

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN TECNOLOGÍA
DE LA CONSTRUCCIÓN**

TEMA:

**PROYECTO EDIFICIO ADMINISTRATIVO PARA LAS
ASOCIACIONES ESTUDIANTILES DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

PRESENTADO POR:

**JOSÉ ANDRÉS CALLES GARCÍA
DANIEL ALBERTO LÓPEZ MENDOZA**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

ARQUITECTO

CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO 2025

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

MSc. JUAN ROSA QUINTANILLA

SECRETARÍA GENERAL:

LICDO. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO:

ING. LUIS SALVADOR BARRERA MANCÍA

SECRETARIO:

ARQ. RAÚL ALEXANDER FABIÁN ORELLANA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DIRECTOR INTERINO:

ARQ. MANUEL HEBERTO ORTIZ GARMENDEZ PERAZA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

Curso de especialización previo a la opción de Grado de:

ARQUITECTO

Título:

**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN TECNOLOGÍA
DE LA CONSTRUCCIÓN**

**PROYECTO EDIFICIO ADMINISTRATIVO PARA LAS
ASOCIACIONES ESTUDIANTILES DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

PRESENTADO POR:

JOSÉ ANDRÉS CALLES GARCÍA

DANIEL ALBERTO LÓPEZ MENDOZA

Curso de especialización aprobado por:

Docente Asesor:

ARQ. EDGARD WILFREDO AYALA ALAS

San Salvador, febrero 2025

Curso de Especialización Aprobado por:

Docente Asesor:

ARQ. EDGARD WILFREDO AYALA ALAS

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por permitirme finalizar la carrera y todos los logros obtenidos durante esta. Agradezco a mis padres, hermana e hijos por apoyarme en todos los aspectos durante el desarrollo de la carrera, y que han sido el motor para lograr esta meta.

Agradezco a mis amigos, compañeros de estudio y trabajo, a los docentes y asesores por brindarme sus valiosos conocimientos, tiempo y servicio, y ser los profesionales que guiaron el camino hacia los próximos retos en mi vida como arquitecto.

Muchas Gracias

José Andrés Calles García

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios y a la virgen María, cuya guía y fortaleza me han acompañado en cada paso de este camino. Su luz ha sido fundamental en mis momentos de duda y ha iluminado mi camino hacia el éxito.

Agradezco a mi madre Isabel, por su amor incondicional y sus sacrificios; sin su apoyo y enseñanzas, no estaría donde estoy hoy. También agradezco a mi esposa Bedilia, por su paciencia, motivación y comprensión, eres mi compañera y mi mayor fuente de inspiración,

A mi hija Nicole, por recordarme la importancia de soñar y trabajar por un futuro mejor. Agradezco a mi jefe Carlos Parada, por brindarme la oportunidad de aprender y crecer profesionalmente; su liderazgo y confianza han sido clave en mi desarrollo.

Gracias a todos ustedes. Este logro es tan suyo como mío.

Daniel Alberto López Mendoza

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	2
1.0 GENERALIDADES	3
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Justificación	3
1.3 Objetivos.....	4
1.3.1 Objetivo general	4
1.3.2 Objetivos específicos	4
1.4 Marco teórico	5
1.4.1 Gestión de proyectos.....	5
1.4.2 Conceptos básicos	7
1.4.3 Modelo teórico	8
1.4.3.1 SCRUM	8
1.4.3.2 Componentes de SCRUM.....	9
1.4.3.3 Valores de SCRUM	12
1.4.4 Aplicación de SCRUM en los procesos constructivos	14
1.4.4.1 Descripción de la actividad	14
1.4.4.2 Aplicación de componentes.....	15
1.5 Metodología	18
CAPITULO II	20
2.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	21
2.1 Propósito	21
2.2 Ubicación	21
2.3 Descripción del proyecto.....	22
2.3.1 Nivel 1	23
2.3.2 Nivel 2	24
2.3.3 Nivel 3	25
2.3.4 Nivel de azotea	26
2.3.5 Consideraciones de la obra	27
2.3.6 Revisión estructural	28

CAPITULO III	32
3.0 PROCESOS QUE IMPLICA LA CONSTRUCCIÓN	33
3.1 Etapa previa.....	34
3.1.1 Formolización del contrato.....	33
3.1.2 Presupuesto de construcción	34
3.1.3 Planificación de obra	36
3.1.3.1 Cronograma o planificación de la obra.....	36
3.1.3.2 Planificación de recursos	38
3.1.3.3 Jornada de trabajo.....	38
3.1.3.4 Estrategia de comunicación.....	39
3.1.4 Digitalización de modelo tridimensional BIM.....	40
3.1.4.1 Alcance.....	40
3.1.4.2 Participantes	40
3.1.4.3 Intercambio de información	41
3.1.4.4 Contenido del modelo tridimensional BIM	41
3.1.5 Plan de control de calidad	45
3.1.5.1 Participantes y roles en el control de calidad.....	46
3.1.5.2 Normativa y reglamento.....	47
3.1.5.3 Pruebas de laboratorio	48
3.1.5.4 Procesos en el control de calidad	49
3.1.6 Plan de seguridad e higiene ocupacional	51
3.1.6.1 Organización de equipo de seguridad e higiene ocupacional	52
3.1.6.2 Protocolo de acciones preventivas.....	52
3.1.6.3 Normas de seguridad e higiene ocupacional.....	53
3.1.6.4 Reglamento disciplinario	55
3.1.7 Plan de manejo ambiental	58
3.1.7.1 Descripción	58
3.1.7.2 Medidas a implementar.....	58
3.1.8 Plan de manejo de tránsito y control de polvo	59
3.1.8.1 Descripción	59
3.1.8.2 Medidas a implementar.....	60
3.2 Etapa de inicio	61
3.2.1 Acta de entrega del sitio.....	61

3.2.2 Recepción de anticipo	61
3.2.3 Instalaciones provisionales.....	61
3.2.3.1 Almacenamiento de materiales y herramientas	62
3.2.3.2 Oficinas y área administrativa	62
3.2.3.3 Estancia.....	62
3.2.3.4 Talleres de trabajo	62
3.2.3.5 Seguridad y accesos	63
3.2.3.6 Servicios básicos	63
3.2.3.7 Señalética.....	64
3.3 Etapa de ejecución, control y seguimiento	65
3.3.1 Obras preliminares	65
3.3.1.1 Descripción	66
3.3.1.2 Gestión a realizar	66
3.3.1.3 Aplicación de protocolos	67
3.3.2 Trazo y nivelación topográfica	69
3.3.2.1 Descripción	69
3.3.2.2 Gestión a realizar	69
3.3.2.3 Aplicación de protocolos	70
3.3.3 Excavaciones y compactaciones	70
3.3.3.1 Descripción	71
3.3.3.2 Gestión a realizar	71
3.3.3.3 Aplicación de protocolos	71
3.3.4 Cimentaciones de concreto armado	73
3.3.4.1 Descripción	73
3.3.4.2 Gestión a realizar	73
3.3.4.3 Aplicación de protocolos	74
3.3.5 Montaje de acero estructural	76
3.3.5.1 Descripción	76
3.3.5.2 Gestión a realizar	77
3.3.5.3 Aplicación de protocolos	77
3.3.6 Entrepisos	79
3.3.5.1 Descripción	79
3.3.5.2 Gestión a realizar	80

3.3.5.3 Aplicación de protocolos	81
3.3.6 Paredes	83
3.3.5.1 Descripción	83
3.3.5.2 Gestión a realizar	84
3.3.5.3 Aplicación de protocolos	84
3.3.7 Instalaciones hidráulicas y equipos especiales.....	85
3.3.5.1 Descripción	86
3.3.5.2 Gestión a realizar	86
3.3.5.3 Aplicación de protocolos	87
3.3.8 Acabados	88
3.3.5.1 Descripción	88
3.3.5.2 Gestión a realizar	88
3.3.5.3 Aplicación de protocolos	89
3.4 Etapa de cierre	90
3.4.1 Estimaciones de pago	90
3.4.2 Solicitud de recepción parcial de obra	91
3.4.3 Recepción final	92
CONCLUSIONES	93
BIBLIOGRAFÍA	94
ANEXOS.....	95

INTRODUCCIÓN

El sector de la construcción se considera uno de los más importantes en la economía de El Salvador. Por lo tanto, un sector de tal envergadura no puede ser tomado a la ligera, sin herramientas que permitan mejorar la productividad del sector como tal.

Lamentablemente en la actualidad, una buena parte del sector aún se desarrolla dentro de un ambiente ambiguo y los procesos constructivos muchas veces se desarrollan de una manera imprecisa o errónea.

Por lo tanto, una adecuada gestión y planificación juegan un papel esencial para alcanzar el éxito en la realización de proyectos de construcción. Mediante la correcta gestión y planificación, se garantiza la utilización eficaz de todos los recursos del proyecto, logrando así un resultado satisfactorio para todos los involucrados.

Este trabajo desarrollará la documentación necesaria para la ejecución del proyecto “Edificio Administrativo para las Asociaciones Estudiantiles de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de La Universidad de El Salvador”, definiendo los planes de acción necesarios, metodología, programación y presupuesto para el desarrollo de este.



CAPITULO I GENERALIDADES

1.0 GENERALIDADES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad el sector de la construcción en El Salvador ha presentado cambios significativos en cuanto al mejoramiento en la gestión de proyectos. Esto se debe a que una buena parte del sector ha tomado a bien el adaptar prácticas y estándares internacionales para mejorar la eficiencia y calidad en las obras. Dichos cambios también se atribuyen a instituciones del sector privado y académico que se dedican a ofrecer soluciones al tema, desarrollando habilidades y competencias en la gestión, planificación y dirección de proyectos de construcción.

Sin embargo, a pesar de todos los esfuerzos de capacitación que estas instituciones realizan para mejorar la eficiencia y calidad de las obras de construcción, buena parte del sector se desarrolla en un entorno informal ignorando procedimientos de gestión, planificación, control y seguridad de los proyectos, que en muchas ocasiones puede deberse a la poca preparación o al desconocimiento en el tema por parte de los profesionales a cargo de los proyectos en el entorno mencionado.

La arquitectura en El Salvador participa de manera directa en el sector construcción, desarrollando roles de importancia en la gestión y dirección de proyectos dentro del sector de la construcción. Debido a esto surge la necesidad de crear una metodología que capacite y forme profesionales en la arquitectura capaces de desarrollar, orientar, gestionar, planificar y dirigir proyectos de construcción de una forma eficiente y de calidad.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Durante la ejecución del proyecto constructivo se contará con una serie de variables que se manifestarán durante el proceso constructivo del proyecto, a medida que avanza en las diferentes etapas constructivas.

Como profesionales, se debe implementar los conocimientos adquiridos durante el proceso de estudio universitario y la implementación de los cursos de los módulos de gestión en tecnología de la construcción, al igual que lo practicado durante la vida profesional de los integrantes del grupo.

La práctica de los conocimientos adquiridos permitirá solucionar problemas técnicos constructivos, legales, administrativos y programáticos del proyecto a ejecutar, a fin de dejar un legado a los futuros profesionales en el campo laboral según la experiencia plasmada en este documento.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Desarrollar la documentación técnica, estratégica y operativa necesaria para la planificación, programación, administración, supervisión y ejecución del proyecto “Edificio administrativo para las asociaciones estudiantiles de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de La Universidad de El Salvador”.

1.3.2 Objetivos específicos

1.3.2.1 Analizar las características y necesidades del proyecto a ejecutar, identificando todos los recursos técnicos constructivos para definir los planes de acción necesarios para el desarrollo del proyecto.

1.3.2.2 Desarrollar una metodología que establezca criterios técnicos y constructivos mediante la creación e implementación de planes de acción para una buena y eficaz ejecución del proyecto.

1.3.2.3 Organizar los procesos administrativos y ejecutivos mediante la identificación de todos los entes involucrados, roles y responsabilidades para mejorar la eficiencia durante el desarrollo del proyecto.

1.4 MARCO TEÓRICO

1.4.1 Gestión de proyectos

Toda gestión de proyectos implica una metodología que es la que permite el desarrollo de un proyecto de cualquier índole, ya sea un producto tecnológico, un plan corporativo o proyecto civil, entre otros. El enfoque de este documento va orientado a un proyecto de construcción, específicamente a la construcción del Edificio Administrativo de las Asociaciones Estudiantiles de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de El Salvador. Establecido lo anterior se puede determinar que la gestión de proyectos de obra civil consiste en una metodología, la cual requiere conocimientos y habilidades técnicas para la dirección, administración, planificación y ejecución del proyecto garantizando el cumplimiento de los objetivos de este, dentro de los tiempos, costos y recursos establecidos, maximizando así la calidad, seguridad y control de los resultados.

Garantizar el éxito del proyecto implica dar cumplimiento a los objetivos plasmados durante su diseño y para tal fin, la gestión de proyectos determina como principales componentes los siguientes:

a. Inicio

- Definición de términos, condiciones y responsabilidades
- Identificación de los recursos
- Orden de inicio

b. Planificación.

- Establecer el alcance del proyecto
- Revisión del presupuesto
- Establecer el programa de trabajo
- Identificar los riesgos
- Establecer estrategias de comunicación y control

c. Ejecución

- Iniciar las actividades contempladas en el programa de trabajo
- Coordinar recursos
- Gestionar equipos de trabajo y asegurar que se sigan los estándares de calidad.
- Comunicación constante con los involucrados durante el proceso

d. Monitoreo y control

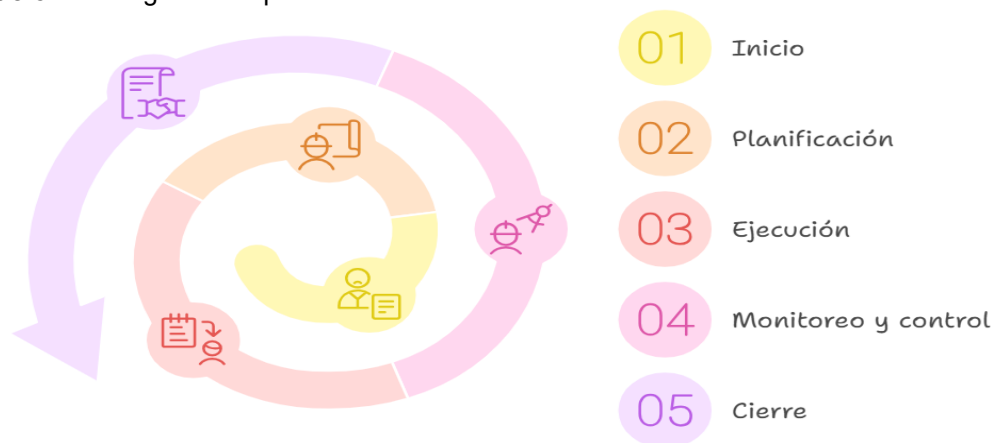
- Supervisión y control de actividades
- Revisión de avance real contra avance planificado
- Medidas correctivas

e. Cierre

- Recepción preliminar
- Observaciones y correcciones
- Recepción final del proyecto
- Cierre de contrato

Los proyectos que se ejecutan bajo una buena gestión y administración se destacan sobre los demás debido a que estos reflejan mayor eficiencia, comunicación, control, calidad, mitigación de riesgos y éxito en cada actividad del proceso constructivo.

Ilustración 1: Diagrama de planificación



Fuente: Generado en Napkin IA

1.4.2 Conceptos básicos

Es importante antes de iniciar el desarrollo del trabajo, conocer conceptos básicos con el fin de obtener la mejor comprensión al tema.

- **Planificación:** Consiste en establecer el orden de los diferentes procesos que implica un plan, y que se concreta en un formato que debería guiar la ejecución y control del desarrollo del proyecto.
- **Control:** implica un proceso continuo, relativo a monitorear, evaluar y ajustar el progreso del proyecto para asegurar que cumpla con los objetivos establecidos en términos de tiempo, costo, alcance y calidad.
- **Administración:** Disciplina que asegura el correcto funcionamiento de una organización o proyecto, maximizando el uso de los recursos disponibles.
- **Equipos de trabajo:** Son grupos conformados por personas con diversos conocimientos, experiencias y habilidades que trabajan de manera colectiva con el mismo fin.
- **Liderazgo:** Capacidad de influir, guiar y motivar a un grupo de personas para que trabajen juntas hacia un objetivo común.
- **Jornada de trabajo:** Tiempo que un trabajador dedica a realizar sus actividades laborales dentro de un período determinado.
- **Presupuesto:** Estimación detallada de los recursos financieros necesarios que requiere un proyecto, actividad u operación.
- **Programa de trabajo:** Documento que establece las actividades, tiempos y recursos necesarios que requiere un proyecto o tarea dentro de un periodo determinado. Sirve para coordinar, organizar y realizar el seguimiento de las actividades, asegurando que se desarrollen con eficiencia y dentro de los plazos establecidos.
- **Contrato:** Acuerdo legal entre dos o más partes que genera derechos y obligaciones recíprocas. Se basa en el consentimiento mutuo y está

sujeto a normas jurídicas. Tiene como objetivo garantizar que las partes cumplan con los compromisos establecidos.

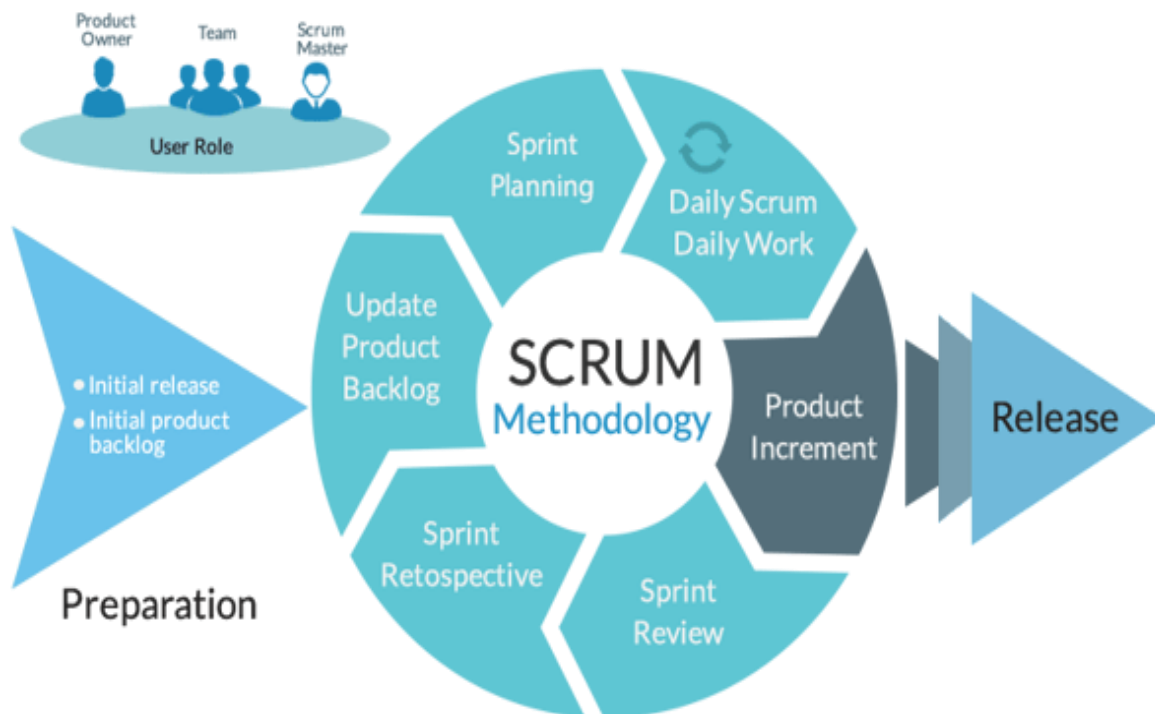
1.4.3 Modelo Teórico

El modelo que se implementará, en el desarrollo de este documento orientado a la gestión de proyecto de construcción, será la metodología ágil llamada **SCRUM**.

1.4.3.1 SCRUM

Es una metodología ágil para la gestión y desarrollo de proyectos. El objetivo principal es promover la colaboración, la adaptabilidad y la entrega constante de valores. Para alcanzar su objetivo, SCRUM se compone de un plan de valores, equipos de trabajo, roles y pautas, esto con la intención de buscar solución y mejoras continuas en los proyectos mediante la comunicación y reducción de tiempos de entrega.

Ilustración 2: Diagrama de Metodología SCRUM



Fuente: Generado en Gamma IA

1.4.3.2 Componentes de la estructura SCRUM

a) Producto (stakeholder)

Se refiere al público de interesados del proyecto o producto a desarrollar. En este público están los clientes, personas, empresas y organizaciones los cuales comparten un interés o participación en común dentro del proyecto.

b) Equipos de trabajo

Los equipos de trabajo en SCRUM están compuestos por un pequeño número de personas capaces de desarrollar una serie de actividades de trabajo de manera continua y ágil.

Para ello los equipos de trabajo deben poseer ciertas características como el ser autoorganizados y multidisciplinarios. Por lo tanto, deben estar conformados por evaluadores, diseñadores, especialistas en experiencia de usuario e ingenieros de operaciones, además del equipo de campo y desarrollar entre ellos los tres roles específicos del equipo de trabajo.

- **Dueño del producto:** Es el encargado de entender las necesidades del cliente o mercado del producto o proyecto a desarrollar, generando los lineamientos principales y orientando al equipo de trabajo sobre la ruta de ejecución en el proceso de desarrollo. Las actividades de este rol son las siguientes: Crear el plan de trabajo, asignar las actividades a desarrollar según plan de trabajo, agilizar la comunicación con el cliente o mercado de interés y tomar decisiones orientadas al desarrollo de trabajo.
- **SCRUM máster:** Es el encargado de definir los recursos necesarios (humano y logístico), para el proyecto, además de garantizar que el equipo o los equipos sigan prácticas ágiles, eliminando impedimentos y ayudando en la comunicación y organización del proyecto en desarrollo.

- **Equipo de trabajo:** Son los ejecutores de las actividades para desarrollar un producto, los miembros de este equipo deben de poseer diferentes habilidades con el fin de trabajar de manera colaborativa entre ellos para garantizar el éxito de las actividades asignadas.

Para ello el equipo ejecuta el plan de cada actividad, determinan la cantidad de trabajo que se implementará a lo largo del proceso considerando el rendimiento histórico del equipo, lo cual les permite obtener su proceso de estimación de entrega mejorando su precisión con el tiempo.

c) Artefactos de SCRUM

Los artefactos de SCRUM brindan la información y la secuencia de las actividades a los equipos de trabajo para que estos puedan definir los recursos y el trabajo que se realizará para alcanzar el producto final. Para ello existen tres artefactos de SCRUM:

- **Backlog del producto (Pila del producto):** Es la lista de las actividades generales a realizar para el desarrollo de un producto. Esta contiene funciones, requisitos, mejoras y correcciones las cuales deberá definir y ordenar el dueño del producto.
- **Sprint:** Es el periodo de tiempo que establece el equipo de trabajo para realizar todas las actividades que envuelven una entrega de valor o una de las fases del proyecto, por lo general los sprint comprenden un periodo breve de tiempo es decir entre 1 a 4 semanas según sea la complejidad del producto establecido en el backlog.
- **Backlog del sprint:** Es la lista detallada de cada una de las actividades (sprint) contenidas en el backlog del producto, esta lista es desarrollada por el equipo de trabajo en conjunto con el propietario del producto mediante reuniones. Se define qué actividad se ejecutará y el orden en que se realizarán.

- **Incremento:** Puede llamarse también el objetivo del sprint ya que el incremento es el valor o producto final obtenido de un sprint el cual estará sujeto a revisión y corrección.

d) **Protocolos o eventos de SCRUM**

SCRUM define una serie de protocolos o reuniones a realizar durante el proceso de desarrollo del proyecto. Es muy importante recalcar que SCRUM representa agilidad en los procesos y una lista de reuniones podría generar controversia en los usuarios de scrum ya que podría confundirse con procesos engorrosos y repetitivos, sin embargo, scrum cree necesarias estas reuniones para planificación, control, retroalimentación y correcciones durante el proceso del desarrollo del proyecto. A continuación, se enlista una serie de reuniones clave en la metodología SCRUM:

- **Organización del backlog:** Es una de las principales actividades del propietario del proyecto. Consiste en realizar la planificación general del proyecto comprendiendo el alcance, requisito, ideas y las necesidades del producto o cliente mediante reuniones con los stakeholder. En estas reuniones se determina la lista de actividades llamada backlog del producto.
- **Planificación de Sprint:** La planificación de Sprint consiste en determinar el proceso de las actividades consideradas dentro de un sprint. Esta se realiza durante una reunión entre el propietario del proyecto, el máster scrum y el equipo de trabajo, al inicio de cada sprint de esta reunión resulta lo que anteriormente se llamó backlog del sprint.
- **Reunión rápida diaria:** Se trata de una reunión de corta duración que se realiza diariamente, por lo general en las mañanas antes de iniciar las actividades. Esta reunión tiene la finalidad de lograr que todos los integrantes del equipo de trabajo y el scrum máster estén en sintonía, expresen sus inquietudes o algún impedimento que ponga en riesgo

el objetivo del sprint y así se planifiquen las actividades de las próximas horas de trabajo.

- **Revisión del sprint:** Esta revisión se realiza mediante una reunión al final de cada sprint. Tanto el dueño del producto como el equipo de trabajo determinan el valor del entregable y si este puede ser publicado puesto a andar.
- **Retrospectiva del sprint:** Esta reunión se desarrolla en conjunto con la revisión. El objetivo de la retrospectiva es documentar los procesos realizados, que funciono y que no de los recursos que anteriormente se determinaron, con el fin de mejorar cada vez sus procesos.

1.4.3.3 Valores de SCRUM

El éxito de la metodología SCRUM proviene del trabajo en equipo por lo tanto las acciones y el comportamiento del equipo de trabajo son esenciales. Para ello scrum orienta todos sus procesos en la práctica de cinco valores importantes para el desarrollo de su método.

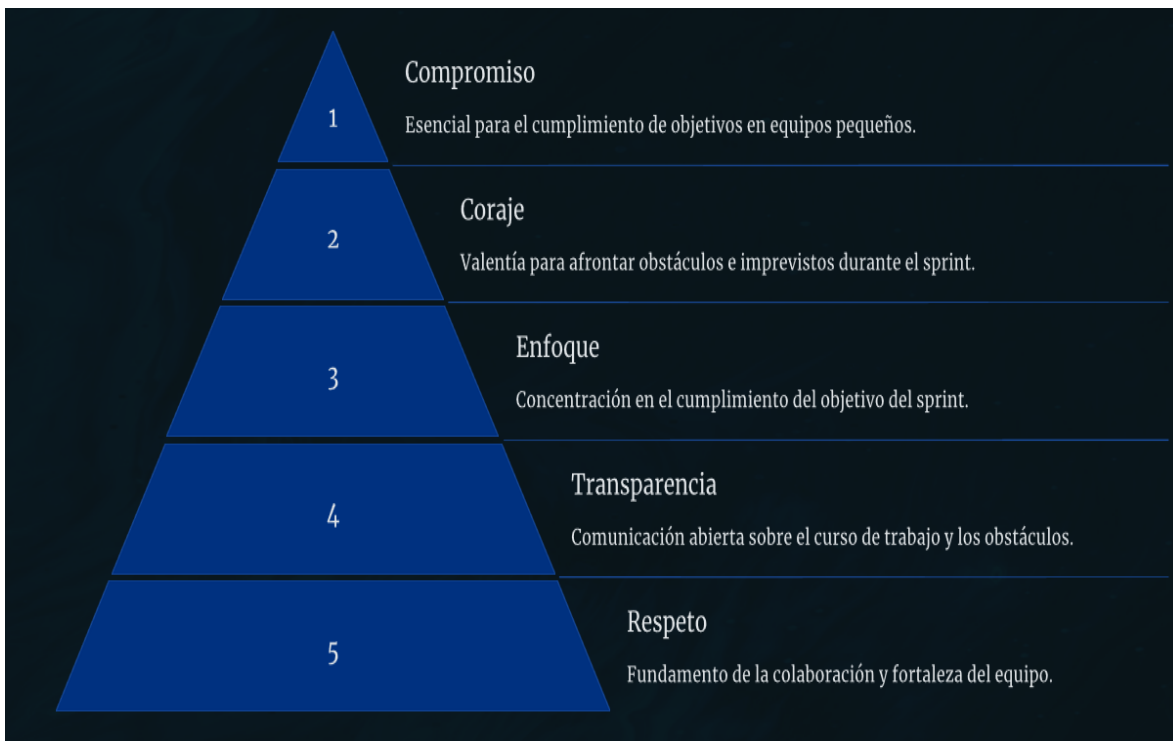
- **Compromiso:** Debido a que SCRUM se desarrolla bajo el cumplimiento de sprint mediante el trabajo de equipos pequeños, es clave que todos los miembros del equipo estén comprometidos con el objetivo, ya que cada miembro ejecuta un rol importante en el proceso.
- **Coraje:** En SCRUM el coraje no es más que la valentía que cada miembro del equipo debe de tener para afrontar esos obstáculos o imprevistos que se presentan durante el sprint.
- **Enfoque:** cada equipo de trabajo en SCRUM concentra todo su trabajo en el sprint planteado al inicio de cada actividad, por lo tanto, todos los miembros del equipo deben de centrar su enfoque en el cumplimiento de ese objetivo.
- **Transparencia:** Dentro de este valor las reuniones o ceremonias que se realizan a lo largo del sprint juegan un papel muy importante ya que por medio de éstas los equipos de trabajo pueden expresar

abiertamente sobre el curso de trabajo y los obstáculos que se presentan y así determinar qué acciones se tomarán para superarlos, fortaleciendo cada día el trabajo en equipo.

- **Respeto:** La fortaleza de un equipo se fundamenta en la colaboración y respeto entre sus miembros. SCRUM reconoce que cada miembro es importante para alcanzar el objetivo.

SCRUM posee un marco de trabajo fácil de comprender orientando a los involucrados mediante sus reglas, artefactos, eventos y funciones.

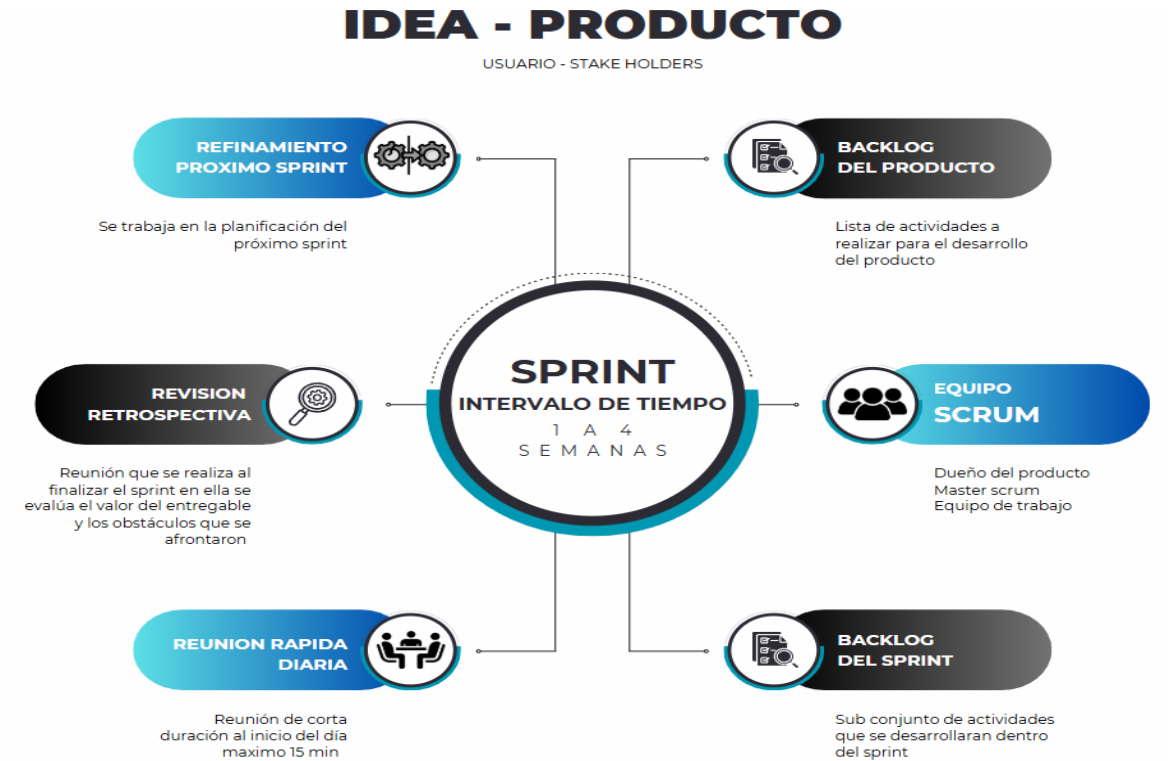
Ilustración 3: Valores de SCRUM



Fuente: Generado en Gamma IA

Esta metodología tiene la capacidad de transformar proyectos complejos y rigurosos en proyectos controlables; esto mediante la planificación de fases de trabajo las cuales deberán cumplirse en un periodo breve de tiempo y de manera ordenada priorizando aquellas actividades principales y claves para el desarrollo del proyecto.

Ilustración 4: Estructura de sprint



Fuente: Elaboración Propia

1.4.4 Aplicación de SCRUM en los procesos constructivos.

El éxito de SCRUM se basa en el trabajo de equipo, lo que hace fácil su aplicación en actividades del proceso constructivo, para una mejor comprensión se presenta un ejemplo aplicativo de la metodología scrum en una de las actividades de la ruta crítica del proyecto en estudio, específicamente en la preparación de estructura de acero del proyecto.

1.4.4.1 Descripción de la actividad

La preparación de los elementos de acero estructural consiste en el corte a medida de cada una de las piezas, columnas, vigas primarias, vigas secundarias, el armado de estas piezas y su acabado final.

La preparación de columnas de acero estructural del proyecto se conformará mediante la coordinación de una serie de procesos corte, armado y pintura, para

ello se deberá contar con materiales, consumibles y herramientas en el sitio de fabricación, a continuación, detallamos:

- Perfil W14X90" de 40 pies de longitud ASTM A992
- Perfil W18X50" de 40 pies de longitud ASTM A992
- Perfil W16X40" de 40 pies de longitud ASTM A992
- Lamina de acero t=1" ASTM A36
- Pintura del tipo anticorrosivo y acabado final
- Electrodo 7018x1/8
- Equipo de soldadura de arco eléctrico
- Equipo de oxicorte
- Equipo de protección personal EPP
- Taladro de banco
- Compresor y equipo de pintura
- Esmeril de 9" con sus respectivos discos de esmeril y corte

1.4.4.2 Aplicación de componentes de SCRUM

a) **Producto (stakeholder)** corresponde a la Construcción del edificio Administrativo para las Asociaciones Estudiantiles de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador. Estaría representado por la unidad de desarrollo físico de la universidad.

b) Equipo de trabajo

- **Dueño del producto:** Dirección de proyectos
- **SCRUM Máster:** Gerente del proyecto
- **Equipo de trabajo:** Estará conformado por el residente y una cuadrilla de 9 obreros mecánicos.

c) Artefactos

- **Backlog del producto (Pila del producto):** Planificación de obra de acero estructural
- **Sprint:** Preparación de columnas metálicas 4 semanas.

- **Backlog del sprint:** Planificación de obra para la preparación de columnas y vigas metálicas.
- **Incremento:** Columna lista para traslado a obra

d) Eventos

- **Organización del backlog:** Elaboración de la planificación de obra del proyecto, mediante reuniones con el cliente para la comprensión del proyecto, alcances, tiempos y costos.
- **Planificación de Sprint:** Se realizará mediante una reunión con el equipo de trabajo, SCRUM máster y el dueño del producto, en ella se determinarán las actividades que se realizarán para el cumplimiento del sprint planteado, herramientas, equipo y material. En esta reunión también se establece la estrategia de trabajo a implementar mediante la asignación de roles.
- **Reunión rápida diaria:** Se realizará una reunión al inicio del día con la Cuadrilla de obrero mecánicos y residente, para garantizar que todo el equipo este al tanto del alcance o exponer si existen un imprevisto que se deba solventar de inmediato para no poner en riesgo la entrega del sprint. Ejemplo “El compresor de aire presenta una falla deberá repararse o realizar el cambio”
- **Revisión del sprint:** Deberá realizarse la revisión de cada columna antes de darla por terminada. En esta etapa entran los demás involucrados como lo es el control de calidad.
- **Retrospectiva del sprint:** Se toma en cuenta el desarrollo de las actividades realizadas; se documenta lo positivo y lo negativo del proceso constructivo.
- **Refinamiento del próximo sprint:** Consiste en la planificación de la actividad siguiente por ejemplo la preparación de vigas metálicas se deberá tomar en cuenta aquellos imprevistos que

se presentaron en el sprint anterior, corregir y no poner en riesgo la entrega del próximo sprint.

Las actividades que se realizarán durante el sprint deberán ser asignadas a los miembros del equipo según su experiencia. El equipo estará conformado por nueve personas, un líder o maestro de obra mecánica y ocho obreros conformados por mecánicos soldadores, armadores, pintores. La estrategia que se implementará se detalla a continuación:

- Revisión de planos estructurales (maestro de obra y residente)
- Asignación de roles
- Revisión de materiales, herramientas y consumibles
- Dos personas realizaran cortes de piezas perfiles y placas
- Dos personas perforaran placas
- Dos personas estarán a cargo de armado y soldadura
- Dos personas estarán a cargo de limpieza y pintura

Ilustración 5: Estructura de sprint aplicado a la preparación de columnas metálicas



Fuente: Elaboración propia

1.5 METODOLOGÍA

Este trabajo, para su desarrollo, se ha estructurado en tres etapas: Generalidades, Descripción del proyecto y procesos que implica la construcción.

ETAPA 1. – GENERALIDADES

Esta etapa contempla la fase introductoria del trabajo. Su desglose puede verse en el esquema metodológico que se muestra en la página 20, ilustración 6.

ETAPA 2. – DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En esta etapa se describe detalladamente el proyecto arquitectónico en estudio dando a conocer su propósito, ubicación, características arquitectónicas, estructurales como su sistema constructivo e instalaciones especiales. Esta etapa es de mucha importancia ya que brinda la información necesaria del proyecto para poder definir estrategias de acción para su ejecución.

