

# UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES

## FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURAS.

COORDINACIÓN DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y ARQUITECTURA DE INTERIORES.



### TRABAJO MONOGRÁFICO

Para optar al título de Arquitectura

#### TEMA

“ Propuesta de Diseño de anteproyecto arquitectónico de Universidad de Ciencias Comerciales (UCC) adaptado a la topografía del sitio en waswali, Municipio de Matagalpa, Departamento de Matagalpa para el año 2025. ”

#### Tomo I.

Documento Técnico de Investigación.

**Autor:** Julio Mateo Caballero Canales

**Tutor Técnico Y Metodológico:** M.sc. Alberto Javier Solórzano Saravia

**Managua, Nicaragua:**

Managua, 22 de septiembre de 2025

## DEDICATORIA

"Dedico este trabajo Primeramente a Dios por estar con conmigo y ayudarme en todo el transcurso de mi carrera universitaria, a mis padres, por su inquebrantable apoyo y amor incondicional. También a mis profesores, cuyas enseñanzas han guiado mi camino académico. A mis amigos, por compartir risas y momentos de estudio. Este logro es un tributo a todos aquellos que han sido parte de mi viaje educativo"

¡Gracias por ser mi fuente de inspiración y motivación!

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a Dios, por haberme dado la vida, la salud y la fortaleza para llegar hasta este momento tan importante, Gracias por darme luz en los momentos difíciles, por no soltarme cuando sentí que no podía más y por recordarme siempre que con fe, todo es posible este logro no es solo mío, es una muestra más de su fidelidad y amor.

De igual manera, quiero agradecer profundamente a mis padres, quienes han sido mi mayor ejemplo, mi apoyo y mi motor en todo este camino. A ellos que con su esfuerzo y sacrificio me brindaron la oportunidad de estudiar, que me enseñaron a luchar con humildad y a no rendirme. Gracias por su amor incondicional, por creer en mí incluso cuando yo dudaba, y por enseñarme con el ejemplo que todo se puede lograr con trabajo y perseverancia.

A mi tutor, el M.Sc. Alberto Javier Solórzano Saravia, gracias por su guía, paciencia y compromiso durante el desarrollo de esta tesis. Sus orientaciones fueron fundamentales para avanzar con claridad y culminar este proceso con éxito.

Extiendo también mi agradecimiento al Arq. e Ing. Erick Puerta Castillo, por su disposición al compartir planos, información y consejos valiosos que ayudaron a fortalecer este proyecto. Así mismo, al Arq. Jorge Katín, por su apoyo constante desde la coordinación de la Facultad de Arquitectura e Ingeniería.

A la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC), por abrirme sus puertas y permitirme crecer tanto en el ámbito académico como personal ya que Cada clase, experiencia y reto vivido dentro de sus aulas quedará siempre en mi memoria.

Por último, agradezco a todas las personas que, de una u otra forma, me brindaron su apoyo, ánimo y compañía durante este proceso. Gracias por estar presentes en esta etapa tan importante de mi vida

¡Gracias por ser parte fundamental de este proyecto académico!

## RESUMEN

El presente trabajo presenta el anteproyecto arquitectónico de un nuevo campus para la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC), ubicado en Waswali, municipio de Matagalpa, Nicaragua. La propuesta busca dar respuesta a la creciente demanda educativa de la región y, al mismo tiempo, fortalecer la oferta académica de la institución mediante un diseño funcional, contemporáneo y adaptado al terreno.

El proceso de diseño partió de un análisis integral del sitio, tomando en cuenta aspectos como la topografía, la orientación solar y los vientos predominantes. Estos factores fueron determinantes para desarrollar una propuesta arquitectónica que se integre de manera armónica con el paisaje y aproveche las condiciones topográficas del lugar. Así, se incorporaron estrategias Arquitectónicas como la ventilación cruzada, la iluminación natural y el uso de patios, corredores y aleros, con el fin de generar espacios confortables.

El programa arquitectónico contempla distintos espacios que responden a las necesidades académicas y administrativas de la universidad, entre ellos: pabellones de aulas, edificio administrativo, biblioteca, comedor, casa de protocolo, áreas recreativas y servicios complementarios. La distribución general se organiza a partir de una zonificación jerárquica, que facilita la interacción entre usuarios, promueve la movilidad interna y permite un crecimiento ordenado del campus en futuras etapas.

La metodología de trabajo combinó investigación documental, análisis espacial y normativo, junto con el uso de herramientas digitales para la representación en 2D y 3D. Este proceso permitió verificar la coherencia del diseño y su adecuada adaptación al contexto local, garantizando una propuesta arquitectónica que responda tanto a las necesidades educativas como a los objetivos institucionales de la UCC.

Como resultado, se presenta un anteproyecto que no solo satisface las necesidades actuales de la institución, sino que también proyecta un modelo universitario adaptado al Terreno y funcional para Waswali departamento de Matagalpa.

**Palabras claves:** Diseño, Anteproyecto arquitectónico, Universidad, Educación, adaptación, Topografía, Campus y Matagalpa

## ABSTRACT

This project presents the architectural preliminary design for a new campus of the University of Commercial Sciences (UCC), located in Waswali, Matagalpa, Nicaragua. The proposal seeks to respond to the growing educational demand in the region while strengthening the institution's academic offering through a functional, contemporary design that adapts to its surroundings.

The design process began with a comprehensive site analysis, considering factors such as topography, solar orientation, and prevailing winds. These elements were key to developing an architectural proposal that integrates harmoniously with the landscape and makes optimal use of the site's natural conditions. Passive design strategies such as cross ventilation, natural lighting, and the use of courtyards, corridors, and eaves were incorporated to create comfortable and sustainable spaces.

The architectural program includes a variety of spaces that respond to the university's academic and administrative needs, such as academic pavilions, an administrative building, a library, a dining hall, a protocol house, recreational areas, and complementary services. The general layout follows a hierarchical zoning approach that encourages interaction among users, promotes internal circulation, and allows for the campus to grow in organized stages according to future institutional needs.

The methodology combined documentary research, spatial and regulatory analysis, and the use of digital tools for 2D and 3D representation. This process ensured the coherence of the design and its adaptation to the local context, resulting in an architectural proposal that meets both the academic and institutional goals of the UCC.

As a result, the project presents a preliminary design that not only meets the current needs of the institution but also envisions a university model adapted to the natural, functional, and representative context of the Municipality of Matagalpa.

**Keywords:** Design, Architectural Preliminary Project, University, Education, Adaptation Topography, Campus, Matagalpa

## ÍNDICE DE CAPITULOS

|  |           |
|--|-----------|
| DEDICATORIA  | 2         |
| AGRADECIMIENTOS                                    | 3         |
| RESUMEN  | 4         |
| ABSTRACT   | 5         |
| ÍNDICE DE CAPITULOS                                | 6         |
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES                            | 9         |
| ÍNDICE DE TABLAS                                   | 11        |
| <b>Capítulo I. GENERALIDADES</b>                   | <b>12</b> |
| 1.1 Introducción                                   | 13        |
| 1.2 Antecedentes                                   | 15        |
| 1.2.1 Proyectos Similares                          | 15        |
| <b>Capítulo II. LA PROBLEMÁTICA</b>                | <b>17</b> |
| 2.1 El problema                                    | 18        |
| 2.2 Objetivos                                      | 20        |
| 2.2.1 Objetivo General:                            | 20        |
| 2.2.2 Objetivos Específicos:                       | 20        |
| 2.3 Justificación                                  | 21        |
| <b>Capítulo III. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</b>      | <b>23</b> |
| 3.1 Situación actual                               | 24        |
| 3.2 Conceptos, definiciones (términos y acrónimos) | 25        |
| 3.2.1 DISEÑO                                       | 25        |
| 3.2.2 ANTEPROYECTO                                 | 26        |
| 3.2.3 ARQUITECTONICO                               | 27        |
| 3.2.4 EDUCATIVO                                    | 28        |
| 3.2.5 UNIVERSIDAD                                  | 29        |
| 3.2.6 ADAPTACIÓN                                   | 30        |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| 3.2.7                                       | TOPOGRAFIA   | 31        |
| <b>Capitulo IV. MARCO JURÍDICO</b>          |  | <b>32</b> |
| 4.1   | <b>Normativas nacionales</b>                                       | <b>34</b> |
| 4.1.1                                       | Legal  | 34        |
| 4.1.2                                       | Leyes  | 34        |
| 4.1.3                                       | Reglamentos  | 36        |
| 4.1.4                                       | NORMAS-NTON-   | 36        |
| 4.2   | <b>Aspectos Legales del Proyecto</b>                               | <b>39</b> |
| 4.2.1                                       | Intitucional   | 39        |
| <b>Capitulo V. DISEÑO METODOLÓGICO</b>      |  | <b>41</b> |
| 5.1   | <b>Tipo de investigación</b>                                       | <b>42</b> |
| 5.2   | <b>Área de estudio</b>   | <b>42</b> |
| 5.3   | <b>Unidad de análisis</b>  | <b>42</b> |
| 5.4   | <b>Fases Metodologicas</b>   | <b>43</b> |
| 5.4.1                                       | Fase 1. Diagnóstico contextual (Exploratoria)                      | 43        |
| 5.4.2                                       | Fase 2. Análisis y definición de criterios de diseño (Descriptiva) | 44        |
| 5.4.3                                       | Fase 3. Propuesta arquitectónica (Aplicativa)                      | 44        |
| 5.4.4                                       | Fase 4. Documentación técnica y validación (Recopilativa)          | 44        |
| 5.5   | <b>Métodos e Instrumentos de Redacción de datos</b>                | <b>45</b> |
| 5.5.1                                       | Métodos cualitativos:  | 45        |
| 5.5.2                                       | Instrumentos aplicados:  | 45        |
| 5.5.3                                       | Relación entre metodología e investigación proyectual              | 45        |
| <b>Capitulo VI. DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA</b> |  | <b>46</b> |
| 6.1   | <b>Levantamiento de datos del sitio</b>                            | <b>47</b> |
| 6.2   | <b>Diagnostico</b>   | <b>47</b> |
| 6.2.1                                       | Macro y Micro Localización   | 48        |
| 6.2.2                                       | Superficie del Departamento:                                       | 49        |
| 6.2.3                                       | Evaluación del Sitio   | 50        |
| 6.2.4                                       | Condición de la Infraestructura                                    | 60        |
| 6.3   | <b>Análisis del Diagnostico</b>                                    | <b>69</b> |

|                      |   |            |
|----------------------|---|------------|
| 6.3.1                | Orientacion solar   | 69         |
| 6.3.2                | Asoleamiento  | 70         |
| 6.3.3                | Vientos   | 71         |
| 6.3.4                | Topografía y tipo de suelo  | 71         |
| 6.3.5                | Paisajismo  | 72         |
| <b>6.4</b>           | <b>Criterios y directrices a considerar en la propuesta</b>           | <b>74</b>  |
| <b>6.5</b>           | <b>Estudio de modelos análogos (edificios y propuestas similares)</b> | <b>74</b>  |
| 6.5.1                | Modelo análogo internacional  | 74         |
| 6.5.2                | Modelo análogo Nacional (Base)  | 78         |
| <b>6.6</b>           | <b>Propuesta</b>  | <b>82</b>  |
| 6.6.1                | Criterios de diseño   | 82         |
| 6.6.2                | Programa arquitectónico   | 84         |
| 6.6.3                | Diagramas de relaciones   | 88         |
| 6.6.4                | Zonificación de la propuesta  | 92         |
| 6.6.5                | Volumetría de la Propuesta  | 94         |
| 6.6.6                | Iluminación natural en la mayoría de edificios                        | 101        |
| 6.6.7                | Ventilación natural   | 104        |
| 6.6.8                | Vegetación  | 107        |
| 6.6.9                | Propuesta constructiva y estructural                                  | 107        |
| 6.6.10               | Proceso constructivo  | 117        |
| 6.6.11               | Renders   | 119        |
| 6.6.12               | Presupuesto   | 130        |
| 6.6.13               | Evidencia de Cumplimiento de Pasantías y Proyecto                     | 132        |
| <b>6.7</b>           | <b>Planos Arquitectónicas: Tomo II</b>                                | <b>133</b> |
| <b>6.8</b>           | <b>Elevaciones Arquitectónicas: Tomo II</b>                           | <b>133</b> |
| <b>6.9</b>           | <b>Cortes Longitudinales Arquitectónicas: Tomo II</b>                 | <b>133</b> |
| <b>6.10</b>          | <b>Detalles Constructivos: Tomo II</b>                                | <b>133</b> |
| <b>6.11</b>          | <b>Cronograma de Ejecución: Tomo II</b>                               | <b>133</b> |
| <b>Capitulo VII.</b> | <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>                                 | <b>134</b> |
| <b>Conclusiones</b>  |   | <b>135</b> |

**Recomendaciones** \_\_\_\_\_ **137**

**Bibliografía** \_\_\_\_\_ **138**

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

|                     |   |    |
|---------------------|---|----|
| <b>Figura 1</b>     | Diagramas volumétricos por etapas.....                                    | 23 |
| <b>Figura 2</b>     | Cómo hacer una lámina de anteproyecto arquitectónico.....                 | 24 |
| <b>Figura 3</b>     | Plantilla de diseño para sitio web de arquitectura.....                   | 25 |
| <b>Figura 4</b>     | Estudiantes en un aula de clases.....                                     | 26 |
| <b>Figura 5</b>     | Campus Universitario.....   | 27 |
| <b>Figura 6</b>     | Arquitectura peculiar – casa minimalista em meio à natureza .....         | 28 |
| <b>Figura 7</b>     | Plan maestro del cerro La Asomadera en Medellín .....                     | 29 |
| <b>Figura 8</b>     | Pirámide de Kelsen. (fuente propia).....                                  | 38 |
| <b>Figura 9 a)</b>  | Mapa de los departamentos de Nicaragua.....                               | 46 |
| <b>Figura 9 b)</b>  | Mapa de los departamentos de Nicaragua, Matagalpa .....                   | 46 |
| <b>Figura 9 c)</b>  | Departamento de Matagalpa.....  | 46 |
| <b>Figura 9 d)</b>  | Mapa del Departamento de Matagalpa.....                                   | 46 |
| <b>Figura 10</b>    | Mapa de terreno de Matagalpa waswali.....                                 | 47 |
| <b>Figura 11</b>    | Mapa de Matagalpa.waswali.....  | 48 |
| <b>Figura 12</b>    | Climodiagrama de Temperatura del departamento de Matagalpa.....           | 50 |
| <b>Figura 13</b>    | Climodiagrama de Precipitación del departamento de Matagalpa.....         | 50 |
| <b>Figura 14</b>    | Diagrama de barras de humedad relativa del departamento de Matagalpa..... | 51 |
| <b>Figura 15</b>    | Climodiagrama de Días de precipitación del departamento de Matagalpa..... | 51 |
| <b>Figura 16 a)</b> | Quercus spp.....  | 52 |
| <b>Figura 16 b)</b> | Pinus oocarpa.....  | 52 |
| <b>Figura 16 c)</b> | Calycophyllum candidissimum.....  | 52 |
| <b>Figura 16 d)</b> | Eugenia matagalpensis.....  | 52 |
| <b>Figura 16 e)</b> | Psidium guajava.....  | 52 |
| <b>Figura 16 f)</b> | El guarumo.....   | 52 |
| <b>Figura 17</b>    | Foto de cerro apante.....   | 53 |
| <b>Figura 18</b>    | Mapa de waswali de hitos.....   | 62 |
| <b>Figura 19</b>    | Mapa de waswali de nodos.....   | 63 |
| <b>Figura 20</b>    | Mapa interactivo de la red vial de Matagalpa, Nicaragua.....              | 65 |
| <b>Figura 21</b>    | Recorrido solar en Matagalpa, Nicaragua.....                              | 68 |

|                     |   |    |
|---------------------|---|----|
| <b>Figura 22</b>    | Diagrama del recorrido horario del sol Matagalpa.....                             | 68 |
| <b>Figura 23</b>    | Mapa de vientos Matagalpa. Nicaragua.....   | 69 |
| <b>Figura 24</b>    | Mapa topográfico de elevación de Matagalpa, Nicaragua.....                        | 70 |
| <b>Figura 25 a)</b> | Guácimo (guazuma ulmifolia).....  | 71 |
| <b>Figura 25 a)</b> | Chilamates (Ficus spp).....   | 71 |
| <b>Figura 25 a)</b> | Caobas (Swietenia macrophylla).....   | 71 |
| <b>Figura 25 a)</b> | Mangos (Mangifera indica).....  | 71 |
| <b>Figura 26</b>    | Fachada principal de Pierce College Library/Learning Crossroads.....              | 73 |
| <b>Figura 27</b>    | Macro y micro localización de Pierce College Library/Learning Crossroads.....     | 74 |
| <b>Figura 28</b>    | Planta de conjunto estilo maqueta.....  | 75 |
| <b>Figura 29</b>    | Planta arquitectónica nivel 1 y 2.....  | 75 |
| <b>Figura 30 a)</b> | Render de Entrada principal.....  | 76 |
| <b>Figura 30 b)</b> | Render de Patio Central.....  | 76 |
| <b>Figura 31 a)</b> | Render de Food court.....   | 77 |
| <b>Figura 31 b)</b> | Render de book stacks.....  | 77 |
| <b>Figura 32</b>    | Fachada principal de la Universidad de Ciencias Comerciales.....                  | 78 |
| <b>Figura 33</b>    | Mapa de micro localización de la universidad de ciencias comerciales.....         | 79 |
| <b>Figura 34 a)</b> | Edificio de comedor exterior comedor.....   | 80 |
| <b>Figura 34 a)</b> | Edificio de comedor interior comedor.....   | 80 |
| <b>Figura 34 a)</b> | Plaza, Corredores y Edificios Complementarios .....                               | 80 |
| <b>Figura 34 a)</b> | Edificios de ciencias comerciales.....  | 80 |
| <b>Figura 34 a)</b> | Edificios de auditorio.....   | 80 |
| <b>Figura 34 a)</b> | Edificio de administración .....  | 80 |
| <b>Figura 35</b>    | Fachada principal.....  | 81 |
| <b>Figura 36</b>    | Diagrama de relaciones del bloque de Administración y Posgrado.....               | 88 |
| <b>Figura 37</b>    | Diagrama de relaciones del bloque de Pabellones Académicos. (Fuente propia).....  | 89 |
| <b>Figura 38</b>    | Diagrama de relaciones del bloque de Auditorio y Biblioteca. (Fuente propia)..... | 89 |
| <b>Figura 39</b>    | Diagrama de relaciones del Comedor y gym.(Fuente propia).....                     | 90 |
| <b>Figura 40</b>    | Diagrama de relaciones del Mantenimiento. (Fuente propia).....                    | 90 |
| <b>Figura 41</b>    | Diagrama de relaciones de la universidad (Fuente propia).....                     | 91 |
| <b>Figura 42</b>    | Zonificación de primer nivel.....   | 92 |
| <b>Figura 43</b>    | Zonificación de segundo nivel.....  | 93 |
| <b>Figura 44</b>    | Volumen 3D de Camino central de conexión y plaza principal.....                   | 95 |
| <b>Figura 45</b>    | Volumen 3D de Pabellones academicos. (Fuente propia).....                         | 95 |
| <b>Figura 46</b>    | Volumen 3D de edificios de posgrado y administración (Fuente propia).....         | 96 |

|                  |  |     |
|------------------|--|-----|
| <b>Figura 47</b> | Volumen 3D de edificios de Comedor y biblioteca (Fuente propia).....           | 97  |
| <b>Figura 48</b> | Volumen 3D de edificios de Auditorio y cancha de voleibol (Fuente propia)..... | 98  |
| <b>Figura 49</b> | Volumen 3D Casa de protocolo (Fuente propia).....                              | 98  |
| <b>Figura 50</b> | Volumen 3D Bloque de mantenimiento (Fuente propia).....                        | 199 |
| <b>Figura 51</b> | Volumen 3D de Terreno y Estacionamiento (Fuente propia).....                   | 100 |
| <b>Figura 52</b> | Volumen 3D de Conjunto (Fuente propia).....                                    | 100 |
| <b>Figura 53</b> | Corte en 3d pabellones académicos (fuente propia).....                         | 101 |
| <b>Figura 54</b> | Corte transversal en 3d comedor y gimnasio (fuente propia).....                | 102 |
| <b>Figura 55</b> | Elevación 3d casa de protocolo (fuente propia).....                            | 102 |
| <b>Figura 56</b> | Corte transversal en 3d pabellones académicos (fuente propia).....             | 103 |
| <b>Figura 57</b> | Corte transversal en 3d comedor y gimnasio (fuente propia).....                | 104 |
| <b>Figura 58</b> | Corte transversal 3d casa de protocolo (fuente propia).....                    | 104 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                 |  |     |
|-----------------|--|-----|
| <b>Table 1:</b> | Jerarquía normativa según la Pirámide de Kelsen. ....                | 33  |
| <b>Table 2:</b> | Tabla de Parámetros mínimos a espacios accesibles.....               | 37  |
| <b>Table 3:</b> | Tabla de Parámetros mínimos de seguridad y habitabilidad.....        | 37  |
| <b>Table 4:</b> | Tabla de Parámetros mínimos de vías peatonales .....                 | 38  |
| <b>Table 5:</b> | Tabla de Parámetros mínimos para infraestructura universitaria ..... | 40  |
| <b>Table 6:</b> | Tabla de Clasificación de pendientes en el área .....                | 55  |
| <b>Table 7:</b> | Matriz de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades.....     | 68  |
| <b>Table 8:</b> | Programa arquitectónico. ....  | 87  |
| <b>Table 9:</b> | Tabla Sistema y Material empleado en el proyecto.....                | 116 |

## **Capitulo I. GENERALIDADES**

## 1.1 Introducción

La presente investigación corresponde al diseño de un anteproyecto arquitectónico para el nuevo campus de la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC), ubicado en Waswali en el municipio de Matagalpa, contiguo al centro turístico La Perla, carretera Km 122 entrada a Tejerina, departamento de Matagalpa, Nicaragua.

Este proyecto se enmarca dentro de las prácticas profesionales realizadas en dicha institución y constituye una respuesta académica y técnica a la necesidad de ampliar la cobertura educativa universitaria en esta región del país. El campus propuesto busca convertirse en un referente arquitectónico y educativo, aportando a la consolidación de la oferta académica de la UCC en el norte de Nicaragua.

El desarrollo del presente anteproyecto no surge únicamente como un requisito de culminación de estudios, sino también como una experiencia aplicada dentro de las pasantías profesionales, en las que se tuvo la oportunidad de participar principalmente en la fase de diseño, elaboración de planos y representación gráfica, complementada con visita al sitio durante el levantamiento topográfico.

Este acercamiento permitió comprender de manera más integral las necesidades reales de la comunidad universitaria de Matagalpa, donde la necesidad de infraestructuras modernas, inclusivas y adaptadas al contexto del terreno es cada vez más evidente.

El anteproyecto plantea un modelo de campus que se centra en la adaptación arquitectónica a las condiciones topográficas del sitio, considerando dentro del análisis físico los factores naturales como, el aprovechamiento de la ventilación cruzada, la iluminación natural y la integración de la vegetación como recurso de confort y como elemento estético en la composición arquitectónica.

Estas decisiones proyectuales se fundamentan en principios de arquitectura funcional y contextual, buscando aprovechar las características naturales del sitio, especialmente la topografía, para lograr un diseño eficiente, responsable y armonioso con el entorno. La propuesta pretende servir como ejemplo de cómo los proyectos educativos pueden integrar un diseño que fomente ambientes de aprendizaje más cómodos y adecuados.

En cuanto a su organización espacial, la universidad se estructura en zonas jerárquicamente definidas: acceso principal con control, estacionamientos, tres pabellones académicos, edificio administrativo, área de posgrado, biblioteca, comedor estudiantil, gimnasio, áreas de mantenimiento y servicios generales, así como instalaciones de higiene y seguridad ocupacional. La zonificación fue concebida para garantizar recorridos fluidos, espacios confortables, seguridad y una lectura clara del campus para estudiantes, docentes y visitantes.

El proceso metodológico implementado integra la observación directa del sitio, la revisión documental, el análisis funcional del programa arquitectónico y el uso de herramientas de modelado digital tridimensional. Asimismo, se recurrió al estudio de la física arquitectónica aplicada, evaluando aspectos de soleamiento y ventilación, con el fin de validar la coherencia entre el diseño, y el terreno.

Uno de los principales desafíos de la propuesta radica en adaptarse a las irregularidades del terreno, considerando las particularidades topográficas de la región montañosa de Matagalpa. El proyecto busca integrar la edificación de manera coherente con la topografía, respetando las pendientes y características naturales del sitio para lograr un diseño funcional y armonioso

Este trabajo representa más que un ejercicio académico; constituye una contribución formativa y profesional, donde la experiencia de las pasantías en la UCC permitió desarrollar competencias técnicas, proyectuales y de investigación aplicadas en un contexto real. Al mismo tiempo, se concibe como un aporte a la comunidad universitaria y a la ciudad de Matagalpa, al plantear un modelo educativo Funcional y amigable.

A través de este documento se presentará el planteamiento del problema, los antecedentes, la justificación de la propuesta, los objetivos de la investigación y el desarrollo metodológico que guiará el anteproyecto, en el marco de la culminación de estudios de la carrera de Arquitectura.

Se espera que los resultados obtenidos sirvan como base para futuros proyectos universitarios en Nicaragua, reforzando la importancia de una arquitectura educativa que combine funcionalidad, comodidad y pertinencia social.

## 1.2 Antecedentes

En Nicaragua el acceso a educación superior sigue siendo un desafío para muchas comunidades fuera de los grandes centros urbanos. Según datos del Consejo Nacional de Universidades (CNU), la cobertura universitaria en departamentos como Matagalpa es limitada en comparación con Managua, lo que obliga a muchos estudiantes a desplazarse largas distancias. Esto ha motivado el surgimiento de iniciativas de descentralización educativa. (CNU, 2024).

Desde la experiencia de campo, se ha identificado que en la zona de la ciudad de Matagalpa y sus alrededores waswali la necesidad de expandir la demanda académica. El terreno donde se emplaza el proyecto, ha sido seleccionado debido a que ya existía una sede, la cual contaba únicamente con oficinas, lo que facilita la integración de la nueva infraestructura universitaria. Además, su cercanía al centro turístico La Perla permite una conexión con el paisaje natural que enriquece la propuesta arquitectónica

La experiencia de práctica profesional del autor permitió observar de cerca la falta de propuestas que conecten la arquitectura educativa con el entorno natural inmediato. Durante el desarrollo del anteproyecto en Matagalpa, se identificó una oportunidad para proponer un modelo universitario diferente, con circulación abierta entre edificios, conexión visual con la vegetación, integración de sombra natural y uso racional del espacio construido.

Esta visión se alinea con los planteamientos de Duderstadt, quien sostiene que los campus del siglo XXI deben ser espacios inclusivos y conectados con su comunidad, y con los principios de diseño que destacan la importancia del confort ambiental en el rendimiento académico (Duderstadt, 2000).

### 1.2.1 Proyectos Similares

Pierce College Library/Learning Crossroads (California, EE. UU.); Este proyecto universitario se caracteriza por su enfoque en la flexibilidad de espacios y sostenibilidad ambiental. El diseño privilegia la ventilación cruzada, iluminación natural y áreas de estudio abiertas que se integran con el paisaje circundante. La edificación incorpora estrategias pasivas para reducir el consumo energético, sirviendo como modelo de arquitectura educativa contemporánea que busca crear entornos saludables para el aprendizaje. (Architects, 2015)

Plan Maestro del Recinto Universitario Rubén Darío, UNAN-Managua (Nicaragua): La Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua elaboró un plan maestro para reorganizar y modernizar sus instalaciones. Aunque mantiene elementos de los modelos tradicionales, se plantean bloques académicos conectados por corredores abiertos y áreas verdes. Sin embargo, el proyecto evidencia algunas limitaciones en la integración bioclimática y ambiental, lo que contrasta con la visión de adaptación al terreno, iluminación y ventilación natural que se busca en la propuesta de la UCC en Matagalpa. (Tórrez Pérez, 2012)

Universidad EARTH, Costa Rica: Ubicada en Guácimo, esta universidad es un referente en arquitectura sostenible en América Latina. Sus edificaciones se diseñan respetando la topografía y clima tropical, utilizando materiales locales, ventilación natural y techos amplios para control térmico. La EARTH ha demostrado cómo un campus académico puede convertirse en un laboratorio vivo de sostenibilidad, integrando educación, naturaleza y comunidad. (University, 2025)

Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Ecuador: La UTPL ha desarrollado un campus con adaptabilidad al terreno y uso de estrategias pasivas, donde destacan los espacios abiertos, jardines interiores y áreas verdes integradas al diseño académico. Se ha priorizado el uso de energías limpias, movilidad interna sostenible y diseño pasivo que favorece la iluminación y ventilación natural. Este modelo ofrece un referente importante para demostrar la viabilidad de campus universitarios en zonas con condiciones topográficas y climáticas retadoras, como Matagalpa. (Sustentable, 2025)

En este marco, el anteproyecto del nuevo campus de la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC) en Matagalpa se presenta como una oportunidad para responder a las carencias de infraestructura educativa en la región.

El diseño de espacios educativos y culturales con enfoques funcionales, aunque pocos incorporan la irregularidad del terreno como parte del diseño. Como un estudio sobre un campus universitario en una zona montañosa con variación de nivel de 48 m permitió adaptar la edificación al relieve, garantizando funcionalidad y paisaje. (Sun, 2025)

Durante este proceso, se me facilitó el acceso a información técnica del terreno y a documentos de referencia institucionales, experiencia que me permitió comprender de manera directa la problemática existente y, a partir de ello, plantear un diseño arquitectónico de campus universitario que responda tanto a las necesidades académicas como a las condiciones ambientales del sitio.

## **Capitulo II. LA PROBLEMÁTICA**

## 2.1 El problema

### Pregunta

“¿Cómo puede el diseño arquitectónico de la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC) en Matagalpa adaptarse a las condiciones topográficas del terreno para integrarse de manera coherente con su contexto?”

En Nicaragua, el acceso a la educación superior continúa representando un desafío para muchos jóvenes, tanto en zonas urbanas como rurales. Aunque se ha incrementado la cobertura educativa en los últimos años, aún existen departamentos que carecen de infraestructura universitaria propia. Tal es el caso de Matagalpa, donde se ha identificado una creciente necesidad de espacios académicos que brinden condiciones adecuadas para el aprendizaje y el desarrollo profesional.

Durante las prácticas profesionales supervisadas en la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC), se observó la necesidad institucional de ampliar su presencia en Matagalpa mediante la creación de un campus propio. Esta experiencia permitió reconocer la importancia de diseñar una propuesta arquitectónica funcional, adaptada al terreno y con condiciones adecuadas de iluminación y ventilación natural, respondiendo tanto a las necesidades académicas como al contexto físico del lugar.

La ciudad de Matagalpa presenta una topografía variada y un clima tropical característico, factores que influyen directamente en la manera en que deben planificarse las edificaciones. En este sentido, resulta necesario considerar criterios de adaptación al sitio, priorizando la relación entre la arquitectura, el relieve y las condiciones naturales.

Asimismo, la mayoría de las instituciones de educación superior se concentran en Managua, lo que limita las oportunidades de formación profesional para jóvenes del norte del país. Programas como Universidad en el Campo (UNICAM) han buscado ampliar el acceso, pero muchas de sus sedes funcionan en instalaciones adaptadas temporalmente, sin una infraestructura diseñada específicamente para uso académico (CNU, 2024).

En este contexto, el diseño arquitectónico de una nueva sede universitaria para la UCC en Matagalpa busca responder a la necesidad de espacios educativos propios, mediante una propuesta que aproveche el terreno disponible y garantice un funcionamiento adecuado, cómodo y coherente con su entorno inmediato.

## **Delimitación del problema**

La problemática se centra en la ausencia de infraestructuras universitarias propias en el departamento de Matagalpa, lo que limita el acceso a espacios académicos adecuados para la población estudiantil de la región norte del país.

Desde una perspectiva geográfica, el estudio se delimita a waswali, la ciudad de Matagalpa, específicamente en el sitio propuesto para el desarrollo del nuevo campus de la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC). Este territorio presenta características topográficas irregulares que influyen directamente en las decisiones de diseño y en la distribución funcional de los espacios.

En el ámbito temporal, el trabajo corresponde al periodo comprendido entre los años 2023 y 2025, tiempo en el que se realizaron las prácticas profesionales supervisadas, el levantamiento de información del sitio y la elaboración del anteproyecto arquitectónico.

De manera temática y técnica, la investigación se enfoca en el diseño arquitectónico a nivel de anteproyecto, con énfasis en la adaptación del conjunto al terreno, la iluminación y la ventilación natural. No se abordan aspectos estructurales detallados, cálculos constructivos, ni análisis energéticos, ya que estos corresponden a etapas posteriores del desarrollo de un proyecto ejecutivo.

### **Causas identificadas**

- Limitada presencia de infraestructura universitaria propia en Matagalpa.
- Crecimiento de la demanda estudiantil sin una oferta física adecuada.
- Falta de proyectos arquitectónicos enfocados en la adaptación al terreno.

### **Consecuencias**

- Escasez de espacios académicos apropiados en la región.
- Dificultades de acceso para la población estudiantil del norte del país.
- Dependencia de sedes improvisadas o adaptadas temporalmente.

## **2.2 Objetivos**

### **2.2.1 Objetivo General:**

- Elaborar una propuesta de diseño de un anteproyecto arquitectónico para un nuevo campus universitario de la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC) en la comunidad de Waswali, que responda a las condiciones Topograficas del sitio.

### **2.2.2 Objetivos Específicos:**

- Aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación académica para desarrollar una propuesta arquitectónica coherente con el contexto topográfico y Construido del sitio.
- Distribuir los espacios académicos, administrativos, recreativos y de servicios, garantizando una circulación lógica y jerarquizada.
- Dibujar planos arquitectónicos preliminares que integren criterios y normas.

## 2.3 Justificación

El presente anteproyecto arquitectónico para la creación de un nuevo campus de la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC) en Waswali, Municipio de Matagalpa surge como resultado de las prácticas profesionales realizadas en el marco de la culminación de estudios en Arquitectura. La propuesta busca dar respuesta a la necesidad urgente de contar con espacios educativos de nivel superior que integren funcionalidad y armonía, contribuyendo al desarrollo académico y social de la región.

Mis prácticas profesionales se llevaron a cabo en las oficinas de la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC), sede Managua, bajo la supervisión del arquitecto Erick Puerta, excoordinador de la Facultad de Arquitectura e Ingeniería. Durante este proceso tuve la oportunidad de participar en el modelado y elaboración de planos del proyecto perteneciente la universidad en la sede de Matagalpa. Para el desarrollo de la propuesta, el arquitecto me brindó información técnica, como el plano topográfico, registros fotográficos del terreno, perfiles, normativas, el sistema constructivo a ampliar y las directrices de diseño a seguir.

En Nicaragua, el acceso desigual a la educación superior fuera de la capital ha generado brechas significativas en equidad territorial, movilidad social y oportunidades de formación profesional. Según el Consejo Nacional de Universidades (CNU), más de 27,000 estudiantes forman parte del programa UNICAM, lo que evidencia la creciente demanda de infraestructura educativa en zonas rurales y semiurbanas.

En este contexto, la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC) proyecta un campus adaptado a la topografía del sitio, con el fin de ampliar su oferta académica en la región norte del país. La propuesta contempla pabellones académicos, espacios administrativos, biblioteca, comedor, casa de protocolo, área de mantenimiento y servicios complementarios, organizados de manera funcional dentro de un terreno de aproximadamente 7,600 m<sup>2</sup>. Su desarrollo busca garantizar el adecuado funcionamiento institucional y atender la demanda actual y futura de la comunidad universitaria.

¿Por qué hacerlo?

En departamentos como Matagalpa, la infraestructura universitaria aún es limitada. que no siempre se adaptan al contexto físico del sitio. Este anteproyecto propone una alternativa de diseño funcional y abierta, que aprovecha las condiciones del terreno, la iluminación y ventilación natural.

¿Para qué sirve?

El proyecto busca convertirse en un referente para el diseño de sedes universitarias en zonas con características similares, donde se valore la integración del entorno natural y la funcionalidad de los espacios. Ofrece una opción viable para instituciones que necesitan infraestructura académica eficiente, adaptable y de bajo mantenimiento, empleando materiales convencionales y técnicas constructivas.

¿Ayuda a resolver problemas prácticos?

Sí. El anteproyecto responde a necesidades reales de organización y funcionalidad, mejorando la conexión entre los edificios, el uso del espacio disponible y la relación entre las áreas académicas y administrativas. El diseño en dos niveles permite un recorrido fluido y protegido entre pabellones, garantizando confort sin recurrir a pasillos cerrados ni a estructuras innecesariamente complejas.

¿Aporta conocimiento o sustenta teoría?

El proyecto aporta al campo de la arquitectura educativa una visión basada en la simplicidad espacial y la adaptación al terreno como principio de diseño. Contribuye al debate sobre cómo deben planificarse los espacios universitarios en regiones con recursos limitados, priorizando la funcionalidad, la accesibilidad y la coherencia con el contexto natural.

¿Tiene utilidad metodológica para otros?

Este anteproyecto puede servir como referencia técnica y metodológica para futuros proyectos educativos. Se emplearon herramientas propias del diseño arquitectónico, tales como la observación directa, el análisis funcional, la zonificación, el modelado digital y la representación tridimensional, lo que convierte esta experiencia en un ejercicio real de aplicación profesional.

Finalmente, este anteproyecto responde a una necesidad académica institucional y regional, promoviendo un modelo educativo funcional y adaptado al terreno, que podrá crecer de forma modular en el futuro sin perder su esencia de apertura, simplicidad y armonía con el entorno.

## **Capitulo III. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

### 3.1 Situación actual

En este marco, la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC) ha emprendido una iniciativa estratégica de expansión mediante la creación de un nuevo campus en Matagalpa. Este proyecto surge como una respuesta institucional orientada a descentralizar la educación superior, acercando una infraestructura académica de calidad a la zona norte del país. La propuesta no se concibe únicamente como la construcción de un conjunto de edificios, sino como la creación de un espacio integral de aprendizaje, convivencia y desarrollo humano.

El terreno destinado para el campus universitario se localiza contiguo al centro turístico La Perla, sobre la carretera Km 122 entrada a Tejerina. Posee un área de aproximadamente 7,600 m<sup>2</sup>, con características topográficas irregulares propias de la región montañosa. Estas condiciones, lejos de representar un obstáculo, ofrecen la oportunidad de implementar estrategias arquitectónicas adaptativas, aprovechando terrazas naturales, la orientación del relieve y la vegetación. El clima tropical húmedo de Matagalpa también constituye un factor determinante en la propuesta, al requerir soluciones que prioricen la ventilación cruzada, el control de iluminación.

En cuanto al estado actual del sitio, se observa un terreno virgen, sin infraestructuras construidas, rodeado de áreas de vegetación y accesible a través de la vía principal que conecta con el casco urbano de Matagalpa. La vialidad existente garantiza la conectividad vehicular y peatonal, mientras que la cercanía con la ciudad lo convierte en un lugar estratégico para atraer a estudiantes de distintos municipios cercanos. Sin embargo, la falta de equipamientos educativos en el área refuerza la urgencia de materializar una propuesta arquitectónica que articule de manera armónica las necesidades académicas con el entorno natural.

