

Área de Conocimiento de Ingeniería y Afines

**Informe de Examen de Grado:  
Anteproyecto de Zona Deportiva UNI-RUSB,  
Polideportivo UNI-RUPAP y Otras  
Actividades**

Informe de Examen de Grado para optar al título de Arquitecto

**Elaborado por:**

Br. Isaac Abraham  
Arróliga López  
Carnet: 2014-0151U

08 de octubre de 2024  
Managua, Nicaragua



Área de Conocimiento de  
Ingeniería y Afines

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

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

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

**ARROLIGA LOPEZ ISAAC ABRAHAM**

Carné: **2014-0151U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **ARQUITECTURA**, en el año 2023 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

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

Atentamente



Msc. Augusto César Palacios Rodríguez  
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA

📞 Teléfono: (505) 2251 8276

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

✉️ [luis.chavarria@fti.uni.edu.ni](mailto:luis.chavarria@fti.uni.edu.ni)  
[www.uni.edu.ni](http://www.uni.edu.ni)

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 15 - MARZ. 2024



Área de Conocimiento de  
Ingeniería y Afines

Managua, 19 de marzo de 2024

Bachiller  
Isaac Abraham Arroliga López

Estimado Bachiller:

Es de mi agrado informarle que la **EXAMEN DE GRADO** como forma de culminación de estudio, a llevarse a cabo en la empresa **DPRO (DIVISIÓN DE PROYECTO)**. Ha sido aprobado por esta Dirección.

Asimismo, les comunico estar totalmente de acuerdo, que se realice esta actividad basada en elaboración de un proyecto y todas sus fases

La fecha límite, para que presenten concluido su documento final, debidamente revisado por el tutor guía será el **07 de octubre de 2024**.

Esperando puntualidad en la entrega de su informe final, me despido.

Atentamente,

MSc. Luis Alberto Chavarría Valverde  
Director de Área de Conocimiento de  
Ingeniería y Afines



CC: Archivo

 Teléfono: (505) 2251 8276

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

 [luis.chavarría@ft.uni.edu.ni](mailto:luis.chavarría@ft.uni.edu.ni)  
[www.uni.edu.ni](http://www.uni.edu.ni)

## **DEDICATORIA**

A mi Madre le dedico todo este proceso. Ella es mi mayor inspiración, mi motor, mi pilar, quien cada día me impulsa a seguir adelante por un sueño que hoy se hace realidad. A pesar los obstáculos, siempre ha tenido la fe en que puedo cumplir todo lo que me propongo.

A mi hermana, Lic. Regina Isabel Arróliga López, todo su apoyo para mí ha sido mi fuerte. A ella le dedico este logro, los días y noches de consejos e impulsos para seguir adelante, enfrentar a la tormenta y salir victorioso de ella.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, primeramente, porque en El he puesto mi vida, por guiarme por el buen camino, por ponerme buenas personas y alejarme de las malas, por cada oportunidad de vida al momento de abrir los ojos.

A mi familia, porque cada gesto ha sido positivo en mi proceso académico, mi padre Walter Arróliga, mi hermano Bryan López, mi tío Juan Carlos López mi primo Dr. Dave López gracias por su apoyo incondicional.

A mis amigos, que siempre han estado allí, en los momentos de risas y en los de lágrimas, Gracias por ser mi refugio en las tormentas y mi mayor motivo de celebración cuando todo va bien, La vida es mejor con ustedes, porque la amistad que compartimos es un regalo que nunca dejaré de valorar, por cada recuerdo, por cada conversación y por ser los pilares de mi felicidad, Carlos López, Arq. Luis Hondoy, Arq. Natanael Salamanca, Arq. Francis Cruz, Arq. Alisson Rodríguez, Arq. Abner Escoto, Arq. Eymar Roque, Ing. Álvaro Torres, Ing. José Valdez e Ing. Dexter Jaime.

A la Universidad Nacional de Ingeniera por haberme dado las herramientas en la enseñanza y formación académica, a mis docentes, por compartir sus conocimientos y experiencias, y a la Unión Nacional de Estudiantes de Nicaragua, por haberme permitido ser parte del movimiento estudiantil.

## INDICE

<b>1) CAPITULO I: Aspectos generales .....</b>	<b>11</b>
1.1    Introducción .....	12
1.2    Objetivos .....	13
1.2.1    Objetivo General: .....	13
1.2.2    Objetivos Específicos: .....	13
1.3    Alcances del Autor .....	14
1.4    Productos Elaborados por el Autor .....	15
<b>2) CAPITULO II: Descripción de la Oficina .....</b>	<b>17</b>
2.1    Funciones de la Oficina de Diseño .....	18
2.2    Propósitos ODI .....	19
2.3    Organigrama Institucional .....	20
2.4    Líneas de Acción Operativas .....	21
2.5    Proyectos Ejecutados DPRO/ODI .....	22
<b>3) CAPITULO III: Actividades Desarrolladas en el Examen de Grado .....</b>	<b>37</b>
3.1    Desarrollo de Anteproyecto Zona Deportiva UNI-RUSB .....	39
3.1.1    Propuesta de Complejo Polideportivo y Áreas Recreativas UNI-RUSB ...	45
3.1.2    Recreación en modelado 3d de conjunto de la Universidad Nacional de Ingeniería con propuesta del Plan Maestro 2024-2031 .....	52
3.2    Desarrollo Diseño de Anteproyecto Polideportivo UNI-RUPAP .....	58
3.2.1    Ambientes Complementarios .....	58
3.2.2    Levantamiento y estudio del terreno .....	60
3.2.3    Construcción de Cancha .....	60
3.2.4    Normativas y Reglamentos .....	63
3.2.5    Conceptos de Arquitectura Aplicados al Diseño .....	69
3.2.6    Elaboración de Planos Arquitectónicos .....	70
3.3    Otras Actividades Profesionales .....	78
3.3.1    Proyecto de Ampliación Biblioteca Esmán Marín UNI-RUSB .....	78
3.3.2    Diseño Arquitectónico de muro Perimetral UNI-RUPAP .....	83
3.3.3    Propuesta de Remodelación del área de División de Finanzas .....	86



<b>4) Cronograma de Trabajo</b> .....	<b>91</b>
<b>5) Conclusiones</b> .....	<b>92</b>
<b>6) Referencias</b> .....	<b>94</b>

### INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la Universidad Nacional de Ingeniería.....	20
Figura 2. plano Arquitectónico del estacionamiento de adoquines en el costado Norte del comedor de los administrativos del RUSB.....	22
Figura 3. Etapa de mejoramiento de suelo.....	23
Figura 4. Colocación de materiales.....	23
Figura 5. Construcción de muro de concreto Reforzado y muro Tipo de mampostería confinada costado este del acceso norte RUSB. ....	24
Figura 6. Etapa de expansión de la entrada Norte. ....	25
Figura 7. Etapa de llenado de concreto, etapa final de expansión de calle entrada Norte. ....	25
Figura 8. Vista trasera Muro Perimetral Costado Norte, Aplicación de impermeabilizante. ....	26
Figura 9. Etapa final de acabado Entrada Norte del recinto RUSB.....	26
Figura 10. Construcción de segunda etapa de acceso vehicular norte RUSB. ....	27
Figura 11. Plano de Elevación y Secciones Arquitectónicas.....	28
Figura 12. Vistas de modelo en renders. ....	29
Figura 13. Etapa de Instalación de letra de ACM (Aluminium Composite Material).....	30
Figura 14. Construcción Finalizada. ....	30
Figura 15. Plano de Arquitectónico y Detalles de Remodelación de fascia del lobby... ..	31
Figura 16. Desinstalación de Antigua Fascia.....	32
Figura 17. Etapa Finalizada De instalación de fascia.....	32
Figura 18. Plano de Conjunto y detalle de remodelación de paseo y fuente.....	33
Figura 19. Instalación de Tubería y Fuente.....	34
Figura 20. Instalación del Logo UNI.....	34



Figura 21.	Acabado de Pintura en Logo. ....	35
Figura 22.	Render de Modelación Paseo y fuente. ....	35
Figura 23.	Tareas Desarrolladas durante el Examen de Grado. ....	38
Figura 24.	Flujograma de Zona Deportiva. ....	41
Figura 25.	Vista aérea sur este sobre cancha de futbol campo y pista de atletismo. ...	42
Figura 26.	Vista en Paseo peatonal con visión al oeste. ....	42
Figura 27.	Vista aérea sur. ....	43
Figura 28.	Vista aérea norte. ....	43
Figura 29.	Vista aérea Nor-Este sobre estacionamiento del polideportivo. ....	44
Figura 30.	Vista aérea Este. ....	44
Figura 31.	Perspectiva de polideportivo RUSB. ....	49
Figura 32.	Vista Isométrica de Polideportivo RUSB. ....	49
Figura 33.	Vista Sur-Oeste del Complejo Polideportivo RUSB. ....	50
Figura 34.	Vista Sur-Este del Complejo Polideportivo RUSB. ....	50
Figura 35.	Vista Nor-Este del Complejo Polideportivo RUSB. ....	51
Figura 36.	Vista Nor-Oeste del Complejo Polideportivo RUSB. ....	51
Figura 37.	Vista aérea del Recinto Universitario Simón Bolívar. ....	53
Figura 38.	Vista aérea Este del RUSB. ....	53
Figura 39.	Vista aérea sobre el RUSB con enfoque a la zona deportiva. ....	54
Figura 40.	Vista aérea sobre Zona Deportiva. ....	54
Figura 41.	Vista aérea Norte del RUSB. ....	55
Figura 42.	Vista hacia el Edificio Vivienda Estudiantil. ....	55
Figura 43.	Vista hacia Paseo Estudiantil. ....	56
Figura 44.	Vista aérea Oeste sobre Pabellones Administrativos. ....	56
Figura 45.	Vista aérea sur sobre pabellones administrativo. ....	57
Figura 46.	Vista Sur Este sobre pabellones Administrativos. ....	57
Figura 47.	Proceso de construcción de plancheta para Cancha del RUPAP. ....	62



Figura 48.	Limpieza de Plancheta de Concreto de la Cancha RUPAP. ....	62
Figura 49.	Pirámide de Kelsen.....	63
Figura 50.	Perspectiva Polideportivo RUPAP. ....	70
Figura 51.	Render de Polideportivo RUPAP. ....	72
Figura 52.	Render Vista Frontal Polideportivo RUPAP. ....	72
Figura 53.	Portada general de Plano Arquitectónico Polideportivo RUPAP. ....	73
Figura 54.	Plano Arquitectónico 1 de Polideportivo RUPAP. ....	74
Figura 55.	Plano Arquitectónico 2 de Polideportivo RUPAP. ....	75
Figura 56.	Plano Arquitectónico 3 de Polideportivo RUPAP. ....	76
Figura 57.	Plano Arquitectónico 4 de Polideportivo RUPAP. ....	77
Figura 58.	Perspectiva de Vista Trasera de Biblioteca Esmán Marín.....	79
Figura 59.	Perspectiva de Vista Trasera de Biblioteca Esmán Marín con Nueva Propuesta.	79
Figura 60.	Plano Arquitectónico 1 de Biblioteca Esmán Marín.....	80
Figura 61.	Plano Arquitectónico 2 de Biblioteca Esmán Marín.....	81
Figura 62.	Plano Arquitectónico 3 de Biblioteca Esmán Marín.....	82
Figura 63.	Muro Perimetral RUPAP.....	83
Figura 64.	Plano Arquitectónico 1 de Muro Perimetral UNI-RUPAP. ....	84
Figura 65.	Plano Arquitectónico 2 de Muro Perimetral UNI-RUPAP. ....	85
Figura 66.	Isométrico del Área de la División de Finanzas.....	86
Figura 67.	Plano Arquitectónico 1 de División de Finanzas. ....	87
Figura 68.	Plano Arquitectónico 2 de División de Finanzas. ....	88
Figura 69.	Plano Arquitectónico 3 de División de Finanzas. ....	89
Figura 70.	Perspectiva Externa de División de Finanzas. ....	90
Figura 71.	Perspectiva Interna de División de Finanzas. ....	90



## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma de Trabajo .....	91
--------------------------------------	----

## SIGLAS

**ODI:** Oficina de Diseño

**DPRO:** División de Proyecto

**UTD:** Unidad Técnica de Diseño

**DAE:** Dirección de Asuntos Estudiantiles

**UNI:** Universidad Nacional de Ingeniería

**ERLP:** Edificio Rigoberto López Pérez

**RUSB:** Recinto Universitario Simón Bolívar

**RUPAP:** Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios

**DACA:** Dirección de Área de Conocimiento de Agrícola

**DACIA:** Dirección de Área de Conocimiento de Ingeniería y Afines

**DACTIC:** Dirección de Área de Conocimiento Tecnología de la Información y Comunicación

**ACM:** Aluminum Composite Material / Material de Compuesto de Aluminio

**NIDE:** Normativas sobre Instalaciones Deportivas y para Esparcimiento

**NTON:** Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense

**C.P.N:** Constitución Política de Nicaragua

**R.N.C:** Reglamento Nacional de la Construcción



# ***CAPITULO I***

## **ASPECTOS GENERALES**



## 1) CAPITULO I: Aspectos generales

El Examen de Grado son una de las modalidades de culminación de estudios en la carrera de Arquitectura, requisito indispensable para obtener el título de arquitecto otorgado por la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI). La UNI tiene como objetivo verificar, medir y evaluar el dominio práctico y teórico de los conocimientos adquiridos durante estas prácticas, las cuales se realizan en un periodo determinado. Estas se desarrollan conforme a la programación establecida por la universidad, reflejando los resultados obtenidos en las actividades ejecutadas.



## 1.1 Introducción

El presente informe de Examen de Grado expone y detalla el proyecto realizado durante un periodo de seis meses por el Br. Isaac Abraham Arróliga López con número de carnet 2014-0151U, como parte del proceso de culminación de estudios en la carrera de Arquitectura, con el propósito de obtener el título de Arquitecto. Durante este tiempo, el estudiante formó parte de la Oficina de Diseño de la División de Proyectos (DPRO) de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), desde el 18 de septiembre de 2023 hasta el 21 de diciembre de 2024, aplicando los conocimientos y habilidades técnicas adquiridas a lo largo de su formación académica en arquitectura.

La estructura general de este documento sigue lo establecido en la Normativa de Culminación de Estudios, específicamente en el Título VI – Examen de Grado, Artículo 28, que evalúa el informe en secciones como claridad y dominio del tema, Calidad de la presentación y usos medios u otros recursos en su explicación, claridad en la explicación de distintos componentes de la evaluación.

El objetivo de este informe, además de cumplir con las normas y disposiciones académicas de la UNI, es presentar y sintetizar las principales actividades desarrolladas, destacando los nuevos aprendizajes y experiencias obtenidas durante el proceso.

El informe se estructura en tres capítulos. El primer capítulo introduce al programa, explicando su misión, visión, valores, trabajos realizados, y la estructura organizativa a través de un organigrama; también se describen algunos proyectos llevados a cabo en la Oficina de Diseño (ODI) desde su creación hasta el periodo de prácticas.

En el capítulo II (pág. 17) se describen detalladamente las actividades asignadas en cada uno de los proyectos realizados en la ODI durante este periodo. El último capítulo, se presentan las conclusiones sobre los resultados obtenidos de las actividades desarrolladas por el autor.

- Capítulo I: Aspectos Generales
- Capítulo II: Descripción General de la Oficina
- Capítulo III: Actividades Desarrolladas



## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo General:

Demostrar los conocimientos, competencias, habilidades y actitudes obtenidas a lo largo de la carrera a través de la realización de actividades durante la estadía en la Oficina de Diseño de la División de Proyectos, como requisito para la finalización de los estudios de la carrera de Arquitectura en la Universidad Nacional de Ingeniería y así optar al título de Arquitecto.

### 1.2.2 Objetivos Específicos:

1. **Implementar acciones de investigación, diseño y planificación** relacionadas con el trabajo de arquitecto en el contexto del proyecto **PLAN MAESTRO 2024-2031**, aportando al desarrollo sostenible que contribuya a la infraestructura de nuevas áreas dedicadas al estudio, la investigación y el desarrollo en los recintos universitarios de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).
2. **Contribuir a la elaboración de propuestas de diseño arquitectónico** para las diferentes oficinas, zonas, aulas y laboratorios de los recintos universitarios, asegurando que se consideren las necesidades específicas de cada nivel educativo.
3. **Participar en la ejecución de diversas actividades profesionales en la ODI**, tales como supervisiones, levantamientos, documentación, elaboración de planos, volumetría y logística, con el fin de asegurar un trabajo organizado y una ejecución completa.



### 1.3 Alcances del Autor

En este acápite se establecen los objetivos y actividades realizadas durante las actividades en la Oficina de Diseño (ODI), con el propósito de evaluar la objetividad y el desarrollo del desempeño del practicante.

- **Investigación sobre Normativas:** Se llevaron a cabo investigaciones sobre las normativas y regulaciones aplicables a la construcción de zonas deportivas. Este análisis incluyó la revisión de estándares nacionales para el diseño y la funcionalidad de instalaciones deportivas.
- **Propuestas de Diseño:** Se desarrollaron propuestas de diseño para el anteproyecto del polideportivo y del complejo deportivo en su totalidad. Estas propuestas consideraron la funcionalidad efectiva, integrando las necesidades específicas de los usuarios.
- **Reuniones con la DAE:** Se llevaron a cabo reuniones periódicas con la Dirección de Asuntos Estudiantiles (DAE) para presentar y discutir las propuestas de diseño y construcción por fases, basadas en el presupuesto estatal, ajustando los diseños según las necesidades y expectativas de la comunidad universitaria.
- **Identificación de Necesidades:** Se contribuyó a la identificación de necesidades específicas para cada disciplina deportiva, en términos de espacios y recursos. Además, se evaluaron los requisitos de los estándares de diseño aplicables para asegurar la adecuación de los diseños propuestos.
- **Diseño de Propuestas:** Se diseñaron propuestas para el complejo deportivo que fueran adecuadas para la comunidad estudiantil, con el objetivo de promover el deporte a nivel universitario y nacional. Las propuestas buscaron fomentar la participación y el bienestar de la comunidad educativa y del público en general.

Durante ese periodo, se organizaron líneas de trabajo para controlar el progreso y la calidad de las actividades. Esta estructura permitió la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos durante la carrera de arquitectura en un entorno laboral real.



## 1.4 Productos Elaborados por el Autor

Los productos obtenidos y elaborados en colaboración con la Oficina de Diseño (ODI) y en cumplimiento de los objetivos de las prácticas profesionales se detallan a continuación:

- **Mejoramiento de Recintos Universitarios:** Desarrollo con base en un plan maestro para la mejora de los recintos universitarios, basado en los requerimientos funcionales identificados durante las prácticas.
- **Creación de Documentación y Planos:** Elaboración de documentación técnica, normativas y planos arquitectónicos necesarios para la implementación de los proyectos de diseño. Esta documentación asegura la coherencia y el cumplimiento de las normativas aplicables.
- **Informe de Diseño de Anteproyecto:** Redacción de un informe detallado sobre el diseño del anteproyecto, que incluye los procedimientos utilizados, los resultados obtenidos y las conclusiones alcanzadas. Este informe proporciona una visión comprensiva del proceso de diseño y su evaluación.
- **Planos Arquitectónicos:** Producción de un conjunto de planos arquitectónicos, junto con recomendaciones para áreas recreativas. Los planos reflejan las necesidades específicas de cada disciplina deportiva y los estándares de diseño pertinentes.

Los temas abordados y los productos obtenidos se desarrollaron a través de la investigación aplicada al contexto inmediato del proyecto, contribuyendo al desarrollo de los conocimientos adquiridos a lo largo del estudio de la carrera de arquitectura.



# ***CAPITULO II***

## **DESCRIPCIÓN DE LA OFICINA**



## 2) CAPITULO II: Descripción de la Oficina

La **Oficina de Diseño**, inicialmente llamada **Oficina de Diseño, Desarrollo e Infraestructura**, nace a inicios del año 2023, como un consolidado y renovación de la anterior Unidad Técnica de Diseño (UTD). Estuvo bajo la estructura de la anterior Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo, hoy Vicerrectoría; y actualmente se encuentra bajo la estructura de la **División de Proyectos (DPRO)**, que a su vez responde a la **Dirección Administrativa Financiera**, dedicada a desarrollar las mejoras de la infraestructura de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) en su compromiso con la calidad institucional y disposición con la que cuenta, se ha encargado de realizar el Plan Maestro de Desarrollo, describiendo los proyectos que a corto, mediano y largo plazo deben llevarse a cabo en el período 2024-2031.

Desde su fundación en 1983, el crecimiento de la UNI ha incluido los espacios y edificios existentes, muchos de los cuales quedaron en escombros tras el terremoto de 1972. Estas instalaciones, que originalmente pertenecían al Colegio La Inmaculada, incluían edificaciones administrativas, pabellones educativos, una piscina, un auditorio y una capilla.

El crecimiento se ha realizado sin considerar una estrategia de desarrollo planificada, lo que ha generado un conjunto que presenta una distribución espacial no secuencial, dejando espacios mixtos de actividades funcionales académicas con administrativas y de otros casos.



## 2.1 Funciones de la Oficina de Diseño

Se encarga de la formulación, ejecución y supervisión del Plan Maestro de Inversiones, alineado con las prioridades establecidas en el Plan Anual de Inversiones. Su enfoque principal es proporcionar soluciones para el crecimiento y la modernización de la Universidad Nacional de Ingeniería.

A continuación, se describen las actividades que se realizan en la oficina:

- **Diseño arquitectónico y Estructural:** Desarrollo de proyectos innovadores que buscan integrar funcionalidad y sostenibilidad en los espacios universitarios.
- **Elaboración de planos:** Creación de planos detallados para la construcción de edificios e instalaciones dentro de la universidad.
- **Supervisión de obras:** Gestión y control de los proyectos de construcción, asegurando que cada etapa del proceso se lleve a cabo según lo planificado y cumpla con los plazos y presupuestos establecidos.
- **Análisis de costos:** Evaluación precisa de los costos involucrados en los proyectos de infraestructura, buscando siempre la optimización de los recursos.
- **Asesoría técnica y consultoría:** Proporcionar apoyo y soluciones en todas las etapas del desarrollo arquitectónico y constructivo, desde la conceptualización hasta la finalización del proyecto.

A través del equipo multidisciplinario de profesionales en arquitectura e ingeniería, ODI es un pilar clave para el desarrollo sostenible y la mejora continua de los espacios en la UNI, contribuyendo a la excelencia académica y al bienestar de la comunidad universitaria.