ETAPA 3. – PROCESOS QUE IMPLICA LA CONSTRUCCIÓN

En este capítulo se definen los procedimientos que se desarrollarán durante la ejecución del proyecto con el fin de generar una guía que muestre el paso a paso, real e ideal, a lo largo del proceso constructivo. Para mayor comprensión se definen cuatro etapas:

- Etapa previa
- Etapa inicial
- Etapa de ejecución, control y seguimiento
- Etapa de cierre

1.5.1 Esquema Metodológico

Ilustración 6: Esquema metodológico



Fuente: Elaboración propia



CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 PROPÓSITO

El proyecto “Edificio Administrativo para las Asociaciones Estudiantiles de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de El Salvador” consiste en un proyecto de carácter académico que, apuesta al fortalecimiento del desarrollo profesional de los estudiantes, mediante la construcción de una edificación que brinde las instalaciones adecuadas para desarrollar sus actividades académicas, culturales, deportivas y de descanso.

2.2 UBICACIÓN

El proyecto estará ubicado dentro de las instalaciones del campus universitario de la Universidad de El Salvador, Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Este proyecto se ubicará sobre una zona verde recreativa, al sur de la biblioteca FIA, al oriente del cafetín universitario y al poniente del auditorio Miguel Mármol.

Ilustración 7: Esquema de ubicación de Proyecto



Fuente: Planimetría UES- Elaboración propia

2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El edificio administrativo de las Asociaciones Estudiantiles de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de El Salvador, consiste en una edificación de 16.00m de altura, conformada por 3 niveles de uso administrativo – académico y un cuarto nivel de azotea para equipos de uso de servicio – mantenimiento. El edificio tendrá una longitud de 38.00 m y un ancho de 23.00 m.

El proyecto se desarrollará en un terreno con una extensión de 4066.16m², y el edificio contiene un área de construcción total de 3,500m², los cuales están distribuidos por una huella de construcción por nivel de 875.00m².

Tabla 1: áreas de proyecto

ÁREAS DE PROYECTO	
Área de construcción nivel 1	875.00m ²
Área de construcción nivel 2	875.00m ²
Área de construcción nivel 3	875.00m ²
Área de construcción azotea	875.00m ²
ÁREA TOTAL DE CONST.	3500.00m²
ÁREA TOTAL DE TERRENO	4,066.16m²

Fuente: Elaboración Propia en Excel

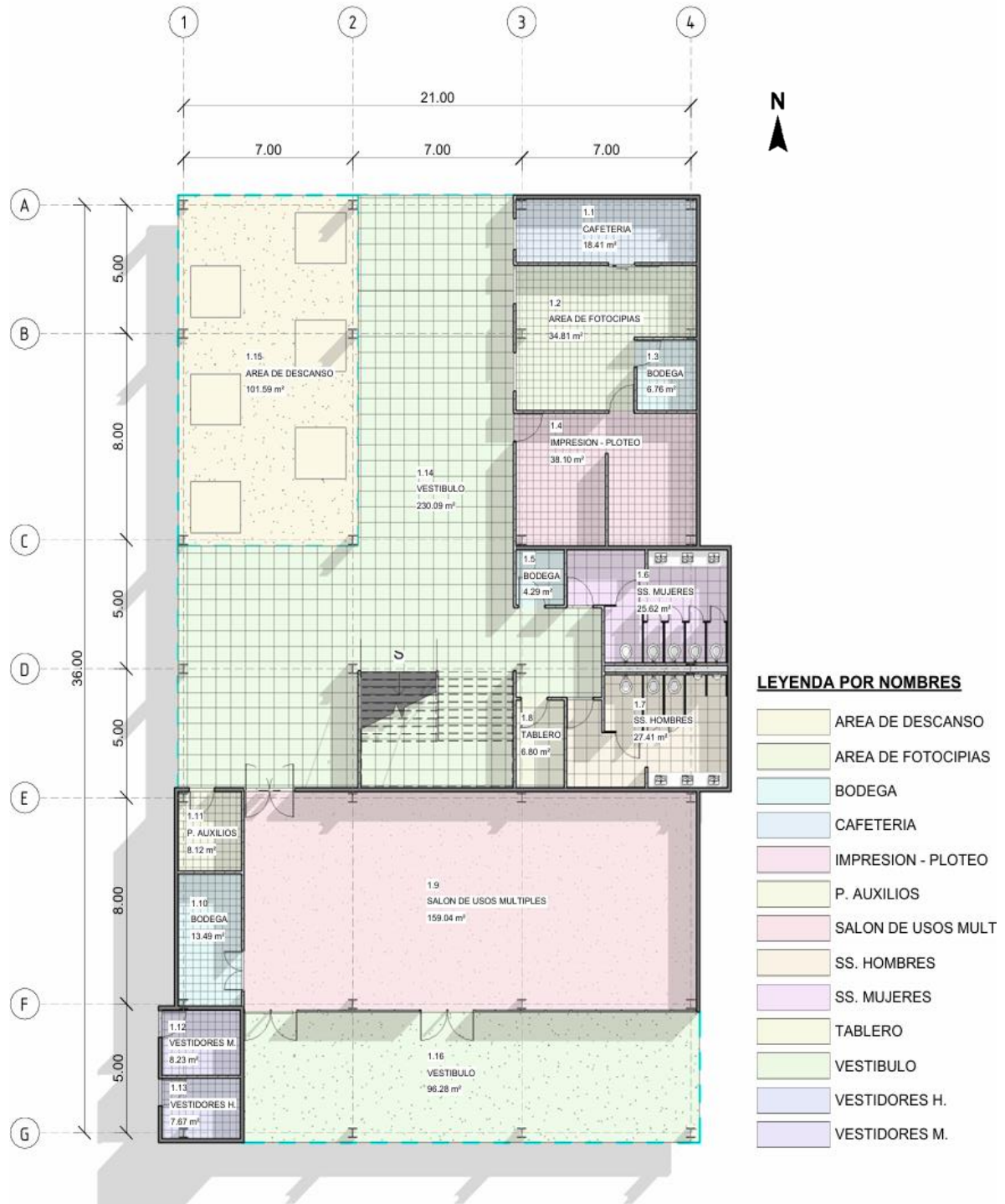
Cada nivel del proyecto está conformado por una serie de espacios ubicados estratégicamente con el fin de satisfacer las necesidades básicas de los estudiantes.

2.3.1 Nivel 1

Tiene la función de generar un puente de conexión entre el edificio y el entorno brindando así un ambiente de armonía entre las actividades administrativas que se desarrollan al interior del edificio y las actividades de ocio o recreativas que se desarrollan en el entorno, en este nivel se ubican las áreas comunes o complementarias y de servicio.

2.3.1 Nivel 1

Ilustración 8: Planta distribución de espacios nivel 1

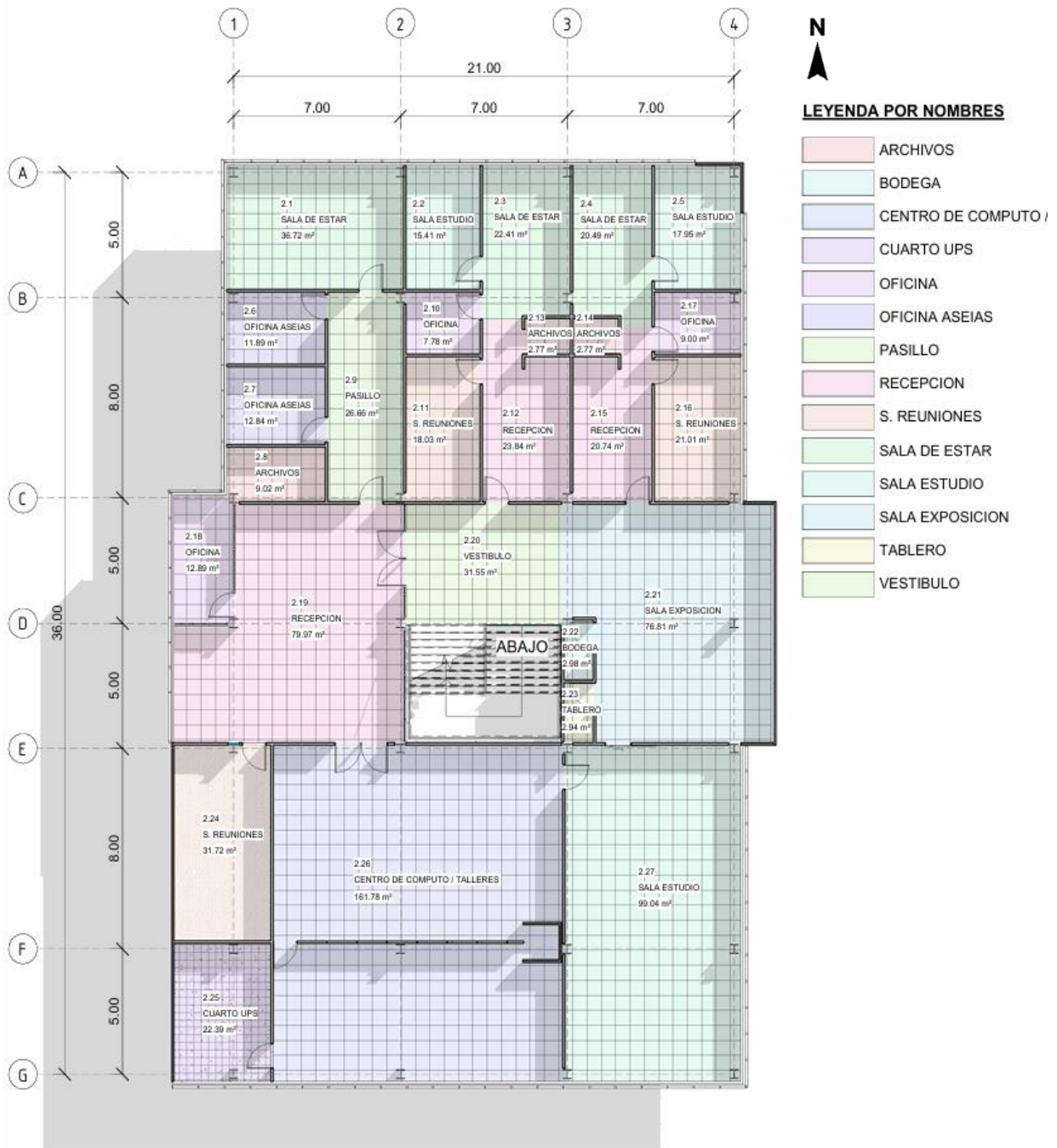


Fuente: Elaborado en Revit (sin escala)

2.3.2 Nivel 2

Este nivel alberga las actividades administrativas y de formación académica.

Ilustración 9: Planta distribución de espacios nivel 2

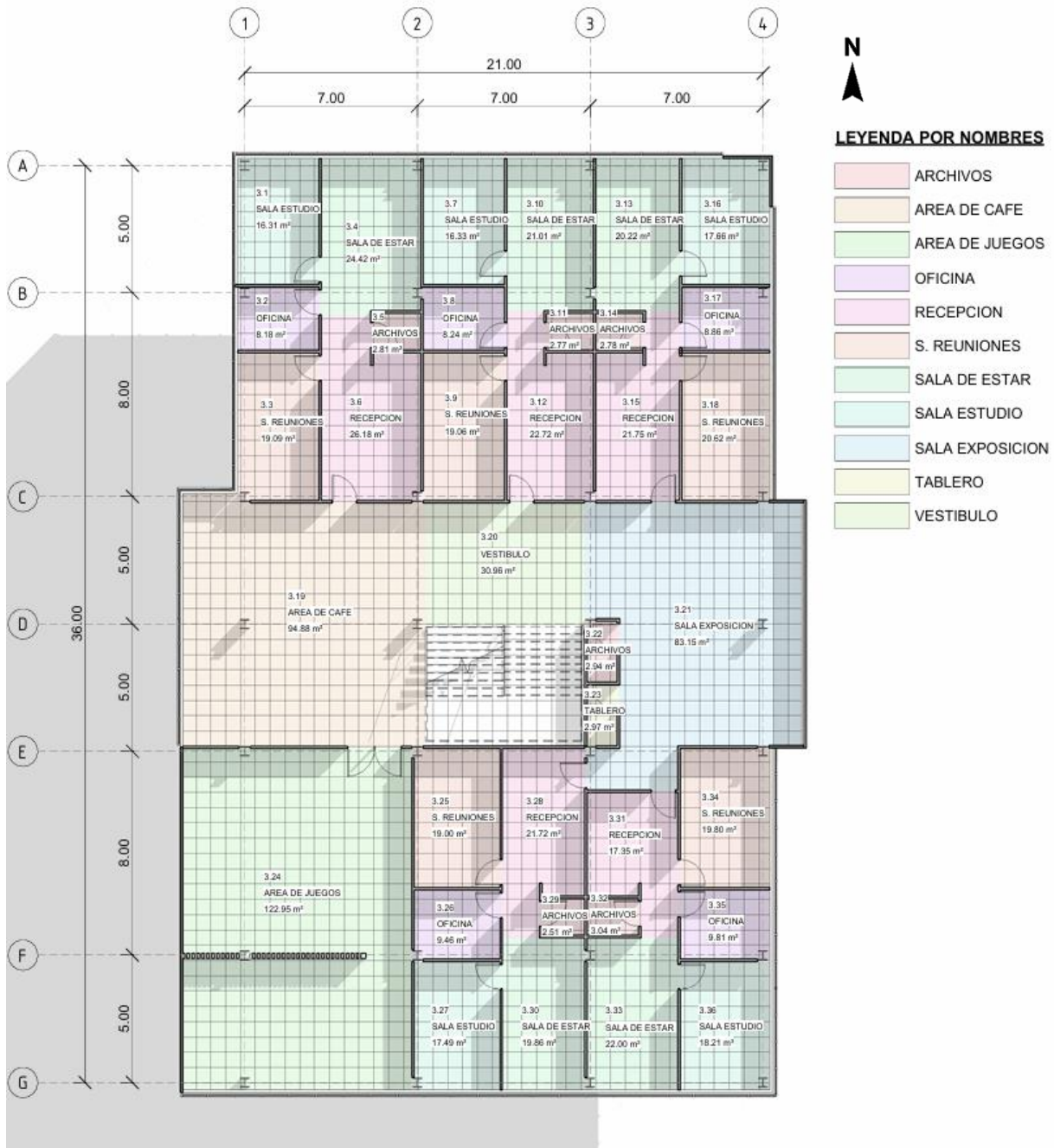


Fuente: Elaborado en Revit (sin escala)

2.3.3 Nivel 3

Este nivel alberga las actividades administrativas, formaciones académicas, recreación y descanso.

Ilustración 10: Planta distribución de espacios nivel 3

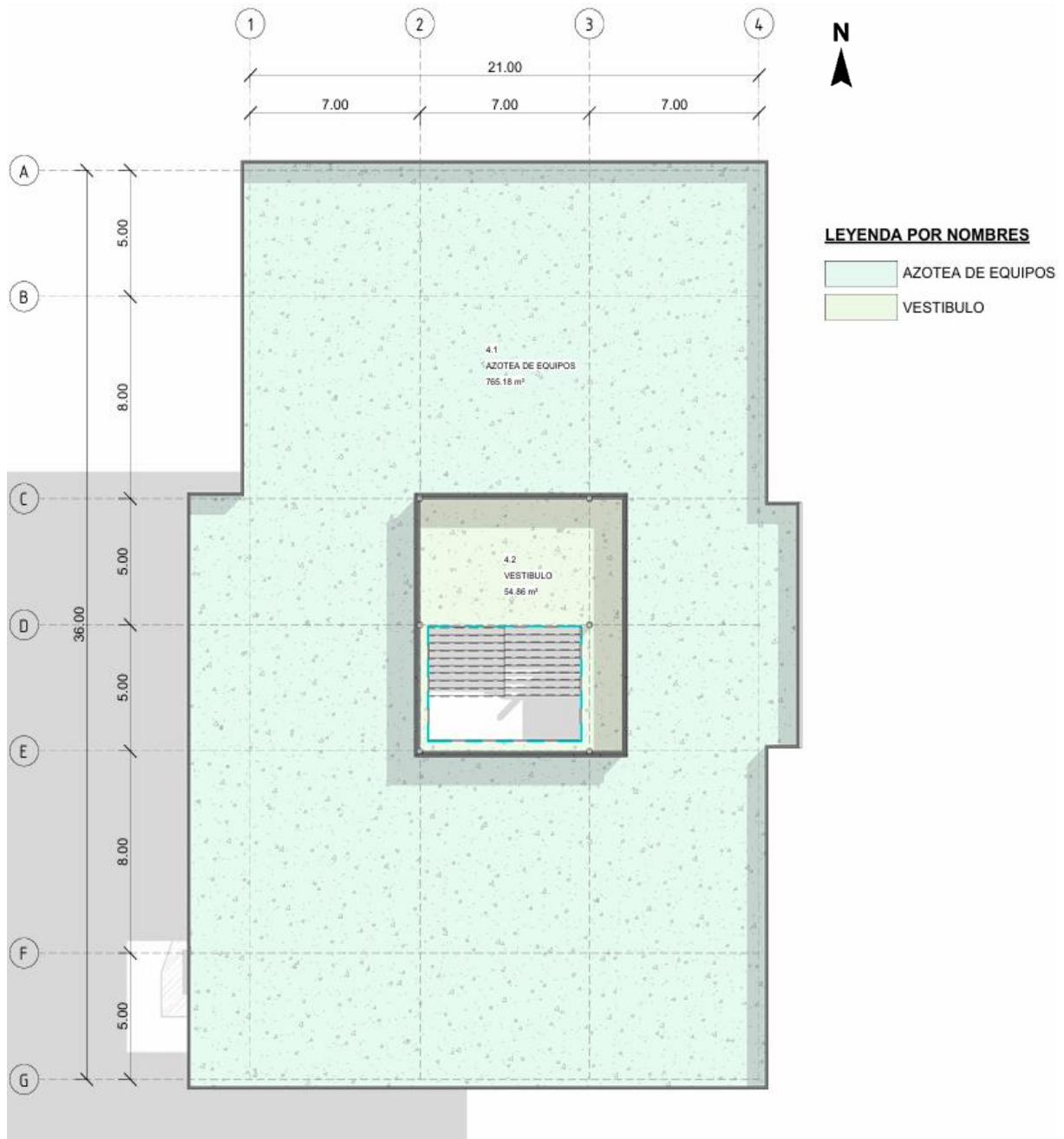


Fuente: Elaborado en Revit (sin escala)

2.3.4 Nivel azotea de equipos

Este nivel está destinado para la ubicación de equipos de aire acondicionado y en un futuro un sistema de energía fotovoltaica a través de paneles solares.

Ilustración 11: Planta distribución de espacios nivel 4



Fuente: Elaborado en Revit (sin escala)

2.3.5 Consideraciones de la obra

Todo proyecto de construcción en El Salvador deberá contar con una etapa previa de tramitología y poseer una serie de documentos para asegurar que el proyecto fue diseñado y posteriormente ejecutado de una manera legal bajo leyes y normas del país. A continuación, se detalla la documentación básica generalmente requerida:

- Título de propiedad del terreno.
- Permiso de construcción.
- Calificación del lugar.
- Factibilidad de servicios.
- Permiso de uso de suelos.
- Evaluación de impacto ambiental.
- Licencia ambiental.
- Estudio geotécnico.
- Diseño arquitectónico.
- Diseño eléctrico.
- Diseño de instalaciones especiales.
- Diseño estructural.
- Términos de referencia TDR.

Ilustración 12: Documentación



Fuente: Ejemplo extraído de navegador Google

Debido a que la finalidad de este documento es de carácter académico, y al estar basado en un trabajo de grado de la carrera de arquitectura, carece en gran parte de la documentación antes mencionada, por lo tanto, se desarrollara asumiendo que esta documentación existe.

2.3.6 Revisión estructural

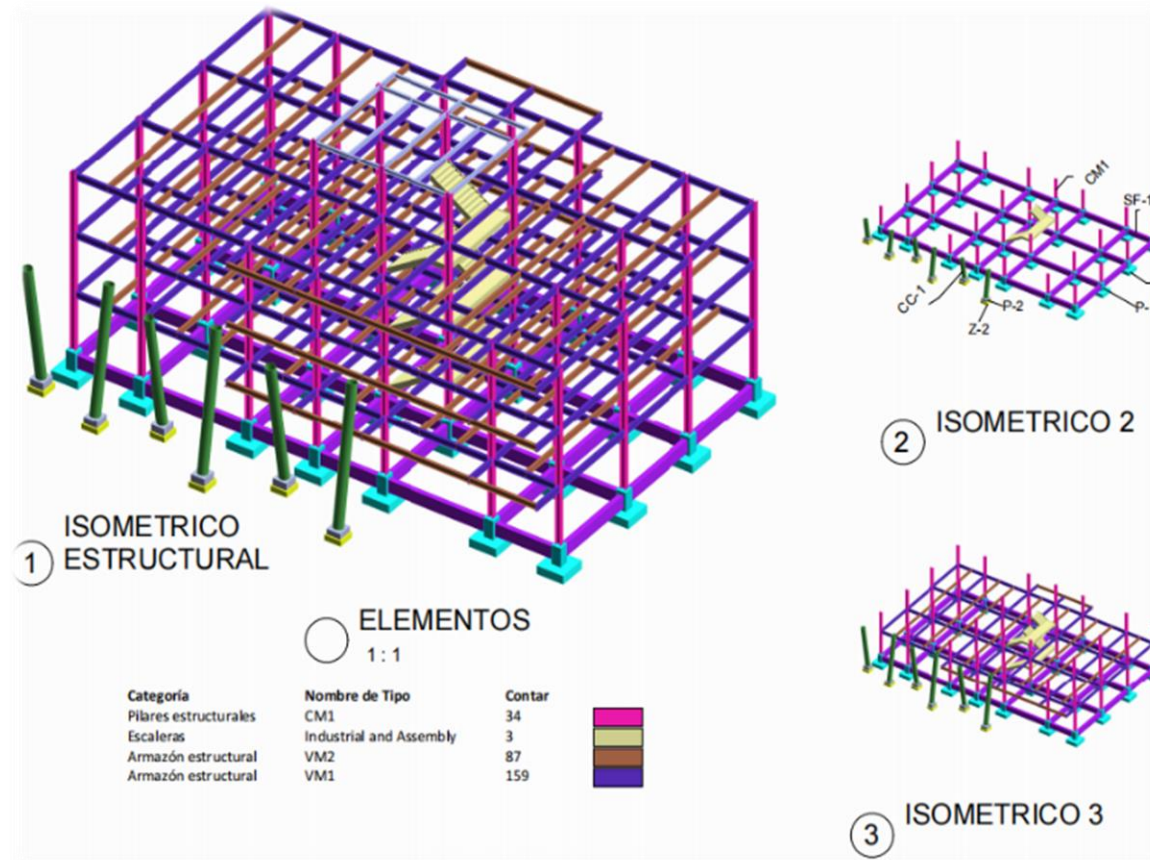
Análisis de estructura metálica

El análisis de estructuras metálicas durante el proceso de construcción se enfoca en evaluar la resistencia, estabilidad y seguridad de la estructura metálica a medida que se desarrolla la obra. Este análisis incluye tanto la fase de diseño inicial como la supervisión y validación de la ejecución en obra. A continuación, se detallan las principales etapas y consideraciones del análisis:

Diseño Preliminar y Cálculo Estructural

- Selección de materiales
- Definición de cargas
- Modelado de la estructura

Ilustración 13: Análisis estructural



Fuente: Modelado BIM en Revit durante curso de especialización (sin escala)

Verificación de Normativas

- El diseño y cálculo deben cumplir con las normativas internacionales y locales, como el AISC (American Institute of Steel Construction). Estas normativas definen los criterios para el cálculo de la resistencia, la estabilidad ante cargas extremas y las condiciones de servicio.
- Se consideran también aspectos de corrosión, durabilidad y mantenimiento de la estructura metálica.

Fabricación y Control de Calidad

- **Fabricación de los elementos metálicos:** Los componentes (vigas, columnas, conexiones) son cortados dentro del proyecto. Durante este proceso, es esencial llevar a cabo un control de calidad que garantice que las piezas cumplen con las especificaciones de diseño y materiales.
- **Soldaduras y uniones:** El análisis de las conexiones entre los elementos metálicos es crucial. Las soldaduras deben cumplir con estándares de resistencia y calidad para evitar fallos en las uniones y según indicaciones en planos estructurales, una de las pruebas que se realiza es la inspección por líquidos penetrantes.
- **Pruebas de resistencia:** Pueden realizarse pruebas de calidad sobre los materiales (acero) y las uniones soldadas para verificar su resistencia.

Ilustración 14: Pruebas en soldaduras por líquidos penetrantes.



Fuente: Fotografías de Proyecto Construcción de gasolinera Antiguo Cuscatlán

Montaje en Obra y Control Estructural

- **Montaje:** Durante el montaje, se realiza un control exhaustivo para asegurar que los elementos metálicos se ensamblen correctamente según el diseño estructural y detalles técnicos.
- **Inspección y verificación:** Se inspeccionan tanto los materiales como las condiciones del terreno y las uniones entre los diferentes componentes para garantizar que la estructura esté bien alineada y montada.
- **Control de deformaciones y desplazamientos:** Se monitorean las deformaciones y desplazamientos durante el proceso de montaje para detectar posibles problemas antes de que la estructura entre en servicio.

Ilustraciones 15: Montaje de estructuras metálicas



Fuente: Fotografía Galvaniza Armenia e imagen generada por IA Gamma

Mantenimiento y Supervisión Posterior

- Tras la construcción, se realiza una inspección continua para detectar posibles signos de fatiga, corrosión o daños que puedan comprometer la seguridad estructural.

- En muchos casos, las estructuras metálicas requieren mantenimiento periódico, como la protección contra la corrosión mediante pintura o recubrimientos, y la comprobación de las uniones soldadas o atornilladas.

El análisis de estructuras metálicas durante la construcción es un proceso integral que abarca desde el diseño estructural hasta la supervisión en obra. Garantizar la calidad, seguridad y estabilidad de la estructura metálica durante todas las etapas del proceso es clave para evitar fallos y optimizar los costos y el tiempo de construcción. Además, la implementación de controles rigurosos en la fabricación, montaje y mantenimiento prolonga la vida útil de la estructura y asegura su funcionamiento adecuado a largo plazo.

Ilustración 16: Diagrama de Análisis Estructural.





CAPITULO III PROCESOS QUE IMPLICA LA CONSTRUCCIÓN

3.0 PROCESOS QUE IMPLICA LA CONSTRUCCIÓN

La metodología de la construcción consiste en determinar los procesos que se llevaran a cabo para la gestión y construcción del proyecto “Edificio Administrativo para las Asociaciones Estudiantiles de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de El Salvador” con el fin de orientar sobre el proceso constructivo, mediante cuatro etapas de trabajo que a continuación se detallan:

3.1 ETAPA PREVIA

La etapa previa, también llamada etapa preliminar, es crucial para el éxito del proyecto, ya que en esta se prepara toda aquella documentación técnica y legal para la ejecución del proyecto.

3.1.1 Formalización del contrato

Es de suma importancia formalizar un contrato de construcción para un proyecto de tal envergadura ya que por medio de este se establecen las obligaciones, derechos y condiciones bajo las cuales se deberá ejecutar el proyecto. A continuación, se detalla la estructura general de un contrato de construcción.

- Título del documento (Contrato de construcción)
- Partes involucradas (Contratante – contratista)
- Objeto del contrato (Descripción clara y detallada del contrato)
- Alcance de los trabajos
- Documentos anexos
- Precio y forma de pago
- Plazos
- Garantías
- Responsabilidades del contratista
- Responsabilidades del contratante
- Penalizaciones
- Resolución de conflictos

- Seguros y riesgos
- Rescisión del contrato
- Firmas y fecha


3.1.2 Presupuesto de Construcción

El presupuesto de construcción juega un rol muy importante en la gestión y ejecución de un proyecto ya que detalla los costos de la construcción, materiales, mano de obra, equipos y otros gastos, con el fin de controlar la inversión, gestión de recurso, evitando desviaciones financieras.

El costo de la construcción del Edificio Administrativo para las Asociaciones Estudiantiles de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de El Salvador está establecido por un monto de **DOS MILLONES CIENTO VEINTICUATRO MIL QUINIENTOS SESENTA Y CINCO 98/100 USD**. Este monto no incluye IVA, deberá ser pagado de la siguiente manera: un anticipo del 25%, un segundo desembolso del 60% contra avance de la obra por medio de estimaciones, y un último desembolso del 15% al cierre de la obra.

Se debe de tener en cuenta que el monto antes mencionado corresponde únicamente a la construcción del proyecto. Debido a la envergadura de este proyecto, será necesario considerar un costo adicional por supervisión de la obra y la administración de contrato.

Tabla 2: Presupuesto de la construcción

PRESUPUESTO OFICIAL PARA LA CONSTRUCCION DE EDIFICIO ADMINISTRATIVO DE LAS ASOCIACIONES DE LA FIA - UES							
CLIENTE: UNIDAD DE DESARROLLO FISICO DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR							
UBICACIÓN: FINAL, 25 AV. NORTE, SAN SALVADOR							
PRESENTA: L.C. ARQUITECTOS S.A DE C.V.							
FECHA: DICIEMBRE 2024							
No.	PARTIDAS Y SUB PARTIDAS	UNIDAD	CANTIDAD	VALORES MONETARIOS			\$ TOTAL PARTIDA
				\$ COSTO UNITARIO	\$ SUB-TOTAL	\$ TOTAL (8% DEPREC. Y TRANS.)	
1	OBRAS PRELIMINARES						\$ 7,292.91
2	TERRACERIA (EXCAVACION Y RELLENO)						\$ 11,531.82
3	CONCRETO REFORZADO FUNDACIONES						\$ 59,863.17
4	PERFILES LAMINADOS 1ER NIVEL Y PLACAS BASES.						\$ 31,169.88
5	RELLENO COMPACTADO						\$ 1,202.06
6	PERFILES LAMINADOS ENTREPISO 1 Y LOSA						\$ 154,209.00
7	PERFILES LAMINADOS ENTREPISO 2 Y LOSA						\$ 193,668.08
8	PERFILES LAMINADOS ENTREPISO 3 Y LOSA						\$ 193,668.07
9	MAMPOSTERIA REFORZADA NIVEL 1						\$ 46,844.18
10	PAREDES DE TABLA ROCA NIVEL 2						\$ 75,625.68
11	PAREDES DE TABLA ROCA NIVEL 3						\$ 88,078.10
12	PAREDES DE TABLA ROCA NIVEL DE AZOTEA (CUBO DE ESCALERAS)						\$ 2,024.78
13	HIDRAULICO						\$ 10,034.73
14	CIELOS FALSOS Y CONCRETEADO DE SUELO NIVEL 1						\$ 40,841.47
15	ESCALERAS.						\$ 45,840.01
16	ACABADOS - PISOS						\$ 301,386.58
17	ACABADOS - ENCHAPADOS						\$ 3,363.47
18	ACABADOS - PUERTAS						\$ 8,789.26
19	ACABADOS - VENTANAS						\$ 8,119.99
20	ACABADOS - COLOCACION INSTALACION DE ARTEFACTOS SANITARIOS						\$ 6,494.57
21	ACABADOS - PINTURA						\$ 44,714.68
22	INSTALACIONES ESPECIALES						\$ 68,040.56
23	OBRAS EXTERIORES						\$ 46,627.50
24	CERRAMIENTOS DE FACHADAS						\$ 501,919.32
25	ESTRUCTURA DE METAL EN FACHADA						\$ 94,123.53
26	ALQUILER DE EQUIPOS						\$ 41,472.00
27	INSTALACIONES ELECTRICAS						\$ 37,709.88
					TOTAL	COSTOS DIRECTOS	\$ 2,124,655.28
					TOTAL	COSTOS INDIRECTOS	\$ 849,862.11
					VALOR TOTAL DEL PROYECTO		\$ 2,974,517.39
					VALOR M2 DEL PROYECTO		\$ 849.86

Fuente: Elaborado en Excel

3.1.3 Planificación de la obra

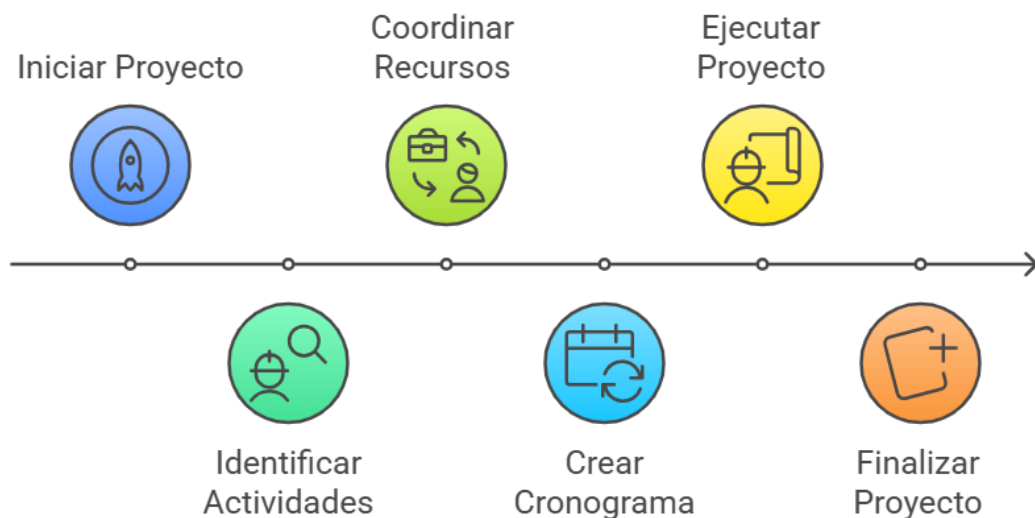
La planificación de una obra es un proceso que integra la gestión y orden de las actividades necesarias para la ejecución eficiente de un proyecto dentro del costo y tiempo establecido. Es la etapa en la que se determinan y coordinan los recursos técnicos, financieros, humanos y materiales.

3.1.3.1 Cronograma o planificación de obra

Al igual que el presupuesto el cronograma de la obra juega un rol importante en la gestión y ejecución de un proyecto, garantizando que cada actividad involucrada en su construcción de ejecute en la fecha prevista. Un buen cronograma de obra debe responder tres preguntas esenciales para cada actividad, ¿Cuándo?, ¿en qué orden? Y ¿Cuánto tiempo tomará?

La construcción del Edificio Administrativo para las Asociaciones Estudiantiles de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de El Salvador, deberá realizarse en un plazo de 344 días calendario, partiendo como fecha de inicio el miércoles 15 de enero del 2025 y finalizando el jueves 25 de diciembre del 2025. Dentro de ese plazo establecido deberán ejecutarse todos los alcances del proyecto.

Ilustraciones 17: Diagrama de Planificación de Proyecto



3.1.3.2 Planificación de recursos

Ilustración 18: Esquema de organización del proyecto



Fuente: Generado en Gamma IA

3.1.3.3 Jornadas de trabajo

Se establecerá dos tipos de jornada de trabajo una jornada diurna de 8 horas laborales comprendida de lunes a sábado de 7:00am a 4:00pm, durante esta jornada se desarrollarán actividades internas de la obra es decir actividades controladas que no impliquen ningún riesgo al exterior del perímetro de construcción, ya que el proyecto se desarrollará dentro de las instalaciones de la universidad. Es importante considerar que durante esta jornada se presenta la mayor afluencia de estudiantes.

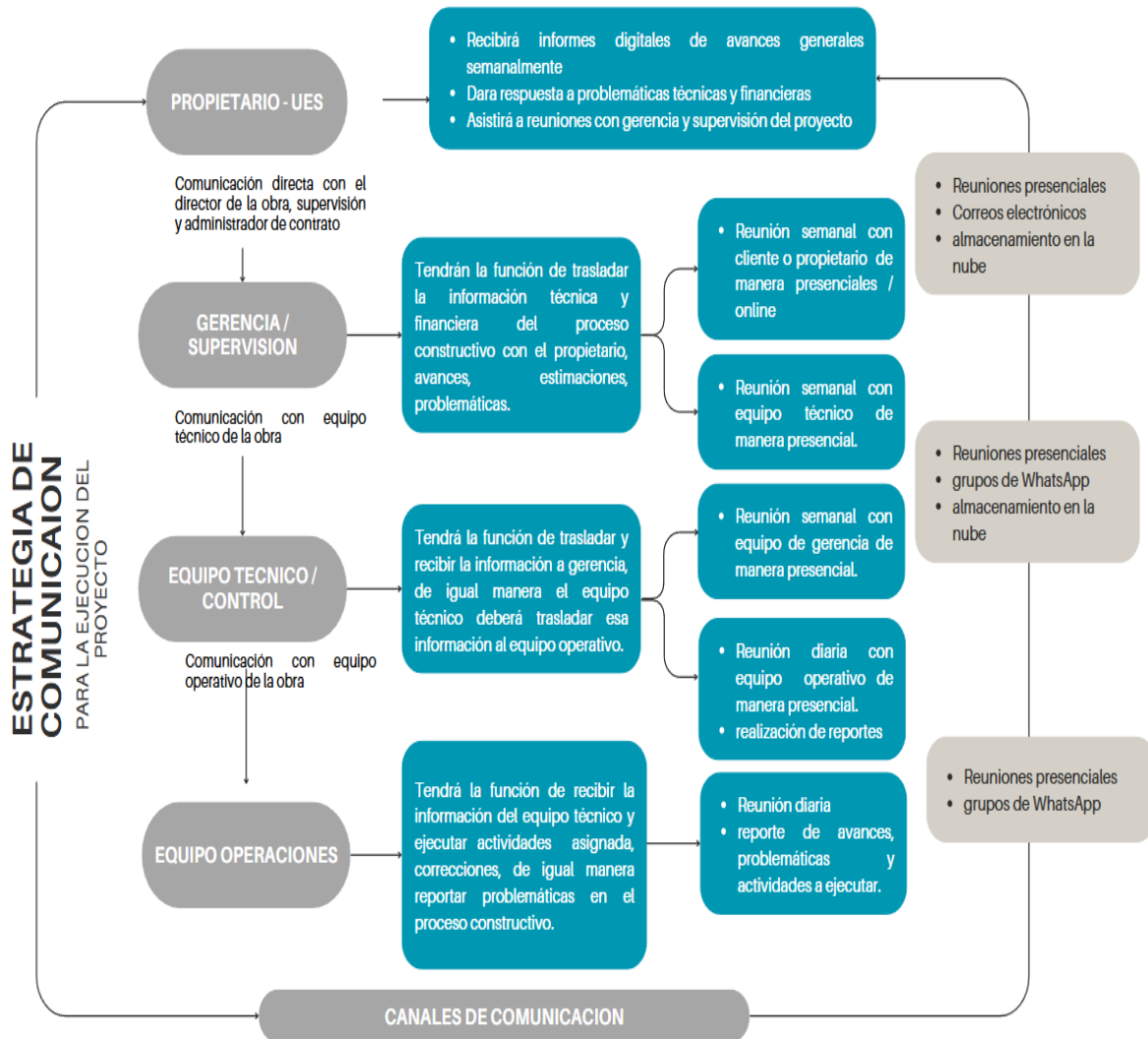
También se realizarán actividades en jornada nocturna de 7 horas comprendida de lunes a domingo de 7:00pm a 2:00am, durante esta jornada se realizarán actividades que tengan interacción con el exterior y presenten un riesgo menor para los estudiantes. En esta jornada se consideran suministro de materiales de carga pesada, montajes de estructura metálica con grúa, suministro de camiones de concreto premezclado, adecuaciones eléctricas, entre otras. Para esta última

jornada se deberá realizar la revisión de la planificación, la coordinación y la aprobación por la Unidad de Desarrollo Físico de la Universidad de El Salvador.