El proyecto Se propone un diseño de campus abierto, con adaptación a la topografía y funcional, donde las edificaciones se distribuyen en zonas jerárquicas. La zonificación propuesta busca garantizar recorridos claros, conectividad entre bloques y un ambiente de confort para toda la comunidad universitaria.

Actualmente, la Universidad de Ciencias Comerciales ya cuenta con presencia en la región mediante programas educativos, pero carece de una infraestructura física consolidada que refleje su visión institucional y permita ampliar su oferta académica.

## 3.2 Conceptos, definiciones (términos y acrónimos)

### 3.2.1 DISEÑO

El diseño es una actividad proyectual que consiste en imaginar, planificar y definir soluciones formales para un objetivo determinado. En su esencia, el diseño implica una combinación de pensamiento creativo, técnico y funcional, orientado a responder necesidades humanas.

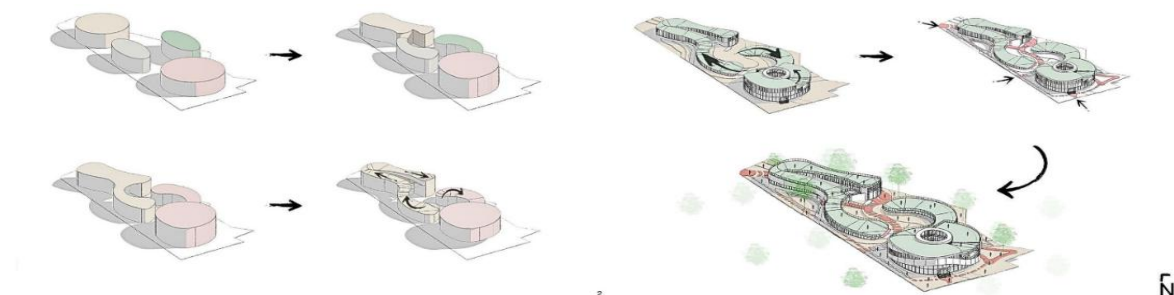
El diseño no solo implica la generación de formas, sino también la planificación de la experiencia del usuario, la relación con el contexto y la proyección de futuro del espacio propuesto. En el ámbito educativo, el diseño adquiere un valor aún mayor al incidir directamente en los procesos de enseñanza-aprendizaje y en el bienestar de la comunidad académica. (Ching, Arquitectura: Forma, espacio y orden (5.<sup>a</sup> ed.), 2019)

En su sentido más amplio, el diseño no solo es una actividad artística, sino también una herramienta técnica y estratégica que implica observar el entorno, entender al usuario y proponer soluciones viables que equilibren forma, función y contexto. (Diseño., 2023)

Como proceso mental y práctico, el diseño se apoya en herramientas como el boceto, el modelado físico o digital y la investigación del contexto. Desde esta perspectiva, diseñar es proyectar una idea que aún no existe y guiarla hasta su posible realización. (Diseño., 2023)

Según Bonsiepe (1975), “el diseño es una actividad proyectual con una fuerte carga cultural, tecnológica y social, que da forma a productos orientados a una función”. Esto significa que no se limita únicamente a lo estético, sino que también considera la relación entre el objeto o espacio diseñado y el usuario. (Gili., 1975)

Finalmente, el diseño puede entenderse también como una crítica de transformación del entorno. Mediante él, se interpretan realidades, se proponen nuevas formas de interacción entre el ser humano y el espacio.



**Figura 1. Diagramas volumétricos por etapas.** (theorangeryblog, 2025)

### 3.2.2 ANTEPROYECTO

El anteproyecto arquitectónico es una fase clave dentro del proceso de diseño, que representa una solución formal inicial al problema arquitectónico planteado. Consiste en el desarrollo gráfico y conceptual que define la idea general del proyecto, permitiendo visualizar su funcionalidad, volumetría y relación con el entorno.

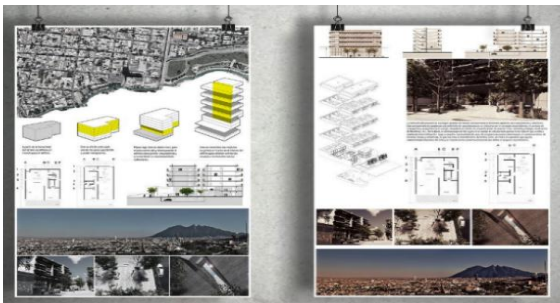
Según Ching (2015), el anteproyecto "es la etapa donde las ideas iniciales toman forma mediante planos, croquis, esquemas y maquetas que permiten entender la disposición general de los espacios, sin entrar aún en detalles constructivos". Es decir, el anteproyecto actúa como una herramienta de verificación: permite evaluar si la propuesta cumple con las necesidades del usuario, las condiciones del terreno, las normativas aplicables y los objetivos del diseño.

El anteproyecto no debe confundirse con el diseño definitivo o los planos constructivos. Su función principal es comunicar una visión clara del proyecto, lo suficiente como para permitir retroalimentación técnica, decisiones de inversión, trámites preliminares y revisiones académicas o profesionales. (Ching, 2015)

En contextos universitarios o institucionales, el anteproyecto es utilizado como herramienta de planificación y gestión, ya que proporciona un marco inicial para estimar presupuestos, etapas de desarrollo, y posibilidades de ejecución futura.

Así, el anteproyecto se posiciona como el punto medio entre la idea conceptual y el desarrollo técnico: una representación lo bastante avanzada para mostrar cómo será el proyecto, pero lo suficientemente flexible como para seguir mejorando.

En esta etapa se contemplan: El análisis del terreno, Zonificación funcional, Diagramas de circulación, Disposición de ambientes, Relaciones espaciales, Concepto volumétrico, Propuesta formal básica.



**Figura 2.** Cómo hacer una lámina de anteproyecto arquitectónico. (Digital, 2021)

### 3.2.3 ARQUITECTONICO

El término “arquitectónico” hace referencia a todo lo relativo a la arquitectura, entendido como el arte y técnica de proyectar, diseñar y construir espacios habitables que respondan a necesidades humanas, tanto funcionales como estéticas, sociales y culturales. Desde una perspectiva teórica, el concepto arquitectónico implica una organización lógica y sensible del espacio, apoyada en principios como la proporción, la escala, el ritmo, la simetría, la jerarquía, la orientación y el contexto físico y social. (Española., n.d.)

Desde la teoría, lo arquitectónico se entiende como un sistema organizado de componentes que interactúan entre sí para generar un entorno habitable y significativo. Para Ching (2015), la arquitectura es la organización del espacio a través de la forma, la estructura y la función. Cada decisión proyectual refleja una intención formal y una respuesta funcional dentro de su contexto. Esto implica que lo arquitectónico no es solo una construcción física, sino una manifestación del pensamiento proyectual que integra lógica, técnica y significado. (Ching, 2015)

Por su parte, Norberg-Schulz (2002) añade una dimensión existencial al concepto arquitectónico. Desde su enfoque fenomenológico, el valor arquitectónico surge cuando los espacios permiten al ser humano habitar, orientarse y encontrar sentido. Esto se logra cuando la forma construida expresa claramente su vínculo con el lugar, el clima, la cultura y la experiencia del usuario. (Norberg-Schulz, 2002)

En síntesis, lo arquitectónico debe entenderse como una propuesta integral que articula funcionalidad, estructura, simbolismo y pertenencia, sirviendo de guía en todo proceso de diseño responsable y contextualizado. (Norberg-Schulz C. , 1980)

En el ámbito académico y profesional, el concepto arquitectónico es clave en las etapas iniciales del diseño, ya que guía la toma de decisiones desde el esquema general hasta el detalle constructivo, articulando los elementos técnicos, formales y simbólicos del proyecto.



**Figura 3.** Plantilla de diseño para sitio web de arquitectura. (STUDIO, 2025)

### 3.2.4 EDUCATIVO

El término educativo se refiere a todo aquello que está relacionado con el proceso de educación, entendida como la formación integral de los individuos en conocimientos, habilidades, valores y actitudes. Este adjetivo se aplica a instituciones, actividades, políticas y espacios cuya finalidad principal es educar y contribuir al desarrollo humano. (Dober, 1992)

Según la Real Academia Española (RAE), educativo significa: “perteneciente o relativo a la educación” o “que tiene por objeto educar” (RAE, s.f.). Este concepto se utiliza ampliamente en el contexto formal de la educación (como en escuelas y universidades), pero también en entornos no formales e informales que fomentan aprendizajes significativos. (ed.), 2025)

Lo educativo abarca no solo la instrucción académica, sino también la formación de ciudadanos conscientes, críticos y socialmente comprometidos. Según Delors (1996), la educación debe sustentarse en cuatro pilares fundamentales: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser, lo cual reafirma su carácter transformador. (Delors, 1996)

La educación es un enfoque pedagógico que se centra en el desarrollo integral de los estudiantes, no solo en la adquisición de conocimientos, sino también en la formación de habilidades, valores y actitudes que les permitan ser ciudadanos responsables y participativos en la sociedad. Lo educativa se origina en la necesidad de una educación que trascienda la mera transmisión de información. Busca formar individuos autónomos, críticos y comprometidos. (educacion, sf)

Lo educativo tiene un rol central en el desarrollo, cultural y económico de los pueblos. Es un medio para reducir desigualdades, fomentar el pensamiento reflexivo, impulsar el bienestar colectivo y preparar a las personas para enfrentar los retos del entorno.



**Figura 4.** Estudiantes en un aula de clases. (Chaiyadej, 2025)

### 3.2.5 UNIVERSIDAD

Desde una perspectiva arquitectónica, una universidad es un conjunto edilicio complejo destinado a concentrar, facilitar y expandir actividades académicas, científicas, culturales y sociales. Su diseño y configuración material deben responder a las exigencias funcionales de la educación superior, pero también reflejar la identidad institucional, la vocación de servicio público y su relación con la comunidad. (UNESCO, 2012)

La arquitectura universitaria se concibe como una estructura integral que articula espacios diferenciados pero interconectados: aulas, bibliotecas, auditorios, oficinas administrativas, áreas comunes, zonas verdes, espacios deportivos y recorridos de circulación. Este sistema espacial busca fomentar el aprendizaje Y el desarrollo intelectual de la comunidad universitaria. (UNESCO, 2012)

Al entrar a un campus universitario, los estudiantes deberían sentir ‘una sensación de entusiasmo por aprender’. El entorno físico debe ser una representación tangible de la visión institucional de aprendizaje. (JISC., 2006)

Según Zea (1997), “la universidad moderna es un espacio físico que debe albergar el pensamiento libre, la experimentación y la diversidad cultural; por lo tanto, su diseño debe reflejar apertura, interacción y flexibilidad”. Esto implica que la arquitectura universitaria no puede ser genérica, sino específica a su contexto, funciones y comunidad. (Zea, 1997)

Según Capdevila (2005), “la universidad como espacio arquitectónico representa la ciudad del conocimiento; su configuración debe propiciar la libertad de pensamiento, el acceso a la información, la interacción entre saberes y la adaptación al cambio constante”. También representa la identidad de la institución, su filosofía educativa y su vínculo con la comunidad.



**Figura 5.** Campus Universitario. (Architects., 2025)

### 3.2.6 ADAPTACIÓN

La adaptación es el proceso mediante el cual un organismo, individuo o sistema ajusta sus características, estructuras o comportamientos para responder de manera más eficiente a cambios en su entorno. Este concepto se aplica en diversas disciplinas, desde la biología hasta la arquitectura, y refleja la capacidad de modificar elementos para mejorar la interacción con el medio. (Concepto, 2025)

La adaptación en arquitectura se refiere al proceso mediante el cual los proyectos y edificaciones se ajustan a las condiciones específicas del sitio y su contexto, incluyendo topografía, clima, recursos y necesidades del usuario. Este concepto permite que el diseño no solo cumpla con su función, sino que también se integre de manera armónica con el entorno. (studysmarte, 2023)

Según Hierros HB, la arquitectura adaptativa busca “integrar los edificios de manera coherente con el terreno y el contexto circundante, optimizando el uso del espacio y la eficiencia de los recursos disponibles”. Esto implica considerar las pendientes, orientaciones solares, flujo de agua y otros factores que condicionan la implantación de la edificación. (hierroshb, 2022)

Según el estudio sobre arquitectura vernácula en la región Sierra Sur del Ecuador, la adaptación a la topografía se manifiesta en la forma en que las edificaciones se alinean con las ondulaciones del terreno, utilizando materiales locales y técnicas constructivas que responden a las condiciones geográficas específicas. (Monteros Cueva, 2024)



**Figura 6.** Arquitectura peculiar – casa minimalista em meio à natureza. (Lima, s.f)

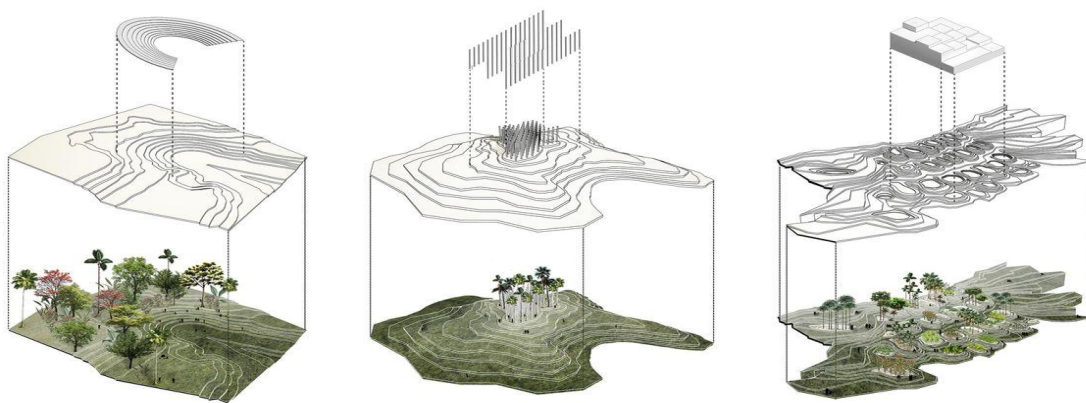
### 3.2.7 TOPOGRAFIA

La topografía constituye uno de los elementos fundamentales en el proceso de diseño arquitectónico, ya que permite comprender la forma, relieve y características físicas del terreno donde se emplazará una edificación.

La topografía es “la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos destinados a representar gráficamente la superficie terrestre con sus formas y detalles naturales y artificiales”. En el ámbito de la arquitectura, este conocimiento no se limita a la medición, sino que se traduce en una herramienta de diseño que condiciona la orientación, la volumetría y la implantación del proyecto en el sitio. (Wikipedia, 2023)

El estudio topográfico también permite al arquitecto reconocer los flujos naturales de agua, las zonas más estables para fundaciones y las áreas donde conviene realizar cortes o rellenos mínimos. Como explica M-TYC, la topografía “no solo se encarga de describir el terreno, sino también de controlar el proceso constructivo, garantizando que la representación de la geometría del terreno se traduzca fielmente en la obra”. En este sentido, la topografía no debe verse como un dato técnico aislado, sino como un componente dinámico que influye en las decisiones espaciales, estructurales y funcionales del proyecto. (m-tyc, 2021)

De acuerdo con Polo del Conocimiento “los datos topográficos permiten definir pendientes, elevaciones y condiciones físicas que determinan la orientación, ubicación de volúmenes y el aprovechamiento natural del terreno”. Así, la topografía contribuye no solo a la estabilidad física de las edificaciones, sino también a su integración visual y ambiental con el paisaje circundante. (polodelconocimiento, 2020)



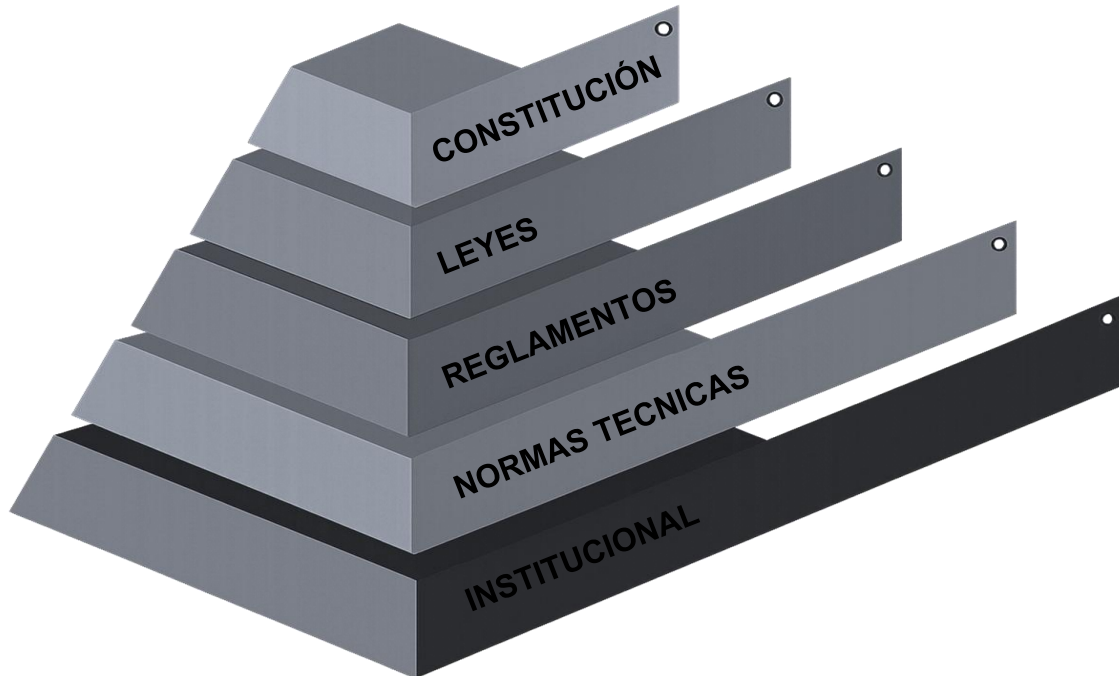
**Figura 7.** Plan maestro del cerro La Asomadera en Medellín. (archdaily, 2015)

## **Capitulo IV. MARCO JURÍDICO**

El diseño arquitectónico de este anteproyecto se enmarca en un conjunto de leyes, normativas técnicas e institucionales que regulan la construcción, accesibilidad y funcionalidad de edificaciones educativas. Estas normativas garantizan que el proyecto responda a criterios legales, sociales, ambientales y arquitectónicos acordes con las necesidades actuales y futuras de la población universitaria nicaragüense. La estructura normativa utilizada responde a la Pirámide de Kelsen, comenzando por la Constitución y descendiendo hasta las normativas técnicas e institucionales.

| <b>Categoría</b>              | <b>Nombre</b>  |
|-------------------------------|--|
| <b>Constitución</b>           | Constitución Política de la República de Nicaragua                       |
| <b>Leyes</b>                  | Ley No. 89 – Ley de Autonomía de las Instituciones de Educación Superior |
|                               | Ley No. 582 – Ley General de Educación                                   |
|                               | Ley No. 217 – Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales    |
|                               | Ley No. 237 – Ley de la Actividad de Diseño y Construcción               |
|                               | Ley No. 822 – Ley de Concertación Tributaria (DGI)                       |
|                               | Ley de Seguridad Social (INSS)   |
| <b>Reglamento</b>             | Reglamento Nacional de Construcción RNC-07                               |
| <b>Normas Técnicas (NTON)</b> | NTON 12-006-04 – Accesibilidad al medio físico                           |
|                               | NTON 12-010-11/13 – Diseño arquitectónico general                        |
|                               | NTON 12-011-13 – Accesibilidad en edificaciones públicas                 |
|                               | NTON 12-012-15 – Vías peatonales y de servicio                           |
|                               | NTON 12-008-09 – Bloques de concreto                                     |
|                               | NTON 12-009-19 – Adoquines de concreto                                   |
|                               | NTON 12-016-18 – Ventilación natural en edificaciones                    |
|                               | NTON 12-013-14 – Iluminación natural y artificial                        |
| <b>Institucional</b>          | Consejo Nacional de Rectores (CNR)                                       |
|                               | Ministerio de Educación (MINED)  |
|                               | Consejo Nacional de Universidades (CNU)                                  |
|                               | MARENA – Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales                    |

**Table 1:** Jerarquía normativa según la Pirámide de Kelsen. (Elaboración propia con base a la información requerida)



**Figura 8.** Pirámide de Kelsen. (Pinterest, 2025)

## **4.1 Normativas nacionales**

### **4.1.1 Legal**

#### **4.1.1.1 Constitución Política de la República de Nicaragua**

- Artículo 121: Reconoce la educación como un derecho fundamental. Establece que el Estado promoverá la creación de instituciones de educación superior, apoyando el acceso equitativo y garantizando condiciones adecuadas, incluyendo la infraestructura.
- Artículo 60: Reconoce el derecho a un medio ambiente sano, base del enfoque del presente proyecto. (Asamblea Nacional de Nicaragua., 1987)

### **4.1.2 Leyes**

#### **4.1.2.1 Ley No. 89 – Ley de Autonomía de las Instituciones de Educación**

##### Superior

- Art. 2: Reconoce la autonomía universitaria académica, administrativa y financiera.
- Art. 4: Establece que las universidades tienen derecho a desarrollar su infraestructura conforme a sus fines académicos, garantizando espacios adecuados para su funcionamiento. (Nicaragua A. N., 1990)

#### 4.1.2.2 Ley No. 582 – Ley General de Educación-. (Nicaragua A. N., 2006)

- Art. 6 y 7: Declara la educación como derecho humano; establece acceso equitativo, gratuidad en niveles básicos y condiciones dignas.
- Art. 16: Establece que el Estado tiene responsabilidad en promover infraestructura adaptada a las necesidades regionales y sociales.

#### 4.1.2.3 Ley No. 217 – Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales-

- Art. 4: Reconoce el derecho humano a un medio ambiente sano y equilibrado.
- Art. 8: Obliga a proteger y mejorar el medio ambiente desde las instituciones públicas y privadas.
- Art. 16: Requiere que los proyectos consideren el impacto ambiental desde el diseño.
- Art. 43 y 60: Promueven construcciones que reduzcan la contaminación, usen racionalmente los recursos y favorezcan energías limpias. (Nicaragua.s, 1996)

#### 4.1.2.4 Ley No. 237 – Ley de la Actividad de Diseño y Construcción- (Nicaragua., 1996)

- Art. 1: Declara de interés social y utilidad pública toda actividad de diseño y construcción.
- Art. 3: Establece que toda obra debe cumplir normativas técnicas y de seguridad.
- Art. 6: Exige respeto a normativas nacionales como NTON, ambientales y municipales.
- Art. 10: Requiere que todo anteproyecto cuente con planos, memoria descriptiva y especificaciones técnicas.
- Art. 15: Determina la responsabilidad técnica del diseñador sobre la calidad del proyecto.

#### 4.1.2.5 DGI – Dirección General de Ingresos

##### **Ley No. 822 – Ley de Concertación Tributaria-** (Nicaragua, 2012)

- Regula aspectos fiscales relacionados con instituciones educativas privadas.

- Aplica en caso de ejecución real del proyecto para temas de exoneraciones, RUC, control fiscal, y presentación de documentación tributaria.

#### 4.1.2.6 INSS – Instituto Nicaragüense de Seguridad Social

##### **Ley de Seguridad Social y su reglamento-** (Nicaragua., 1982)

- Obliga a registrar a los trabajadores de la construcción bajo régimen de aseguramiento.
- Requiere cumplimiento de normativas de higiene y seguridad ocupacional.
- Establece aportes patronales y afiliación para el personal docente y administrativo en caso de ejecución futura del proyecto.

#### 4.1.3 Reglamentos

##### 4.1.3.1 Reglamento Nacional de Construcción RNC-07- (Infraestructura., 2007)

- Contempla normas sismorresistentes y de seguridad estructural aplicables a edificaciones públicas.
- Define exigencias mínimas para zonas sísmicas, rutas de evacuación, condiciones de habitabilidad, y conectividad funcional entre bloques.

#### 4.1.4 NORMAS-NTON-

##### 4.1.4.1 NTON 12 011 13 – Accesibilidad en Edificaciones Públicas:

Regula entradas, patios, rutas accesibles, superficies antideslizantes, espacio de giro para sillas de ruedas, mobiliario inclusivo. (General, 2013)

- Rutas que Conectan entradas, patios, andenes, escaleras, servicios sanitarios y áreas de uso común.
- Ancho mínimo de andenes peatonales principales: 1,50 m; secundarios: 1,20 m
- Uso de símbolos internacionales en rampas, baños, parkings.
- Altura de instalación debe ser entre 1,40 y 2,10 m sobre piso.
- Mostradores y bebederos altura de 0,80 m máx., espacio bajo  $\geq 0,60$  m
- Interruptores  $\leq 1,40$  m; tomacorrientes  $\geq 0,40$  m
- En el estacionamiento 1 plaza accesible por cada 10, con base de  $2,50 \times 5,50$  m.

- Piso antideslizante y señalización vertical y horizontal

#### 4.1.4.2 NTON 12-006-04 – Accesibilidad al Medio Físico-

| Requisito clave                      | Exigencia  | Diseño propuesto   |
|--------------------------------------|--|--|
| Ancho libre de puerta principal      | 0,90 m mínimo  | 1,00 m   |
| Pasillos principales                 | 1,20 m mínimo  | 1,80 m   |
| Rampa                                | Pendiente $\leq 8\%$ / Ancho $\geq 1,20$ m             | Ascensor de 1.50 Edificios Principales ,ya que la mayoría tiene las áreas de mayor uso en nivel 1. |
| Espacio de giro para silla de ruedas | $\varnothing 1,50$ m                                   | 1.50 m   |
| Escaleras                            | Contra huella 0,17 m – Huella 0,28 m + pasamanos doble | Contra huella 0.18m y huella 0.30 m  |

**Table 2:** Tabla de Parámetros mínimos a espacios accesibles. (Elaboración propia con base a la información requerida) (fisico, 2004)

#### 4.1.4.3 NTON 12-010-11/13 – Diseño Arquitectónico General-

| Elemento              | Norma  | Proyecto                 |
|-----------------------|--|--------------------------|
| Altura libre interior | $\geq 2,40$ m                                  | 3,80 m en aulas          |
| Salidas de emergencia | 2 por bloque, sentido de apertura hacia afuera | Integradas y señalizadas |
| Ventilación natural   | Área de ventana $\geq 15\%$ del piso           | $>18\%$ promedio         |
| Aleros                | $\geq 0,60$ m en fachadas soleadas             | 1,00 m (SE-SO)           |

**Table 3:** Tabla de Parámetros mínimos de seguridad y habitabilidad. (Elaboración propia con base a la información requerida). (General, 2013)

#### 4.1.4.4 NTON 12-012-15 – Dimensiones de Vías Peatonales y de Servicio-

| Vía                         | Ancho mínimo  | Diseño |
|-----------------------------|---------------|--------|
| Andenes principales         | 1,50 m        | 2,00 m |
| Andenes secundarios         | 1,20 m        | 1,50 m |
| Calle interna vehicular     | 6,00 m        | 6,50 m |
| Rampa vehicular de servicio | Pendiente 5 % | 5 %    |

**Table 4:** Tabla de Parámetros mínimos de vías peatonales. (Elaboración propia con base a la información requerida). (Servicio, 2015)

#### 4.1.4.5 NTON 12-008-09 – Bloques de Concreto- (Concreto N. 1.-0.-0.-B., 2009)

- Resistencia a compresión  $\geq 13,8$  MPa.
- Absorción  $\leq 13$  %.
- Tolerancia dimensional  $\pm 3$  mm.
- El proyecto especifica mampostería reforzada con bloque  $15 \times 20 \times 40$  cm que cumple la resistencia requerida ( $f'c = 15$  MPa) y mampuestos certificados bajo esta norma.

#### 4.1.4.6 NTON 12-009-19 – Adoquines de Concreto- (Concreto N. 1.-0.-1.-A., 2019)

- Resistencia a compresión  $\geq 35$  MPa (peatonal) y  $\geq 40$  MPa (vehicular).
- Textura antideslizante y juntas de 3–5 mm.
- Aplicación: estacionamientos y senderos exteriores con adoquín color natural, sobre base granular compactada de 15 cm.

#### 4.1.4.7 NTON 12-016-18 – Ventilación natural en edificaciones- (MIFI, 2018)

- Establece los lineamientos técnicos para lograr ventilación cruzada efectiva entre espacios opuestos.
- Obliga al diseñador a colocar ventanas o aberturas en paredes opuestas o adyacentes según la orientación climática predominante.

- Se exige que la superficie de ventilación (ventanas o respiraderos) represente al menos el 10 % del área del ambiente.
- La incorporación de elementos de diseño pasivo, como patios internos, tragaluces abiertos o celosías.

#### 4.1.4.8 NTON 12-013-14 – Iluminación natural y artificial- (MIFIC, 2014)

- Define los niveles mínimos de iluminación natural en ambientes de uso educativo, exigiendo un mínimo de 300 lux en zonas de lectura y estudio.
- La proporción mínima de apertura al exterior (ventanas) debe ser de al menos el 10 % del área útil.
- Fomenta el uso de iluminación natural indirecta, tragaluces, evitando el deslumbramiento directo.
- Para la iluminación artificial, establece la eficiencia energética mínima de las luminarias (flujo luminoso  $\geq 80$  lm/W).

## 4.2 Aspectos Legales del Proyecto

### 4.2.1 Intitucional

#### 4.2.1.1 Ministerio de Educación (MINED)- (MINED, 2022)

Normas técnicas para diseño de centros educativos: ventilación cruzada, áreas verdes, accesibilidad, seguridad estructural y rutas de evacuación.

#### 4.2.1.2 Consejo Nacional de Universidades (CNU)- ((CNU), 2023)

Define requisitos de infraestructura para acreditación institucional: espacios accesibles, seguros, con ambientes para aprendizaje, recreación y cultura.

#### 4.2.1.3 Consejo Nacional de Rectores (CNR) – Lineamientos Funcionales- (CNR, 2025)

| Indicador recomendado   | Parámetro de diseño               | Cumplimiento en el proyecto  |
|-------------------------|-----------------------------------|--|
| Superficie útil de aula | $\geq 2,0$ m <sup>2</sup> /alumno | Aulas de 50 m <sup>2</sup> para 25 estudiantes (2 m <sup>2</sup> /al.) |

|  |                              |  |
|--|------------------------------|--|
| Ratio aulas/estudiantes                        | 1 aula/25–30 estudiantes     | 3 pabellones = 6 aulas = 150 plazas/jornada      |
| Biblioteca                                     | ≥ 0,2 m <sup>2</sup> /alumno | 40 m <sup>2</sup> (suficiente para 180 usuarios) |
| Espacios complementarios (comedor, recreación) | ≥ 30 % del área docente      | 35 % del área total                              |

**Table 5:** Tabla de Parámetros mínimos para infraestructura universitaria. (Elaboración propia con base a la información requerida)

#### 4.2.1.4 MARENA – Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales- (MARENA, 2025)

- El diseño busca minimizar el impacto ecológico mediante el uso eficiente del terreno, evitando movimientos de tierra innecesarios y respetando las características topográficas del sitio (aplicación en las terrazas del proyecto).
- Sistema de recolección de aguas lluvias, como adoquines que permiten la infiltración, para evitar escorrentías y contribuir a la recarga del manto freático.
- Uso de bloques de concretos certificados, divisiones de durock (menos contaminantes que tabiques de concreto), y estructuras metálicas reciclables.
- Cubiertas ligeras que reducen el uso de materiales pesados y costosos energéticamente.
- Fomenta la incorporación de vegetación nativa en espacios verdes creando sombra natural como estrategia para mejorar el clima, reducir la contaminación del aire y proporcionar sombra natural.
- Exige evaluaciones de impacto ambiental (EIA) para proyectos mayores, asegurando que la intervención arquitectónica no dañe los ecosistemas locales.
- Impulsa el uso de tecnologías limpias, ventilación natural, y sistemas pasivos de enfriamiento, alineados.

## Capitulo V. DISEÑO METODOLÓGICO

## 5.1 Tipo de investigación

La metodología de trabajo implementada fue de tipo mixta, cualitativa y cuantitativa, ya que se emplearon tanto métodos de observación como análisis de datos, combinando criterios técnicos, funcionales y espaciales. Se integraron técnicas como levantamiento fotográfico, revisión documental, modelado digital tridimensional y el uso de software de diseño asistido por computadora.

El estudio es además exploratorio, descriptivo y aplicativo:

- Exploratorio, por el diagnóstico inicial del contexto natural y urbano.
- Descriptivo, al detallar variables del sitio y definir criterios funcionales.
- Aplicativo, al proponer un anteproyecto arquitectónico real para el nuevo campus de la UCC.

## 5.2 Área de estudio

El área de estudio corresponde al terreno destinado para el nuevo campus de la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC), ubicado en Waswali, el municipio de Matagalpa, sobre la carretera Sebastián (tramo Sébaco), kilómetro 122, contiguo al centro recreativo La Perla.

El área total es de 7,680 m<sup>2</sup>, con condiciones topográficas irregulares y un entorno de clima tropical húmedo característico de la región. El análisis abarca no solo el terreno específico, sino también su relación con el contexto inmediato: accesibilidad vial, disponibilidad de servicios, conectividad urbana y compatibilidad con la vocación académica y social del proyecto.

## 5.3 Unidad de análisis

La unidad de análisis es el anteproyecto arquitectónico del campus universitario de la UCC en Matagalpa, concebido como un conjunto funcional y ecoamigable que incluye

- Tres pabellones académicos.
- Biblioteca.
- Auditorio.
- Edificio administrativo.
- Edificio de posgrado.

- Comedor.
- Servicios generales y mantenimiento.
- Áreas de recreación gimnasio.

Cada uno de estos bloques fue analizado en términos de necesidades espaciales, flujos de usuarios, normativa aplicable y relación con el entorno natural y social

se definió en función de los usuarios principales del campus:

- Estudiantes de pregrado y posgrado.
- Docentes y personal administrativo.
- Usuarios indirectos (visitantes y comunidad externa en actividades deportivas o culturales).

El muestreo fue de tipo intencional y proyectual, es decir, no estadístico, sino basado en criterios técnicos y académicos. Se tomó como referencia la proyección de matrícula institucional de la UCC para Matagalpa, datos del CNU y comparaciones con modelos similares (ej., Pierce College, Woodland Hills)

## **5.4 Fases Metodologicas**

Las fases del proyecto se organizaron en función de los objetivos planteados, permitiendo un proceso continuo de diagnóstico, análisis, aplicación y validación. Se describen a continuación:

### **5.4.1 Fase 1. Diagnóstico contextual (Exploratoria)**

Durante esta etapa se llevó a cabo la revisión detallada del protocolo de investigación, mediante la búsqueda de información relacionada con la temática abordada, que brinda soporte técnico al proceso investigativo. Se realizó un análisis integral del sitio mediante visitas técnicas, observación directa, levantamiento fotográfico y herramientas digitales como Google Earth y QGIS.

Se estudiaron variables como: topografía, orientación solar, vientos predominantes, acceso vehicular, conectividad y disponibilidad de servicios básicos. Se identificaron zonas aptas para la intervención y condiciones naturales que influyen el diseño.

Además, se revisaron antecedentes del entorno y referencias tipológicas de universidades similares, tanto a nivel nacional como internacional, con el fin de sustentar la propuesta en experiencias previas exitosas.

#### **5.4.2 Fase 2. Análisis y definición de criterios de diseño (Descriptiva)**

En esta fase se elaboraron y validaron instrumentos aplicados, a fin de recopilar datos relevantes para el análisis de las variables del protocolo de investigación.

Con base en el diagnóstico previo, se establecieron los criterios funcionales, espaciales del proyecto. Se definieron los bloques programáticos del campus (aulas, biblioteca, comedor, administración, canchas, etc.), así como las jerarquías espaciales, circulaciones internas, accesos y conexión con el entorno natural.

Se consideraron normativas locales e internacionales, como las del CNU y normas NTON, en relación con accesibilidad, ventilación, iluminación natural y adaptabilidad al entorno. Esta fase permitió establecer los lineamientos para una arquitectura universitaria inclusiva, y funcional.

#### **5.4.3 Fase 3. Propuesta arquitectónica (Aplicativa)**

Posterior a la recopilación de datos, se analizaron los resultados y se estudiaron modelos análogos con el fin de rescatar elementos arquitectónicos relevantes.

En esta etapa se desarrollaron diferentes versiones del anteproyecto mediante un proceso iterativo, bajo la supervisión académica. Se emplearon herramientas como AutoCAD, SketchUp, V-Ray y D5 Render para elaborar planos técnicos, modelado tridimensional y visualizaciones hiperrealistas.

Se analizaron aspectos clave como la orientación de bloques, integración de espacios verdes y conectividad interna. La funcionalidad del campus fue validada a través de simulaciones visuales y comparación con modelos análogos uno internacional llamado Pierce College Library/Learning Crossroads (Woodland Hills, California, EE.UU.) y uno nacional el modelo base, la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC)-Sede de managua.

#### **5.4.4 Fase 4. Documentación técnica y validación (Recopilativa)**

Retomando los aspectos sintetizados en la fase descriptiva, se formalizó el desarrollo de la propuesta universitaria. Se consolidó toda la información en un conjunto documental integral: planos arquitectónicos, cortes, fachadas, renders, modelo 3D, Diagrama de relación y zonificación.

Además, se llevó un registro continuo de avances mediante bitácoras metodológicas. Esta etapa permitió verificar que la propuesta final respondiera a las necesidades reales del contexto, cumpliendo con criterios de sostenibilidad, funcionalidad y pertinencia educativa.

## **5.5 Métodos e Instrumentos de Redacción de datos**

### **5.5.1 Métodos cualitativos:**

Observación directa del terreno, visitas técnicas, levantamiento fotográfico, revisión de planos con personal académico.

Análisis de dimensiones, estimación de capacidad por área, aplicación de normativas técnicas (RNC-07, NTON, CNU), comparación con casos análogos nacionales e internacionales

### **5.5.2 Instrumentos aplicados:**

Software de diseño: AutoCAD (planos 2D), SketchUp (modelado 3D), V-Ray y D5 Render (renders), QGIS (análisis geográfico), Google Earth (ubicación y entorno).

Bitácoras semanales: Registro metodológico de observaciones, correcciones y decisiones de diseño.

Normativas y manuales técnicos: Normas del CNU, normas NTON, referencias bibliográficas y análisis de proyectos análogos.

### **5.5.3 Relación entre metodología e investigación proyectual**

La experiencia de pasantía en la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC) permitió que la metodología no solo se aplicara como ejercicio académico, sino como parte de un proceso real de planificación institucional.

El contacto directo con el terreno, la recopilación de información técnica y la integración de criterios funcionales propios de la UCC dieron origen a una propuesta universitaria con visión de futuro, capaz de adaptarse al crecimiento educativo y tecnológico de la región. El diseño fortalece la oferta académica y la calidad de vida en Matagalpa, proyectando a la UCC como una institución moderna y comprometida con el desarrollo arquitectónico y social del país.

## **Capitulo VI. DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA**

## 6.1 Levantamiento de datos del sitio

La información relacionada con el terreno la ubicación, topografía, características ambientales y condiciones de accesibilidad fue facilitada por la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC) a través de su coordinación académica, como parte del material técnico disponible para el desarrollo de las pasantías profesionales.