## 2.2 Propósitos ODI

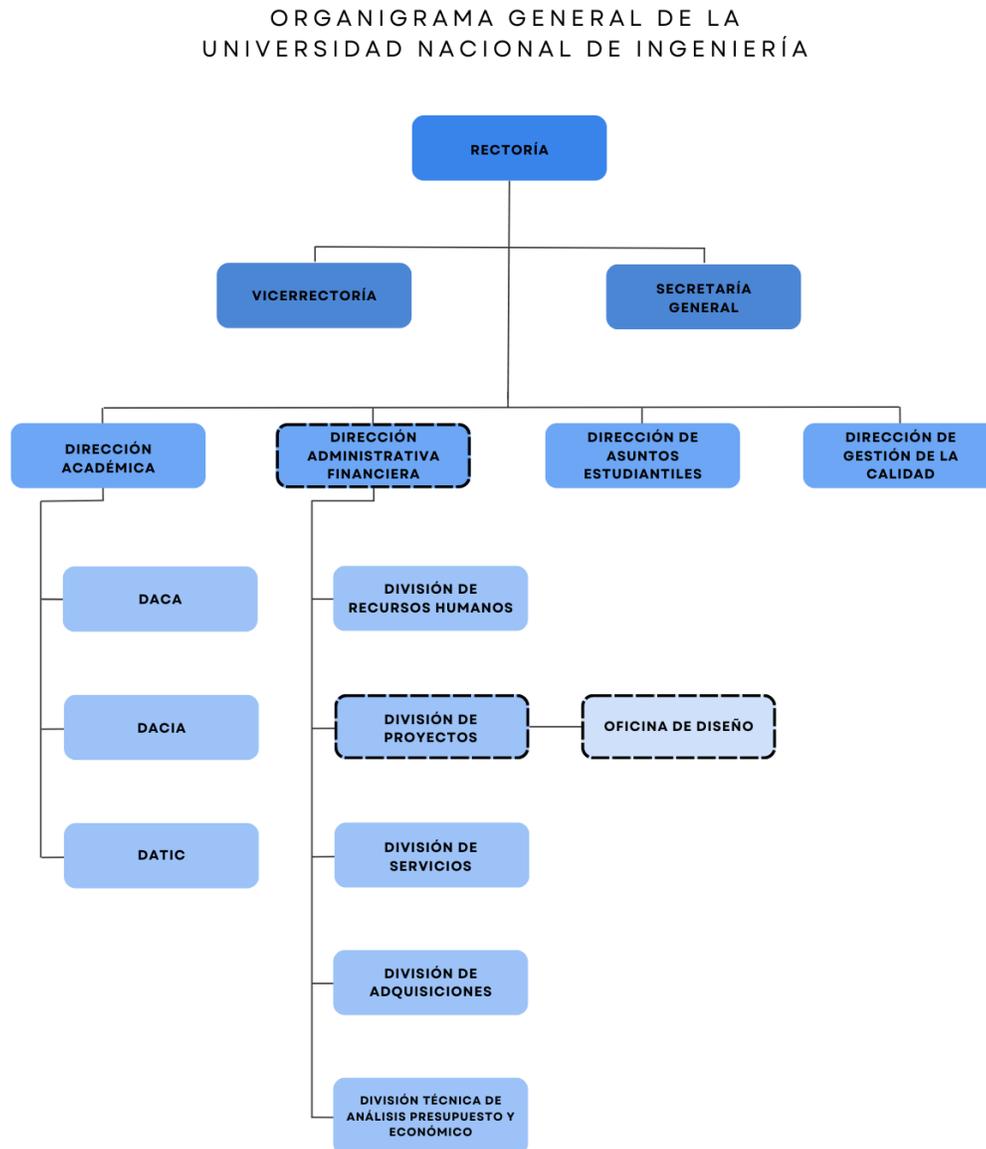
- **Desarrollar infraestructuras modernas y funcionales** que contribuyan al crecimiento académico y científico de la Universidad Nacional de Ingeniería, a través de proyectos arquitectónicos y de construcción de alta calidad.
- **Asegurar la sostenibilidad y eficiencia** en cada proyecto, promoviendo prácticas de construcción responsable y optimizando los recursos disponibles para maximizar el impacto positivo en la comunidad universitaria.
- **Garantizar la ejecución exitosa de los proyectos** a través de una supervisión integral y un control de calidad en todas las fases del proceso: desde la planificación hasta la entrega de las obras finalizadas.
- **Fomentar la innovación en el diseño y la construcción**, integrando nuevas tecnologías, materiales y enfoques que respondan a las necesidades del presente y del futuro.



### 2.3 Organigrama Institucional

En este organigrama se observa como la Dirección Administrativa y Financiera está adscrita a la Rectoría, siendo la dirección, responsable de las divisiones que fueron instituidas por esta misma.

Figura 1. Organigrama de la Universidad Nacional de Ingeniería.



**Nota:** (Fuente: Elaboración propia con base en la página web UNI).



## 2.4 Líneas de Acción Operativas

1. **Elaboración de proyectos de diseño arquitectónico y estructural:** Crear propuestas de diseño para nuevos edificios, remodelaciones o ampliaciones dentro de los recintos universitarios de la UNI.
2. **Gestión y coordinación interdisciplinaria:** Impulsar la colaboración entre los distintos departamentos técnicos y académicos para garantizar que los proyectos respondan a las necesidades específicas de cada área de la universidad.
3. **Supervisión técnica y administrativa de obras:** Realizar seguimiento y control de las obras, garantizando que se cumplan los estándares de calidad, seguridad, costos y plazos establecidos.
4. **Elaboración de presupuestos y análisis de viabilidad económica:** Desarrollar estudios de costo-beneficio de los proyectos, garantizando que las propuestas sean financieramente sostenibles y optimicen el uso de los recursos.
5. **Gestión de proyectos desde la planificación hasta la entrega:** Asegurar una ejecución fluida y organizada de cada etapa de los proyectos, con herramientas de gestión que permitan controlar cronogramas, costos y calidad en todo momento.

Estas líneas de acción buscan que la ODI funcione como un ente eficiente, proactivo y comprometido con el desarrollo de una infraestructura universitaria moderna, segura y alineada con los principios de sostenibilidad y calidad.

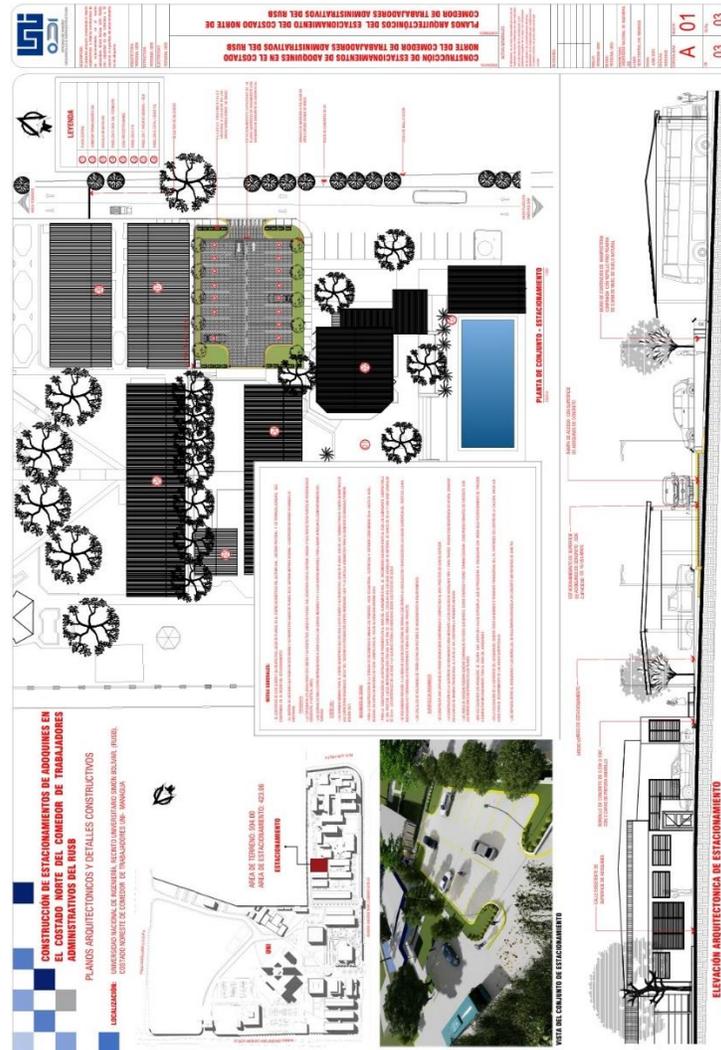


## 2.5 Proyectos Ejecutados DPRO/ODI

### 1. Construcción de estacionamiento de adoquines en el costado Norte del Comedor de los Trabajadores Administrativos del RUSB. (Ver figuras 2, 3 y 4).

El contenido de este diseño y su respectivo Juego de planos, es el diseño geométrico del sistema vial, sistema peatonal, y de terrazas conexas que conforman el diseño del estacionamiento.

**Figura 2.** plano Arquitectónico del estacionamiento de adoquines en el costado Norte del comedor de los administrativos del RUSB.



**Nota:** Se muestra un ejemplo de uno de los juegos de plano que se elaboraron para la construcción de la misma, presentando en una de las láminas localización, vista de conjunto, notas generales, planta de conjunto, elevación y leyenda. (Fuente: Oficina de Diseño). (2023).



**Figura 3.** Etapa de mejoramiento de suelo.



**Nota:** (Fuente: ODI). (2024).

**Figura 4.** Colocación de materiales.



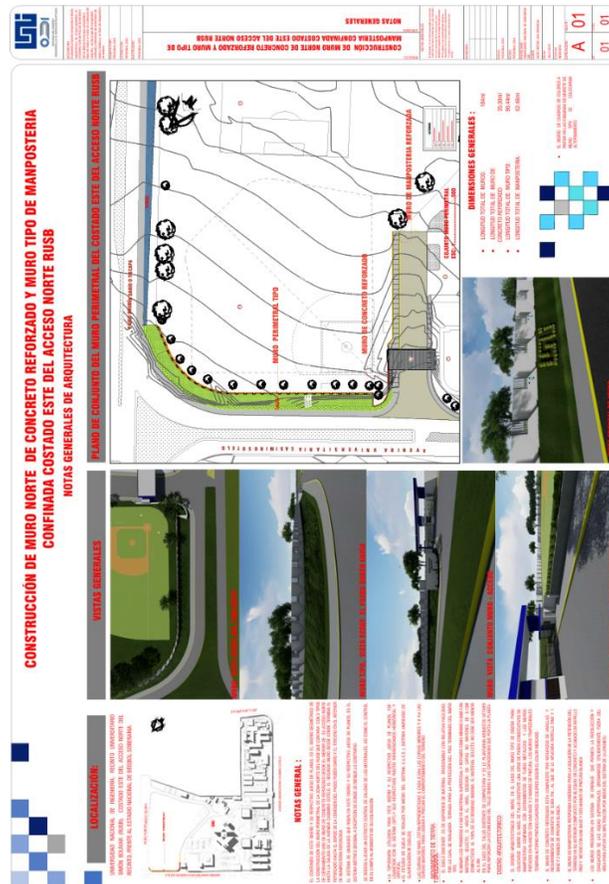
**Nota:** las figuras 3 y 4 que se muestran son parte del proceso de Ejecución del proyecto. (Fuente: ODI). (2024).



## 2. Construcción de muro norte de concreto reforzado y muro tipo de mampostería confinado costado este del acceso norte RUSB. (Ver figuras 5, 6, 7, 8 y 9).

El contenido de este diseño y su respectivo juego de planos abarca el diseño geométrico de la construcción del muro perimetral de la zona norte del RUSB. Este muro contará con tres tipos de cerramiento: el primero será un muro de concreto reforzado, que irá desde el acceso norte hasta la salida de la avenida Casimiro Sotelo; el segundo muro se extenderá desde el final del muro reforzado hasta el borde de la conexión con el paseo Rubén Darío; y el tercero será un muro interior de mampostería reforzada.

**Figura 5.** Construcción de muro de concreto Reforzado y muro Tipo de mampostería confinada costado este del acceso norte RUSB.



**Nota:** Se muestra un ejemplo de uno de los juegos de plano que se elaboraron para la construcción de la misma, presentando en una de las láminas localización, vistas de conjunto, dimensiones generales, planta de conjunto y vista frontal de muro. (Fuente: Oficina de Diseño). (2023).



**Figura 6.** Etapa de expansión de la entrada Norte.



**Nota:** (Fuente: ODI). (2024).

**Figura 7.** Etapa de llenado de concreto, etapa final de expansión de calle entrada Norte.



**Nota:** las figuras 6 y 7 que se muestran, son parte del proceso de Ejecución del proyecto. (Fuente: ODI). (2024).



**Figura 8.**

Vista trasera Muro Perimetral Costado Norte, Aplicación de impermeabilizante.



**Nota:** (Fuente: ODI). (2024).

**Figura 9.** Etapa final de acabado Entrada Norte del recinto RUSB.



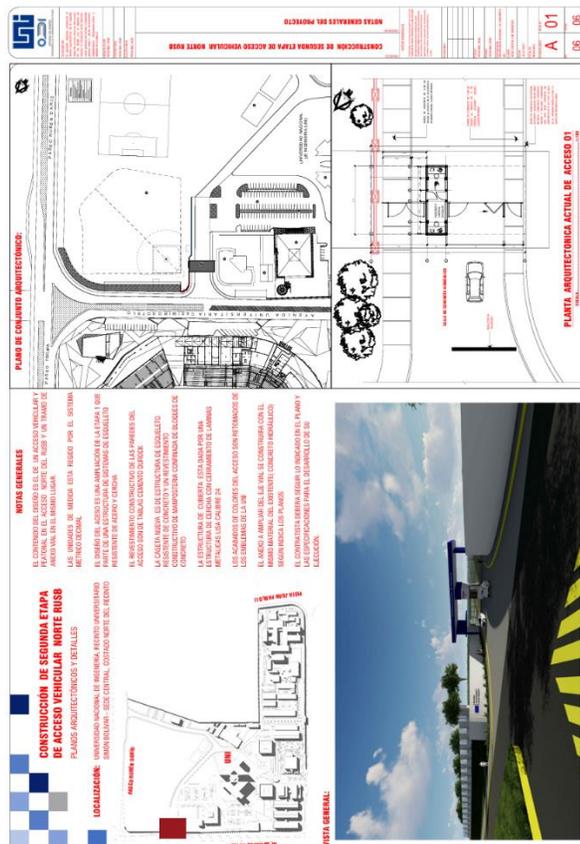
**Nota:** las figuras 8 y 9 que se muestran son parte del proceso de Ejecución del proyecto. (Fuente: ODI). (2024).



### 3. Construcción de segunda etapa de acceso vehicular norte RUSB. (Ver figuras 10, 11, 12, 13 y 14).

El contenido del diseño incluye un acceso vehicular y peatonal en el acceso norte del RUSB, así como un tramo de anexo vial en el mismo lugar. El diseño del acceso es una ampliación de la primera etapa, que se basa en una estructura de sistemas de esqueleto resistente de acero y cercha. El revestimiento constructivo de las paredes del acceso está hecho de tablas de cemento Durock. La nueva caseta tiene una estructura de esqueleto resistente de concreto y un revestimiento de mampostería confinada con bloques de concreto.

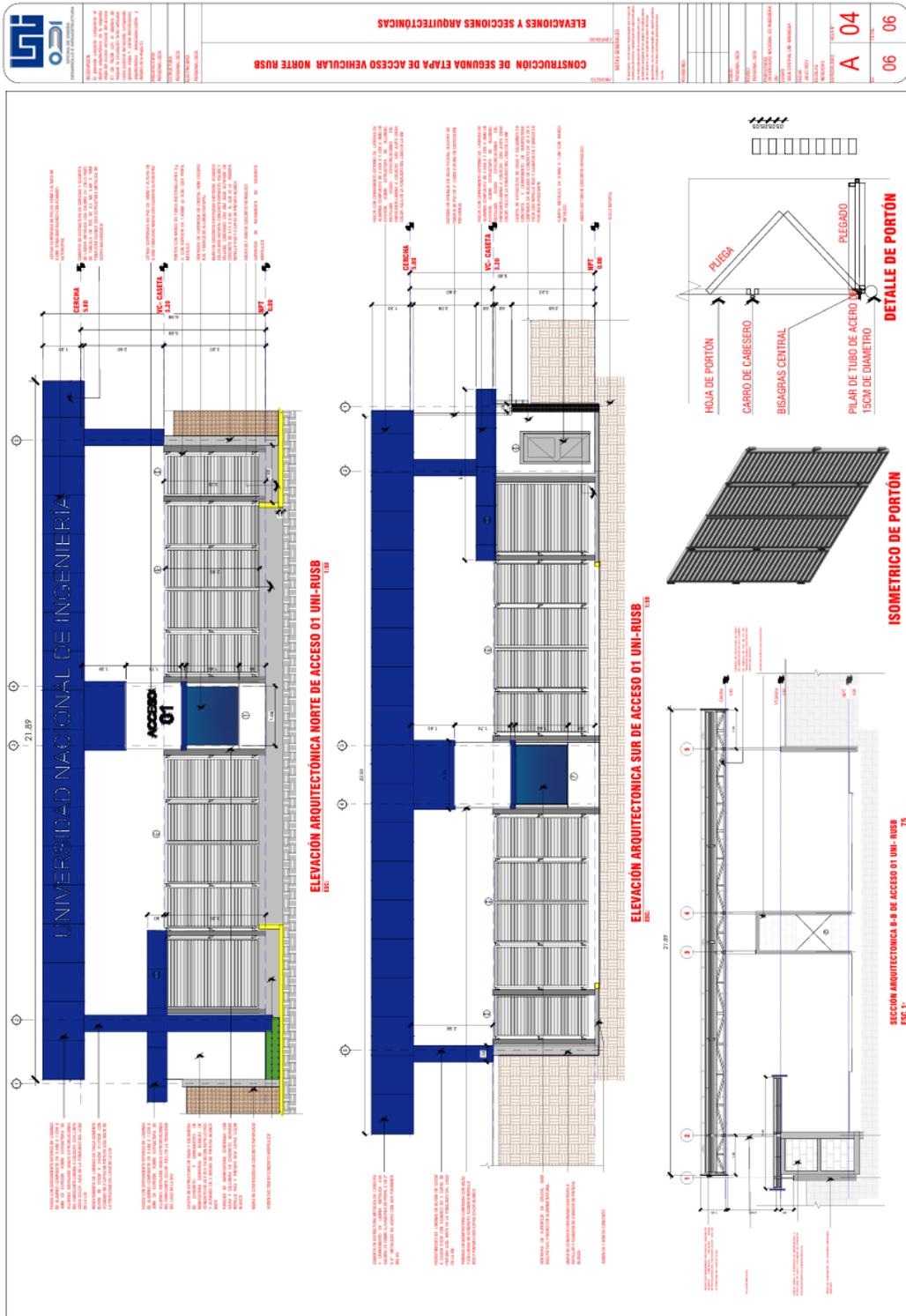
Figura 10. Construcción de segunda etapa de acceso vehicular norte RUSB.



**Nota:** Se muestra un ejemplo de uno de los juegos de plano que se elaboraron para la construcción de la misma, presentando en una de las láminas: localización, vista general, notas generales, planta de conjunto, elevación y Planta Arquitectónica. (Fuente: Oficina de Diseño). (2023).



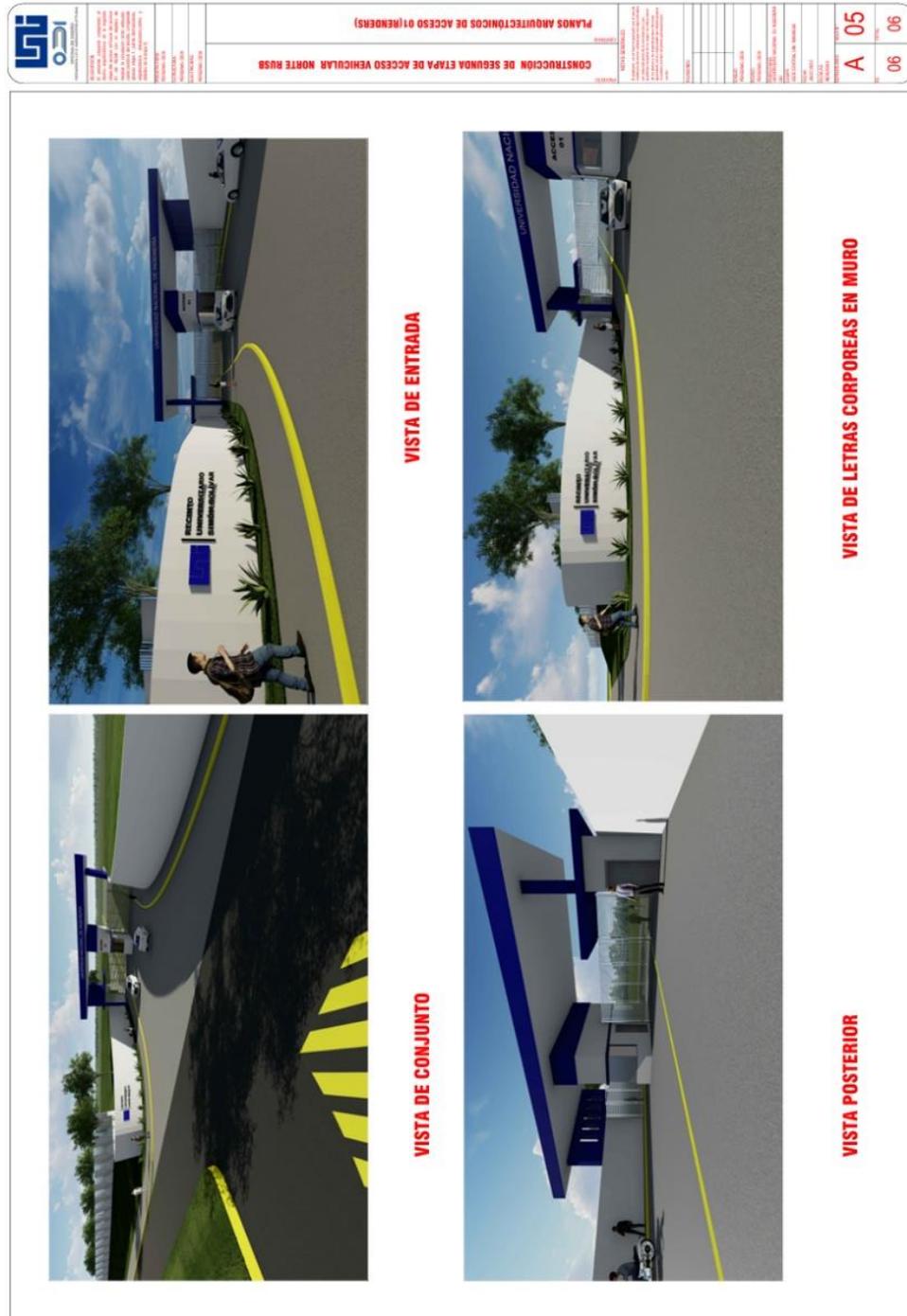
Figura 11. Plano de Elevación y Secciones Arquitectónicas.