3.1.3.4 Estrategia de comunicación

Una estrategia de comunicación es fundamental en un proyecto de construcción de tal envergadura ya que por medio de esta estrategia se obtiene la coordinación eficiente de las actividades, se minimizan errores, se obtiene una respuesta rápida frente a los cambios o problemáticas, se cumplen los estándares de calidad en cuanto a normativas y requisitos técnicos y se obtiene un ambiente de transparencia entre los involucrados.

Ilustración 19: Esquema de estrategia de comunicación



Fuente: Generado en Gamma IA

3.1.4 Digitalización de modelo 3D BIM

La implementación de BIM en el proceso constructivo de una obra, facilita el intercambio de información entre todas las especialidades involucradas del proyecto, esto a través de un modelo tridimensional BIM, ya que la información contenida en estos puede ser consultada o corregida en múltiples plataformas de forma remota, mediante de los diferentes softwares de interoperabilidad.

El modelo tridimensional del proyecto permite realizar una réplica virtual para todas las etapas de su desarrollo, conteniendo información de las distintas especialidades, arquitectura, estructura y especialidades, lo que permite facilitar la calidad del proyecto mediante la detección de interferencias, subsanar colisiones y prever conflictos entre estas, coordinando sus soluciones antes de su ejecución.

Para su elaboración y buen uso, se deberá establecer la estrategia a implementar, trabajando bajo los estándares establecidos en el plan de ejecución BIM (PEB).

3.1.4.1 Alcances

- Coordinación multidisciplinaria entre los ejecutores y diseñadores de proyecto.
- Garantizar la calidad y el cumplimiento del plazo del proyecto en las diferentes etapas constructivas
- Evitar contratiempos y sobre costos debido a incompatibilidades oportunamente identificadas en la digitalización del modelo 3D.

3.1.4.2 Participantes

El equipo BIM en el proyecto será el encargado de suministrar e integrar la información para la ejecución de actividades en obra, con la ayuda del equipo técnico en campo residente y supervisor de obra, subcontrato de especialidades.

3.1.4.3 Intercambio de información

El intercambio de Información se realizará mediante el servidor "Autodesk A360". El coordinador BIM creará una carpeta compartida para facilitar el intercambio de modelos, planos, especificaciones técnicas, actualización de modelo, reportes de obra, inconsistencias, minutas de reuniones, planes.

Los modelos multidisciplinarios estarán en un modelo único Llamado **Modelo Coordinador Central** para la identificación durante el proceso constructivo las incompatibilidades e interferencias no detectadas durante la etapa de diseño, y la generación de planos taller para la ejecución de actividades en obra.

Se convocarán sesiones denominadas ICE (reuniones integradas de ingeniería concurrente) para resolver las incompatibilidades o problemas encontrados durante el proceso constructivo, en las que participarán el equipo BIM, subcontratos, supervisores y todos los involucrados en obra.

Las decisiones tomadas durante estas reuniones serán recibidas por el equipo BIM quien será el responsable de actualizar el modelo tridimensional.

3.1.4.4 Contenido del Modelo tridimensional BIM

- **Estructura del trabajo**

Tabla 4: Estructura de modelo 3D

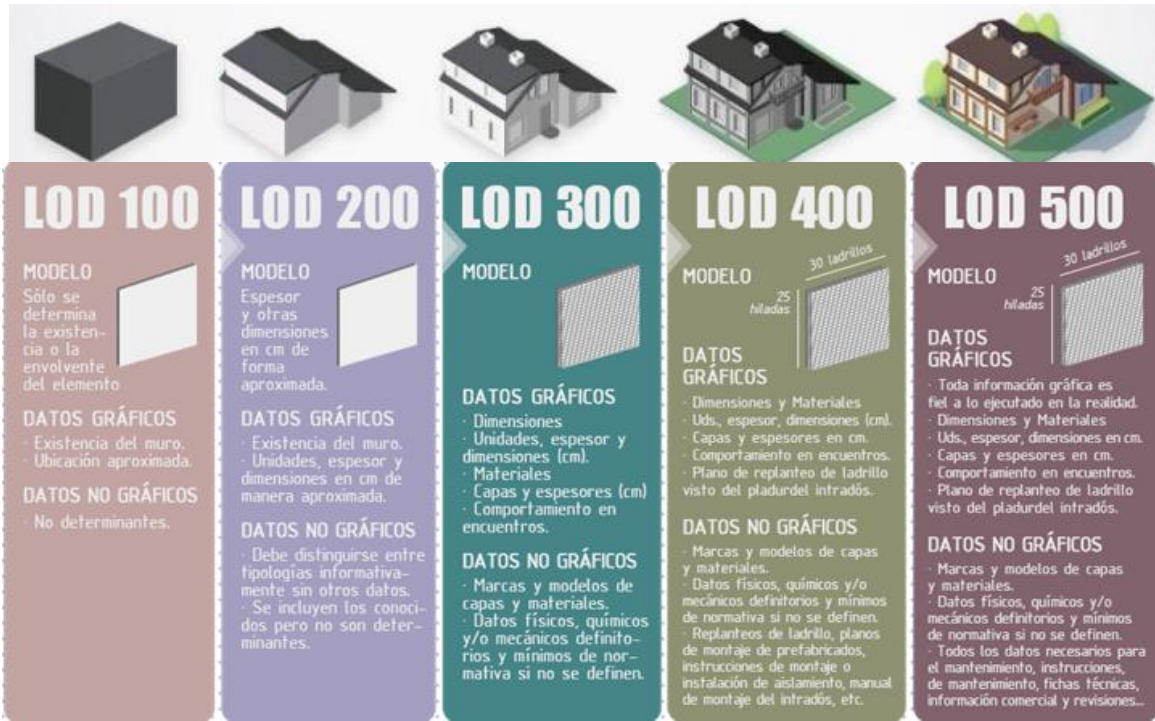
DISCIPLINA	SUB-DISCIPLINA
Estructuras	-
Arquitectura	Distribución de Arquitectura
	Muro cortina
Instalaciones Sanitarias	Desagües
	Ventilación
	Agua Fría
	Agua caliente
	Aguas Lluvias
	Aguas negras

DISCIPLINA	SUB-DISCIPLINA
Instalaciones Eléctrica	Baja Tensión
	Media tensión
	Ducto Barras
	Sistema a Tierra
	Luminarias
Comunicaciones	DATA
	CCTV
Mecánicas	Suministro HVAC
	Retorno HVAC
	Extracción

Fuente: Elaborado en Excel

- **Nivel de desarrollo**

Se detalla el nivel de desarrollo a utilizar para cada elemento constructivo durante la coordinación y construcción del proyecto. **LOD 400** detalle de modelo con información detallada de elementos o sistemas específicos con dimensiones y formas. **Tabla 5:** Nivel de desarrollo LOD de modelo 3D



DISCIPLINA	ELEMENTOS	LOD	DISCIPLINA	ELEMENTOS	LOD
Estructuras	Fundaciones	400	Instalaciones Sanitarias	Tuberías	400
	Placas	400		Válvulas	400
	Muros	400		Artefactos Sanitarios	400
	Columnas	400		Bombas	400
	Vigas	400		Instalaciones Eléctrica	Bandejas
	Losas	400	Luminarias	400	
	Rampas	400	Tableros	400	
	Escaleras	400	Barras	400	
Arquitectura	Mampostería	400	Comunicaciones	Bandejas	400
	Pisos	400	Tableros	400	
	Contrapisos	400	Instalaciones Mecánicas	Ductos	400
	Puertas	400		Equipos	400
	Ventanas	400		Difusores	400
	Enchapes	400		Rociadores	400
		Equipos		400	

Fuente: Imagen extraída de navegador Google, tablas elaboradas en Excel

- **Estandarización, nomenclatura y colores.**

Se utilizará como base para la estandarización de procesos y flujos de trabajo los estándares BIM de la empresa contratante, el cual ofrece lineamientos básicos para el desarrollo de un proyecto multidisciplinario.

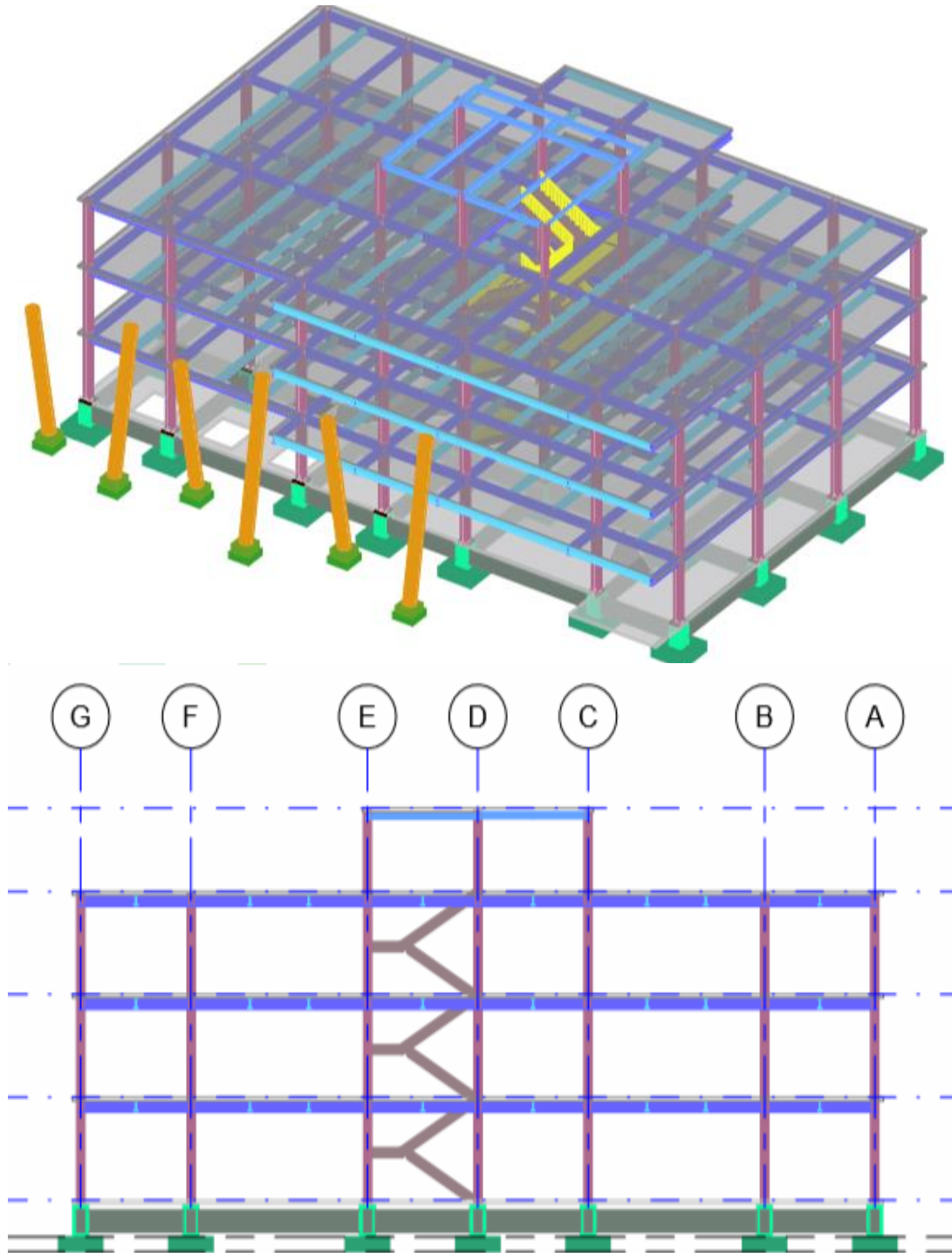
Tablas 6 y 7: Nomenclatura de modelo 3D y Estándar de colores de modelo 3D

DISCIPLINA	CODIGO	NOMBRE DEL ARCHIVO
Estructuras	ESR	FIA-estructura
Arquitectura	ARQ	FIA-arquitectura
Instalaciones contra incendio	ACI	FIA -ACI
Instalación de comunicaciones	COM	FIA-comunicación
Instalaciones Eléctrica	IE	FIA- electricidad
Instalaciones Sanitarias	IS	FIA-sanitarias
Instalaciones mecánicas	IM	FIA-mecánica
Modelo Integrado	INTEGRADO	FIA-integrado

DISCIPLINA	SUB-DISCIPLINA
Estructuras	-
Arquitectura	Distribución de Arquitectura
	Muro cortina
Instalaciones Sanitarias	Desagües
	Ventilación
	Agua Fría
	Agua caliente
	Aguas Lluvias
	Aguas negras
Instalaciones Eléctrica	Baja Tensión
	Media tensión
	Ducto Barras
	Sistema a Tierra
	Luminarias
Comunicaciones	DATA
	CCTV
Mecánicas	Suministro HVAC
	Retorno HVAC
	Extracción
Sistema contra incendio	Tubería rociadores
	Tubería gabinetes
	Tubería gabinetes

Fuente: Elaborada en Excel

Ilustración 20: Modelo Estructural de Edificio de Asociaciones Estudiantiles FIA



Fuente: Modelado BIM durante curso de especialización (sin escala)

3.1.5 Plan de control de calidad

El siguiente plan de control de calidad, se implementará durante la ejecución del Proyecto “Construcción del Edificio Administrativo para las Asociaciones Estudiantiles de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de El Salvador.” Su finalidad será garantizar que los procesos constructivos del proyecto se desarrollen bajo el alcance establecido en la documentación del proyecto y en conformidad de las normas de construcción vigentes.

- Bases de Licitación del proyecto
- Especificaciones Técnicas del proyecto
- Oferta técnica y económica
- Contrato
- Norma y reglamentos vigentes

Por tanto, se establecerá el equipo de profesionales responsables del control de calidad de la obra, detallando el rol que desempeñará cada uno de ellos dentro del proceso constructivo.

Ilustración 21: Diagrama Participantes de control de calidad



Fuente: Generado en Napkin IA

3.1.5.1 Participantes y roles en el control de calidad

Gerente de control de calidad: Será el encargado de garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad en los procesos constructivo mediante el seguimiento y control de las actividades a desarrollar.

- Realización de controles (fase preparatoria, inicial, seguimiento y cierre)
- Control y documentación de suministros
- Control y seguimiento de ensayos de laboratorio
- Control y documentación de Deficiencias
- Elaboración de reportes de control de calidad

Residente de obra: Será el encargado de coordinar la ejecución de las actividades contempladas en la programación de obra, trasladando la información técnica necesaria para el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos, al maestro de obra.

- Coordinación de actividades
- Revisión de los procesos constructivos
- Realización de estimaciones
- Participación y documentación de ensayos de laboratorio
- Recepción de suministros
- Elaboración de reportes de avance de obra
- Elaboración de estimaciones

Maestro de obra: Dará el seguimiento de las indicaciones recibidas por parte del residente de obra durante la ejecución de las actividades contempladas en la programación de obra.

- Asignación de actividades
- Selección de la mano de obra calificada y no calificada
- Elaboración y revisión de trazos, niveles, armadura, encofrado.

Mano de obra Calificada: Será la encargada de realizar tareas específicas que requieren de un conocimiento técnico, habilidades y experiencia específica de la actividad asignada, armadores, albañiles, carpinteros, mecánicos, soldadores, y pintores.

Mano de obra no calificada: Será la encargada de realizar actividades simples.

- Carga y descarga de materiales.
- Preparación de áreas de trabajo, como limpieza de escombros o nivelación básica del terreno.
- Asistencia en el traslado de herramientas y equipos.

Laboratorio de suelos y materiales: Monitorear y Garantizar que los materiales y procesos constructivos se cumplan bajo los estándares establecidos en la documentación técnica del proyecto durante la ejecución de la obra.

- Control de calidad de los materiales
- Supervisión durante la ejecución
- Validación de normas y especificaciones
- Prevención de fallas
- Realización de ensayos de materiales
- Elaboración de reporte de procesos, seguimiento y resultados.

3.1.5.2 Normativas y reglamentos

Estructurales:

a) Normas en El Salvador

- Reglamento para la seguridad estructural de las construcciones de la República de El salvador.
- Reglamento para la seguridad estructural de las construcciones.
- Ministerio de Obras Públicas. Republica de El salvador. (MOP)
- Norma técnica para diseño por sismo. Ministerio de Obras Públicas, Republica de El salvador.

- Norma técnica para diseño y construcción estructural de mampostería.

b) Normas internacionales

- American Concrete Institute, Organismo de U.S.A. que norma las técnicas para las construcciones de concreto reforzado (ACI)
- American Institute of Steel Construction, Organismo de U.S.A. que norma la construcción de estructuras de acero (AISC)
- American Society for Testing Materials, Organismos de U.S.A. que norma las pruebas de los materiales (ASTM)

Instalaciones hidráulicas y sanitarias:

a) Normas en El salvador

- Normas Técnicas para abastecimiento de agua potable y alcantarillado de aguas negras, de la Administración de Acueductos y Alcantarillados, ANDA, El Salvador. Oct 1988.

b) Normas internacionales

- Asociación Americana para la prueba de Materiales (ASTM)

Instalaciones eléctricas y especiales:

- SIGET Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones
- CAESS Normas Técnicas y Comerciales para la obtención del suministro de energía eléctrica.

3.1.5.3 Pruebas de laboratorio

- Prueba de Proctor ASHTP T-180-61
- Prueba de tensión de acero ASTM A 615 grado 60
- Prueba de dobles ASTM E-18

- Toma de densidades de compactación de campo ASHTO 180-61, T-180-618
- Prueba de resistencias a la compresión en concretos frescos y endurecidos toma de revenimientos y cilindros ASHTO T-23 Y T-22
- Agregados para el concreto ASTM C33-67
- Perfil laminado ASTM A36 grado 36
- Soldadura AWS A5 5 E7018
- Colocación de refuerzo ACI 318-99,05
- Agregados para morteros ASTM C270
- Tubería de PVC ASTM D-2241
- Ensayo de compresión en bloques de concreto ASTM C-90

3.1.5.4 Proceso en el control de calidad

El proceso de control de calidad estará conformado por una serie de actividades que se desarrollarán de manera secuencial para cada actividad del proceso constructivo.

Fase preparatoria: Se realizará antes de iniciar cada actividad, a través de una reunión con todos los involucrados, personal técnico y de obra. El objetivo de esta fase será la estandarización de procesos constructivos, la prevención de errores, la optimización del personal y recursos, y el cumplimiento de las normas. Durante esta reunión se realizarán las siguientes actividades:

- Revisión de información técnica del proyecto
- Se definirán los estándares de calidad que se deberán cumplir
- Se determinará los procesos constructivos a realizar
- Se determinará el personal involucrado en la obra
- Se determinará herramientas, materiales, EPP

Fase de inicio: Una vez finalizada la preparatoria se da la orden al personal de obra de iniciar con las actividades asignadas en la fase preparatoria, mediante una

revisión en el lugar que se realizará la actividad y la elaboración de un acta de inicio la cual deberá ser firmada por todos los involucrados.

- Recepción e inspección de materiales
- Inspección de área de trabajo
- Inspección de herramientas
- Registro inicial

Fase de control y seguimiento: Se deberá garantizar que los procedimientos antes establecidos se cumplan según lo planificado. Para ello se realizarán las siguientes actividades:

- Inspecciones periódicas
- Ensayos de laboratorios
- Seguimiento de procesos constructivos
- Documentación de inconformidades
- Registro fotográfico

Fase de Cierre: Se debe garantizar que el entregable de la actividad realizada cumpla con los estándares de calidad esperados, contemplados en la documentación técnica del proyecto. Para ello se realizarán las siguientes actividades:

- Inspección final de calidad
- Revisión de resultados de ensayos
- Revisión de inconformidades
- Gestión y corrección de inconformidades
- Recepción de final del entregable

La fase de cierre marca el fin del proceso de control de calidad por cada actividad y es crucial para garantizar que el proyecto general concluya de manera exitosa.

Mediante la ejecución y aplicación del plan de control de calidad se espera resultados finales cumplan con los estándares establecidos en las normativas, especificaciones técnicas y los requerimientos del cliente.

3.1.6 Plan de seguridad e higiene ocupacional

El siguiente plan de seguridad e higiene ocupacional, se implementará durante la ejecución del Proyecto “Construcción del Edificio Administrativo para las Asociaciones Estudiantiles de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de El Salvador.” su finalidad es ejecutar de manera segura todas las actividades laborales durante el proceso de construcción del proyecto en sus diferentes etapas y así evitar y/o reducir de manera significativa los riesgos y accidentes que perjudiquen el bienestar físico y psicológico del personal a laborar en el proyecto según las leyes y normativas que lo rigen.

Ilustración 22: Diagrama Equipo de seguridad e higiene ocupacional



Ilustración 22: Generado en Napkin IA

3.1.6.1 Organización de Equipo de Seguridad e Higiene Ocupacional

El personal que estará a cargo del cumplimiento de las normas del plan de seguridad ocupacional del proyecto contará con una organización dirigida por el Residente de control de calidad, el cual atenderá todas las actividades constructivas a ejecutarse durante el proyecto.

El técnico de seguridad e higiene ocupacional será el encargado de la coordinación de los trabajos relacionados con la seguridad ocupacional en la obra durante las diversas actividades a ejecutar, debe vigilar que todo el personal cumpla las normas establecidas, estará a tiempo completo durante la ejecución del proyecto y tendrá la autoridad para tomar cualquier acción necesaria para que se cumplan los requerimientos contractuales en cuanto a la seguridad ocupacional de la obra. Debe mantener registros actualizados y veraces de las actividades y pruebas que han sido llevadas a cabo.

3.1.6.2 Protocolo de acciones preventivas

las acciones preventivas son esenciales para minimizar riesgos laborales, proteger a los trabajadores y garantizar el cumplimiento normativo. Los protocolos preventivos deben incluir:

- Inducción inicial donde se capacite al personal de obra sobre los riesgos del proyecto y las medidas de seguridad que se deberán cumplir.
- Identificación del personal, grupos de trabajo, subcontratos, suministro de material, visitas.
- Entrenamiento regular sobre el uso de equipos de protección personal (EPP), manejo seguro de herramientas, primeros auxilios y prevención de incendios.
- Incentivar el reporte de condiciones inseguras, sin temor a represalias.

- Realizar análisis preliminar de riesgos (APR) para identificar peligros específicos de las actividades (trabajo en altura, manejo de maquinaria, uso de sustancias químicas, etc.).
- Evaluación continua mediante el monitoreo de las condiciones de trabajo regularmente para detectar nuevas amenazas.
- Mantenimiento preventivo de herramientas
- Asegurar que los equipos mecánicos como grúas, plataformas elevadoras y otros equipos sean revisados y certificados periódicamente.
- Señalización adecuada en las zonas de trabajo, rutas de evacuación, puntos de encuentro, zona de ingreso peatonal y vehicular.
- Provisión de EPP adecuados según la actividad a desarrollar
- Certificación del personal que realizara actividades especiales, soldadura, trabajos en altura, levantamiento de carga, trabajos eléctricos.
- Prácticas de evacuación y respuesta a emergencias
- Presencia botiquines de primeros auxilios accesibles y abastecidos en toda la obra.

La implementación adecuada de estas acciones preventivas no solo protege a los trabajadores, sino que también mejora la eficiencia del proyecto al reducir interrupciones causadas por accidentes o condiciones inseguras.

3.1.6.3 Normas de seguridad e higiene ocupacional

Provisión de Equipos de Protección Personal (EPP): Se deberá proveer de equipo de protección personal a todo el personal en obra. El EPP básico con que se debe contar en obra será cascos de seguridad, guantes, zapatos de seguridad, gafas de protección, protección auditiva. El tipo de EPP puede variar según la actividad a realizar.

Vestimenta apropiada: Todo personal en obra deberá contar con la vestimenta básica apropiada, camiseta manga larga con franjas reflectivas, pantalón tipo jeans. No se permitirá el ingreso del personal a la obra portando vestimenta inadecuada como ropa deportiva, centros, short.

Control de acceso: No se permitirá el ingreso a personal ajeno a la obra, se deberá contar con un control de acceso y salida del personal de obra, mediante un listado que contenga nombre completo y número de identificación única DUI de cada personal en obra.

Señalización y Demarcación: Colocar señales visibles de advertencia, peligro, zonas restringidas y áreas de trabajo específicas. Hacer uso de colores estandarizados para identificar riesgos.

Orden y limpieza: Mantener áreas de trabajo despejadas, libres de obstáculos y organizadas.

Manejo y equipo de herramientas:

- Realizar revisiones periódicas y mantenimiento preventivo de maquinaria y herramientas.
- Prohibir el uso de equipos defectuosos.
- Asegurar que solo personal capacitado opere maquinaria pesada o herramientas especializadas.
- Guardar herramientas y equipos en lugares seguros para evitar caídas o accidentes.

Manejo de materiales:

- Usar técnicas seguras para cargar, transportar y descargar materiales.
- Almacenamiento adecuado de materiales
- Gestión de residuos mediante la segregación y disposición adecuada de desechos, minimizando riesgos ambientales y laborales.

Higiene:

- Provisión de baños limpios y suficientes para el número de trabajadores.
- Garantizar que el personal de obra tenga acceso constante a agua potable.
- Establecer áreas adecuadas para ingerir alimentos, separadas de las zonas de trabajo.

Planificación y Respuesta ante Emergencias:

- Establecer protocolos para evacuaciones, caídas a distinto nivel, colapsos estructurales y otros riesgos.
- Contar con botiquines accesibles y personal capacitado en primeros auxilios.
- Realizar simulacros regulares para asegurar que los trabajadores conozcan los procedimientos de emergencia.

3.1.6.4 Reglamento disciplinario

Asistencia y Horarios de trabajo: El personal administrativo y de obra del proyecto deberá respetar los horarios establecidos según lo estipulado contractualmente. También se establecerán horarios extraordinarios si es necesario para cumplir los tiempos de entrega.

La jornada laboral del proyecto estará condicionada la siguiente manera la cantidad de horas por catorcena será de 78 horas y 39 horas semanales para los auxiliares obreros y demás trabajadores de la construcción.

Se laborará de lunes a sábado en la primera semana de la catorcena y de lunes a viernes en la semana de pago.

Hora de entrada: 7:00am

Hora de salida:

- 3:00 pm en la semana denominada rezago
- 4:00 pm en la semana denominada de pago.

Respeto y convivencia: Todos los involucrados en el proyecto deberán guardar el respeto y consideración entre compañeros, jefes y cualquier persona involucrada en el proyecto. Se tomarán como faltas todas aquellas acciones consideradas y contenidas en el código de trabajo Art, 31.

Instrucciones de superiores y líneas jerárquicas: Las instrucciones deberán ser dadas y explicadas por el profesional o líder de grupo, las cuales deberán ejecutadas por los trabajadores en tiempo y forma convenidos de forma verbal y escrita.

Ejecución correcta y diligente de las labores o actividades: El trabajador debe ejecutar con diligencia, efectiva y eficientemente los trabajos asignados y no debe mentir en cuanto a sus capacidades y grado de eficiencia en cuanto a su profesión u oficio.

Deberá ser responsabilidad también asignar al personal correcto para las actividades a ejecutar dentro del proyecto, es decir seleccionar al personal idóneo para las actividades ejecutar.

Daños y perjuicios: No se debe causar daño o poner en peligro por malicia o negligencia la seguridad de las obras en procesos o terminadas, maquinaria, herramientas y demás objetos relacionados con el proyecto, así no se deberá sustraer ningún tipo de material, herramientas o equipos de valor del proyecto, sin permisos de los jefes inmediatos.

Hechos o conductas delictivas: No se cometerán actos de inmoralidad o conductas inapropiadas y de violencia de ningún tipo que perturben la disciplina, la armonía del ambiente del proyecto o que lesionen la integridad física, moral o psicológica de las personas dentro y fuera de la obra cuando se esté en el

desempeño de sus labores de trabajo, o que su comportamiento indique acciones constitutivas de delito.

En caso de darse se tomarán las acciones necesarias como el despido justificado o actos disciplinarios dependiendo la gravedad del hecho o conducta.

Confidencialidad: Se debe guardar con reserva cualquier documentación relacionada con el proyecto o la empresa, así como sobre asuntos administrativos que puedan causar algún perjuicio.

Situaciones de inseguridad: El trabajador o cualquier persona involucrada con el proyecto tiene la obligación de informar ante cualquier situación de riesgo que pueda desencadenar un accidente de cualquier índole o gravedad.

Toda clase de accidentes por más pequeños o leves que sean, requieren de una investigación para determinar culpables o acciones a tomar. Además, se deberá prestar auxilio en cualquier tiempo que se necesite, cuando por siniestro o riesgo inminente dentro de la obra peligran la integridad física y/o personal de los trabajadores, jefes, patronos o los bienes de la empresa.

Asimismo, se deberá participar en las actividades y disposiciones administrativas contenidas en los manuales de Seguridad Industrial e Higiene y Salud Ocupacional de la empresa.

La implementación del plan de seguridad e higiene ocupacional permitirá el alcanzar objetivos claves que benefician al personal en obra como a la empresa responsable de la ejecución del proyecto. Entre los logros más importantes están:

- Reducción de accidentes y lesiones
- Cumplimiento normativo
- Incremento de la productividad
- Creación y fomentación de una cultura de seguridad ocupacional
- Gestión eficiente de emergencias

3.1.7 Plan de manejo ambiental

3.1.7.1 Descripción

El siguiente plan de manejo ambiental, se implementará durante la ejecución del Proyecto “Construcción del Edificio Administrativo para las Asociaciones Estudiantiles de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de El Salvador.” Su finalidad es prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales que causen las actividades antes y durante la construcción de la obra. Con base el artículo 108 de la Ley del Medio Ambiente.

El plan cubre todas las operaciones de construcción dentro y fuera del lugar y se acopla a la secuencia operativa de la construcción.

Antes de dar inicio al proyecto se llevará a cabo por parte de la empresa constructora un plan de mitigación de las condiciones encontradas dentro del área del terreno y su respectiva área de influencia. Su objetivo es identificar las amenazas que se pueden generar debido a la construcción del proyecto. Se incluyen las medidas a tomar para la prevención de problemas ambientales.

Ilustración 24: Separación de desechos en obra.



Fuente: Extraído de navegador web Google

3.1.7.2 Medidas a implementar

- Residuos sólidos reciclables y no reciclables. Se minimizará la generación de desechos sólidos en la obra, mediante el reciclaje y el correcto uso de los materiales de construcción.

- Separación de los residuos generados y optimización de estos residuos reciclables (separación del acero sobrante y reutilización en obras menores).
- Manejos de residuos de demolición y construcción en obra para su debido tratamiento.
- Separación de residuos en la obra para su respectivo almacenaje antes de desalojarlos (ripios, basuras y maderas).
- Manejo adecuado de desechos peligrosos, como productos químicos en pintura, soldaduras, anclajes, e impermeabilizantes o agregados químicos en concreto estructural.
- Manejo de aguas estancadas para evitar proliferación de plagas.
- Evitar vertimiento de residuos líquidos a las calles alrededor del proyecto
- Evitar durante el desalojo de escombros y basuras, verter en las calles ripio o basura por la mala manipulación de este.
- El constructor se compromete al finalizar el proyecto la entrega de este sin ningún tipo de escombros, materiales sobrantes o cualquier tipo de desecho.

3.1.8 Plan de manejo de tránsito y control de polvo

3.1.8.1 Descripción

El siguiente plan de manejo de tránsito y control, se implementará durante la ejecución del Proyecto “Construcción del Edificio Administrativo para las Asociaciones Estudiantiles de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de El Salvador.” Su finalidad es realizar actividades que mitiguen durante el proceso constructivo del proyecto el levantamiento de polvos o partículas que generen malestar a los alrededores del proyecto.

Se genera un control de movimientos del material extraído o ingresado en las diferentes etapas del proyecto, para contrarrestar el impacto en el ambiente con

partículas de polvo. También se emplearán la implementación de señalética tanto dentro como fuera del proyecto para la evacuación e ingreso de materiales a la obra.

Ilustración 23: Riego y control de polvo de Proyecto



Fuente: Extraído de navegador web Google

3.1.8.2 Medidas a implementar

- Reducción de velocidad de los vehículos alrededor y dentro del proyecto para evitar el levantamiento de polvo y evitar accidentes.
- Durante la carga y descarga de tierras, desalojos de ripio, materiales pétreos dentro del área del proyecto se humedecerá el material descargado si es necesario al momento de la realización de la actividad.
- Se definirá accesos y las circulaciones vehiculares y peatonales dentro del terreno de la obra, las circulaciones vehiculares se mantendrán humedecidas
- Los materiales de excavación, Ripios y materiales pétreos se cubrirán con lonas o plásticos que cumplan la función de evitar que el viento levante partículas de polvo.
- Utilización de elementos de señalización para la regulación de tráfico dentro y fuera del proyecto.

3.2 ETAPA DE INICIO

3.2.1 Acta de entrega de sitio

El acta de entrega de sitio establece formalmente el inicio de la obra. Mediante este documento se registra la entrega del terreno a intervenir, al contratista encargado de la ejecución. A continuación, se detalla el contenido de un acta de entrega de sitio.

- Datos de las partes involucradas.
- Descripción del sitio.
- Documentación técnica del sitio.
- Firma de los involucrados.

3.2.2 Recepción del anticipo

Consiste en recibir el monto inicial establecido en el contrato de construcción del proyecto. Este monto deberá utilizarse de manera responsable y planificada asegurándose que el proyecto inicie de la forma adecuada. El propósito de este anticipo será cubrir los costos preliminares esenciales para iniciar las obras de construcción, como:

- Contratación del personal
- Anticipo a subcontratos (maquinaria, equipos, servicios, laboratorio)
- Compra de materiales (materiales pétreos, cemento, acero de refuerzo, acero estructural, madera, entre otros)
- Compra de insumos de seguridad ocupacional

3.2.3 Instalaciones provisionales

Las instalaciones provisionales no forman parte del entregable final del proyecto, pero su importancia en el desarrollo de este es muy alta ya que son un conjunto de elementos temporales muy necesarios que contribuyen al orden, seguridad, gestión,

control y eficiencia del proceso constructivo del proyecto. A continuación, se detalla las instalaciones provisionales necesarias para el proyecto a ejecutar.

3.2.3.1 Almacenamiento de materiales y herramientas

Todo proyecto de construcción debe de contar con un área de bodega para materiales sensibles a agentes atmosféricos y materiales de riesgo químico y de combustión inflamable. Para ello el proyecto contará con un área de bodega para materiales de 72m² (Dimensiones 12.00x6.00m) conformado de paredes y cubierta de estructura de madera y forro de lámina ondulada galvanizada calibre 26. El piso deberá forjarse con suelo cemento fluido con una resistencia de 7 kg/cm² a los 28 días.

3.2.3.2 Oficinas y áreas administrativas

Consiste en un área para el personal administrativo y técnico que dirige la ejecución del proyecto, deberá contener espacios suficientes para albergar actividades como la elaboración de documentación, reuniones para el personal técnico, archivo de documentación, bodega de herramientas y equipos especiales entre otras. Para ello se destinará de un área de 54m² (Dimensiones 9.00x6.00m), y contará con la misma configuración de paredes, techo y pisos de la bodega de materiales.

3.2.3.3 Estancia

Esta instalación constará de espacios, en donde se podrá desarrollar actividades del personal obrero como vestidores, comedor, descanso y lockers. Para ello se destinará un área de 60m² (Dimensiones 10.00x6.00m), área de vestidores 20m², área de comedor 40m².

3.2.3.4 Talleres de trabajo

Se contemplan áreas destinadas para la ejecución de tareas específicas, carpintería, armaduría, soldadura, pintura, otros.

3.2.3.5 Seguridad y accesos

Se deberá disponer de un cerramiento perimetral provisional que delimite la zona a intervenir. Este se conformará con marcos de madera empotradas en el terreno natural con forro de lámina galvanizada calibre 26. Contará con una altura útil de 2.70m, con el fin de brindar una barrera de protección al personal y materiales de la obra, como también a los transeúntes del campus universitario.

El cerramiento perimetral dispondrá de acceso peatonales y accesos vehiculares para el ingreso de materiales y herramientas al proyecto, estos deberán estar debidamente señalizados.

3.2.3.6 Servicios básicos

El proyecto deberá contar con los servicios básicos necesarios para su ejecución, como energía eléctrica, suministro de agua potable, saneamiento. Por lo tanto, la gestión de los servicios antes mencionados deberá realizarse en la etapa previa.

Eléctrico: El servicio de energía eléctrica para todo el proyecto se gestionará con la Unida de Desarrollo Físico de la Universidad de El Salvador, quienes brindaran la acometida eléctrica del tablero provisional general que alimentará las instalaciones provisionales del proyecto. También el proyecto deberá contar con generadores eléctricos para actividades que demanden el consumo de energía como la soldadura de la estructura de acero en la etapa de montajes.

Suministro de agua: El servicio de agua potable para el proyecto será responsabilidad del contratista. Para ello se dispondrá de un subcontrato con un proveedor del servicio mediante camiones cisterna. Este deberá coordinarse con la Unidad de Desarrollo Físico de la Universidad de El Salvador, quienes en coordinación con seguridad física brindarán el ingreso controlado a las instalaciones del campus universitario.

Saneamiento: La disposición de servicios sanitarios portátiles será responsabilidad del contratista. Estará basada en el criterio técnico de una unidad

por cada 20 personas. Para el proyecto en ejecución se dispondrá de tres unidades; dos de estas serán para uso del personal obrero general y el tercero se dispondrá únicamente para el uso del personal técnico y administrativo del proyecto. El suministro y la limpieza de las unidades se realizará a través de un subcontrato con un proveedor de servicio el cual será el responsable de la disposición final de los desechos orgánicos generados.