El terreno se ubica en el kilómetro 122 de la carretera Sébaco–Matagalpa, contiguo al centro turístico La Perla Comunidad waswali. Presenta pendientes entre el 5 % y el 15 %, vegetación perimetral diversa y condiciones climáticas propias de un ambiente tropical húmedo, con temperaturas promedio entre 20 °C y 26 °C y vientos predominantes del noreste al suroeste.

Estos datos sirvieron como base para concebir un anteproyecto arquitectónico, donde se aprovechan estrategias de diseño pasivo como la ventilación cruzada, la iluminación natural y el uso de sombra vegetal.

## 6.2 Diagnostico

El diagnóstico del sitio parte de la información proporcionada institucionalmente y complementada con visitas de campo y observación directa realizadas durante las prácticas profesionales. El terreno se encuentra en una zona de expansión urbana de Matagalpa, con accesibilidad vehicular adecuada y disponibilidad de servicios básicos, aunque con limitaciones en alcantarillado sanitario y drenaje pluvial.

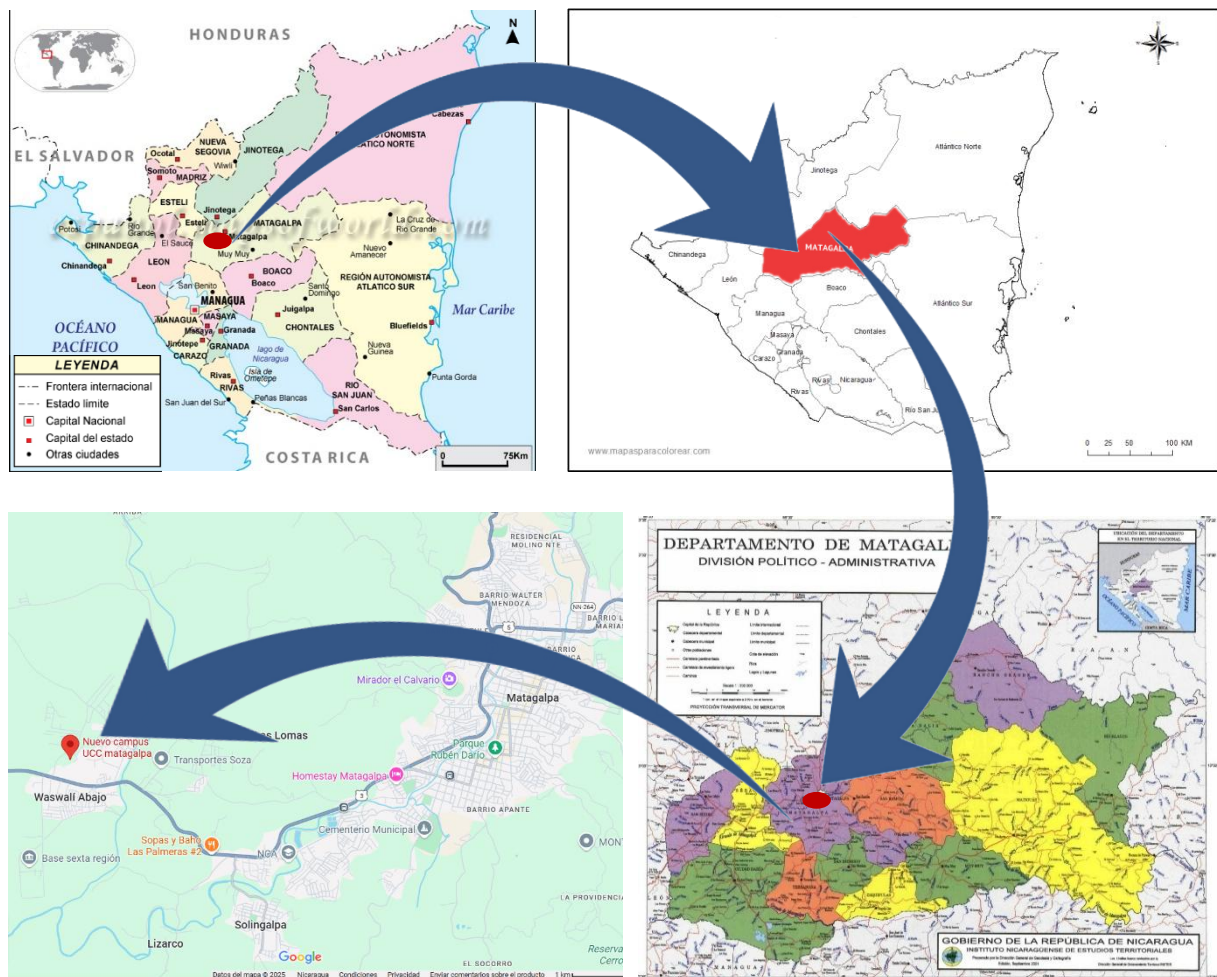
A partir del análisis se identificaron las siguientes condiciones:

- **Potencialidades:** Ubicación estratégica, conexión con la carretera principal, entorno natural favorable, condiciones climáticas aprovechables para un diseño sostenible.
- **Limitaciones:** Necesidad de obras complementarias de drenaje, estabilización de taludes en áreas con pendientes pronunciadas y ausencia de red sanitaria formal.
- **Riesgos:** Posibles deslizamientos durante lluvias intensas y afectaciones por la deforestación si no se ejecuta un plan de manejo ambiental.

Este diagnóstico permitió establecer los criterios de diseño y orientar la propuesta hacia un campus funcional, inclusivo y respetuoso del medioambiente.

## 6.2.1 Macro y Micro Localización

El proyecto se ubica en Nicaragua, en el departamento de Matagalpa, destacando su ubicación geográfica en waswali, ciudad de Matagalpa, cabecera departamental del mismo nombre, ubicada al norte de Nicaragua. Geográficamente, Matagalpa se sitúa a 12°55' de latitud norte y 85°55' de longitud oeste, con una altitud aproximada de 680 metros sobre el nivel del mar. El terreno esta específicamente en el kilómetro 122 de la carretera Sébaco–Matagalpa, entrada a la comunidad Tejerina, cercano al Centro Turístico La Perla. (Matagalpa, sf) (Nicaragua P. t., sf)



**Figura 9.**

- Mapa de los departamentos de Nicaragua. (INETER, ineter.gob.ni, 2024)
- mapa de departamentos de Nicaragua, Matagalpa. (Mapsofworld, 2024)
- Departamento de Matagalpa. (INETER, ineter.gob.ni, 2024)
- Mapa del Departamento de Matagalpa. (maps, 2025)

## 6.2.2 Superficie del Departamento:

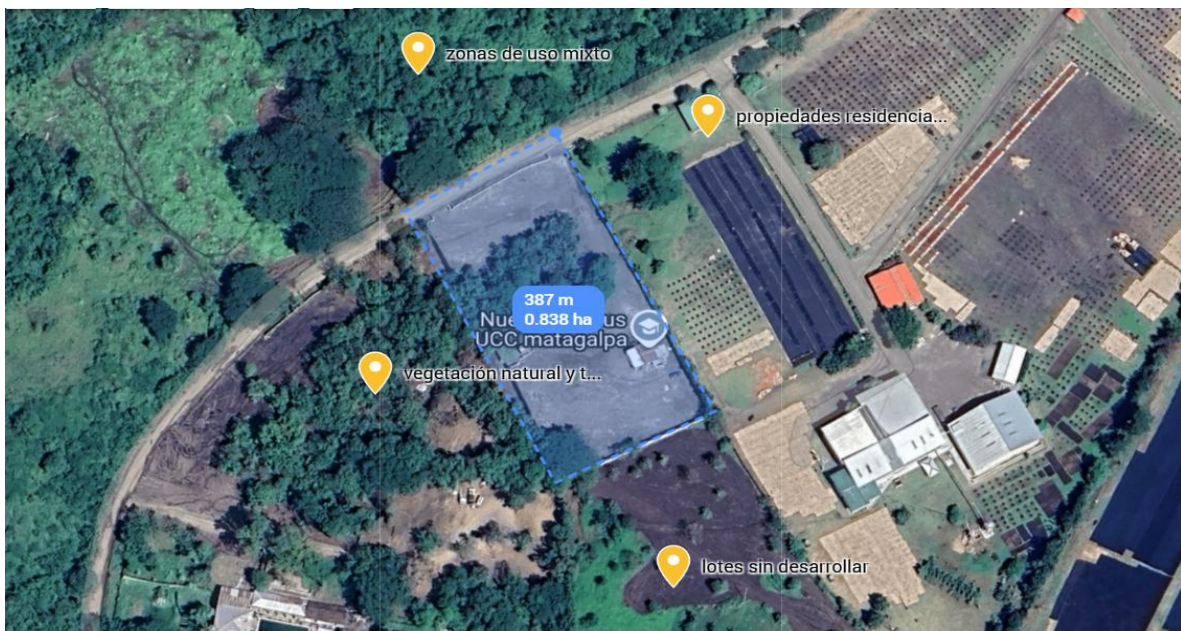
El departamento de Matagalpa posee una extensión territorial aproximada de 6,804 km<sup>2</sup>, lo que lo convierte en uno de los más extensos de Nicaragua. Su relieve variado incluye áreas montañosas, valles agrícolas y zonas de bosque, con una altitud que oscila entre 400 y más de 1,500 metros sobre el nivel del mar.

Límites departamental:

- Norte: limita con el departamento de Jinotega.
- Sur: limita con los departamentos de Boaco y Chontales.
- Este: limita con la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte (RACCN).
- Oeste: limita con los departamentos de Estelí y León.

Límites del sitio:

- Norte: colinda con zonas de uso mixto (residencial y agrícola).
- Sur: limita con un camino de acceso secundario y lotes sin desarrollar.
- Este: bordeado por vegetación natural y terrenos agrícolas dispersos.
- Oeste: limita con propiedades residenciales de baja densidad y caminos de tierra.

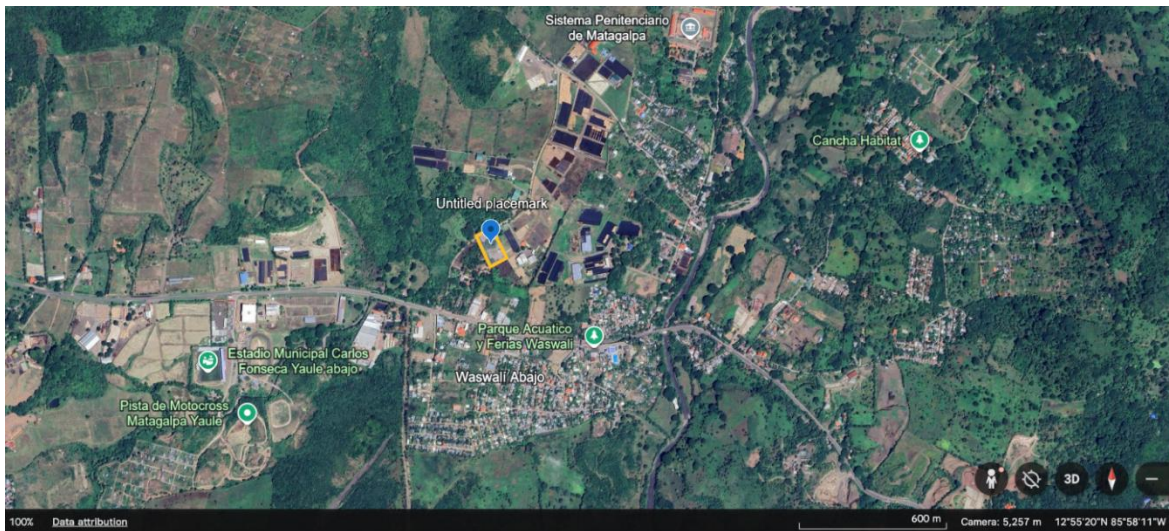


**Figura 10.** Mapa de terreno de Matagalpa waswali. (earth.google, 2025)

## 6.2.3 Evaluación del Sitio

### 6.2.3.1 Morfología general del terreno:

El terreno presenta una topografía irregular con pendientes variables entre 5 % y 15 %, lo cual condiciona el diseño arquitectónico hacia un enfoque en terrazas y requiere la implementación de soluciones estructurales adaptadas al relieve. El suelo es en su mayoría de material rocoso y firme, con sectores de relleno y algunas zonas erosionables en época lluviosa. No se identifican fallas geológicas visibles ni cuerpos de agua superficiales dentro del sitio. (INETER I. N., 2025)



**Figura 11.** Mapa de Matagalpa.waswali. (earth.google, 2025)

### 6.2.3.2 Potencialidades físico-naturales: (INIDE, inide.gob, 2007)

- Buena ventilación natural debido a las corrientes cruzadas predominantes del noreste al suroeste.
- Clima templado-húmedo, ideal para espacios abiertos, semitechados y estrategias pasivas de climatización.
- Abundante vegetación perimetral que permite incorporar sombra natural, áreas verdes y confort ambiental.
- Condiciones adecuadas para recolección de agua lluvia, dada la pendiente natural y el régimen pluviométrico alto.
- Disponibilidad de energía eléctrica y agua potable desde redes municipales cercanas.

### **6.2.3.3 Restricciones físico-naturales: (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, 2025)**

- Necesidad de drenaje pluvial eficiente para evitar acumulaciones de agua en puntos bajos.
- Condiciones sísmicas moderadas de la región, que obligan al cumplimiento de normativas estructurales antisísmicas.
- Zonas de piedras grandes y taludes naturales, que deben ser estabilizadas o evitadas para la construcción.

### **6.2.3.4 Condiciones socioeconómicas generales: (INIDE, n.d.)**

La zona circundante se caracteriza por una población de ingreso medio-bajo, con acceso limitado a educación técnica y universitaria. Esto representa una gran oportunidad social para el proyecto, ya que la universidad propuesta puede funcionar como un polo de desarrollo educativo, facilitando acceso a formación profesional, actividades culturales y espacios de encuentro comunitario.

Asimismo, el proyecto aporta valor urbano mediante la generación de empleo directo e indirecto, y promueve el fortalecimiento de la infraestructura educativa regional, alineado con las políticas de descentralización del sistema universitario en Nicaragua.

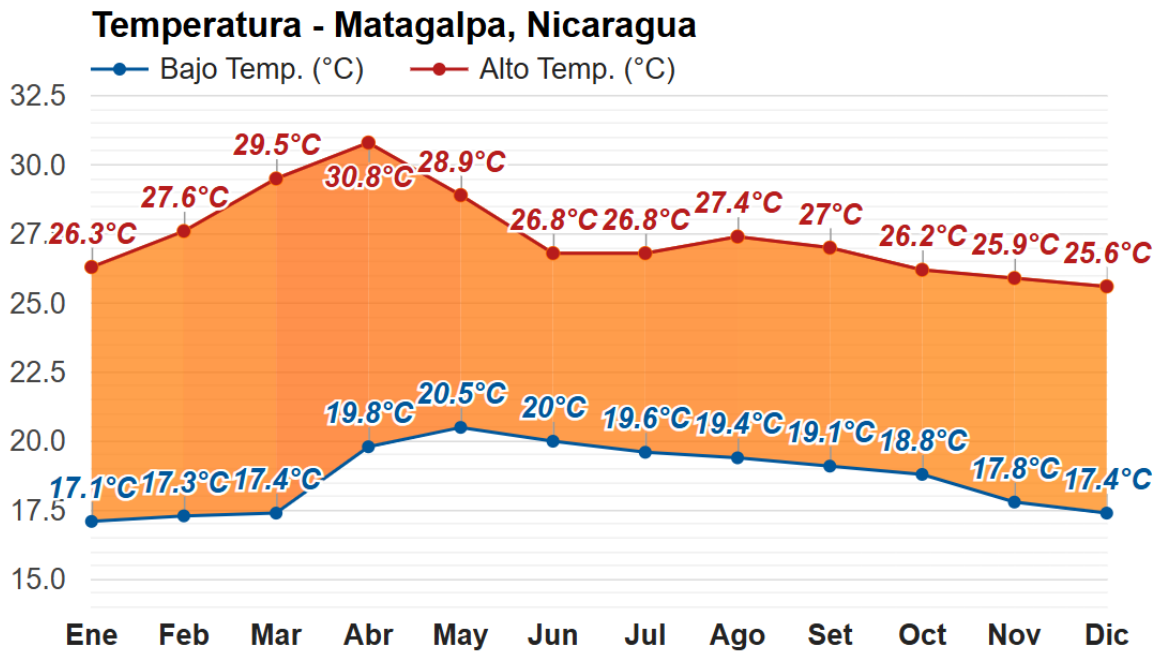
### **6.2.3.5 Temperatura y Humedad Relativa, Precipitación y Vientos**

Matagalpa presenta un clima tropical de sabana (Aw, Köppen) con altitudes entre 680 y 1 300 msnm. La temperatura media anual varía de 20 °C a 29 °C, siendo más fresca en zonas elevadas como el Cerro Apante con máximas de 16 °C. (Spark., 2024)

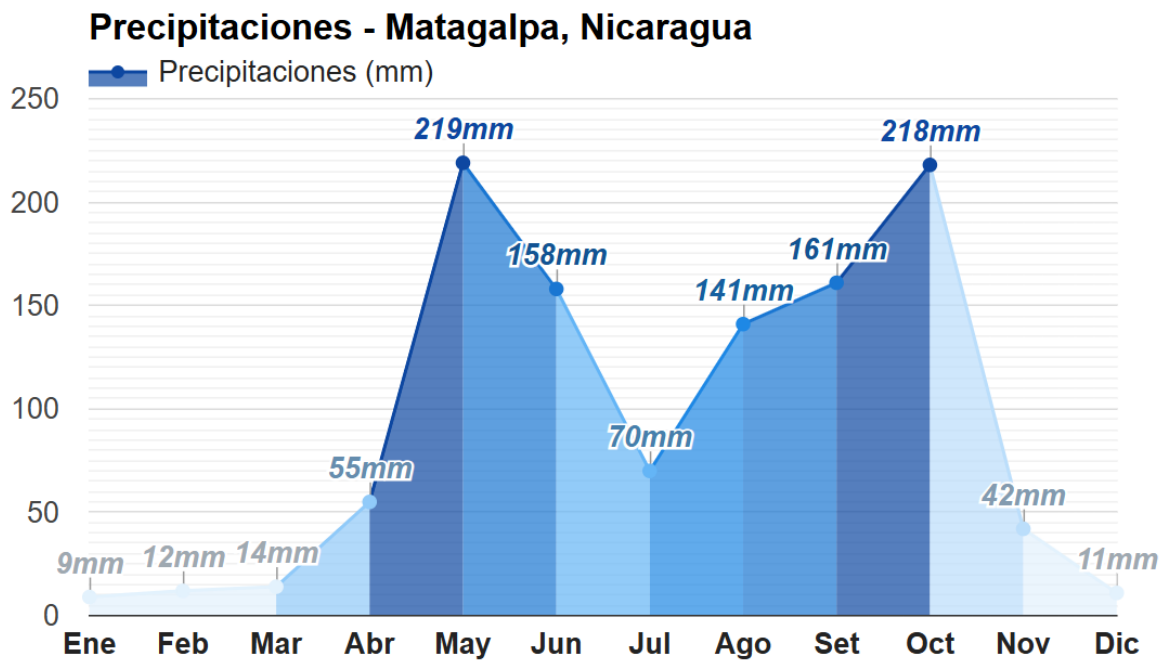
Precipitación anual media: entre 1 200 y 1 600 mm, concentrada de mayo a octubre. Octubre suele registrar más de 218 mm mensuales, mientras febrero apenas recibe 10–13 mm

Humedad relativa promedio: entre 75 % y 85 % durante la estación lluviosa, descendiendo a 60 %–70 % en la temporada seca. (worldweather, n.d.)

Vientos dominantes: provenientes del noreste, llevando humedad hacia las montañas y favoreciendo la formación de nieblas, especialmente entre 1 200 y 1 400 m. (Season, 2024)



**Figura 12.** Climodiagrama de Temperatura del departamento de Matagalpa. (weather-atlas, 2025)



**Figura 13.** Climodiagrama de Precipitación del departamento de Matagalpa. (weather-atlas, 2025)

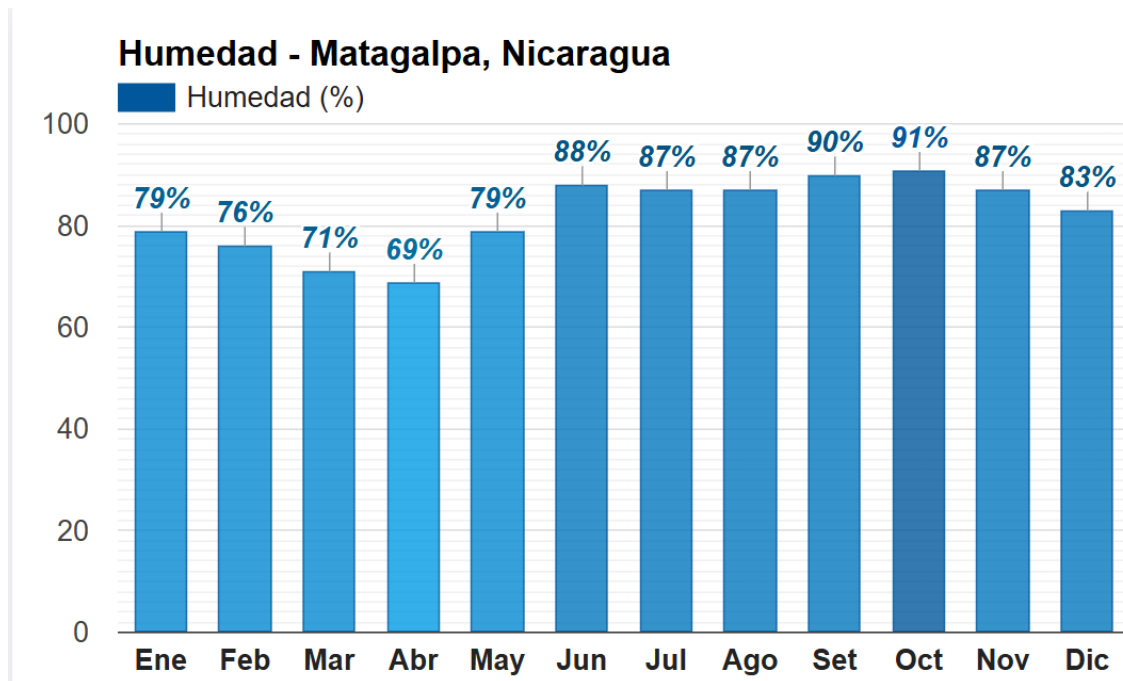


Figura 14. Diagrama de barras de humedad relativa del departamento de Matagalpa. (weather-atlas, 2025)

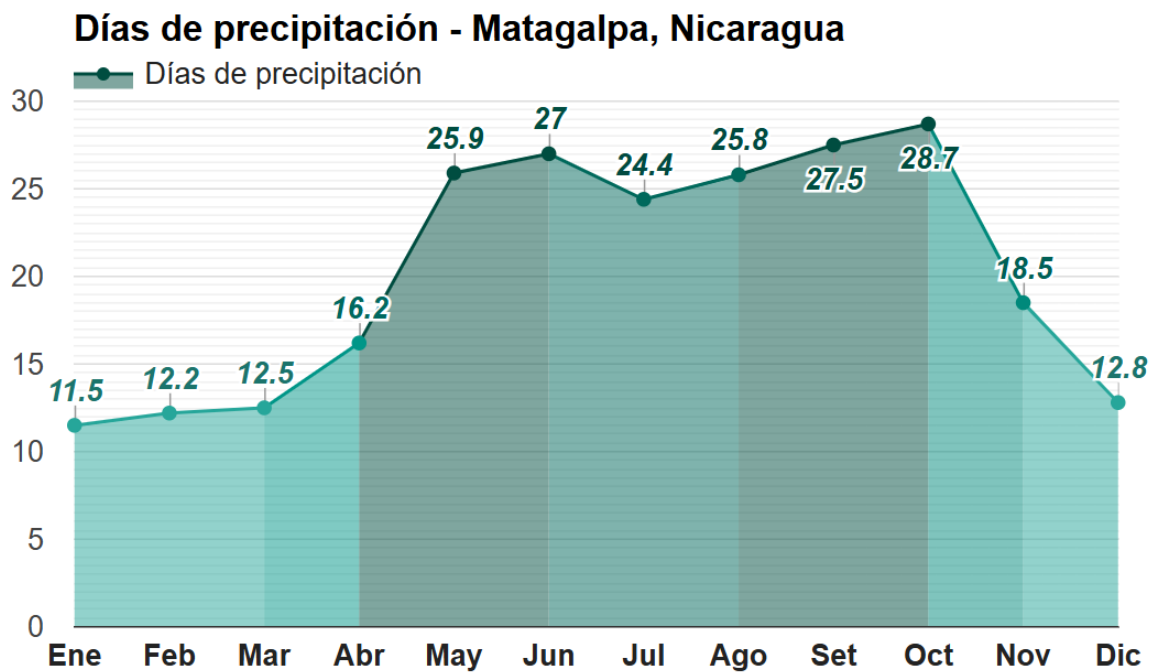


Figura 15. Climodiagrama de Días de precipitación del departamento de Matagalpa. (weather-atlas, 2025)

### 6.2.3.6 Vegetación y Confort Ambiental (Nicaragua. V. , 2024)

La cobertura vegetal del entorno es variada: incluye bosques de robles (*Quercus* spp.), pinos (*Pinus oocarpa*), *Calycophyllum candidissimum*, *Eugenia matagalpensis*, El árbol del guayaba (*Psidium guajava*) y El guarumo es un árbol perennifolio etc



**Figura 16.**

- a) *Quercus* spp. (jardineriaon, 2025)
- b) *Pinus oocarpa*. (phytoimages, 2013)
- c) *Calycophyllum candidissimum*. (ticopedia.fandom, sf)
- d) *Eugenia matagalpensis*. (wikipedia., 2021)
- e) *Psidium guajava*. (picturethisai, 2025)
- f) El guarumo. (picturethisai, 2025)

### 6.2.3.7 Altitud y Pendientes

Altitud del sitio: aproximadamente 680 m sobre el nivel del mar en zona urbana, ascendiendo hasta 1 300–1 400 m en Cerro Apante. (Map., 2025)



**Figura 17.** Foto de cerro apante (mapanicaragua, 2025)

Topografía: La pendiente del terreno oscila entre el 5 % y el 15 %, lo que ha requerido el diseño de terrazas escalonadas y una planificación cuidadosa para evitar zonas con inestabilidad o presencia de piedra suelta, detectadas durante las visitas técnicas al sitio.

La proliferación de la Cordillera Dariense, con elevaciones como Cerro San Salvador (1 247 m) y Chimborazo (1 668 m), genera un relieve montañoso con terrenos en terrazas naturales (Bolaños, n.d.)

| RANGO DE PENDIENTE | PREDOMINIO EN EL TERRENO             |
|--------------------|--------------------------------------|
| 0%-2%              | Zonas bajas y áreas planas           |
| 2%-5%              | Laderas suaves de las terrazas       |
| 5%-10%             | Alcanzan pendientes medias en ladera |
| 10%-15%            | Laderas empinadas                    |
| 15%-30%            | En colinas prominentes               |
| <30%               | No predominan                        |

**Table 6:** Tabla de Clasificación de pendientes en el área. (Matagalpa., 2013)

#### 6.2.3.8 Geología y Sismicidad

Los suelos de Matagalpa, el área pertenece a una meseta volcánica antigua, compuesta por rocas volcánicas del terciario: tobas andesíticas y basálticas (grupo Coyol Inferior), andesitas porfíricas (Tmma), tobas riolíticas (Tmctl), y depósitos coluviales recientes (Qal). La litología incluye ignimbritas, andesitas y depósitos coluviales muy susceptibles a deslizamientos. (Anónimo, sf)

El sistema tectónico es compatible con la actividad sísmica de la región centroamericana, lo cual exige que la propuesta cumpla normativa local antisísmica.

#### 6.2.3.9 Hidrología: Aguas Superficiales y Subterráneas

Ríos principales: El Río Grande de Matagalpa (550 km de longitud), formado por los ríos Molino Norte y San Francisco, atraviesa la ciudad y cerca del terreno propuesto. (MapaNicaragua., n.d.)

Drenaje pluvial: el terreno se asienta sobre cuencas tributarias del Grande de Matagalpa. Se anticipa escorrentía moderada desde laderas, con posible erosión localizada en suelos inclinados.

Aguas subterráneas: abundantes acuíferos volcánicos y coluviales que abastecen pozos locales (hasta un 60 % del agua potable proviene de ellos. La profundidad del nivel freático puede ser poco profunda (menos de 10 m), lo cual facilita captación de agua recibida para usos no potables. (DARÍO, n.d.) (ResearchGate, n.d.)

Puntos críticos: riesgo de escurrimientos intensos en pendientes mayores, vulnerabilidad en superficies con materiales coluviales recientes y exposición a deslizamientos, especialmente en zonas afectadas por lluvias extremas recordadas históricamente (como el huracán Mitch en 1998).

#### 6.2.3.10 Amenazas Naturales

Entre las amenazas naturales más relevantes para el sitio se encuentra la sismicidad, debido a que Nicaragua se localiza sobre el Cinturón de Fuego del Pacífico, una zona con alta actividad sísmica por la subducción de la placa Cocos bajo la placa Caribe. Según el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), Matagalpa forma parte de una región con actividad sísmica moderada, aunque no tan intensa como la zona del Pacífico nicaragüense. (INETER., 2022)

Otro factor de amenaza natural es el deslizamiento de tierra, especialmente en áreas con pendiente superior al 15%, presentes en ciertas zonas del terreno. La combinación de lluvias intensas y suelos arcillosos incrementa esta vulnerabilidad, sobre todo durante la época lluviosa (abril a noviembre), cuando las precipitaciones pueden superar los 1800 mm anuales. (INETER., Boletín climático anual., 2021)

Además, la intensidad de lluvias representa una amenaza relacionada con la escorrentía superficial y posibles inundaciones localizadas, en especial si no se prevé un sistema de drenaje pluvial eficiente.

#### 6.2.3.11 Amenazas Antrópicas

Entre las amenazas provocadas por la actividad humana, se pueden identificar:

- La contaminación del suelo y aguas subterráneas, en caso de un mal manejo de residuos sólidos o líquidos provenientes de la actividad universitaria.
- La deforestación, que puede darse durante el proceso constructivo y afectaría directamente el equilibrio ambiental del entorno.
- La posible invasión del terreno por terceros si el perímetro del campus no cuenta con control físico adecuado.

#### 6.2.3.12 Vulnerabilidad

La vulnerabilidad del sitio radica principalmente en la topografía irregular del terreno, que demanda un diseño arquitectónico y estructural adaptado, tanto a pendientes como a la estabilidad de taludes. Asimismo, la falta de infraestructura previa hace que el terreno sea más sensible a los impactos durante la fase de ejecución del proyecto.

Otro factor de vulnerabilidad está en la limitada accesibilidad de servicios básicos en el área (electricidad, agua potable y red vial secundaria), que podría dificultar la operación eficiente del campus universitario si no se desarrolla un plan maestro integral.

#### 6.2.3.13 Riesgos Potenciales

Al considerar las amenazas y vulnerabilidades mencionadas, los riesgos más probables incluyen:

- Riesgo de deslizamientos en caso de lluvias intensas sobre zonas con pendientes no estabilizadas.

- Riesgo hídrico por escasa capacidad de retención del terreno o carencia de obras hidráulicas.
- Riesgo ambiental derivado de pérdida de cobertura vegetal, contaminación o fragmentación del ecosistema si no se establece un plan de manejo ambiental.

#### 6.2.3.14 Aspectos de población

El departamento de Matagalpa cuenta con una población aproximada de 600,000 habitantes, siendo el segundo más poblado de Nicaragua, después de Managua. La ciudad de Matagalpa, cabecera departamental, concentra una parte significativa de esta población con más de 150,000 habitantes, lo que representa un importante núcleo urbano con una dinámica social y cultural muy activa. (INIDE, inide.gob.ni/, 2021)

La estructura poblacional es predominantemente joven: más del 40% tiene menos de 20 años, lo que indica una gran demanda de servicios educativos, incluyendo universidades, centros técnicos y espacios culturales. Esta condición justifica la necesidad de infraestructura académica adecuada y accesible. (INIDE, inide.gob.ni/, 2021)

El patrón de asentamiento de la población combina zonas urbanas consolidadas, barrios periféricos en crecimiento y áreas rurales dispersas. La urbanización se ha incrementado de forma moderada pero constante en las últimas décadas, generando tensiones sobre la infraestructura existente, especialmente en servicios públicos, vialidad y espacios educativos. (Alcaldía, 2023)

#### 6.2.3.15 Dinámica poblacional y expresión social en el territorio

En el área urbana de Matagalpa se observa una dinámica marcada por actividades educativas, comerciales y de servicios. La expresión social del territorio se manifiesta en el uso intensivo de plazas, parques y mercados, siendo estos espacios puntos clave de interacción diaria. Las edificaciones de uso mixto predominan en la zona central: comercios en la planta baja y residencias en niveles superiores, mientras que en la periferia predominan viviendas unifamiliares.

El comportamiento de la población en el espacio urbano está influenciado por los horarios escolares, las jornadas laborales y la oferta de comercio informal. Este comportamiento crea patrones de flujo constantes, especialmente en horas pico, que deben ser considerados en el diseño arquitectónico de proyectos institucionales como el universitario. (BID, 2020)

### 6.2.3.16 Distribución espacial según funciones y actividades

La ciudad de Matagalpa presenta flujos poblacionales diversos: (INTUR, 2023)

- Flujos residenciales: Concentrados en barrios como El Progreso, Apante, y Sabadell.
- Flujos laborales y comerciales: El mayor flujo se concentra en el casco urbano, especialmente en la zona del mercado municipal, instituciones públicas, centros de salud y escuelas.
- Flujos educativos: Instituciones como la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-FAREM), centros técnicos y colegios privados. (Picado, 2019)
- Flujos turísticos: Aunque en menor medida, el turismo rural y ecológico atrae visitantes nacionales e internacionales hacia sitios como el cerro Apante, Selva Negra y cascadas cercanas.

Los principales puntos de atracción de estos flujos son: el mercado municipal, parques como Darío y Morazán, las terminales de buses, centros escolares y los centros religiosos.

### 6.2.3.17 Economía y pobreza

Matagalpa tiene una economía diversificada. Sus principales actividades económicas incluyen: (BCN, 2023) (INIDE., 2022)

- Agricultura: Con cultivos de café, maíz, frijol y hortalizas. El café es el principal rubro de exportación.
- Ganadería y agroindustria: Existen varias plantas procesadoras de lácteos, carnes y café.
- Comercio y servicios: El casco urbano ofrece una red de comercios minoristas, bancos, supermercados y servicios técnicos.
- Turismo ecológico y rural: A través de fincas agro ecoturísticas y reservas naturales.

A pesar de esta actividad económica, Matagalpa presenta índices de pobreza moderados. Según datos del INIDE y el Mapa de Pobreza de Nicaragua, cerca del 27% de la población presenta alguna forma de pobreza, y el 10% se encuentra en pobreza extrema, con énfasis en las zonas rurales.

## 6.2.4 Condición de la Infraestructura

### 6.2.4.1 Agua potable

Acerca del agua potable el 90.2 % de los hogares urbanos en Matagalpa tiene acceso al servicio de agua potable, aunque con frecuencia limitada en zonas periféricas. En el sector donde se ubica el terreno (sureste de la ciudad), el servicio está presente, pero se reportan interrupciones diarias y presión baja, especialmente en horas pico. (ENACAL., 2022) (INIDE., 2022)

Nivel de suministro:

- Fuente principal: red pública de ENACAL (acueducto urbano).
- Frecuencia: intermitente (menos de 8 h continuas en algunas zonas).
- Calidad: regular (se requiere tratamiento doméstico adicional).
- Zonas no servidas: áreas en expansión urbana (como la del proyecto) tienen conexiones limitadas o nulas.

### 6.2.4.2 Electricidad

El municipio de Matagalpa tiene una cobertura del 97 % en zonas urbanas y 85 % en zonas rurales. En la zona del terreno, ya existen postes y redes de media tensión que permiten una conexión directa sin ampliaciones significativas. (INIDE., 2022) (INE, 2022)

Frecuencia y calidad:

Servicio continuo, con picos de voltaje frecuentes en horas de alta demanda.

Alta dependencia de la red nacional, pero con cobertura suficiente para proyectos educativos.

### 6.2.4.3 Drenaje pluvial

El sistema de drenaje pluvial en Matagalpa es deficiente, sobre todo en zonas de crecimiento informal. En el sector donde se ubica el terreno, no existe un sistema formal de canalización de aguas lluvias. Las escorrentías siguen el curso natural del terreno, lo cual provoca erosión en temporada de lluvias intensas. (INETER., Estudio de amenazas por deslizamiento y escorrentía en Matagalpa, 2021) (Alcaldía, 2023)

Zonas servidas/no servidas:

- Servidas: casco urbano central.
- No servidas: periferias y zonas en expansión (incluyendo el área del proyecto).

#### 6.2.4.4 Drenaje sanitario

La ciudad de Matagalpa no cuenta con una red completa de alcantarillado sanitario. En las zonas periféricas, como la del terreno, no existe red de conexión, por lo que la mayoría de las viviendas utilizan sistemas individuales (letrinas o tanques sépticos). (públicos, 2022) (ENACAL., 2022)

#### 6.2.4.5 Servicios de salud

El equipamiento urbano en la ciudad de Matagalpa cumple un rol fundamental en la calidad de vida de su población. Se distribuye de forma más densa en el casco urbano, donde se concentra la mayor parte de los servicios públicos. A continuación, se detalla por categorías: **Salud**, (MINSa, 2023)

##### **1 hospital regional de referencia:**

Hospital Escuela César Amador Molina, con capacidad de más de 300 camas, servicio de especialidades médicas, quirúrgicas, pediátricas y emergencias. Atiende a pacientes de Matagalpa, Jinotega y sectores rurales aledaños.

##### **5 centros de salud urbanos:**

Distribuidos en barrios como El Progreso, Sabadell, Guanuca y San Martín, ofrecen atención primaria y seguimiento ambulatorio.

##### **19 puestos de salud rurales:**

Brindan atención básica y preventiva en comunidades alejadas del casco urbano.

##### **Clínicas privadas:**

Como Clínica Médica Familiar Matagalpa y Clínica Médica Santa Fe, que atienden sectores de clase media y alta.

Cobertura promedio: Existe 1 unidad de salud por cada 10,000 habitantes aproximadamente, lo que genera una presión significativa sobre el sistema público de salud.

En las zonas periféricas, la accesibilidad se ve limitada por deficiencias en transporte y personal médico.

#### 6.2.4.6 Educación, (MINED, 2022)

Educación primaria y secundaria: Más de 65 centros escolares públicos y privados. Instituciones destacadas: Colegio San Luis Gonzaga, Centro Escolar Rubén Darío, Instituto Nacional Eliseo Picado.

Educación superior: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-FAREM): principal centro universitario público con oferta en pedagogía, economía, derecho y ciencias sociales.

#### 6.2.4.7 Recreación, Cultura y Deporte, (Alcaldía, 2023)

##### **Espacios públicos recreativos.**

Parque Morazán y Parque Darío: plazas principales con bancas, jardines y áreas de encuentro. Son puntos de alta interacción ciudadana.

Parque El Calvario y Mirador Cerro El Calvario: espacio natural con senderos y vistas panorámicas.