Nota: (Fuente: Oficina de Diseño). (2023).



Figura 12. Vistas de modelo en renders.



**Nota:** Se muestra dos ejemplos juegos de plano que se elaboraron para la construcción de la misma, presentando en las láminas: Elevaciones Arquitectónicas, Secciones, Isométricos, detalles del Portón, y vistas. (Fuente: Oficina de Diseño). (2023).



**Figura 13.** Etapa de Instalación de letra de ACM (Aluminium Composite Material).



**Nota:** (Fuente: ODI). (2024).

**Figura 14.** Construcción Finalizada.

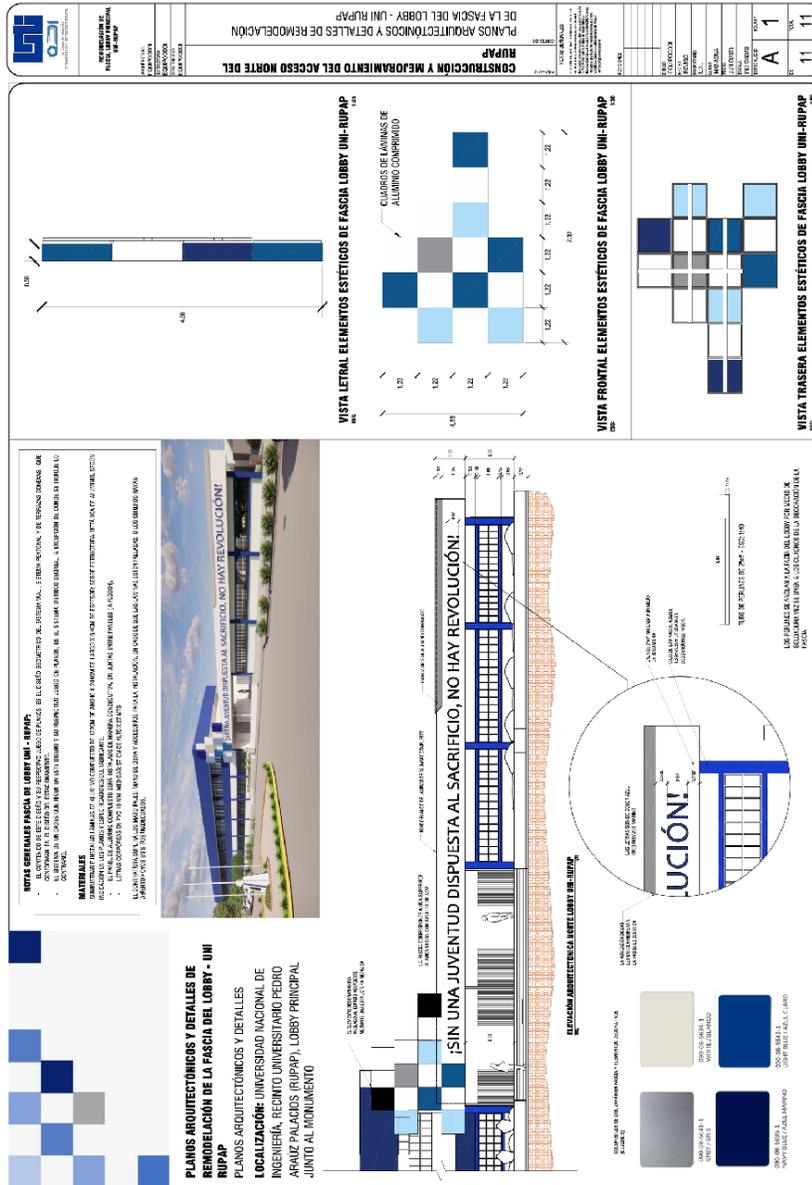


**Nota:** Se muestran en las figuras 13 y 14, el Proyecto finalizado, figura 13. en la etapa final, y figura 14. Ya terminado. (Fuente: ODI). (2024).

4. Construcción y mejoramiento del acceso norte del RUPAP. (Ver figuras 15, 16 y 17).

Remodelación de la fascia del Lobby. El contenido de este diseño y su respectivo juego de planos, es el diseño geométrico del sistema vial, sistema peatonal y de terrazas conexas, que conforman el diseño del estacionamiento.

Figura 15. Plano de Arquitectónico y Detalles de Remodelación de fascia del lobby.



Nota: Se muestra ejemplo de plano arquitectónico que contiene Planos Arquitectónicos, Detalles de remodelación, Elevación Arquitectónica, Tabla de Colores y Vistas de los elementos estéticos. (Fuente: Oficina de Diseño). (2023).



**Figura 16.** Desinstalación de Antigua Fascia.



**Nota:** (Fuente: ODI). (2024).

**Figura 17.** Etapa Finalizada De instalación de fascia.



**Nota:** Fachada principal del Recinto Universitario Pedro Arauz Palacios (RUPAP), Uno de Los proyectos en conjunto con el paseo y fuente (Pág. 33). (Fuente: ODI). (2024).





**Figura 19.** Instalación de Tubería y Fuente.



**Nota:** (Fuente: ODI). (2024).

**Figura 20.** Instalación del Logo UNI.



**Nota:** La (Figura 19) refleja el proceso de instalación de tubería para el funcionamiento de la fuente, la (figura 20) refleja la instalación del logo y de fondo la fascia ya instalada del (RUPAP) (pág. 31). (Fuente: ODI). (2024).



**Figura 21.** Acabado de Pintura en Logo.



**Nota:** (Fuente: ODI). (2024).

**Figura 22.** Render de Modelación Paseo y fuente.



**Nota:** Render de paseo fuente y fachada principal del Recinto Universitario Pedro Arauz Palacios (RUPAP). (Fuente: ODI). (2023).



# ***CAPITULO III***

## **ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL INFORME DE EXAMEN DE GRADO**



### 3) CAPITULO III: Actividades Desarrolladas en el Examen de Grado

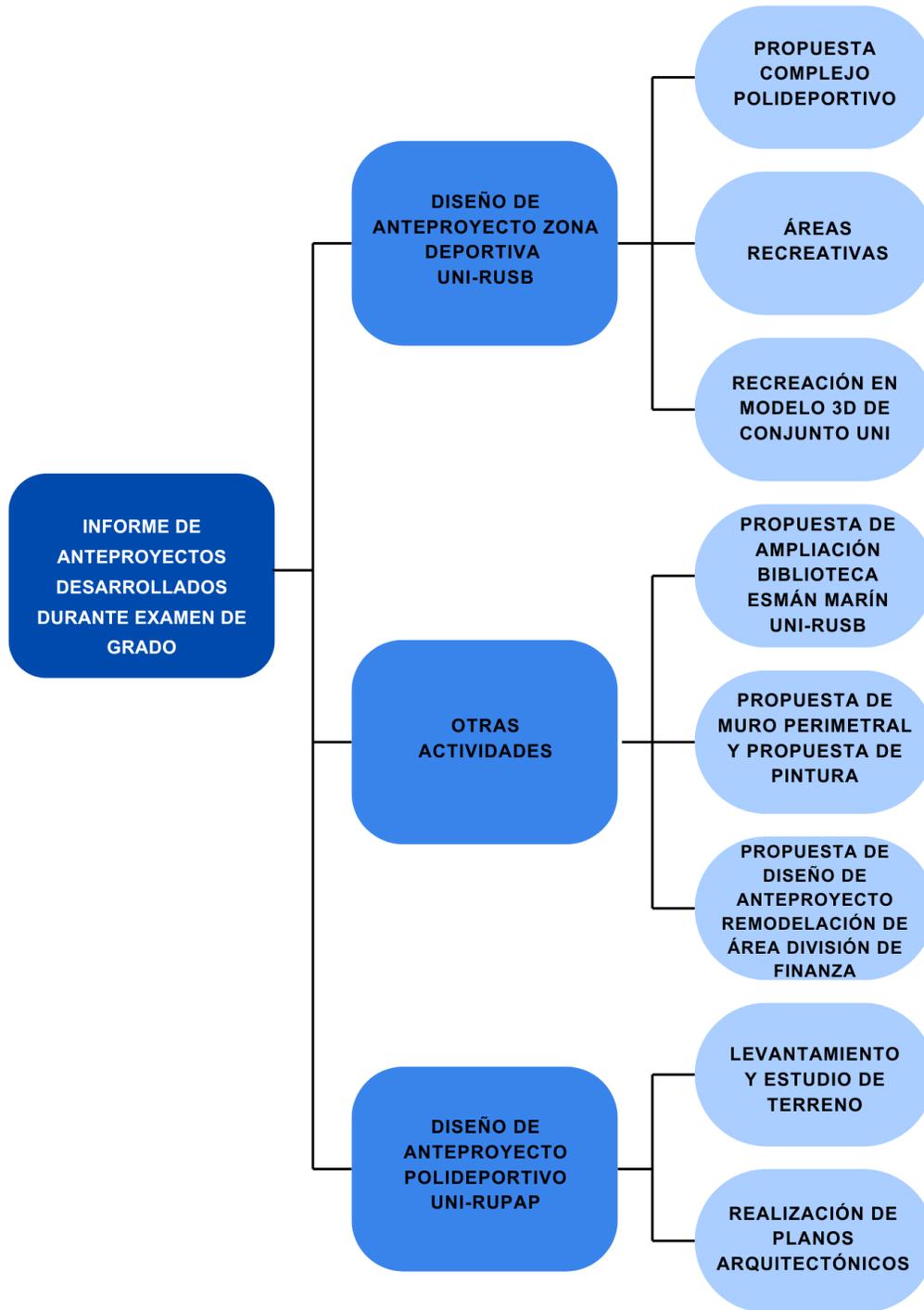
Durante la realización del examen en la Oficina de Diseño (ODI) de la División de Proyectos (DPRO) en la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), el autor tuvo la oportunidad de participar en diversas actividades profesionales relacionadas al desarrollo de proyectos de mejora en los recintos universitarios. Dado que la ODI se encarga de la creación y ejecución de propuestas de diseño enfocadas en la optimización y modernización de los espacios físicos de la universidad, el autor pudo aplicar los conocimientos adquiridos durante sus estudios en la carrera de Arquitectura, participando en la elaboración de diversos planos técnicos y diseños arquitectónicos que responden a las necesidades específicas de los usuarios y del entorno académico, garantizando una mejora significativa en la infraestructura de la universidad.

Entre los principales aportes realizados, destacan los levantamientos arquitectónicos y la posterior elaboración de planos arquitectónicos. Estas actividades fueron cruciales para comprender las condiciones reales de los edificios y espacios universitarios, así como para proponer soluciones alineadas con los estándares actuales de construcción y sostenibilidad. Además, se implementaron herramientas tecnológicas de diseño que facilitaron la presentación y comunicación de las propuestas al equipo de la ODI y a las autoridades competentes. Este enfoque no solo permitió optimizar los tiempos de ejecución de los proyectos, sino también generar diseños más eficientes y adecuados a las necesidades de la UNI.

Además de las actividades de diseño, se llevaron a cabo tareas logísticas que aseguraron el correcto desarrollo de los proyectos. Esto incluyó la coordinación con otros departamentos y la gestión de recursos, garantizando que los materiales y el personal necesario estuvieran disponibles en tiempo y forma. Estas actividades complementarias fueron esenciales para el éxito de los proyectos en los que se participó, asegurando un funcionamiento eficiente en la oficina y permitiendo que las propuestas de diseño se implementaran de manera efectiva y dentro de los plazos establecidos. (Ver Figura 23).



**Figura 23.** Tareas Desarrolladas durante el Examen de Grado.



**Nota:** Estas actividades se describen en detalle a continuación: (Fuente: Elaboración propia). (2024).



### 3.1 Desarrollo de Anteproyecto Zona Deportiva UNI-RUSB

El diseño preliminar de la zona Deportiva de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), se basó en principios arquitectónicos, urbanos y funcionales que buscan crear un espacio adecuado y accesible para la comunidad universitaria. La planificación responde tanto a las necesidades de las distintas disciplinas deportivas como a la integración armónica con el entorno urbano. A continuación, se exponen los aspectos clave del diseño, distribución, accesos y soluciones arquitectónicas del proyecto, en conformidad con las necesidades de la comunidad estudiantil y las normativas urbanísticas.

En el diseño se proporcionan los espacios adecuados para la práctica deportiva y actividades recreativas de los estudiantes, asegurando una conectividad fluida tanto interna como externa, respetando los estándares arquitectónicos y urbanos establecidos.

Los objetivos específicos incluyeron:

1. Facilitar el acceso a las instalaciones deportivas desde diferentes puntos del recinto universitario Simón Bolívar.
2. Proveer instalaciones que se adapten a las diversas disciplinas deportivas que se practican en la universidad.
3. Promover la integración de la zona deportiva con los espacios urbanos inmediato, facilitando la movilidad de los estudiantes.
4. Garantizar el cumplimiento de las normativas locales en términos de accesibilidad, sostenibilidad y seguridad.

La zona deportiva se distribuye en varios sectores, cada uno especializado en una disciplina deportiva específica. (Ver figura 24). A continuación, se describe la distribución y el diseño de cada una de estas áreas de esta zona:

1. **Sector de Canchas Polideportivas:** Este espacio se destina a deportes de equipo como fútbol, baloncesto y voleibol. Se localiza en la zona central del complejo, con áreas de circulación que facilitan la observación de los partidos. La proximidad a las vías principales del recinto garantiza un acceso fácil, tanto vehicular como peatonal, desde diversas entradas. (Ver figuras 24, 27 y 33).
2. **Pista de Atletismo:** En el costado Este de la cancha de futbol se propone una pista de atletismo, diseñada para permitir entrenamientos y competiciones. Su ubicación



en torno a la cancha central aprovecha el espacio, y permite el uso simultáneo de las instalaciones. (ver figuras 24 y 25).

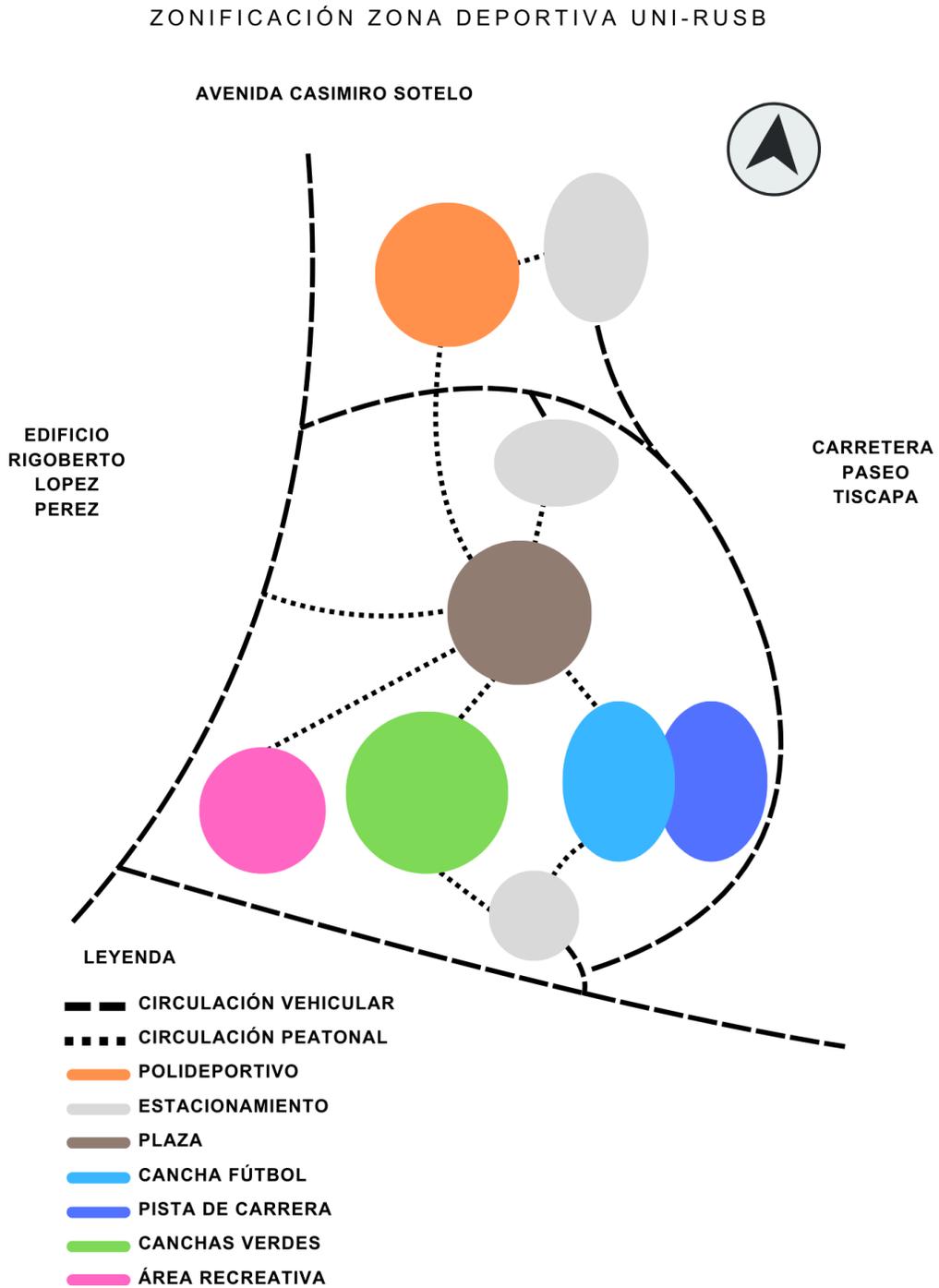
3. **Gimnasios y Áreas Cubiertas:** Se incluyen espacios cerrados para actividades de acondicionamiento físico como levantamiento de pesas, artes marciales y gimnasia. Estas áreas están concentradas en el edificio polideportivo, con conexiones directas a las vías peatonales y áreas de estacionamiento. (ver figuras 24 y 35).
4. **Zonas de Recreación y Áreas Verdes:** Con el objetivo de promover el bienestar de los estudiantes, el anteproyecto incluye áreas verdes y zonas de descanso, que no solo cumplen una función estética y ambiental, sino que también ofrecen un espacio de relajación. (Ver figuras 24, 39 y 40).

En el diseño del anteproyecto se pretendió asegurar una conectividad fluida en la zona, mediante la disposición de accesos bien definidos, que permiten la movilidad rápida y sin barreras para toda la comunidad. Se implementan diferentes tipos de conexiones:

1. **Conexiones Directas:** Los accesos principales conectan la zona deportiva con el edificio Rigoberto López Pérez, mediante senderos peatonales amplios y bien iluminados, que garantizan la seguridad de los estudiantes durante el día y la noche. También se prevén estacionamientos cercanos para quienes accedan por vehículos particulares. (Ver figuras 24 y 28).
2. **Conexiones Indirectas:** Para las zonas más alejadas del recinto, se ha previsto una ruta de transporte interno que conecta la zona deportiva con la calle paseo a Tiscapa Costado este del RUSB. De esta forma, se asegura que todos los estudiantes puedan acceder fácilmente a las instalaciones deportivas, independientemente de su ubicación en el campus. (Ver figura 24).
3. **Accesibilidad Universal:** En cumplimiento con las normativas internacionales sobre accesibilidad ISO 21542, el proyecto garantiza la existencia de rampas y señalización inclusiva, de modo que personas con discapacidades puedan disfrutar plenamente de las instalaciones.



Figura 24. Flujograma de Zona Deportiva.



**Nota:** El Flujograma refleja Las zonas que se conectan tanto directa como indirecta, reflejando circulaciones vehiculares, peatonales, y la ubicación de los distintos tipos de áreas y ambiente. (Fuente: Elaboración Propia). (2024).



**Figura 25.** Vista aérea sur este sobre cancha de futbol campo y pista de atletismo.



**Nota:** En esta vista se aprecia la calle vehicular que rodea el complejo, bordeando la cancha de futbol campo y la pista de atletismo. (Fuente: Elaboración Propia). (2024).

**Figura 26.** Vista en Paseo peatonal con visión al oeste.



**Nota:** En esta vista se aprecia la cancha de basquetbol con una panorámica amplia alcanzando a ver el Edificio Rigoberto López Pérez (ERLP). (Fuente: Elaboración Propia). (2024).



**Figura 27.** Vista aérea sur.



**Nota:** En esta vista se aprecia las canchas de basquetbol, futsal y parte de uno de los estacionamientos distribuidos. (Fuente: Elaboración Propia). (2024).

**Figura 28.** Vista aérea norte.



**Nota:** En esta vista se aprecia la rotonda Simón Bolívar, logrando la conexión de la calle que va cruzando la zona deportiva y la calle que va al circuito de la UNI. (Fuente: Elaboración Propia). (2024).



**Figura 29.** Vista aérea Nor-Este sobre estacionamiento del polideportivo.



**Nota:** En esta vista se aprecia parte del estacionamiento del polideportivo y la cancha de fútbol. (Fuente: Elaboración Propia). (2024).

**Figura 30.** Vista aérea Este.



**Nota:** En esta vista se logra apreciar parte de la entrada principal del polideportivo y la cancha de fútbol. (Fuente: Elaboración Propia). (2024).



### 3.1.1 Propuesta de Complejo Polideportivo y Áreas Recreativas UNI-RUSB

El diseño del Complejo Deportivo y de las áreas recreativas nace de la necesidad de ofrecer a la comunidad universitaria un espacio moderno, funcional y adaptado a las diversas actividades deportivas y recreativas. Este edificio tiene como objetivo principal promover la salud física, el bienestar y la integración de los estudiantes, docentes y personal administrativo de la universidad.

El espacio debe ser capaz de albergar diversas actividades deportivas simultáneamente. Para ello, se incluirán áreas multiuso como canchas de baloncesto, fútbol sala, vóleybol, pista de atletismo y un gimnasio equipado. Además, debe contar con vestuarios, zonas de descanso y áreas de circulación eficientes.

Las proporciones de los espacios fueron cuidadosamente calculadas para asegurar un equilibrio visual y funcional. Las áreas destinadas a deportes colectivos, individuales y de entrenamiento físico deben estar bien distribuidas para evitar la congestión o el mal uso del espacio.