3.2.3.7 Señalética

Se utiliza para informar, prevenir e inculcar el cumplimiento de los estándares de seguridad en la construcción, la ubicación de esta deberá disponerse de manera estratégica dentro del proyecto. Para el proyecto se dispondrá de cinco tipos de señalética.

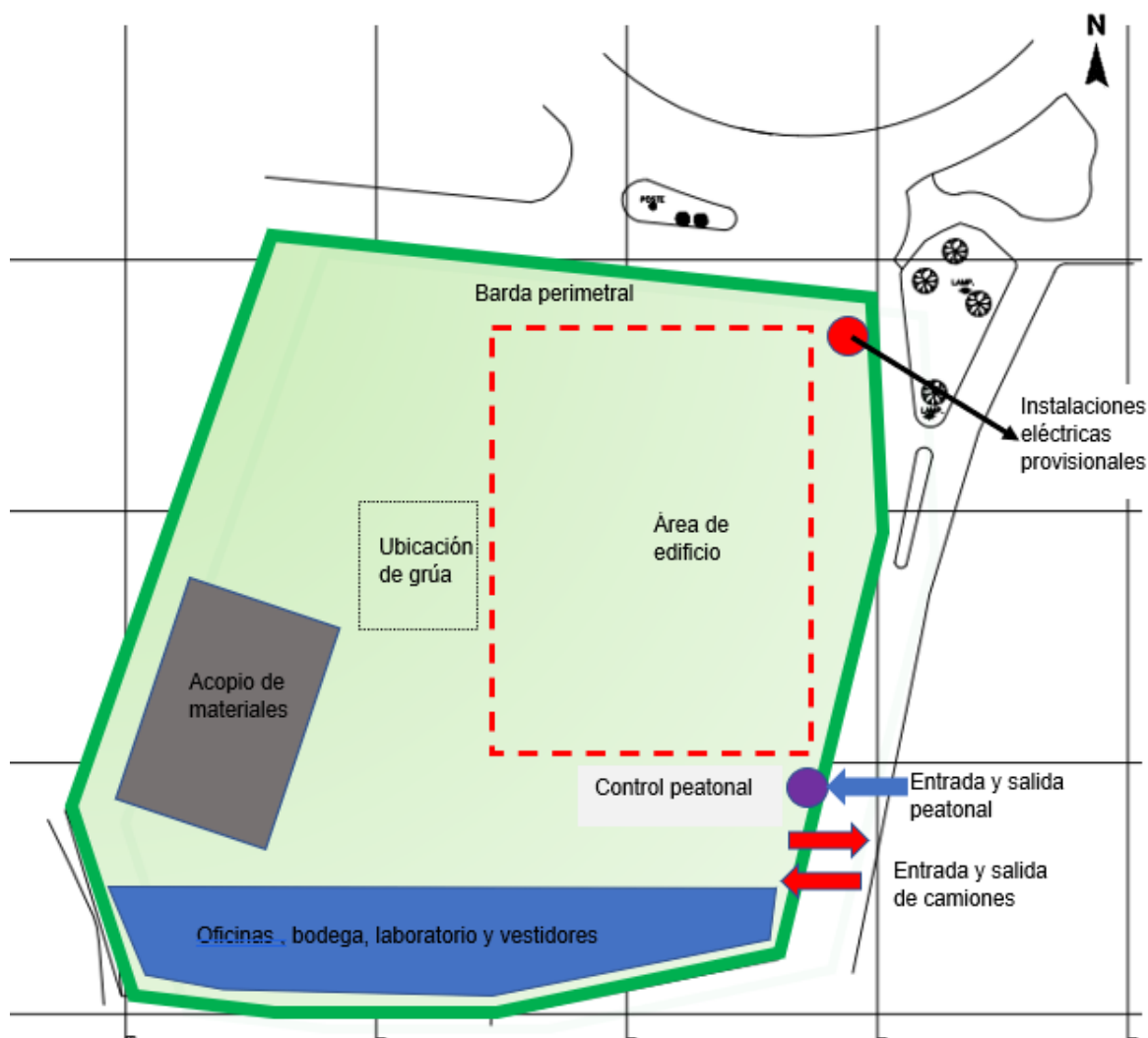
- Señalización de seguridad y salud
- Señalización de advertencia
- Señalización de prohibición
- Señalización de emergencia
- Señalización informativa o direccional

Ilustración 26: Señalética de normas de seguridad y protección de personal



Fuente: Extraído de navegador web Google

Ilustración 25: Esquema de Ubicación de instalaciones provisionales



Fuente: Elaboración Propia (sin Escala)

3.3 ETAPA DE EJECUCIÓN CONTROL Y SEGUIMIENTO

3.3.1 Obras preliminares

Las obras preliminares del proyecto son aquellas que se realizan con la intención de preparar el sitio para actividades del proceso constructivo. Para el proyecto en desarrollo estas obras se detallan a continuación:

3.3.1.1 Descripción

Dentro de este grupo de obras preliminares se encuentran: Limpieza y descapote del terreno esta actividad consiste en la eliminación de la vegetación, capa orgánica del suelo y los obstáculos existentes dentro del terreno, que afecten la ejecución de la obra. Como obras preliminares a realizarse para el proyecto en desarrollo se determina la tala de árboles frutales, la demolición de instalaciones existentes (kioscos, mobiliario urbano, pequeñas construcciones en malas condiciones estructurales), desalojo de residuos entre otras.

Ilustración 26: Esquema de Ubicación, limpieza y descapote



Fuente: Elaboración propia e imagen Extraída de navegador Google

3.3.1.2 Gestión a realizar

Para la ejecución de las actividades detalladas anteriormente, se deberá realizar una serie de gestiones como el permiso aprovechamiento forestal debido tala de árboles que se realizará dentro del campus universitario. Para ello se deberá gestionar en la etapa previa dicho permiso en la Unidad Ambiental de la Universidad de El Salvador, quienes determinaran el impacto y la compensación ambiental necesaria para emitir el permiso de tala.

Otra de las gestiones a realizar será, determinar el manejo de los residuos generados por las obras de demolición, para ello se deberá subcontratar el servicio de desalojo, el cual deberá garantizar por medio de un documento la disposición adecuada y final de los desechos de construcción en un sitio autorizado. Todo desecho de construcción deberá ser depositado en lugares autorizados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) o la municipalidad del sector.

3.3.1.3 Aplicación de protocolos

La implementación de los nuevos protocolos en la construcción garantiza la mejora en los estándares de calidad de la obra, la seguridad de los involucrados y conservación del medio ambiente.

Control y calidad: Mediante el proceso de preparatoria se definirá el personal involucrado en la actividad y los procesos a implementar durante su desarrollo, controlando periódicamente el avance y documentando los imprevistos resultantes en el proceso. Para esta actividad se contará con el recurso humano de una cuadrilla obreros, conformada por un maestro de obra, un caporal, 4 personas encargadas de talar y 8 auxiliares encargados de vigilancia, limpieza y picado de ramas. También se contará con las herramientas necesarias como motosierras, machetes, lazos y una retroexcavadora que será la encargada del arranque de raíz de los árboles a talar y martillo demoledor.

Seguridad e higiene ocupacional: Todo personal en la obra deberá contar con una inducción inicial donde informará sobre el plan de seguridad e higiene ocupacional a implementar en el desarrollo del proyecto. Además, deberá contar con el equipo de protección necesario para las actividades que ejecutará dentro de la obra. Para las actividades de tala de árboles y demolición de instalaciones existentes será necesario desarrollar una evaluación de riesgo en la cual deberán participar todos los involucrados, se identificarán los riesgos potenciales a los que estarán expuestos para determinar la estrategia que implementarán para realizar la

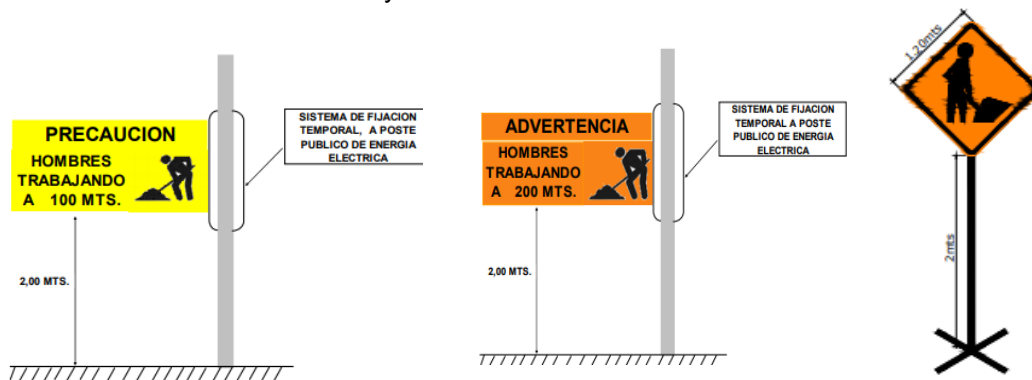
actividad y minimizar el impacto de los riesgos ya establecidos, mediante el uso del EPP necesario para esta actividad el cual será: casco de seguridad con barbiquejo, lentes, orejeras, zapatos de seguridad, chaleco reflectivo, guantes anticorte y mascarilla 8210.

Manejo ambiental: Se deberá contar con los permisos necesarios para la tala de árboles y su compensación ambiental respectiva. De igual manera se deberá de disponer de un sitio autorizado para depositar los desechos de construcción de la obra. (ripio, material orgánico). Los desechos reciclables serán revisados por la unidad de mantenimiento de la Universidad para determinar su disposición final.

Manejo de tránsito y control de polvo: Para el ingreso de maquinaria, desalojo, suministro de material o servicio, se destinará una cuadrilla de control vial que estará conformada por 6 banderilleros equipados con su EPP (Casco, chaleco reflectivo, lentes y zapatos de seguridad), y un equipo de comunicación tipo radio. Esta cuadrilla estará encargada de la gestión de ingreso o salida de todo vehículo en coordinación con seguridad física de la Universidad, para garantizar la agilidad, seguridad y eficiencia de cada actividad relacionada. (ver ilustración 28)

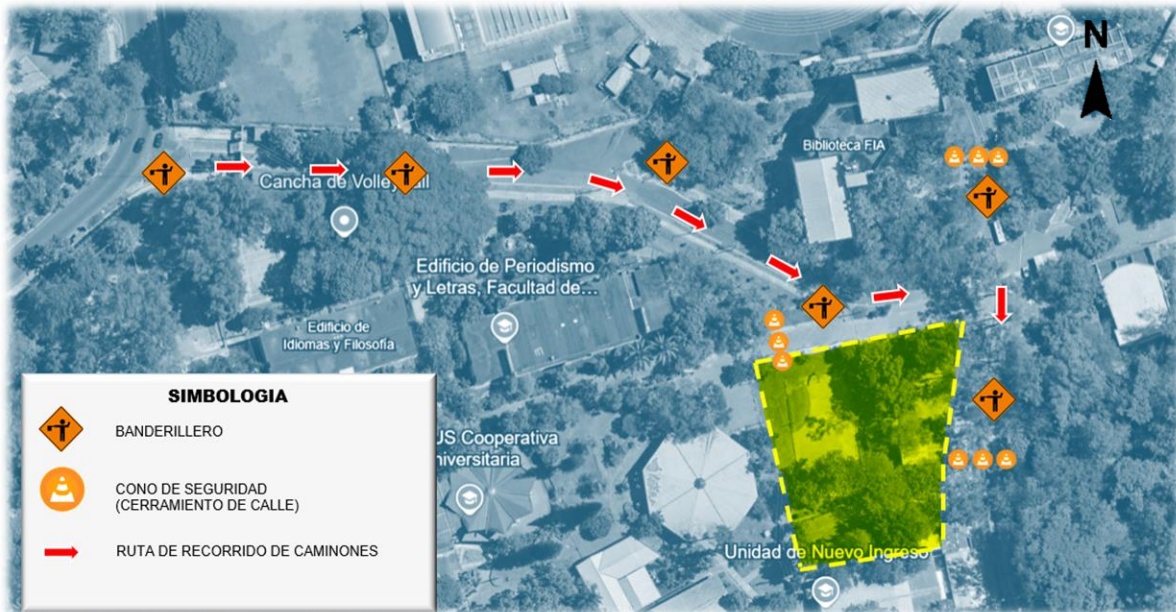
El control de polvo ocasionado por las actividades de limpieza y descapote se realizará mediante un riego constante de agua con equipo mecánico, camión cisterna con su equipo de bombeo. Se programará un riego por la mañana y otro al medio día.

Ilustración 27: Señalización dentro y fuera de obra



Fuente: Extraído de navegador web Google

Ilustración 28: Esquema de ingreso de suministro de materiales y desalojos



Fuente: Imagen Extraída de navegador web Google y esquemas de elaboración propia

3.3.2 Trazo y nivelación topográfica

Esta actividad deberá ser realizada por el equipo técnico del proyecto: residente, supervisor y cuadrilla de topografía.

3.3.2.1 Descripción

Se deberá realizar la rectificación de la información contenida en los planos topográficos, ubicación de bancos de marcas para definir los niveles del proyecto. De igual manera se realizará el trazo de los ejes principales de la construcción, estos ejes deberán proporcionar la ubicación de los elementos estructurales de cimentación del proyecto.

3.3.2.2 Gestión a realizar

Se deberá contar con el equipo, herramientas e información técnica necesaria para realizar la actividad. Además, se debe contar con el área, lista para la intervención, es decir; limpia y libre de obstáculos que puedan complicar el desarrollo de las actividades.

3.3.2.3 Aplicación de protocolos

Control y calidad: Se realizará una reunión de preparatoria en la que estarán presentes todos los involucrados, personal técnico y cuadrilla topográfica. Deberá revisarse los aspectos técnicos contenidos en los planos constructivos del proyecto, se definirá la estrategia a implementar en los procesos de la actividad, así como los controles que se realizarán periódicamente. Realizado esto se dará el inicio de las actividades de trazo y nivelación. Durante el desarrollo de la actividad se deberá realizar la fase de seguimiento que, no es más que constatar que los aspectos técnicos se cumplan según el requerimiento plasmado en los planos. De existir inconformidades estas deberán ser subsanadas por el equipo técnico antes de dar por aceptada y finalizada la actividad.

Seguridad e higiene ocupacional: Todos los involucrados deberá contar con la inducción inicial de seguridad e higiene ocupacional, así mismo se deberá realizar la evaluación de riesgos a los que estarán expuestos durante el desarrollo de la actividad y determinar el uso de EPP necesario para salvaguardar la integridad física de los involucrados.

3.3.3 Excavaciones y compactaciones

Partiendo del trazo y nivelación topográfica se conoce la ubicación exacta de los elementos estructurales de fundación del proyecto y se procede a desarrollar las actividades de excavación y compactación.

Ilustración 29: Excavaciones y trazos en obra.



Fuente: Fotografías Proyecto Gasolinera en Antiguo Cuscatlán.

3.3.3.1 Descripción

El proyecto por desarrollar posee un sistema constructivo mixto el cual contiene fundaciones de concreto armado sobre las cuales descansará la estructura de acero del edificio, por tanto, esta actividad consiste en realizar la excavación y compactación de las cimentaciones con base a las especificaciones técnicas contenida en los planos estructurales.

3.3.3.2 Gestión a realizar

Se deberá contar con el equipo, herramientas e información técnica necesaria para realizar la actividad, para las excavaciones se contará con un equipo mecánico del tipo retroexcavadora. Esta, será la encargada de realizar de manera ordenada la actividad general, además del movimiento y acopio del material excavado. Seguido de una cuadrilla de obreros que se encargaran del perfilado y terminación de la actividad con herramienta manual palas, piochas, barras y chuzos.

Para el caso de las compactaciones se optará por subcontratar el servicio de surtido de lodocreto a través de HOLCIM, esto con el fin de garantizar la calidad y eficiencia del proceso constructivo. Se deberá contar también con una cuadrilla de obreros que se encargaran del vertido y nivelación del lodocreto.

3.3.3.3 Aplicación de protocolos

Control de calidad: Para las excavaciones deberán realizarse un seguimiento constante por parte del personal técnico que garantice el cumplimiento de las especificaciones contempladas en los planos estructurales. Por otra parte, las compactaciones deberán someterse a un chequeo más detallado a través de ensayos de laboratorio que a continuación se detallan:

- Ensayo de resistencia a la compresión
- Ensayo de permeabilidad
- Ensayo de densidad y compactación (ensayo Proctor)
- Ensayo de asentamiento

Seguridad e higiene ocupacional: Toda actividad en el proceso constructivo deberá contar con una evaluación de riesgos para determinar los riesgos a los que el personal estará expuesto. Para el caso de las excavaciones y compactación se identifican riesgos de caída a distinto nivel, tránsito de equipos mecánicos, proyección de partículas, exposición al polvo. Para salvaguardar la integridad física del equipo de trabajo se tomarán las siguientes medidas:

- Charla de reforzamiento al inicio de la jornada
- Uso de EPP adecuado para la actividad (zapatos de seguridad, casco, lentes, mascarilla 8510, chalecos reflectivos, guantes, protección auditiva)
- Confinamientos de la zona de trabajo de quipos mecánicos.
- Delimitación de la zona de trabajo.
- Seguimiento del cumplimiento de las normas de seguridad del proyecto.

Manejo ambiental: Se deberá realizar la clasificación de material que pudiera utilizarse en relleno y nivelación mientras que el resto deberá ser desalojado a un sitio de disposición autorizado.

Manejo de tránsito y control de polvo: Una de las acciones a implementar será el determinar una zona de acopio de material resultante de la excavación. El material acopiado deberá estar completamente cubierto, de tal manera que garantice el control de partículas de polvo en la obra. Al momento de su desalojo el material deberá transportarse en camiones en la misma condición.

La actividad de desalojo implicará el ingreso y salida de equipos pesado, por lo que será necesario coordinar previamente con seguridad física.

3.3.4 Cimentaciones de concreto armado

Finalizadas las actividades de compactación, se inicia la actividad de cimentación de fundaciones zapatas, pedestales y vigas de fundación de concreto armado.

3.3.4.1 Descripción

Consiste en la colocación del acero de refuerzo, encofrados de madera, separadores de concreto, rectificación de los ejes del proyecto, vertido de concreto, desmoldado, revisión del elemento y relleno compactado. Además de las obras civiles mencionadas se tiene la intervención mecánica en la instalación y nivelación de placas de conexión.

Ilustración 30: Colado de zapatas, trazo, armaduría de pedestales.



Fuente: fotografías Proyecto Gasolinera Antiguo Cuscatlán

3.3.4.2 Gestión a realizar

La etapa de cimentaciones involucra una serie de actividades que se deben desarrollar de manera simultánea, una de ellas es la armaduría del acero de refuerzo, esta actividad deberá realizarse durante el proceso de excavación y compactación. Del mismo modo se deberá trabajar en la fabricación de placas de conexión y la compra de pernos. Otra gestión que deberá realizarse con anticipación será la contratación del servicio de suministro de concreto premezclado, la cual se realizará a través de un subcontrato con Holcim.

3.3.4.3 Aplicación de protocolos

Control de calidad: Durante el proceso constructivo de las cimentaciones se deben de realizar una serie de controles para garantizar la calidad y el cumplimiento de las especificaciones técnicas contempladas en los planos estructurales, estos controles se detallan a continuación:

Acero de refuerzo:

- Calidad del acero de refuerzo ASTM A706, Grado 60, con un esfuerzo mínimo de fluencia $FY=4,200 \text{ kg/cm}^2$ y un esfuerzo ultimo mínimo de $6,300 \text{ kg/cm}^2$
- Rectificación de armado del acero de refuerzo (separación, recubrimientos y dimensiones indicadas en planos)
- Cantidad de refuerzo (número, diámetro y longitud)
- Amarre del acero (firme, adecuado y sin excesos)
- Traslapes
- Limpieza del área
- Trazo y nivelación en su colocación.

Concreto:

- Calidad del concreto será de peso volumétrico normal, con un esfuerzo mínimo de ruptura $F'C=280 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días. Por medio de extracción de cilindros para ensayos a compresión
- Prueba de asentamiento y temperatura.
- Rectificación de encofrados de madera.

Acero estructural:

- Cumplimiento con planos estructurales (dimensiones, ubicación de los pernos y orientación de placa)
- Alineación y nivelación (nivelación de la placa y alineación de pernos)

- Calidad de materiales (Placa de acero del tipo A36, superficie limpia y libre de óxido; pernos varilla lisa Ø=3/4" AISI A 304)
- Longitud de pernos.

Seguridad ocupacional: Se realizarán las evaluaciones de riesgos con los equipos involucrados, armadura, obra civil y equipo mecánico. Para determinar la secuencia de procesos a desarrollar durante la actividad, los riesgos que se identifican son corte y laceraciones, caídas a distinto nivel, golpes durante la manipulación de piezas, proyección de partículas, ruidos. Las medidas preventivas a tomar serán las siguientes:

- Charla de reforzamiento al inicio de la jornada (buen uso de EPP y herramientas)
- Uso de EPP adecuado para la actividad obra civil (zapatos de seguridad, casco, lentes, mascarilla 8510, chalecos reflectivos, guantes, protección auditiva)
- Uso de EPP adecuado para la actividad obra mecánica (zapatos de seguridad, casco, careta para soldar, lentes, mascarilla 8515, mangas, polainas, mandil, guantes de cuero, protección auditiva)
- Botiquín de primeros auxilios
- Confinamientos de la zona de trabajo.
- Delimitación de la zona de trabajo.
- Seguimiento del cumplimiento de las normas de seguridad del proyecto.

Manejo ambiental: las acciones de mitigación de impactos negativos al medio ambiente serán:

- Clasificación de residuos (metales, madera, concreto) para su disposición final.
- Reciclaje de materiales
- Uso eficiente de maquinaria

- Optimización del concreto y acero

Manejo de tránsito y control de polvo:

- Deberá coordinarse el ingreso y salida de camión mixer con seguridad física de la Universidad.
- Deberá asignarse un espacio en el proyecto para el posicionamiento de los camiones mixer y bomba para el vertido del concreto.

3.3.5 Montaje de acero estructural

Implica el montaje de todos los elementos de acero estructural que componen el proyecto, representa una de las actividades principales siendo parte de la ruta crítica en el proceso constructivo.

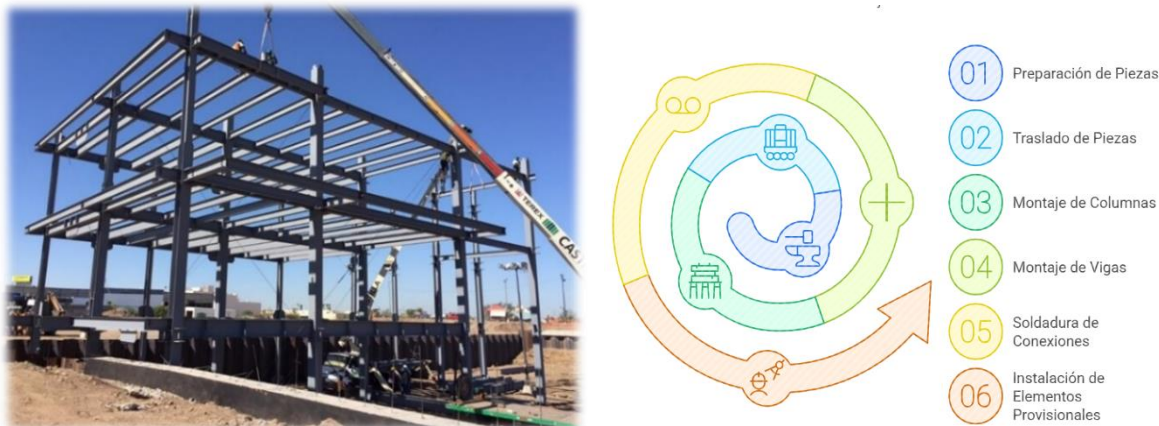
3.3.5.1 Descripción

El montaje del acero estructural deberá realizarse de manera ordenada siguiendo el proceso constructivo ideal para este tipo de actividades:

- Preparación de piezas (corte, armado y pintura)
- Traslado de piezas
- Montaje de columnas
- Montaje de vigas (primarias y secundarias)
- Soldadura de puntos de conexión
- Instalación de elementos provisionales (cuerpo de escaleras)
- Instalación de entrepiso (lámina galvadeck)

Las actividades se repetirán por cada nivel del proyecto.

Ilustración 31: Montaje de estructura metálica y diagrama de proceso de montaje



Fuente: Imagen Extraída de navegador web Google y diagrama Generado en Napkin IA

3.3.5.2 Gestión a realizar

Del mismo modo que las cimentaciones, el montaje del acero estructural demanda una serie de gestiones previas a su instalación. Se deberá realizar la compra del material con anticipación durante la etapa de inicio del proyecto. La fabricación de las piezas deberá realizarse en un plantel externo al campus universitario y de manera simultánea para posteriormente gestionar el traslado de dichas piezas al proyecto. El montaje de las piezas se realizará mediante el uso de equipo mecánico tipo camión grúa el cual deberá estar previamente subcontratado y posicionado estratégicamente en el proyecto.

3.3.5.3 Aplicación de protocolos

Control de calidad: Durante el proceso de preparación y montaje del acero estructural se debe de realizar una serie de controles para garantizar la calidad de y el cumplimiento de las especificaciones técnicas contempladas en los planos estructurales. Debido a que la preparación de las piezas será externa al campus universitario se deberán contemplar las inspecciones en el lugar de fabricación:

- Verificación de planos y especificaciones antes de su fabricación
- Calidad de materiales a través de la ficha técnica
- Revisión de soldaduras (visuales, radiografía, ultrasonido)

- Mediciones y tolerancias
- Verificación de alineación y nivelación
- Control de corrosión

Seguridad ocupacional:

- Realización de evaluación de riesgos
- Estrategia de montaje de piezas
- Certificación de seguridad y trabajo en altura
- Certificación de soldadores y técnicos de soldadura
- Certificación de uso y manejo de equipos de elevación
- Uso de EPP adecuado para la actividad obra mecánica (zapatos de seguridad, casco, careta para soldar, lentes, mascarilla 8515, mangas, polainas, mandil, guantes de cuero, protección auditiva)
- Delimitación de áreas de montaje.
- Charla de reforzamiento al inicio de la jornada (buen uso de EPP y herramientas)
- Seguimiento del cumplimiento de las normas de seguridad del proyecto.

Manejo ambiental: las acciones de mitigación de impactos negativos al medio ambiente serán:

- Uso eficiente de materiales
- Reutilización y reciclajes
- Separar los residuos generados (virutas, recortes de acero, aceites, etc.) para su reciclaje o disposición adecuada.
- Manejo de residuos peligrosos
- Usar de manera eficiente los equipos (grúa)
- Reducción de impactos por transporte

Manejo de tránsito y control de polvo:

- Coordinar ingreso de grúa, camión mixer, bomba telescópica, con seguridad física de la universidad.
- Coordinar el ingreso de materiales que se realizara mediante camiones tipo rastra con seguridad física de la universidad.
- Asignar un lugar específico en la obra para acopio de material
- Asignar un lugar específico para ubicación de grúa
- Coordinar el cerramiento de la vía donde estará ubicada la grúa

3.3.6 Entrepisos

Es una actividad que forma parte de la ruta crítica del proyecto, durante su desarrollo debe coordinarse con otras especialidades, eléctrica, hidráulica, aires acondicionados.

3.3.6.1 Descripción

Esta actividad desarrolla el colado de losas de entrepisos del proyecto, por lo tanto, se deberá trabajar simultáneamente con las diferentes especialidades apoyándose de la planificación de la obra. Las actividades por realizar se describen a continuación:

Losa de piso nivel 0+0.00

- Revisión de planos y definición de niveles
- Preparación de piso (relleno)
- Colocación de armadura de acero de refuerzo corrugado
- Nivelación de acero de refuerzo
- Colocación de arrostramiento
- Limpieza previa al colado
- Vertido de concreto premezclado
- Curado de concreto mediante la aplicación de anti sol

Losa de entrepiso nivel 0+4.20

- Colocación de entrepiso galvadeck
- Instalación de Nelson Stud o pines de sujeción
- Instalación de armadura de acero de refuerzo corrugado
- Nivelación de armadura
- Colocación de arrostramiento
- Colocación de encofrados de madera perimetrales
- Limpieza previa al colado
- Vertido de concreto premezclado
- Curado de concreto mediante la aplicación de antisol

El proceso de losas de entrepiso será el mismo para los niveles 0+8.40 y 0+12.60.

Ilustración 32: Instalación de losa Galvadeck y armadura.



Fuente: Fotografía Proyecto Gasolinera Antiguo Cuscatlán

Ilustración 33: Colado de Losa.



Fuente: Imagen extraída de navegador Google

3.3.6.2 Gestión a realizar

Las gestiones que se deben realizar para el colado de pisos de concreto del proyecto se inician desde la recepción del anticipo con la compra del entrepiso galvadeck, seguido de la preparación de armadura y coordinación con los subcontratos de instalaciones hidráulicas, eléctricas y mecánicas AA. Del mismo

modo se deberá gestionar el servicio de suministro de concreto premezclado con Holcim con bomba estacionaria y telescópica además del servicio de grúa para izaje de entrepiso.

3.3.6.3 aplicación de protocolos

Control de calidad: Los controles de calidad serán los mismos realizados en las cimentaciones del proyecto.

Acero de refuerzo

- Calidad del acero de refuerzo ASTM A706, Grado 60, con un esfuerzo mínimo de fluencia $FY=4,200 \text{ kg/cm}^2$ y un esfuerzo ultimo mínimo de $6,300 \text{ kg/cm}^2$
- Rectificación de armado del acero de refuerzo (nivelación, separación, recubrimientos y dimensiones indicadas en planos)
- Cantidad de refuerzo (número, diámetro y longitud)
- Amarre del acero (firme, adecuado y sin excesos)
- Traslapes
- Limpieza del área
- Trazo y nivelación en su colocación.

Concreto:

- Calidad del concreto será de peso volumétrico normal, con un esfuerzo mínimo de ruptura $F'C=280 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días. Por medio de extracción de cilindros para ensayos a compresión
- Prueba de asentamiento y temperatura.
- Rectificación de encofrados de madera.

Seguridad e higiene ocupacional:

- Realización de evaluación de riesgos

- Estrategia para trabajos en conjunto con demás especialidades
- instalación de barrera metálica provisional al perímetro de las losas de entepiso.
- Charla de reforzamiento al inicio de la jornada (buen uso de EPP y herramientas)
- Uso de EPP adecuado para la actividad obra civil (zapatos de seguridad, casco, lentes, mascarilla 8210, chalecos reflectivos, guantes, protección auditiva)
- Uso de EPP adecuado para la actividad obra mecánica (zapatos de seguridad, casco, careta para soldar, lentes, mascarilla 8515, mangas, polainas, mandil, guantes de cuero, protección auditiva)
- Botiquín de primeros auxilios
- Delimitación de la zona de trabajo a nivel 0+0.00
- Seguimiento del cumplimiento de las normas de seguridad del proyecto.

Manejo ambiental: las acciones de mitigación de impactos negativos al medio ambiente serán:

- Clasificación de residuos (metales, madera, concreto) para su disposición final.
- Reciclaje de materiales
- Uso eficiente de maquinaria
- Optimización del concreto y acero

Manejo de tránsito y control de polvo:

- Deberá coordinarse el ingreso y salida de camión mixer con seguridad física de la universidad.
- Deberá asignarse un espacio en el proyecto para el posicionamiento de los camiones mixer y bomba para el vertido del concreto.

3.3.7 Paredes

Dentro de esta actividad se agruparán todos los tipos de pared que contiene el proyecto, paredes de mampostería con bloques de concreto y paredes livianas de estructura de aluminio con forro de paneles de yeso.

3.3.7.1 Descripción

Las paredes de mampostería de bloques de concreto que contiene el proyecto se clasifican en dos grupos, el primero ubicado en el nivel 0+0.00m corresponde a paredes de bloques de concreto de 0.15x0.20x0.40m con refuerzo vertical #4 @ 0.40m y refuerzo horizontal #4 @ 0.60m; el segundo grupo corresponde a paredes perimetrales contenidas en los niveles 0+4.20; 0+8.40; 0+12.60 elaboradas de bloques de concreto de 0.10x0.20x0.40m con refuerzo vertical #3 @ 0.40m y refuerzo horizontal #3 @ 1.00m. dentro de estos niveles se encuentran paredes livianas internas conformada por una estructura de aluminio forrada con paneles de yeso, con sus respectivos refuerzos de madera en puertas, ventanas y equipos de mecánico de AA.



Ilustraciones 34: Construcción de paredes



Fuente: Fotografías de Proyecto Gasolinera Antiguo Cuscatlán

3.3.7.2 Gestión a realizar

Las gestiones que se realizarán para esta actividad dan inicio con adquisición de materiales bajo las especificaciones técnicas contempladas en los planos estructurales del proyecto, así como la gestión de traslado y almacenamiento de los materiales del proyecto, además de la contratación de mano de obra calificada tanto para mampostería como para paredes livianas. Otra de las gestiones importante es la coordinación con los equipos de las diferentes especialidades hidráulica, eléctrica y mecánica de equis de AA, mediante la planificación de obra establecida para el proyecto.

3.3.7.3 Aplicación de protocolos.

Control de calidad:

- Revisión de planos (ubicación, dimensiones, acero de refuerzo y acabados)
- Calidad de los materiales
- Almacenamiento de los materiales
- Diseño de mezcla y concreto
- Prueba de laboratorio de bloque de concreto (compresión, absorción de agua y densidad)
- Prueba de laboratorio de mortero (compresión, consistencia o trabajabilidad y adherencia)

Seguridad e higiene ocupacional:

- Realización de evaluación de riesgos
- Estrategia de trabajo
- Definición de puntos de anclaje para trabajos en altura
- Uso de EPP adecuado para la actividad obra civil (zapatos de seguridad, casco, lentes, mascarilla 8210, chalecos reflectivos, guantes, protección auditiva)

- Charlas de refuerzo al inicio de la jornada (buen uso de EPP y herramientas)
- Seguimiento del cumplimiento de las normas de seguridad del proyecto.

Manejo ambiental: las acciones de mitigación de impactos negativos al medio ambiente serán:

- Clasificación de residuos (metales, madera, concreto) para su disposición final.
- Reciclaje de materiales
- Uso eficiente de maquinaria
- Optimización del concreto y acero
- Deberá optimizarse el uso del agua durante el proceso constructivo.

Manejo de tránsito y control de polvo:

- Deberá coordinarse el ingreso y salida de camión que suministrará los materiales con seguridad física de la universidad.
- Deberá asignarse un espacio en el proyecto para el posicionamiento de los camiones para la descarga de material
- El corte de piezas de bloque concreto deberá minimizarse en lo posible

Las actividades antes enlistadas forman parte de la ruta crítica de la construcción del proyecto, por lo tanto, es importante el conocimiento de las gestiones y aplicaciones de nuevos protocolos de control durante su desarrollo, garantizando así la seguridad y calidad del proyecto.

3.3.7 Instalaciones Hidráulicas, eléctricas y Equipos especiales

Dentro de esta actividad se agruparán todas las instalaciones de Aguas Lluvias, Agua Potable, Aguas negras, equipos de Aire Acondicionado y equipo fotovoltaico del proyecto.

3.3.7.1 Descripción

Las instalaciones hidráulicas que contiene el proyecto se clasifican de la siguiente manera: Agua Potable, Aguas Negras y Aguas Lluvias.

El Contratista proveerá material, mano de obra y equipo necesario para dejar instalado y en perfecto funcionamiento los siguientes artefactos y sus accesorios correspondientes: inodoros, duchas, lavabos, pocetas de aseo, bebederos y orinales.

Esto también aplica para el sistema eléctrico y equipos especiales

Ilustración 35: Instalación de sistemas Hidráulicos, eléctricos e instalaciones especiales



Fuente: Imagen extraída de navegador Google

3.3.7.2 Gestión a realizar

Las gestiones que se realizarán para esta actividad dan inicio con adquisición de materiales bajo las especificaciones técnicas contempladas en los planos de instalaciones hidráulicas, eléctricas y equipos especiales del proyecto. Así también se contempla la gestión de traslado y almacenamiento del proyecto, además de la contratación de mano de obra calificada para la instalación de tubería subterránea y aérea. Otra de las gestiones importantes es la coordinación con los equipos de

las diferentes especialidades eléctrica y mecánica de equipos de AA, mediante la planificación de obra establecida para el proyecto.

3.3.7.3 Aplicación de protocolos.

Control de calidad:

- Revisión de planos (ubicación, dimensiones, refuerzo y acabados)
- Calidad de los materiales normados para instalaciones
- Almacenamiento de los materiales
- Revisión de obstrucciones entre sistemas
- Revisión de ramales o arañas en sistema Hidráulico
- Revisión de red de tierra y polarizado
- Revisión de rutas de cableado para las diferentes instalaciones eléctricas
- Prueba de presión hidráulica
- Pruebas de voltaje en sistema eléctrico general
- Prueba de luces y tomas

Seguridad e higiene ocupacional:

- Realización de evaluación de riesgos
- Estrategia de trabajo
- Definición de puntos de anclaje para trabajos en altura
- Uso de EPP adecuado para la actividad obra civil (zapatos de seguridad, casco, lentes, mascarilla 8210, chalecos reflectivos, guantes, protección auditiva)
- Charla de reforzamiento al inicio de la jornada (buen uso de EPP y herramientas)
- Seguimiento del cumplimiento de las normas de seguridad del proyecto.

Manejo ambiental: las acciones de mitigación de impactos negativos al medio ambiente serán:

- Clasificación de residuos (PVC, metales,) para su disposición final.
- Reciclaje de materiales
- Uso eficiente de maquinarias de corte
- Optimización del cableado y PVC

3.3.8 Acabados y Obras exteriores

Dentro de esta actividad se agruparán todos los acabados y obras exteriores a ejecutar en el proyecto.

3.3.8.1 Descripción

Los acabados que contiene el proyecto se agrupan de la siguiente manera: Cielos falsos, puertas y ventanas, pintura interior y exterior, cielos falsos, pisos y enchapes interiores y exteriores, también se establece los engramados y todas las obras exteriores a ejecutar.

Estos son lo que proporcionan la apariencia final del proyecto construido

Ilustración 36: Renders Exterior de proyecto



Fuente: Imágenes Extraídas de Tesis de Diseño de Proyecto

3.3.8.2 Gestión a realizar

Las gestiones que se realizarán para esta actividad dan inicio con adquisición de materiales bajo las especificaciones técnicas contempladas en los planos de

acabados del proyecto, así como también la gestión de traslado y almacenamiento de materiales del proyecto, además de la contratación de mano de obra calificada para la instalación, ventanería, puertas, pintura, cielo falso, fascias, pisos, enchapes y acabados exteriores.