##### **Equipamiento deportivo:**

Complejo Deportivo El Brigadista: cuenta con canchas de fútbol, voleibol, pista atlética y gimnasio techado.

Cancha multiusos Las Américas y otros espacios en barrios periféricos.

##### **Infraestructura cultural:**

Teatro Municipal de Matagalpa y Casa de Cultura Héroes y Mártires, donde se realizan actividades artísticas, talleres y presentaciones.

##### **Limitaciones:**

Falta infraestructura deportiva y cultural especializada para jóvenes universitarios. Además, algunos parques están deteriorados, mal iluminados o inseguros por la noche.

#### 6.2.4.8 Gestión de Desechos Sólidos y Cementerios (INETER, Sistema Ambiental., 2022)

**Recolección de residuos:** La cobertura del servicio alcanza el 80% del casco urbano, con recolección tres veces por semana en zonas céntricas y una o dos veces en zonas periféricas. En áreas rurales, la recolección es casi inexistente.

##### **Disposición final:**

El vertedero municipal, ubicado al este de la ciudad, no cuenta con sistema de tratamiento, separación ni reciclaje. Su operación es de tipo abierto, con acumulación de desechos sin clasificación ni control de lixiviados.

##### **Cementerios:**

Cementerio General de Matagalpa y Cementerio San José

##### **Riesgos ambientales:**

El vertedero representa una amenaza de contaminación de aguas subterráneas y su cercanía a comunidades urbanas expone a enfermedades respiratorias e infecciosas.

#### 6.2.4.9 Terminal de Transporte y Centros de Comercio, (MIFIC, MIFIC, 2023)

##### **Terminal de buses intermunicipales:**

Principal punto de conexión con los municipios de Matagalpa, Jinotega, Estelí y Managua. Ubicada en la zona oeste de la ciudad, carece de servicios sanitarios adecuados, zonas de espera confortables y sistema de control vehicular.

##### **Comercio formal:**

Mercado Municipal Central: principal centro de abasto con más de 400 tramos activos.

Supermercados (La Colonia, Maxi Palí, La Unión) abastecen barrios residenciales.

Galerías y centros comerciales menores en crecimiento, pero sin ordenamiento urbano.

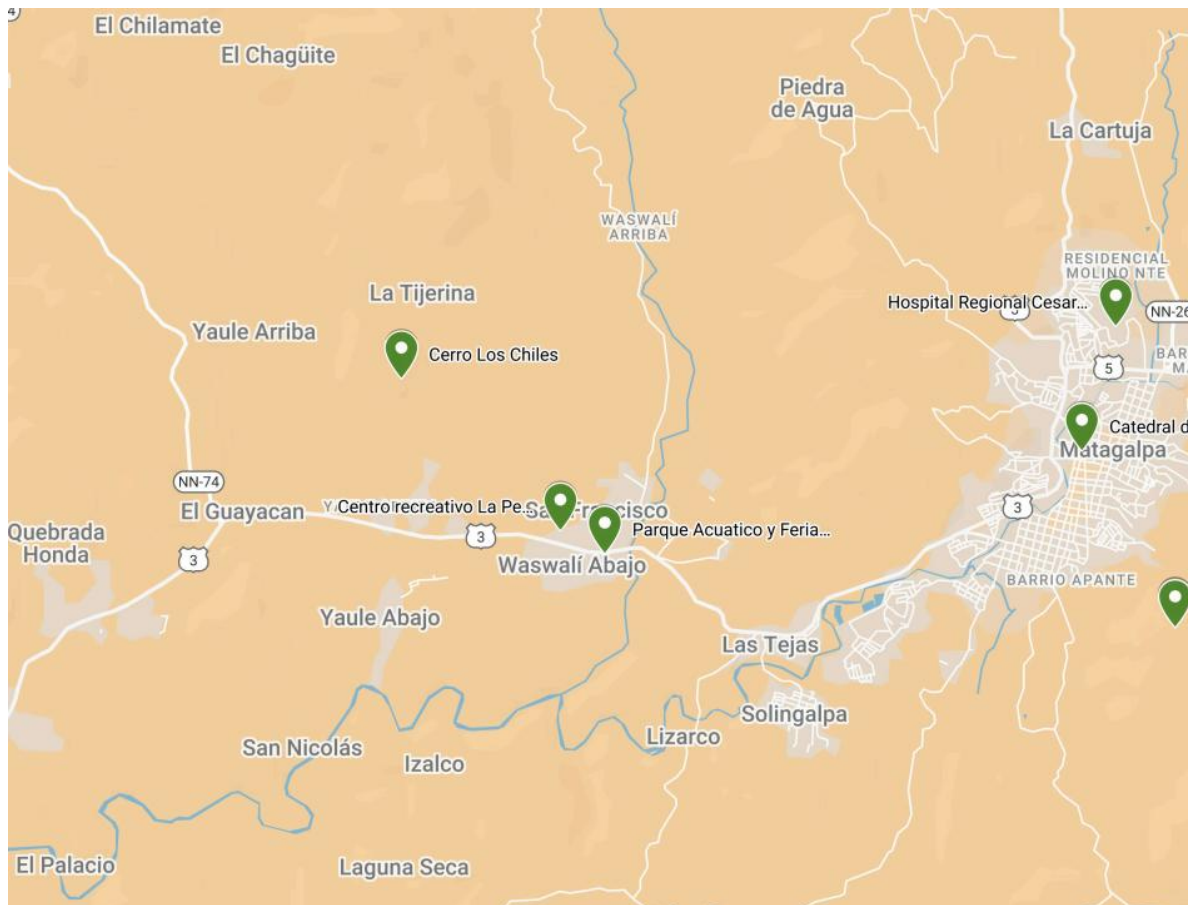
##### **Oportunidades de mejora:**

El crecimiento urbano necesita un reordenamiento comercial, integración de zonas de abasto modernas y equipamiento urbano adecuado para transporte público seguro y eficiente.

#### 6.2.4.10 Hitos y nodos, (WIKIPEDIA, n.d.) (WAZE, n.d.)

##### Hitos Urbanos

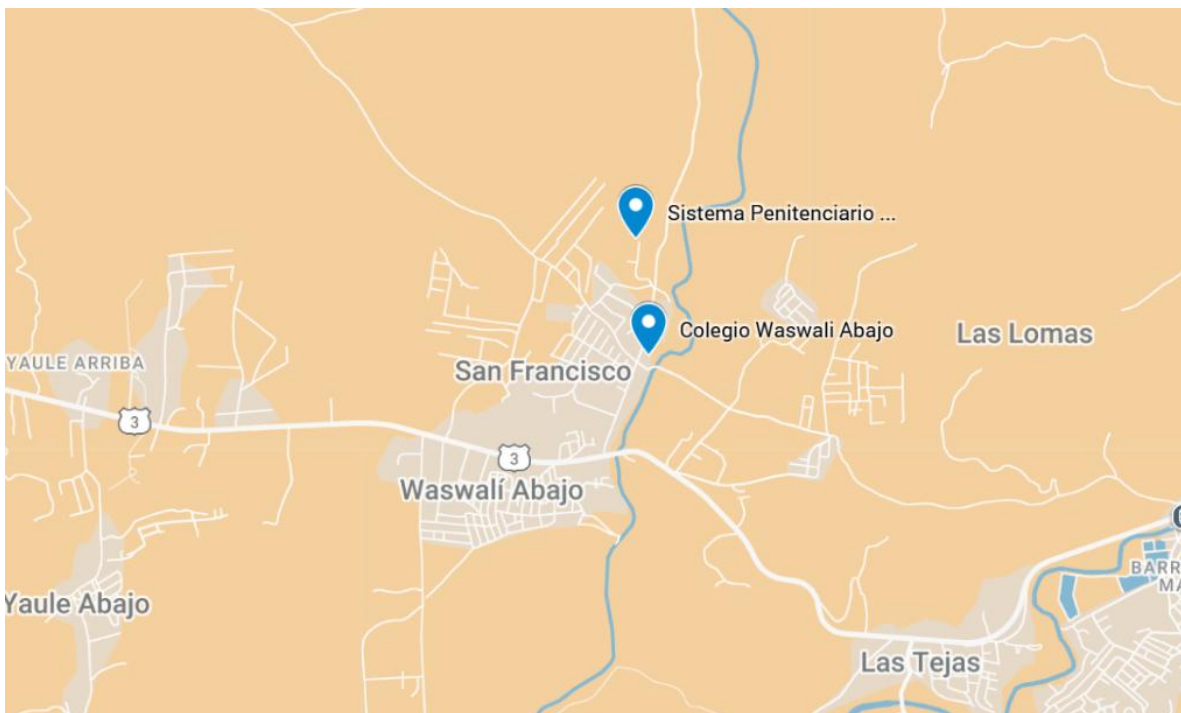
- Puente Waswalí (sobre la carretera Matagalpa–Sébaco): Puente histórico que en su versión original (1945) era monumental, y se transformó en un símbolo de encuentro comunitario cuando organizaban bailes y celebraciones sobre él
- Centro turístico "La Perla de Waswalí": Instalación recreativa con restaurantes, piscinas, zoológico y espacio para eventos, ubicada en el valle de Waswalí a unos 6 km al suroeste de Matagalpa. Se destaca como un polo turístico en el área
- Cerro Los Chiles: Elevación cercana (unos 3,5 km al noroeste), reconocida como elemento natural emblemático visible desde la zona residencial, con importancia paisajística y bioclimática



**Figura 18.** Mapa de waswali de hitos. (earth.google, 2025)

## Nodos

- Colegio Waswalí Abajo: Centro educativo local que articula flujos peatonales y forma parte del tejido comunitario
- Acceso desde la Carretera Matagalpa–Sébaco: Vía principal de conexión que atraviesa Waswalí y sirve como canal para transporte, comercio y movilidad regional
- Sistema Penitenciario de Waswalí (Centro Penitenciario Regional): Institución significativa en la zona que genera circulación diaria de personal, familiares y servicios logísticos



**Figura 19.** Mapa de waswali de nodos. (earth.google, 2025)

### 6.2.4.11 Conjuntos Urbanos

- Centro histórico colonial: Compuesto por edificio católico y plazas principales, con manzanas regulares y fachadas patrimoniales.
- Zona comercial del Norte (Guanuca): Infraestructura densa de mercados y comercio informal, con arquitectura variada en materiales y alturas
- Conjunto turístico-recreativo: Representado por espacios como La Perla de Waswalí y otros establecimientos de recreación en el valle, conforma un polo de atracción

que articula actividades económicas, sociales y turísticas, con infraestructura adaptada al entorno natural.

- Conjunto residencial disperso: Áreas habitacionales de baja densidad que se organizan en torno a la carretera principal y caminos secundarios, con predominio de viviendas vernáculas, pulperías y pequeños comercios

#### 6.2.4.12 Sendas y Bordes

##### **Sendas y Circulaciones**

- Carretera Matagalpa–Sébaco (R-EST-MAT): constituye la vía principal (senda primaria), funcionando como eje de movilidad regional que conecta Waswalí con Matagalpa hacia el norte y con Sébaco/Panamericana hacia el sur.
- Camino de acceso al Sistema Penitenciario: se desprende de la carretera principal y organiza parte de la circulación interna, actuando como senda secundaria de importancia institucional.
- Red de caminos internos (Pulpería Tinoco, Doña Lucy, Las Estaciones, Los Cocos): conforman sendas terciarias de carácter local, con funciones de acceso residencial, comercial menor y conexión peatonal-vehicular interna.
- Paradas de buses y pasajes peatonales adyacentes a la carretera: articulan el transporte intermunicipal y local, siendo nodos de gran tránsito cotidiano.

##### **Bordes urbanos**

- Río Waswalí: límite natural que bordea el asentamiento y condiciona la expansión urbana, además de conformar un corredor ecológico.
- Quebradas menores y áreas bajas inundables: marcan bordes ambientales que restringen el uso intensivo del suelo, sirviendo como áreas de amortiguamiento natural.
- Carretera Matagalpa–Sébaco: funciona como borde vial y articulador lineal; separa sectores residenciales dispersos de áreas agrícolas y de equipamiento.
- Laderas y terrazas colindantes: topografía ondulada que delimita la trama urbana y marca transiciones hacia zonas rurales de cultivo y vegetación.

### 6.2.4.13 Vialidad

El terreno cuenta con acceso privilegiado a través de la Carretera Sébaco–Matagalpa, clasificada como vía intermunicipal pavimentada de doble carril, con un flujo constante de transporte mixto que incluye autobuses interurbanos, transporte de carga ligera y vehículos particulares. Esta carretera conecta directamente con la Ruta Panamericana a la altura de Sébaco, permitiendo la interconexión con el resto del país.

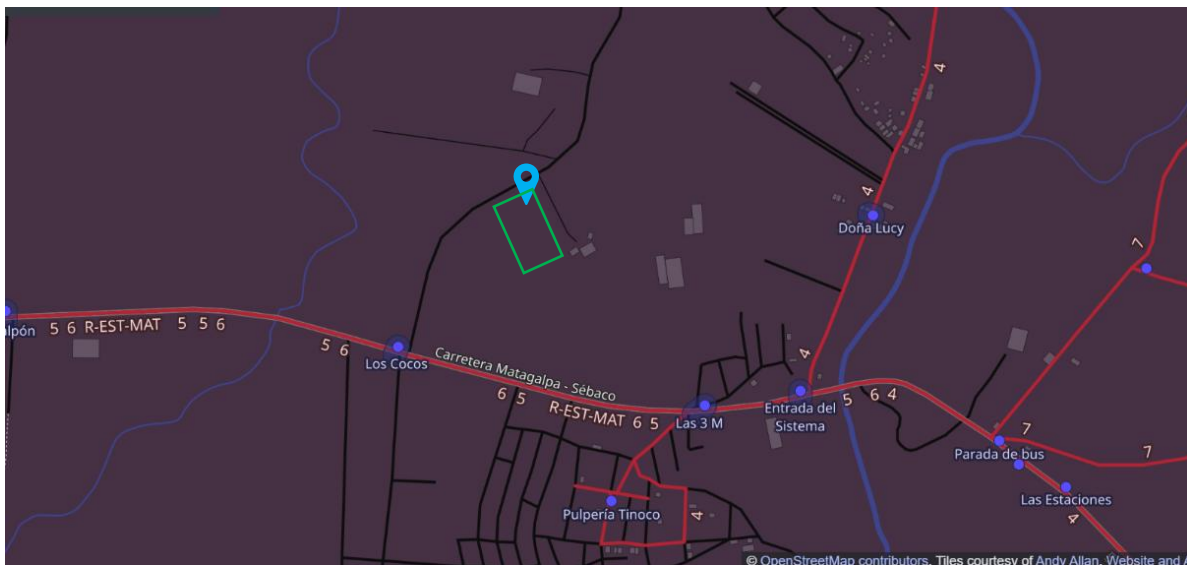
En el entorno inmediato, las vías secundarias son de tipo rural, con superficies de balastro compactado y anchos promedio de 4 a 6 metros, utilizadas principalmente por residentes y transporte agrícola. El acceso más factible al lote es desde el lado sur, donde existe una conexión directa a un ramal secundario que desemboca en la carretera principal.

La vialidad circundante carece de jerarquización clara, señalización vertical y horizontal, así como de infraestructura peatonal, lo que hace recomendable que el proyecto incorpore internamente estas condiciones para garantizar un acceso seguro y ordenado. En época lluviosa, las vías secundarias presentan deterioro por escorrentía superficial, afectando la transitabilidad de vehículos livianos, por lo que el diseño de accesos deberá considerar firmes estabilizados o pavimentación en las entradas principales.

Primarias : ██████████

Secundarias : ██████████

Terciarias : ██████████



**Figura 20.** Mapa interactivo de la red vial de Matagalpa, Nicaragua. (OpenStreetMap, 2025)

| Dimensión                  | Aspecto evaluado                                    | Fortalezas  | Debilidades   | Amenazas  | Oportunidades   |
|----------------------------|---|---|---|---|---|
| 1. Datos Generales         | Ubicación estratégica y accesibilidad               | Cercanía a zonas residenciales y vías principales               | Accesos sin pavimentar; difícil movilidad en invierno           | Aislamiento parcial del casco urbano                      | Desarrollo futuro como zona educativa y de expansión                              |
| 2. Medio ambiente          | Clima, topografía y condiciones físicas             | Clima fresco, topografía aprovechable con terrazas              | Zonas con piedras y escorrentías que dificultan la construcción | Deslizamientos y erosión durante lluvias                  | Diseño que se adapta al clima local   |
| 3. Riesgos                 | Sismicidad, movimientos de masa                     | Área sin inundaciones; lejos de ríos                            | Zona sísmica activa; sin sistema de drenaje                     | Terremotos; erosión por lluvias                           | Diseño estructural normado; implementación de drenaje natural y terrazas          |
| 4. Medio Socioeconómico    | Nivel educativo y necesidades sociales              | Alta demanda de educación superior; comunidad interesada        | Bajos ingresos; acceso limitado a universidades                 | Desigualdad educativa                                     | Proyecto académico que genera impacto positivo y promueve desarrollo local        |
| 5. Infraestructura Técnica | Acceso a servicios básicos (agua, energía, drenaje) | Energía eléctrica cercana, agua potable disponible parcialmente | No hay drenaje sanitario ni pluvial                             | Colapsos en época lluviosa; proliferación de enfermedades | Uso de biodigestores, captación pluvial, energías limpias                         |
| 6. Equipamiento Urbano     | Servicios y espacios públicos                       | Cercanía a centros escolares, transporte informal               | Déficit en salud, recreación y comercio                         | Saturación de servicios existentes                        | El campus incluye área deportiva, zonas verdes y cafetería abierta a la comunidad |

**Table 7:** Matriz de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades. (Elaboración propia con base a la información requerida)

## **6.3 Análisis del Diagnóstico**

El diagnóstico permitió identificar que el terreno propuesto para el campus universitario de la UCC en Matagalpa presenta fortalezas determinantes para su viabilidad: accesibilidad permanente, disponibilidad de servicios básicos y un contexto urbano en crecimiento que asegura pertinencia social. Estos factores validan la elección del sitio como estratégico para el desarrollo de infraestructura educativa en la región.

Al mismo tiempo, se reconocieron condiciones ambientales favorables, como el clima templado-húmedo y la presencia de corrientes de aire cruzadas, que posibilitan el uso de estrategias de diseño pasivo orientadas a la reducción de consumo energético y a la creación de ambientes confortables.

No obstante, el terreno también plantea retos técnicos, principalmente relacionados con su topografía irregular y la necesidad de garantizar un drenaje pluvial eficiente. Estas limitaciones no imposibilitan la propuesta, sino que orientan el diseño hacia soluciones adaptativas en terrazas y sistemas constructivos acordes a las características naturales del sitio.

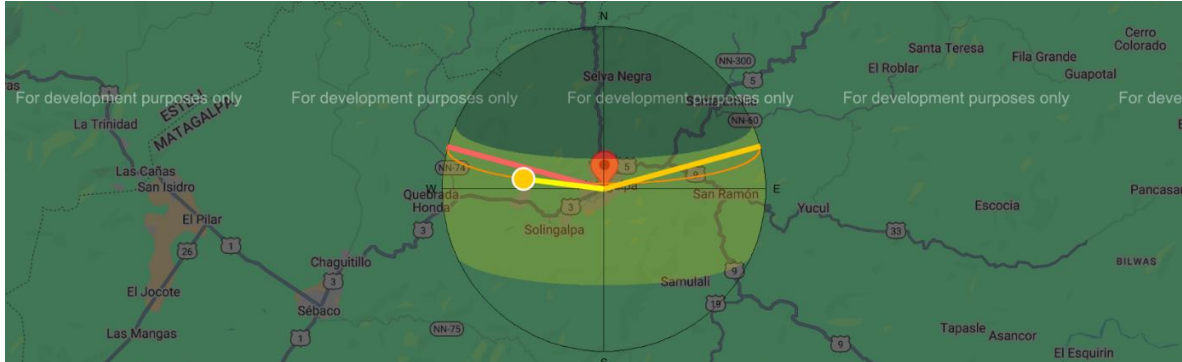
En conclusión, el análisis del diagnóstico confirma que la parcela seleccionada es idónea para el desarrollo del proyecto universitario. La combinación de ventajas ambientales, sociales y urbanísticas, junto con los desafíos detectados, establece los lineamientos metodológicos y proyectuales necesarios para concebir un campus funcional, ventilado, iluminado e integrado a su entorno.

### **6.3.1 Orientación solar**

El sol incide principalmente desde el este en horas de la mañana y desde el oeste en la tarde, lo que obliga a considerar protecciones solares y orientaciones adecuadas para aulas y espacios administrativos.

El emplazamiento se encuentra en una latitud aproximada de 12.93° N, lo que condiciona el recorrido solar a lo largo del año. En esta ubicación, el sol presenta una trayectoria alta durante gran parte del año, con ángulos máximos cercanos a los 90° al mediodía en el solsticio de verano (junio) y ángulos mínimos cercanos a los 66° en el solsticio de invierno (diciembre).

En términos prácticos, las fachadas orientadas al este reciben radiación directa intensa en las primeras horas de la mañana, mientras que las fachadas oeste reciben radiación en las horas de la tarde, cuando la temperatura ambiente suele ser más elevada. Las fachadas norte y sur reciben una radiación más constante y uniforme durante el día.

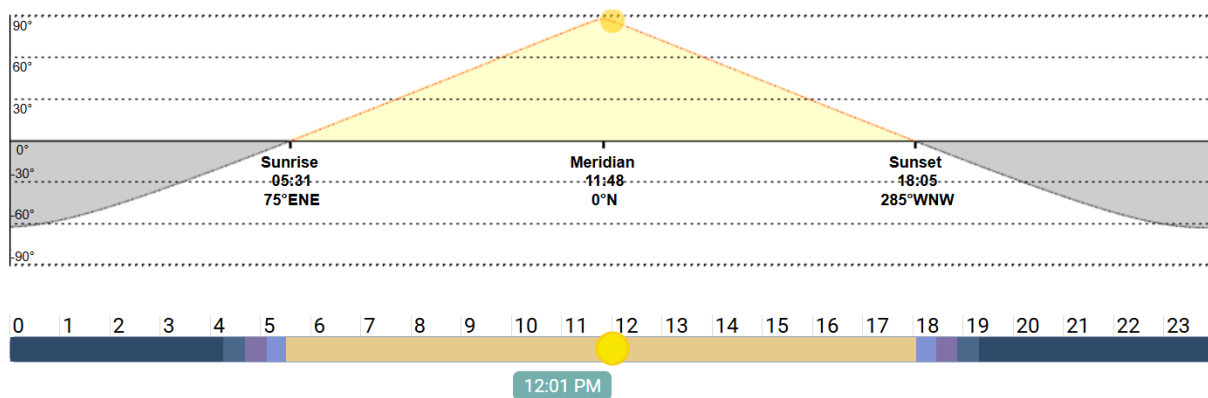


**Figura 21.** Recorrido solar en Matagalpa, Nicaragua. (GeoTimeDate, 2025)

### 6.3.2 Asoleamiento

El asoleamiento promedio en Matagalpa se mantiene alto durante todo el año, con una media estimada de 5,5 a 6 horas de sol pleno diario considerando variaciones estacionales y nubosidad. Durante la estación seca (noviembre a abril), el asoleamiento puede alcanzar picos de 7 horas diarias, mientras que en la estación lluviosa (mayo a octubre) se reduce a valores de 4 a 5 horas diarias debido a la nubosidad y las precipitaciones frecuentes.

Este comportamiento implica que el diseño debe considerar control solar en espacios de uso prolongado y aprovechar la luz natural en horarios de menor radiación para reducir el consumo energético. El uso de patios, corredores techados y vegetación perimetral de hoja caduca puede contribuir a equilibrar iluminación y temperatura interna. Alta radiación solar en horas de la mañana y tarde, especialmente en fachadas este y oeste.



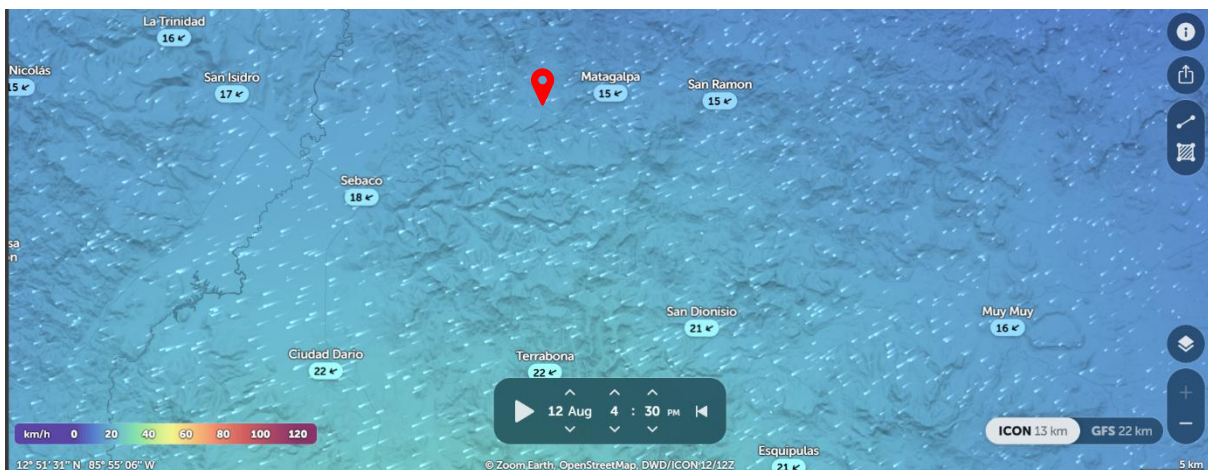
**Figura 22.** Diagrama del recorrido horario del sol Matagalpa. (GeoTimeDate, 2025)

### 6.3.3 Vientos

Los registros climatológicos para Matagalpa indican que los vientos predominantes provienen del noreste (NE), con dirección secundaria desde el este (E), especialmente durante la temporada seca. Las velocidades promedio anuales se sitúan entre 8 y 15 km/h, alcanzando rachas de hasta 25 km/h en eventos ocasionales asociados a frentes fríos o tormentas.

La predominancia de vientos NE–SW es favorable para implementar ventilación cruzada en los pabellones si se orientan los ejes principales de circulación y ventanas en esa dirección. En época lluviosa, los vientos pueden arrastrar humedad y lluvia inclinada, por lo que conviene diseñar aleros con inclinación y longitud suficiente para proteger aberturas.

Promedio anual es de 6–10 mph (~9–16 km/h); más viento entre noviembre y abril; enero es el más ventoso (~9.4 mph) su dirección dominante es desde el este durante todo el año.



**Figura 23.** Mapa de vientos Matagalpa. Nicaragua (zoom.earth, 2025)

### 6.3.4 Topografía y tipo de suelo

Se realizó un levantamiento topográfico del terreno para determinar sus dimensiones exactas, altimetría, pendientes y posibles irregularidades.

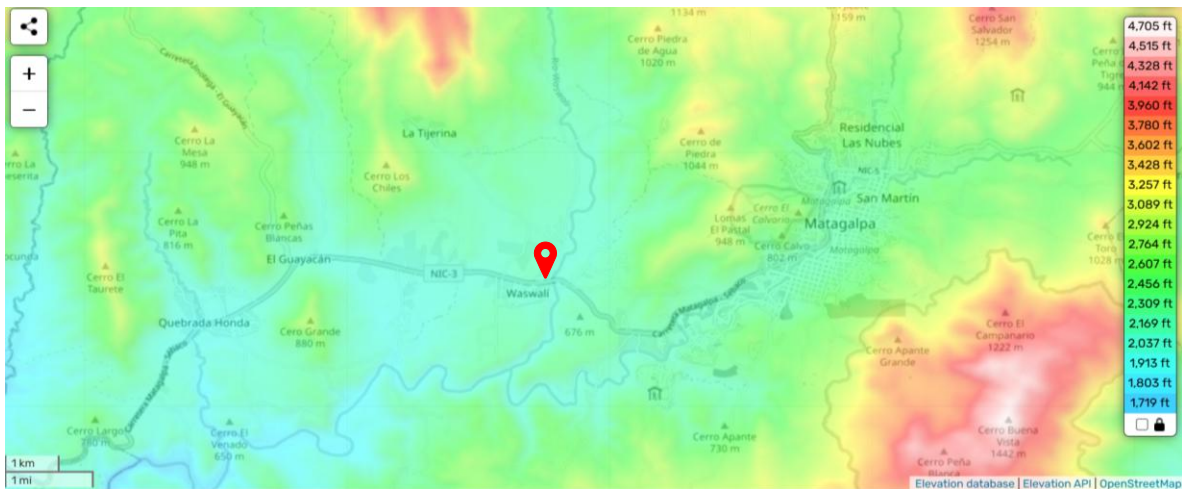
El terreno presenta una topografía ligeramente ondulada con pendientes promedio entre 3 % y 8 %. Esta condición facilita el manejo de aguas pluviales mediante drenaje superficial y la adaptación de plataformas o terrazas para edificación.

El suelo predominante, según el Mapa de Suelos del MAGFOR, es de tipo franco-arcilloso, con buena capacidad de soporte y drenaje moderado, adecuado para cimentaciones

superficiales. La cota más alta se ubica en el sector norte, alrededor de los 101,5 metros sobre el nivel del mar, mientras que la cota más baja se localiza hacia el sur, con valores cercanos a los 92–94 metros.

La superficie del área destinada al proyecto arquitectónico es de aproximadamente 7,600 m<sup>2</sup> con una forma irregular ligeramente trapezoidal. Esta extensión permite una zonificación equilibrada entre pabellones académicos, áreas administrativas, comedor, biblioteca, cancha deportiva, estacionamientos. Se encuentra en un contexto semiurbano rodeado por zonas agrícolas, vegetación densa y caminos.

Este desnivel natural permite diseñar el campus en terrazas, reduciendo la necesidad de grandes movimientos de tierra y favoreciendo el drenaje superficial. Las pendientes intermedias, bien aprovechadas, pueden integrarse como áreas verdes escalonadas, graderías naturales para espacios públicos o transiciones peatonales



**Figura 24.** Mapa topográfico de elevación de Matagalpa, Nicaragua. (Topographic, 2024)

### 6.3.5 Paisajismo

El paisajismo del proyecto debe aprovechar la vegetación existente y complementarla con especies de bajo mantenimiento y adaptadas al régimen hídrico local. La disposición de áreas verdes puede servir como barrera visual y acústica hacia la carretera principal, y como zonas de recreación y encuentro para la comunidad universitaria como al centro recreativo La Perla, potencial para conexiones paisajísticas y estratégicas y Vistas hacia la cordillera montañosa y beneficio ambiental potencial.

El sitio cuenta con vegetación nativa distribuida de forma irregular, incluyendo especies arbóreas y arbustivas adaptadas al clima templado-húmedo, como guácimos, chilamates y

algunos frutales dispersos. La vegetación existente desempeña un papel importante en la protección contra la erosión, la creación de sombra y la integración visual de las edificaciones con el entorno.

La flora del sitio está compuesta por especies propias del bosque tropical húmedo y vegetación secundaria: guayacanes (*Tabebuia chrysantha*), caobas (*Swietenia macrophylla*), mangos (*Mangifera indica*) y arbustos como café (*Coffea arabica*) en áreas cercanas. La fauna local incluye aves como guardabarrancos, zanates y pericos, así como pequeños mamíferos (ardillas y conejos de monte).



**Figura 25.**

- a) Guácimo (*guazuma ulmifolia*). (osa-arboretum, 2025)
- b) Chilamates (*Ficus spp*). (elmundoforestal, 2022)
- c) Caobas (*Swietenia macrophylla*). (fundacionjangelcraftacparalaeducacion, 2025).
- d) Mangos (*Mangifera indica*). (toptropicals, 2025)

## 6.4 Criterios y directrices a considerar en la propuesta

- Normativa y seguridad: Cumplimiento de la Norma Sísmica Nicaragüense (RNC-07) y demás regulaciones locales de construcción.
- Sostenibilidad ambiental: Integración de estrategias pasivas de ventilación e iluminación y selección de materiales locales.
- Accesibilidad y movilidad: Garantizar circulación eficiente y seguridad en zonas interiores y exteriores.
- Integración con el entorno: Adaptación a la topografía, preservación de áreas verdes y respeto a la visual hacia el paisaje circundante.
- Flexibilidad y adaptabilidad: Espacios modulares y multiuso que puedan ajustarse a cambios futuros en la actividad académica.

## 6.5 Estudio de modelos análogos (edificios y propuestas similares)

### 6.5.1 Modelo análogo internacional

6.5.1.1 Pierce College Library/Learning Crossroads (Woodland Hills, California, EE.UU.) (bernards, 2025)



**Figura 26.** Fachada principal de Pierce College Library/Learning Crossroads

### Datos generales

- Nombre: Library/Learning Crossroads Building (LLCB)
- Institución: Pierce College (LACCD)
- Arquitectos: HMC Architects y Paul Murdoch Architects
- Año: completado en 2014
- Área: ~8,000–11,000 m<sup>2</sup> (85,000–119,900 SF) de uso mixto

### Ubicación Geografica

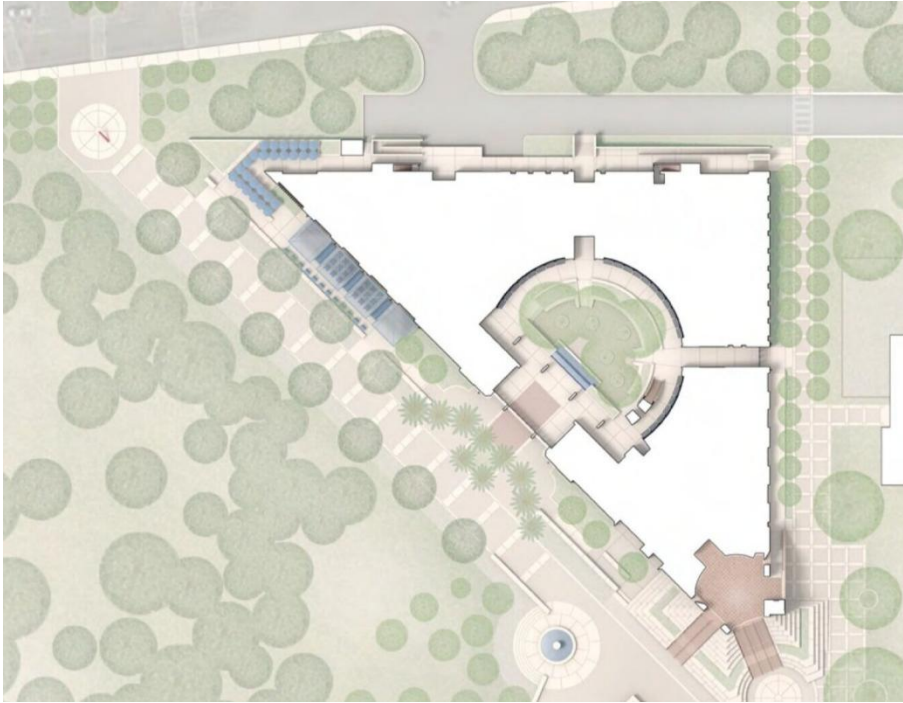
- Localizada en el estado de los angeles Woodland Hills, California
- Entorno: clima mediterráneo con brisas suaves, vegetación moderada
- Terreno: parcela triangular en zona de acceso peatonal principal
- Naturaleza: árboles circundantes, vegetación integrada en patios centrales



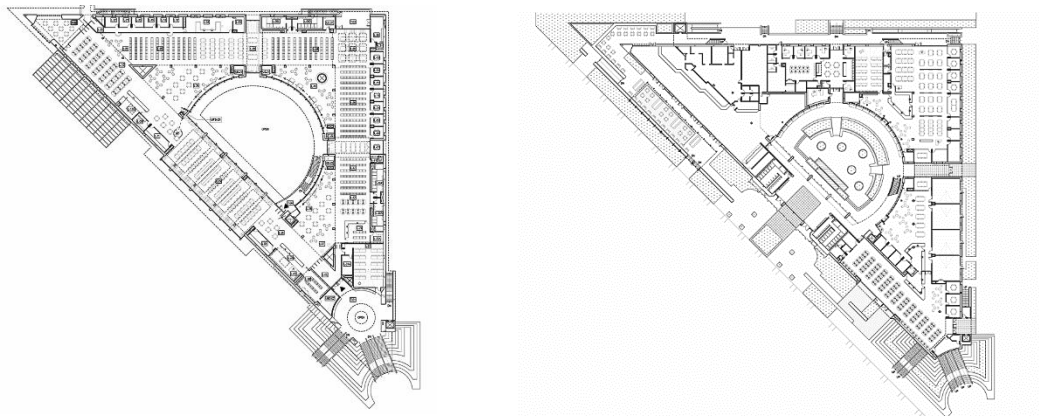
**Figura 27.** Macro y micro localización de Pierce College Library/Learning Crossroads (Woodland Hills, California, EE.UU.)

### Descripción

- Planta baja (ground floor): Bienvenida, centro de tutorías, laboratorio, centro académico, food court y acceso al patio central.
- Segundo nivel (second floor): Biblioteca completa, áreas de lectura, salas de estudio, oficinas y book stacks .
- Jerarquía y conectividad: Patio interior central con acceso desde plantas baja y alta que conecta visualmente los espacios internos



**Figura 28.** Planta de conjunto estilo maqueta



**Figura 29.** Planta arquitectónica nivel 1 y 2

### Forma y espacio

- Volumen: dos niveles, con entrada principal protagonista mediante escalinata monumental
- Estética: fusión de estilo modernista con referencias a misiones californianas (techos inclinados, aleros profundos, muros blancos)
- Relación interior-externo: generosos ventanales, patio interior y conexión visual directa a espacios verdes exteriores



**Figura 30.**

- a) Render de Entrada principal
- b) Render de Patio Central



**Figura 31.**

- a) Render de Food court
- b) Render de book stacks

### **Accesibilidad**

- Accesibilidad: accesos con rampas y escalinata amplia, baños inclusivos, recorrido sin barreras
- Iluminación: Día natural mediante claraboyas y vidrios de control solar y análisis de sombras para diseñar profundas coberturas y evitar deslumbramiento.
- Sostenibilidad: LEED Platinum con estrategias pasivas/activas imitaciones de ventilación cruzada, entrada natural de luz, vegetación integrada y Sistema HVAC.