La arquitectura del complejo debe integrarse con el resto del campus universitario, manteniendo una coherencia visual con los edificios y respetando el entorno urbano. Se utilizarán materiales y sus colores serán en base a la institución que resalten la identidad de la UNI, sin romper con la armonía del entorno.

Las áreas deportivas deberán ser adaptables para diversos usos, como actividades culturales, recreativas o eventos académicos. Esto requerirá espacios modulares y divisiones móviles para transformar los escenarios según las necesidades del momento.

La construcción de este complejo no solo brindará beneficios inmediatos en términos de infraestructura deportiva, sino que también generará un impacto positivo a largo plazo en la comunidad universitaria.



En esta zonificación se consideró una adecuada distribución y balance de sus elementos, tales como la circulación vehicular, circulación peatonal, áreas verdes, áreas recreativas, y una plaza central. El diseño de estos espacios tiene como significativo en la funcionalidad, estética y sostenibilidad del recinto.

#### **a) Circulación vehicular**

La circulación vehicular está claramente delimitada y separada de las zonas peatonales para garantizar la seguridad de los usuarios. Se incluyen vías de acceso y salidas estratégicamente ubicadas para facilitar el flujo de vehículos, tanto en la zona este como en la norte, con estacionamientos cercanos a las instalaciones deportivas, ubicadas en la zona sur del campo, entre las canchas. Esto proporciona una vía directa para los usuarios hacia la zona central, frente al complejo polideportivo, y la zona Noreste, sin invadir las áreas de mayor tránsito peatonal ni interrumpir las actividades cotidianas del campus. (Ver figuras 25 y 28,29 y 34).

#### **b) Circulación peatonal**

La circulación peatonal es prioridad en una zona deportiva universitaria. Diseñada con senderos amplios y accesibles, conectando las instalaciones deportivas con el resto del campus. Estos senderos incluyen áreas de descanso, sombra, y señalización clara para guiar a los estudiantes y usuarios, promoviendo la actividad física y la interacción social. (Ver figuras 26,27, 39 y 40)

#### **c) Áreas verdes**

Son esenciales para un entorno equilibrado y saludable en la zona deportiva. Están distribuidas de manera que todas las instalaciones deportivas y las áreas recreativas, funcionan como espacios de amortiguamiento entre la circulación vehicular y peatonal. Estas zonas incluyen árboles de sombra, jardines, y césped. (Ver figuras 27, 39 y 40)

#### **d) Áreas recreativas**

Las áreas recreativas son complementarias a las instalaciones deportivas principales y están diseñadas para actividades al aire libre no formales, se cuenta con un Anfiteatro ubicado en el sector suroeste del terreno, un lugar donde distribuye los espacios deportivos, tales como: canchas de futbol, de basquetbol, campo de beisbol, entre otros.



El anfiteatro debe contar con graderías para una capacidad de una 150 personas y tarima para el desarrollo de las actividades culturales y estará ubicado cerca de otras áreas de carácter recreativo. (ver figuras 25, 26, 27 y 39).

#### e) Plaza central

La plaza central actúa como el núcleo social de la zona deportiva, un espacio abierto que puede ser utilizado para eventos, reuniones, y actividades recreativas colectivas. En este diseño, la plaza estará rodeada por las instalaciones deportivas, las áreas verdes, y las zonas recreativas, facilitando el acceso peatonal desde todas las direcciones. Su diseño incluirá mobiliario urbano como bancos, fuentes, y áreas sombreadas, además de servir como punto de referencia y encuentro. (Ver figuras 34,39 y 40).

En sus **aspectos compositivos**, se centran en la disposición y organización del espacio, considerando tanto la funcionalidad como la estética. Se encuentran divididas en diferentes ambientes, **Gimnasio, salón de Danza, Salón de arte y salón de actuación**, distribuyéndolo a los costados del polideportivo, que se encuentra en el centro del complejo uniéndolos como un solo edificio. La circulación interna es fundamental: los corredores, pasillos y accesos están diseñados para maximizar la fluidez del movimiento, evitando cruces innecesarios y asegurando la rápida evacuación en casos de emergencia. (Ver figuras 31 y 32).

La relación entre los ambientes también es clave ya que el diseño exterior muestra un diseño monumental y emblemático con la universidad, generando transiciones armoniosas entre lo construido y lo natural. El diseño de sus grandes ventanales a los costados acristaladas no solo permite aprovechar la luz natural, sino que también conecta visualmente las actividades múltiples con el exterior. (Ver figuras 31 y 32).

Los **elementos compositivos** yacen en formas geométricas puras como los rectángulos con volúmenes modulares, ayudan a enfatizar el carácter institucional y público del polideportivo, mientras que la selección de materiales para las fachadas se utilizaron cerramientos de muros con mallas electrosoldada de poliestireno, se utiliza no solo por razones funcionales, sino para grandes claros. (Ver figuras 31, 32 y 33).



Desde una perspectiva arquitectónica, los aspectos funcionales del polideportivo están orientados a asegurar que el edificio responda adecuadamente a las diversas actividades que albergará. La organización de los **espacios deportivos** se basa en las dimensiones y normativas de las disciplinas específicas, garantizando que el diseño cumpla con los estándares establecidos para cada deporte. Esto significa que cada área, ya sea una cancha de baloncesto, una piscina o un gimnasio, debe estar correctamente equipada y dimensionada para permitir el desarrollo de competencias o entrenamientos sin limitaciones. (Ver figuras 31 y 32).

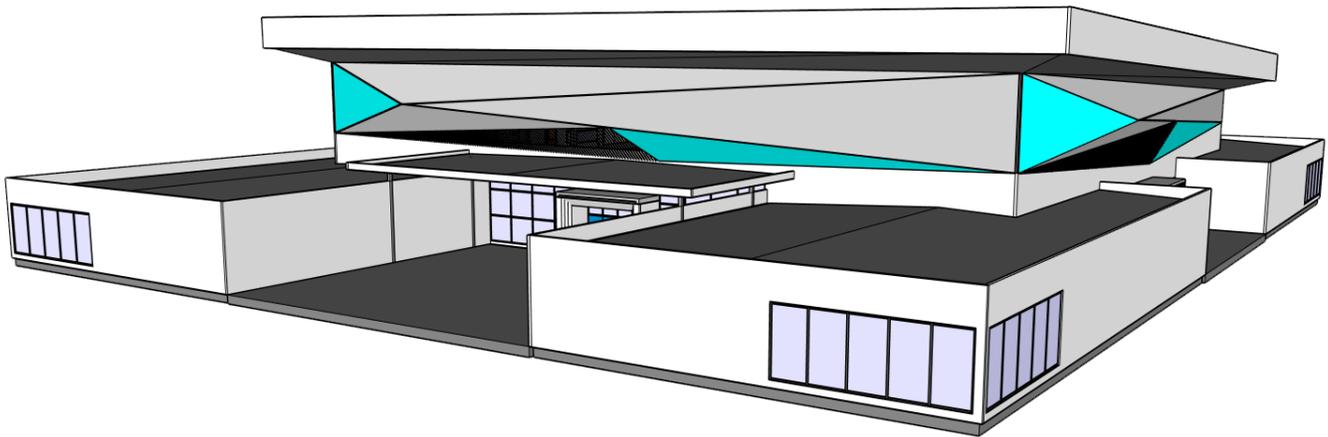
Los aspectos constructivos y estructurales son fundamentales en la arquitectura de un polideportivo, ya que determinan la estabilidad, durabilidad y seguridad del edificio. El **sistema estructural** del polideportivo lo define con cerchas lineales ya que logra espacios amplios, sin obstáculos, para la práctica de deportes. Las cerchas permiten cubrir grandes áreas sin la necesidad de columnas intermedias, maximizando el espacio funcional y la flexibilidad en el diseño de la cancha.

Las cubiertas son ligeras, resistentes y está diseñada para soportar cargas permanentes. Además, integra soluciones de aislamiento térmico y acústico para mejorar el confort interior, evitando que el ruido se amplifique y genere incomodidad para los usuarios.

Integra soluciones sostenibles en el diseño constructivo, como la **ventilación pasiva** y el uso de sistemas de **energía renovable**, minimizando así el impacto ambiental del edificio y reduciendo su huella energética a lo largo del tiempo. Estos aspectos no solo mejoran el rendimiento del edificio, sino que también responden a las demandas actuales de la arquitectura sostenible.

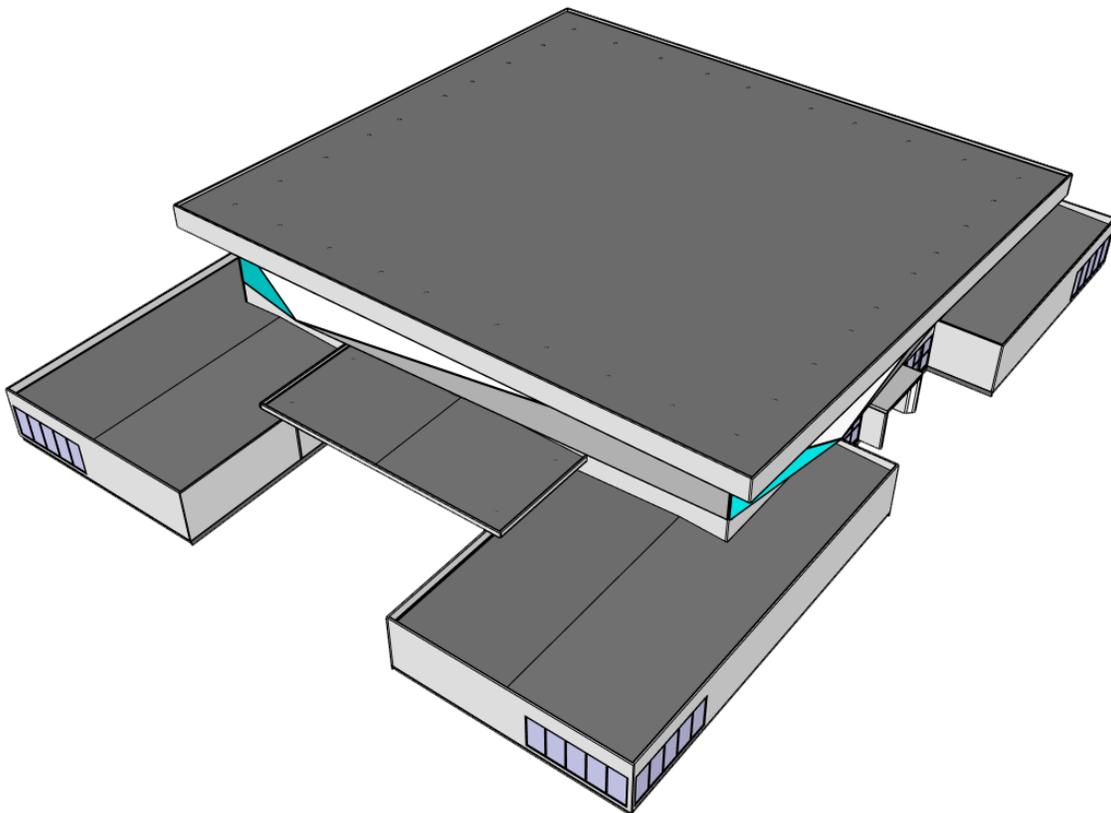


**Figura 31.** Perspectiva de polideportivo RUSB.



**Nota:** (Fuente: Elaboración Propia). (2024).

**Figura 32.** Vista Isométrica de Polideportivo RUSB.



**Nota:** (Fuente: Elaboración Propia). (2024).



**Figura 33.** Vista Sur-Oeste del Complejo Polideportivo RUSB.



**Nota:** En el render se aprecia la rotonda Simón Bolívar y las tres conexiones viales. (Fuente: Elaboración Propia). (2024).

**Figura 34.** Vista Sur-Este del Complejo Polideportivo RUSB



**Nota:** En el render se muestra una plaza amplia en el acceso principal del complejo. (Fuente: Elaboración Propia). (2024).



**Figura 35.** Vista Nor-Este del Complejo Polideportivo RUSB.



**Nota:** En el render se aprecia el estacionamiento del complejo polideportivo. (Fuente: Elaboración Propia). (2024).

**Figura 36.** Vista Nor-Oeste del Complejo Polideportivo RUSB.



**Nota:** En el render se aprecia una amplia vista desde las afuera del recinto y su acceso 01 del RUSB. (Fuente: Elaboración Propia). (2024).



### 3.1.2 Recreación en modelado 3d de conjunto de la Universidad Nacional de Ingeniería con propuesta del Plan Maestro 2024-2031

La recreación en modelado 3D es fundamental para ofrecer una visualización clara y detallada de cómo se integrarán las nuevas construcciones y renovaciones con las infraestructuras existentes. Este tipo de representación gráfica permite anticipar la interacción entre las nuevas edificaciones propuestas y las actuales, lo que facilita la toma de decisiones informadas sobre el desarrollo del campus.

El modelado 3D se realizó en SketchUp, aprovechando las ventajas de la tecnología para ofrecer una previsualización precisa, lo cual es crucial para diversos aspectos del proyecto. Esta herramienta ayudó a evaluar si las propuestas del plan maestro eran técnicamente factibles en el contexto del espacio existente y si se utilizaban de manera eficiente los terrenos disponibles. (Ver figuras del 37 al 46).

El modelo permite visualizar cómo interactuarán las nuevas construcciones con las existentes en términos de flujo de personas, acceso a servicios, iluminación natural, espacios verdes, entre otros aspectos.

Además, proporciona una herramienta visual poderosa que permite a diseñadores, arquitectos, autoridades de la universidad y otros interesados comprender y discutir las implicaciones de las nuevas intervenciones en el recinto.

El modelado 3D en SketchUp es fundamental para la planificación estratégica, ya que ofrece una vista anticipada del resultado del plan maestro 2024-2031, facilitando una planificación más efectiva y un desarrollo armonioso en la UNI, aprovechando las oportunidades que brinda la tecnología moderna, en las figuras a continuación muestran en notas que especifican las nuevas proyecciones a construir.



**Figura 37.** Vista aérea del Recinto Universitario Simón Bolívar



**Nota:** (Fuente: Elaboración Propia). (2024).

**Figura 38.** Vista aérea Este del RUSB.



**Nota:** En esta vista se pueden visualizar como se une la nueva zona deportiva, donde también se aprecia una de las propuestas de diseño del nuevo edificio de la Vivienda Estudiantil. (Fuente: Elaboración Propia). (2024).



**Figura 39.** Vista aérea sobre el RUSB con enfoque a la zona deportiva.



**Nota:** En esta vista se aprecia el anfiteatro como parte de las áreas recreativas. (Fuente: Elaboración Propia). (2024).

**Figura 40.** Vista aérea sobre Zona Deportiva.



**Nota:** Se visualiza áreas verdes que conectan con el Edificio RLP y la Zona Deportiva. (Fuente: Elaboración Propia). (2024).



**Figura 41.** Vista aérea Norte del RUSB.



**Nota:** En esta figura se muestra el Edificio Rigoberto López Pérez y el estacionamiento del DACA. (Fuente: Elaboración Propia). (2024).

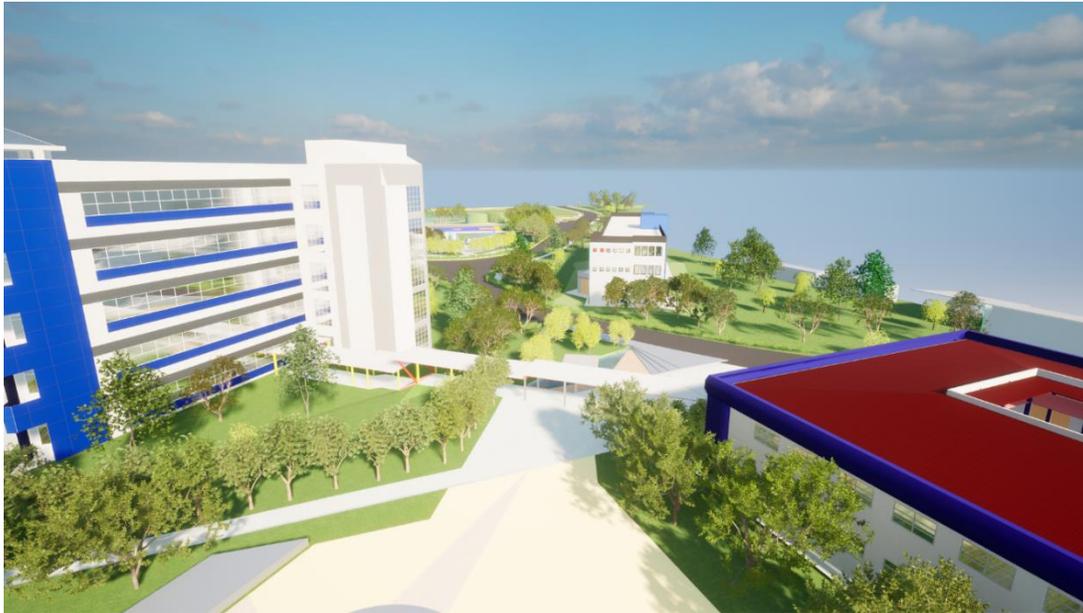
**Figura 42.** Vista hacia el Edificio Vivienda Estudiantil.



**Nota:** En esta figura se visualiza una de las nuevas propuestas de Diseño del Anteproyecto de La Vivienda Estudiantil. (Fuente: Elaboración Propia). (2024).



**Figura 43.** Vista hacia Paseo Estudiantil.



**Nota:** Una de las nuevas Propuesta del Paseo estudiantil que conecta con Monumento Tomas Borge y ERLP. (Fuente: Elaboración Propia). (2024).

**Figura 44.** Vista aérea Oeste sobre Pabellones Administrativos.



**Nota:** En esta vista se aprecia la nueva Propuesta de estacionamiento que se encuentra a la par de los pabellones administrativo al costado oeste del RUSB. (Fuente: Elaboración Propia). (2024).



**Figura 45.** Vista aérea sur sobre pabellones administrativo.



**Nota:** (Fuente: Elaboración Propia). (2024).

**Figura 46.** Vista Sur Este sobre pabellones Administrativos.



**Nota:** Aquí se logra Visualizar El nuevo estacionamiento de adoquines en el costado Norte del Comedor de los Trabajadores Administrativos del RUSB. (Pág. 22). (Fuente: Elaboración Propia). (2024).



### 3.2 Desarrollo Diseño de Anteproyecto Polideportivo UNI-RUPAP

La propuesta se centra en criterios de funcionalidad, seguridad, accesibilidad, y confort, garantizando la correcta disposición de espacios para optimizar la experiencia del usuario y el uso eficiente del inmueble. A continuación, se presenta un esquema del anteproyecto que responde a las necesidades arquitectónicas, teniendo en cuenta elementos clave como accesos, circulación, servicios y las áreas deportivas y técnicas.

#### 3.2.1 Ambientes Complementarios

**Accesos:** Los accesos en un polideportivo deben garantizar una entrada fluida de personas, con zonas de seguridad bien definidas y accesibilidad universal.

**a) Acceso Principal:** Se sitúa en la fachada norte del edificio, conectado directamente a la vía pública. Este acceso contará con rampas y sistemas de señalización para personas con discapacidad.

**b) Acceso Secundario:** Se sitúa en el lado oeste del polideportivo, junto a un estacionamiento con capacidad suficiente, Diseñado para facilitar la evacuación y el flujo durante eventos de gran afluencia, en cumplimiento de normativas de seguridad y evacuación rápida.

**Taquilla:** Situada en el acceso principal al costado oeste, contará con al menos tres ventanillas de atención para agilizar el flujo de usuarios en eventos concurridos.

**Vomitorios:** Están distribuidos de manera lateral de la cancha, conectando las áreas de gradas con los pasillos circundantes. Estos vomitorios están diseñados para evacuar grandes cantidades de personas de forma rápida y ordenada, cumpliendo con las normativas de seguridad.

**Pasillos:** Amplios y con circulación fluida, permitirán el tránsito sin aglomeraciones. Los pasillos principales estarán interconectados con accesos directos a los servicios, como baños, áreas de prensa, taquillas y zonas técnicas. Se garantizará una clara señalización para evitar confusiones en momentos de alta afluencia.



**Servicios Sanitarios y Duchas:** El diseño de los servicios sanitarios es fundamental en términos de higiene y comodidad, por lo que estarán ubicados de manera estratégica.

- a) **Baños Públicos:** Distribuidos de manera equitativa en los alrededores de las canchas y las gradas, los baños públicos serán accesibles para todos los usuarios. Serán independientes por género y contarán con adaptaciones para personas con discapacidad.
- b) **Duchas y Vestuarios para Deportistas:** Ubicadas cerca de las canchas debajo de las gradas, estarán diseñadas para proporcionar comodidad a los deportistas antes y después de los encuentros. Incluirán duchas privadas y espacios de vestuario amplios, con ventilación y sistemas de control de humedad.

**Canchas de Usos Múltiples:** El corazón del polideportivo serán las canchas de usos múltiples, diseñadas para adaptarse a diversas disciplinas deportivas.

- a) **Canchas Principales:** De dimensiones reglamentarias, serán flexibles para actividades como baloncesto, voleibol, fútbol sala y otros deportes. El piso será de un material sintético de alta durabilidad, bajo mantenimiento y de fácil instalación que a su vez permitirá una excelente absorción de impactos.
- b) **Iluminación:** Se garantizará una iluminación homogénea, con sistema de iluminación natural y con sistemas de luces LED, tanto para eventos diurnos como nocturnos, con el fin de evitar sombras que afecten el desarrollo de los juegos.
- c) **Aislamiento Acústico y Térmico:** Las paredes y techos estarán diseñados para minimizar la reverberación sonora y garantizar un clima adecuado dentro del recinto, utilizando materiales de bajo consumo energético.

**Área de Prensa:** El área de prensa es esencial para la cobertura mediática de eventos deportivos y contará con:

- a) **Cabinas de Transmisión:** Situadas en un nivel elevado, ubicado en el lado norte de la cancha, proporcionando una vista panorámica de la cancha, estarán insonorizadas y equipadas con tecnología audiovisual para transmisiones en vivo.
- b) **Sala de Conferencias:** Ubicada al sureste, esta área será adecuada para ruedas de prensa postpartido, con una capacidad suficiente para medios de comunicación y equipos técnicos.



**Bodega General:** La bodega general es un espacio de almacenamiento esencial para el funcionamiento del polideportivo.

### 3.2.2 Levantamiento y estudio del terreno

Se realizó un levantamiento y estudio de terreno destinado a la construcción de una plancheta para un futuro polideportivo, las normativas locales o internacionales que regulan la construcción de canchas deportivas, indican que las dimensiones reglamentarias para una cancha de baloncesto es de 28 m x 15 m (según FIBA), (capítulo II, arto. 2.1 del reglamento oficial de baloncesto).