3.3.8.3 Aplicación de protocolos.

Control de calidad:

- Revisión de planos (ubicación, dimensiones, refuerzo y acabados)
- Calidad de los materiales para instalaciones según planos
- Almacenamiento de los materiales
- Revisión de acabados y resistencias en puertas y ventanas
- Revisión de IPE en pisos y enchapes que sean los requeridos
- Revisión de tipo de material y acabado en cielo y según trama seleccionada con anterioridad.
- Revisión de aplicación correcta de pinturas interiores y exteriores según códigos de color y calidad requerida
- Revisión de acabados exteriores como grama y concretos con texturas

Seguridad e higiene ocupacional:

- Realización de evaluación de riesgos
- Estrategia de trabajo
- Definición de puntos de anclaje para trabajos en altura
- Uso de EPP adecuado para la actividad obra civil (zapatos de seguridad, casco, lentes, mascarilla 8210, chalecos reflectivos, guantes, protección auditiva)
- Charla de reforzamiento al inicio de la jornada (buen uso de EPP y herramientas)

- Seguimiento del cumplimiento de las normas de seguridad del proyecto.

Manejo ambiental: las acciones de mitigación de impactos negativos al medio ambiente serán:

- Clasificación de residuos (PVC, metales, madera, concreto) para su disposición final.
- Reciclaje de materiales
- Uso eficiente de maquinarias

3.4 ETAPA DE CIERRE

3.4.1 Estimaciones de pago

El proceso de estimaciones de pago que permite calcular, verificar y aprobar los pagos correspondientes a los avances de los procesos constructivos, establecidos en el contrato de construcción en la etapa previa del proyecto.

Proceso de estimación

- a) Revisión de contrato cláusula de pago.
- b) Medición de trabajos ejecutados. La cuantificación de avances la realizará el residente de la obra mediante el uso de un formato de medición que contenga las partidas ejecutadas, la unidad de medida y el costo unitario de cada partida.
- c) Elaboración de estimación.
- d) Presentación y revisión.
- e) Aprobación de estimación realizada por el supervisor y autorizada por el administrador de contrato.
- f) Pago
- g) Control y seguimiento.

3.4.2 Solicitud de recepción parcial

Consiste en la solicitud realizada por la empresa responsable de la ejecución. El constructor la presenta a supervisión o al administrador de contrato, para realizar una revisión y preaprobación de las obras ejecutadas. Normalmente este proceso se debe realizar con un 95% de obra realizada. Durante la revisión pueden surgir observaciones que deberán ser subsanadas en un periodo de tiempo, que dependerá del tipo de observación.

Proceso para la solicitud de recepción parcial

- a) Preparación de solicitud
- b) Documentación de respaldo
- c) Inspección y verificación
- d) Observaciones y correcciones
- e) Emisión de acta de recepción parcial

Ilustración 37: Diagrama Recepción Parcial



Fuente: Foto Extraída de navegador web Google y Diagrama Generado en Napkin IA

3.4.3 Recepción final

Es el acto de entrega total de la obra por parte de la empresa contratante al cliente, asegurándose de que todas las fases y elementos de este han sido completados conforme a las especificaciones técnicas, normativas y contractuales.

El proceso de solicitud de recepción final es el mismo, que se utiliza para la recepción parcial de obra, con la única diferencia que esta vez se realizará con el 100% de obra finalizada.

Ilustración 38: Diagrama de Recepción Final, Procesos



Fuentes: Diagrama generado en Napkin IA e imágenes extraída de Tesis de Diseño de Proyecto

CONCLUSIONES

La aplicación de la metodología BIM ayuda a la corrección de errores dados durante la etapa de diseño y durante la ejecución del proyecto constructivo. Ofrece importantes ventajas como la mejora, eficiencia y reducción de costos mediante la optimización de los recursos y materiales, mejor control sobre los plazos de ejecución y colaboración entre los diferentes actores del proyecto.

Facilita la detección temprana de posibles conflictos, lo que contribuye a minimizar los errores. En resumen, BIM transforma la forma en que se concibe, diseña, construyen y gestionan los proyectos, promoviendo sostenibilidad y calidad en el sector construcción.

La aplicación del control de calidad en una obra de construcción asegura que los procesos, materiales y resultados cumplan con los estándares establecidos, garantizando una estructura segura, duradera y eficiente, mientras se optimizan recursos y se cumple con las expectativas del cliente y las normativas legales

La aplicación de seguridad ocupacional y manejo de medio ambiente en una obra de construcción garantiza la protección de los trabajadores, minimiza riesgos laborales y asegura el cumplimiento de normas ambientales, promoviendo un entorno de trabajo seguro, sostenible y socialmente responsable.

Ilustración 39: Diagrama de Conclusiones



Fuente: Generado en Napkin IA

BIBLIOGRAFÍA

- ISDEM, I. S. de D. M. (2012). MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL (1.^a ed.). San Salvador El Salvado: Comité de Seguridad e Higiene Ocupacional. Recuperado de <https://www.transparencia.gob.sv>
- MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD (1.^a ed.). (2016). (1.^a ed.). San Salvador El Salvador: AUDITORIA INTERNA. Recuperado de <https://www.transparencia.gob.sv>
- "Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time" de Jeff Sutherland.
<https://assets.super.so/e745dfd7-232e-47c1-a806-753f45b941ba/files/e5c9770b-4e7d-4df6-880f-a9a15ace7b51.pdf>

ANEXOS

PROYECTO: ASOCIACIÓN DE ESTUDIANTES

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	1er trimestre	2º trimestre	3er trimestre	4º trimestre
0	0	PROYECTO: ASOCIACIÓN DE ESTUDIANTES	344 días	mié 15/1/25	jue 25/12/25	[Gantt chart for project summary]			
1	1	ETAPA PREVIA	7 días	mié 15/1/25	mar 21/1/25	[Gantt chart for stage 1]			
2	1.1	Revisión de documentación y planos para construcción	7 días	mié 15/1/25	mar 21/1/25	[Gantt chart for task 2]			
3	2	ETAPA INICIO	11 días	mié 9/4/25	sáb 19/4/25	[Gantt chart for stage 2]			
4	2.1	Orden de inicio	11 días	mié 9/4/25	sáb 19/4/25	[Gantt chart for task 4]			
5	3	ETAPA DE EJECUCIÓN Y CONTROL	298 días	vie 14/2/25	mar 9/12/25	[Gantt chart for stage 3]			
6	3.1	Obras preliminares	9 días	mié 9/4/25	vie 18/4/25	[Gantt chart for task 6]			
7	3.2	Terracería, excavación y relleno	23 días	mié 9/4/25	jue 8/5/25	[Gantt chart for task 7]			
8	3.3	Trazos y cimentaciones	28 días	mié 9/4/25	jue 15/5/25	[Gantt chart for task 8]			
9	3.4	Montaje de estructura metálica	16 días	vie 14/2/25	jue 15/5/25	[Gantt chart for task 9]			
10	3.5	Paredes	41 días	mié 16/4/25	lun 9/6/25	[Gantt chart for task 10]			
11	3.6	Losas y escaleras	47 días	lun 28/4/25	lun 30/6/25	[Gantt chart for task 11]			
12	3.7	Acabados del edificio	32 días	mar 10/6/25	lun 21/7/25	[Gantt chart for task 12]			
13	3.8	Instalaciones hidráulicas	43 días	mar 10/6/25	lun 4/8/25	[Gantt chart for task 13]			
14	3.9	Instalaciones eléctricas	48 días	mar 10/6/25	lun 11/8/25	[Gantt chart for task 14]			
15	3.10	Instalaciones de aire acondicionado	2 días	vie 31/10/25	lun 3/11/25	[Gantt chart for task 15]			
16	3.11	Instalación de puertas y ventanas	70 días	mar 10/6/25	lun 8/9/25	[Gantt chart for task 16]			
17	3.12	Pintura general	77 días	mar 15/7/25	lun 20/10/25	[Gantt chart for task 17]			
18	3.13	Obras exteriores	136 días	mar 10/6/25	lun 1/12/25	[Gantt chart for task 18]			
19	3.14	Pre- recepción de sistemas y acabados	11 días	mar 4/11/25	lun 17/11/25	[Gantt chart for task 19]			
20	3.15	Ajustes de superación y observaciones	18 días	mar 18/11/25	mar 9/12/25	[Gantt chart for task 20]			
21	4	ETAPA DE CIERRE	15 días	mié 10/12/25	jue 25/12/25	[Gantt chart for stage 4]			
22	4.1	Recepción final de infraestructura	6 días	mié 10/12/25	mié 17/12/25	[Gantt chart for task 22]			
23	4.2	Equipamiento y mobiliario	5 días	lun 15/12/25	lun 22/12/25	[Gantt chart for task 23]			
24	4.3	Recepción total del proyecto	4 días	lun 22/12/25	jue 25/12/25	[Gantt chart for task 24]			

Proyecto: ASOCIACIÓN DE ESTUDIANTES
Fecha: sáb 25/1/25

Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo	
División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha limite	
Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Progreso	
Resumen		Tarea manual		solo fin		Progreso manual	
Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas			

ACTA PREPARATORIA

Nombre del Proyecto: "Edificio Administrativo para las asociaciones de Ingeniería y Arquitectura" Ubicación: UES, San Salvador, departamento de San Salvador. Fecha: 2025
 Constructor ARQUITECTOS DISEÑO Y CONSTRUCCION
 Actividad: Concreto Estructural para Pedestal

1.- ASISTENTES

Nº	Nombre	CARGO	EMPRESA
1	DANIEL ALBERTO MENDOZA	RESIDENTE	CONSTRUCTORA
2	JOSE ANDRES CALLES	CONTROL DE CALIDAD	FC. ARQUITECTOS
3	RICARDO CONTRERAS	MAESTRO DE OBRA	CONSTRUCTORA
4	OMAR ROSALES	SEGURIDAD OCUPACIONAL	CL. INGENIERIA

2.- REVISION DE MATERIALES

El contratista proporcionara concreto segun especificaciones de los planos y especificaciones tecnicas (mínima a la ruptura por compresión de 280kg/cm²)
 El diseño de mezcla será efectuado por un laboratorio escogido por el constructor usando materiales que ha definido el gerente de control de calidad y aprobados por la supervisión para el proceso constructivo, el cemento será bajo norma C-150, y el agua debe de estar libre de cualquier agente que pueda modificar el resultado. El cemento permanecerá en bodega apilado sobre tarimas de madera y protegido de humedades cubierto superficialmente con lonas o plásticos

3.- PRUEBAS DE LOS MATERIALES

Diseño de concreto con cilindros de pruebas para resistencia a la compresión de 315kg/cm², se deberán tomar por lo menos 2 muestras por cada 10m³ de concreto colado con resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días. Se realizaran muestreos de acuerdo a la norma ASTM C-172 y pruebas de acuerdo con las especificaciones ASTM C-39.

4.- REVISION DE PLANOS

PEDESTAL PD-1 en CM-1
 Dimensiones 0.70X0.70 ref. 16#8, 2EST. #4 @0.10
 Se verificara en campo la recepción de niveles de la armadura de acero y el encofrado, bajo las dimensiones descritas según detalle de plano, previo al colado de la estructura.

5.- ESPECIFICACIONES

- Revisar los requisitos de las especificaciones:
 Cumplir con lo establecido en el Reglamento para la Seguridad Estructural de las Construcciones de la Republica de El Salvador. Norma ASTM C-33, Norma ASTM C-33 (Límites de graduación) y Norma ASTM C-309
- Discutir los procedimientos a seguir durante esta obra. (Mano de obra) PROCEDIMIENTOS:
 -El contratista será responsable de dar aviso al supervisor 48 horas de anticipación para el día que se requiera la inspección.
 -Todo acero colocado en obra será supervisado después de ser colado en los encofrados. El supervisor debe de dar aval de buena colocación de acero para colar.
 -El encofrado de los pedestales será de acuerdo con las especificaciones técnicas y los planos taller. el molde deberá de contar con una película de desencoformante al rostro de la estructura. El molde deberá de sujetar y/o arriostrar lo necesario para soportar las presiones de concreto y garantizar las dimensiones de la estructura. Todo se hará como indican los planos de taller, además de tomar en cuenta que el moldeado se hará de madera.
 -Para realizar el revenimiento se debe de tomar la muestra como máximo 15 minutos después de haber llegado el camión con el concreto, se procederá a tomar la temperatura y verificar que éste se encuentre por debajo de los 32 °C, si éste se encuentra por arriba de esa temperatura se rechazará.

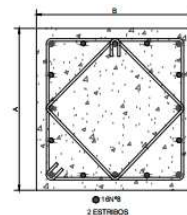
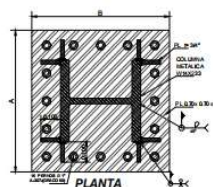
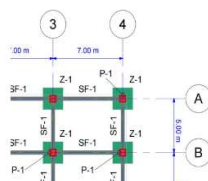
6.- EQUIPO NECESARIO

- Camion Mezclador de Concreto Holcim
- Alquiler de Vibrador de Concreto
- Alquiler de Andamio
- Carretilla

7.- EQUIPO DE SEGURIDAD

- Gafas: Para evitar las salpicaduras de concreto y que no tenga contacto con los ojos
- Casco de protección
- Chalecos reflectivos

8.- REFERENCIA FOTOGRAFICA



9.- FIRMAS

DANIEL ALBERTO MENDOZA	RICARDO CONTRERAS
JOSE ANDRES CALLES	OMAR ROSALES

REPORTE DE INSPECCION POR LIQUIDOS PENETRANTES

1.0 INFORMACION GENERAL

Cliente:	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR	Fecha de Estudio:	3-mar-25	Pagina 1
Proyecto:	EDIFICIO PARA LAS ASOCIACIONES DE ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA	Fecha de Reporte:	6-mar-25	LPA_UES_191224

2.0 MATERIAL UTILIZADO

Liquido	Fabricante	Tipo	# Lote	Tipo Penetrante:	Tipo II
Penetrante	DYNAFLUX	PHF	18333	Metodo:	Metodo C
Revelador	DYNAFLUX	DNF	21203	4.0 CONDICION DE PRUEBA	
Limpiador	DYNAFLUX	CNF	13400	Superficie:	Esmerilada con Cepillo
Proceso Soldadura	SMAW	Procedimiento	LPA_PT/001	Iluminacion:	Natural
Estándar Practica	ASTM 165			Estandar de Aceptacion	AWS D1.1.-2020

5.0 DATOS DE LA PIEZA

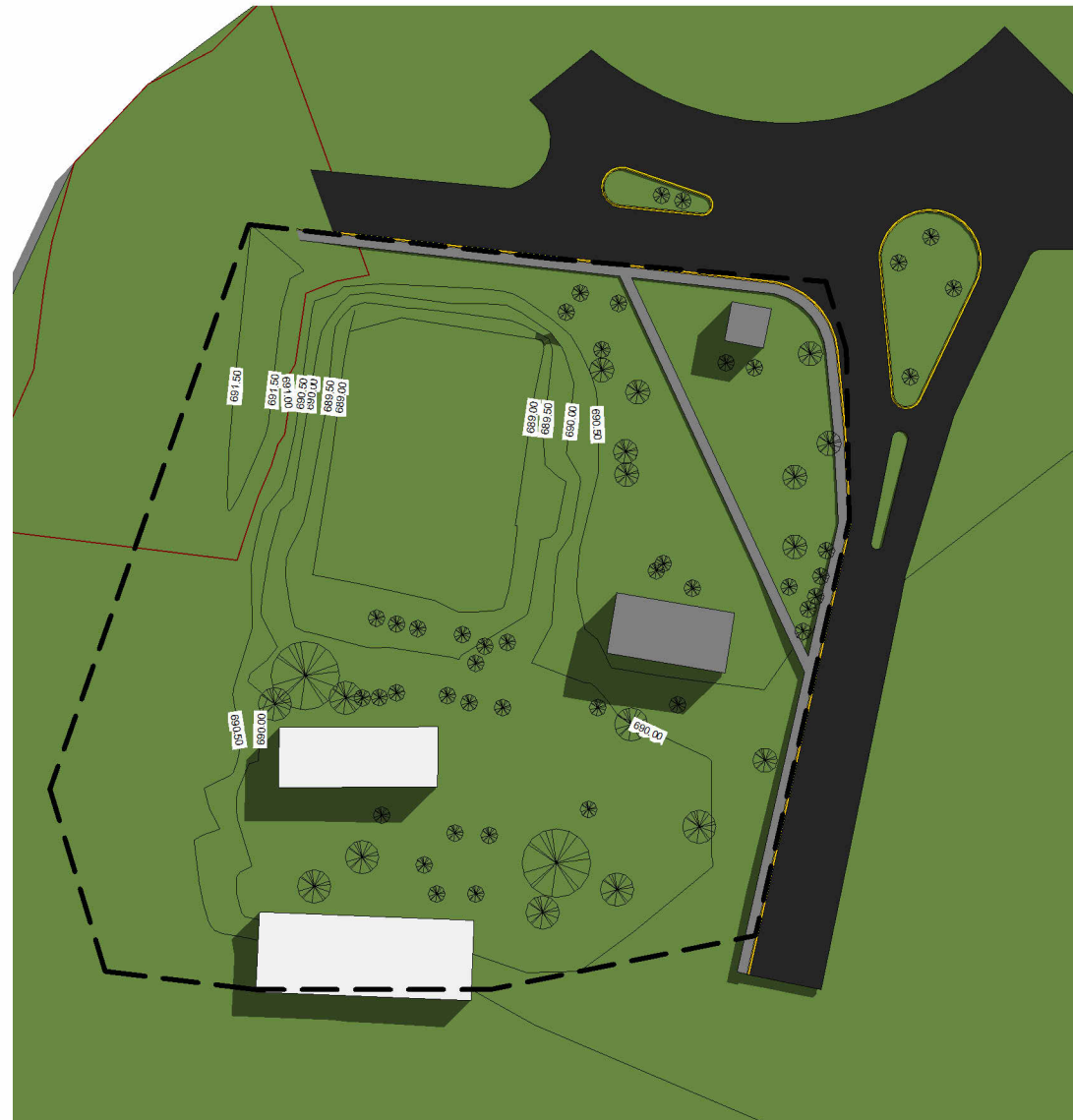
ELEMENTO ID	VIGA-COLUMNAS	DESCRIPCION	JUNTA DE PENETRACION CON BISEL SIMPLE EN PATIN Y FILETE EN ALMA			
		JUNTA	VIGA COLUMNA	SOLDADOR ID	Desconocido	
ITEM	SECCION	DISCONTINUIDAD			RESULTADO	REINSPECCION
		TIPO DE DE INDICACION	LONGITUD	UBICACION		
1	PATIN 1	----	----	----	ACEPTADO	
2	PATIN 2	----	----	----	ACEPTADO	
3	ALMA 1	----	----	----	ACEPTADO	
4	ALMA 2	----	----	----	ACEPTADO	

6.0 OBSERVACIONES ADICIONALES

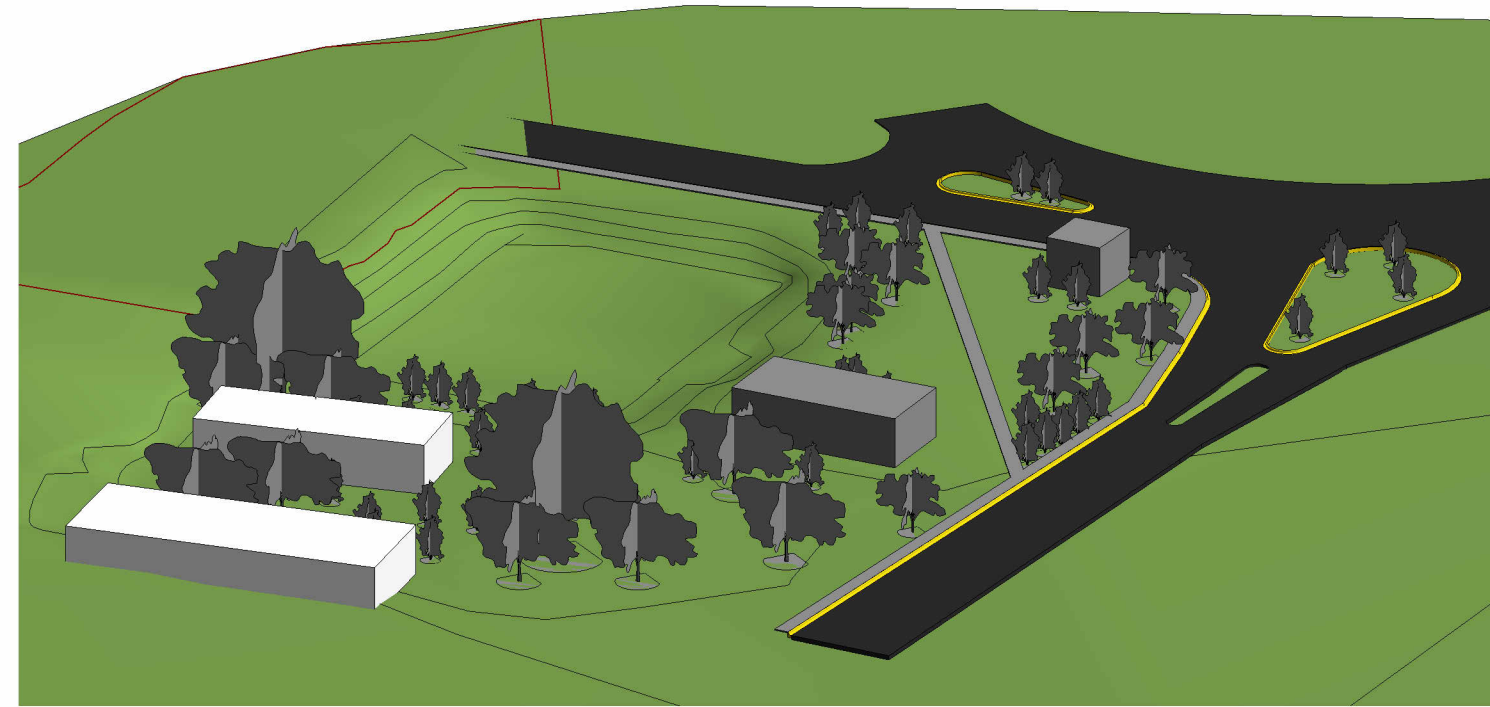
7.0 REGISTRO FOTOGRAFICO



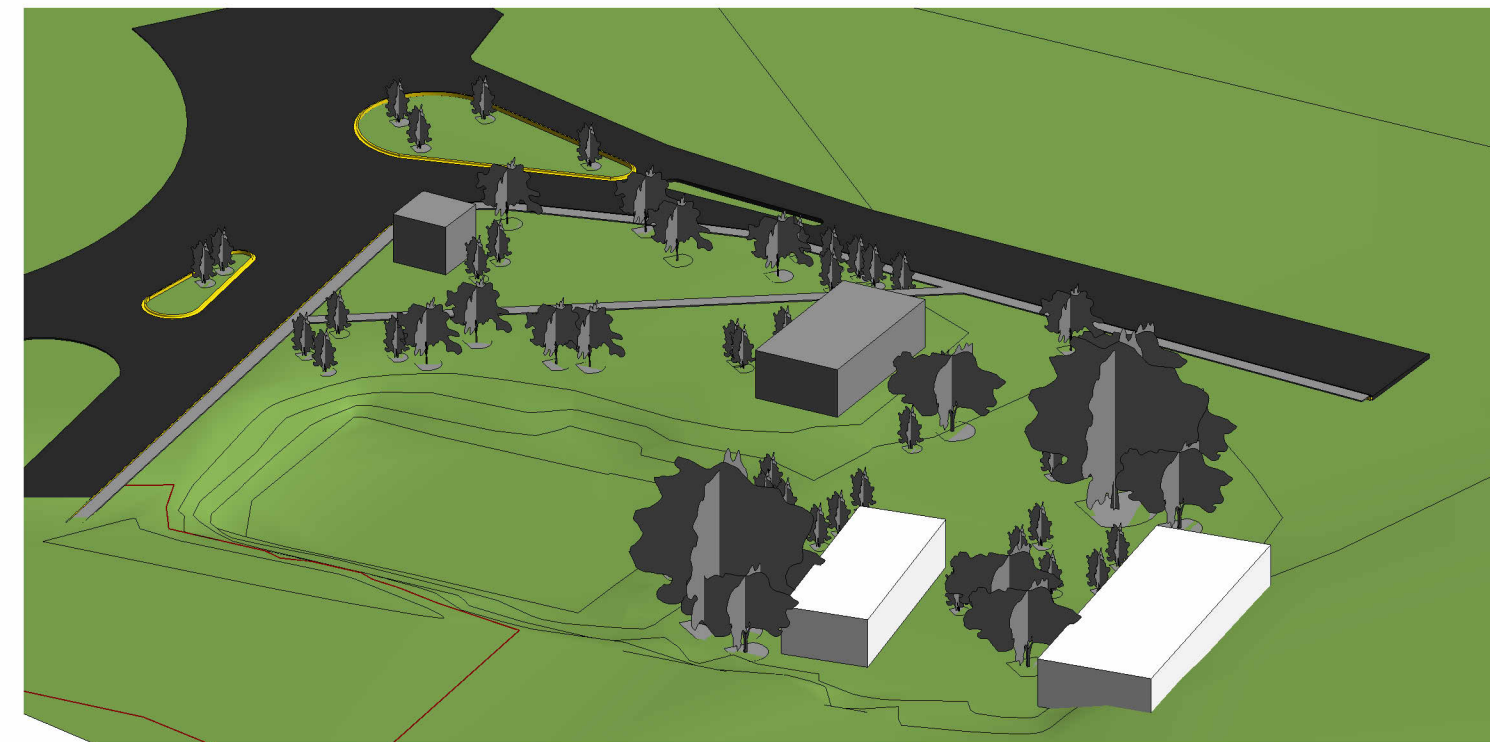
Elaborado Por:	Aceptado por:	Recibido por:
Rene R. Perez de Alejo PT LEVEL II SNT-TC 1A/ CWI 20032561 LPA CONSULTING	Rene R. Perez de Alejo PT LEVEL II SNT-TC 1A/ CWI 20032561 LPA CONSULTING	ARQUITECTOS DISENO Y CONSTRUCCION



PLANTA
1
PLANO TOPOGRAFICO
ESCALA 1 : 750



PLANTA
2
VISTA 3D EXISTENTE 01
ESCALA



PLANTA
3
VISTA 3D EXISTENTE 02
ESCALA

PRESENTA:
VOLUMEN
Estudio Arquitectónico

INTEGRANTES:
DANIEL ALBERTO LOPEZ MENDOZA
JOSE ANDRES CALLES GARCIA

PROYECTO:
**EDIFICIO ADMINISTRATIVO
PARA LAS ASOCIACIONES
ESTUDIANTILES FIA - UES**

PROPIETARIO:
ROBERTO VARELA

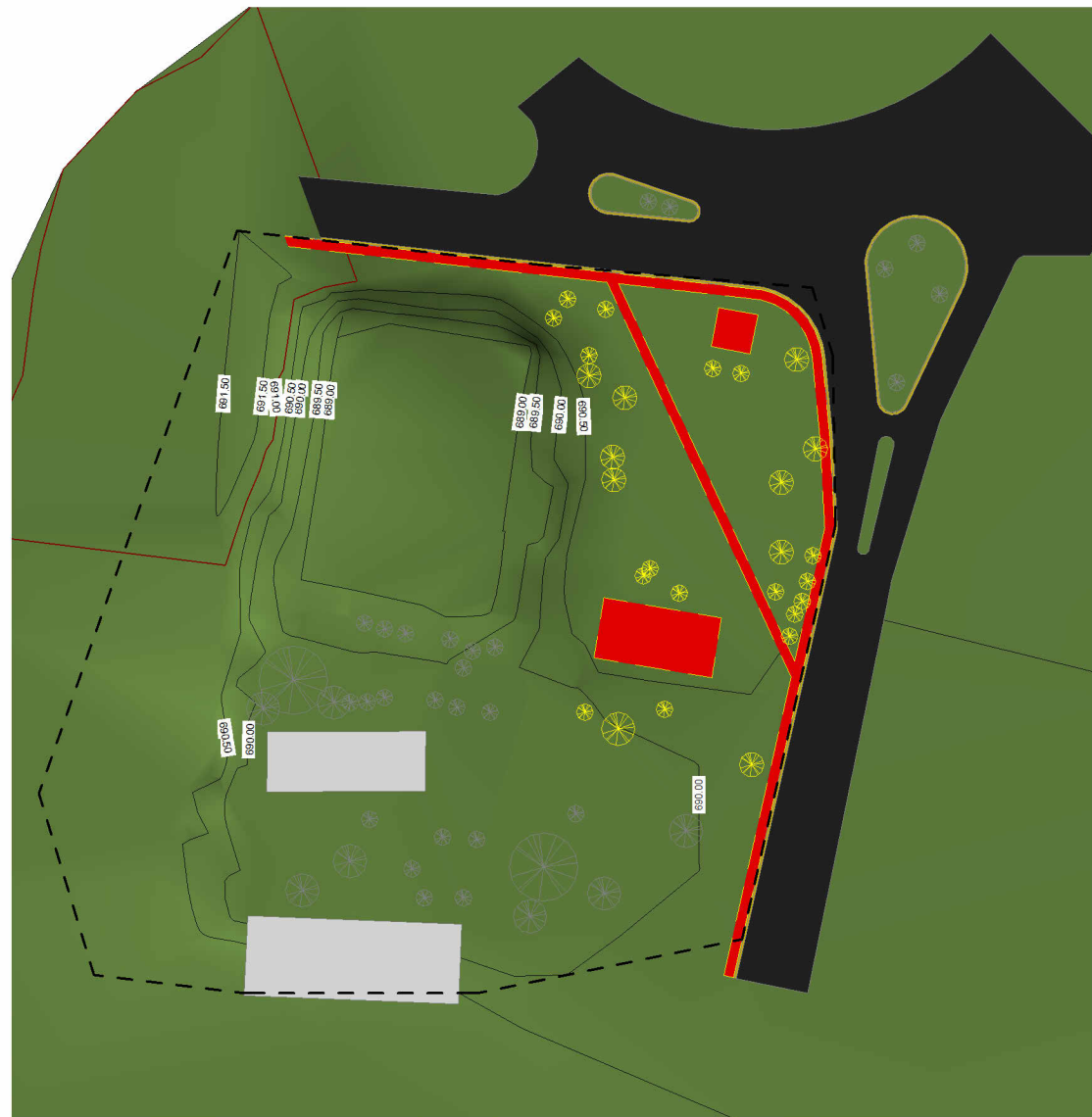
UBICACION:
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, SAN SALVADOR.

CONTENIDO:
PLANO
TOPOGRAFICO

ESCALA:
INDICADAS

FECHA:
07/20/24

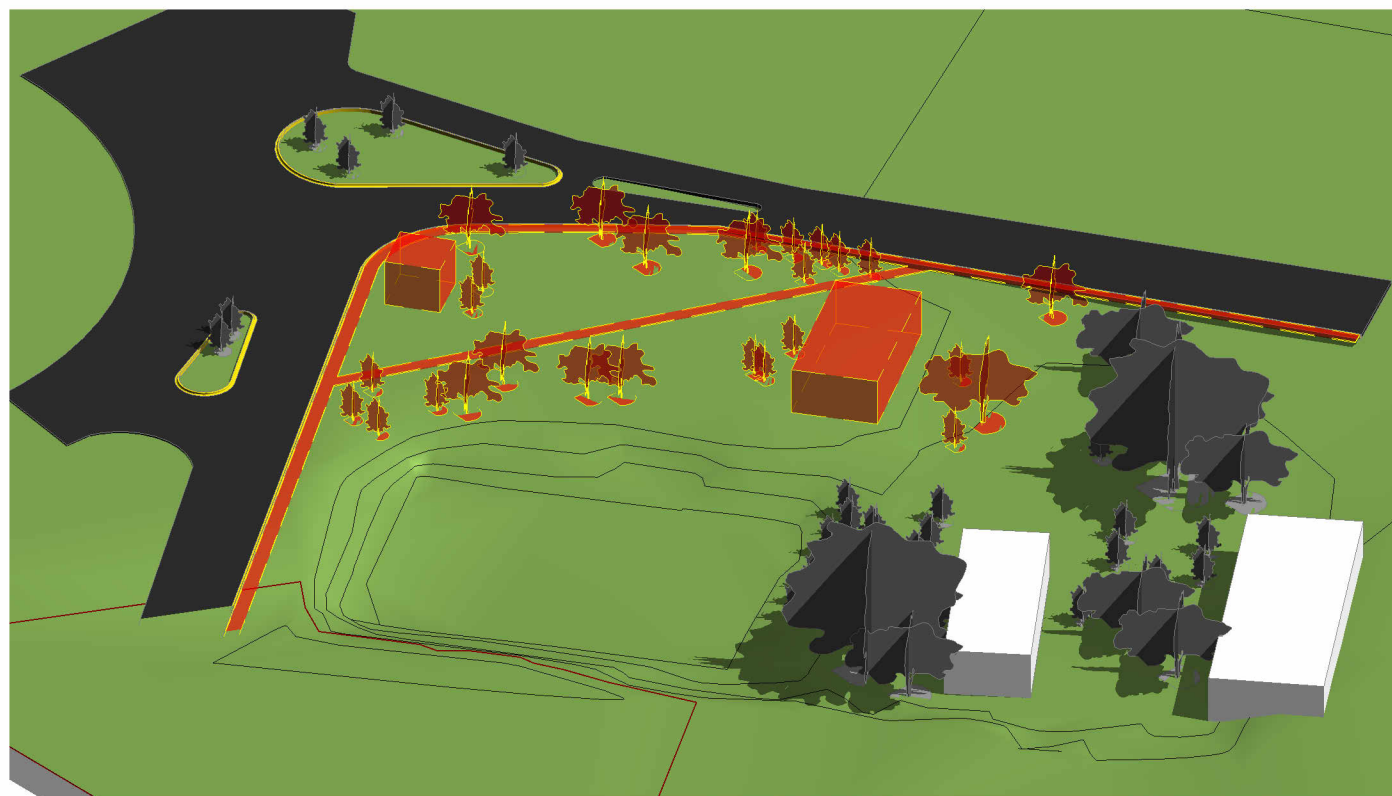
HOJA NO.
A100



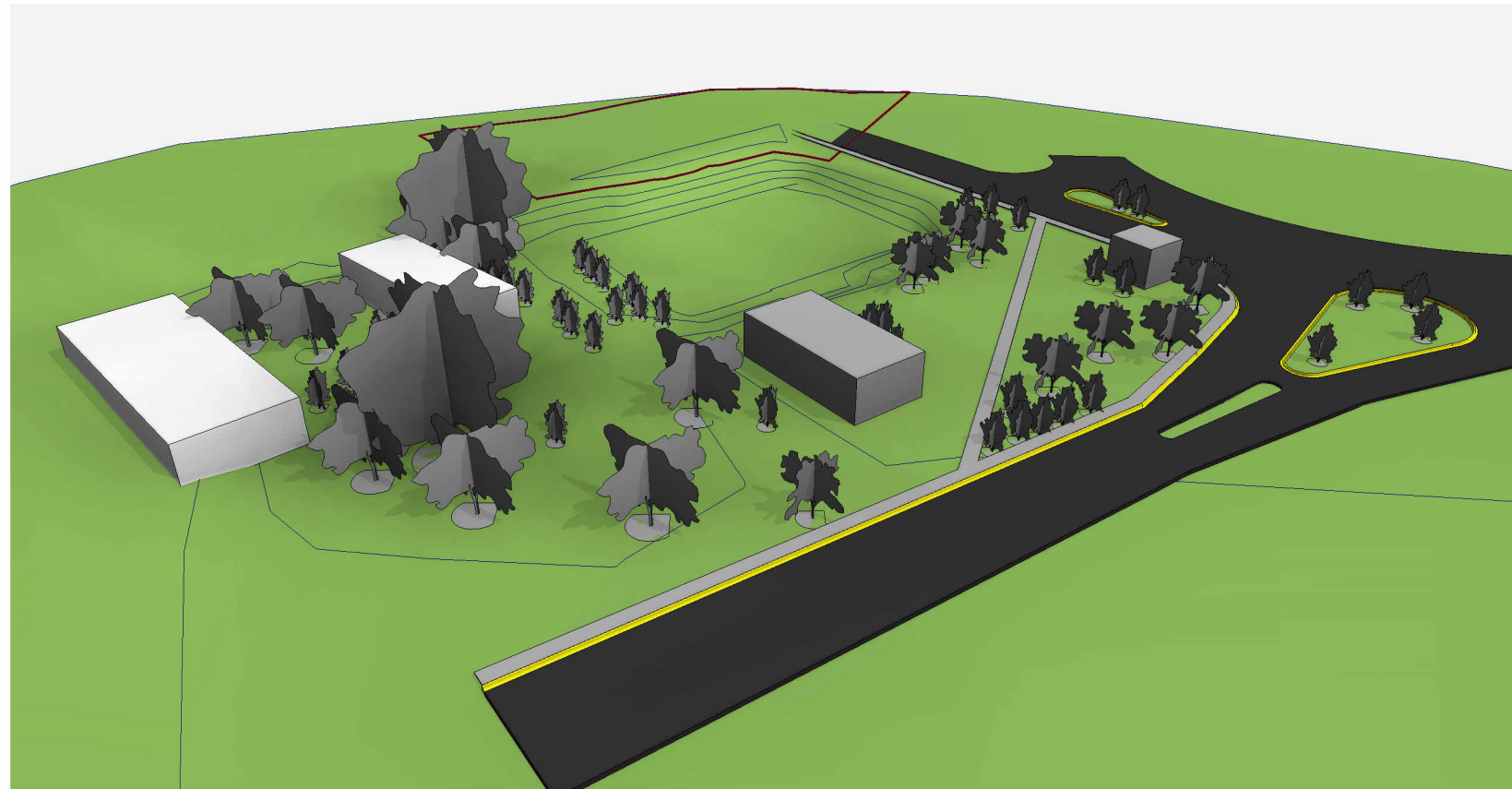
PLANTA **1** PLANO DEMOLICIONES
ESCALA 1 : 750