### **Estructura y Construcción**

- Estructura: marco de acero con aislamiento térmico R21 (muros) y R38 (techo).
- Envolvente: alto desempeño térmico, glas sol de control (Starfire/Okawood) y techo de teja clara.
- Patios y cubierta: Central con lucernarios, sistema UFAD bajo piso para distribución de aire

## 6.5.2 Modelo análogo Nacional (Base)

### 6.5.2.1 Universidad de Ciencias Comerciales (UCC Sede de managua)



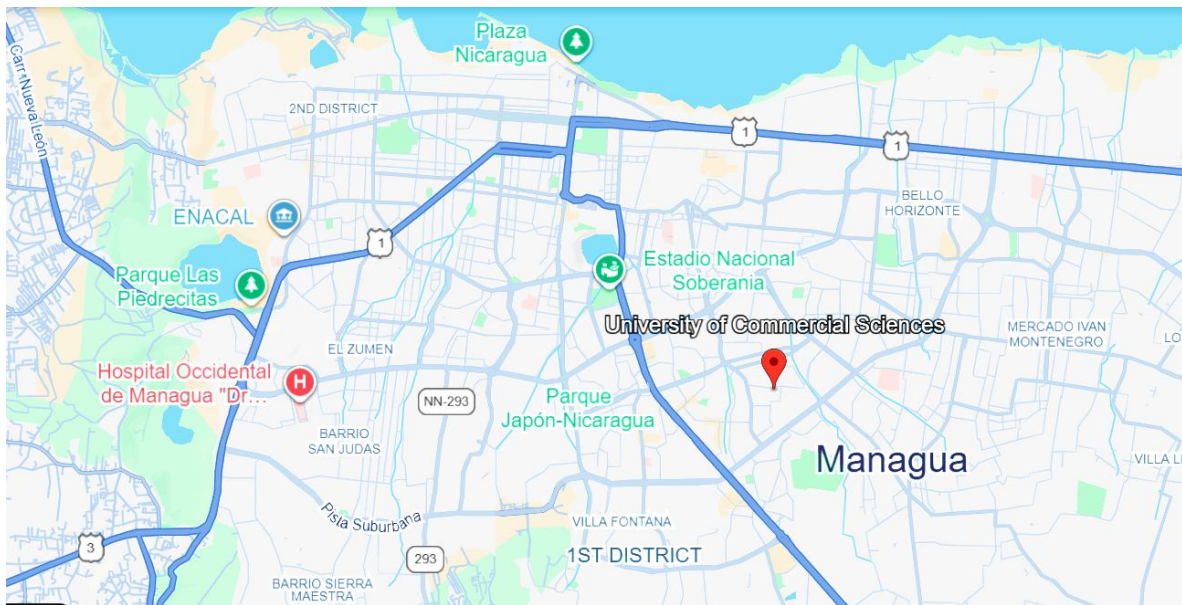
**Figura 32.** Fachada principal de la Universidad de Ciencias Comerciales

#### Datos generales

- Nombre: Universidad de Ciencias Comerciales (UCC)
- Ubicación: Managua, Nicaragua (Carretera a Masaya, km 4 ½).
- Año de fundación: 1964 (consolidada como universidad en 1997).
- Tipo de campus: Urbano, con crecimiento modular.
- Área aproximada: ~30,000 m<sup>2</sup> de terreno con edificaciones académicas, administrativas y recreativas.

#### Ubicación Geografica

- Ubicado sobre la Carretera a Masaya, un eje vial de importancia metropolitana. El entorno es urbano, con comercios, instituciones y zonas residenciales aledañas.
- Naturaleza del terreno: Plano con ligeras pendientes. Áreas ajardinadas integradas en plazas y corredores.
- Entorno climático: Tropical cálido, con estación lluviosa y seca; la arquitectura prioriza ventilación natural y sombreado.



**Figura 33.** Mapa de micro localización de la universidad de ciencias comerciales

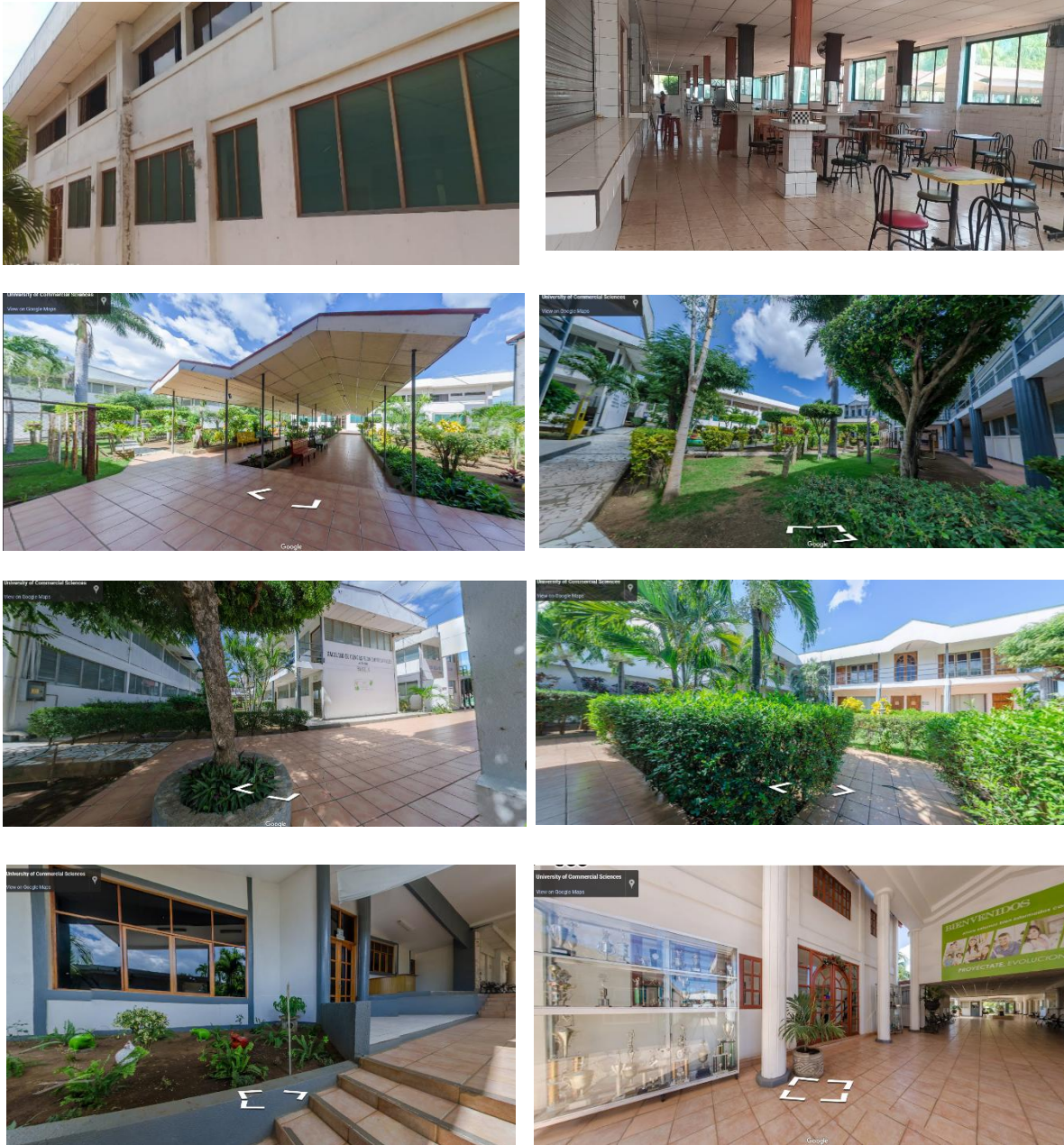
### Descripción

- Volumen: Edificaciones de baja y media altura (1–3 niveles), organizadas en bloques funcionales.
- Estética: Lenguaje sobrio y moderno con predominio de concreto, ventanales amplios y cubiertas inclinadas. Se perciben influencias de arquitectura institucional centroamericana con prioridad en funcionalidad.
- Relación interior-exterior: Patios internos, áreas verdes distribuidas entre pabellones y pasillos techados que permiten sombra y ventilación natural.

### Forma y espacio

- Volumetría: Predominan edificaciones de 2 niveles, con algunos edificios de 3 niveles.
- Ejes visuales: Conexión entre plazas, patios y pasillos cubiertos.
- Organización espacial: Campus estructurado en bloques académicos independientes conectados mediante circulaciones techadas.
- Plazas centrales de encuentro.
- Bloques académicos con aulas y laboratorios.
- Áreas administrativas (rectorado, decanatos).
- Biblioteca y centro de recursos digitales.

**Tema del Proyecto:** Propuesta de Diseño de anteproyecto arquitectónico de Universidad de Ciencias Comerciales (UCC) adaptado a la topografía del sitio en waswali, Municipio de Matagalpa, Departamento de Matagalpa para el año 2025



**Figura 34.**

- a) Edificio de comedor exterior
- b) Edificio de comedor interior
- c) Plaza, Corredores y Edificios Complementarios
- d) Edificios de ciencias comerciales
- e) Edificios de auditorio
- f) Edificio de administración



**Figura 35.** Fachada principal

#### **Accesibilidad**

- Accesos: Vehiculares desde Carretera a Masaya con parqueo interior. Ingresos peatonales controlados.
- Movilidad interna
- Circulaciones peatonales techadas y jerarquizadas.
- Rampas y gradas distribuidas en todos los bloques.
- Cumplimiento básico de accesibilidad (rampas y baños inclusivos en edificios principales).
- Inclusión: Se prioriza la conectividad sin barreras en edificios de reciente construcción.

#### **Estructura**

- Sistema estructural: Estructura metálica liviana con cerramiento en seco.
- Envoltente: Muros repellido y pintado, celosías de ventilación, grandes vanos con marcos metálicos y vidrio.
- Cubiertas: Losas inclinadas con estructura metálica ligera y cubiertas de teja o lámina.
- Acabados exteriores: Pintura impermeable en tonos claros (blanco, beige, gris).
- Tratamiento climático: Aperturas cruzadas para ventilación natural, pérgolas y corredores techados .

## **6.6 Propuesta**

### **6.6.1 Criterios de diseño**

#### **6.6.1.1 Criterios arquitectónicos y formales**

- Integración con el contexto: implantación de volúmenes siguiendo la topografía del terreno y manteniendo visuales hacia áreas verdes y montañosas.
- Composición volumétrica: bloques de hasta dos niveles para conservar la escala humana y garantizar accesibilidad.
- Jerarquía espacial: organización de áreas académicas, administrativas y recreativas bajo la centralidad y conectividad.
- Relación llenos-vacíos: inclusión de patios y áreas abiertas que favorezcan iluminación y ventilación natural.
- Imagen institucional: lenguaje sobrio y contemporáneo, incorporando elementos de identidad local como aleros amplios y uso de materiales regionales.

#### **6.6.1.2 Criterios funcionales**

- Zonificación clara: Separación de áreas por función (académica, administrativa, servicios, recreación y áreas verdes) evitando cruces innecesarios de circulaciones.
- Circulaciones eficientes: Corredores y andadores que conecten los bloques principales.
- Flexibilidad espacial: Aulas modulares y espacios multiuso que permitan adaptaciones futuras según necesidades académicas.
- Seguridad: Incorporación de señalización visible y zonas seguras exteriores.

#### **6.6.1.3 Criterios estructurales**

- Sistema portante en acero estructural. La estructura principal se resuelve con pórticos metálicos (columnas y vigas en perfiles W/H y C+C "en caja. Las losas colaborantes y/o paneles metálicos funcionan como diafragmas que distribuyen esfuerzos.
- Cerramientos no portantes. Muros exteriores con panel sándwich termoacústico o fachada ventilada; en frentes críticos se emplea bloque de 15 cm para mayor inercia

térmica. Divisiones interiores con tabiques secos sobre bastidor metálico. (Muros de 15–16 cm sin función portante).

- Cimentación y anclajes. Columnas ancladas a pedestales de concreto con placas base y pernos; la cimentación será zapata aislada o pilotes en zonas de baja capacidad portante.
- Modulación y crecimiento. Trama 6.00x6.00 m (8.00x8.00 m en espacios mayores), repetitiva y ampliable por etapas.
- Normativa sísmica. Diseño conforme a RNC-07 (disipación de energía en uniones atornilladas, rigidizadores locales y continuidad de la trama)

#### **6.6.1.4 Criterios ambientales**

- Ventilación natural: aplicación de la NTON 12-016-18 mediante ventilación cruzada, con aberturas proporcionales al área de cada ambiente.
- Iluminación natural: diseño de vanos amplios según NTON 12-013-14, favoreciendo la entrada de luz diurna.
- Protección solar pasiva: uso de aleros orientados conforme al asoleamiento del sitio.
- Materiales locales: preferencia por insumos de bajo mantenimiento, resistentes y coherentes con el entorno.
- Áreas verdes: integración de especies nativas que fortalezcan el paisaje y generen confort ambiental.

#### **6.6.1.5 Criterios a Aplicar de los modelos análogos**

Elementos relevantes para el proyecto:

- Circulación abierta y jerarquizada.
- Uso de patios internos para ventilación cruzada.
- Flexibilidad espacial en aulas y zonas de estudio.
- Distribución en pabellones interconectados.
- Uso de cubiertas y corredores.
- Incorporación de vegetación.

## 6.6.2 Programa arquitectónico

| ZONAS                         | ESPACIOS                | CANTIDAD | DIMENSIONES(MT2) |       | Área total (m²) | Área por unidad(m²) | Área total por unidad (m²) |
|-------------------------------|-------------------------|----------|------------------|-------|-----------------|---------------------|----------------------------|
|                               |                         |          | ANCHO            | LARGO |                 |                     |                            |
| Pabellón Académico 1 - piso 1 | Aulas 1                 | 4        | 7.80             | 6.00  | 46.80           | 187.20              | 348.39                     |
|                               | coordinacion            | 1        | 7.80             | 12.00 | 93.60           | 93.60               |                            |
|                               | bano                    | 2        | 4.00             | 4.10  | 16.40           | 32.80               |                            |
|                               | laboratorio de practica | 1        | 4.90             | 4.10  | 20.09           | 20.09               |                            |
|                               | <b>escalera</b>         | 1        | 4.90             | 3.00  | 14.70           | 14.70               |                            |
| Pabellón Académico 1 - piso 2 | Aulas 1                 | 2        | 7.80             | 6.00  | 46.80           | 93.60               | 290.10                     |
|                               | Aulas 2                 | 3        | 4.90             | 6.00  | 29.40           | 88.20               |                            |
|                               | laboratorios            | 2        | 7.80             | 6.00  | 46.80           | 93.60               |                            |
|                               | <b>escalera</b>         | 1        | 4.90             | 3.00  | 14.70           | 14.70               |                            |
| Pabellón Académico 2 - piso 1 | Aulas 1                 | 4        | 7.80             | 6.00  | 46.80           | 187.20              | 348.39                     |
|                               | coordinacion            | 1        | 7.80             | 12.00 | 93.60           | 93.60               |                            |
|                               | bano                    | 2        | 4.00             | 4.10  | 16.40           | 32.80               |                            |
|                               | laboratorio de practica | 1        | 4.90             | 4.10  | 20.09           | 20.09               |                            |
|                               | <b>escalera</b>         | 1        | 4.90             | 3.00  | 14.70           | 14.70               |                            |
| Pabellón Académico 2 - piso 2 | Aulas 1                 | 2        | 7.80             | 6.00  | 46.80           | 93.60               | 290.10                     |
|                               | Aulas 2                 | 3        | 4.90             | 6.00  | 29.40           | 88.20               |                            |
|                               | laboratorios            | 2        | 7.80             | 6.00  | 46.80           | 93.60               |                            |
|                               | <b>escalera</b>         | 1        | 4.90             | 3.00  | 14.70           | 14.70               |                            |
| Pabellón Académico 3 - piso 1 | Aulas 1                 | 4        | 7.80             | 6.00  | 46.80           | 187.20              | 348.39                     |
|                               | coordinacion            | 1        | 7.80             | 12.00 | 93.60           | 93.60               |                            |
|                               | bano                    | 2        | 4.00             | 4.10  | 16.40           | 32.80               |                            |
|                               | laboratorio de practica | 1        | 4.90             | 4.10  | 20.09           | 20.09               |                            |
|                               | <b>escalera</b>         | 1        | 4.90             | 3.00  | 14.70           | 14.70               |                            |
| Pabellón Académico 3 - piso 2 | Aulas 1                 | 2        | 7.80             | 6.00  | 46.80           | 93.60               | 290.10                     |
|                               | Aulas 2                 | 3        | 4.90             | 6.00  | 29.40           | 88.20               |                            |
|                               | laboratorios            | 2        | 7.80             | 6.00  | 46.80           | 93.60               |                            |
|                               | <b>escalera</b>         | 1        | 4.90             | 3.00  | 14.70           | 14.70               |                            |
| Posgrado -piso 1              | Recepcion y s.s         | 1        | 8.90             | 6.00  | 53.40           | 53.40               | 256.77                     |
|                               | Auditorio menor         | 1        | 8.90             | 12.00 | 106.80          | 106.80              |                            |
|                               | Cafetin                 | 1        | 8.90             | 6.00  | 53.40           | 53.40               |                            |
|                               | Bano                    | 2        | 4.45             | 4.85  | 21.58           | 43.17               |                            |

|                              |                                   |   |      |       |        |        |        |
|------------------------------|-----------------------------------|---|------|-------|--------|--------|--------|
|                              |                                   |   |      |       |        |        |        |
| Posgrado-piso 2              | Oficina                           | 1 | 8.90 | 6.00  | 53.40  | 53.40  | 256.77 |
|                              | Salon 1                           | 1 | 8.90 | 12.00 | 106.80 | 106.80 |        |
|                              | Salon 2                           | 1 | 8.90 | 6.00  | 53.40  | 53.40  |        |
|                              | salon 3                           | 1 | 8.90 | 4.85  | 43.17  | 43.17  |        |
|                              |                                   |   |      |       |        |        |        |
| Administracion-piso 1        | Oficina-Recepcion                 | 1 | 4.45 | 4.90  | 21.81  | 21.81  | 153.95 |
|                              | Oficina-Mercadeo                  | 1 | 4.45 | 4.90  | 21.81  | 21.81  |        |
|                              | Oficina-Cartera y cobro           | 1 | 4.45 | 6.00  | 26.70  | 26.70  |        |
|                              | Oficina-Caja                      | 1 | 4.45 | 6.00  | 26.70  | 26.70  |        |
|                              | Registro academico                | 1 | 5.85 | 6.00  | 35.10  | 35.10  |        |
|                              | cuarto electrico                  | 1 | 1.45 | 2.65  | 3.84   | 3.84   |        |
|                              | <b>escaleras</b>                  | 1 | 3.00 | 6.00  | 18.00  | 18.00  |        |
|                              |                                   |   |      |       |        |        |        |
| Administracion-piso 2        | Oficina-Direccion Contabilidad    | 1 | 4.45 | 4.90  | 21.81  | 21.81  | 151.95 |
|                              | Oficina-Asistente Contabilidad    | 1 | 4.45 | 4.90  | 21.81  | 21.81  |        |
|                              | Oficina-Archivero Contabilidad    | 1 | 2.40 | 6.00  | 14.40  | 14.40  |        |
|                              | Oficina-Direccion administrativa  | 1 | 6.40 | 6.00  | 38.40  | 38.40  |        |
|                              | Oficina-Direccion Recurso humanos | 1 | 2.85 | 6.00  | 17.10  | 17.10  |        |
|                              | Oficina-Asistente Recurso humanos | 1 | 2.85 | 6.00  | 17.10  | 17.10  |        |
|                              | Bodega                            | 1 | 1.45 | 2.30  | 3.34   | 3.34   |        |
|                              | <b>escaleras</b>                  | 1 | 3.00 | 6.00  | 18.00  | 18.00  |        |
|                              |                                   |   |      |       |        |        |        |
| Edificio de servicios-piso 1 | Area de mantenimiento             | 1 | 8.35 | 5.00  | 41.75  | 41.75  | 198.50 |
|                              | Bodega de mantenimiento           | 1 | 8.35 | 5.00  | 41.75  | 41.75  |        |
|                              |                                   |   |      |       | 0.00   | 0.00   |        |
|                              | Area de Sopoprte tecnico          | 1 | 5.00 | 5.00  | 25.00  | 25.00  |        |
|                              | Bodega de soporte tecnico         | 1 | 5.00 | 5.00  | 25.00  | 25.00  |        |
|                              |                                   |   |      |       | 0.00   | 0.00   |        |
|                              | Area de higiene y limpieza        | 1 | 5.00 | 5.00  | 25.00  | 25.00  |        |
|                              | Bodega de higiene y limpieza      | 1 | 5.00 | 5.00  | 25.00  | 25.00  |        |

|                              |                                |   |       |       |        |        |        |
|------------------------------|--------------------------------|---|-------|-------|--------|--------|--------|
|                              | <b>escalera</b>                | 1 | 10.00 | 1.50  | 15.00  | 15.00  |        |
|                              |                                |   |       |       |        |        |        |
| Edificio de servicios-sotano | taller de trabajo              | 1 | 8.35  | 7.50  | 62.63  | 62.63  | 82.43  |
|                              | bano                           | 1 | 2.00  | 2.40  | 4.80   | 4.80   |        |
|                              | <b>escalera</b>                | 1 | 10.00 | 1.50  | 15.00  | 15.00  |        |
|                              |                                |   |       |       |        |        |        |
| casa de protocolo-piso1      | lobby                          | 1 | 8.75  | 2.94  | 25.73  | 25.73  | 95.89  |
|                              | bano                           | 1 | 2.00  | 3.40  | 6.80   | 6.80   |        |
|                              | Cuarto                         | 3 | 3.60  | 4.60  | 16.56  | 49.68  |        |
|                              | <b>escalera</b>                | 1 | 3.65  | 3.75  | 13.69  | 13.69  |        |
|                              |                                |   |       |       |        |        |        |
| casa de protocolo-piso2      | lobby                          | 1 | 8.75  | 2.94  | 25.73  | 25.73  | 95.89  |
|                              | bano                           | 1 | 2.00  | 3.40  | 6.80   | 6.80   |        |
|                              | Cuarto                         | 3 | 3.60  | 4.60  | 16.56  | 49.68  |        |
|                              | <b>escalera</b>                | 1 | 3.65  | 3.75  | 13.69  | 13.69  |        |
|                              |                                |   |       |       |        |        |        |
| Gym-piso 3                   | Vestibulo                      | 1 | 6.00  | 3.00  | 24.00  | 24.00  | 258.09 |
|                              | Recepcion                      | 1 | 4.00  | 6.00  | 72.00  | 72.00  |        |
|                              | Maquina y pesa                 | 1 | 12.00 | 6.00  | 72.00  | 72.00  |        |
|                              | Banos y vestidores m           | 1 | 6.00  | 6.00  | 36.00  | 36.00  |        |
|                              | Bano y vestidores h            | 1 | 6.00  | 6.00  | 36.00  | 36.00  |        |
|                              | <b>escalera</b>                | 1 | 3.20  | 6.00  | 19.20  | 19.20  |        |
|                              |                                |   |       |       |        |        |        |
| Comedor-piso 2               | lobby                          | 1 | 3.60  | 6.00  | 21.60  | 21.60  | 265.95 |
|                              | Cocinas                        | 4 | 3.00  | 6.00  | 18.00  | 72.00  |        |
|                              | Area de comedor                | 1 | 12.00 | 12.00 | 144.00 | 144.00 |        |
|                              | Alamacen                       | 1 | 1.50  | 3.00  | 4.50   | 4.50   |        |
|                              | cuarto electrico               | 1 | 1.50  | 3.10  | 4.65   | 4.65   |        |
|                              | <b>escalera</b>                | 1 | 3.20  | 6.00  | 19.20  | 19.20  |        |
|                              |                                |   |       |       |        |        |        |
| bano-piso 1                  | bano                           | 2 | 5.00  | 4.45  | 22.25  | 44.50  | 63.70  |
|                              | <b>escalera</b>                | 1 | 3.20  | 6.00  | 19.20  | 19.20  |        |
|                              |                                |   |       |       |        |        |        |
| Auditorio-piso 1             | Auditorio de usos multiples    | 1 | 14.80 | 12.00 | 177.60 | 177.60 | 291.81 |
|                              | Oficina de direccion academica | 1 | 4.80  | 6.00  | 28.80  | 28.80  |        |
|                              | Sala de reuniones              | 1 | 5.00  | 6.00  | 30.00  | 30.00  |        |
|                              | Vicerecortria y Rectoria       | 1 | 4.80  | 5.70  | 27.36  | 27.36  |        |
|                              | cuarto electrico               | 1 | 1.80  | 4.25  | 7.65   | 7.65   |        |
|                              | Bodega                         | 1 | 1.80  | 4.25  | 7.65   | 7.65   |        |
|                              | <b>escalera</b>                | 1 | 1.50  | 8.50  | 12.75  | 12.75  |        |

**Tema del Proyecto:** Propuesta de Diseño de anteproyecto arquitectónico de Universidad de Ciencias Comerciales (UCC) adaptado a la topografía del sitio en waswali, Municipio de Matagalpa, Departamento de Matagalpa para el año 2025

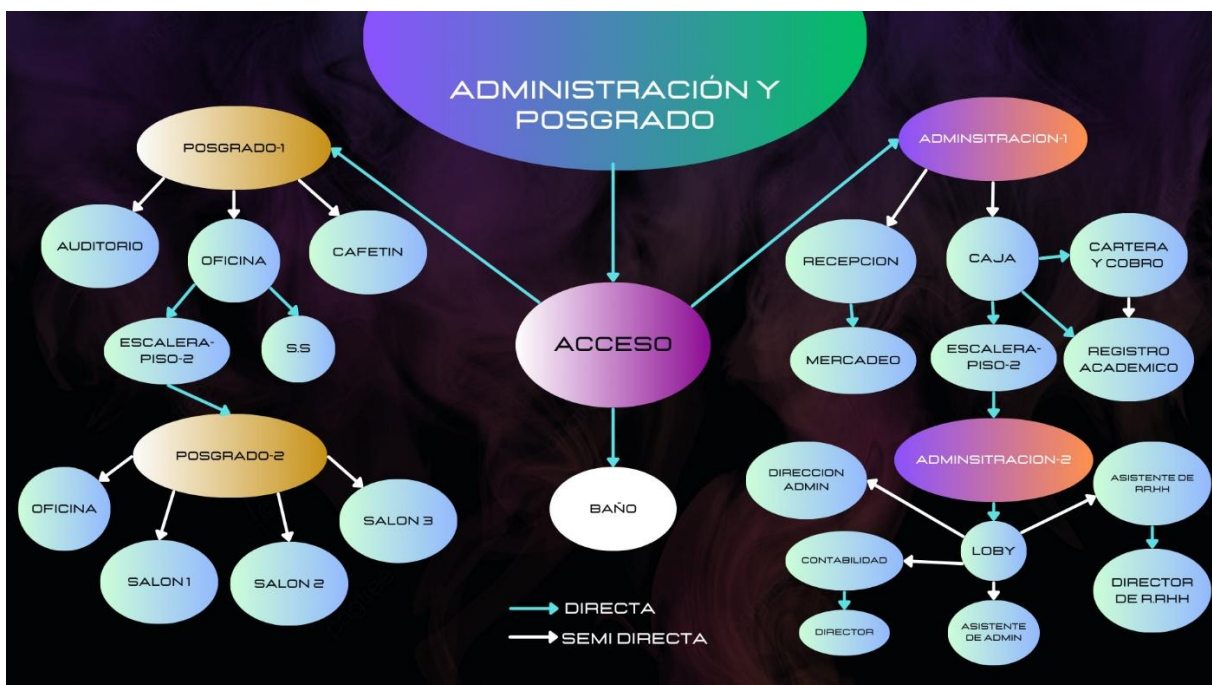
|                             |                     |   |       |       |        |         |         |
|-----------------------------|---------------------|---|-------|-------|--------|---------|---------|
|                             |                     |   |       |       |        |         |         |
| Biblioteca-piso 2           | Vestibulo           | 1 | 5.50  | 4.50  | 93.00  | 93.00   | 250.450 |
|                             | Area de lectura     | 1 | 12.00 | 12.00 | 36.00  | 36.00   |         |
|                             | Area de colecciones | 1 | 6.00  | 6.00  | 36.00  | 36.00   |         |
|                             | Area administrativa | 1 | 5.50  | 6.00  | 15.60  | 15.60   |         |
|                             | <b>escalera</b>     | 1 | 1.50  | 8.50  | 12.75  | 12.75   |         |
|                             |                     |   |       |       |        |         |         |
| Estacionamiento             | Estacionamineto 1   |   |       |       | 543.90 | 543.90  | 1869.76 |
|                             | Estacionamineto 2   |   |       |       | 708.75 | 708.75  |         |
| Carretera                   | Calle               |   |       |       | 617.11 | 617.11  |         |
|                             | SUB TOTAL           |   |       |       |        | 6304.85 |         |
| Áreas verdes<br>Circulacion | Vegetacion peatonal |   |       |       | 15%    | 945.72  | 8196.29 |
|                             |                     |   |       |       | 15%    | 945.72  |         |

**Table 8:** Programa arquitectónico. (Elaboración propia con base a la información requerida)

### 6.6.3 Diagramas de relaciones

#### 6.6.3.1 Administración y Posgrado

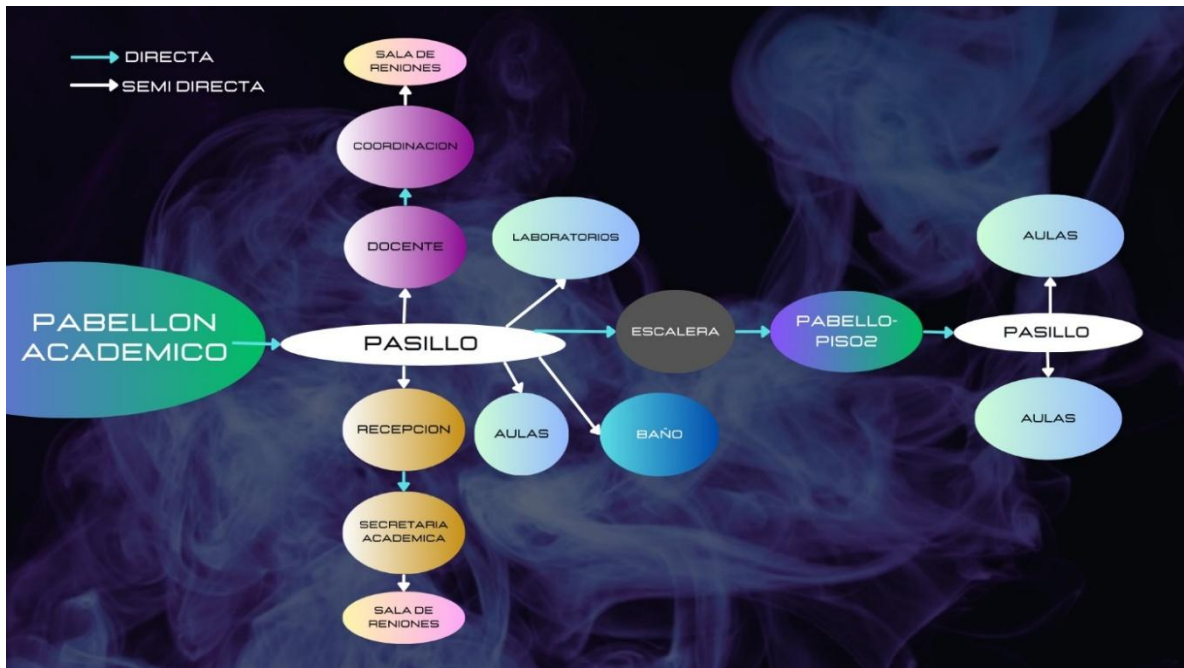
- Contiene: oficinas administrativas, RRHH, contabilidad, registro académico, dirección, lobby.
- Funcionalidad: es el centro de gestión académica y administrativa. Debe estar cercano al acceso principal para usuarios externos.
- Relaciones: directa con el acceso y estacionamiento y semi-directa con biblioteca y pabellones; indirecta con mantenimiento.



**Figura 36.** Diagrama de relaciones del bloque de Administración y Posgrado. (Elaboración propia con base a la información requerida).

#### 6.6.3.2 Pabellones Académicos

- Contiene: aulas, laboratorios, coordinación, salas de reuniones.
- Funcionalidad: eje académico del campus; jerarquía central.
- Relaciones: directa con baños y escaleras; semi-directa con comedor y biblioteca; indirecta con protocolo y mantenimiento.

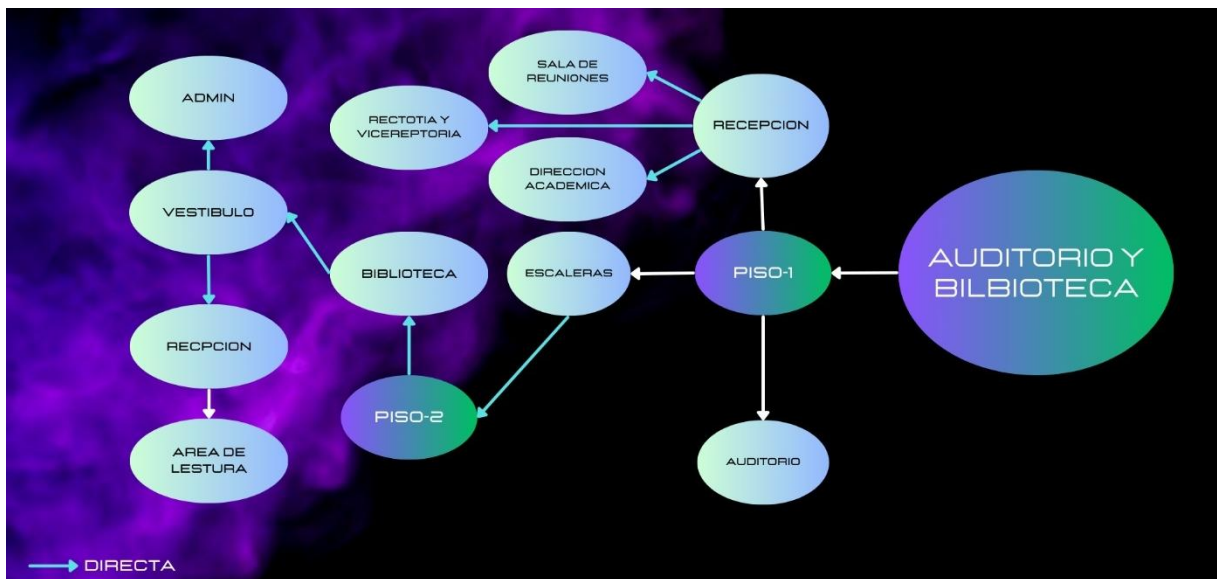


**Figura 37.** Diagrama de relaciones del bloque de Pabellones Académicos. (Fuente propia)

### 6.6.3.3 Auditorio y Biblioteca

Contiene: auditorio, sala de reuniones, rectoría, bienestar estudiantil, Biblioteca.

Relaciones: directa con recepción y áreas comunes; semi-directa con pabellones y gym ; indirecta con administración.



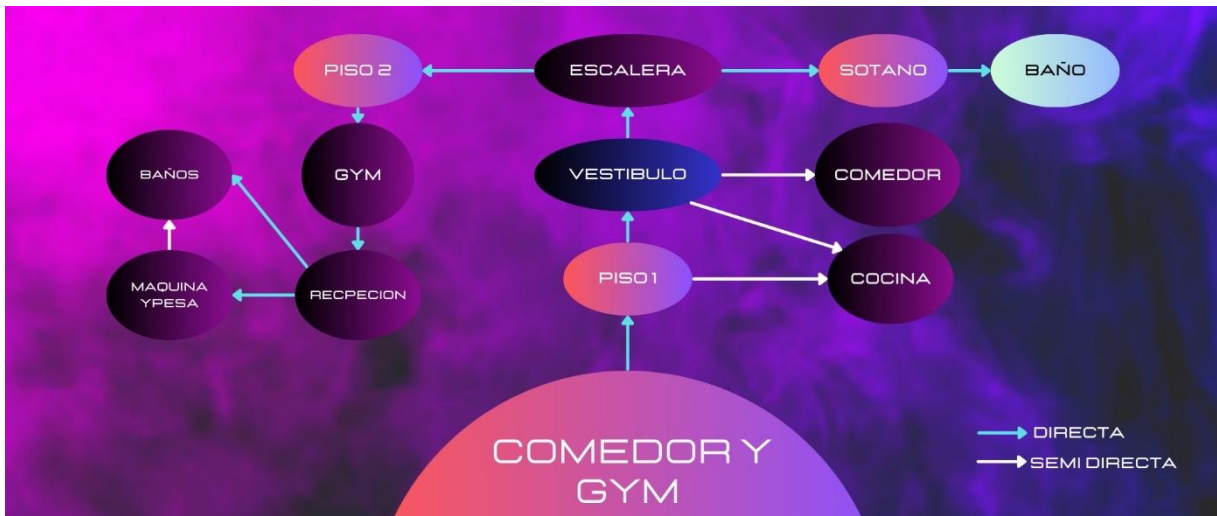
**Figura 38.** Diagrama de relaciones del bloque de Auditorio y Cancha. (Fuente propia)

#### 6.6.3.4 Gimnasio y Comedor

Contiene: biblioteca en segundo nivel, comedor y cocina en primer nivel.

Funcionalidad: centro de conocimiento y esparcimiento.

Relaciones: directa entre comedor y cocina; directa entre biblioteca y baños; semi-directa con pabellones y auditorio.



**Figura 39.** Diagrama de relaciones del Comedor y Biblioteca. (Fuente propia)

#### 6.6.3.5 Mantenimiento

Relaciones: directa con accesos secundarios; indirecta con bloques académicos.



**Figura 40.** Diagrama de relaciones del Mantenimiento. (Fuente propia)

### 6.6.3.6 Estacionamientos y Acceso

Contiene: estacionamiento vehicular, caseta de control.

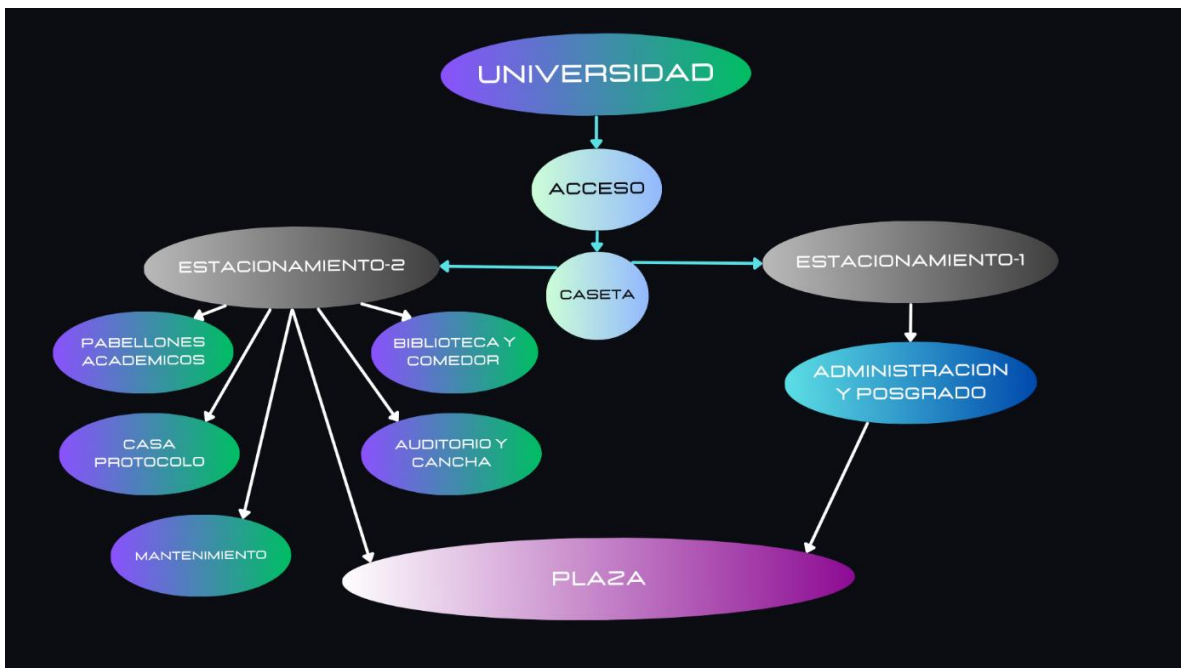
Funcionalidad: ingreso y control de usuarios.