El levantamiento topográfico es el primer paso en proyectos de infraestructura, ya que permite obtener una representación gráfica precisa del terreno, identificando sus características físicas, desniveles y dimensiones. Este proceso se llevó a cabo mediante la utilización de equipos especializados como estaciones totales, niveles y GPS de alta precisión, que garantizan la exactitud de los datos obtenidos.

Se realizó una primera visita al sitio para evaluar las condiciones generales. Esto incluyó la topografía, el sitio donde se llevó a cabo la construcción de la plancheta, era las anteriores canchas deportivas del RUPAP.

### 3.2.3 Construcción de Cancha

- **Preliminares**

Se procedió con la demolición de bancas que se encontraban como división entre las canchas.

Se procedió con la desinstalación de los respectivos tableros y los arcos de fútbol, dejando el terreno libre para el proceso de mejoramiento de suelo.



- **Mejoramiento de suelo**

Es vital determinar su capacidad de soporte y las características mecánicas del mismo, para una. Una vez culminado con el mejoramiento del suelo, se hace la colocación de los separadores (llamados quesos en campo), esto se coloca para que la malla electro soldada no toque el terreno y se pueda aislar el acero de refuerzo del suelo. (Ver Figura 47).

Se utilizo un hormigón de resistencia adecuada de 210 kg/cm<sup>2</sup> (normativa mínima), y con aditivos que garantizan su durabilidad a largo plazo. El hormigón debe tener un acabado liso para una mejor adherencia de la pintura deportiva.

Durante el proceso se procedió con lo siguiente:

- 1. Colocación del Encofrado**

Se Coloco un encofrado perimetral con tablas de maderas que definió los límites de la plancha.

Se aseguro que el encofrado estuviera bien nivelado y firme para evitar movimientos durante el vertido del hormigón.

- 2. Colocación del Refuerzo**

Se Coloco la malla de acero electrosoldada (mallazo) sobre la superficie preparada. Esta quedo elevada del suelo mediante los separadores.

- 3. Vertido del Hormigón**

Se Preparo y se vertió el hormigón con la mezcla adecuada (hormigón H-25) sobre la base de grava y el mallazo.

Se Utilizaron vibradores de hormigón para eliminar las burbujas de aire y aseguraron una mejor compactación.

Se realizo el nivelado y acabado con reglas y fratasadoras para obtener una superficie lisa y homogénea. (Ver Figura 48).



**Figura 47.** Proceso de construcción de plancheta para Cancha del RUPAP.



**Nota:** proceso final de colocación de malla electro soldada sobre los separadores, para proceder al llenado de concreto. (Fuente: ODI). (2023).

**Figura 48.** Limpieza de Plancheta de Concreto de la Cancha RUPAP.



**Nota:** Proceso de limpieza y lijado de la plancheta. (Fuente: Propia). (2023).



### 3.2.4 Normativas y Reglamentos

Los planos del polideportivo deben cumplir con normativas locales e internacionales relacionadas con la accesibilidad, seguridad y sostenibilidad de las edificaciones deportivas. De acuerdo con este documento como partida de referencias normativas de las normas NTON, NIDE y las leyes de la Constitución política de Nicaragua, se extrajeron artículos y mandatos donde se establecieron las pautas principales para el desarrollo del proceso de diseño inicial de este proyecto.

Estas normativas nacionales y leyes mencionadas, se realizó un análisis de forma jerárquica la cual se propone de forma gráfica llamada, Pirámide de Kelsen. (Ver figura 49).

Figura 49. Pirámide de Kelsen



**Nota:** Leyes y Normativas en Pirámide de Kelsen. (Fuente: elaboración Propia con base en <http://legislacion.asamblea.gob.ni>) (2024)



## **CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE NICARAGUA. (APROBADA EL 27 DE OCTUBRE DEL AÑO 2021)**

Arto. 58.- Los nicaragüenses tienen derecho a la educación y a la cultura.

Arto. 60.- Los nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable. Es obligación del Estado la preservación, conservación y rescate de medio ambiente y de los recursos naturales.

Arto. 65.- Los nicaragüenses tienen derecho al deporte, a la educación física, a la recreación y al esparcimiento. El Estado impulsará la práctica del deporte y la educación física mediante la participación organizada y masiva del pueblo, para la formación integral de los nicaragüenses. Esto se realizará con programas y proyectos especiales.

Arto. 116.- La educación tiene como objetivo la formación plena e integral del nicaragüense; dotarlo de una conciencia crítica, científica y humanista; desarrollar su personalidad y el sentido de su dignidad; y capacitarlo para asumir las tareas de interés común que demanda el progreso de la nación; por consiguiente, la educación es factor fundamental para la transformación y el desarrollo del individuo y la sociedad.

Arto. 125.- Las Universidades y Centros de Educación Técnica Superior gozan de autonomía académica, financiera, orgánica y administrativa, de acuerdo con la ley.

Arto. 182.- La Constitución Política es la carta fundamental de la República; las demás leyes están subordinadas a ella. No tendrán valor alguno las leyes, tratados, órdenes o disposiciones que se le opongan o alteren sus disposiciones. (Asamblea Nacional, Constitución Política de la Republica de Nicaragua, 2021)



## **LEY GENERAL DEL DEPORTE, LA EDUCACIÓN FÍSICA Y RECREACIÓN, LEY N° 522. (APROBADA EL 15 DE ABRIL DEL AÑO 2015)**

Arto. 1.- Esta Ley es de orden público y de interés social para la nación nicaragüense. La presente Ley regula el deporte, la educación física y la recreación física en general y es aplicable en todo el territorio nacional. Mediante la misma se regula la participación estatal y privada y sus responsabilidades en la promoción, fomento, desarrollo y financiamiento para el deporte, la educación física. Y la recreación física.

Arto. 2.- Para efectos de la presente ley se extienden.

1. Deporte: Es toda actividad lúdica con carácter de juego, que adopta forma de competencia, con reglas establecidas, consigo mismo o con los demás, o que constituye una confrontación con los elementos naturales, buscando los máximos estándares de rendimiento.
2. Educación Física: Es un proceso pedagógico que desarrolla capacidades físicas, habilidades motoras, forma hábitos higiénicos y posturales, valores morales, sociales y transmite conocimientos.
3. Recreación Física: Es la realización de actividades lúdicas que, ejecutadas en el tiempo libre, tomando como marco de acción una instalación, un campo deportivo o los recursos que ofrece la propia naturaleza, para brindar al individuo la satisfacción de una necesidad de movimiento.

Arto. 4.- Los objetivos principales de esta ley.

1. Incentivar la práctica del deporte, de la educación física y la recreación física libre y voluntaria en todo el territorio nacional, correspondiendo fundamentalmente al Estado las acciones de estímulo, promoción, fomento, desarrollo y financiamiento a la misma.
2. Contribuir a la formación integral, el bienestar y la conservación de la salud de los nicaragüenses, teniendo especial prioridad en los niños y niñas, jóvenes, discapacitados y deportistas de alto rendimiento.
3. Garantizar los recursos necesarios para la administración y mantenimiento óptimo y adecuado de la infraestructura deportiva existente, así como el mejoramiento y



construcción de nuevas instalaciones, apoyándose para ello en los gobiernos locales y la autogestión de los beneficiarios directos.

4. Formar y capacitar profesional y técnicamente a los dirigentes, profesores, entrenadores, árbitros, trabajadores y activistas del deporte, la educación física y la recreación física.
5. Hacer del deporte, la educación física y la recreación física, un instrumento de integración y participación social de los nicaragüenses, que asegure el desarrollo de una sociedad sana, de manera que estas actividades se conviertan en verdaderas instancias educativas.

Arto. 27.-Corresponde a las universidades, en el marco de la autonomía, ofrecer propuestas de profesionalización en materia d educación física, deporte y recreación física para el nivel superior, a fin de posibilitar la formación de recursos profesionales con nivel de técnico superior y de licenciatura en las ciencias aplicadas a estas disciplinas, conformé las estipulaciones contenidas en la Ley N° 89, Ley de Autonomía de las Instituciones de Educación Superior.

**Título VIII:** del financiamiento e infraestructura. **Capítulo II:** de las instalaciones deportivas, de educación física y de recreación física.

Arto. 123.- La planificación, diseño, construcción y mantenimiento de instalaciones deportivas, recreación física y de educación física es responsabilidad del Estado, a través del Instituto Nicaragüense de Juventud y Deporte, debiendo tomar en cuenta las diferentes modalidades de mayor arraigo en el país, la máxima disponibilidad horaria y los distintos niveles de práctica de los ciudadanos, su ubicación geográfica y las concentraciones poblacionales procurando su utilización polivalente.

Arto. 124.- En la construcción de nuevas instalaciones deportivas, recreativas y de educación física se tomarán en cuenta, de manera especial, los criterios arquitectónicos que permitan mayor accesibilidad, evitando barreras y obstáculos que imposibiliten la libre circulación de personas con discapacidad o de edad avanzada, siempre que lo permita la naturaleza de las actividades a las que se destinen dichas instalaciones.



Arto. 128.- Los escenarios deportivos, recreativos y de educación física privados de clubes, entidades deportivas, universidades, instituciones educativas, y otros, se ajustarán a las normas y recomendaciones nacionales e internacionales y podrán, mediante la firma de convenios, ponerse al servicio de las necesidades deportivas, recreativas y de educación física organizadas por la entidad gubernamental rectora de la materia, en especial a efectos de preparación de las selecciones nacionales y el montaje de eventos internacionales.

Arto. 129.- Para cumplimiento de las disposiciones anteriores, el INJUDE coordinará acciones con las federaciones deportivas nacionales, el Comité Olímpico Nicaragüense, los organismos gubernamentales que desarrollen programas deportivos, recreativos y de educación física, así como con los gobiernos locales, a fin de optimizar los esfuerzos y recursos.

Arto. 130.- La utilización de publicidad en las instalaciones privadas deportivas, recreativas y de educación física deberá corresponderse al fomento de tales actividades de su práctica en el marco de la ética, la moral y las buenas costumbres. El Consejo emitirá una normativa en la materia, pero en ningún caso en las instalaciones deportivas, recreativas y de educación física propiedad del Estado se permitirá la utilización de propaganda que incite a la violencia y al consumo de drogas. (Asamblea Nacional, Ley general del deporte, la educación física y la recreación, LEY N° 522, 2015).

#### **NTON 12 011-13: NORMA TECNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE. ACCESIBILIDAD AL MEDIO FISICO.**

Esta norma tiene por objeto establecer las características y especificaciones que aseguren la accesibilidad al medio físico en el entorno urbano y las edificaciones de uso público a todas las personas.

Dicha norma se aplica a todos los espacios urbanos y edificaciones de uso público, en nuevas construcciones como en rehabilitación, ampliación y remodelación de edificaciones existentes.



Están exceptuadas las edificaciones declaradas patrimonio cultural, sujetas a las normativas y procedimientos establecidos.

La importancia de la NTON radica en que el diseño urbano implica no sólo estética, sino también respuesta a las problemáticas que tienen algunas personas con capacidades diferentes, por tanto, debe ser obligatorio el uso de rampas, señalización adecuada, colores, etc., que permita que todos los usuarios puedan hacer uso de los espacios públicos y privados.

- **Espacios libres de uso público:** Son todos aquellos sitios que forman parte del dominio público, así como los que forman parte de bienes de propiedad privada y son susceptibles de ser utilizados por el público en general, ya sea o no mediante el pago de un importe, cuota o similar.
- **Espacios urbanos:** Se consideran espacios urbanos todas las vías, áreas comunales, plazas y los espacios que por sus características sean de uso común o de dominio público y que se encuentren fuera de los límites de propiedad privada.  
**Espacios públicos:** Se consideran espacios públicos aquellos que proporcionan el acceso o circulación de un punto a otro, la comunicación espontánea entre los ciudadanos y la percepción de la ciudad.

Los espacios públicos se pueden clasificar en base a la propiedad en:

1. Los que el estado destine para uso o servicio público.
  2. Los que, aun siendo parte de los bienes privados, por sus funciones sean utilizados para brindar servicio público.
  3. Los espacios susceptibles de ser utilizados por el público en general, independientemente del pago o no de un arancel, importe, cuota o similar.
- **Espacios Urbanos Accesibles:** Son todos aquellos espacios urbanos que se ajustan a los requisitos funcionales y dimensiones que garantizan su utilización, de forma autónoma y con comodidad, por parte de las personas en situación de limitación física o con movilidad reducida. (NTON 12 011-13).



### 3.2.5 Conceptos de Arquitectura Aplicados al Diseño

El diseño del polideportivo parte de un principio clave del funcionalismo: "la forma sigue la función", (Louis Sullivan 1896). es decir, cada elemento del espacio está estrictamente relacionado con su propósito. El corazón del edificio es un rectángulo central, la cancha, que define el eje y la disposición del resto de los espacios.

La cancha, de forma rectangular, representa el centro funcional del polideportivo. Está diseñada para adaptarse a múltiples disciplinas deportivas, lo que asegura la flexibilidad del uso del espacio. Desde este centro se desarrollan las demás áreas, tanto visual como estructuralmente, alrededor de su forma geométrica pura.

El acceso a la cancha y las zonas comunes está diseñado para garantizar un flujo eficiente. Los pasillos y corredores rodean la cancha, lo que permite la fácil circulación de deportistas, entrenadores y espectadores. Su disposición sigue la lógica del uso inmediato y el mínimo desplazamiento innecesario, reduciendo tiempos y mejorando la experiencia de los usuarios.

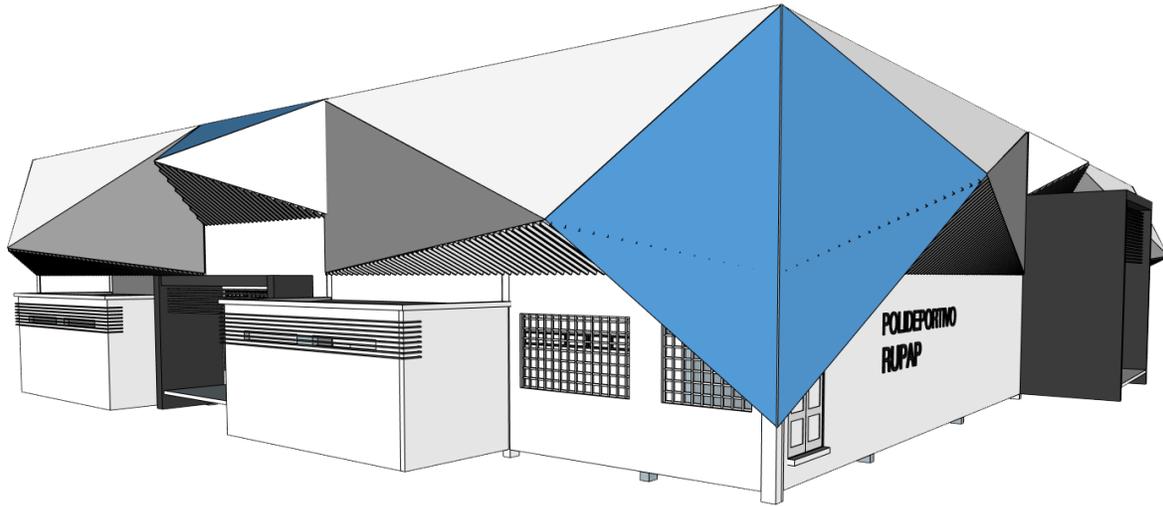
La estructura externa del polideportivo está marcada por líneas rectas y formas geométricas simples, evitando adornos o elementos superfluos. Los materiales elegidos son funcionales y duraderos, como acero, hormigón y vidrio, que también permiten aprovechar al máximo la luz natural, iluminando la cancha y las zonas circundantes de manera eficiente y sostenible. (ver 3.2.1 pag.58).

Debajo de las graderías se distribuyen, de manera coherente con su función, las áreas auxiliares como los vestuarios, áreas de almacenamiento de equipo, zonas de descanso y salas de entrenamiento. Estas áreas se ubican estratégicamente en los extremos de la cancha para optimizar la accesibilidad desde todos los puntos del polideportivo.

El aspecto visual del polideportivo refleja la sobriedad y claridad de su diseño funcional. Las fachadas exteriores y los elementos estructurales se expresan en formas simples, subrayando la identidad institucional. (Ver figura 50).



**Figura 50.** Perspectiva Polideportivo RUPAP.



**Nota:** (Fuente: *Elaboración Propia*). (2024).

### 3.2.6 Elaboración de Planos Arquitectónicos

La elaboración de planos arquitectónicos es una fase en el desarrollo de cualquier proyecto arquitectónico, ya que estos documentos técnicos sirven como guía para la construcción y supervisión del proyecto. En el caso de este polideportivo, los planos deben reflejar no solo la disposición funcional y estética del espacio, sino también cumplir con las normativas y requisitos específicos para edificios de uso deportivo. (Ver figura 53).

El proyecto comprende los siguientes planos arquitectónicos esenciales:

1. **Plantas arquitectónicas**
2. **Elevaciones**
3. **Secciones**
4. **Detalles y Perspectivas**



Ya que el diseño lo realice en digital, las plantas siempre están coordinadas con el modelo 3D, las configuraciones iniciales las adapte conforme iba desarrollando, el uso de líneas precisas y grosor adecuado van de acorde a la configuración de vista.

Las elevaciones a mostrarse son, (frontal, posterior, laterales). Los elementos arquitectónicos aparecen diferenciados según su material y profundidad. (Ver figura 56).

Las secciones arquitectónicas representan un corte a través del edificio, lo que permite ver el interior y comprender la composición de los espacios y la estructura. (Ver figura 57).

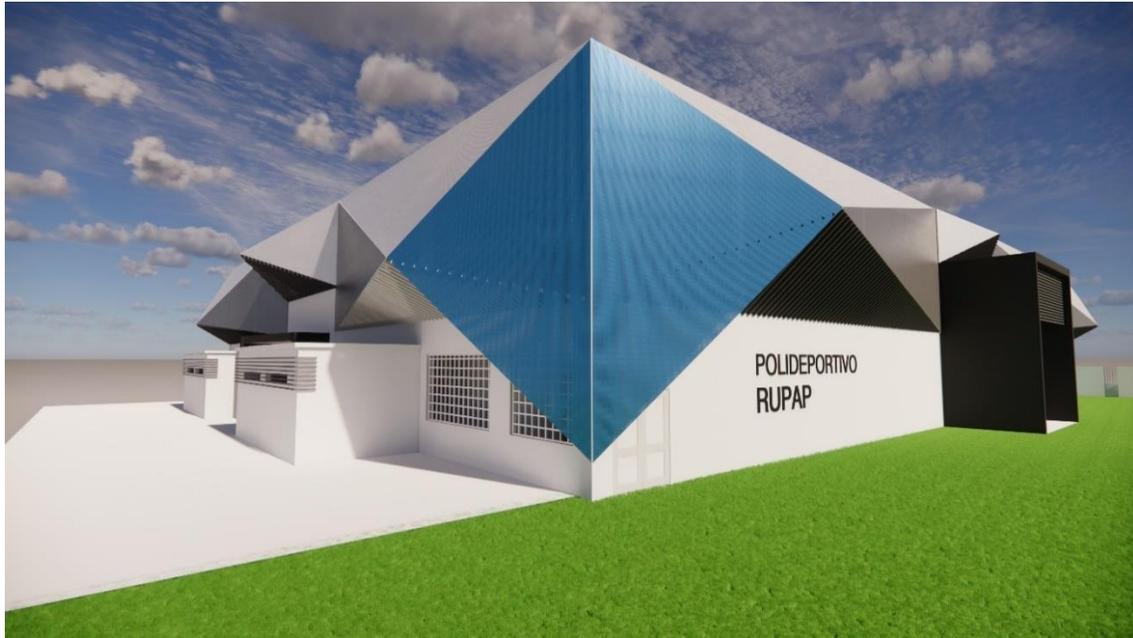
En Revit Al ser generadas directamente del modelo, las secciones se actualizan en tiempo real si hay algún cambio en el diseño. Se muestran también detalles ampliados de elementos constructivos importantes como uniones de materiales, conexiones estructurales, acabados específicos, etc.

Revit permite personalizar estas configuraciones según las normativas locales o los estándares del proyecto, asegurando siempre la coherencia entre los diferentes planos generados.

El uso de software especializados, como AutoCAD, Revit y BIM (Building Information Modeling), me permitió diseñar los planos arquitectónicos precisos y detallados. Estos programas no solo facilitan la visualización tridimensional del proyecto, sino que también optimizan la coordinación entre los diferentes profesionales involucrados en la obra, lo que reduce errores durante la fase de construcción.



**Figura 51.** Render de Polideportivo RUPAP.



**Nota:** En el render se muestra la textura de lámina micro perforado que recubre el polideportivo (Fuente: Elaboración Propia). (2024).