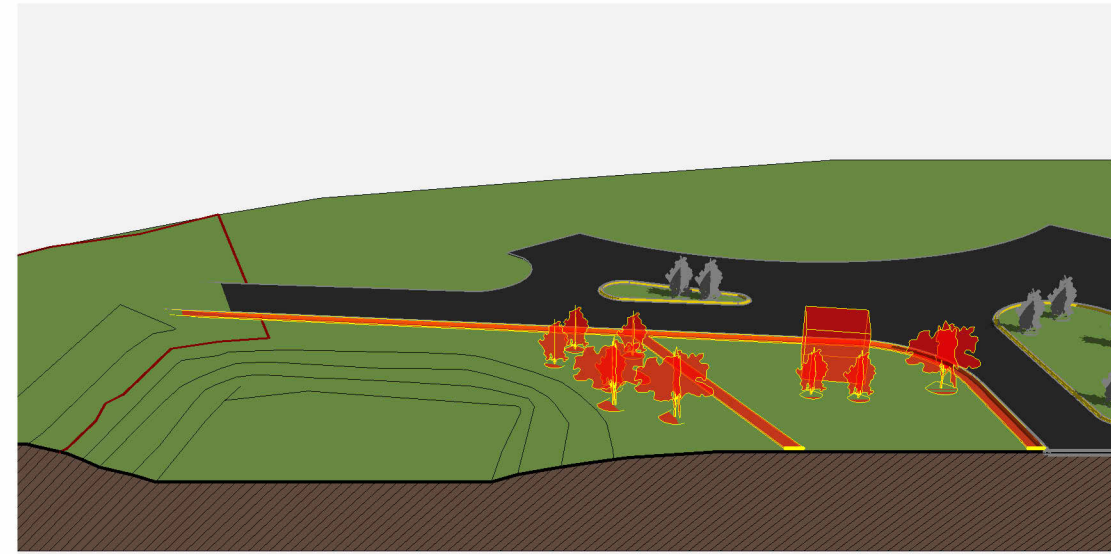
PLANTA **2** VISTA 3D DEMOLICION 01
ESCALA



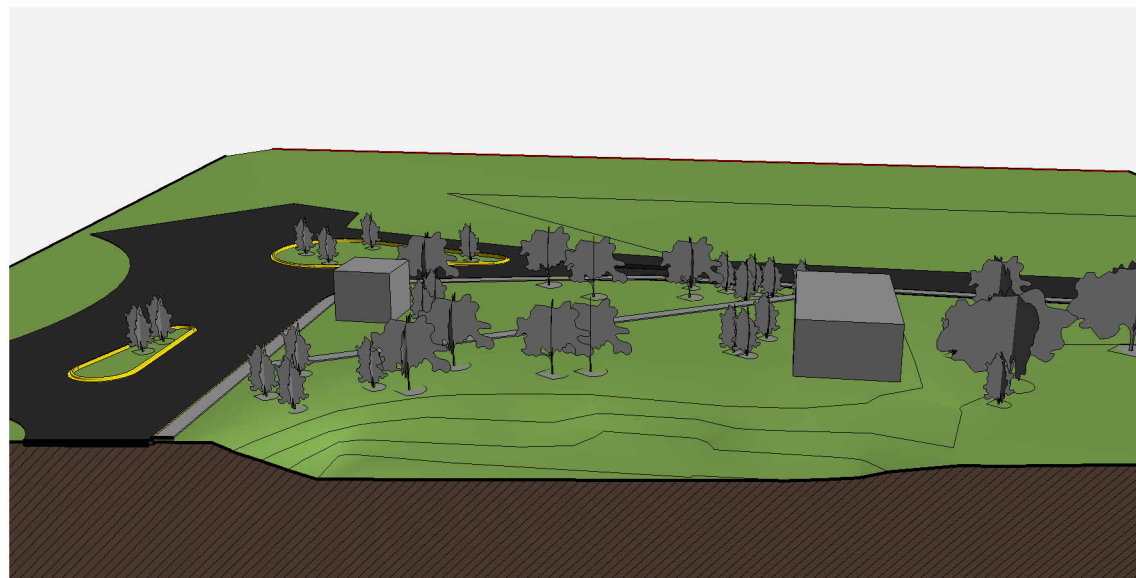
PLANTA **3** VISTA 3D DEMOLICION 02
ESCALA



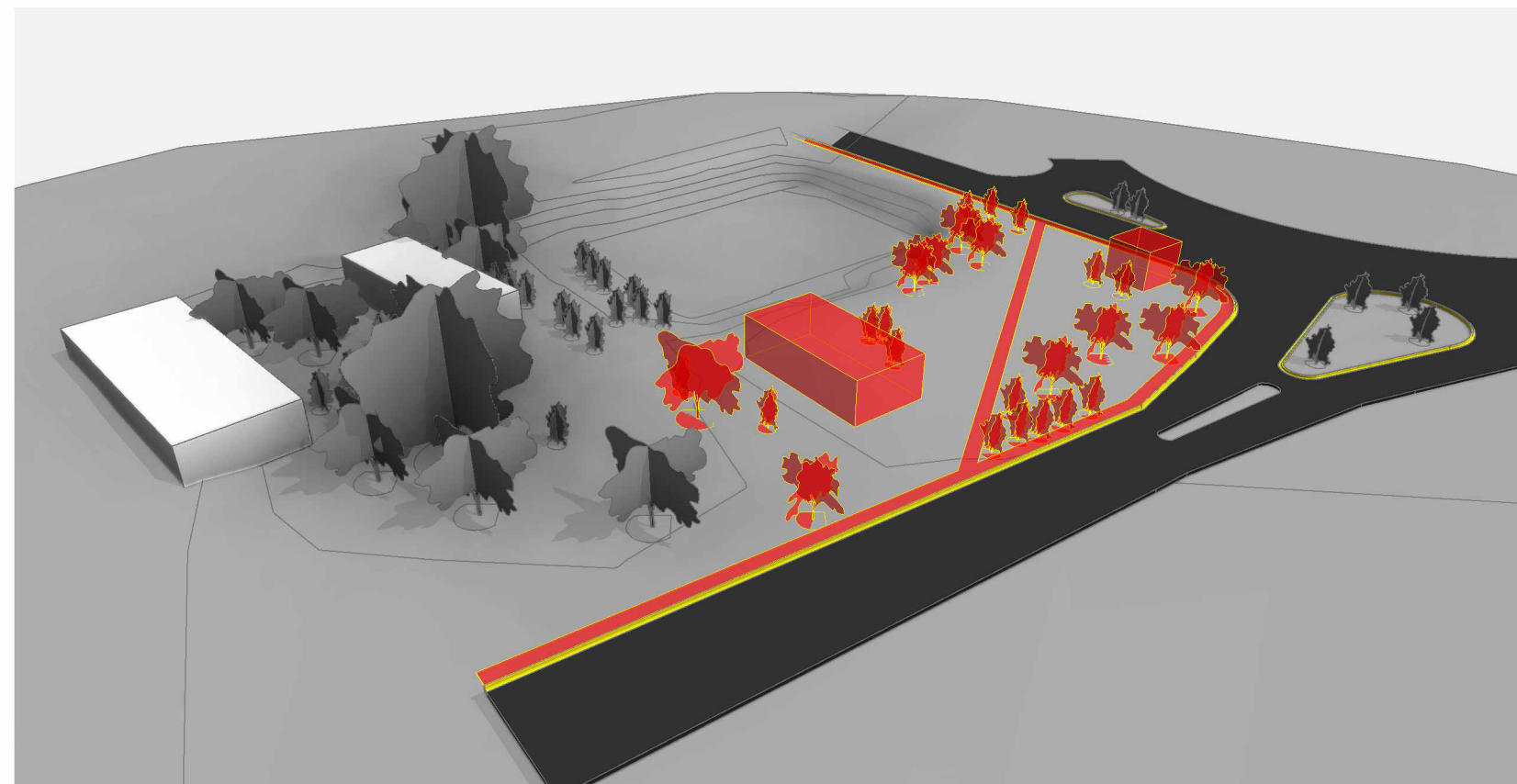
PLANTA 1 Vista 3D (C) EXISTENTE
ESCALA




PLANTA 3 VISTA 3D SECCION TRANSVERSAL PERSPECTIVADA
ESCALA



PLANTA 4 VISTA 3D SECCION LONGITUDINAL PERSPECTIVADA
ESCALA



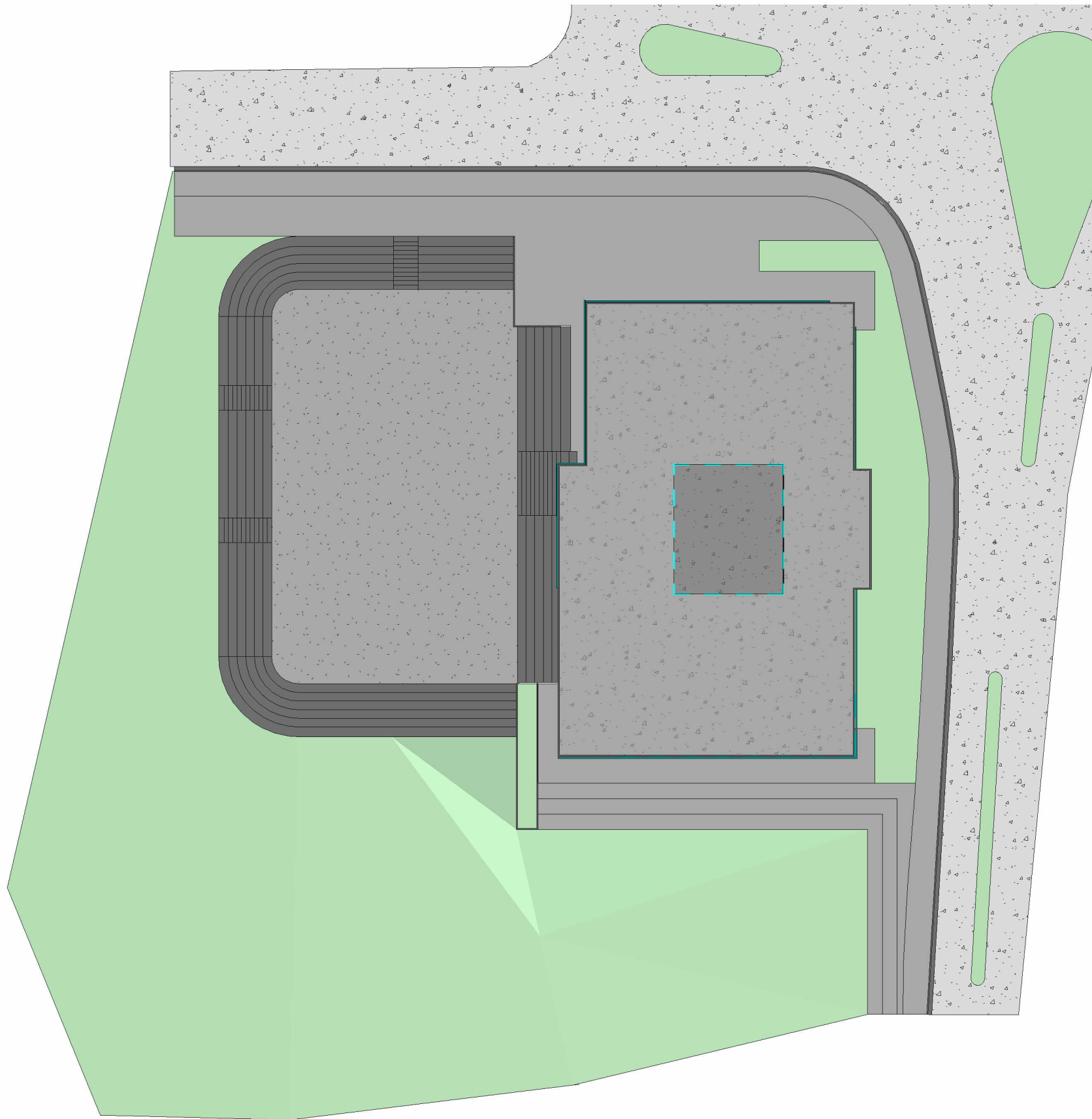
PLANTA 2 Vista 3D (C) SECCION LONG PERSPECTIVADA
ESCALA



PRESENTA:
VOLUMEN EA

PROYECTO ARQUITECTONICO
EAE-UES

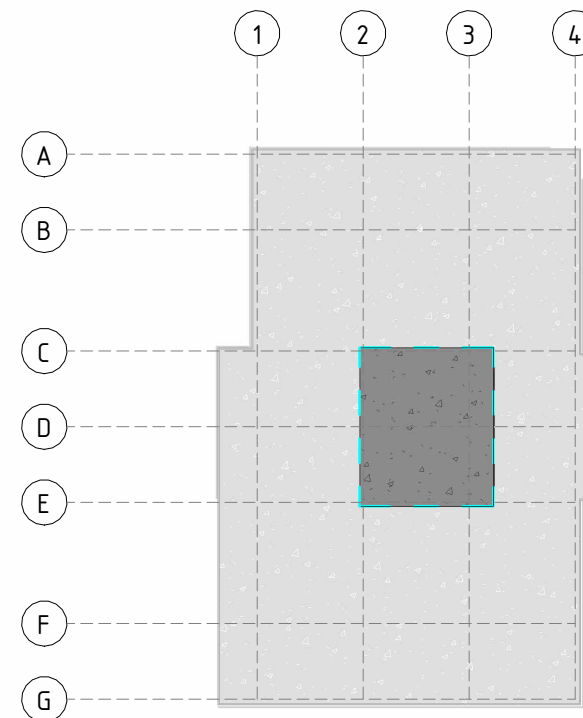
INDICE DE PLANOS			
N°	TITULO DE PLANO	Fecha de emisión del plano	Fecha de revisión actual
A00	PORTADA	07/24/24	
A001	INDICE DE PLANOS	07/24/24	
A101	PLANO CONJUNTO Y TECHOS	07/22/24	
A102	PLANO DE ZONIFICACION Y AREAS N1	07/24/24	
A103	PLANO DE ZONIFICACION DE AREAS N2	07/24/24	
A104	PLANO DE ZONIFICACION Y AREAS N3	07/24/24	
A105	PLANTA DE ZONIFICACION Y AREAS NIVEL AZOTEA EQUIPOS	07/24/24	
A106	PLANTAS ARQUITECTONICAS NIVEL 01 - 02	07/24/24	
A107	PLANTAS ARQUITECTONICAS NIVEL 03 - AZOTEA DE EQUIPOS	07/24/24	
A200	ELEVACION NORTE - ELEVACION SUR	07/24/24	
A201	ELEVACION PONIENTE - ELEVACION ORIENTE	07/24/24	
A300	SECCIONES PERSPECTIVADAS LONG. Y TRANSV.	07/24/24	
A500	PERSPECTIVAS 01 - 02	07/24/24	
A501	PERSPECTIVAS 03 - 04	07/24/24	
A502	PLANTA PERSPECTIVADA NIVEL 1	07/24/24	
A503	PLANTA PERSPECTIVADA NIVEL 2	07/24/24	



PLANTA **1** PLANO DE CONJUNTO Y TECHO
 ESCALA 1 : 400



PLANTA **2** VISTA 3D PPAL
 ESCALA



LEYENDA DE ZONAS

Colores no definidos

PLANTA **3** ESQUEMA DE ZONIFICACION LOSA AZOTEA
 ESCALA 1 : 500

PRESENTA: **VOLUMEN**
 Estudio Arquitectónico
 INTEGRANTES: DANIEL ALBERTO LOPEZ MENDOZA
 JOSE ANDRES CALLES GARCIA

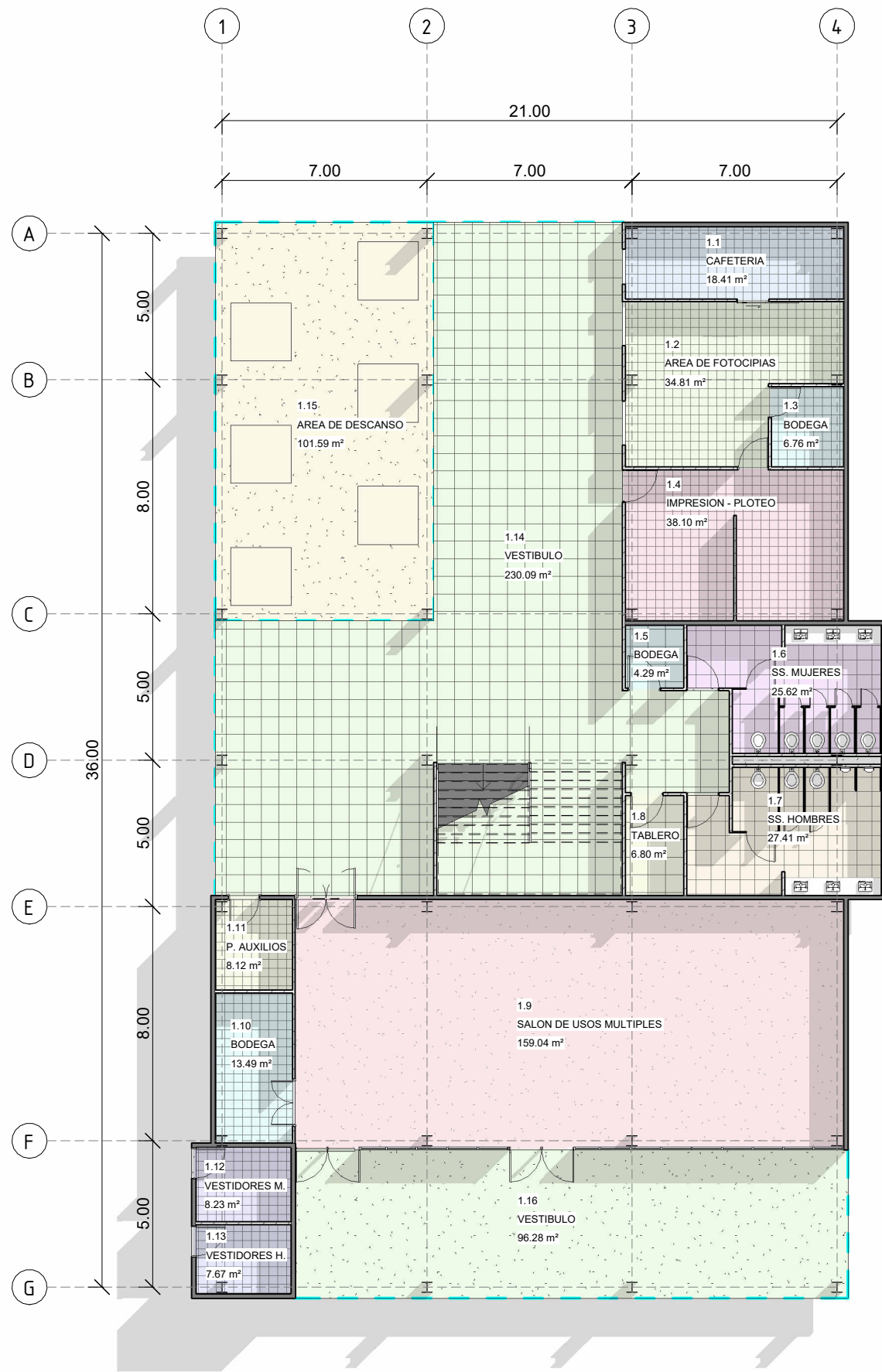
PROYECTO: **EDIFICIO ADMINISTRATIVO
 PARA LAS ASOCIACIONES
 ESTUDIANTILES FIA - UES**

PROPIETARIO: **ROBERTO VARELA**
 UBICACION: UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, SAN SALVADOR.

CONTENIDO:
 PLANO CONJUNTO
 Y TECHOS

ESCALA: INDICADAS
 FECHA: 07/22/24

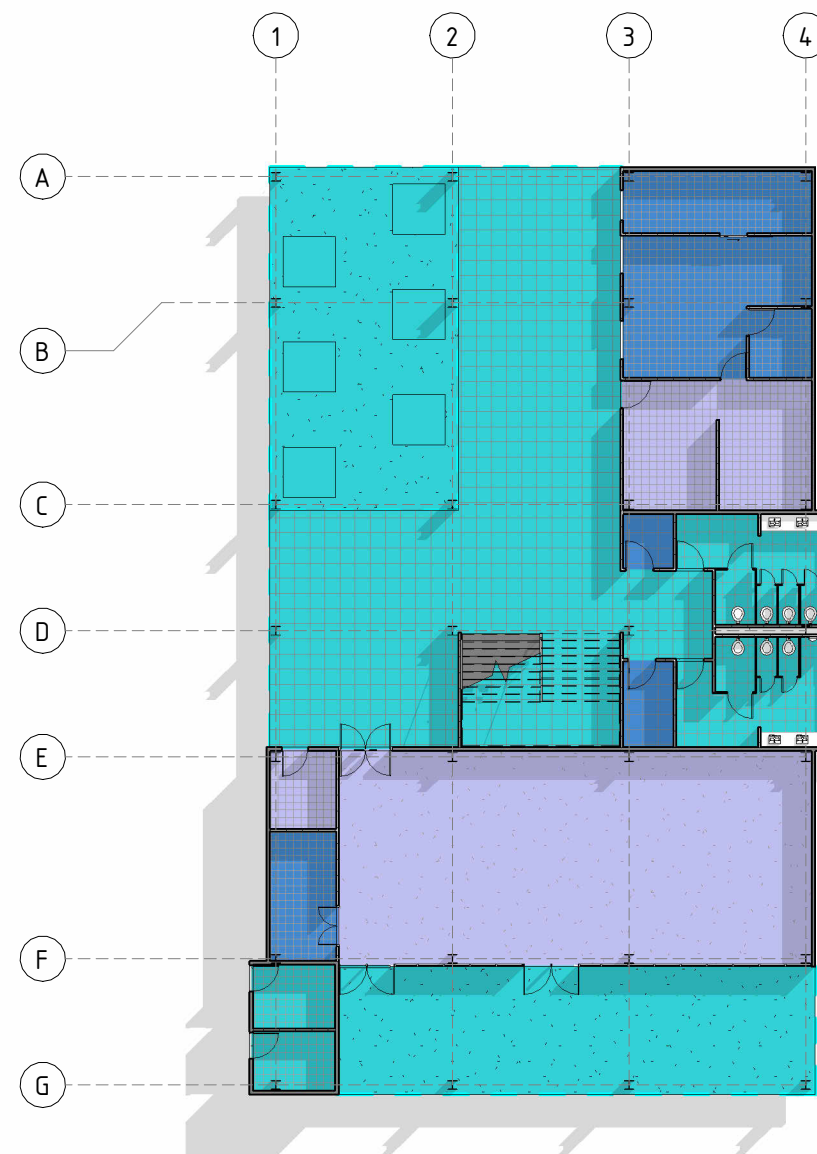
HOJA NO. **A101**



PLANTA 1 PLANTA ARQUITECTONICA NIVEL (HAB)
ESCALA 1 : 200

LEYENDA POR NOMBRES

- AREA DE DESCANSO
- AREA DE FOTOCOPIAS
- BODEGA
- CAFETERIA
- IMPRESION - PLOTEO
- P. AUXILIOS
- SALON DE USOS MULTIPLES
- SS. HOMBRES
- SS. MUJERES
- TABLERO
- VESTIBULO
- VESTIDORES H.
- VESTIDORES M.



LEYENDA DE ZONAS

- ZONA PRIVADA
- ZONA PUBLICA
- ZONA SEMIPRIVADA

PLANTA 2 ESQUEMA DE ZONIFICACION NIVEL 1
ESCALA 1 : 300

CUADRO DE AREAS DE ZONIFICACION (NIVEL 1)		
Nombre	Área	Departamento

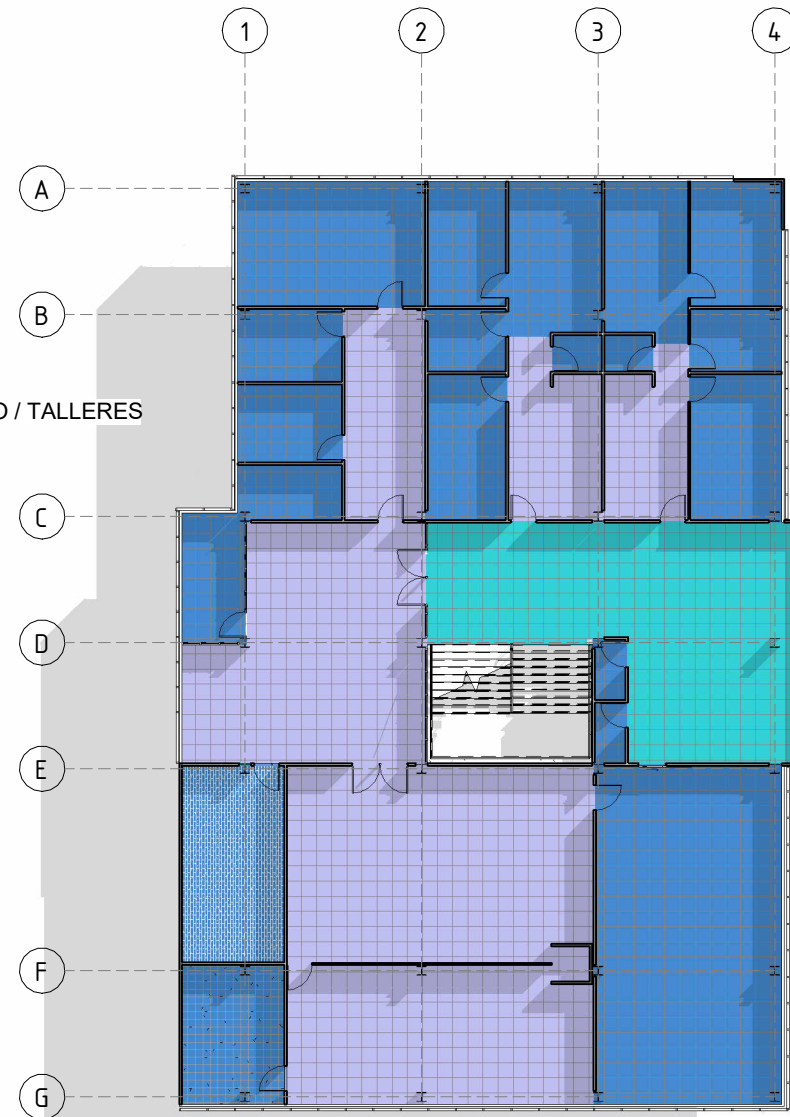
ZONA PRIVADA		
AREA DE FOTOCOPIAS	34.81 m ²	ZONA PRIVADA
CAFETERIA	18.41 m ²	ZONA PRIVADA
BODEGA	6.76 m ²	ZONA PRIVADA
BODEGA	4.29 m ²	ZONA PRIVADA
TABLERO	6.80 m ²	ZONA PRIVADA
BODEGA	13.49 m ²	ZONA PRIVADA
ZONA PUBLICA		
SS. MUJERES	25.62 m ²	ZONA PUBLICA
SS. HOMBRES	27.41 m ²	ZONA PUBLICA
VESTIDORES M.	8.23 m ²	ZONA PUBLICA
VESTIDORES H.	7.67 m ²	ZONA PUBLICA
VESTIBULO	230.09 m ²	ZONA PUBLICA
AREA DE DESCANSO	101.59 m ²	ZONA PUBLICA
VESTIBULO	96.28 m ²	ZONA PUBLICA
ZONA SEMIPRIVADA		
IMPRESION - PLOTEO	38.10 m ²	ZONA SEMIPRIVADA
SALON DE USOS MULTIPLES	159.04 m ²	ZONA SEMIPRIVADA
P. AUXILIOS	8.12 m ²	ZONA SEMIPRIVADA
Total general		



PLANTA 1 PLANTA ARQUITECTONIVA NIVEL 2 (HAB)
ESCALA 1 : 200

LEYENDA POR NOMBRES

- ARCHIVOS
- BODEGA
- CENTRO DE COMPUTO / TALLERES
- CUARTO UPS
- OFICINA
- OFICINA ASEIAS
- PASILLO
- RECEPCION
- S. REUNIONES
- SALA DE ESTAR
- SALA ESTUDIO
- SALA EXPOSICION
- TABLERO
- VESTIBULO



PLANTA 2 ESQUEMA DE ZONIFICACION NIVEL 2
ESCALA 1 : 300

LEYENDA DE ZONAS

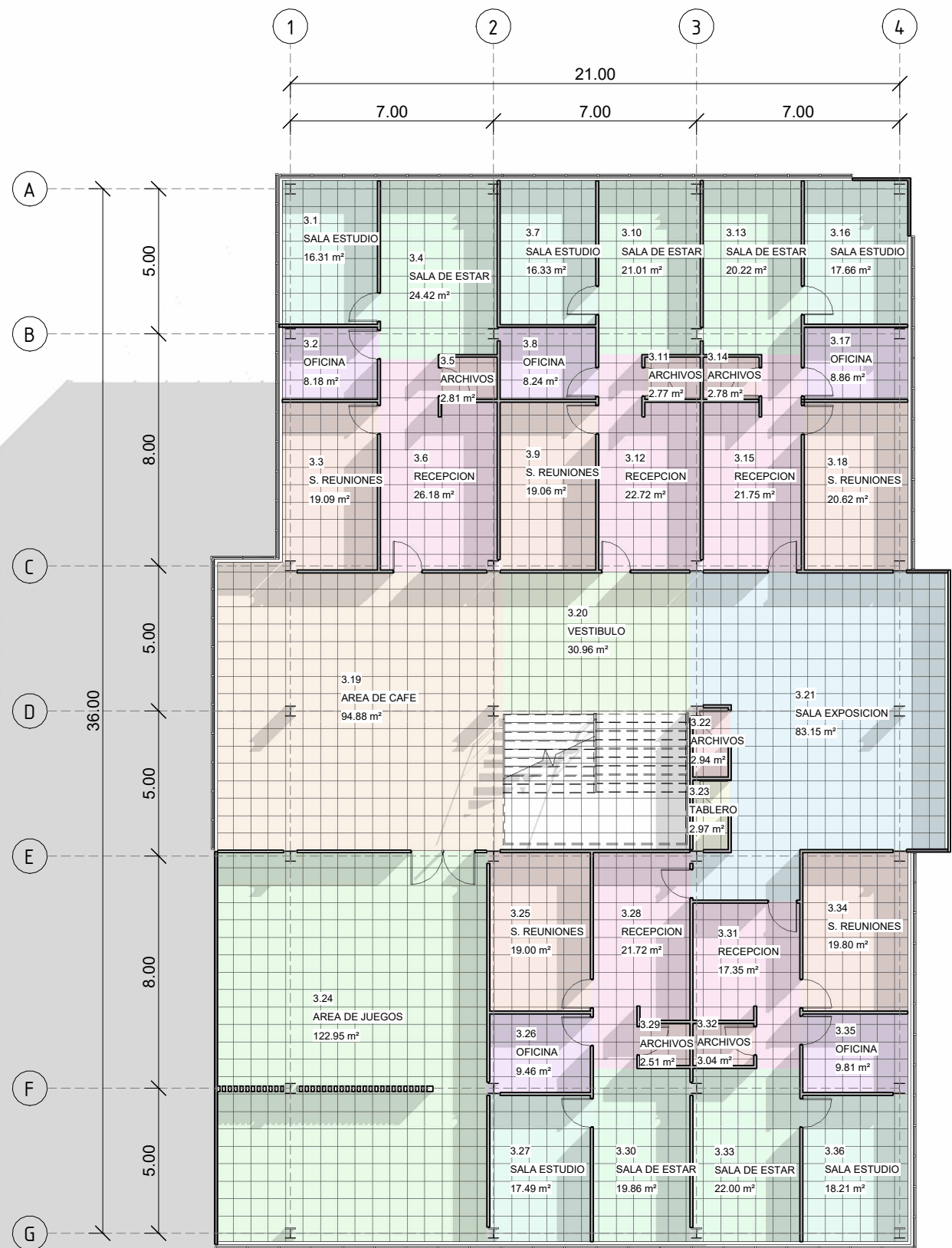
- ZONA PRIVADA
- ZONA PUBLICA
- ZONA SEMIPRIVADA

CUADRO DE AREAS DE ZONIFICACION (NIVEL 2)		
Nombre	Área	Departamento

ZONA PRIVADA		
SALA DE ESTAR	36.72 m ²	ZONA PRIVADA
SALA ESTUDIO	15.41 m ²	ZONA PRIVADA
SALA DE ESTAR	22.41 m ²	ZONA PRIVADA
SALA DE ESTAR	20.49 m ²	ZONA PRIVADA
SALA ESTUDIO	17.95 m ²	ZONA PRIVADA
OFICINA ASEIAS	11.89 m ²	ZONA PRIVADA
OFICINA ASEIAS	12.84 m ²	ZONA PRIVADA
ARCHIVOS	9.02 m ²	ZONA PRIVADA
OFICINA	7.78 m ²	ZONA PRIVADA
S. REUNIONES	18.03 m ²	ZONA PRIVADA
ARCHIVOS	2.77 m ²	ZONA PRIVADA
ARCHIVOS	2.77 m ²	ZONA PRIVADA
OFICINA	9.00 m ²	ZONA PRIVADA
S. REUNIONES	21.01 m ²	ZONA PRIVADA
BODEGA	2.98 m ²	ZONA PRIVADA

CUADRO DE AREAS DE ZONIFICACION (NIVEL 2)		
Nombre	Área	Departamento

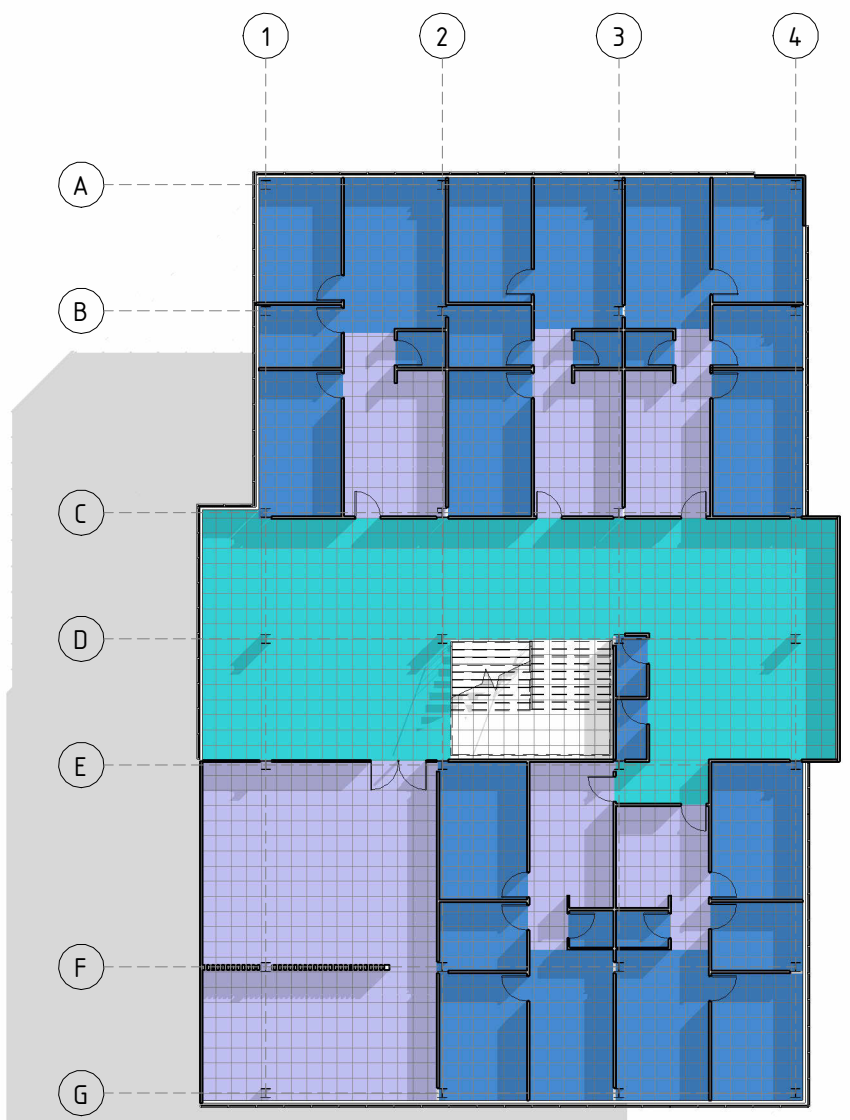
ZONA PUBLICA		
SALA EXPOSICION	76.81 m ²	ZONA PUBLICA
VESTIBULO	31.55 m ²	ZONA PUBLICA
ZONA SEMIPRIVADA		
PASILLO	26.66 m ²	ZONA SEMIPRIVADA
RECEPCION	23.84 m ²	ZONA SEMIPRIVADA
RECEPCION	20.74 m ²	ZONA SEMIPRIVADA
RECEPCION	79.97 m ²	ZONA SEMIPRIVADA
CENTRO DE COMPUTO / TALLERES	161.78 m ²	ZONA SEMIPRIVADA
Total general		



PLANTA 1 PLANTA ARQUITECTONIVA NIVEL 3 (HAB)
ESCALA 1 : 200

LEYENDA POR NOMBRES

- ARCHIVOS
- AREA DE CAFE
- AREA DE JUEGOS
- OFICINA
- RECEPCION
- S. REUNIONES
- SALA DE ESTAR
- SALA ESTUDIO
- SALA EXPOSICION
- TABLERO
- VESTIBULO