Relaciones: directa con administración y plaza central; semi-directa con pabellones.

### 6.6.3.7 Casa de Protocolo

Funcionalidad: espacio de representación institucional.

Relaciones: semi-directa con administración y auditorio; indirecta con pabellones.



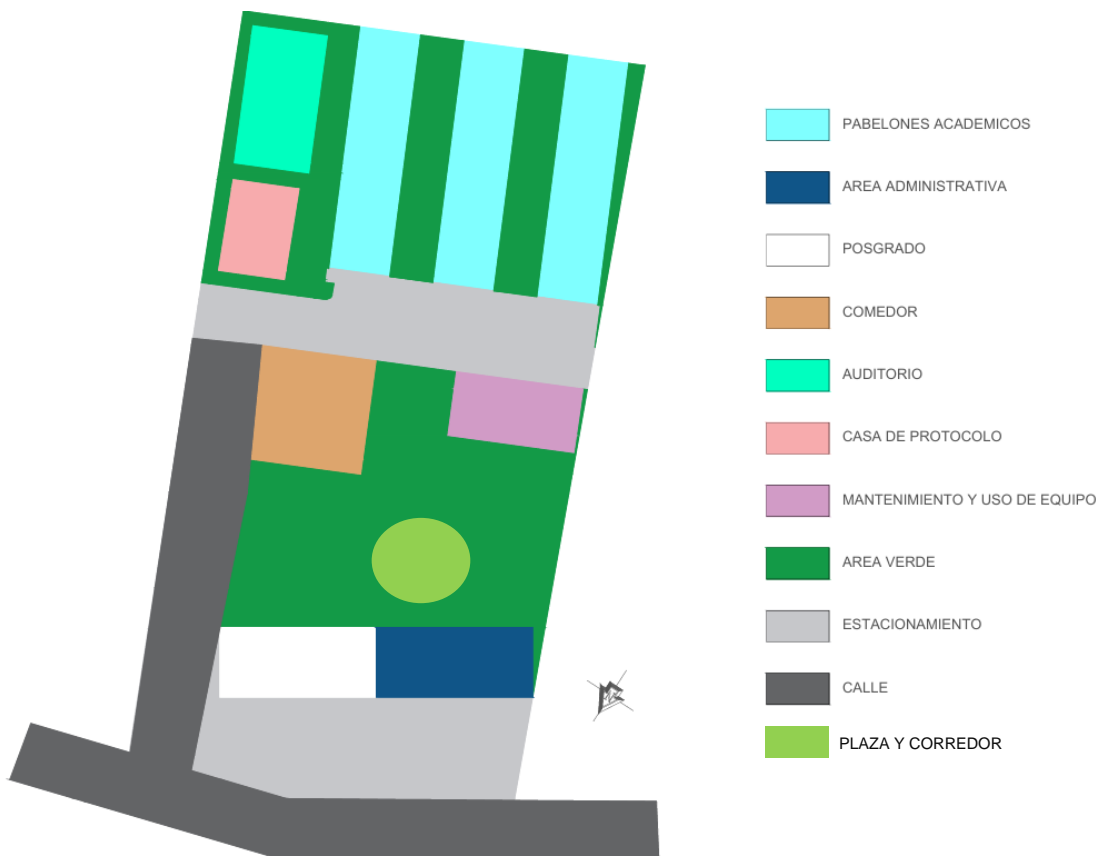
**Figura 41.** Diagrama de relaciones de la universidad (Fuente propia)

El análisis de relaciones funcionales permite La jerarquía espacial se refleja en la ubicación de los pabellones académicos como núcleo central, conectados directamente con servicios complementarios como biblioteca, comedor y auditorio. Asimismo, se priorizó la accesibilidad hacia áreas administrativas y de posgrado, mientras que los servicios de mantenimiento, protocolo y estacionamientos se ubicaron en posiciones estratégicas que no interfieren con el flujo académico principal. De esta forma, los diagramas de relaciones no solo evidencian la lógica interna del proyecto, sino que también sirven como base para la zonificación y la volumetría, integrando criterios de funcionalidad.

#### 6.6.4 Zonificación de la propuesta

La propuesta arquitectónica para la Universidad UCC de Matagalpa contempla una distribución estratégica de ambientes y zonas. Se ha establecido una zonificación jerarquizada, de manera que las áreas de mayor flujo y uso académico se ubiquen próximas a los accesos principales, mientras que las zonas recreativas, verdes y de esparcimiento se sitúan en sectores que favorecen el confort y la integración paisajística.

- Zona académica: Integrada por tres pabellones de aulas y talleres, distribuidos en terrazas que facilitan la adaptación al terreno, se colocaron en la parte de pendiente mas baja, Su ubicación próxima a las áreas comunes permite el fácil acceso de estudiantes y docentes.
- Zona administrativa: Localizada en la parte frontal del campus, colocadas en la parte de pendiente moderada lo que permite ejercer control sobre los accesos principales y mantener la proximidad con las áreas académicas y de servicios.



**Figura 42.** Zonificación de primer nivel. (Elaboración propia con base a la información requerida).

- Zona de apoyo académico: Constituida por la biblioteca y el edificio de auditorio concebidos como volúmenes representativos que simbolizan la formación académica superior. Se ubican en una zona de menor ruido y mas baja del terreno, reforzando su carácter de concentración.
- Zona de servicios y apoyo: Incluye comedor, estacionamientos y mantenimiento. Su ubicación responde a la necesidad de accesibilidad vehicular y logística, además de evitar interferencias con las actividades académicas.
- Zona recreativa y de integración: Conformada por gimnasio, áreas verdes y plaza corredor de encuentro. Se ubican en una zona de mayor pendientes del terreno que conciben como espacios abiertos que promueven la interacción social, la recreación de la comunidad universitaria.



**Figura 43.** Zonificación de segundo nivel. (Elaboración propia con base a la información requerida).

## **6.6.5 Volumetría de la Propuesta**

### **Concepto Arquitectónico General**

El campus se concibe como un conjunto de volúmenes rectangulares y modulares, organizados en terrazas que se adaptan suavemente a la topografía existente. no solo facilita su futura expansión, sino que también establece una identidad arquitectónica coherente y escalable. Los bloques académicos mantienen alturas contenidas de uno a dos niveles para garantizar una integración armónica con el entorno natural y minimizar el impacto visual en el paisaje montañoso.

### **Relación entre Llenos y Vacíos**

La propuesta plantea un equilibrio consciente entre las áreas construidas y los espacios abiertos, priorizando la conexión visual y física entre el usuario y el paisaje. Los llenos (edificaciones) se disponen en franjas longitudinales adaptadas a las terrazas naturales del terreno, mientras que los vacíos (plazas, patios y jardines) funcionan como pulmones verdes que articulan el conjunto de manera funcional y visual.

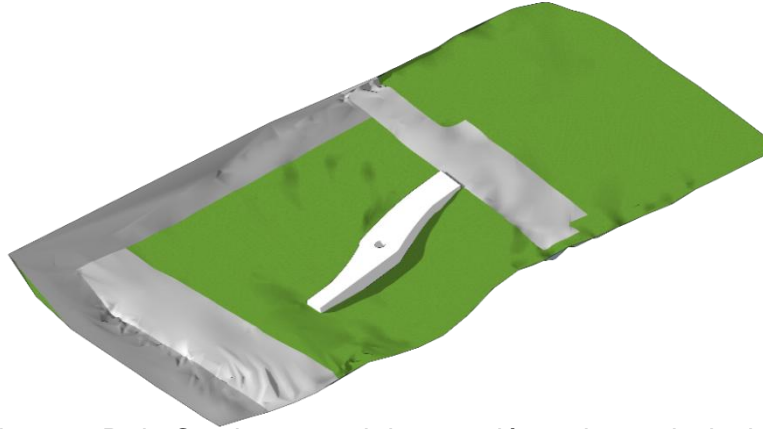
### **Integración con el Paisaje**

El diseño se ajusta respetuosamente a la morfología del terreno, evitando movimientos de tierra significativos y conservando la vegetación existente siempre que es posible. Las áreas verdes cumplen un papel multifuncional: además de su valor estético, contribuyen al confort térmico, controlan la escorrentía pluvial y enriquecen el entorno.

### **Plaza y corredor de Encuentro**

Se estructura a partir de un camino peatonal central que conecta todos los bloques programáticos. Este eje funcional actúa como una plaza lineal integradora, donde convergen los accesos a las zonas académicas, administrativas y de servicios, dinamizando la vida universitaria.

- Jerarquía: se consolida como el espacio social y de convivencia por excelencia, un punto de encuentro que otorga identidad al proyecto.
- Adaptación al Terreno: la plaza se abre generosamente al entorno, utilizando pavimento permeable y rodeándose de áreas arboladas, ya que es el punto con más pendiente en el terreno de 11%.



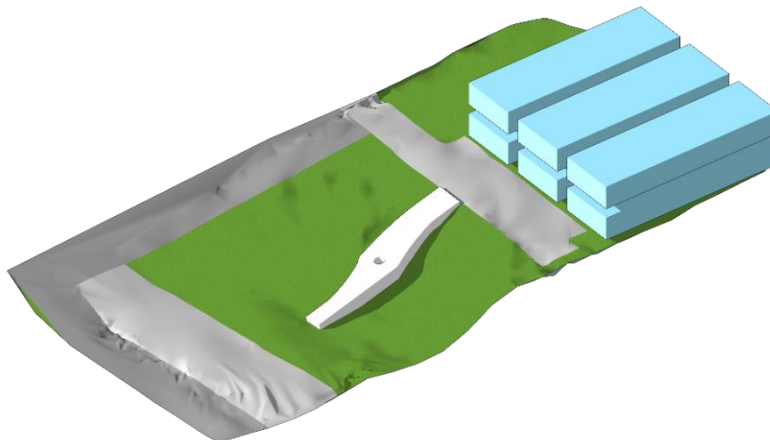
**Figura 44.** Volumen 3D de Camino central de conexión y plaza principal. (Fuente propia)

#### 6.6.5.1 Pabellones académicos

Los pabellones académicos constituyen el núcleo funcional del campus universitario y se ubican estratégicamente en la parte alta del terreno, sobre una zona con pendientes moderadas que varían entre el 2 % y el 3 %. Esta condición permitió su implantación mediante terrazas y el uso de pilotes estructurales, reduciendo al mínimo la remoción de suelo y garantizando estabilidad sobre el relieve natural del sitio.

La disposición de los tres pabellones sigue un eje longitudinal paralelo a las curvas de nivel, conectados entre sí mediante pasillos que facilitan la circulación peatonal entre edificios. Este conjunto se orienta hacia el noreste para aprovechar la iluminación y la ventilación.

Cada pabellón cuenta con dos niveles. En planta baja se ubican las aulas de mayor afluencia, las áreas de descanso, las aulas de docencia especializada y los servicios sanitarios, mientras que en el segundo nivel se concentran más aulas.



**Figura 45.** Volumen 3D de Pabellones academicos. (Fuente propia)

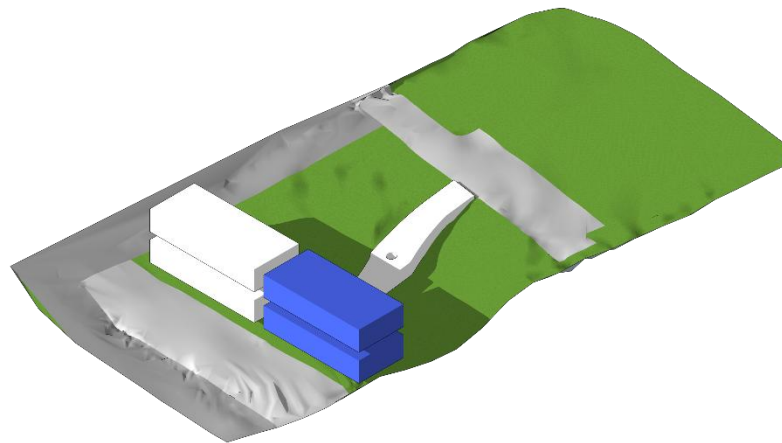
### 6.6.5.2 Posgrado y administración

El edificio se ubica en la parte frontal del campus universitario, entre las cotas 99.80 m y 101.20 m, sobre una zona con pendiente menor al 5 %, lo que permitió su implantación con mínima intervención topográfica. Su posición responde al carácter jerárquico e institucional del conjunto, funcionando como la fachada representativa de la Universidad y como punto de inicio del eje peatonal que articula los pabellones académicos.

La topografía del sitio influyó directamente en el diseño. Se aprovechó una terraza natural y se reforzó con pilotes metálicos, creando una plataforma estable sin alterar demasiado el relieve. Este sistema permitió reducir el movimiento de tierra.

La orientación hacia el noroeste favorece la iluminación natural y la ventilación, mientras que los aleros y corredores protegen las fachadas del asoleamiento directo y de la lluvia.

En la planta baja se ubican las oficinas administrativas, recepción, atención al estudiante y áreas de gestión académica, con acceso directo desde el estacionamiento principal. En el segundo nivel se distribuyen las aulas de posgrado y salas de reuniones



**Figura 46.** Volumen 3D de edificios de posgrado y administración (Fuente propia)

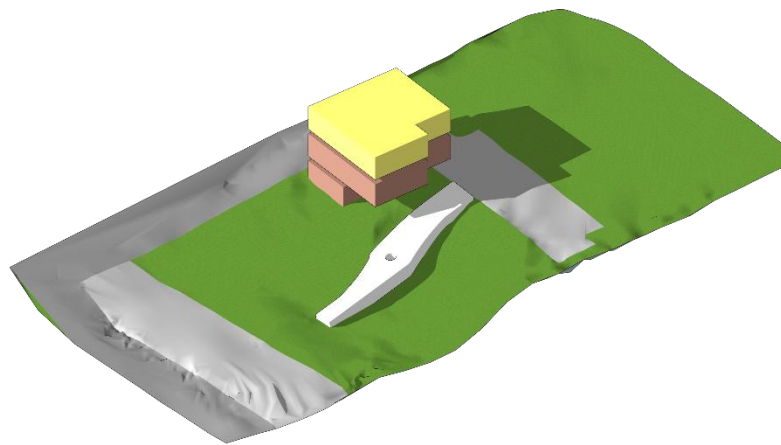
### 6.6.5.3 Comedor y Gimnasio

El conjunto conformado por el comedor y el gimnasio se ubica en una de las zonas con mayor irregularidad topográfica, donde la pendiente natural supera el 10 %. Para adaptarse a esta condición, el edificio combina el uso de terraza parcial y pilotes estructurales, permitiendo que cada nivel se acomode al relieve existente. La parte inferior del volumen se eleva completamente sobre pilotes metálicos con pedestales, anclados a estratos firmes

del terreno. Esta solución genera un espacio ventilado bajo el edificio, reduce la presión sobre el suelo y permite el libre escurrimiento de aguas pluviales.

El edificio se desarrolla en tres niveles funcionales: el primero destinado a los servicios sanitarios, el segundo al área de comedor, y el tercero al gimnasio. Esta disposición responde al desnivel natural del terreno, de modo que cada planta mantiene una relación directa con el exterior a distintas cotas.

Estos dos volúmenes cumplen funciones de apoyo directo a la comunidad universitaria. El comedor se ubica en un área de fácil acceso, cercano a los pabellones, mientras que el gimnasio se plantea como un espacio para el bienestar físico y la promoción de la salud.



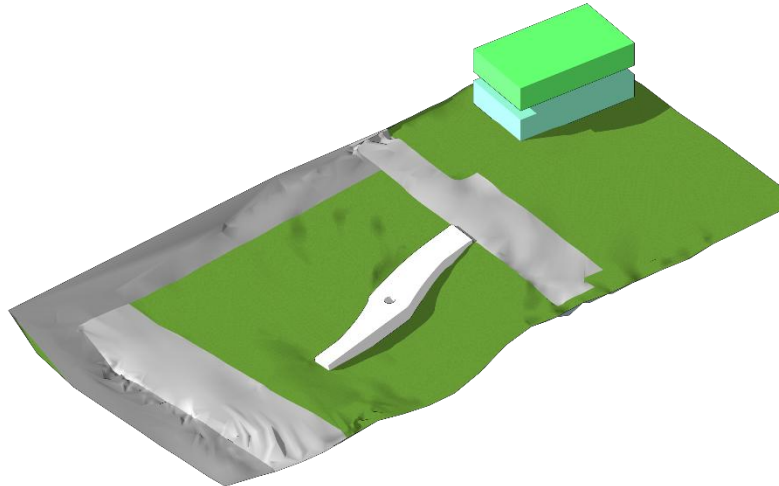
**Figura 47.** Volumen 3D de edificios de Comedor y biblioteca (Fuente propia)

#### 6.6.5.4 Auditorio y Biblioteca

El auditorio y la biblioteca se implantan sobre un sistema combinado de terrazas y pilotes, manteniendo la misma estrategia de adaptación topográfica aplicada en los pabellones académicos. La terraza se define en las cotas intermedias del terreno, donde las pendientes oscilan entre 4 % y 7 %.

Sobre estas terrazas se disponen pilotes metálicos con pedestales estructurales, anclados a estratos firmes del suelo. Este sistema mantiene nivelada la superestructura y reduce el impacto sobre el terreno al evitar excavaciones profundas o rellenos, conservando el drenaje natural y la permeabilidad del suelo.

El conjunto, conformado por dos niveles principales, presenta una volumetría compacta y ligera, en la que el auditorio se ubica en la parte inferior y la biblioteca en el nivel superior. Esta disposición aprovecha el desnivel del terreno para diferenciar funciones y generar una transición natural entre espacios de concentración y áreas de uso público.



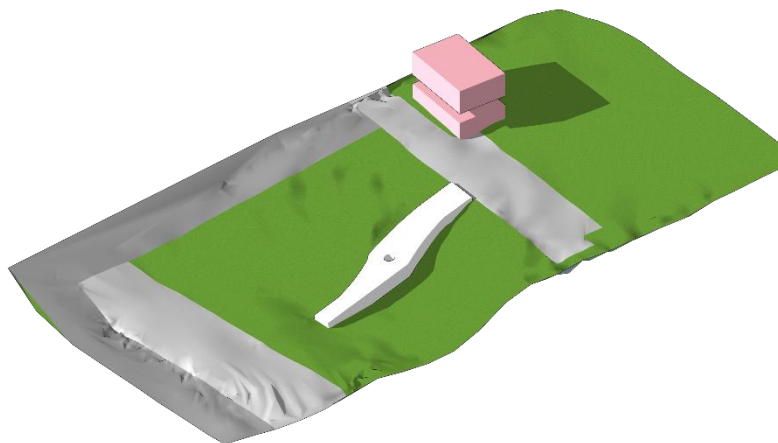
**Figura 48.** Volumen 3D de edificios de Auditorio y cancha de voleibol (Fuente propia)

#### 6.6.5.5 Casa de protocolo

La Casa de Protocolo se ubica en el sector noroeste del campus, entre las cotas 97.50 m y 99.00 m, sobre una terraza natural con pendiente moderada que desciende hacia el suroeste.

Esta posición fue seleccionada por su aislamiento visual y acústico respecto a las zonas académicas, el sistema constructivo combina una base de pilotes metálicos con losas de concreto liviano, permitiendo elevar parcialmente la estructura sobre el terreno.

En la planta baja se ubican los espacios sociales y de servicio, incluyendo sala de recepción, y terraza cubierta, orientados hacia el norte para aprovechar la iluminación natural. En el segundo nivel se localizan los dormitorios, baño privado y área de descanso, asegurando privacidad y ventilación cruzada constante.



**Figura 49.** Volumen 3D Casa de protocolo (Fuente propia)

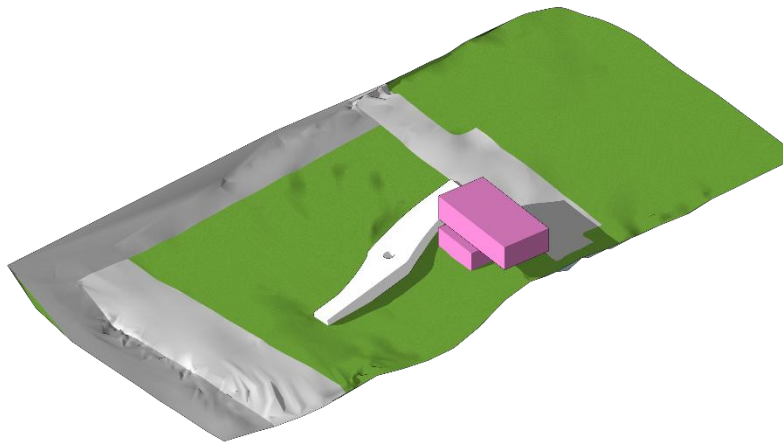
#### 6.6.5.6 Bloque de mantenimiento

El Edificio de Mantenimiento y Servicios Generales se ubica en la zona sur del campus, entre las cotas 94.00 m y 96.00 m, sobre un terreno con un pendiente del 7 % al 9 % que desciende en dirección norte.

Esta ubicación se eligió por su carácter funcional y operativo, manteniéndolo alejado de las áreas académicas para reducir el ruido y la interferencia visual dentro del conjunto. Se utilizó un sistema de terrazas y pilotes metálicos, elevando la estructura en su parte posterior (norte) y apoyándola directamente sobre una plataforma nivelada en la zona sur

El acceso principal se orienta hacia el sur, desde la vía interna del campus, facilitando el ingreso vehicular y las maniobras de carga y descarga. La parte posterior, elevada sobre pilotes, permite el flujo libre de aire y agua bajo la estructura.

En la planta baja se ubican el taller general, bodega de herramientas, cuarto eléctrico y servicios del personal. En el nivel superior se encuentran las oficinas operativas y áreas de control, con visual directa hacia los accesos y la zona de servicio.



**Figura 50.** Volumen 3D Bloque de mantenimiento (Fuente propia)

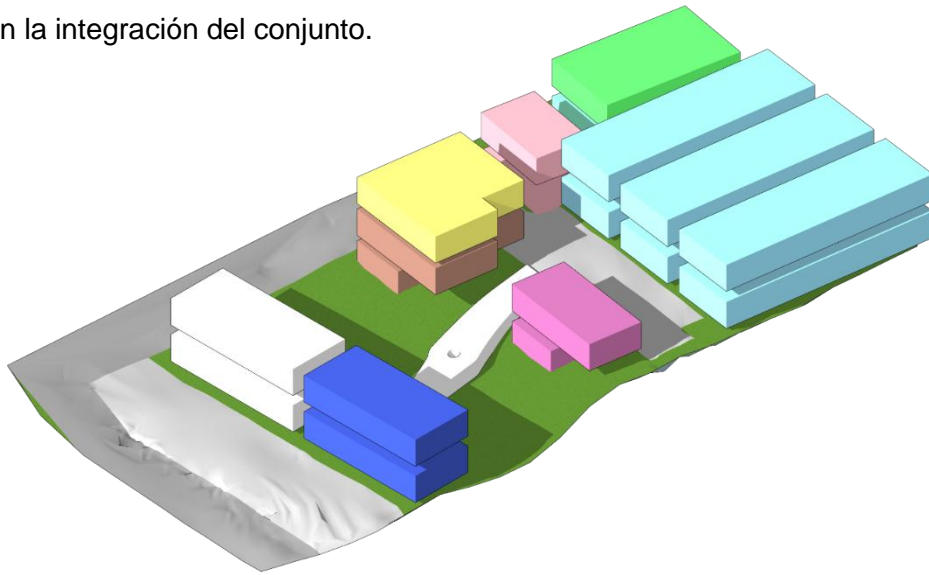
#### 6.6.5.7 Estacionamientos del campus universitario

Los estacionamientos del campus se ubican en áreas estratégicas próximas a los accesos principales, permitiendo una distribución jerárquica que diferencia entre usuarios, estudiantes, docentes, personal administrativo y visitas.

En cuanto a su funcionalidad, el estacionamiento principal, ubicado al frente y más cercano a la calle, dispone de una vía de doble carril, con un carril de entrada y otro de salida, y

espacios de parqueo a ambos lados. El estacionamiento secundario, situado en una zona interior del campus, también posee una vía de doble carril, pero con parqueo únicamente en un costado, permitiendo mantener libre el otro para la circulación continua de vehículos.

Luego el uso de materiales Como adoquines permeables permite el drenaje natural del agua de lluvia hacia el subsuelo, evitando acumulaciones superficiales y se incorporan áreas verdes y árboles entre las franjas de parqueo, los cuales brindan sombra natural y mejoran la integración del conjunto.



**Figura 51.** Volumen 3D de Terreno y Estacionamiento (Fuente propia)



**Figura 52.** Volumen 3D de Conjunto (Fuente propia)

## 6.6.6 Iluminación natural en la mayoría de edificios

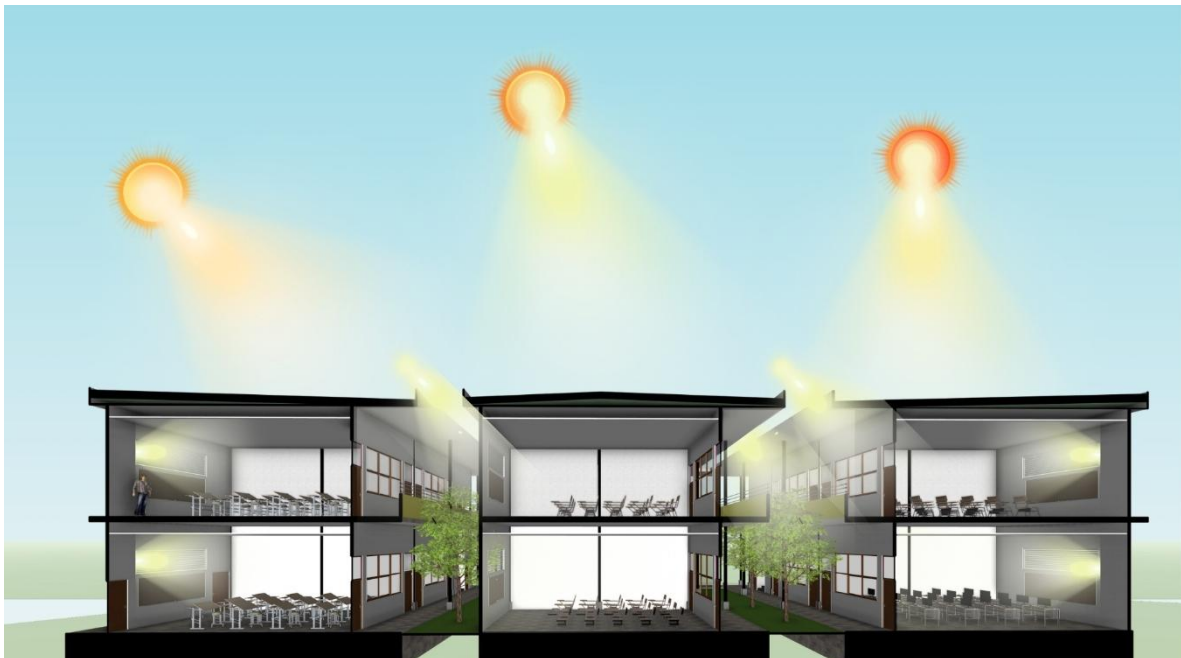
### 6.6.6.1 Pabellones Académicos

La iluminación natural en los pabellones académicos se resuelve a partir de una orientación norte-sur y un sistema de protección solar controlada, que permite el aprovechamiento de la luz diurna sin generar deslumbramientos ni sobrecalentamiento en las aulas.

La luz solar penetra de manera indirecta gracias al uso de celosías horizontales inclinadas a 30° hacia abajo, colocadas en los muros laterales. Estas celosías filtran la radiación solar, permitiendo únicamente el paso de luz difusa, lo que crea un ambiente visualmente cómodo y equilibrado a lo largo del día.

El corredor central abierto entre los bloques funciona como un patio de iluminación y ventilación, por el cual ingresa luz cenital que se distribuye hacia los espacios interiores de ambos niveles. La vegetación ubicada en cada separación de pabellones contribuye a suavizar la intensidad lumínica y mejora la calidad del conjunto.

Esta apertura vertical crea una sensación de amplitud y conexión visual entre los niveles, al mismo tiempo que distribuye la luz hacia las áreas interiores más profunda y Los aleros y cubiertas prolongadas complementan el control solar, proyectando sombra sobre las fachadas durante las horas de mayor incidencia del sol.



**Figura 53.** Corte en 3d pabellones académicos (fuente propia)

### 6.6.6.2 Comedor y Gimnasio

La iluminación natural del edificio de Comedor y Gimnasio se resuelve mediante un sistema mixto de aberturas principales y celosías de control solar, diseñadas para aprovechar la orientación noroeste sin generar sobrecalentamiento ni deslumbramiento.

La luz solar ingresa a través de dos grandes aberturas ubicadas en las fachadas noroeste, protegidas por celosías horizontales inclinadas a 30° hacia abajo. Estas piezas metálicas regulan la radiación directa, permitiendo únicamente el paso de luz difusa hacia el interior, logrando una iluminación homogénea durante todo el día.

Las ventanas laterales complementarias, ubicadas en ambos niveles, favorecen la entrada de luz secundaria, esencial en espacios con alta ocupación como el comedor y el gimnasio. Este equilibrio lumínico permite mantener condiciones confortables de visibilidad y temperatura

Tanto el gimnasio y comedor reciben luz controlada ya que las aberturas que están en el lado noroeste con celosías en el proyecto, se implementaron específicamente por la incidencia del sol en las tardes. Durante el día, la luz natural ilumina adecuadamente todo el edificio, pero en la tarde el sol incide directamente sobre estas áreas.



**Figura 54.** Corte transversal en 3d comedor y gimnasio (fuente propia)

### 6.6.6.3 Biblioteca y Auditorio

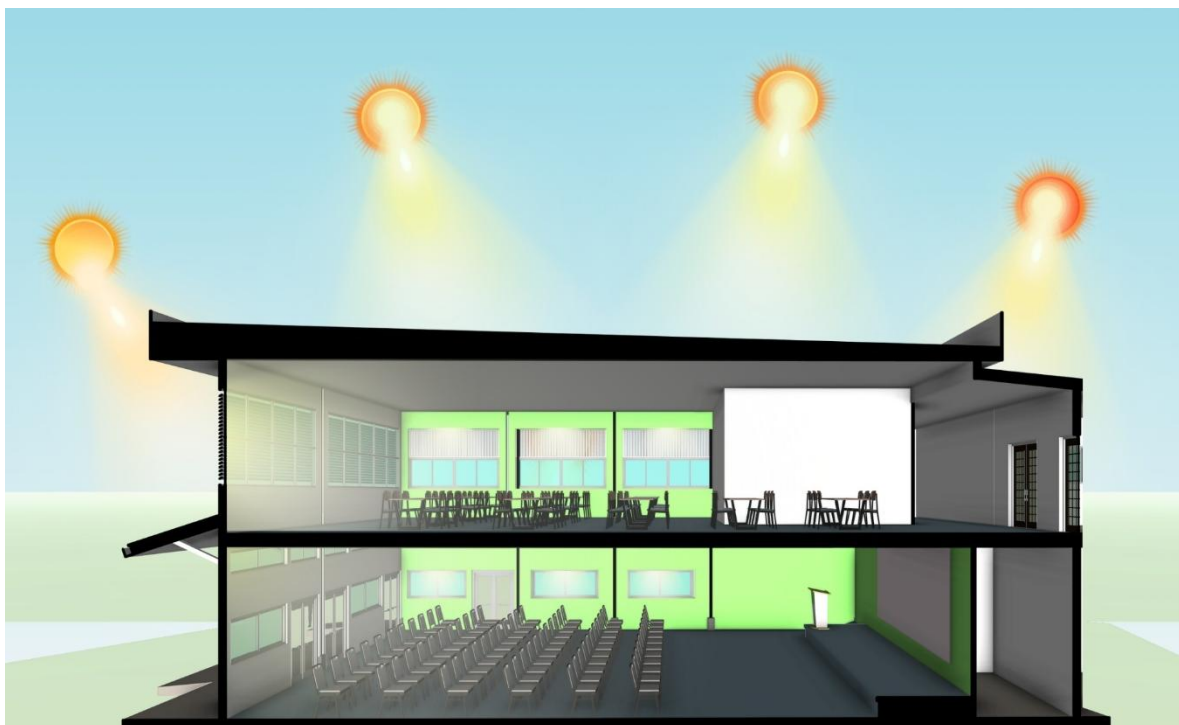
El nivel superior, destinado a la biblioteca, aprovecha la combinación de luz y ventilación natural para crear un ambiente de lectura confortable. Los muros y cielos en tonos claros favorecen la reflexión uniforme de la luz, evitando deslumbramientos.

En la fachada principal, se dispusieron celosías horizontales inclinadas a 30° hacia abajo, colocadas al frente de las ventanas corredizas y separadas. Este espacio intermedio funciona como una cámara de aire y que reduce el ingreso de la luz, permitiendo que el interior se mantenga iluminado con una luz difusa y constante durante la tarde.

En los laterales del edificio, especialmente hacia el noreste, se implementaron celosías verticales fijas que permiten la entrada de los vientos sin que penetre el sol directo.

En el nivel inferior, correspondiente al auditorio, se prioriza un control lumínico más preciso, utilizando ventanas horizontales alargadas que permiten el ingreso de luz lateral indirecta, suficiente para mantener visibilidad sin afectar las proyecciones ni actividades interiores.

En el entorno inmediato del edificio, hacia los lados norte, noreste y noroeste, se incorporó vegetación media y alta mediante árboles y áreas verdes que funcionan como barreras naturales de sombra.



**Figura 55.** Corte longitudinal de Biblioteca y Auditorio (fuente propia)

## 6.6.7 Ventilación natural

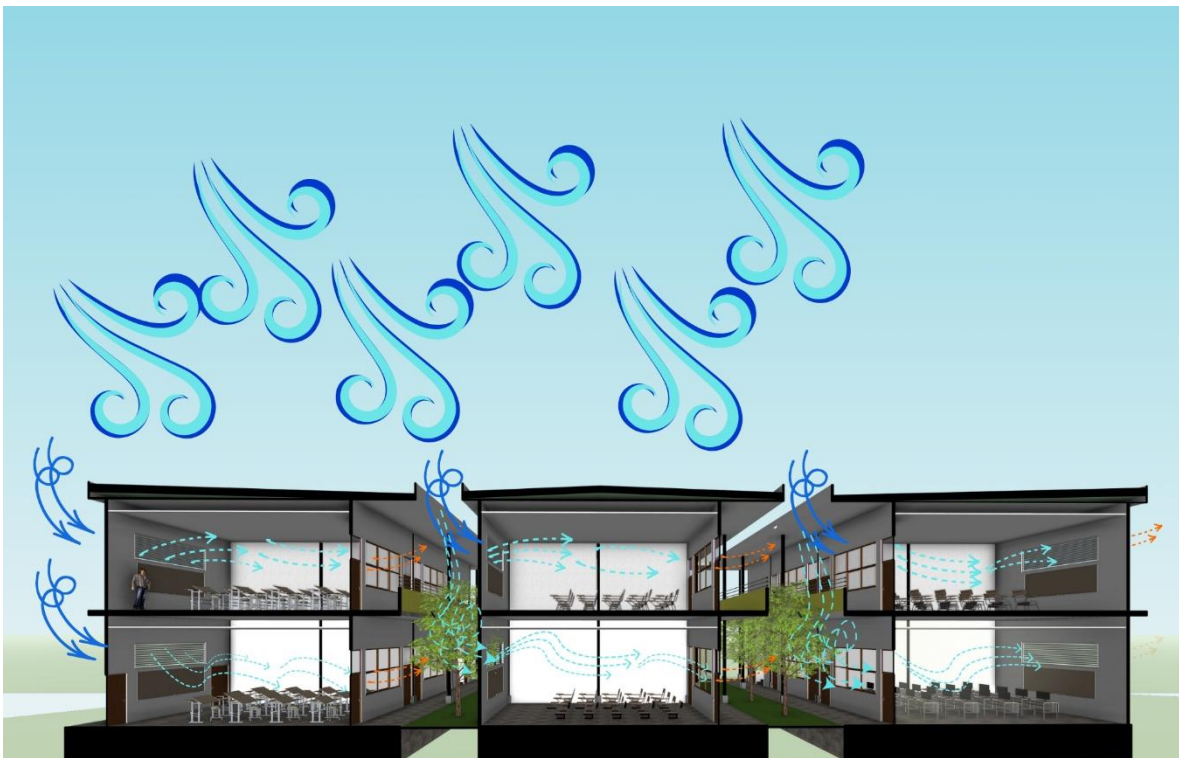
### 6.6.7.1 Pabellones Académicos

La ventilación natural en los pabellones académicos se obtiene mediante un sistema cruzado y vertical, que aprovecha la orientación de los edificios y la disposición abierta de los corredores ya que la fachada esta orientada al noroeste y los vientos predominan del noreste hacia el suroeste.

El aire fresco ingresa por las fachadas laterales noreste, donde se ubican las celosías horizontales inclinadas a 30°, que permiten la entrada continua de aire sin exposición directa al sol ni a la lluvia.

Una vez dentro de las aulas, el flujo de aire se desplaza transversalmente hacia las fachadas laterales suroeste, donde se encuentran las ventanas de salida.

Entre cada pabellón se generan patios longitudinales abiertos y arbolados, que funcionan como pulmones de ventilación. Estos patios favorecen el movimiento del viento, reducen la temperatura del aire antes de su ingreso y canalizan las corrientes hacia los corredores centrales.



**Figura 56.** Corte transversal en 3d pabellones académicos (fuente propia)

### 6.6.7.2 Comedores y Gimnasio

La ventilación del comedor y gym tienen un sistema de ventilación lateral cruzada parcial, que permite el desplazamiento del aire entre fachadas adyacentes, manteniendo un flujo continuo y controlado.

El aire fresco ingresa por la fachada noreste, donde se ubican ventanas y celosías verticales inclinadas a 15°, las cuales permiten el paso controlado del flujo de aire y protegen los interiores del asoleamiento y la lluvia.

Una vez dentro, el aire circula por los espacios amplios y abiertos del edificio, desplazándose hacia las aberturas del noroeste donde las aberturas tienen celosías a 30° grados, donde se libera el aire caliente acumulado, creando un flujo continuo de ventilación.

La diferencia de temperatura y presión entre ambos frentes favorece el efecto de ventilación, que mantiene la temperatura interior estable incluso en horas de alta radiación. Las celosías metálicas y los aleros prolongados complementan el sistema al dirigir el viento hacia el interior sin permitir la entrada de luz solar directa y así el edificio mantiene una ventilación constante, pasiva y eficiente.