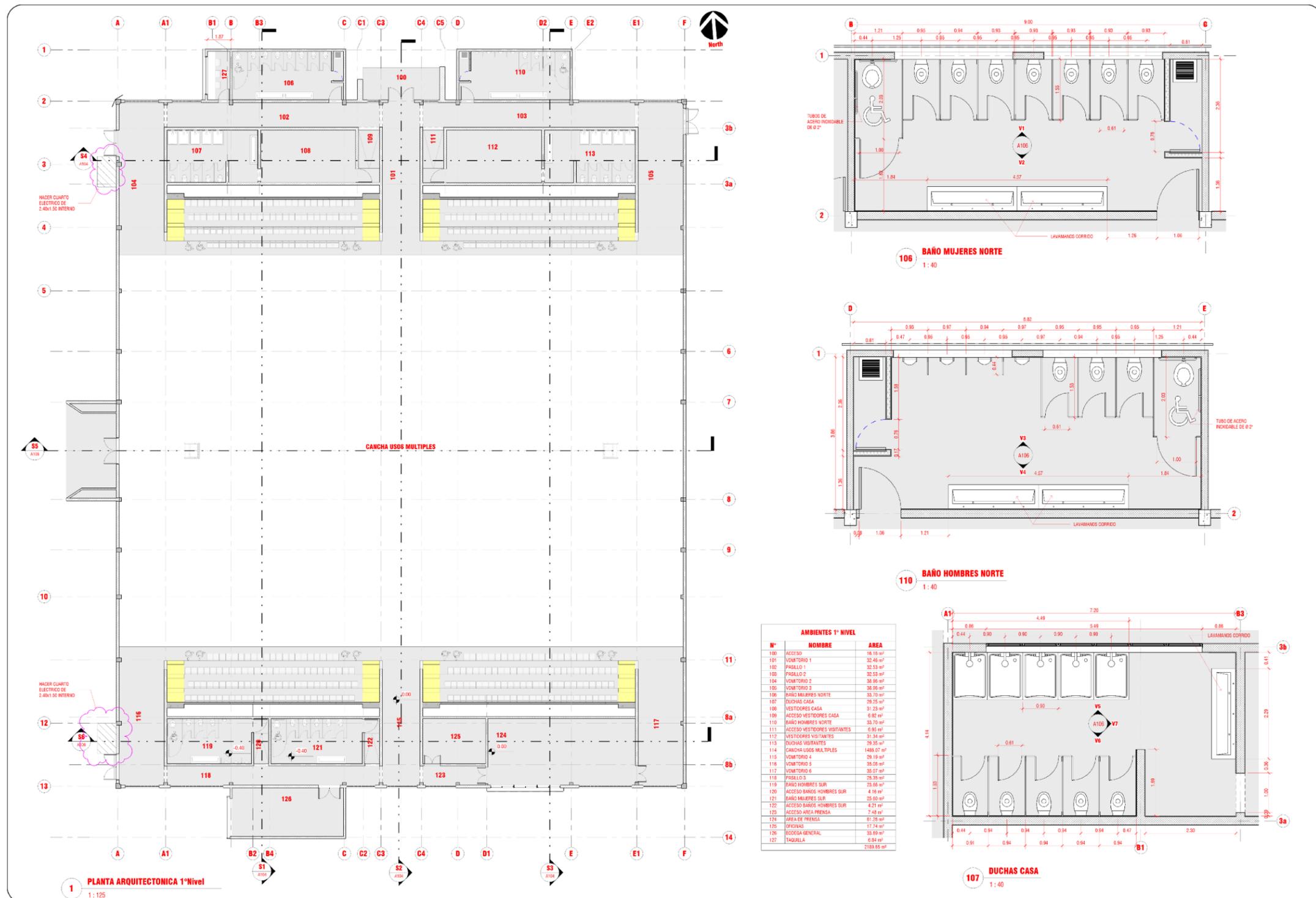
**Figura 52.** Render Vista Frontal Polideportivo RUPAP.



**Nota:** Entrada Principal del Polideportivo. (Fuente: Elaboración Propia). (2024).



Figura 54. Plano Arquitectónico 1 de Polideportivo RUPAP.



**ODI**  
OFICINA DE DISEÑO URBANÍSTICO E INFRAESTRUCTURA

El diseño y los planos, son propiedad de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA (UNI). Se prohíbe su reproducción total o parcial sin el debido consentimiento escrito y por escrito del Diseñador. Las firmas y sellos originales, deberán aparecer en cada copia de los planos originales.

ARQUITECTURA: Personal ODDI  
ESTRUCTURA:  
ELECTRICIDAD:  
HIDRAULICA:  
TOPOGRAFIA:

**POLIDEPORTIVO RUPAP**  
**PLANTAS ARQUITECTONICAS**

PROYECTO: CONTINENTE:

**NOTAS GENERALES**  
El diseñador, no se hace responsable por el uso de materiales de menor calidad que los autorizados, por mala ejecución de la construcción o por cualquier modificación no autorizada. Se prohíbe la modificación de los planos y las especificaciones técnicas. Cualquier error o modificación por modificaciones y cambios hechos sin previa autorización por escrito.

REVISIONES:  
Fecha 1  
Fecha 1  
Fecha 1  
Fecha 1

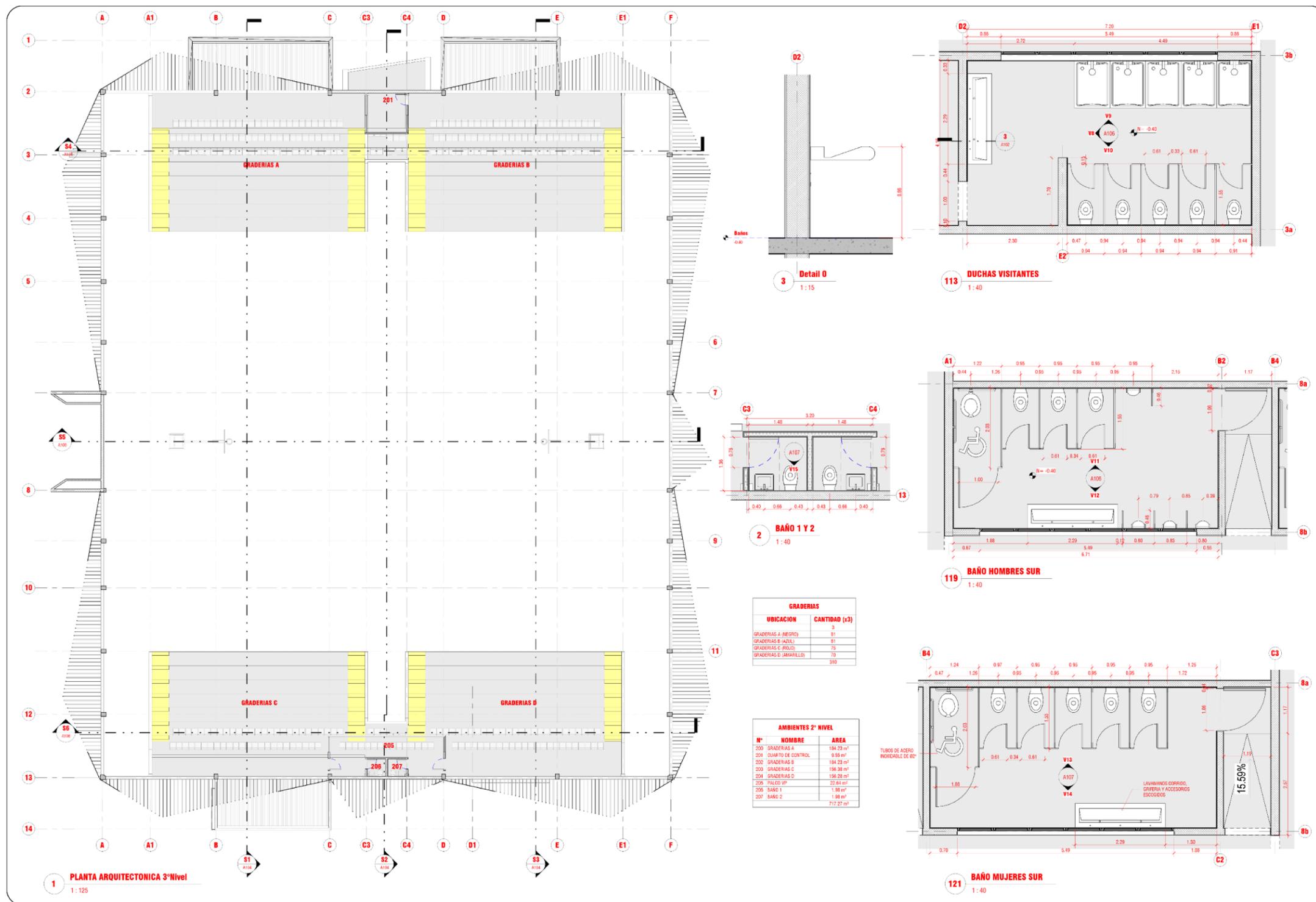
COLABORACION: Personal ODDI  
PROYECTO: Personal ODDI  
PROPIETARIO: UNI-RUPAP  
Lugar: UNI-RUPAP  
Fecha: ENERO 2024  
Escala: As indicated

**A**

NÚMERO TOTAL  
**A101**

Nota: Planta Arquitectónica 1er Nivel, Plantas arquitectónicas de Servicios Sanitarios Hombres y Mujeres, Duchas casa. (Fuente: Elaboración Propia en colaboración con ODI). (2024).

Figura 55. Plano Arquitectónico 2 de Polideportivo RUPAP.



**ODI**  
OFICINA DE DISEÑO DESARROLLO E INFRAESTRUCTURA

El diseño y los planos, son propiedad de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA (UNI). Se prohíbe su reproducción total o parcial sin el consentimiento expreso y por escrito del Diseñador. Los firmes y sellos originales, deberán aparecer en cada copia de los planos originales.

ARQUITECTURA: Personal ODDI  
ESTRUCTURA:  
ELECTRICIDAD:  
MECANICA:  
TOPOGRAFIA:

**POLIDEPORTIVO RUPAP**  
**PLANTAS ARQUITECTONICAS**

INVENTARI:  
CONTENIDO:

NOTAS GENERALES  
El diseñador, no se hace responsable por el uso de materiales de menor calidad que los especificados, por modificaciones de construcción y por problemas constructivos que surjan de las modificaciones de los planos de ejecución. Asimismo, no es responsable por modificaciones o cambios hechos en planos autorizados por escrito.

REVISIONES:

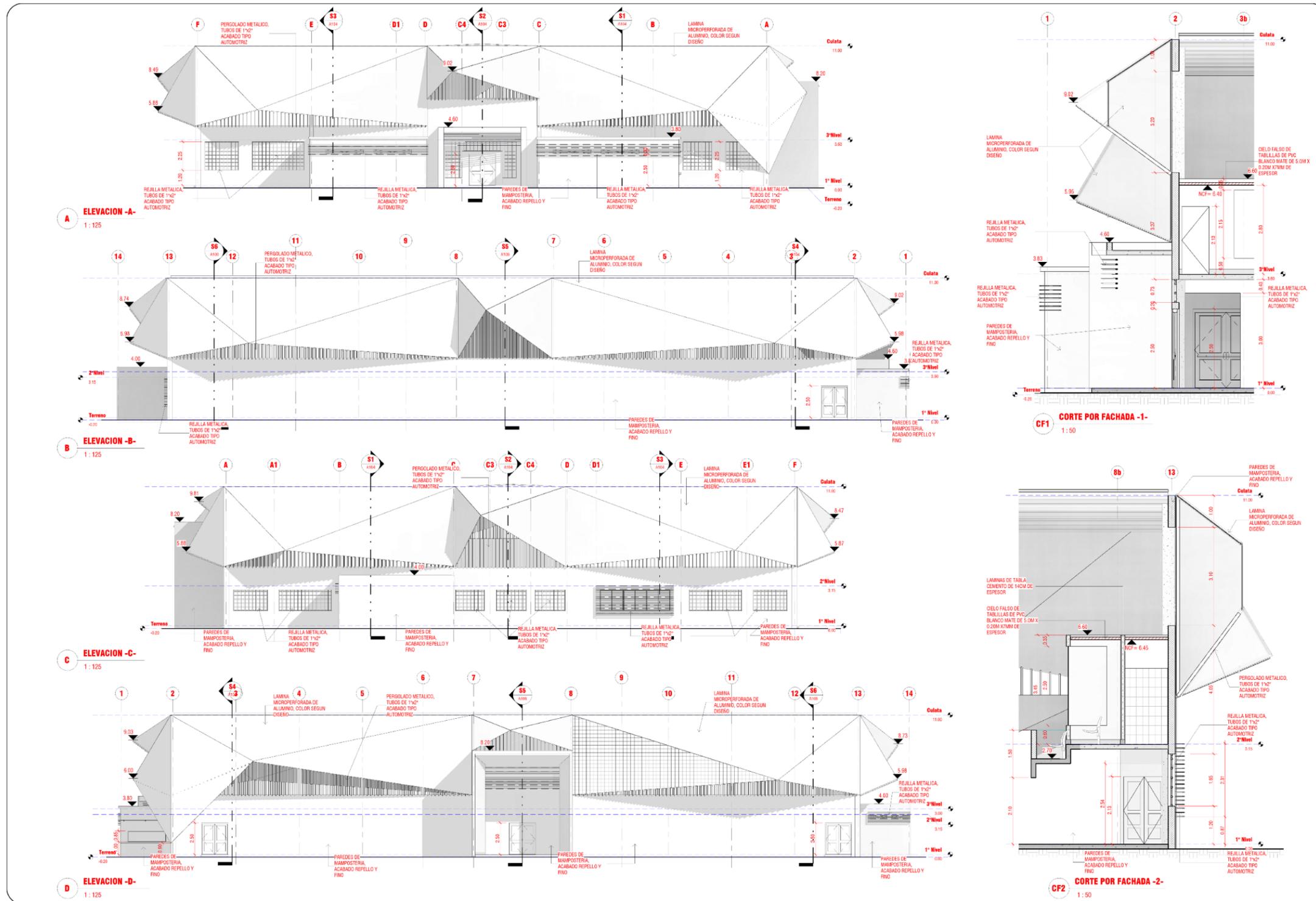
COLABORACION: Personal ODDI  
REVISOR: Personal ODDI  
PROYECTISTA: U N I  
Lugar: UNI-RUPAP  
Fecha: ENERO 2024  
Escala: As indicated

**A**

NÚMERO	TOTAL
<b>A102</b>	

Nota: Planta Arquitectónica 3er nivel, Plantas Arquitectónicas de Servicios Sanitarios Hombres y Mujeres, detalles, Baños de palco, Tablas de Área. (Fuente: Elaboración Propia en colaboración con ODI). (2024).

Figura 56. Plano Arquitectónico 3 de Polideportivo RUPAP.



**ODI**  
OFICINA DE DISEÑO  
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

El diseño y los planos, son propiedad de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA (UNI). Se prohíbe la reproducción total o parcial sin el debido consentimiento escrito y por escrito del Diseñador. Las firmas y sellos originales, deberán aparecer en cada copia de los planos originales.

ARQUITECTURA	Personal ODDI
ESTRUCTURA	
ELECTRICIDAD	
MECANICA	
TOPOGRAFIA	

**POLIDEPORTIVO RUPAP**  
**ELEVACIONES ARQUITECTONICAS**

PROYECTISTA: [ ]  
AUTORIZADO: [ ]

**NOTAS GENERALES**  
El diseñador se hace responsable por el uso de medidas de menor calidad que las aquí indicadas por mala interpretación de la construcción y por problemas surgidos de los cambios de los planos y la especificación de los materiales. Asimismo, se es responsable por cualquier error que pueda producirse por parte del autor de los planos.

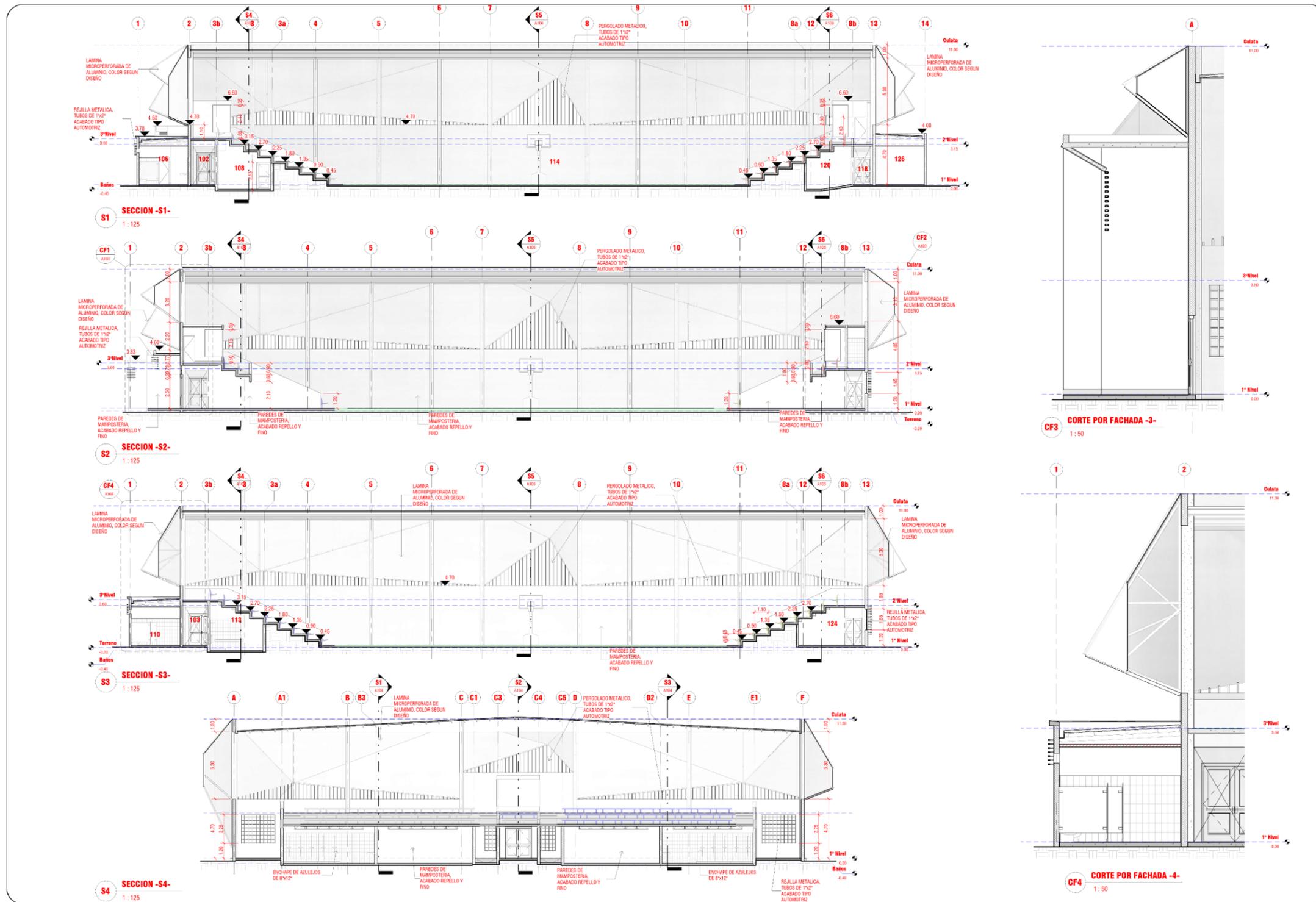
REVISIONES	
ELABORACION	Personal ODDI
REVISOR	Personal ODDI
PROYECTO	UNI
LUGAR	UNI-RUPAP
FECHA	ENERO 2024
ESCALA	As indicated

**A**

NUMERO	TOTAL
A103	

Nota: Elevaciones A, B, C, y D, Cortes por Fachada 1 y 2. (Fuente: Elaboración Propia en colaboración con ODI). (2024).

Figura 57. Plano Arquitectónico 4 de Polideportivo RUPAP.



<p>OFICINA DE DISEÑO, DESARROLLO E INFRAESTRUCTURA</p> <p>El diseño y los planos, son propiedad de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA (UNI). Se prohíbe su reproducción total o parcial sin el consentimiento expreso y por escrito del Diseñador. Las firmas y sellos originales, deberán aparecer en cada copia de los planos originales.</p>	
<p><b>POLIDEPORTIVO RUPAP</b></p> <p><b>SECCIONES ARQUITECTÓNICAS</b></p>	
<p>INVENTARI:</p> <p>CONTENIDO:</p>	<p>NOTAS GENERALES</p> <p>El diseñador, no se hace responsable por el uso de materiales de menor calidad que los especificados, por modificaciones de la construcción y por problemas constructivos que surjan de las interpretaciones de los planos de construcción. Asimismo, no es responsable por modificaciones o cambios hechos sin previa autorización por escrito.</p>
<p>REVISIONES:</p>	
<p>COLABORADOR:</p>	<p>Personal ODDI</p>
<p>PROYECTO:</p>	<p>Personal ODDI</p>
<p>Lugar:</p>	<p>UNI-RUPAP</p>
<p>Fecha:</p>	<p>ENERO 2024</p>
<p>Escala:</p>	<p>As indicated</p>
<p><b>A</b></p>	
<p>NÚMERO</p>	<p>TOTAL</p>
<p><b>A104</b></p>	

Nota: Secciones 1, 2, 3 y 4, Corte por Fachada 3 y 4. (Fuente: Elaboración Propia en colaboración con ODI). (2024).



### 3.3 Otras Actividades Profesionales

Durante el tiempo en la oficina de diseño, se recibieron diversas solicitudes relacionadas con tareas específicas. Varias de estas solicitudes fueron asignadas directamente al autor, lo que le permitió desempeñar las funciones requeridas y contribuir activamente a los proyectos. Esta experiencia brindó al autor la oportunidad de aplicar sus conocimientos y habilidades en un entorno profesional real, cumpliendo con las expectativas y los requisitos establecidos.

#### 3.3.1 Proyecto de Ampliación Biblioteca Esmán Marín UNI-RUSB

Tiene como objetivo mejorar la zona de estudio de hemeroteca para brindar un espacio más amplio y moderno que responda a las crecientes necesidades de la comunidad estudiantil. Este proyecto surge como una necesidad urgente debido al aumento en el número de estudiantes y la creciente demanda de acceso a recursos bibliográficos, tecnología y espacios de estudio cómodos y accesibles.

La biblioteca es un centro fundamental de aprendizaje y de acceso a información en cualquier universidad. Sin embargo, las actuales instalaciones de la Biblioteca Esmán Marín se han vuelto insuficientes para atender la demanda de los usuarios, lo que limita su capacidad de cumplir sus funciones. El espacio reducido, afectan negativamente la experiencia del estudiante y su rendimiento académico. (Ver figura 58).

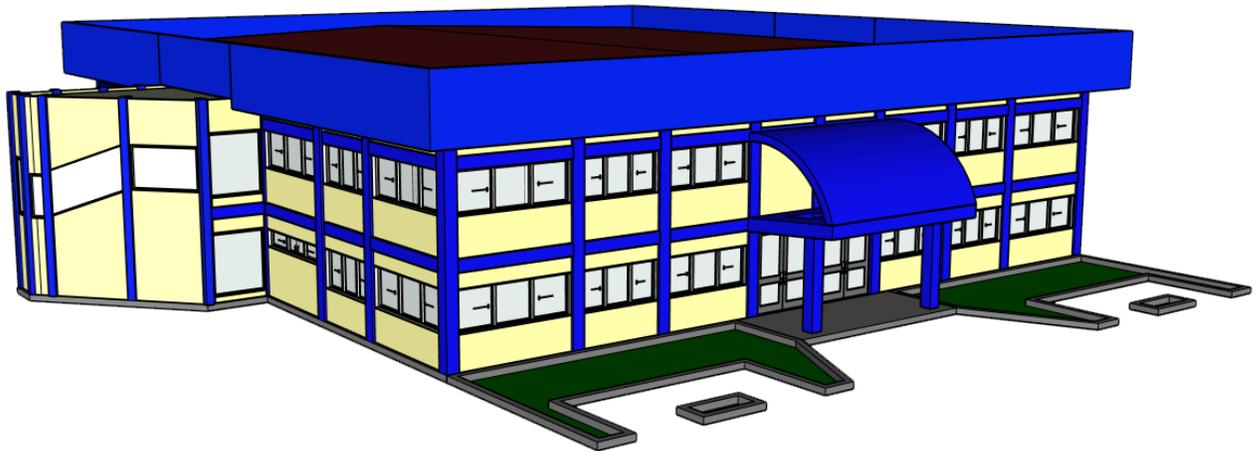
Un espacio más amplio permitirá a los estudiantes disponer de zonas de estudio individuales y grupales más cómodas, con mayor capacidad para albergar a un mayor número de personas sin que esto comprometa la calidad del ambiente.