PLANTA 2 ESQUEMA DE ZONIFICACION NIVEL 3
ESCALA 1 : 300

LEYENDA DE ZONAS

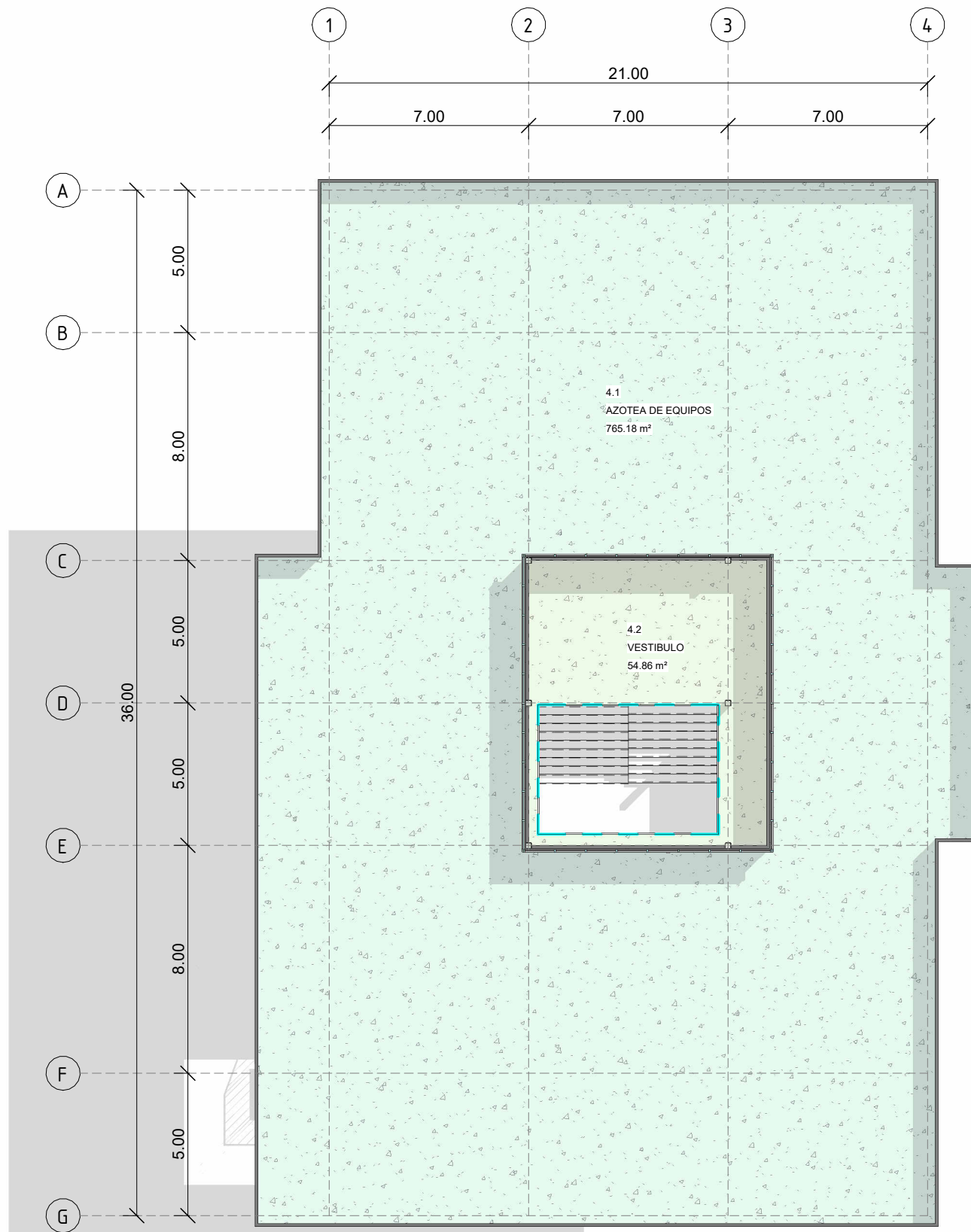
- ZONA PRIVADA
- ZONA PUBLICA
- ZONA SEMIPRIVADA

CUADRO DE AREAS DE ZONIFICACION (NIVEL 3)

Nombre	Área	Departamento
ZONA PRIVADA		
SALA ESTUDIO	16.31 m ²	ZONA PRIVADA
OFICINA	8.18 m ²	ZONA PRIVADA
S. REUNIONES	19.09 m ²	ZONA PRIVADA
SALA DE ESTAR	24.42 m ²	ZONA PRIVADA
ARCHIVOS	2.81 m ²	ZONA PRIVADA
SALA ESTUDIO	16.33 m ²	ZONA PRIVADA
OFICINA	8.24 m ²	ZONA PRIVADA
S. REUNIONES	19.06 m ²	ZONA PRIVADA
SALA DE ESTAR	21.01 m ²	ZONA PRIVADA
ARCHIVOS	2.77 m ²	ZONA PRIVADA
SALA DE ESTAR	20.22 m ²	ZONA PRIVADA
ARCHIVOS	2.78 m ²	ZONA PRIVADA
SALA ESTUDIO	17.66 m ²	ZONA PRIVADA
OFICINA	8.86 m ²	ZONA PRIVADA
S. REUNIONES	20.62 m ²	ZONA PRIVADA
ARCHIVOS	2.94 m ²	ZONA PRIVADA
TABLERO	2.97 m ²	ZONA PRIVADA
S. REUNIONES	19.00 m ²	ZONA PRIVADA
OFICINA	9.46 m ²	ZONA PRIVADA

CUADRO DE AREAS DE ZONIFICACION (NIVEL 3)

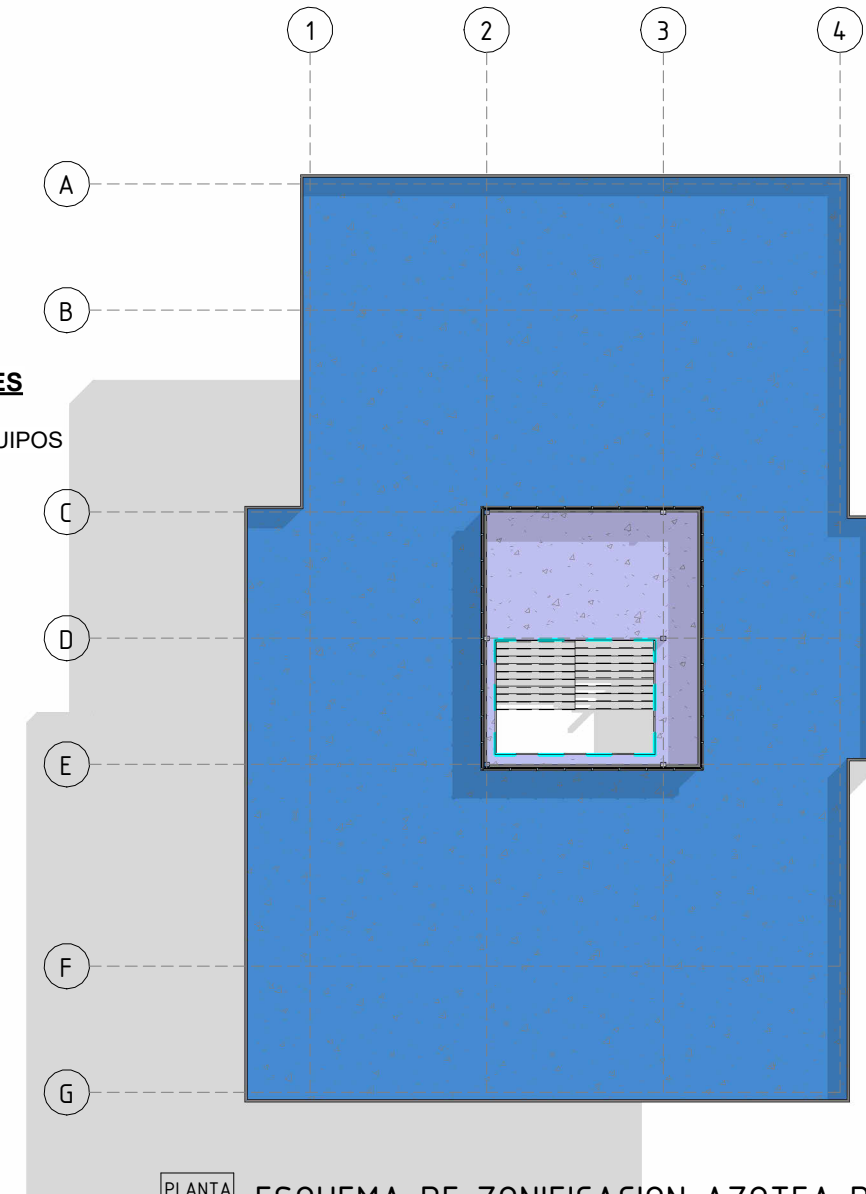
Nombre	Área	Departamento
ZONA PUBLICA		
SALA ESTUDIO	17.49 m ²	ZONA PUBLICA
SALA DE ESTAR	19.86 m ²	ZONA PUBLICA
SALA DE ESTAR	22.00 m ²	ZONA PUBLICA
ARCHIVOS	2.51 m ²	ZONA PUBLICA
ARCHIVOS	3.04 m ²	ZONA PUBLICA
S. REUNIONES	19.80 m ²	ZONA PUBLICA
OFICINA	9.81 m ²	ZONA PUBLICA
SALA ESTUDIO	18.21 m ²	ZONA PUBLICA
ZONA SEMIPRIVADA		
RECEPCION	26.18 m ²	ZONA SEMIPRIVADA
RECEPCION	22.72 m ²	ZONA SEMIPRIVADA
RECEPCION	21.75 m ²	ZONA SEMIPRIVADA
AREA DE JUEGOS	122.95 m ²	ZONA SEMIPRIVADA
RECEPCION	21.72 m ²	ZONA SEMIPRIVADA
RECEPCION	17.35 m ²	ZONA SEMIPRIVADA
Total general		



PLANTA 1
NIVEL DE AZOTEA
ESCALA 1 : 200

LEYENDA POR NOMBRES

- AZOTEA DE EQUIPOS
- VESTIBULO

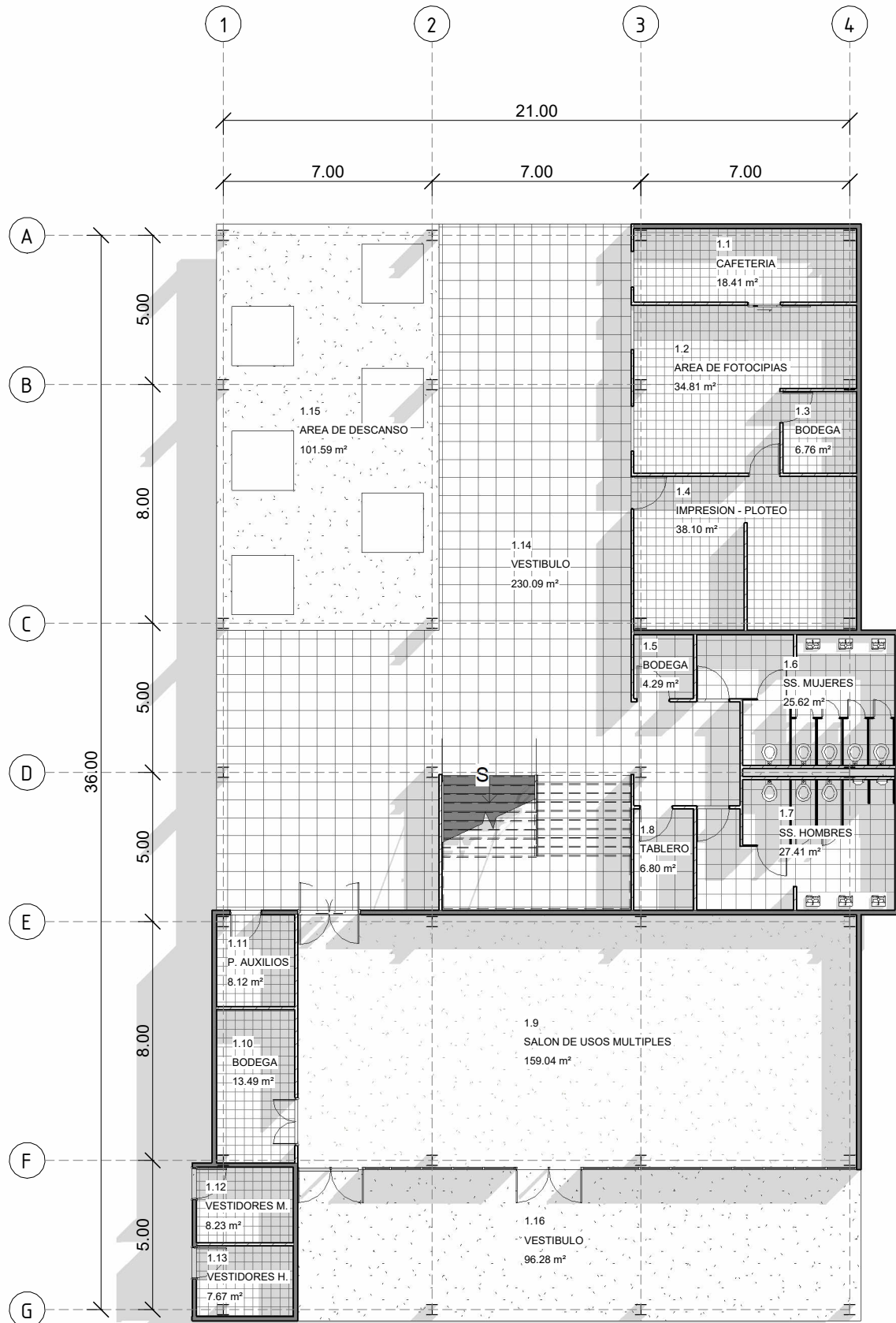


- LEYENDA DE ZONAS**
- ZONA PRIVADA
 - ZONA SEMIPRIVADA

PLANTA 2
ESQUEMA DE ZONIFICACION AZOTEA DE EQUIPOS
ESCALA 1 : 300

CUADRO DE AREAS DE ZONIFICACION (AZOTEA DE EQUIPO)		
Nombre	Área	Departamento

ZONA PRIVADA		
AZOTEA DE EQUIPOS	765.18 m ²	ZONA PRIVADA
ZONA SEMIPRIVADA		
VESTIBULO	54.86 m ²	ZONA SEMIPRIVADA
Total general		



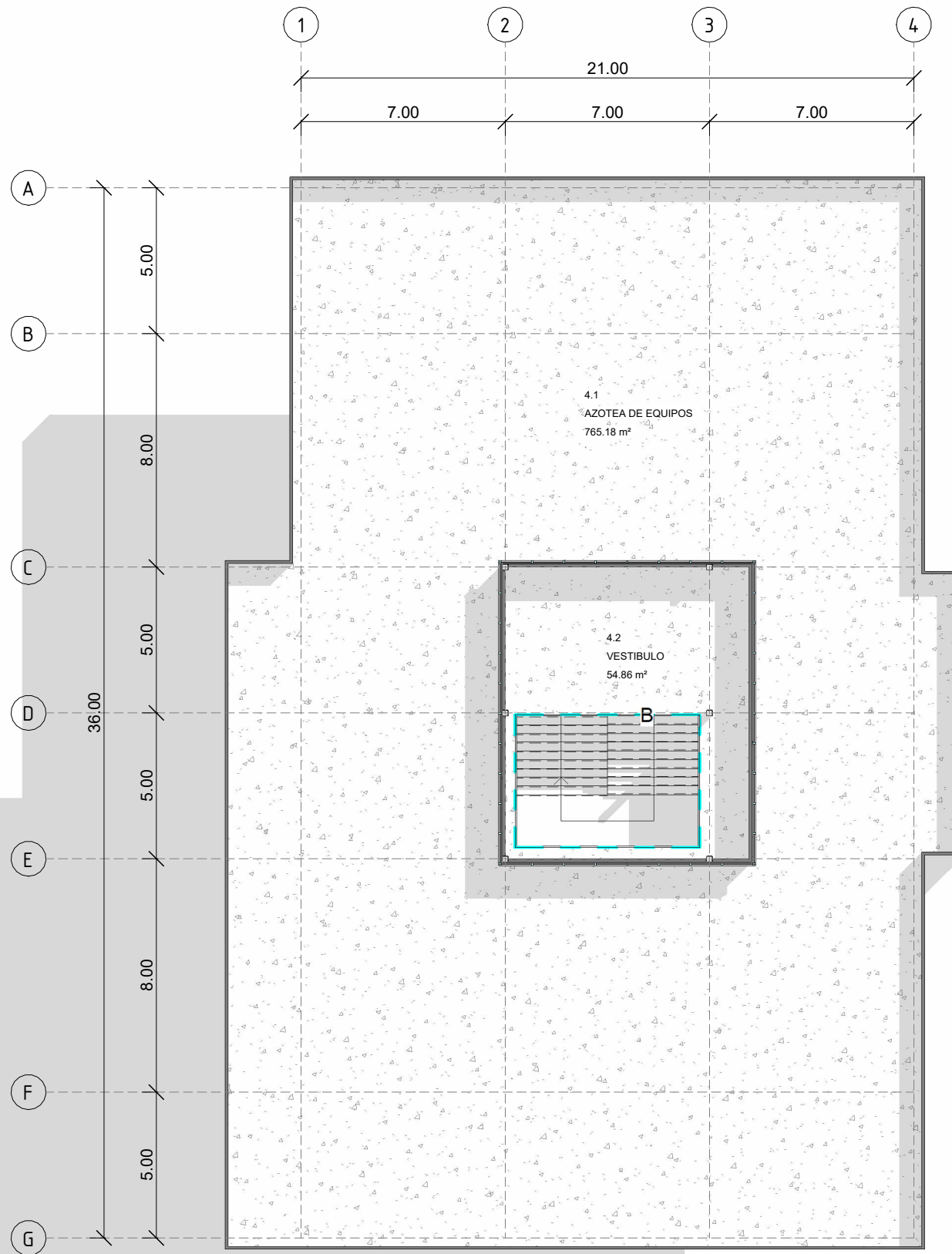
PLANTA 1 PLANTA ARQUITECTONICA NIVEL 1
ESCALA 1 : 200



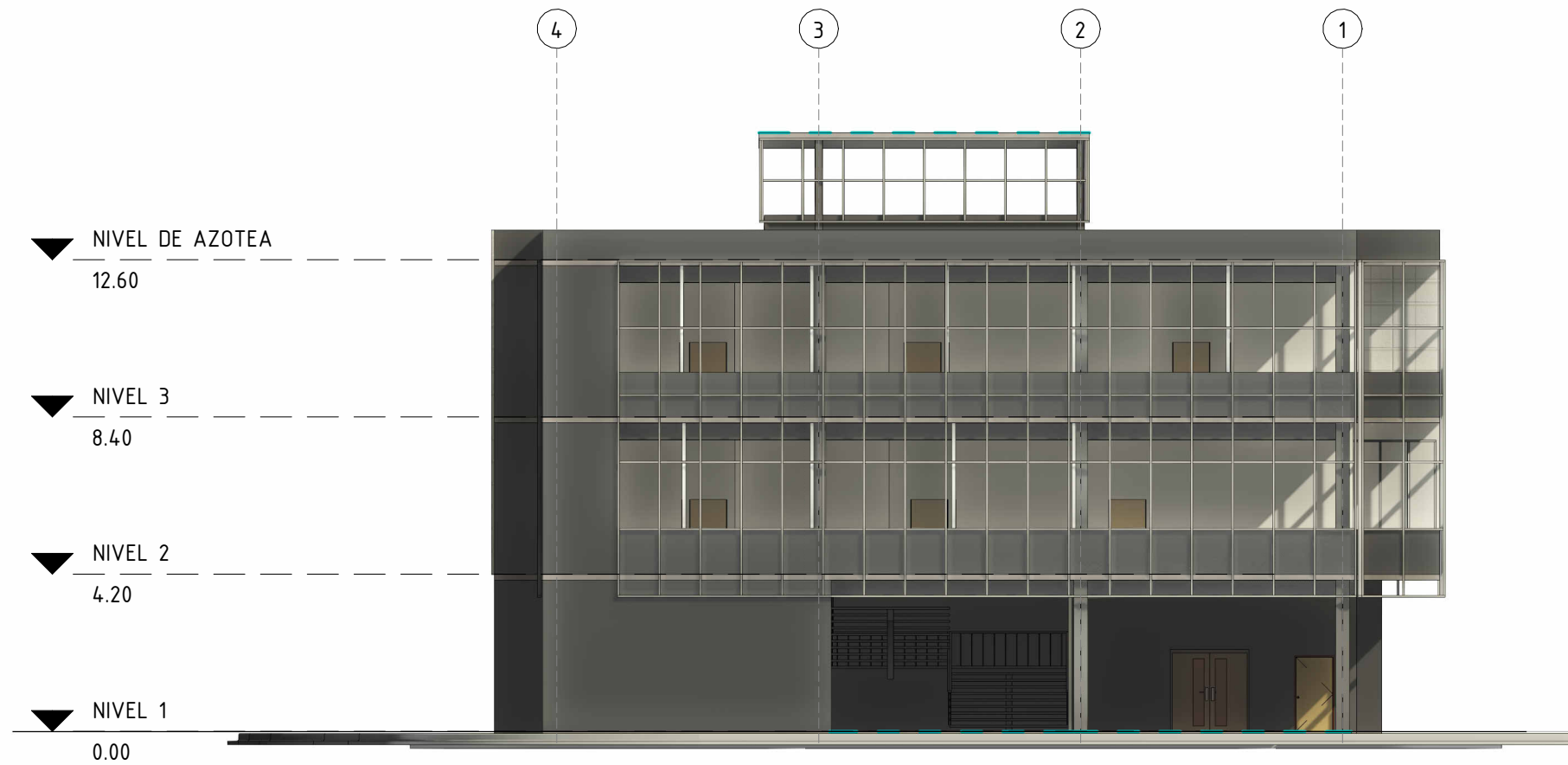
PLANTA 2 PLANTA ARQUITECTONICA NIVEL 2
ESCALA 1 : 200



PLANTA 1 PLANTA ARQUITECTONICA NIVEL 3
ESCALA 1 : 200



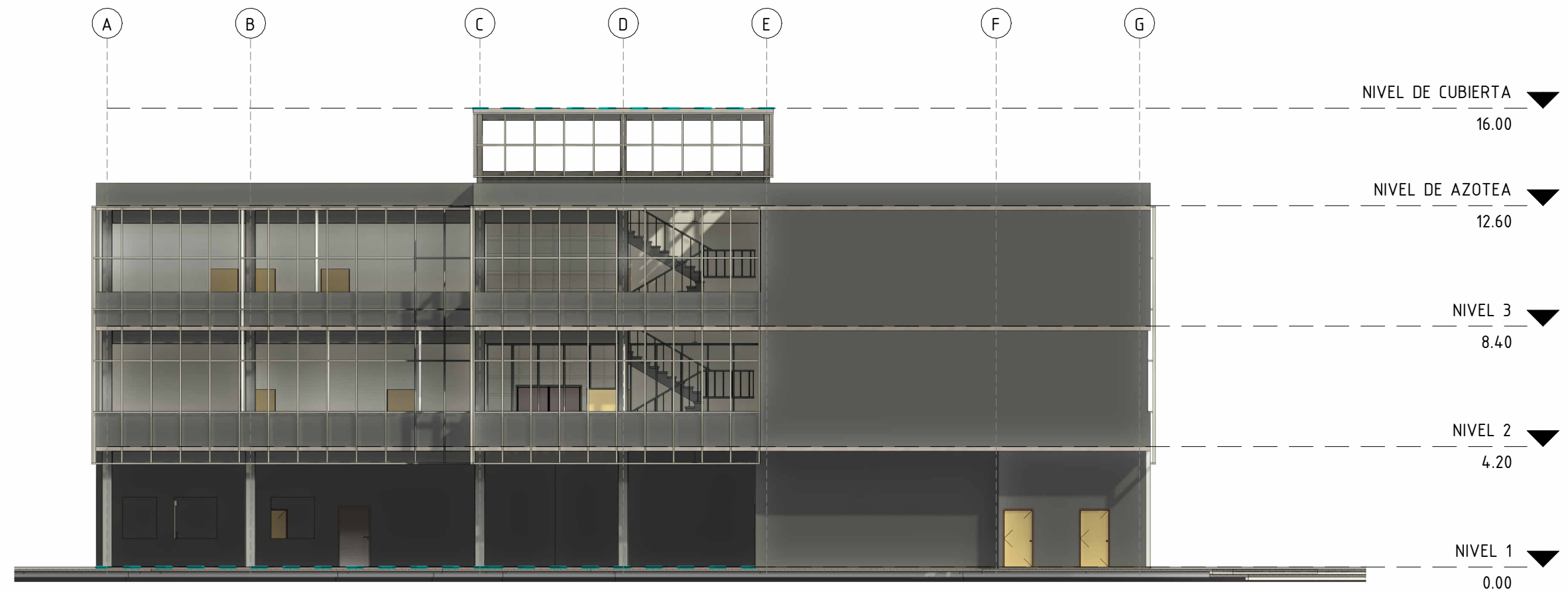
PLANTA 2 PLANTA ARQUITECTONICA AZOTEA DE EQUIPOS
ESCALA 1 : 200



ELEVAC. **1** ELEVACION NORTE
ESCALA 1 : 175



ELEVAC. **2** ELEVACION SUR
ESCALA 1 : 175



ELEVAC. **1** ELEVACION PONIENTE
 ESCALA 1 : 175



ELEVAC. **2** ELEVACION ORIENTE
 ESCALA 1 : 175

PRESENTA: **VOLUMEN**
 Estudio Arquitectónico

INTEGRANTES:
 DANIEL ALBERTO LOPEZ MENDOZA
 JOSE ANDRES CALLES GARCIA

PROYECTO:
**EDIFICIO ADMINISTRATIVO
 PARA LAS ASOCIACIONES
 ESTUDIANTILES FIA - UES**

PROPIETARIO:
ROBERTO VARELA

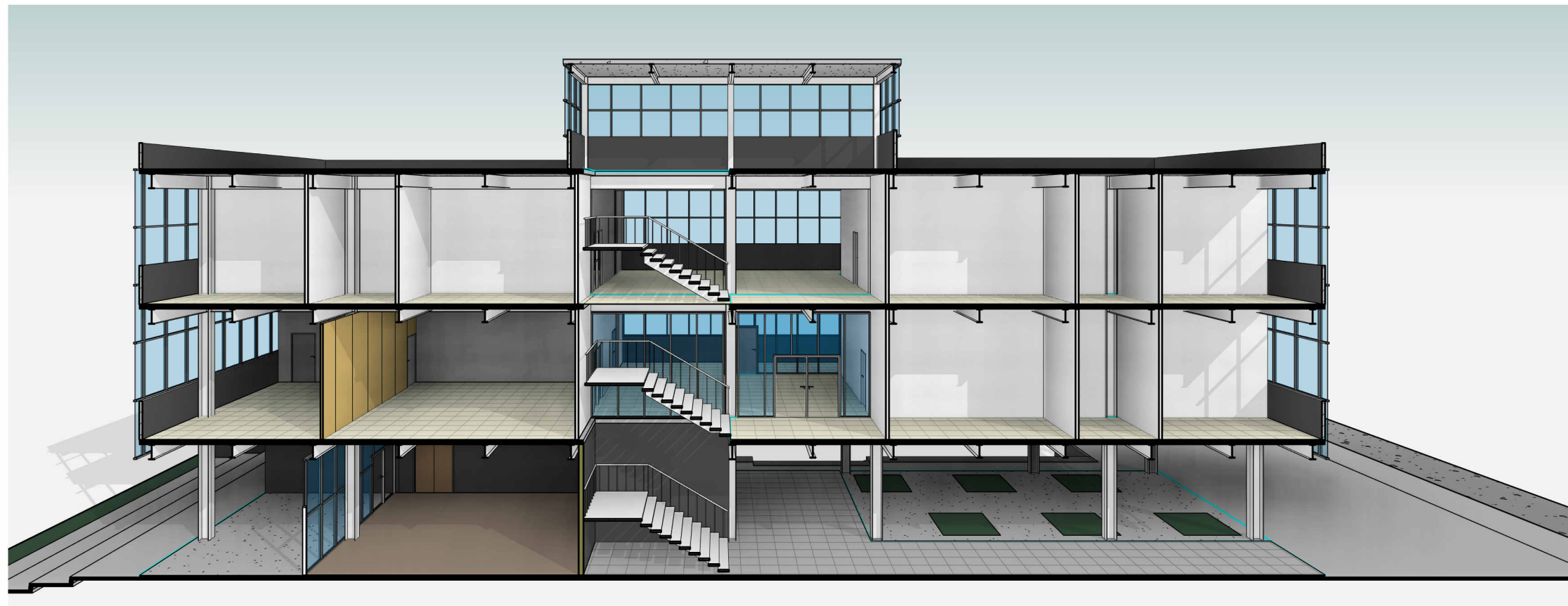
UBICACION:
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, SAN SALVADOR.

CONTENIDO:
 ELEVACION
 PONIENTE -
 ELEVACION
 ORIENTE

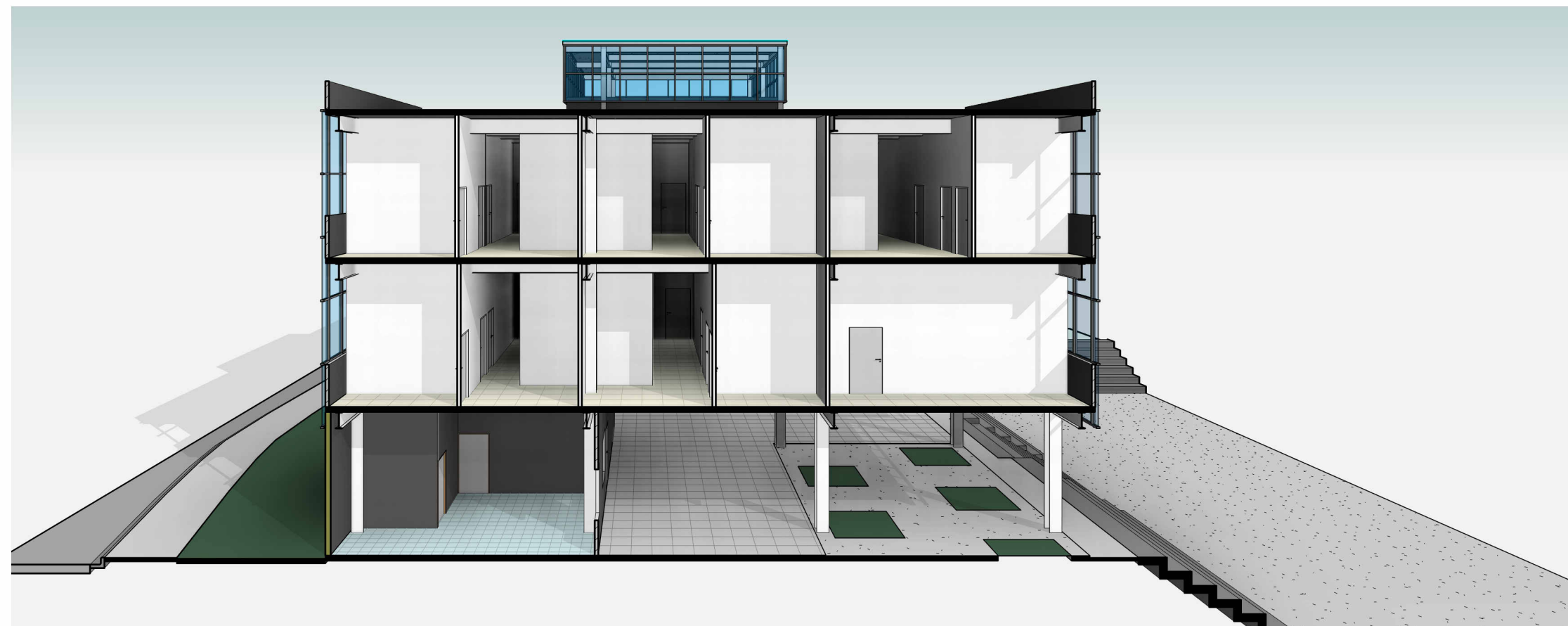
ESCALA:
 INDICADAS

FECHA:
 07/24/24

HOJA NO.
A201



SECCION
1 3D SECCION LONG. PERSPECTIVADA
ESCALA



SECCION
2 3D SECCION TRANSV. PERSPECTIVADA
ESCALA

PRESENTA:
VOLUMEN
Estudio Arquitectónico

INTEGRANTES:
DANIEL ALBERTO LOPEZ MENDOZA
JOSE ANDRES CALLES GARCIA

PROYECTO:

**EDIFICIO ADMINISTRATIVO
PARA LAS ASOCIACIONES
ESTUDIANTILES FIA - UES**

PROPIETARIO:

ROBERTO VARELA

UBICACION:
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, SAN SALVADOR.

CONTENIDO:

SECCIONES
PERSPECTIVADAS
LONG. Y TRANSV.

ESCALA:

INDICADAS

FECHA:

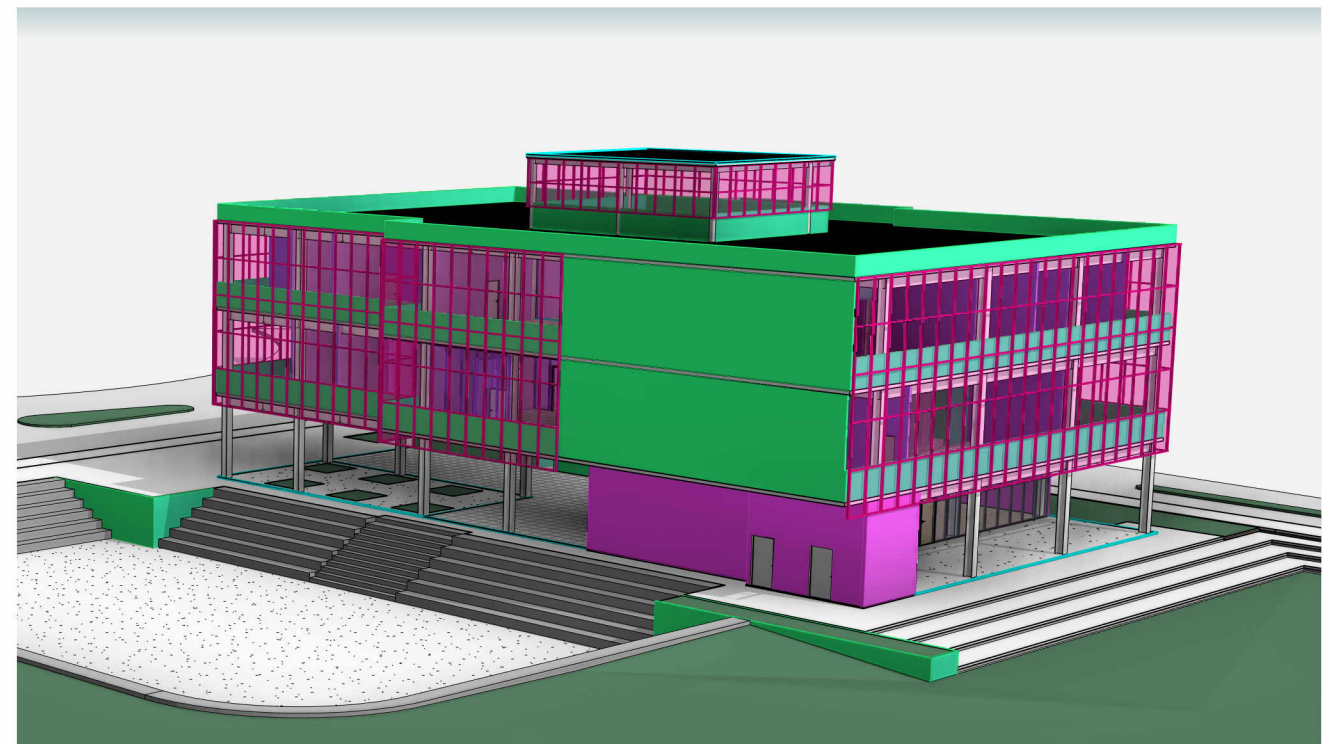
07/24/24

HOJA NO.:

A300



3D
1
PERSPECTIVA 01
ESCALA



3D
2
PERSPECTIVA 02
ESCALA

LEYENDA DE MUROS

Nombre de Familia

Muro básico
Muro básico
Muro básico
Muro cortina
Muro básico
Muro básico
Muro cortina
Muro cortina
Muro básico
Muro básico

Nombre de Tipo

PA-01
PA-02
PA-03
PA-04
PA-05
PA-06
PA-07
PA-08
LAMINA MICROPERFORADA
PA-10

Descripcion

Pared de bloque de concreto 10x20x40cm
Pared de bloque de concreto 15x20x40cm
Pared liviana de tabla yeso
Division de vidrio con perfilera de aluminio
Pared liviana doble estructura de tabla yeso
Divisione de baños para acero inoxidable
Division de vidrio con perfilera de aluminio
Division de vidrio con perfilera de aluminio
Forro exterior de lamina microperforada
Pared de bloque de concreto 10x20x30cm





3D
1 PERSPECTIVA 03
ESCALA

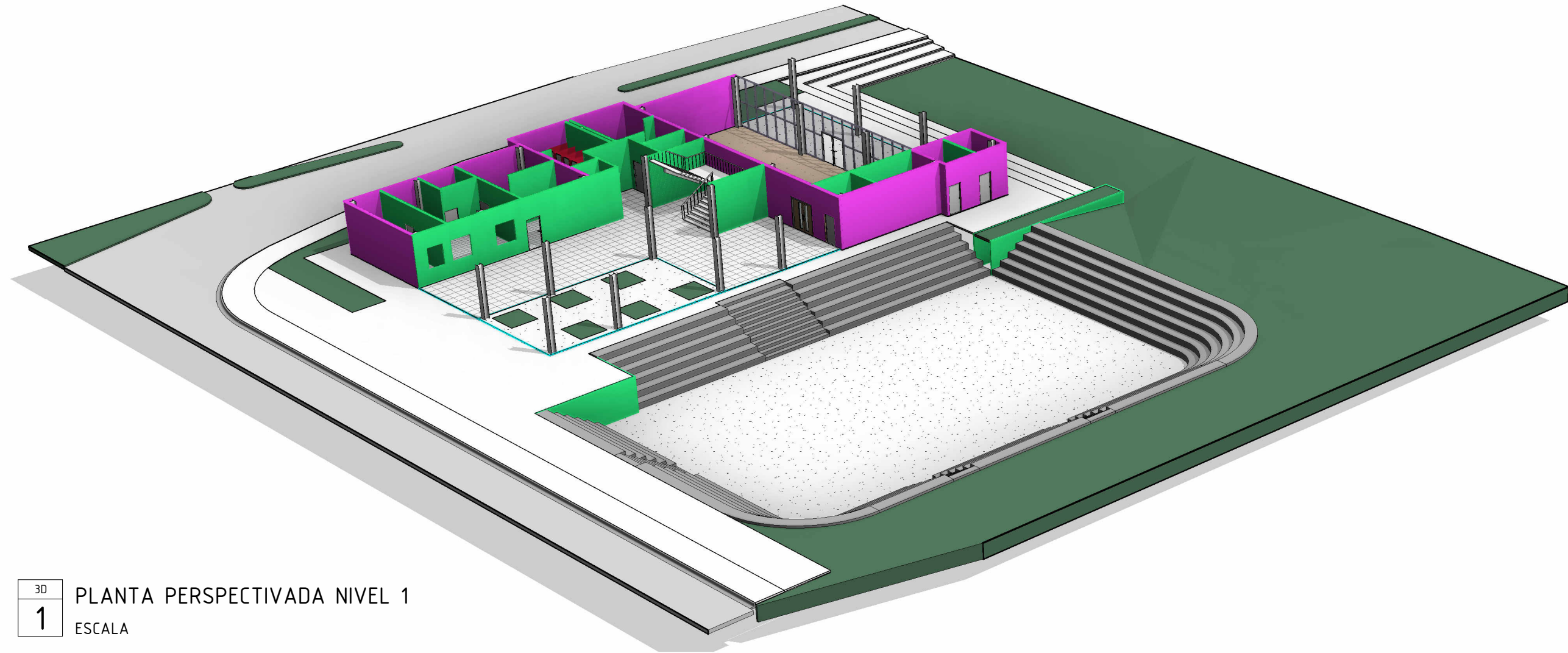


3D
2 PERSPECTIVA 04
ESCALA

LEYENDA DE MUROS

Nombre de Familia	Nombre de Tipo	Descripción
Muro básico	PA-01	Pared de bloque de concreto 10x20x40cm
Muro básico	PA-02	Pared de bloque de concreto 15x20x40cm
Muro básico	PA-03	Pared liviana de tabla yeso
Muro cortina	PA-04	Division de vidrio con perfilera de aluminio
Muro básico	PA-05	Pared liviana doble estructura de tabla yeso
Muro básico	PA-06	Divisionde baños para acero inoxidable
Muro cortina	PA-07	Division de vidrio con perfilera de aluminio
Muro cortina	PA-08	Division de vidrio con perfilera de aluminio
Muro básico	LAMINA MICROPERFORADA	Forro exterior de lamina microperforada
Muro básico	PA-10	Pared de bloque de concreto 10x20x30cm