**Figura 57.** Corte transversal en 3d comedor y gimnasio (fuente propia)

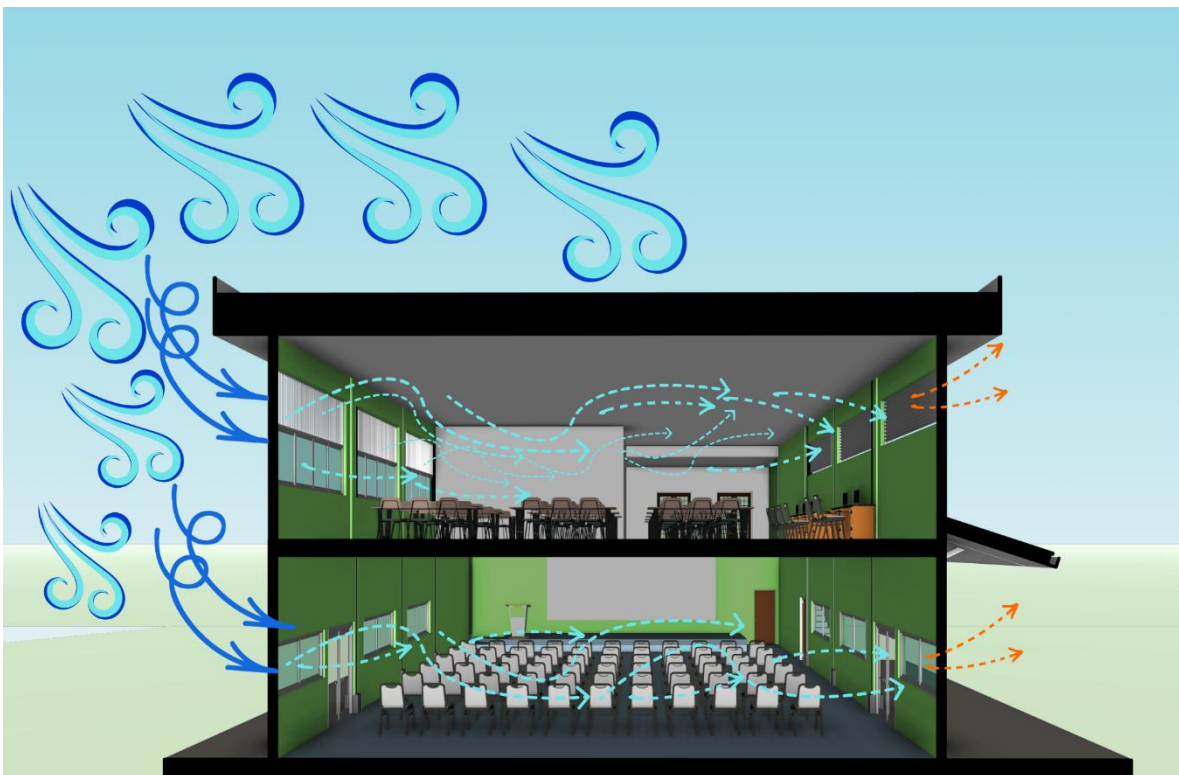
### 6.6.7.3 Biblioteca y Auditorio

La ventilación natural del edificio de Biblioteca y Auditorio se basa en un sistema cruzado y vertical que permite un flujo continuo de aire a través de sus espacios interiores.

En la biblioteca el aire fresco ingresa por la fachada noreste, a través de celosías verticales inclinadas a 15° hacia el interior y ventanas inferiores que facilitan el paso controlado del viento predominante de esa dirección.

Una vez dentro, el aire circula por las áreas de lectura, ascendiendo de forma natural debido a la diferencia térmica entre el interior y el exterior luego el aire se expulsa por las celosías superiores, ubicadas en la fachada opuesta orientadas de manera horizontal a 30°.

En cambio, el Auditorio mantiene un comportamiento diferente, su estructura está más cerrada para garantizar el aislamiento acústico y controlar la iluminación interior. En este espacio, la ventilación se logra únicamente mediante ventanas laterales controladas medias y altas, que permiten una renovación mínima del aire sin comprometer la acústica ni las condiciones lumínicas requeridas para las actividades audiovisuales



**Figura 58.** Corte transversal 3d de Biblioteca y Auditorio (fuente propia)

### **6.6.8 Vegetación**

La vegetación del campus está integrada en el diseño arquitectónico como un elemento complementario del entorno natural, contribuyendo al equilibrio visual y ambiental de la totalidad. Su distribución responde a la topografía del terreno, aprovechando las terrazas naturales y las suaves pendientes para reforzar la conexión entre los espacios construidos y el paisaje circundante.

Se prioriza el uso de especies nativas y de aquellas adaptadas al clima de Matagalpa, como guayaba (*Psidium guajava*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y *Eugenia matagalpensis*, todas de tamaño mediano (hasta 8 m de altura), de bajo mantenimiento y con raíces no invasivas, asegurando su compatibilidad con las edificaciones y el sistema de drenaje del sitio.

La vegetación se ubica principalmente en áreas peatonales, bordes de estacionamientos y zonas de descanso, separación entre pabellones por patios donde proporciona sombra, control térmico y protección contra la luz solar directa. Además, contribuye a la regulación y reducción de la temperatura superficial de las áreas mejorando la calidad del aire.

La selección final de especies será definida por el arquitecto y coordinador en el proyecto durante la etapa de diseño del campus, estará conforme a la normativa ambiental vigente del municipio de Matagalpa y a la disponibilidad local.

### **6.6.9 Propuesta constructiva y estructural**

#### **6.6.9.1 Sistema estructural**

El sistema de construcción utilizado en el proyecto fue propuesto por el arquitecto y su equipo responsable del diseño. Este sistema se definió en función de las condiciones topográficas del sitio y la necesidad de adaptar los edificios a las pendientes naturales mediante el uso de terrazas y pilotes.

El sistema estructural para el anteproyecto de la Universidad en Matagalpa un Sistema de Marcos Metálicos ligeros compuesto por perfiles conformados en perfiles H o W, con mayor capacidad estructural, debido a la carga vertical y horizontal superior por el tamaño del espacio y perfiles y en C “en caja” (C + C).

Cada perfil con columnas y vigas principales, con vigas secundarias, losas colaborantes metálicas y cubiertas de panel metálico termoacústico. Este sistema será apoyado en pedestales de concreto (40 cm x 30 cm) y cimentaciones diseñadas de acuerdo al comportamiento real del terreno (zapata aislada o pilotes según geotecnia).

## **Definición del sistema estructural**

Un Sistema de Marcos Metálicos está formado por pórticos (columnas y vigas) que trabajan principalmente a flexión y cortante, transfiriendo cargas verticales (peso propio, sobrecargas de uso) y horizontales (sismo, viento) hacia la cimentación. Las columnas “en caja” (dos perfiles C unidos) constituyen la nervadura vertical, las vigas maestras y secundarias conforman las tramas horizontales, y las losas colaborantes y/o paneles metálicos actúan como diafragmas que distribuyen las fuerzas laterales hacia los marcos arriostrados.

Los perfiles estructurales H (o W) se caracteriza por el uso de secciones laminadas en caliente, diseñadas específicamente para resistir cargas de gran magnitud. Por su geometría con alas anchas, poseen una alta capacidad portante tanto a flexión como a compresión también transmitiendo de manera eficiente las cargas gravitacionales (peso propio, sobrecargas de uso) hacia la cimentación. Las vigas en H, dispuestas como elementos horizontales, garantizan continuidad estructural y una adecuada distribución de esfuerzos entre luces amplias. (Construction, 2017). (Acero, 2014)

## **Funcionamiento estructural**

- Soporte vertical: las cargas de cubierta y entrepisos se transmiten por la losa o panel, vigas secundarias, vigas maestras y columnas, placa base pedestal y cimentación.
- Resistencia lateral: la rigidez frente a sismo y viento se obtiene mediante una combinación de:
- Pórticos a porticados con rigidez a flexión
- Arriostramientos metálicos (diagonales tipo X o V en ejes seleccionados)
- Diafragmas de entrepiso y cubierta que transfieren cortantes a los marcos resistentes.

Uniones y redundancia: uniones atornilladas (placas de nudo) con refuerzos locales (rigidizadores) y solidez en las conexiones permiten disipar energía sísmica y facilitan el montaje y mantenimiento. La repetición modular y la continuidad de la trama estructural reducen concentraciones de esfuerzo y mejoran la redundancia del sistema. (Construction, 2017). (Acero, 2014)

## **Módulo estructural**

Módulo base propuesto: 6.00 m x 6.00 m en pabellones académicos y administrativos. Este módulo se adapta bien a aulas, oficinas y facilita la coordinación de instalaciones.

Módulos ampliados: en espacios que demandan mayor luz libre (biblioteca, comedor, auditorio) se adoptan módulos de 8.00 m x 8.00 m o combinaciones de 6 m que permitan vanos mayores sin columnas intermedias.

La modulación buscada permite: repetitividad de elementos (ahorro en fabricación), facilidades para ampliaciones por etapas (juntas de construcción cada 18–24 m), y una distribución lógica de vigas primarias/ secundarias y correas de cubierta.

### **Justificación.** (MTI, 2014)

Ligereza y rapidez de montaje: la estructura metálica modular reduce tiempo de obra y minimiza obra húmeda en terreno en terrazas.

Flexibilidad espacial: facilita cambios de uso y subdivisiones internas (aulas modulares, talleres), requisito importante para una universidad en expansión.

Compatibilidad con el concepto eco amigable: permite cerramientos secos, fachadas ventiladas y fácil integración de sistemas pasivos.

Mantenimiento y durabilidad: con tratamiento anticorrosión adecuado, el acero ofrece larga vida útil y mantenimiento controlado.

Comportamiento sísmico controlable: con pórticos adecuados, arriostramientos y diafragmas, el sistema ofrece buena respuesta sísmica si se diseña siguiendo normas.

Eficiencia económica en módulos repetidos: reducción de desperdicio y optimización de perfiles conformados en frío.

### **Cimentación (zapata aislada vs pilotes) — recomendación técnica**

Dado que el terreno del proyecto tiene pendientes pronunciadas y se trabaja por terrazas ( $\approx 1$ entre 8 a 15 %%), la elección de la tipología de cimentación requiere estudio geotécnico obligatorio. No obstante, se propone

Preferencia por zapata aislada escalonada más vigas de amarre cuando el estudio geotécnico informe estratos competentes próximos a las cotas de fundación. Esta solución es práctica y económicamente eficiente para terrazas bien compactadas.

En tal caso, cada pedestal (40x30 cm) se ancla por pernos a la placa base de columna y apoya sobre una zapata aislada diseñada para las cargas respectivas; se conectan las zapatas mediante vigas de amarre para controlar volteo y distribuir esfuerzos sísmicos.

Uso de pilotes (o micropilotes) El informe muestra rellenos, suelos blandos, estratos compresibles o nivel freático alto. Los pilotes transfieren cargas a estratos profundos y reducen asentamientos diferenciales que podrían perjudicar la estructura modular ligera. En pendientes pronunciadas, los pilotes también ayudan a sortear cambios bruscos de cota entre terrazas sin movimientos masivos de tierra.

Solución mixta: combinar zapatas aisladas en zonas con buen apoyo y pilotes en puntos críticos (esquinas, zonas con relleno). Todas las cimentaciones deben quedar unidas por vigas de amarre o losas de fundación que favorezcan el comportamiento global frente a sollicitaciones laterales.

La decisión final de zapata vs pilote y las dimensiones definitivas deben definirse por el ingeniero geotécnico y por el calculista estructural con base en sondeos, ensayos de laboratorio y análisis sísmico; en la memoria se hará la salvedad correspondiente y se incorporará la recomendación geotécnica como condicionante del diseño.

#### **Parámetros de partida (preliminares).**

- Flechas admisibles: L/360 (entrepisos), L/240 (cubierta).
- Cargas de uso estimadas: aulas 2.5–3.0 kN/m<sup>2</sup>; biblioteca 4.0–5.0 kN/m<sup>2</sup> (con estantería).
- Pedestal típico: 0.30 × 0.30 m (sección) × 0.40 m (alto) con placa base y pernos de anclaje.
- Acero: ASTM A36 / S275 (mín.), considerar S355 en vigas de mayor luz.

#### **6.6.9.2 Elementos constructivos del sistema estructural**

El sistema estructural propuesto es metálico, modular y ligero, con cimentación mixta (zapatas aisladas o pilotes, según estudio geotécnico) apoyada en pedestales de concreto. Se complementa con cerramientos ligeros y cubiertas metálicas termoacústicas. La elección responde a: pendientes naturales del terreno (8–15 %) y necesidad de terrazas, rapidez de montaje, facilidad de ampliación y menor impacto ambiental en movimiento de tierras.

## Cimientos

- Pedestal de concreto armado: altura 0.40 m, sección mínima 0.30 × 0.30 m, adaptada a base de columna metálica.
- Zapata aislada: dimensiones según carga; ejemplo para carga moderada 0.90 × 0.90 × 0.40 m.
- Pilote de concreto armado con cabezal en zonas de baja capacidad portante o rellenos.
- Viga asísmica de concreto armado 0.20 × 0.30 m para amarre entre zapatas y control sísmico.
- Disposición modular: 6.00 × 6.00 m (ejes de columnas).
- Materiales: concreto f'c 21–25 MPa, acero de refuerzo B-500. (McGraw-Hill, 1996)

## Muros

- Exteriores: sistema steel-frame con panel sándwich o bloque de concreto repellado. Fachada principal con panel termoacústico o fachada ventilada (placa cementicia más cámara). Zonas menos expuestas en bloque de concreto para inercia térmica.
- Interiores: tabiques secos (placa de yeso o cementicia sobre bastidor metálico). Áreas húmedas con tablero cementicio o block impermeabilizado.
- Espesores orientativos: panel sándwich 50–80 mm, tabique seco 70–100 mm más placa 12.5 mm por cara, bloque 15–20 cm. (Allen, 2019)

## Vigas y columnas

### Perfil C

- Columnas: perfil C apareado formando sección cerrada (150 × 150 mm, espesor 2.5–5 mm), altura libre ≈3.50 m, acero ASTM A36/S275/S355, conexión atornillada a pedestal.
- Vigas principales: perfiles C apareados o armados, adaptados a claro (6.00 m típico).

- Vigas secundarias: perfiles C individuales, separación 0.60–1.20 m según uso. (Construction, 2017).

#### Perfil H/W

- Columnas: perfiles estructurales H (o W, sección estándar H 200 × 200 mm (alma 6–8 mm, a las 10–12 mm), con altura libre aproximada de 3.50 m. Fabricadas en acero ASTM A36 o S275/S355, se anclan mediante placas base y pernos de anclaje,
- Vigas principales: perfiles H de sección variable (H 200–300 mm) adaptados a claros de hasta 6.00 m.
- Vigas secundarias: perfiles H o C de menor sección (H 150 × 150 mm o C 150 mm) dispuestos a intervalos de 0.60–1.20 m según el uso, funcionando como elementos de soporte intermedio para losas colaborantes y/o correas de cubierta.

#### **Estructura de techo.** (Standardization., 2006)

Correas de cubierta en perfiles C o Z galvanizados, separación 0.60–1.20 m.

Cubierta de panel grecado metálico con núcleo PIR o PU de 50 mm, pendiente mínima 3–5 %, luces hasta 6.00 m apoyadas en vigas principales.

#### **Acabados y protecciones.** (BASF, 2020)

- Pisos: aulas/oficinas con loseta cerámica o vinílica; zonas húmedas con cerámica antideslizante; exteriores con adoquines permeables o pavimento rígido.
- Cielos rasos: placa mineral o yeso; en biblioteca/auditorio con tratamiento acústico.
- Protección metálica: pintura antioxidante (primer epóxico + acabado poliuretano) o galvanizado en caliente; en interiores, pintura bituminosa/epóxica y sellos.

#### **Detalles constructivos.** (Neville, 2010)

- Juntas de dilatación: cada 18–24 m.
- Drenaje de muros/contención: geodren + tubería perforada + material filtrante.
- Conexión cubierta–canaleta: aleros y goterones para evitar humedades.
- Perforaciones MEP solo en taller, con refuerzos locales.

### 6.6.9.3 MATERIALES EMPLEADOS

La propuesta arquitectónica utiliza materiales seleccionados bajo criterios de durabilidad, mantenimiento reducido, eficiencia térmica y acústica, así como compatibilidad con el concepto eco-amigable. La descripción se organiza por áreas y elementos constructivos.

#### **Pisos Interiores:**

Aulas y oficinas administrativas: loseta cerámica esmaltada de alta resistencia (PEI IV), acabado mate antirreflejo, formato 60×60 cm, instalada sobre mortero nivelador con junta mínima de 3 mm. (Ecuacerámica., SF)

Biblioteca y salas de estudio: piso vinílico de alto tránsito tipo “click” con base acústica, espesor 4,5 mm, resistencia a desgaste clase 33, color neutro para control visual. (Elite., SF)

Laboratorios y talleres: piso de porcelanato antideslizante (coef. fricción  $\geq 0.6$ ), resistente a agentes químicos y abrasión. (offertiles, SF)

Áreas húmedas (baños y cafetería): cerámica antideslizante (tipo rústico, absorción  $< 3\%$ ), formato 30×30 cm, juntas selladas con boquilla epóxica antihongos. (solconce, sf)

#### **Exteriores:**

Circulaciones peatonales y plazas: adoquín de concreto vibrocomprimido (espesor 6–8 cm), color gris y ocre, colocado sobre cama de arena y base granular compactada (Casa del Adoquín, 2023).

Áreas de estacionamiento: adoquín permeable de concreto vibrocomprimido (espesor 8–10 cm), con juntas abiertas para infiltración de agua, sobre cama de arena y sub-base granular compactada. (scribd, 2025)

Zonas de transición y terrazas: piedra natural laja con juntas selladas, para integración paisajística.

#### **Muros y acabados**

Cerramientos perimetrales expuestos: panel sándwich termoacústico (acabado exterior prelacado color gris claro, núcleo PIR 50 mm, cara interior galvanizada pintada), montado sobre bastidor metálico. (falabela, 2025)

Zonas de mayor inercia térmica (aulas orientadas al oeste): muro de bloque de concreto de 15 cm, repellido fino con mortero hidrófugo y pintura elastomérica para exteriores.

Fachada principal y biblioteca: fachada ventilada ligera con placa cementicia texturizada, fijada a subestructura de aluminio, cámara de aire 2 cm y acabado final en pintura acrílica impermeable. (Elite., SF)

Divisiones interiores: tabique de placa de yeso de 12,5 mm sobre bastidor metálico galvanizado de 70 mm, relleno con lana mineral para aislamiento acústico.

Áreas húmedas: tabique de placa cementicia de 12 mm con juntas selladas y recubrimiento cerámico.

### **Cielos falsos o rasos**

Aulas y oficinas: cielo falso modular de fibra mineral (panel 60x60 cm), suspensión con perfil T invertido de aluminio anodizado, altura libre 3.50 m.

Biblioteca y auditorio: cielo acústico continuo con paneles de yeso perforado, relleno con lana mineral y pintura ignífuga.

Áreas de servicio y laboratorios: cielo de PVC liso, lavable, resistente a humedad.

### **Cubierta de techo**

Panel metálico grecado con núcleo aislante PIR de 50 mm, cara exterior prelacada (color gris aluminio) y cara interior galvanizada pintada, fijado con tornillería autoperforante y arandelas de neopreno.

Pendiente mínima 3% y remates con cumbrera galvanizada.

Canaletas y bajantes de lámina galvanizada calibre 22, pintada para protección contra corrosión.

### **Carpinterías y cerramientos ligeros**

Ventanas: aluminio anodizado color natural, sistema corredizo y proyectante según ubicación, vidrio laminado 6+6 mm con control solar (low-E).

Puertas exteriores: marco metálico con hoja en aluminio compuesto (ACP) y acero galvanizado pintado, cerradura de seguridad multipunto.

Puertas interiores: MDF enchapado en melamina, canto PVC, cerradura tubular y en baños, puertas de PVC con marco de aluminio para resistencia a humedad.

| Elemento         | Material   | Uso/Ubicación                  | Observaciones   |
|------------------|--|--------------------------------|---|
| Pisos interiores | Loseta cerámica esmaltada (PEI IV), formato 60x60 cm     | Aulas y oficinas               | Acabado mate antirreflejo, junta mínima 3 mm            |
|                  | Piso vinílico de alto tránsito tipo "click" 4,5 mm       | Biblioteca y salas de estudio  | Base acústica, clase 33, color neutro                   |
|                  | Porcelanato antideslizante (coef. fricción $\geq 0.6$ )  | Laboratorios y talleres        | Resistente a químicos y abrasión                        |
|                  | Cerámica antideslizante 30x30 cm                         | Baños y cafetería              | Absorción <3%, boquilla epóxica antihongos              |
| Pisos exteriores | Adoquín de concreto vibrocomprimido 6–8 cm               | Circulaciones y plazas         | Colores gris y ocre, sobre cama de arena                |
|                  | <sup>2</sup> Adoquín de concreto vibrocomprimido 8–10 cm | Estacionamientos               | Acabado escobillado para tracción                       |
|                  | Piedra natural laja                                      | Terrazas y áreas de transición | Juntas selladas, integración paisajística               |
| Muros exteriores | Panel sándwich termoacústico PIR 50 mm                   | Cerramientos expuestos         | Acabado prelacado gris claro, cara interior galvanizada |
|                  | Bloque de concreto 15 cm + repello fino                  | Aulas oeste                    | Mortero hidrófugo y pintura elastomérica                |
|                  | Fachada ventilada (placa cementicia + cámara de aire)    | Fachada principal y biblioteca | Subestructura de aluminio, pintura acrílica impermeable |
| Muros interiores | Tabique de yeso 12,5 mm + bastidor galvanizado 70 mm     | Divisiones internas            | Relleno lana mineral para acústica                      |

|                      |   |                                  |   |
|----------------------|---|----------------------------------|---|
|                      | Placa cementicia 12 mm                                    | Áreas húmedas                    | Revestimiento cerámico, juntas selladas                     |
| Cielos falsos        | Fibra mineral modular 60x60 cm                            | Aulas y oficinas                 | Perfil T invertido aluminio, altura 3.50 m                  |
|                      | Paneles de yeso perforado con lana mineral                | Biblioteca y auditorio           | Pintura ignífuga, alto rendimiento acústico                 |
|                      | PVC liso lavable  | Áreas de servicio y laboratorios | Resistente a humedad  |
| Cubierta             | Panel metálico grecado PIR 50 mm                          | Techo principal                  | Cara exterior prelacada gris aluminio, interior galvanizada |
| Canaletas y bajantes | Lámina galvanizada calibre 22                             | Desagüe pluvial                  | Pintura anticorrosiva                                       |
| Ventanas             | Aluminio anodizado natural + vidrio laminado 6+6 mm low-E | Todas las fachadas               | Sistema corredizo/proyectante, control solar                |
| Puertas exteriores   | Marco metálico + ACP o acero galvanizado pintado          | Accesos principales              | Cerradura multipunto  |
| Puertas interiores   | MDF melamínico + canto PVC                                | Oficinas y aulas                 | Cerradura tubular   |
| Puertas en baños     | PVC + marco aluminio                                      | Áreas húmedas                    | Resistente a humedad  |

**Table 9:** Tabla Sistema y Material empleado en el proyecto. (Elaboración propia con base a la información requerida)

## **6.6.10 Proceso constructivo**

### **6.6.10.1 Preparación y movimiento de tierras**

Se inicia con la limpieza y desbroce del terreno, retirando vegetación y materiales sueltos no aptos para cimentar. Posteriormente se ejecuta el movimiento de tierras para la formación de terrazas, empleando excavadoras hidráulicas, tractores de oruga (bulldozers) y compactadores de rodillo vibratorio. Durante esta fase se habilitan accesos provisionales para la circulación de maquinaria y camiones volquetes, así como cunetas temporales para el manejo de aguas lluvias. (Chudley, 2016)

### **6.6.10.2 Trazado y replanteo**

Una vez estabilizadas las plataformas, se procede al trazado topográfico de ejes y cotas, utilizando estaciones totales y niveles ópticos para garantizar precisión milimétrica en la ubicación de cimentaciones, columnas y módulos estructurales.

### **6.6.10.3 Cimentaciones y pedestales**

Se excavan las zapatas aisladas y/o pilotes, según las recomendaciones geotécnicas. En el caso de pilotes, se utilizan equipos de perforación rotatoria o de hinca, y para el colado de concreto se emplean bombas estacionarias de presión. Las zapatas se hormigonan in situ con concreto  $f'c$  21–25 MPa, vibrado mecánicamente para eliminar oclusiones de aire. Posteriormente se ejecutan los pedestales de concreto armado que recibirán la estructura metálica, anclando los pernos de base de manera precisa. (Neville, 2010)

### **6.6.10.4 Montaje de estructura metálica**

El sistema de marcos metálicos se preensambla en taller y se transporta al sitio en camiones plataforma. El izado y colocación de columnas y vigas se realiza con grúas telescópicas de capacidad media (20–35 toneladas), asegurando cada elemento con pernos de alta resistencia. Durante esta etapa se instalan arriostres y se ajustan alineaciones mediante plomadas láser. (Standardization., 2006)

### **6.6.10.5 Instalación de entrepisos y cubiertas**

Se colocan las losas colaborantes metálicas sobre las vigas secundarias, fijándolas con conectores mecánicos, para luego verter la sobrelosa de concreto reforzado. En cubiertas, se montan las correas y los paneles metálicos termoacústicos, sellando juntas y remates con materiales impermeables. El acceso a niveles superiores se facilita mediante elevadores tipo tijera o torres móviles de andamio. (Chudley, 2016)

#### 6.6.10.6 Cerramientos y divisiones interiores

Los cerramientos exteriores se colocan de forma modular, ya sea mediante paneles sándwich o mampostería ligera, según la ubicación. Para las divisiones interiores se emplean sistemas de construcción seca, optimizando la velocidad de montaje y reduciendo generación de escombros. Los acabados se aplican en fases, priorizando la protección de superficies ya instaladas. (Allen, 2019)

#### 6.6.10.7 Instalaciones técnicas (MEP)

En paralelo al cerramiento, se desarrollan las instalaciones mecánicas, eléctricas y sanitarias. El tendido de tuberías y cableado se realiza con herramientas eléctricas portátiles, perforadoras y sistemas de canalización empotrados o superficiales según la necesidad.

#### 6.6.10.8 Acabados y equipamiento

Se instalan revestimientos de pisos, cielos falsos, carpinterías de puertas y ventanas, y equipos fijos. En áreas exteriores, se ejecutan obras de urbanización, adoquinado, paisajismo y señalización.

#### 6.6.10.9 Limpieza final y entrega

Incluye la remoción de residuos, limpieza profunda de todas las superficies y prueba de funcionamiento de instalaciones. Se realiza la entrega formal al usuario con un manual de operación y mantenimiento.

#### 6.6.10.10 Tecnologías y equipos clave:

Movimiento de tierras: bulldozers, excavadoras hidráulicas, compactadores vibratorios, camiones volquete.

Cimentación y hormigonado: mezcladoras, bombas de concreto, vibradores mecánicos, equipos de perforación para pilotes.

Montaje estructural: grúas telescópicas, elevadores tipo tijera, llaves de impacto, sistemas de alineación láser.

Acabados y MEP: cortadoras de cerámica, soldadoras, taladros eléctricos, equipos de pintura a presión.

### 6.6.11 . Renders



**Vista de Fachada principal de pabellones académicos.**

**Tema del Proyecto:** Propuesta de Diseño de anteproyecto arquitectónico de Universidad de Ciencias Comerciales (UCC) adaptado a la topografía del sitio en waswali, Municipio de Matagalpa, Departamento de Matagalpa para el año 2025



**Vista de Fachada principal y Lateral de Edificio de comedor y gimnasio**



**Vista de Fachada principal de casa de protocolo**



**Vista de Fachada principal de Edificio de biblioteca y auditorio**



**Vista de Corredor planta baja de Pabellones académicos**



**Vista de pasillos del segundo nivel de edificios académicos**



**Vista de Fachada principal de la UCC (edificio de administración y posgrado)**

**Tema del Proyecto:** Propuesta de Diseño de anteproyecto arquitectónico de Universidad de Ciencias Comerciales (UCC) adaptado a la topografía del sitio en waswali, Municipio de Matagalpa, Departamento de Matagalpa para el año 2025



**Vista de corredor de Fachada principal de Administración y posgrado**



**Vista corredor y plaza principal de la universidad**



**Vista interior de salones de estudios en pabellones académicos**



**Vista interior de salones de computación en pabellones académico**



**Vista interior de gimnasio (Segundo nivel)**



**Vista interior de comedores (Primer nivel)**



**Vista interior de Auditorio de usos Múltiples (primer nivel)**



**Vista interior de Biblioteca (segundo nivel)**

### 6.6.12 Presupuesto

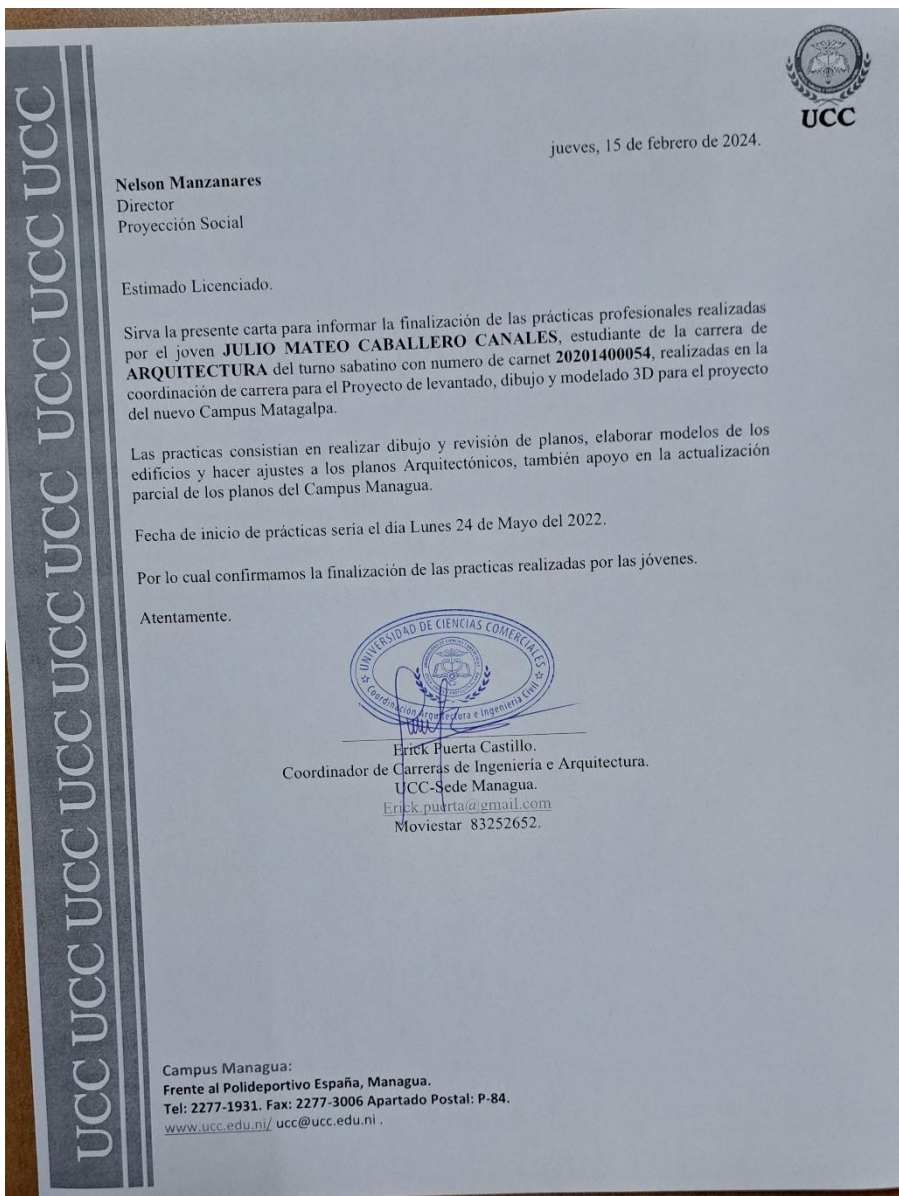
| CÓDIGO    | ETAPA / SUBETAPA                                       | UNIDAD         | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | SUBTOTAL (C\$)    |
|-----------|--|----------------|----------|-----------------|-------------------|
| <b>10</b> | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>                              |                |          |                 | <b>1,640,898</b>  |
| 10.01     | Limpieza y desbroce del terreno                        | M <sup>2</sup> | 7,683    | 95              | 729,905           |
| 10.02     | Trazado y nivelación                                   | M <sup>2</sup> | 7,683    | 60              | 460,993           |
| 10.03     | Cerramiento provisional y señalización                 | ML             | 300      | 1,500           | 450,000           |
| <b>20</b> | <b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>                            |                |          |                 | <b>368,200</b>    |
| 20.01     | Excavación en material común                           | M <sup>3</sup> | 1560     | 220             | 343,200           |
| 20.02     | Relleno compactado                                     | M <sup>3</sup> | 100      | 250             | 25,000            |
| <b>30</b> | <b>CIMENTACIÓN</b>                                     |                |          |                 | <b>22,596,582</b> |
| 30.01     | Cimentación superficial (zapatas y vigas de fundación) | M <sup>3</sup> | 1,920    | 9,500           | 18,240,000        |
| 30.02     | Cimentación corrida y losa de fundación                | M <sup>2</sup> | 2,000    | 1,800           | 3,600,000         |
| 30.03     | Aislamiento e impermeabilización                       | M <sup>2</sup> | 6,305    | 120             | 756,582           |
| <b>40</b> | <b>ESTRUCTURA</b>                                      |                |          |                 | <b>12,620,000</b> |
| 40.01     | Columnas, vigas y losas de concreto armado             | M <sup>3</sup> | 1,200    | 9,500           | 11,400,000        |
| 40.02     | Estructuras metálicas y anclajes                       | Kg             | 20,000   | 50              | 1,000,000         |
| 40.03     | Escaleras estructurales                                | GLB            | 1        | 220,000         | 220,000           |
| <b>50</b> | <b>ARQUITECTURA</b>                                    |                |          |                 | <b>13,491,382</b> |
| 50.01     | Muros y tabiques                                       | M <sup>2</sup> | 3,200    | 600             | 1,920,000         |
| 50.02     | Cubierta / techumbre                                   | M <sup>2</sup> | 2,000    | 2,000           | 4,000,000         |
| 50.03     | Cielos falsos y divisiones ligeras                     | M <sup>2</sup> | 2,000    | 1,000           | 2,000,000         |

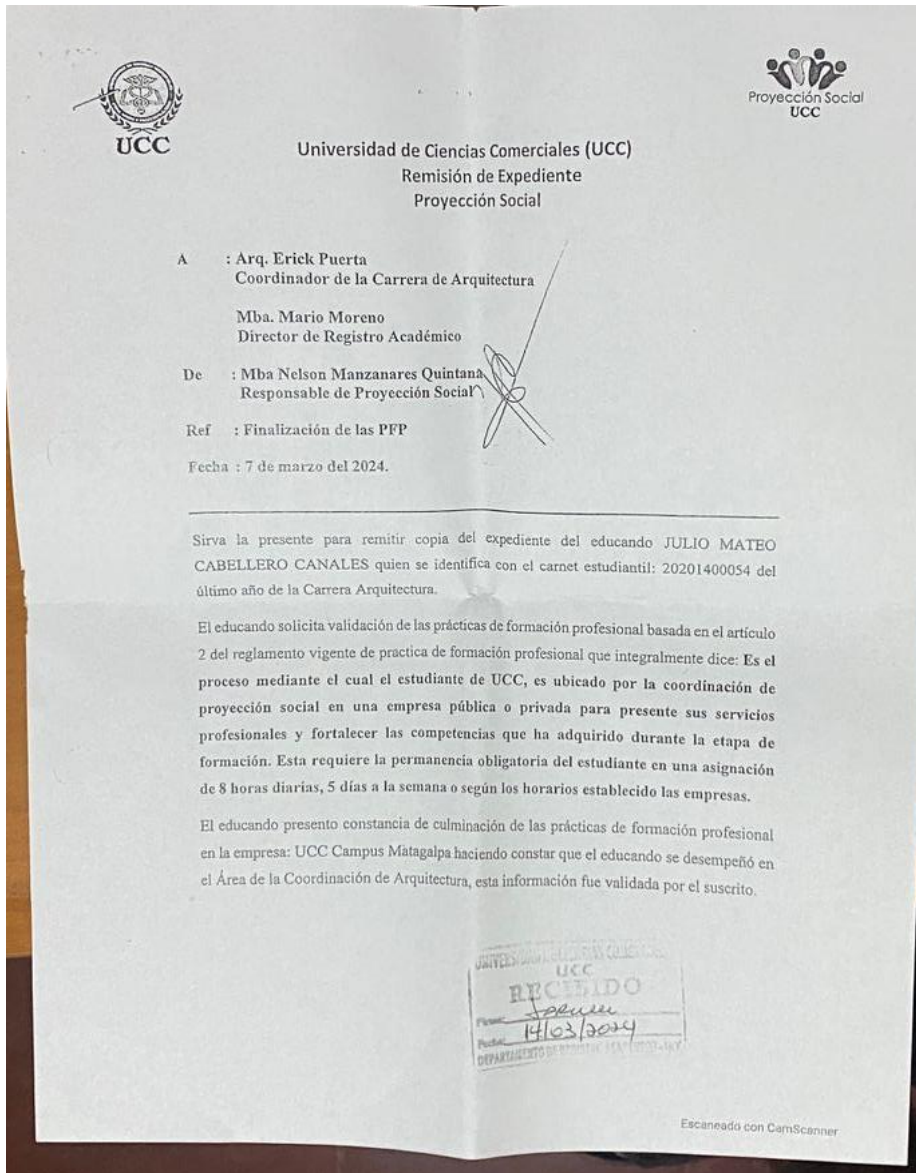
|                      |  |                |       |           |                   |
|----------------------|--|----------------|-------|-----------|-------------------|
| 50.04                | Carpintería (puertas, ventanas, etc.)    | GLB            | 1     | 1,564,800 | 1,564,800         |
| 50.05                | Vidrio y aluminio                        | M <sup>2</sup> | 500   | 6,500     | 3,250,000         |
| 50.06                | Pintura y selladores básicos             | M <sup>2</sup> | 6,305 | 120       | 756,582           |
| <b>60</b>            | <b>INSTALACIONES</b>                     |                |       |           | <b>21,499,539</b> |
| 60.01                | Instalación eléctrica y luminarias       | M <sup>2</sup> | 6,305 | 900       | 5,674,365         |
| 60.02                | Instalación sanitaria (agua, desagüe)    | M <sup>2</sup> | 6,305 | 650       | 4,098,153         |
| 60.03                | Instalación pluvial                      | M <sup>2</sup> | 6,305 | 40        | 252,194           |
| 60.04                | Sistema contra incendios                 | M <sup>2</sup> | 6,305 | 400       | 2,521,940         |
| 60.05                | Red de voz/datos y CCTV                  | M <sup>2</sup> | 6,305 | 220       | 1,387,067         |
| 60.06                | Climatización (HVAC)                     | M <sup>2</sup> | 6,305 | 1,200     | 7,565,820         |
| <b>70</b>            | <b>ACABADOS</b>                          |                |       |           | <b>6,165,782</b>  |
| 70.01                | Enchapes cerámicos y porcelanatos        | M <sup>2</sup> | 3,000 | 850       | 2,550,000         |
| 70.02                | Pisos industriales / exteriores          | M <sup>2</sup> | 2,000 | 700       | 1,400,000         |
| 70.03                | Pintura final                            | M <sup>2</sup> | 6,305 | 120       | 756,582           |
| 70.04                | Cielos decorativos y detalles interiores | GLB            | 1     | 1,459,200 | 1,459,200         |
| <b>80</b>            | <b>URBANIZACIÓN / EXTERIORES</b>         |                |       |           | <b>1,230,000</b>  |
| 80.01                | Aceras, andenes y bordillos              | M <sup>2</sup> | 1,200 | 650       | 780,000           |
| 80.02                | Áreas verdes y jardinería                | M <sup>2</sup> | 800   | 300       | 240,000           |
| 80.03                | Sistema de drenaje pluvial               | GLB            | 1     | 210,000   | 210,000           |
| <b>90</b>            | <b>EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO</b>         |                |       |           | <b>5,000</b>      |
| 90.01                | Mobiliario fijo y movable                | GLB            | 1     | 3,000     | 3,000             |
| 90.02                | Equipos especiales y laboratorio         | GLB            | 1     | 2,000     | 2,000             |
| <b>TOTAL GENERAL</b> |  |                |       |           | <b>79,617,382</b> |

**Tema del Proyecto:** Propuesta de Diseño de anteproyecto arquitectónico de Universidad de Ciencias Comerciales (UCC) adaptado a la topografía del sitio en waswali, Municipio de Matagalpa, Departamento de Matagalpa para el año 2025

|   |                    |
|---|--------------------|
| <b>Costo Directo (Etapas + Subetapas)</b> | 79,617,382         |
| <b>Costos Indirectos (10 %)</b>           | 7,961,738          |
| <b>Utilidad (8 %)</b>                     | 7,006,330          |
| <b>Subtotal</b>                           | 94,585,450         |
| <b>IVA (15 %)</b>                         | 14,187,817         |
| <b>TOTAL GENERAL DEL PROYECTO</b>         | <b>108,773,267</b> |

### 6.6.13 Evidencia de Cumplimiento de Pasantías y Proyecto





## 6.7 Planos Arquitectónicas: Tomo II

## 6.8 Elevaciones Arquitectónicas: Tomo II

## 6.9 Cortes Longitudinales Arquitectónicas: Tomo II

## 6.10 Detalles Constructivos: Tomo II

## 6.11 Cronograma de Ejecución: Tomo II

## **Capitulo VII.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## Conclusiones

El desarrollo del anteproyecto arquitectónico para el nuevo campus universitario de la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC) en Matagalpa ha permitido comprobar la pertinencia de un diseño que responde a las condiciones del terreno, al entorno natural y a las necesidades funcionales de la institución.