La ampliación incluirá la incorporación una nueva área de estudio adaptado también como un salón de uso múltiple para una futura actividad en la biblioteca, parte de ella, donde están ubicados los libros, el espacio permitirá alojar un mayor número de libros, revistas, tesis y otros recursos físicos, así como mejorar el acceso a los recursos electrónicos. (Ver figura 59).



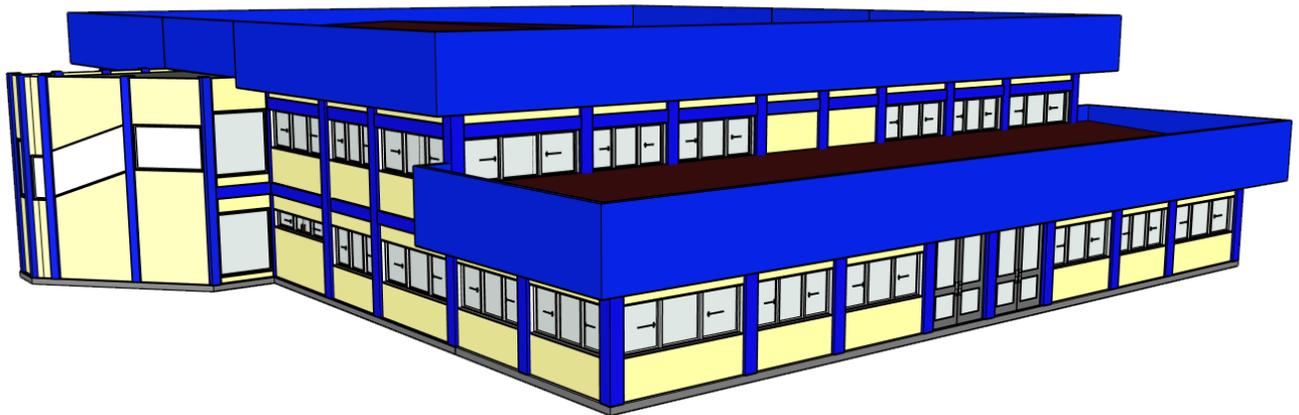
En resumen, la ampliación de la Biblioteca Esmán Marín no solo contribuirá a mejorar la infraestructura universitaria, sino que potenciará el rendimiento académico, proporcionando un entorno que promueva el estudio y el acceso al conocimiento de forma eficiente y moderna. (Ver figuras 60, 61 y 62).

**Figura 58.** *Perspectiva de Vista Trasera de Biblioteca Esmán Marín.*



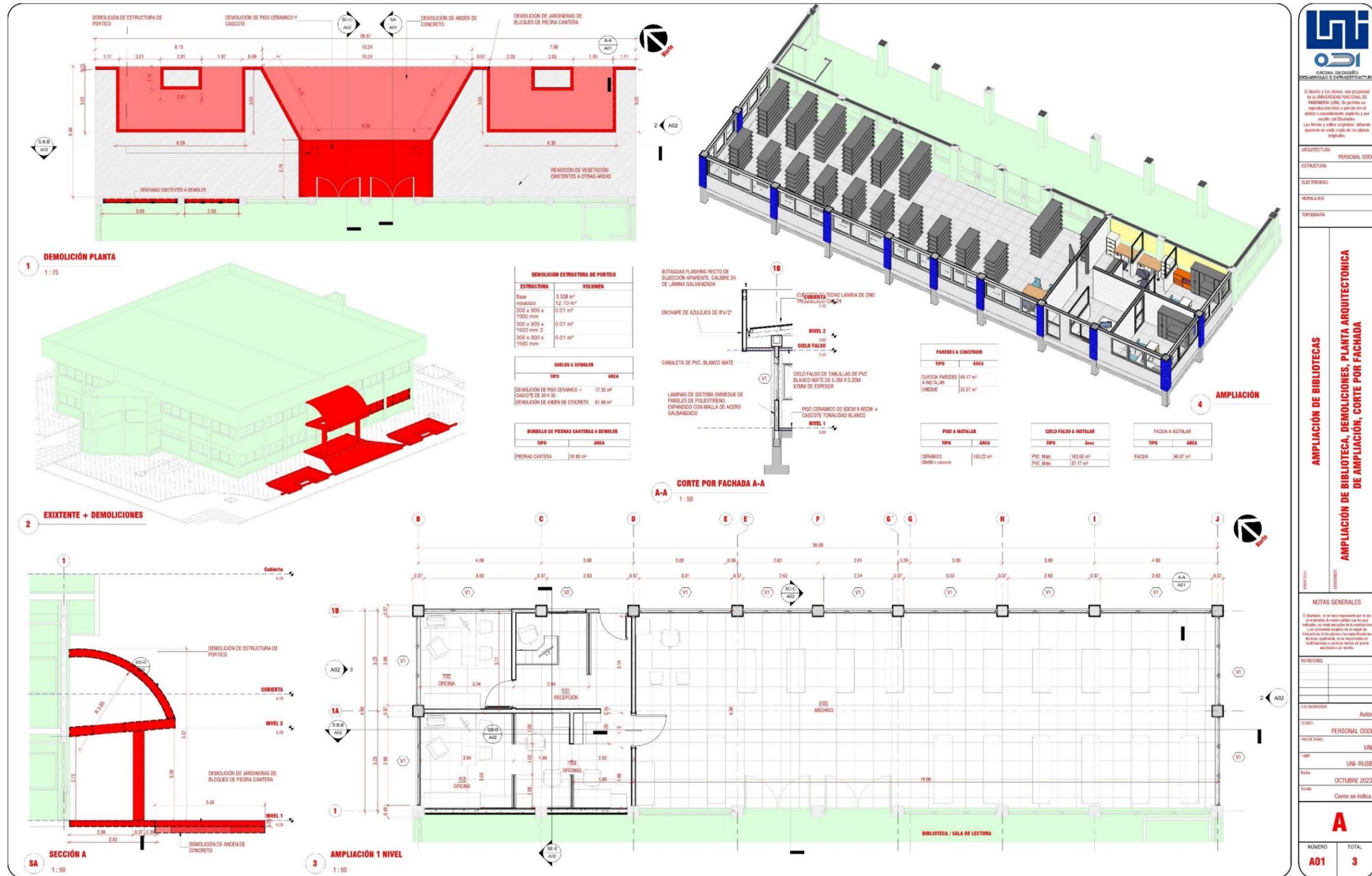
**Nota:** (Fuente: Elaboración Propia). (2024).

**Figura 59.** *Perspectiva de Vista Trasera de Biblioteca Esmán Marín con Nueva Propuesta.*



**Nota:** (Fuente: Elaboración Propia). (2024).

Figura 60. Plano Arquitectónico 1 de Biblioteca Esmán Marín.



**ODI**  
ORDEN DE DISEÑO DE ARQUITECTURA

El diseño y los planos, son propiedad de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA (UNI). Se permite su reproducción total o parcial en el ámbito exclusivamente académico y por escrito del Diseñador. Los planos y otros originales, deberán aparecer en cada copia de los planos originales.

ARQUITECTURA: PERSONAL OEDI  
ESTRUCTURA:  
ELECTRODOD:  
HIDRAULICA:  
TOPOGRAFIA:

**AMPLIACIÓN DE BIBLIOTECAS**  
**AMPLIACIÓN DE BIBLIOTECA, DEMOLICIONES, PLANTA ARQUITECTONICA DE AMPLIACIÓN, CORTE POR FACHADA**

PROYECTO:  
CONTENIDO:

**NOTAS GENERALES**  
El diseñador, no se hace responsable por el uso de materiales de menor calidad que los aquí indicados, por mala ejecución de construcción y por problemas surgidos de la mala interpretación de los planos que se elaboraron. Asimismo, cualquier modificación, no es responsable del diseñador y cualquier cambio de planta autorizada por escrito.

REVISIONES:

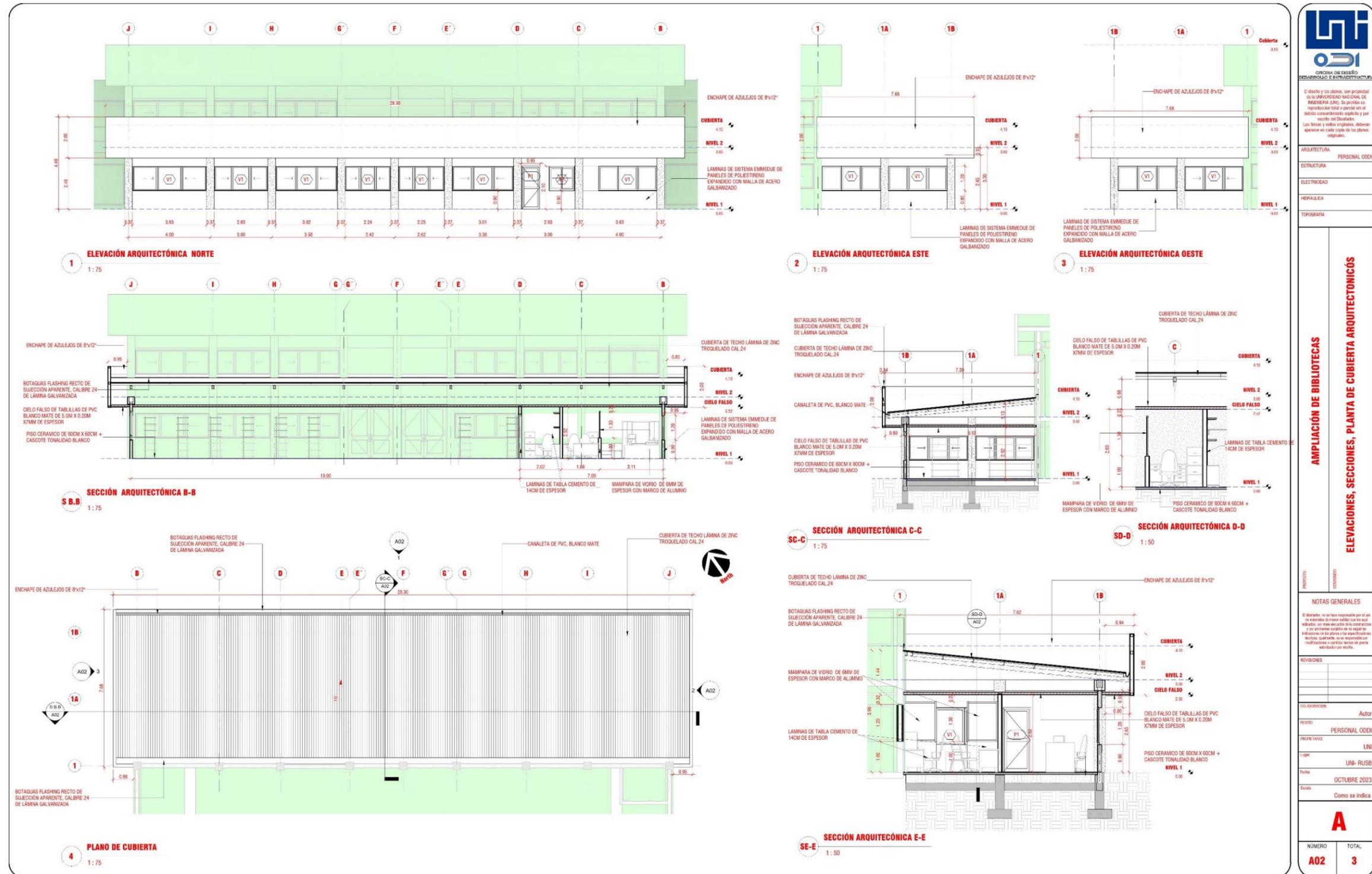
ELABORADOR: Autor  
REVISOR: PERSONAL OEDI  
PROYECTO: UNI  
LÍNEA: UNI- RUSB  
Fecha: OCTUBRE 2023  
Escala: Como se indica

**A**

NÚMERO TOTAL  
**A01 3**

Nota: Planos de demolición 1, 2 y sección A, Planta Arquitectónica de Ampliación, Corte por Fachada, Vista Isométrica de Ampliación. (Fuente: Elaboración Propia en colaboración con ODI). (2024).

Figura 61. Plano Arquitectónico 2 de Biblioteca Esmán Marín.



**ODI**  
OFICINA DE DISEÑO, DESARROLLO E INFRAESTRUCTURA

El diseño y los planos, son propiedad de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN LUIS B. ALFARO. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin el debido consentimiento escrito y por escrito del ODI. Los textos y datos originales, deberán aparecer en cada copia de los planos originales.

ARQUITECTURA	PERSONAL ODI
ESTRUCTURA	
ELECTRICIDAD	
MECANICA	
TOPOGRAFIA	

**AMPLIACIÓN DE BIBLIOTECAS**  
**ELEVACIONES, SECCIONES, PLANTA DE CUBIERTA ARQUITECTONICOS**

PROYECTO: CONTINUO

**NOTAS GENERALES**  
El diseñador, no se hace responsable por el uso de materiales de mayor calidad que los aquí indicados, por una ejecución de la construcción y por problemas surgidos de cualquier tipo relacionados con los albanos, los materiales, los métodos, los cambios, las modificaciones, los errores, los cambios, las modificaciones y cualquier otro que no sea autorizado por escrito.

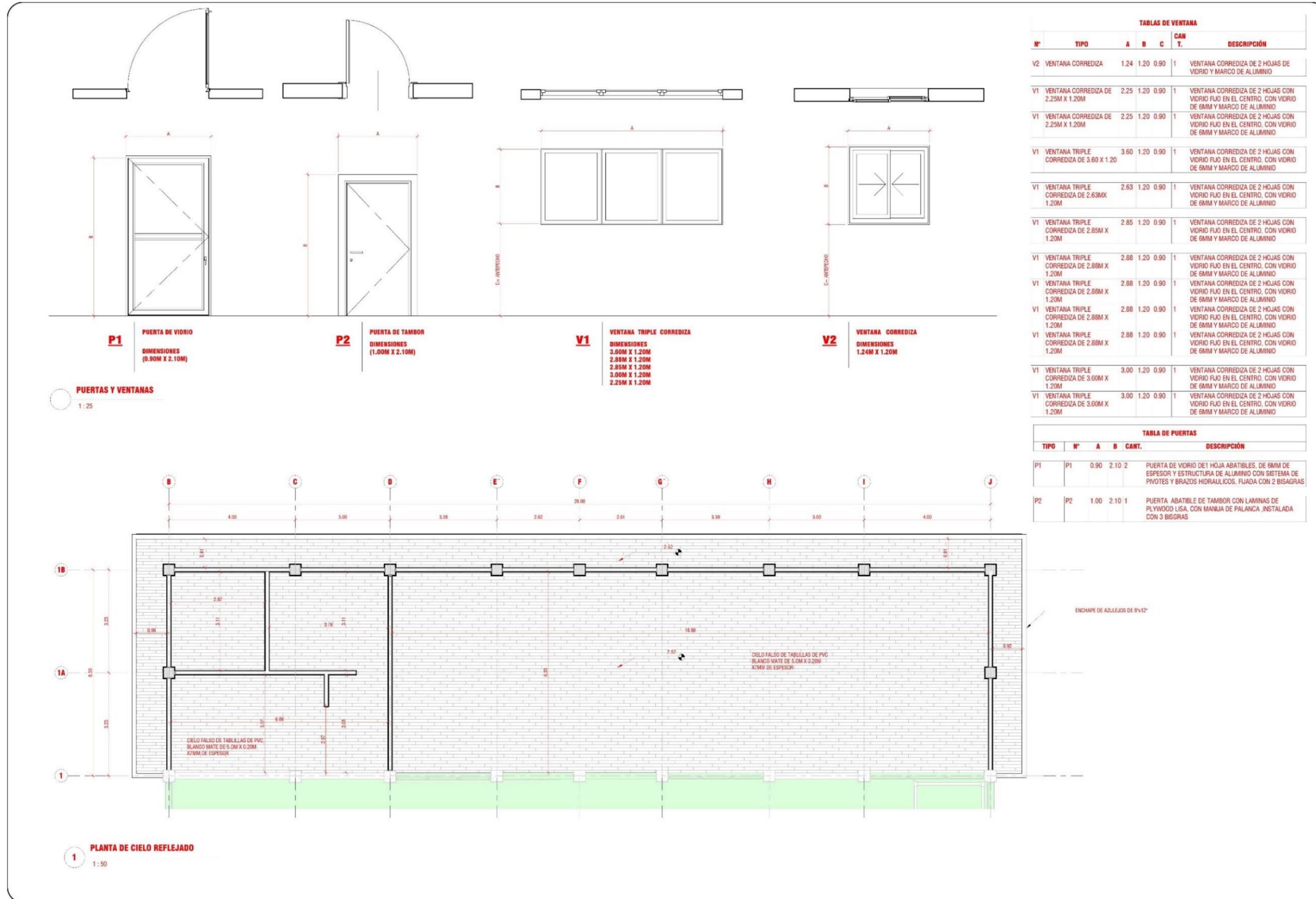
REVISIONES	
COLABORADOR	Auditor
PROYECTO	PERSONAL ODI
PROYECTO	UNI
PAIS	UNI- RUSB
FECHA	OCTUBRE 2023
ESCALA	Como se indica

**A**

NUMERO	TOTAL
A02	3

Nota: Elevaciones Arquitectónicas 1, 2 y 3, Secciones Arquitectónicas B, C, D y E, Plano de cubierta. (Fuente: Elaboración Propia en colaboración con ODI). (2024).

Figura 62. Plano Arquitectónico 3 de Biblioteca Esmán Marín



Nota: Tabla de Puertas y Ventanas, Planta Arquitectónica de Cielo Falso reflejado. (Fuente: Elaboración Propia en colaboración con ODI). (2024).



### 3.3.2 Diseño Arquitectónico de muro Perimetral UNI-RUPAP

El diseño arquitectónico de un muro perimetral consistió en la propuesta de construcción de una estructura de cerramiento alrededor del Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios (RUPAP) de la Universidad Nacional de Ingeniería, con el objetivo de delimitar el terreno y brindar seguridad a la comunidad universitaria. El autor desempeñó un papel fundamental en el diseño creativo de este elemento, elaborando un muro de hormigón armado con una altura de 2.5 metros y un espesor de 20 cm. La longitud total del muro se especificó de acuerdo con el perímetro del terreno, el cual se detalló en los planos adjuntos. Esta propuesta no solo cumplió con los requisitos de seguridad, sino que también incorporó elementos estéticos que mejoraron la integración del muro con el entorno universitario.

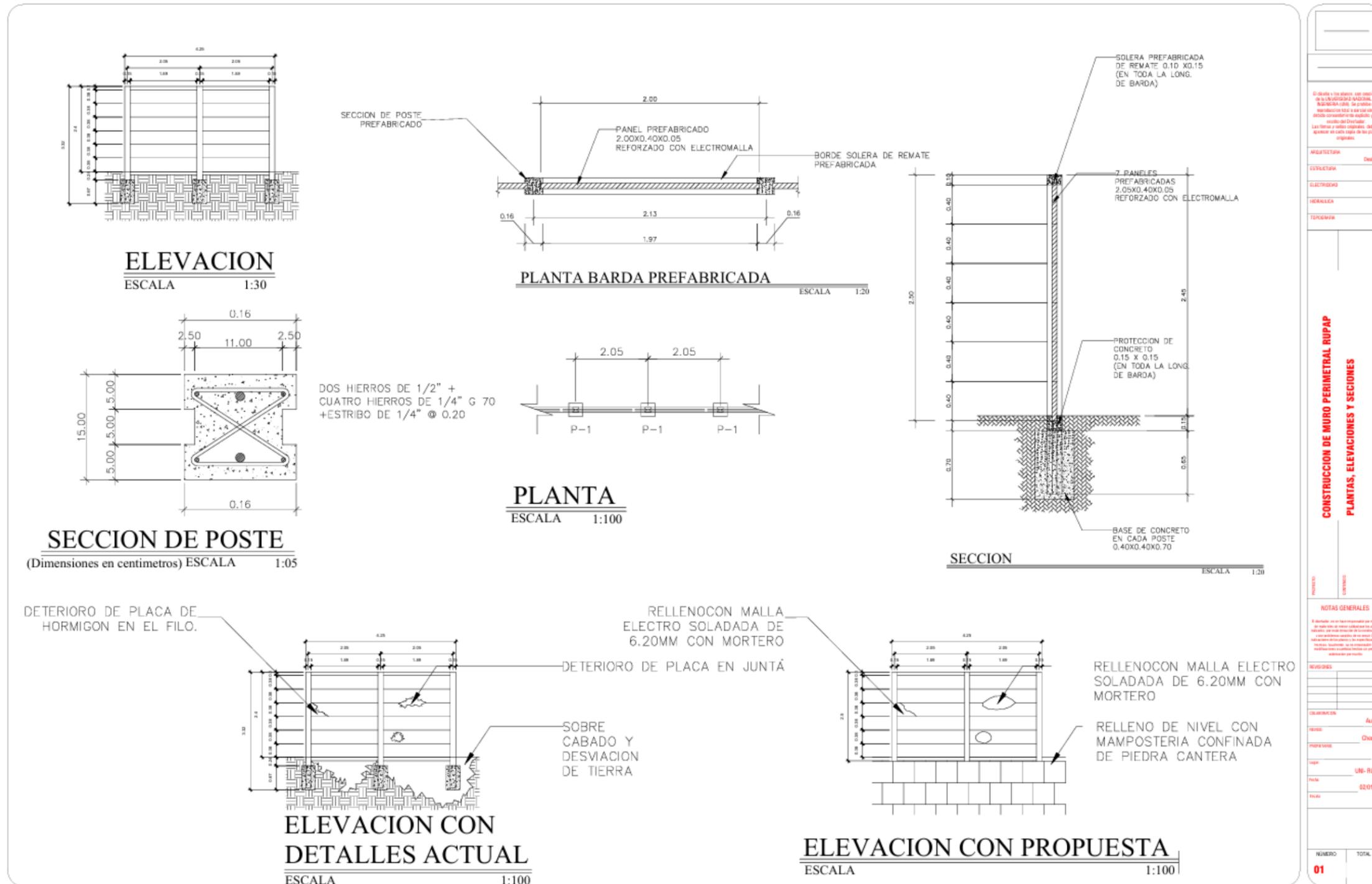
En los planos se indicaron las dimensiones exactas del muro, los puntos de refuerzo estructural y las entradas previstas, como puertas vehiculares y peatonales. Además, se detalló el acabado con una pintura acrílica impermeabilizante de alta durabilidad, especialmente adecuada para exteriores. El color y la marca de la pintura también fueron indicados en los planos, asegurando uniformidad en el acabado final. (Ver Figuras 64 y 65).