3D
1 PLANTA PERSPECTIVADA NIVEL 1
ESCALA

LEYENDA DE MUROS

Nombre de Familia

Muro básico
Muro básico
Muro básico
Muro cortina
Muro básico
Muro básico
Muro cortina
Muro cortina
Muro básico
Muro básico

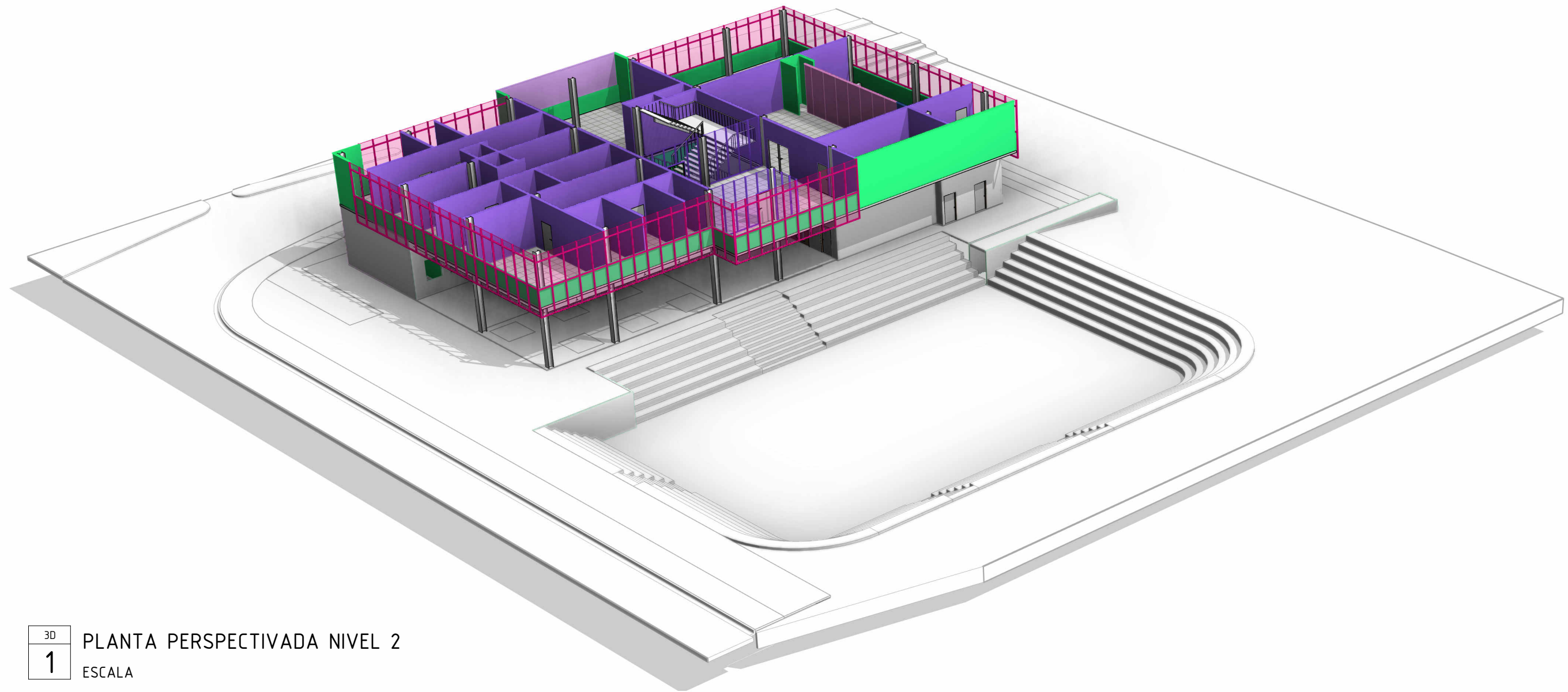
Nombre de Tipo

PA-01
PA-02
PA-03
PA-04
PA-05
PA-06
PA-07
PA-08
LAMINA MICROPERFORADA
PA-10

Descripción

Pared de bloque de concreto 10x20x40cm
Pared de bloque de concreto 15x20x40cm
Pared liviana de tabla yeso
Division de vidrio con perfileria de aluminio
Pared liviana doble estructura de tabla yeso
Divisione de baños para acero inoxidable
Division de vidrio con perfileria de aluminio
Division de vidrio con perfileria de aluminio
Forro exterior de lamina microperforada
Pared de bloque de concreto 10x20x30cm





3D
1
PLANTA PERSPECTIVADA NIVEL 2
ESCALA

LEYENDA DE MUROS

Nombre de Familia

Muro básico
Muro básico
Muro básico
Muro cortina
Muro básico
Muro básico
Muro cortina
Muro cortina
Muro básico
Muro básico

Nombre de Tipo

PA-01
PA-02
PA-03
PA-04
PA-05
PA-06
PA-07
PA-08
LAMINA MICROPERFORADA
PA-10

Descripción

Pared de bloque de concreto 10x20x40cm
Pared de bloque de concreto 15x20x40cm
Pared liviana de tabla yeso
Division de vidrio con perfilera de aluminio
Pared liviana doble estructura de tabla yeso
Divisione de baños para acero inoxidable
Division de vidrio con perfilera de aluminio
Division de vidrio con perfilera de aluminio
Forro exterior de lamina microperforada
Pared de bloque de concreto 10x20x30cm



PRESENTA :
VOLUMEN EA



PROYECTO ESTRUCTURAL
EAE-UES

VOLUMEN.
Estudio Arquitectónico

PRESENTA:

INTEGRANTES:
DANIEL ALBERTO LOPEZ MENDOZA
JOSE ANDRES CALLES GARCIA

PROYECTO:

**EDIFICIO ADMINISTRATIVO
PARA LAS ASOCIACIONES
ESTUDIANTILES FIA - UES**

PROPIETARIO:

UES

UBICACION:
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, SAN SALVADOR.

CONTENIDO:

MODELO
ESTRUCTURAL

ESCALA:

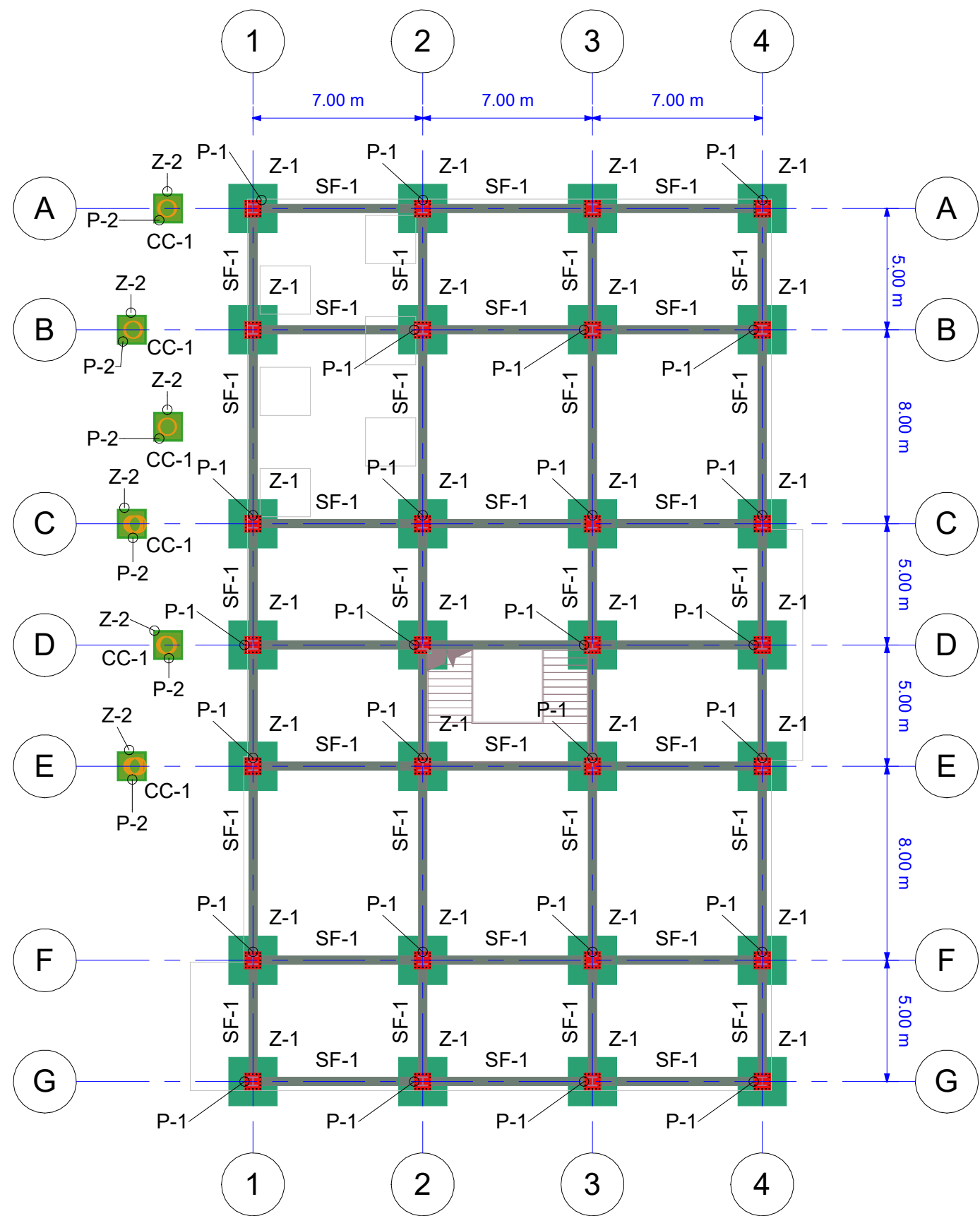
INDICADAS

FECHA:

14/08/2024

HOJA NO.

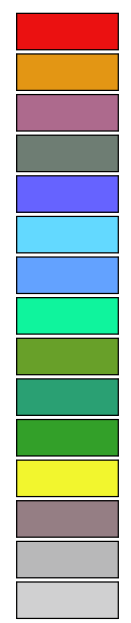
1



ELEMENTOS ESTRUCTURALES

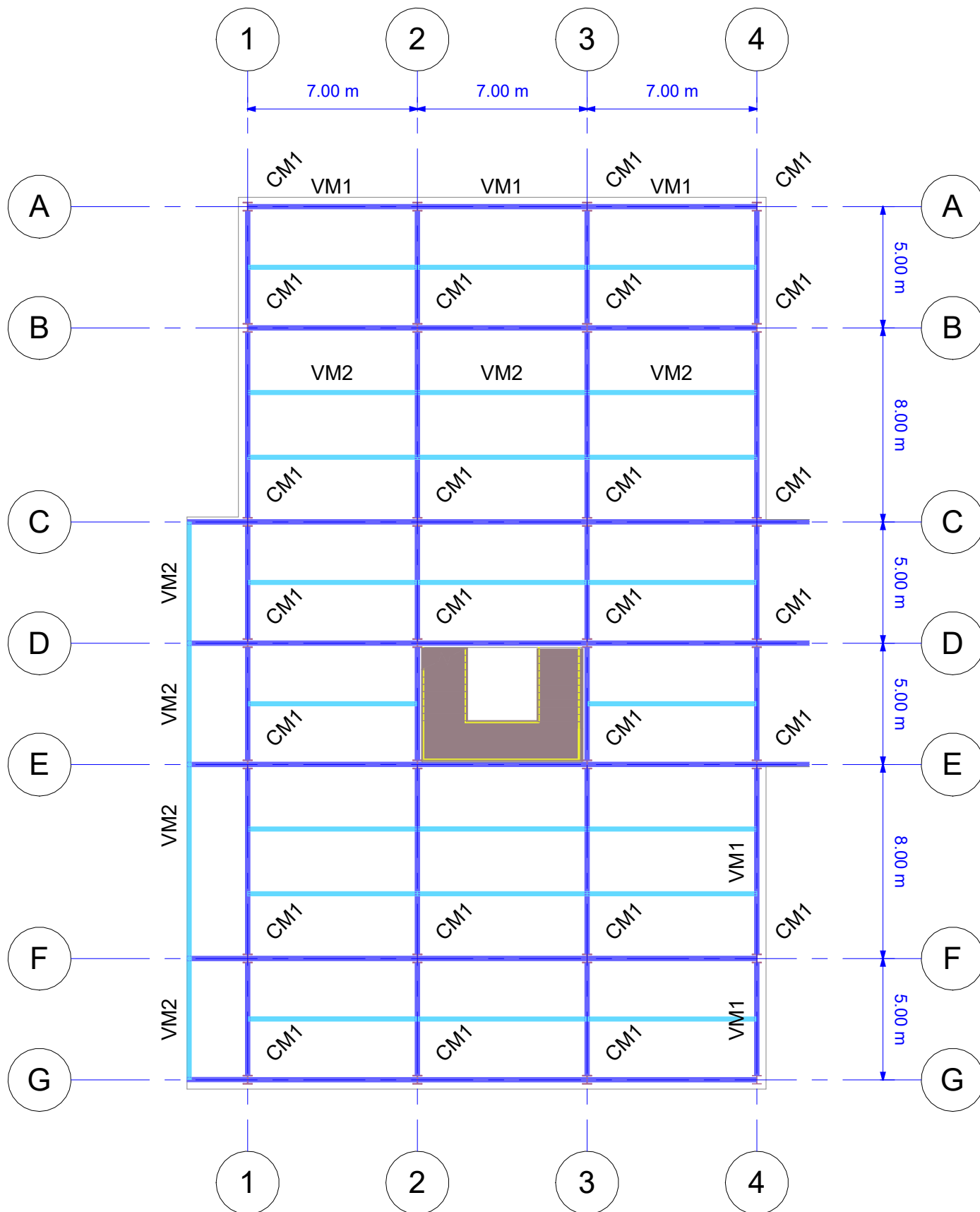
1 : 1

Categoría	Nombre de Tipo	Contar
Placas	PL-1	28
Columnas Cilindricas	CC-1	6
Columnas Estructurales	CM1	34
Cimentacion estructural	SF-1	45
Estructura de entresijos	VM1	159
Armazón estructural	VM2	87
Armazón estructural	VM3-W10x30	14
Cimentación estructural	P-1	29
Cimentación estructural	P-2	6
Cimentación estructural	Z-1	28
Cimentación estructural	Z-2	6
Pasamanos	PAS-1	6
Escaleras	EM	3
Losas de Entrepiso	LC-01	4
Losas de pavimento	LC-02	1



PLANTA DE FUNDACIONES

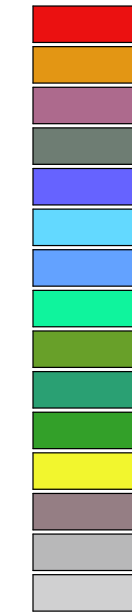
1 : 200



ELEMENTOS ESTRUCTURALES

1 : 1

Categoría	Nombre de Tipo	Contar
Placas	PL-1	28
Columnas Cilindricas	CC-1	6
Columnas Estructurales	CM1	34
Cimentación estructural	SF-1	45
Estructura de entrepisos	VM1	159
Armazón estructural	VM2	87
Armazón estructural	VM3-W10x30	14
Cimentación estructural	P-1	29
Cimentación estructural	P-2	6
Cimentación estructural	Z-1	28
Cimentación estructural	Z-2	6
Pasamanos	PAS-1	6
Escaleras	EM	3
Losas de Entrepiso	LC-01	4
Losas de pavimento	LC-02	1



PLANTA DE ENTREPISO NIVEL 2- 3-4

1 : 200

VOLUMEN
Estudio Arquitectónico

PRESENTA:
INTEGRANTES:
DANIEL ALBERTO LOPEZ MENDOZA
JOSE ANDRES CALLES GARCIA

PROYECTO:
**EDIFICIO ADMINISTRATIVO
PARA LAS ASOCIACIONES
ESTUDIANTILES FIA - UES**

PROPIETARIO:
UES

UBICACION:
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, SAN SALVADOR.

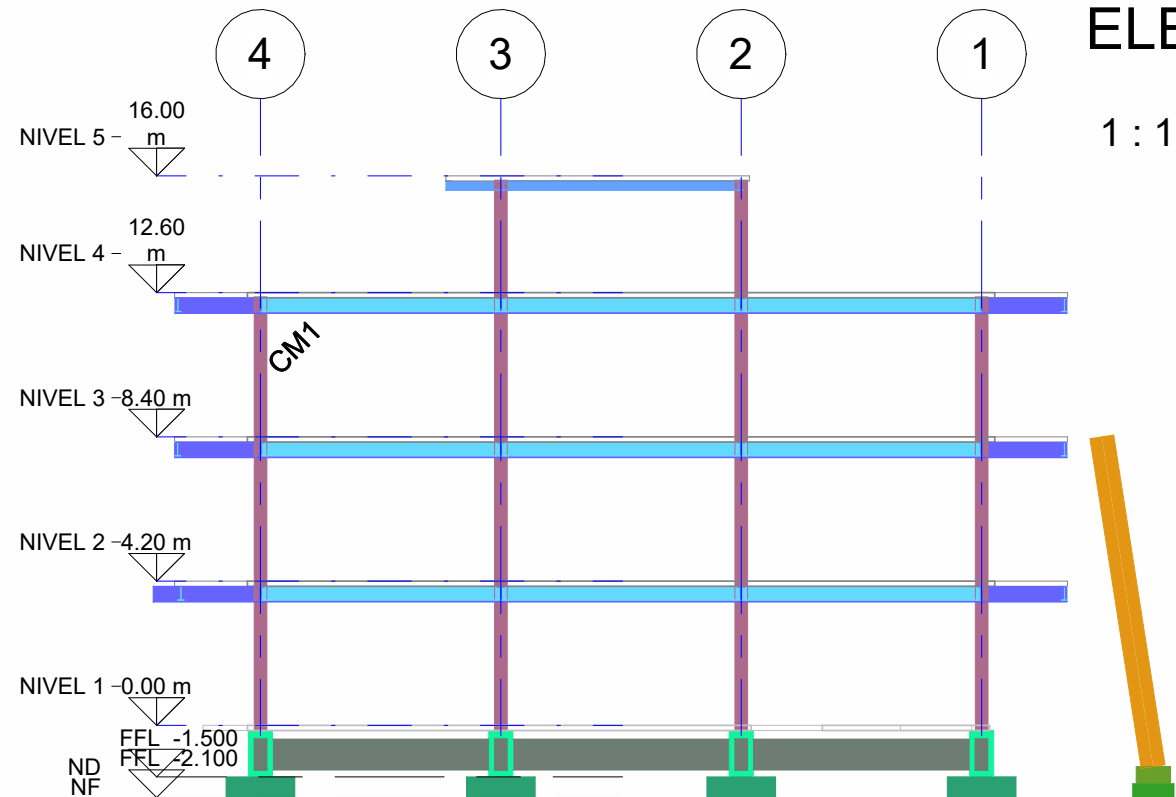
CONTENIDO:
PLANTA DE ENTREPISOS NIVEL 2-4

ESCALA:
INDICADAS

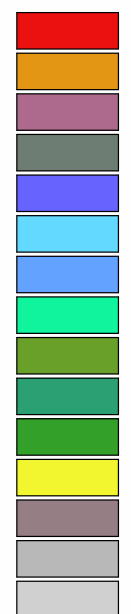
FECHA:
14/08/2024

HOJA NO.
N2

ELEMENTOS ESTRUCTURALES



Categoría	Nombre de Tipo	Contar
Placas	PL-1	28
Columnas Cilindricas	CC-1	6
Columnas Estructurales	CM1	34
Cimentación estructural	SF-1	45
Estructura de entrepisos	VM1	159
Armazón estructural	VM2	87
Armazón estructural	VM3-W10x30	14
Cimentación estructural	P-1	29
Cimentación estructural	P-2	6
Cimentación estructural	Z-1	28
Cimentación estructural	Z-2	6
Pasamanos	PAS-1	6
Escaleras	EM	3
Losas de Entrepiso	LC-01	4
Losas de pavimento	LC-02	1



VOLUMEN
Estudio Arquitectónico

PRESENTA:
INTEGRANTES:
DANIEL ALBERTO LOPEZ MENDOZA
JOSE ANDRES CALLES GARCIA

PROYECTO:
EDIFICIO ADMINISTRATIVO PARA LAS ASOCIACIONES ESTUDIANTILES FIA - UES

PROPIETARIO:
UES

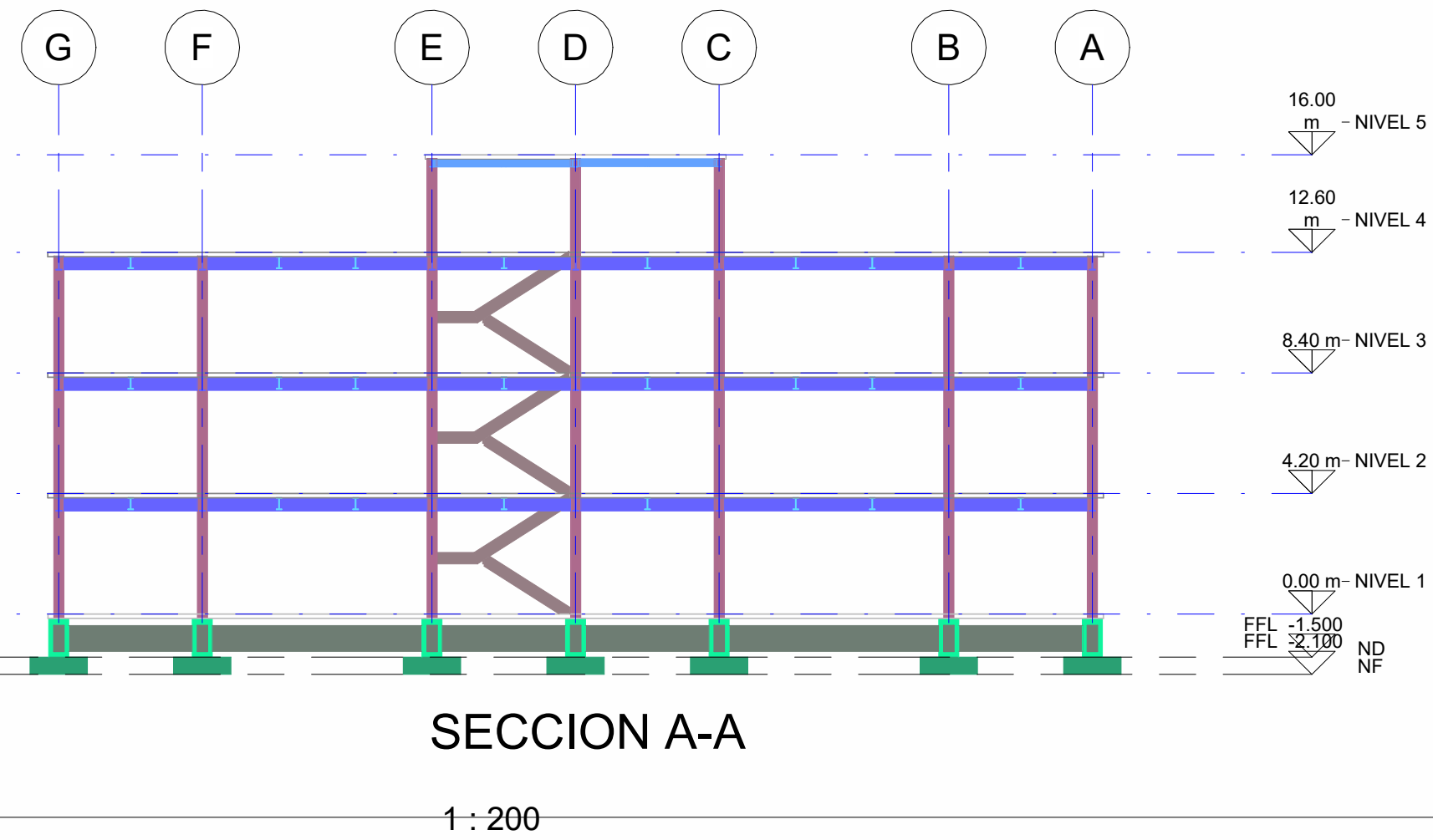
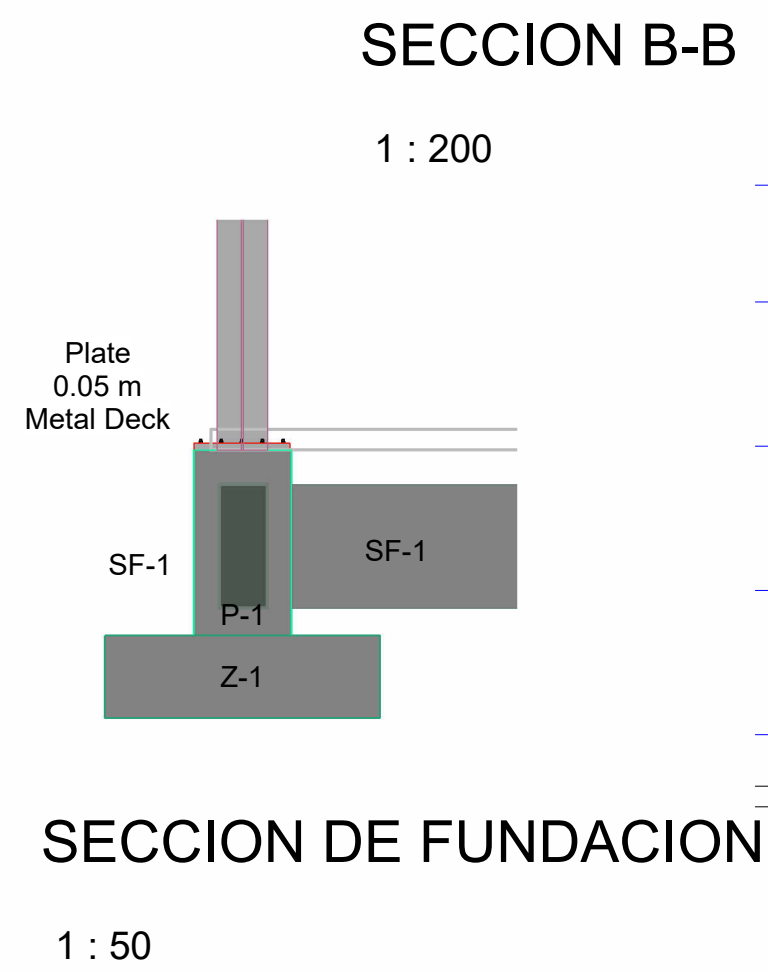
UBICACION:
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, SAN SALVADOR.

CONTENIDO:
SECCIONES

ESCALA:
INDICADAS

FECHA:
14/08/2024

HOJA NO.
N3



1 : 200

CIMENTACION ESTRUCTURAL

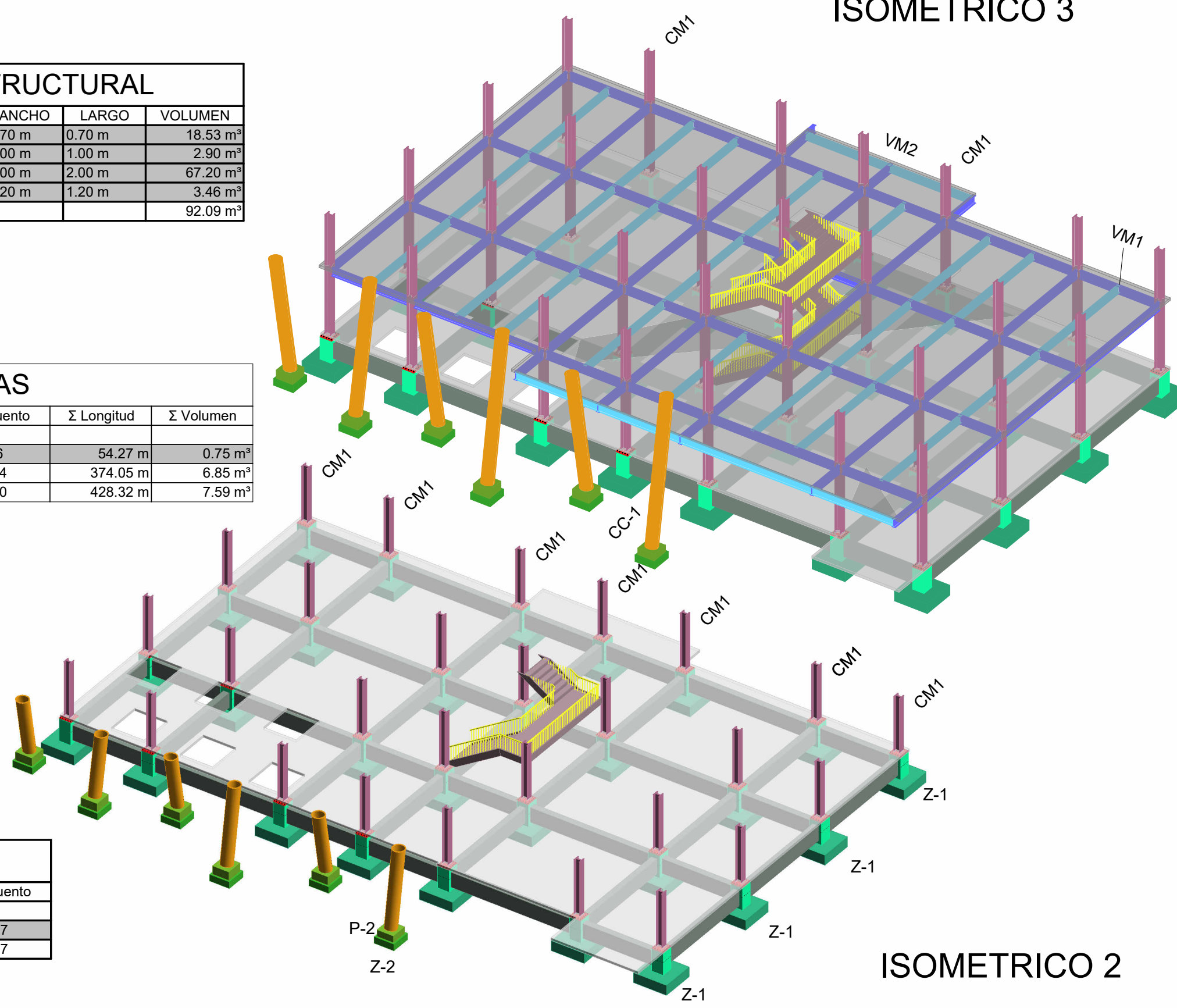
FAMILIA Y TIPO	RECUENTO	ANCHO	LARGO	VOLUMEN
Footing-Rectangular: P-1	29	0.70 m	0.70 m	18.53 m ³
Footing-Rectangular: P-2	6	1.00 m	1.00 m	2.90 m ³
Footing-Rectangular: Z-1	28	2.00 m	2.00 m	67.20 m ³
Footing-Rectangular: Z-2	6	1.20 m	1.20 m	3.46 m ³
Total general	69			92.09 m³

COLUMNAS

Familia y tipo	Recuento	Σ Longitud	Σ Volumen
Circular Hollow Sections-Column: CC-1	6	54.27 m	0.75 m ³
UB-Universal Beams-Column: CM1	34	374.05 m	6.85 m ³
Total general	40	428.32 m	7.59 m³

PLACAS

Familia y tipo	Recuento
Zanca: Stringer - 50 mm Width (1)	27
Total general	27



ISOMETRICO 3

ISOMETRICO 2

VOLUMEN
 Estudio Arquitectónico
 PRESENTA:
 INTEGRANTES:
 DANIEL ALBERTO LOPEZ MENDOZA
 JOSE ANDRES CALLES GARCIA

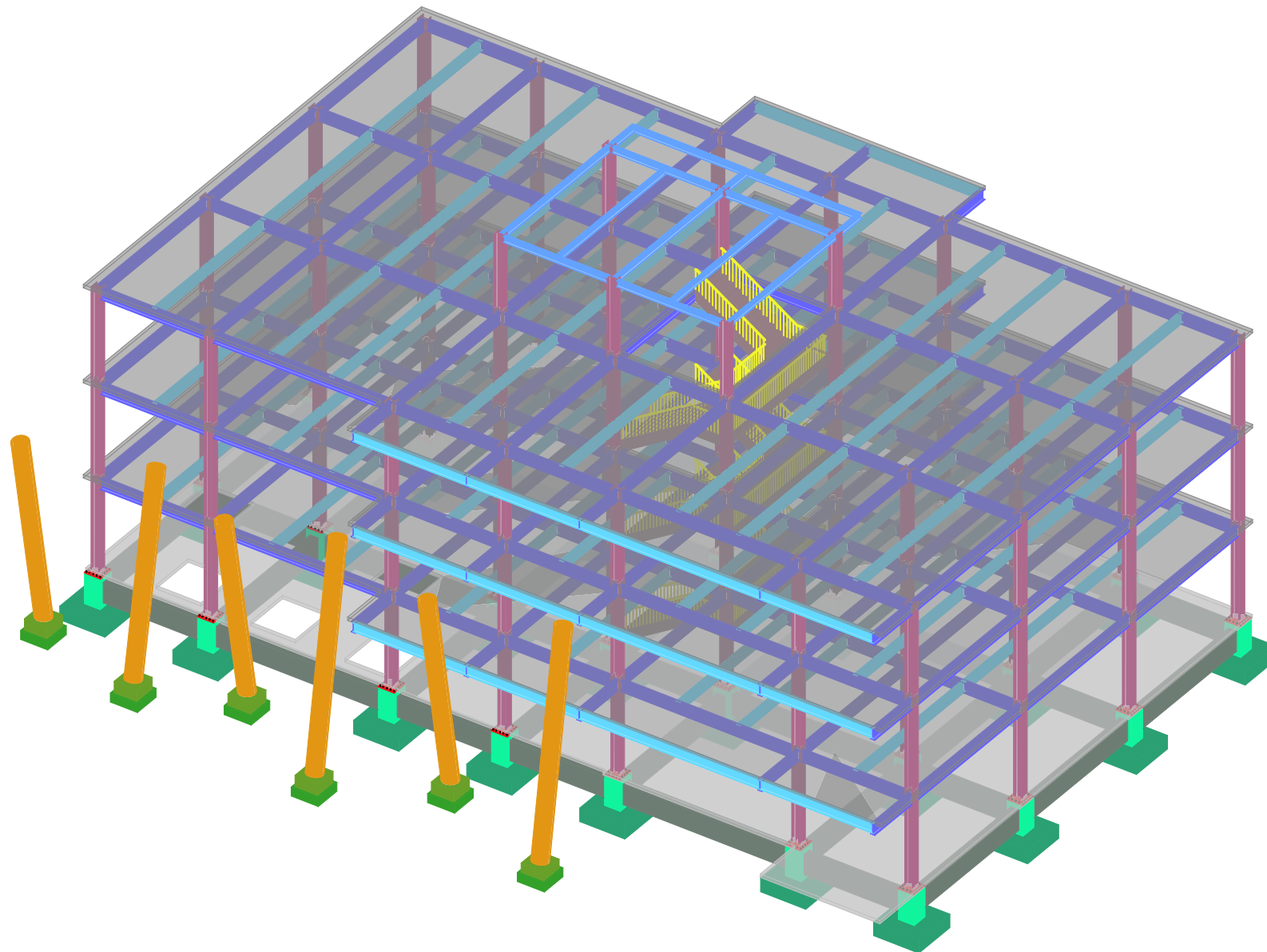
PROYECTO:
**EDIFICIO ADMINISTRATIVO
 PARA LAS ASOCIACIONES
 ESTUDIANTILES FIA - UES**
 PROPIETARIO:
 UES
 UBICACION:
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, SAN SALVADOR.

CONTENIDO:
 ISOMETRICOS
 ESTRUCTURALES

ESCALA:
 INDICADAS
 FECHA:
 14/08/2024

HOJA NO.
N4

ISOMETRICO



LOSAS				
Familia y tipo	Recuento	Σ Área	Σ Volumen	Descripción
Suelo: LC-01	4	2615.42 m ²	392.31 m ³	Concreto Armado de 20 cm
Suelo: LC-02	1	795.63 m ²	119.34 m ³	concreto estructural de 20cm
Total general	5	3411.05 m²	511.66 m³	

SOLERAS Y VIGAS			
Familia y tipo	Recuento	Σ Longitud	Σ Volumen
Concrete-Rectangular Beam: SF-1	45	261.66 m	81.66 m ³
UB-Perfil universal: VM1	159	927.46 m	5.90 m ³
UB-Perfil universal: VM2	87	572.92 m	3.46 m ³
UB-Perfil universal: VM3-W10x30	14	65.93 m	0.31 m ³
Total general	305	1827.98 m	91.33 m³

ESCALERAS	
Familia y tipo	Recuento
Escalera ensamblada: Industrial and Assembly	3
Total general	3

PASAMANO		
Familia y tipo	Recuento	Σ Longitud
Barandilla: 900mm	6	81.37 m
Total general	6	81.37 m

VOLUMEN
Estudio Arquitectónico
 PRESENTA:
 INTEGRANTES:
 DANIEL ALBERTO LOPEZ MENDOZA
 JOSE ANDRES CALLES GARCIA

PROYECTO:
**EDIFICIO ADMINISTRATIVO
 PARA LAS ASOCIACIONES
 ESTUDIANTILES FIA - UES**
 PROPIETARIO:
UES
 UBICACION:
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, SAN SALVADOR.

CONTENIDO:
 ISOMETRICOS
 ESTRUCTURALES.

ESCALA:
 INDICADAS
 FECHA:
 14/08/2024

HOJA NO.
N5