La propuesta integra estrategias de iluminación y ventilación natural que optimizan el aprovechamiento de los recursos, lo cual se traduce en una reducción de la dependencia de sistemas artificiales y en la creación de ambientes confortables para estudiantes, docentes y personal administrativo. Esta visión se complementa con un ordenamiento espacial que responde a las necesidades del programa arquitectónico, procurando una relación armónica con el entorno inmediato.

En cuanto a la distribución de los ambientes, se logró explicar de manera clara y jerarquizada los espacios académicos, administrativos, recreativo y de servicios. La zonificación planteada permite recorridos fluidos, mejorando la conectividad entre pabellones y garantizando la seguridad y comodidad de los usuarios. Este ordenamiento facilita además la lectura arquitectónica del conjunto, diferenciando los espacios de alta concentración académica de aquellos destinados al esparcimiento y a la gestión universitaria.

El trabajo desarrollado también refleja la elaboración de planos arquitectónicos preliminares coherentes con los requerimientos técnicos y normativos vigentes en Nicaragua. La integración de la normativa constructiva y educativa asegura que la propuesta no solo cumpla con parámetros de habitabilidad y seguridad, sino que también proyecte un campus moderno y viable para su futura ejecución.

A lo largo del proceso, se evidencia la aplicación de los conocimientos adquiridos durante la formación académica, lo que se manifiesta en la capacidad de adaptar la propuesta a las condiciones topográficas de Matagalpa. El diseño aprovecha las terrazas naturales del terreno y las pendientes, transformándolas en recursos proyectuales que enriquecen el planteamiento arquitectónico. Esto demuestra la madurez profesional alcanzada al articular teoría, normativa y creatividad en un proyecto concreto que responde a una necesidad real de impacto académico y social.

Al final, trabajar en este anteproyecto me permitió darme cuenta de lo importante que es todo el proceso detrás del diseño arquitectónico. No es solo dibujar planos o ubicar edificios; es entender el terreno, el clima, cómo se van a mover las personas y qué experiencias queremos generar. Cada decisión que tomamos surge de mirar todo eso en conjunto, y eso hace que la propuesta no solo funcione en papel, sino que tenga sentido en la vida real.

También me hizo valorar mucho el papel del arquitecto como mediador, entre lo que la gente necesita, lo que el espacio puede ofrecer y lo que la normativa permite. En este caso, el campus no solo quedó bonito y funcional, sino que también refleja la identidad de la universidad y la idea de un espacio que cuide a quienes lo van a usar todos los días.

Creo que una de las cosas más importantes que aprendí es que proyectar con sensibilidad al contexto hace toda la diferencia. No basta con diseñar edificios; hay que pensar en comodidad, iluminación, ventilación, integración con el paisaje, cómo se sienten las personas al recorrer los espacios... todo eso suma. Y, bueno, también me recordó que trabajar con las normas y la topografía no tiene que ser aburrido; si uno lo piensa bien, puede usar esas “limitaciones” para hacer algo más creativo y práctico al mismo tiempo.

Por último, este anteproyecto me deja mucho aprendizaje: cómo unir teoría, técnica y un poco de creatividad para generar algo que realmente aporte a la universidad y al desarrollo de la ciudad. Es un paso importante para mí como futuro arquitecto, y que demuestra que con esfuerzo se puede pensar en una arquitectura que sea útil, responsable y, de algún modo, también inspiradora para quienes la usan.

Mirando en retrospectiva, trabajar en este proyecto también me hizo darme cuenta de lo mucho que influye la planificación desde el inicio. Pequeños detalles, como cómo orientar un pabellón o cómo aprovechar una pendiente natural, pueden cambiar completamente la experiencia de quienes usan el espacio y aunque parezca que uno está “solo dibujando planos”, en realidad cada línea, cada decisión tiene un impacto real en la vida de los estudiantes, docentes y toda la comunidad universitaria.

En resumen, este anteproyecto no solo representa un ejercicio académico, sino también una oportunidad de crecimiento personal y profesional. Me deja claro que la arquitectura no es solo técnica; es también comprensión, sensibilidad y un poquito de intuición. Aprender a equilibrar todas esas cosas es lo que hace que un proyecto cobre vida y realmente cumpla su propósito: ser un espacio donde la gente pueda aprender, convivir y sentirse cómoda

## Recomendaciones

- Tomar como referencia el diseño del campus de la UCC en Matagalpa para futuros proyectos educativos en contextos similares, ya que la propuesta demuestra que la zonificación clara y el modularidad en los pabellones facilitan la funcionalidad y permiten un crecimiento ordenado por etapas.
- Aplicar en proyectos universitarios estrategias pasivas comprobadas en este anteproyecto, como corredores abiertos, patios interiores y aleros profundos, que mejoran la iluminación y ventilación natural en climas tropicales húmedos.
- Se recomienda que se incorpore un aspecto en la investigación de tesis relacionada con el impacto ambiental en los proyectos en el sitio de ubicación.
- Analizar este anteproyecto como caso de estudio para comprender cómo se articulan los conocimientos teóricos con la práctica proyectual, especialmente en la adaptación del diseño al terreno montañoso de Matagalpa.
- Tomar este tipo de proyectos como inspiración para vincular la arquitectura con el entorno y la topografía, fomentando una visión responsable y crítica en su futura práctica profesional.
- Considerar la experiencia del diseño del campus UCC Matagalpa para impulsar investigaciones sobre arquitectura educativa funcional y eco amigable, integrando en la academia, prácticas que respondan a las condiciones climáticas y topográficas del país.
- Implementar la modalidad de tesis integradas con prácticas profesionales, donde los estudiantes participen en proyectos reales de infraestructura institucional, lo que permitiría fortalecer sus competencias, generar aportes concretos a la comunidad universitaria y enriquecer el proceso formativo.

## Bibliografía

- (CNU). (2023, agosto 15). *Consejo Nacional de Universidades*. Retrieved from Compendio normativo del subsistema de educación superior nicaragüense: <https://www.scribd.com/document/697535637/Compendio-Normativo-IES-CNU-2?>
- Acero, I. M. (2014). *Manual de construcción en acero (5ª ed.)*. Retrieved from Instituto Mexicano de la Construcción en Acero: <https://www.imca.org.mx/avisos/?cat=11>
- Alcaldía. (2023). *Alcaldía de Matagalpa*. Retrieved from Perfil municipal de Matagalpa. : <https://www.intur.gob.ni/>
- Allen, E. &. (2019, wiley.com). *Fundamentals of building construction: Materials and methods (7th ed.)*. . Retrieved from wiley.com: <https://www.wiley.com/en-us>
- archdaily. (2015). *archdaily*. Retrieved from [https://www.archdaily.cl/cl/761196/primer-lugar-cerro-la-asomadera-en-concurso-internacional-de-urbanismo-y-paisajismo-en-centro-civico-ciudad-de-medellin-colombia/54c90d2ae58ece5c5e00019a?next\\_project=no](https://www.archdaily.cl/cl/761196/primer-lugar-cerro-la-asomadera-en-concurso-internacional-de-urbanismo-y-paisajismo-en-centro-civico-ciudad-de-medellin-colombia/54c90d2ae58ece5c5e00019a?next_project=no)
- Architects, H. (2015). *Pierce College Library Learning Crossroads achieves LEED Platinum Certification*. Retrieved from HMC Architects: <https://hmcarchitects.com/news/pierce-college-library-learning-crossroads-achieves-leed-platinum-certification/>
- Architects., S. T. (2025). *pinterest*. Retrieved from pinterest.com: <https://www.pinterest.com/pin/48273027252578914/>
- Architecture, P. (2024). Retrieved from parametric-architecture.com: <https://parametric-architecture.com/10-sustainable-architecture-around-the-world>
- ARQ, C. (2025). Retrieved from Integración del entorno en el diseño arquitectónico.: <https://cmyk-arq.es/integracion-del-entorno-en-el-diseno-arquitectonico/>
- Arq, S. (2025). *Selfa Arq*. Retrieved from Arquitectura y entorno: <https://selfaarq.com/arquitectura-y-entorno-disenar-en-armonia-con-el-paisaje/?>
- Asamblea Nacional de Nicaragua. (1987). *Asamblea Nacional de Nicaragua*. Retrieved from Constitución Política de la República de Nicaragua: <https://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/b92aeea87dac762406257265005d21f7/51a99b32b259856106258b8c00742382>
- BASF. (2020). *BASF*. Retrieved from Protective coatings for steel structures: <https://www.basf.com/global/en>
- BCN. (2023). *Banco Central de Nicaragua* . Retrieved from Informe económico regional: Matagalpa. : <https://www.bcn.gob.ni/>
- bernards. (2025). Retrieved from bernards: <https://www.bernards.com/markets/sustainability/pierce-college-library-learning-center/>
- Bibliocad. (2025). *pilote-metalico*. Retrieved from bibliocad.com: [https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/pilote-metalico\\_89141/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/pilote-metalico_89141/)
- BID. (2020). *Banco Interamericano de Desarrollo* . Retrieved from Movilidad urbana sostenible en Nicaragua. : <https://publications.iadb.org/es>
- Bolaños, E. (n.d.). *El contexto regional y la Reserva Natural Cerro Apante*. Retrieved from <https://www.enriquebolanos.org/media/informe/El%20contexto%20regional%20y%20La%20Reserva%20natural.pdf>
- Chaiyadej, J. (. (2025). *pinterest*. Retrieved from pinterest.com: <https://www.pinterest.com/pin/887701776530966744/>

**Tema del Proyecto:** Propuesta de Diseño de anteproyecto arquitectónico de Universidad de Ciencias Comerciales (UCC) adaptado a la topografía del sitio en waswali, Municipio de Matagalpa, Departamento de Matagalpa para el año 2025

- Ching, F. D. (2015). *Arquitectura: Forma, espacio y orden (4.ª ed.)*. Retrieved from Editorial Gustavo Gili:  
[https://www.academia.edu/107542980/Arquitectura\\_Forma\\_espacio\\_y\\_orden\\_Francis\\_D\\_K\\_Ching](https://www.academia.edu/107542980/Arquitectura_Forma_espacio_y_orden_Francis_D_K_Ching)
- Ching, F. D. (2019). *Arquitectura: Forma, espacio y orden (5.ª ed.)*. Retrieved from Academia.edu:  
[https://www.academia.edu/107542980/Arquitectura\\_Forma\\_espacio\\_y\\_orden\\_Francis\\_D\\_K\\_Ching](https://www.academia.edu/107542980/Arquitectura_Forma_espacio_y_orden_Francis_D_K_Ching)
- Chudley, R. &. (2016). *Construction technology (5th ed.)*. Retrieved from Chudley, R., & Greeno, R.:  
[https://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/s6C5h7\\_construction-handbook-chudley.pdf](https://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/s6C5h7_construction-handbook-chudley.pdf)
- CNR. (2025). *Consejo Nacional de Rectores. Lineamientos funcionales y espaciales para infraestructura universitaria*. Retrieved from siteal.iiep.unesco: <https://siteal.iiep.unesco.org/>
- CNU. (2024). *Consejo Nacional de Universidad*. Retrieved from <https://cnu.gob.vg/>
- Concepto. (2025). Retrieved from concepto: <https://concepto.de/adaptacion/>
- Concreto, N. 1.-0.-0.-B. (2009). *Instituto de Normas Técnicas de Nicaragua (INTECNA)*. Retrieved from NTON 12-008-09 – Bloques de concreto:  
<https://es.scribd.com/document/607859722/NORMAS-NTON-Arquitectura>
- Concreto, N. 1.-0.-1.-A. (2019). *Instituto de Normas Técnicas de Nicaragua (INTECNA)*. Retrieved from NTON 12-009-19 – Adoquines de concreto:  
<https://es.scribd.com/document/607859722/NORMAS-NTON-Arquitectura>
- Construction, A. I. (2017). *Steel construction manual (15ª ed.)*. Retrieved from American Institute of Steel Construction : <https://www.aisc.org/publications/steel-construction-manual-resources/?>
- Council., U. G. (sf). *LEED*. Retrieved from <https://www.usgbc.org/leed>
- DARÍO, R. U.–R. (n.d.). *Hidrogeología del Departamento de Matagalpa*. Retrieved from – acuífero del valle de Sébaco: <https://es.scribd.com/document/573589844/Hidrogeologia-de-Matagalpa>
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro: Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI*. Retrieved from UNESCO.: Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro: Informe a la UN*  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590>
- Designs, C. I.-F. (2025). Retrieved from [illustrarch.com](https://illustrarch.com/landscape-architecture/public-spaces/40172-creating-inviting-public-spaces-architectural-insights.html): <https://illustrarch.com/landscape-architecture/public-spaces/40172-creating-inviting-public-spaces-architectural-insights.html>
- Digital, A. (2021, junio). *Youtube*. Retrieved from Youtube.com:  
<https://www.youtube.com/watch?v=aTofOf3LF98>
- Diseño., S. (2023). *Significados.com. Diseño*. Retrieved from <https://www.significados.com/disen/>
- Dober, R. P. (1992). *Dober, R. P. (1992). Campus design. John Wiley & Sons*. Retrieved from Dober, R. P. (1992). *Campus design. John Wiley & Sons.*:  
[https://www.scup.org/resource/campus-design/?utm\\_](https://www.scup.org/resource/campus-design/?utm_)
- Duderstadt, J. J. (2000). *A University for the 21st Century*. Retrieved from University of Michigan Press.:  
[https://books.google.com.ni/books?id=jb3XbQnM04sC&printsec=frontcover&source=gbs\\_g\\_e\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ni/books?id=jb3XbQnM04sC&printsec=frontcover&source=gbs_g_e_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

- earth.google. (2025). Retrieved from earth.google.com:  
<https://earth.google.com/web/@12.92249931,-85.96976416,655.96697807a,4600.82504534d,30y,0h,0t,0r/data=CgRCAGgBMikKJwoICiExOHBDM2ZFU3p5YWZBNWVjX2hycGFjMGk4OFIUFNSRGEgAToDCgEwQgIIAEoICOn6aEHEAE>
- Ecuacerámica. (SF). *Piso cerámico Hielo 60x60 cm*. Retrieved from Ecuacerámica. :  
<https://ecuaceramica.com/pdfs/Catalogo%20Ecuaceramica.pdf>
- ed.), D. d. (2025). *Real academia Española*. Retrieved from dle.rae.es:  
<https://dle.rae.es/educativo>
- educacion. (sf). *significadosweb*. Retrieved from significadosweb.com:  
<https://significadosweb.com/concepto-de-educacion-educativa-que-es-definicion-significado-y-ejemplos/#>
- Elite., V. (SF). *Ficha técnica Vinílicos Elite*. Retrieved from Vinílicos Elite:  
<https://www.vinilicosmg.cl/panelAdmin/img/Productos/Documentos/alz0jVLx26.pdf>
- elmundoforestal. (2022). *chilamate-de-rio*. Retrieved from elmundoforestal:  
<https://www.elmundoforestal.com/portfolio/chilamate-de-rio/>
- ENACAL. (2022). *Informe anual de gestión y cobertura de servicios básicos*. Retrieved from Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados: <https://www.enacal.com.ni>
- Española., R. A. (n.d.). *Arquitectónico. En Diccionario de la lengua española (23.ª ed.)*. Retrieved from . En Diccionario de la lengua española (23.ª ed.):  
<https://dle.rae.es/arquitect%C3%B3nico>
- falabela. (2025). *Panel Sandwich Termo Acústico Muro Poliestireno 50mm 1m x 3.60 m*. Retrieved from falabela.com: <https://www.falabella.com.pe/falabella-pe/product/132237373/Panel-Sandwich-Termo-Acustico-Muro-Poliestireno-50mm-1m-x-3.60-m/132237374>
- fisico, N. 1.-0.-0.-A. (2004). *Instituto de Normas Técnicas de Nicaragua (INTECNA)*. Retrieved from Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 12-006-04: Accesibilidad al medio físico:  
<https://es.scribd.com/document/607859722/NORMAS-NTON-Arquitectura>
- fundacionjangelcraftacparalaeducacion. (2025). *arbol-de-caoba-swietenia-macrophylla*. Retrieved from fundacionjangelcraftacparalaeducacion:  
<https://fundacionjangelcraftacparalaeducacion.wordpress.com/flora-caoba-o-swietenia-macrophylla/arbol-de-caoba-swietenia-macrophylla-foto-i/>
- General, N. 1.-0.-1.-D. (2013). *Instituto de Normas Técnicas de Nicaragua (INTECNA)*. Retrieved from Diseño arquitectónico general y criterios técnicos.:  
<https://es.scribd.com/document/607859722/NORMAS-NTON-Arquitectura>
- GeoTimeDate. (2025). *Sunrise, sunset, solar noon, day length and sun map for Matagalpa, Nicaragua*. Retrieved from GeoTimeDate.org :  
<https://geotimedate.org/sun/nicaragua/departamento-de-matagalpa/matagalpa/3617708>
- Gili., G. (1975). *Bonsiepe, G*. Retrieved from Teoría y práctica del diseño industrial. Editorial:  
[https://openlibrary.org/books/OL43541672M/Teor%C3%ADa\\_y\\_pr%C3%A1ctica\\_del\\_dise%C3%B1o\\_industrial?](https://openlibrary.org/books/OL43541672M/Teor%C3%ADa_y_pr%C3%A1ctica_del_dise%C3%B1o_industrial?)
- Herrera. (2020 ). *Diseño bioclimático en entornos universitarios*. Retrieved from teoría y práctica. Revista de Arquitectura Tropical:  
<https://www.tec.ac.cr/sites/default/files/media/doc/Arquitectura%20Tropical%20Dise%C3%B1o%20de%20Edificaciones%20Sostenibles.pdf>
- hierroshb. (2022, mayo). *hierroshb.com*. Retrieved from <https://www.hierroshb.com/adaptabilidad-y-flexibilidad-en-la-arquitectura/>

- INE. (2022). *Instituto Nicaragüense de Energía* . Retrieved from Cobertura eléctrica nacional por departamento: <https://www.ine.gob.ni>
- INETER. (2022). *Sistema Ambiental*. Retrieved from <https://www.ineter.gob.ni/>
- INETER. (2024). Retrieved from [ineter.gob.ni](https://www.ineter.gob.ni/):  
<https://www.ineter.gob.ni/mapa/pub/departamentos/matagalpa.html>
- INETER, I. N. (2025). *INETER*. Retrieved from [ineter.gob.ni](https://www.ineter.gob.ni/):  
<https://www.ineter.gob.ni/catastrofisico.html>
- INETER. (2021). Retrieved from Boletín climático anual.: <https://www.ineter.gob.ni>
- INETER. (2021). *Estudio de amenazas por deslizamiento y escorrentía en Matagalpa*. Retrieved from INETER.: <https://www.ineter.gob.ni>
- INETER. (2022). *Mapa de peligros sísmicos de Nicaragua. Dirección de Geofísica*. Retrieved from <https://www.ineter.gob.ni>
- Infraestructura., M. d. (2007, marzo 5). *Reglamento Nacional de Construcción (RNC-07*. Retrieved from Resolución Ministerial No. 01-2007]. La Gaceta, Diario Oficial No. 45.:  
<https://sjnavarro.wordpress.com/wp-content/uploads/2008/08/rnc-2007.pdf>
- INIDE. (2007). *inide.gob*. Retrieved from [inide.gob](https://www.inide.gob.ni/):  
<https://www.inide.gob.ni/docu/Anuarios/Anuario2007/ModuloI-Geografico/ModuloI.SeccionI.1.pdf>
- INIDE. (2021). *inide.gob.ni/*. Retrieved from Anuario Estadístico del Instituto Nacional de Información de Desarrollo.: <https://www.inide.gob.ni/>
- INIDE. (n.d.). *Instituto Nacional de Información de Desarrollo*. Retrieved from Instituto Nacional de Información de Desarrollo (Nicaragua): Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE). (s.f.). Instituto Nacional de Información [dhttps://es.wikipedia.org/wiki/Instituto\\_Nacional\\_de\\_Informaci%C3%B3n\\_de\\_Desarrollo\\_%28Nicaragua%29](https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_Nacional_de_Informaci%C3%B3n_de_Desarrollo_%28Nicaragua%29)
- INIDE. (2022). *Instituto Nacional de Información de Desarrollo*. Retrieved from Mapa de pobreza y necesidades básicas insatisfechas.: <https://www.inide.gob.ni/>
- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, G. d. (2025). *INETER*. Retrieved from [ineter.gob.ni](https://www.ineter.gob.ni/): <https://www.ineter.gob.ni/geoportales/vulnerabilidades-amenazas/index.html>
- INTUR. (2023). *Instituto Nicaragüense de Turismo* . Retrieved from Mapa turístico del departamento de Matagalpa. : <https://www.intur.gob.ni/>
- jardineriaon. (2025). *roble*. Retrieved from [jardineriaon](https://www.jardineriaon.com/roble.html): <https://www.jardineriaon.com/roble.html>
- JISC. (2006). *Designing spaces for effective learning*: . Retrieved from A guide to 21st century learning space design (p. 2, 8, 14). Bristol: HEFCE/JISC.: <https://master-foresight-innovation.fr/wp-content/uploads/2012/06/JISClearningspaces.pdf>
- libreriacad. (2025). *detalle-cimentacion*. Retrieved from [libreriacad.com](https://libreriacad.com/):  
<https://libreriacad.com/dwg/detalle-cimentacion-con-pilotes/>
- Lima, Y. A. (s.f). *Arquitetura peculiar – casa minimalista em meio à natureza*. Retrieved from [pinterest](https://www.pinterest.com/ydosanjoslina/ideias-de-arquitetura/arquitetura-peculiares/): <https://www.pinterest.com/ydosanjoslina/ideias-de-arquitetura/arquitetura-peculiares/>
- López Morales, M. A. (2019). *La arquitectura como instrumento para fortalecer el bienestar social*. Retrieved from Revista de Arquitectura, 21(1), 45-60.:  
<https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/25c96ca3-3c6f-4dd9-9f46-a38e8f5000a5/content>

**Tema del Proyecto:** Propuesta de Diseño de anteproyecto arquitectónico de Universidad de Ciencias Comerciales (UCC) adaptado a la topografía del sitio en waswali, Municipio de Matagalpa, Departamento de Matagalpa para el año 2025

- Mace, R. (1998). *Universal design: Housing for the lifespan of all people*. U.S. Retrieved from Department of Housing and Urban Development.:  
<https://www.ncdhhs.gov/documents/files/universaldesign/open>
- Map., T. (2025). *map, elevation, terrain. Topographic Map*. Retrieved from Matagalpa topographic: de <https://es-es.topographic-map.com/map-4x82nh/Matagalpa/>
- mapanicaragua. (2025). */naturaleza-de-matagalpa*. Retrieved from mapanicaragua:  
<https://www.mapanicaragua.com/naturaleza-de-matagalpa/>
- MapaNicaragua. (n.d.). *Matagalpa – cuenca del Río Grande. Mapa Nicaragua*. Retrieved from <https://www.mapanicaragua.com/matagalpa/>
- Mapsofworld. (2024). *mapsofworld*. Retrieved from mapsofworld.com:  
<https://espanol.mapsofworld.com/continentes/norte-america/nicaragua/departamentos/>
- MARENA. (2025). *Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales*. Retrieved from <https://www.marena.gob.ni/>
- Martínez Berríos, E. L. (2019). *Anteproyecto arquitectónico de Centro cultural universitario en el Recinto Universitario Rubén Darío de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua*. Retrieved from <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/210/>
- Matagalpa, C. d. (sf). Retrieved from geodatos.ne:  
<https://www.geodatos.net/en/coordinates/nicaragua/matagalpa>
- Matagalpa., M. d. (2013). *Diagnóstico de Matagalpa*. Retrieved from <https://ro.scribd.com/document/588000191/DIAGNOSTICO-DE-MATAGALPA-2013>
- McGraw-Hill. (1996). *mheducation.com*. Retrieved from McGraw-Hill:  
<https://www.mheducation.com/>
- MIFI. (2018). *Ministerio de Transporte e Infraestructura*. Retrieved from NTON 12-016-18: Ventilación natural en edificaciones: <https://www.mific.gob.ni/Inicio/Unidad-de-Gesti%C3%B3n-Ambiental-UGA>
- MIFIC. (2014). *Ministerio de Transporte e Infraestructura*. Retrieved from NTON 12-013-14: Iluminación natural y artificial: <https://www.mific.gob.ni/Inicio/OAIP>
- MIFIC. (2023). *MIFIC*. Retrieved from MIFIC: <https://www.mific.gob.ni/>
- MINED. (2022, diciembre 15). *Ministerio de Educación (MINED) & Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)*. Retrieved from Presentan normativa para diseño y construcción de centros escolares.: <https://www.mined.gob.ni/biblioteca/product/normas-criterios-y-parametros-para-la-planificacion-diseno-y-construccion/>
- MINSA. (2023). *Mapa Nacional de Servicios de Salud*. Retrieved from <https://www.minsa.gob.ni/>
- Monteros Cueva, K. (2024). Retrieved from editorialrestauro.org.mx:  
<https://editorialrestauro.org.mx/arquitectura-vernacula-en-tierra-adaptada-a-la-topografia-en-la-region-sierra-sur-del-ecuador/>
- MTI. (2014). *Norma Técnica de Construcción Sismo Resistente*. Retrieved from mti.gob.ni:  
<https://www.mti.gob.ni/>
- m-tyc. (2021). *m-tyc*. Retrieved from <https://m-tyc.com/contenido/temas/topografia.html>
- Neufert, E. (2013). *Arte de proyectar en arquitectura*. Retrieved from Gustavo Gili. :  
<https://archive.org/details/arte-de-proyector-en-arquitectura-neufert-16-edicion>
- Neville, A. M. (2010). *scirp.org*. Retrieved from Concrete technology (2nd ed.). Pearson Education:  
<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=2420055>

- Nicaragua. (2012). *Ley No. 822*. Retrieved from Ley de Concertación Tributaria : <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/9e314815a08d4a6206257265005d21f9/b39837c79f7eaf4206257afb0052c524>
- Nicaragua, A. N. (1990). *Ley No. 89* . Retrieved from Ley de Autonomía de las Instituciones de Educación Superior.: <https://siteal.iiep.unesco.org/bdnp/2924/ley-891990-autonomia-instituciones-educacion-superior?utm>
- Nicaragua, A. N. (2006). *Ley General de Educación*. Retrieved from <https://www.parlared.net/nicaragua/ley-no-582-ley-general-de-educacion/>
- Nicaragua, P. t. (sf). *audleytravel*. Retrieved from audleytravel.com: <https://www.audleytravel.com/us/nicaragua/places-to-go/matagalpa>
- Nicaragua. (1982). *Decreto No. 974*. Retrieved from Ley de Seguridad Social: <http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/3133c0d121ea3897062568a1005e0f89/06c71def081a6d6306258800004d4c07>
- Nicaragua., A. N. (1996). *Ley No. 237* . Retrieved from Ley de la Actividad de Diseño y Construcción.: [https://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/\(\\$All\)/F2C989D4B5F8786806257383004D79F1](https://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/($All)/F2C989D4B5F8786806257383004D79F1)
- Nicaragua., M. (2024). *Nature of Matagalpa*. Retrieved from <https://www.mapanicaragua.com/en/nature-of-matagalpa/>
- Nicaragua., V. (2024). *Matagalpa*. Retrieved from <https://www.visitanicaragua.com/en/Matagalpa/>
- Nicaragua.s, A. N. (1996). *Ley No. 217* –. Retrieved from Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales: <https://www.marena.gob.ni/archivos/leyes/LEY-217.pdf>
- Norberg-Schulz, C. (1980). *Genius loci: Towards a phenomenology of architecture*. Retrieved from Rizzoli.: [https://books.google.com.ni/books?id=FNHhAAAAMAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ni/books?id=FNHhAAAAMAAJ&redir_esc=y)
- Norberg-Schulz, C. (2002). *Existencia, espacio y arquitectura. Gustavo Gili*. Retrieved from Existencia, espacio y arquitectura. Gustavo Gili.: <https://archive.org/details/existencespacear00norb>
- offertiles. (SF). */porcelanico-antideslizante*. Retrieved from offertiles.com: <https://www.offertiles.com/porcelanico-antideslizante/c3/>
- OpenStreetMap. (2025). *Mapa interactivo de la red vial de Matagalpa,*. Retrieved from OpenStreetMap.org: <https://www.openstreetmap.org/#map=16/12.92097/-85.97235&layers=T>
- osa-arboretum. (2025). *Planta guazuma*. Retrieved from osa-arboretum: <https://osa-arboretum.org/plant/guazuma-ulmifolia/>
- phytoimages. (2013). *Pinus\_ocarpa*. Retrieved from phytoimages: [http://www.phytoimages.siu.edu/imgs/Cusman1/re/Pinaceae\\_Pinus\\_ocarpa\\_66229.html](http://www.phytoimages.siu.edu/imgs/Cusman1/re/Pinaceae_Pinus_ocarpa_66229.html)
- Picado, M. M. (2019). *La movilidad académica como proceso de internacionalización en la FAREM Matagalpa*. Retrieved from Revista Científica INNOVARE: Investigación, Docencia y Proyección, : <https://www.redalyc.org/journal/5395/539557206025/539557206025.pdf>
- picturethisai. (2025). *matagalpa*. Retrieved from picturethisai: <https://www.picturethisai.com/es/region/tree/Nicaragua-Matagalpa-Matagalpa.html>
- Pinterest. (2025). *pinterest.com*. Retrieved from <https://www.pinterest.com/pin/39406565479933102/>

- polodelconocimiento. (2020). Retrieved from polodelconocimiento: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1570/html?>
- públicos, I. b. (2022). *INIDE*. Retrieved from inide.gob.ni: <https://www.inide.gob.ni>
- ResearchGate. (n.d.). *Actualización hidroecológica y disponibilidad del acuífero del valle*. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/325160255\\_Actualizacion\\_hidroecologica\\_y\\_disponibilidad\\_del\\_acuifero\\_del\\_valle\\_del\\_](https://www.researchgate.net/publication/325160255_Actualizacion_hidroecologica_y_disponibilidad_del_acuifero_del_valle_del_)
- re-thinkingthefuture. (2023). *re-thinkingthefuture*. Retrieved from miranda-palmeto-by-taco-taller-de-arquitectura-contextual: <https://www.re-thinkingthefuture.com/residential/miranda-palmeto-by-taco-taller-de-arquitectura-contextual/>
- Rodríguez, J. (2018). *Arquitectura educativa y sostenibilidad en climas tropicales*. Retrieved from <https://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/6930/Sostenibilidad%20y%20confort%20para%20un%20proyecto%20de%20arquitectura%20educativa%20en%20La%20Dorada.pdf?sequence=1&>
- Scatec. (2023). *¿Qué es la ecoarquitectura?*. Retrieved from Scatec Energía Renovable.: <https://www.scatec.es/que-es-la-eco-arquitectura>
- scribd. (2025). Retrieved from scribd.com: <https://www.scribd.com/document/520918472/F-c-280-Kg-cm2-7-9>
- Season, N. (2024). *Nomad Season*. Retrieved from Climate: Matagalpa: <https://nomadseason.com/climate/nicaragua/matagalpa.html>
- Servicio, N. 1.-0.-1.-V. (2015). *Instituto de Normas Técnicas de Nicaragua (INTECNA)*. Retrieved from Dimensiones mínimas de vías peatonales y de servicio: <https://www.intn.gob.ni>
- solconce. (sf). *solconcer.e*. Retrieved from MATERIALES CERAMICOS: <https://solconcer.es/materiales-ceramicos/gres-rustico/>
- Spark., W. (2024). *Average Weather in Matagalpa*. Retrieved from Nicaragua, Year Round: <https://weatherspark.com/y/14940/Average-Weather-in-Matagalpa-Nicaragua-Year-Round>
- Standardization., E. C. (2006). *EN 1090-2: Execution of steel structures and aluminium structures – Part 2: Technical requirements for steel structures*. Retrieved from European Committee for Standardization.: <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/cen/dace6bce-f81f-496e-9d3e-fc539c2dd8b6/en-1090-2-2018>
- STUDIO, A. (2025). *Pinterest*. Retrieved from Pinterest.com: <https://www.pinterest.com/pin/312155817942273202/>
- studysmarte. (2023). *studysmarte*. Retrieved from <https://www.studysmarter.es/resumenes/estudios-de-arquitectura/diseño-arquitectonico/adaptacion-arquitectonica/>
- Sun, Y. &. (2025). Retrieved from mdpi.com: <https://www.mdpi.com/2673-4591/108/1/33?>
- Sustentable, R. C. (2025). *Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) se suma como socia institucional*. Retrieved from Red Campus Sustentable : <https://www.redcampussustentable.cl/la-rcs-sigue-creciendo-universidad-tecnica-particular-de-loja-utpl-se-suma-como-socia-institucional/>
- theorangeryblog. (2025, abril). *theorangeryblog*. Retrieved from theorangeryblog.com: <https://theorangeryblog.com/architecture-guides/architectural-diagrams>
- ticopedia.fandom. (sf). *Calycophyllum*. Retrieved from ticopedia.fandom: [https://ticopedia.fandom.com/wiki/Calycophyllum\\_candidissimum](https://ticopedia.fandom.com/wiki/Calycophyllum_candidissimum)

- Topographic. (2024). *Matagalpa topographic map, elevation, terrain*. Retrieved from Topographic-Map.com: <https://en-us.topographic-map.com/map-h9shtp/Matagalpa/?center=12.92825%2C-85.96749&zoom=14>
- toptropicals. (2025). *mangifera\_indica*. Retrieved from toptropicals: [https://toptropicals.com/catalog/uid/mangifera\\_indica.htm](https://toptropicals.com/catalog/uid/mangifera_indica.htm)
- Tórrez Pérez, A. B. (2012). *Propuesta de plan maestro para el desarrollo físico del Recinto Universitario Rubén Darío de la UNAN-Managua*. Retrieved from UNAN: <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/5106/>
- UCC. (2025). *tour virtual*. Retrieved from ucc.edu: <https://ucc.edu.ni/universidad/tour-virtual/>
- UNAN. (2012). *Propuesta de -Managua*. Retrieved from <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/5106/>
- UNESCO. (2012). *Learning environments: An introduction*. Retrieved from United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000215723>
- University, E. (2025). *Introducing Baobab, our new residential building*. Retrieved from EARTH University: <https://www.earth.ac.cr/about-earth/>
- WAZE. (n.d.). *WAZE*. Retrieved from <https://www.waze.com/live-map/directions/mercado-guanuca-matagalpa>
- weather-atlas. (2025). *clima de matagalpa*. Retrieved from weather-atlas: <https://www.weather-atlas.com/es/nicaragua/matagalpa-clima#:~:text=Matagalpa%2C%20Nicaragua%20-%20Clima%20y%20pron%C3%B3stico%20del%20tiempo,viento%2C%20luz%20diurna%2C%20sol%2C%20visibilidad%20e%20%C3%ADndice%20UV>.
- Wikipedia. (2023). *.wikipedia*. Retrieved from <https://es.wikipedia.org/wiki/Topograf%C3%ADa>
- WIKIPEDIA. (n.d.). *WIKIPEDIA*. Retrieved from <https://fr.wikipedia.org/wiki/Matagalpa?>
- wikipedia. (2021). *Eugenia\_matagalpensis*. Retrieved from wikipedia.: [https://es.wikipedia.org/wiki/Eugenia\\_matagalpensis?](https://es.wikipedia.org/wiki/Eugenia_matagalpensis?)
- worldweather. (n.d.). *matagalpa-weather-averages*. Retrieved from <https://www.worldweatheronline.com/matagalpa-weather-averages/matagalpa/ni.aspx?utm>
- Yeang, K. (2006). *Eco-architecture*. Retrieved from The work of Ken Yeang. Wiley.: [https://books.google.com.ni/books?id=IA9MAAAAYAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ni/books?id=IA9MAAAAYAAJ&redir_esc=y)
- Zacarías, M. J. (2004). *Análisis de la arquitectura habitacional (a nivel de fachada) del Centro Histórico de la ciudad de Managua*. Retrieved from , Universidad Americana (UAM)]. Repositorio UAM.: <https://acervo.uam.edu.ni/1126/>
- Zea, L. (1997). *La universidad y la arquitectura: Espacios para el pensamiento*. Retrieved from Fondo de Cultura Económica.: [https://rilzea.cialc.unam.mx/jspui/bitstream/CIALC-UNAM/L14/1/EPLYC\\_LZ\\_SANTANA.pdf?](https://rilzea.cialc.unam.mx/jspui/bitstream/CIALC-UNAM/L14/1/EPLYC_LZ_SANTANA.pdf?)
- zoom.earth. (2025). *Wind Speed Forecast Map*. Retrieved from zoom.earth: <https://zoom.earth/maps/wind-speed/#view=12.858499,-85.918349,11z/model=icon/date=2025-08-12,16:30,-6>
- Zumthor, P. (2006). *Atmospheres: Architectural Environments*. Retrieved from Surrounding Objects. Birkhäuser.: [https://arquitectura2tm2016.wordpress.com/wp-content/uploads/2019/09/peter\\_zumthor\\_\\_atmospheres.pdf](https://arquitectura2tm2016.wordpress.com/wp-content/uploads/2019/09/peter_zumthor__atmospheres.pdf)