**Figura 63.** Muro Perimetral RUPAP.



**Nota:** (Fuente: Elaboración Propia). (2024).

Figura 64. Plano Arquitectónico 1 de Muro Perimetral UNI-RUPAP.



CONSTRUCCION DE MURO PERIMETRAL RUPAP  
PLANTAS, ELEVACIONES Y SECCIONES

PROYECTO	CONSTRUCCION
PROYECTISTA	DESIGNER
ESTRUCTURA	
ELECTRICO	
MECANICA	
TELEFONIA	

NOTAS GENERALES

REVISIONES

REVISION	FECHA	REALIZADO POR	REVISADO POR

COLOCACION ALBOL

REVISOR CHECKER

UNIVERSIDAD UNI-RUPAP

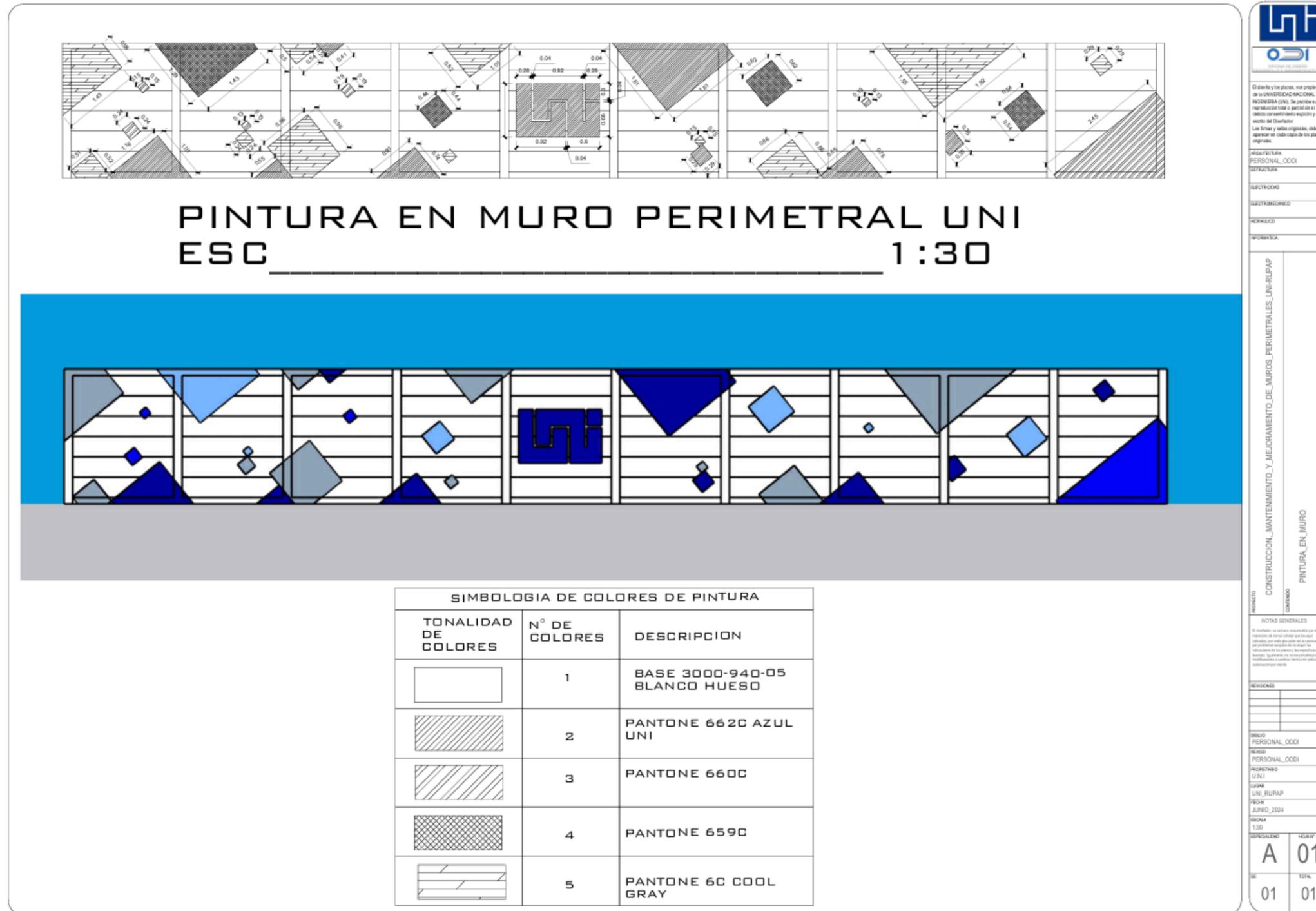
FECHA 02/01/24

NUMERO TOTAL

01

Nota: Planta Banda prefabricada, Elevaciones, Detalles y sección. (Fuente: Elaboración Propia). (2024).

Figura 65. Plano Arquitectónico 2 de Muro Perimetral UNI-RUPAP.



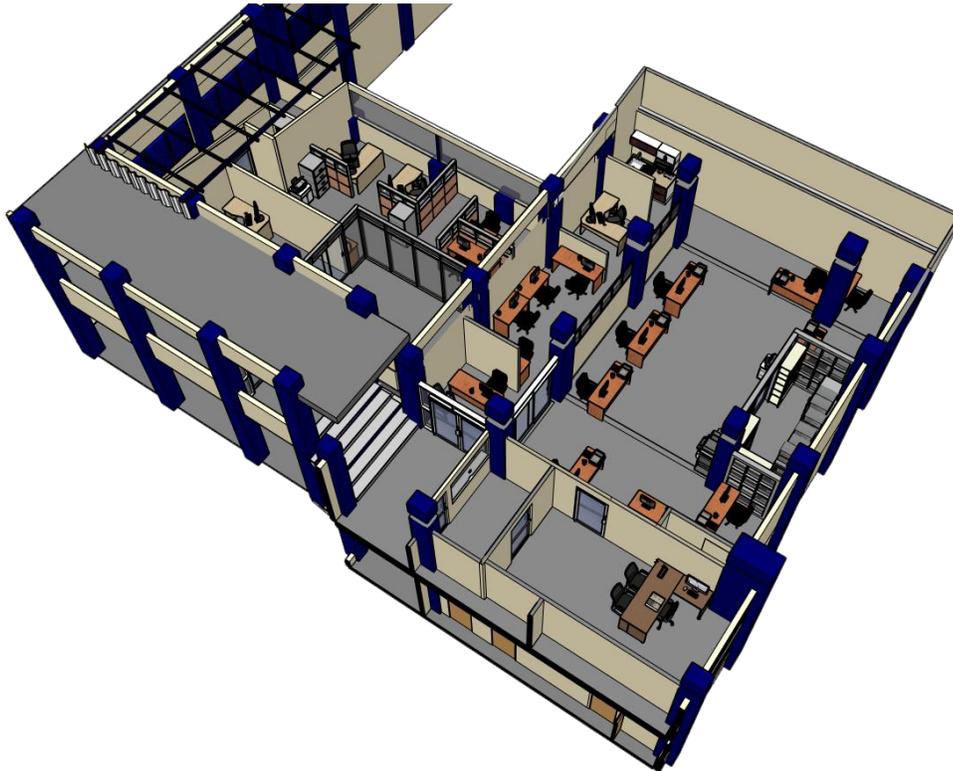
Nota: Acotado de detalles de pintura perimetral. (Fuente: Elaboración Propia). (2024).



### 3.3.3 Propuesta de Remodelación del área de División de Finanzas

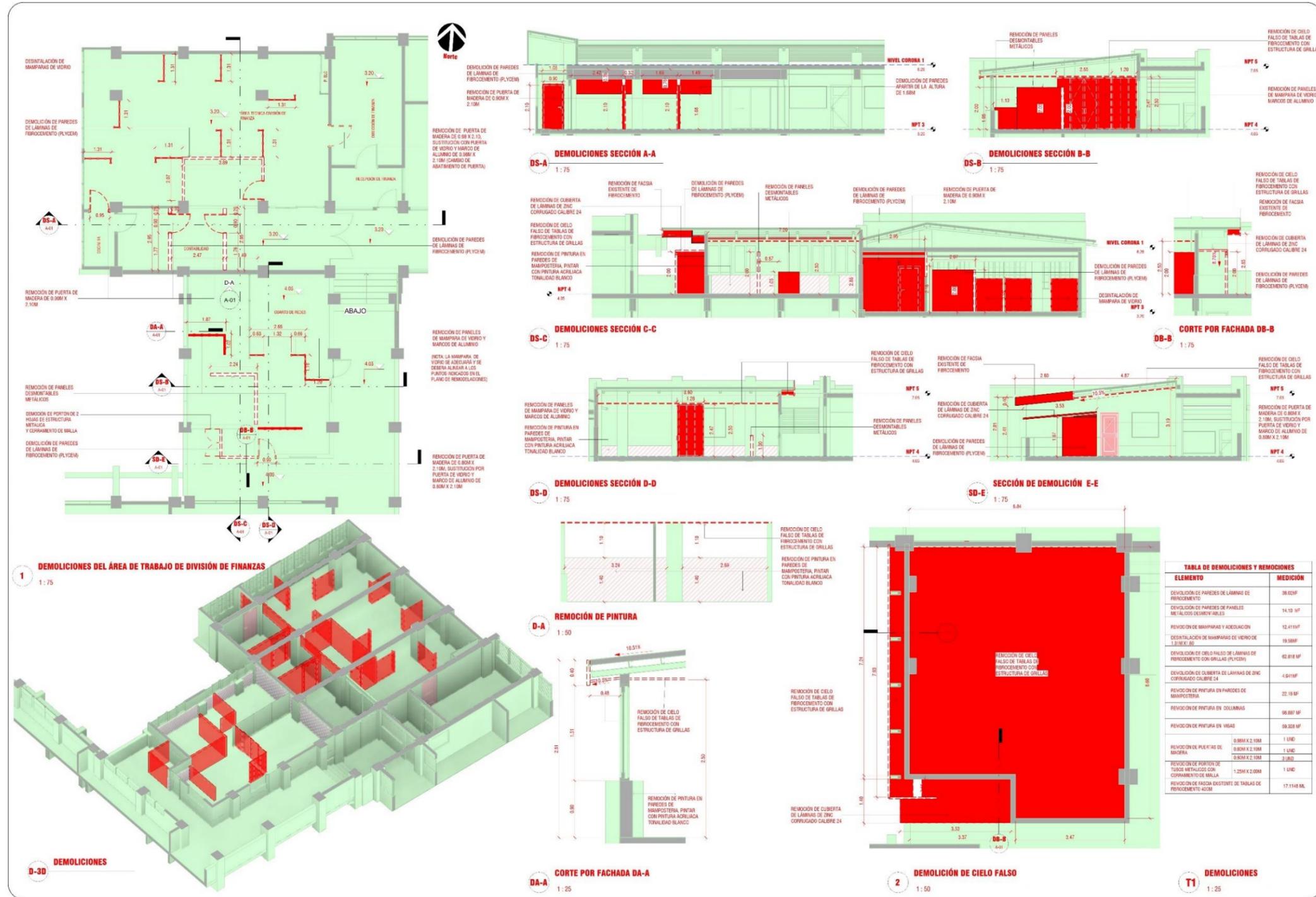
Con base a la solicitud recibida, departe del área de la División de Finanzas se realizó una propuesta de remodelación física que procura mejorar la funcionalidad y el entorno de trabajo. Se pretende optimizar el espacio para fomentar una mayor eficiencia operativa y una colaboración más fluida entre los equipos. Las reformas incluyen la modernización de infraestructuras, como la actualización de equipos tecnológicos, el rediseño de oficinas para crear ambientes más abiertos y accesibles, así como la implementación de zonas de trabajo compartido y áreas de descanso que promuevan la creatividad y el bienestar del personal. (Ver Figuras del 66 al 71).

**Figura 66.** Isométrico del Área de la División de Finanzas.



**Nota:** (Fuente: Elaboración Propia). (2024).

Figura 67. Plano Arquitectónico 1 de División de Finanzas.



**REMODELACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO DE LA DIVISIÓN DE FINANZAS**

**PLANO DE DEMOLICIONES**

PROYECTO: [ ] COMERCIO: [ ]

NOTAS GENERALES

REVISIONES

EN APROBACIÓN: Autor

REVISÓ: Verificador

PROYECTADO: U N I

EMP: UN-RUSB

FECHA: JUNIO 2024

REVISÓ: Como se indica

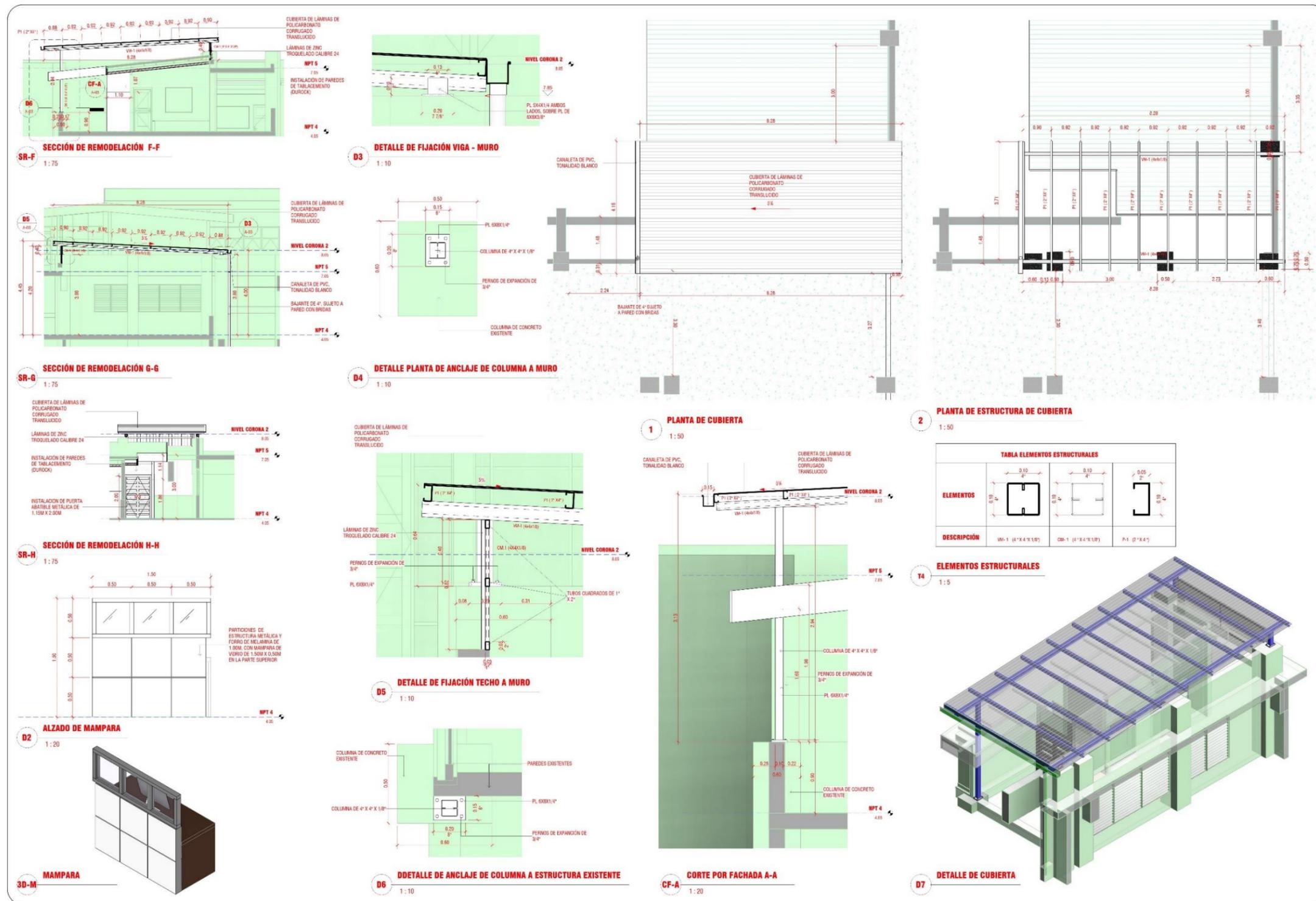
**A**

NUMERO TOTAL: A-01 03

Nota: Planos de Demolición varios, (Fuente: Elaboración Propia en colaboración con ODI). (2024).



Figura 69. Plano Arquitectónico 3 de División de Finanzas.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA (UNI)**

El diseño y los planos, son propiedad de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA (UNI). Se prohíbe la reproducción total o parcial sin el debido consentimiento escrito y por escrito del Director. Las firmas y sellos originales, tienen validez en todo caso de los planos originales.

ARQUITECTURA: Diseñador  
 ESTRUCTURA:  
 ELECTRICIDAD:  
 HERRALCÍA:  
 TOPOGRAFÍA:

**REMODELACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO DE LA DIVISIÓN DE FINANZAS**

**PLANOS DE REMODELACIÓN**

PROYECTO: CONTINUA

**NOTAS GENERALES**

El diseñador no se hace responsable por el uso de materiales de menor calidad que los aquí indicados, por modificación de la construcción y por cualquier cambio de los planos. Se prohíbe la reproducción de los planos y la explotación. Modificaciones, qualesquiera, en los planos, para modificaciones o cambios, tendrán en cuenta la autorización por escrito.

REVISIONES:

COLABORACIÓN: Autor  
 REVISÓ: Verificador  
 PROYECTADO: UNI  
 LUGAR: UNI-RUSB  
 FECHA: JUNIO 2024  
 ESCALA: Como se indica

**A**

NÚMERO: **A-03** TOTAL: **03**

Nota: Secciones F, G, H e I, Detalles, Planta de Cubierta, Planta de Estructura de Cubierta. (Fuente: Elaboración Propia en colaboración con ODI). (2024).



**Figura 70.** Perspectiva Externa de División de Finanzas.



**Nota:** (Fuente: Elaboración Propia). (2024).

**Figura 71.** Perspectiva Interna de División de Finanzas.



**Nota:** (Fuente: Elaboración Propia). (2024).





## 5) Conclusiones

Durante el transcurso del informe, el objetivo específico de **implementar acciones de investigación, diseño y planificación relacionadas con el trabajo de arquitecto en el proyecto PLAN MAESTRO 2024-2031** fue cumplido de manera satisfactoria. En el marco de este proyecto, se llevaron a cabo las elaboraciones de diseño que contribuyó al desarrollo sostenible de la infraestructura en los recintos universitarios de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).

Las acciones implementadas aportaron positivamente al diseño y planificación de nuevas áreas destinadas al estudio, la investigación y el desarrollo, en línea con los objetivos del Plan Maestro. Este proceso no solo fortaleció las competencias del autor en la **gestión de proyectos arquitectónicos**, sino que también permitió integrar criterios de sostenibilidad que aseguran un impacto positivo en el futuro de la infraestructura educativa de la UNI. El resultado final fue las distintas propuestas viables y ajustadas a los principios del desarrollo sostenible, contribuyendo así a la visión a largo plazo de la universidad.

La **elaboración de propuestas de diseño arquitectónico** para las diversas oficinas, zonas, aulas y laboratorios de los recintos universitarios de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI). Este objetivo fue alcanzado a través de un análisis de las necesidades específicas de cada nivel educativo, lo que permitió desarrollar propuestas adaptadas y funcionales que responden a las exigencias académicas y operativas de la universidad.

Trabajé en colaboración con un equipo multidisciplinario, llevando a cabo reuniones de trabajo, lo que facilitó la identificación de requerimientos y la integración a los procesos de diseño. Las propuestas generadas no solo reflejan una estética arquitectónica contemporánea, sino que también promueven la eficiencia y la acomodación, esenciales para el aprendizaje y la investigación en un entorno académico.

Además, este proceso me ha permitido profundizar mis habilidades en diseño y planificación, al mismo tiempo que he tenido la oportunidad de aplicar principios de accesibilidad y sostenibilidad en los proyectos. Las propuestas presentadas contribuyen a



la creación de espacios que fomentan el aprendizaje activo y colaborativo, alineándose con los objetivos educativos de la UNI.

Pude **participar activamente en la ejecución de diversas actividades en la Oficina de Diseño Integral (ODI)**, incluyendo supervisiones, levantamientos, documentación, elaboración de planos, volumetría y logística. Este objetivo fue alcanzado mediante un enfoque sistemático y organizado que garantizó una ejecución eficiente y completa de cada tarea asignada.

A través de esta experiencia, no solo fortalecí mis habilidades técnicas en la elaboración de planos y en el manejo de herramientas de diseño, sino que también adquirí una comprensión más profunda de la importancia de la logística y la coordinación en proyectos arquitectónicos. Las supervisiones realizadas permitieron asegurar que cada etapa del proceso cumpliera con los estándares de calidad y los plazos establecidos, lo que resultó en un trabajo bien organizado.



## 6) Referencias

Ching, F. (2007). Manual de diseño arquitectónico. Gustavo Gili.

Cruz, M. (2015). Normativas de diseño para instalaciones deportivas. Editorial Técnicas.

González, M. (2019). Levantamientos topográficos en proyectos de infraestructura. Editorial Técnica.

Landero Jarquín, R. d. (2018). Informe de Práctica Profesional Supervisada en el Proyecto de Rehabilitación de la Antigua Catedral de Managua, específicamente en el Análisis del entorno urbano, de de junio 2017 a febrero 2018. Managua.

López, R., & Martínez, A. (2021). Estudios geotécnicos y su aplicación en la construcción. Universidad de Ingeniería Civil.

Nacional, A. (2021). Constitución política de la Republica de Nicaragua. Managua.

Nacional, A. (2015). Ley general del deporte, la educación física y la recreación, LEY N° 522.

Nacional, A. (s.f.). NTON 12 011-13. Managua.

NIDE, N. (2011). NORMATIVAS SOBRE INSTALACIONES DEPORTIVAS Y PARA EL ESPARCIMIENTO (NIDE).

Rodríguez, J., & Pérez, D. (2020). Planificación y control de proyectos de construcción. Ediciones Proyectos.