

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



## **Remodelación y Ampliación del Edificio para Docentes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador**

PRESENTADO POR:

**SARA RAQUEL ALVARADO SORTO  
JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
WILBER SALVADOR ESCOBAR TRINIDAD**

PARA OPTAR AL TITULO DE:

**ARQUITECTO**

CIUDAD UNIVERSITARIA, NOVIEMBRE 2015

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

RECTOR INTERINO :

**LIC. JOSÉ LUIS ARGUETA ANTILLÓN**

SECRETARIA GENERAL :

**DRA. ANA LETICIA ZA VALETA DE AMAYA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

DECANO :

**ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL**

SECRETARIO :

**ING. JULIO ALBERTO PORTILLO**

**ESCUELA DE ARQUITECTURA**

DIRECTOR INTERINO :

**ARQ. MANUEL HEBERTO ORTIZ GARMENDEZ**

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

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

**ARQUITECTO**

Título

:

**Remodelación y Ampliación del Edificio para Docentes de la  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador**

Presentado por

:

**SARA RAQUEL ALVARADO SORTO  
JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
WILBER SALVADOR ESCOBAR TRINIDAD**

Trabajo de Graduación Aprobado por :

Docente Asesor

:

ARQ. FRANCISCO ALBERTO ÁLVAREZ FERRUFINO

San Salvador, Noviembre de 2015

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor :

**ARQ. FRANCISCO ALBERTO ÁLVAREZ FERRUFINO**

## AGRADECIMIENTOS

### A **QUIENES ME LO HAN DADO TODO**

Dios, mis padres y familia

SARA RAQUEL ALVARADO SORTO

## AGRADECIMIENTOS

A **DIOS** por la sabiduría y fuerza brindada, a mi familia que siempre me apoyaron y mis amigos que siempre estuvieron en cada momento.

JOSUE DAVID LEÓN LEÓN

# INDICE

## INTRODUCCIÓN ..... V

### CAPÍTULO I

#### 1.1. FORMULACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO .....2

- 1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 2
- 1.1.2. JUSTIFICACIÓN ..... 2

#### 1.2. OBJETIVOS.....3

- 1.2.1. OBJETIVO GENERAL ..... 3
- 1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... 3

#### 1.3. LÍMITES Y ALCANCES .....3

- 1.3.1. LÍMITES ..... 3
  - 1.3.1.1. Límite geográfico - físico.....3
  - 1.3.1.2. Límite social .....3
  - 1.3.1.3. Límite legal.....3
- 1.3.2. ALCANCES..... 4
  - 1.3.2.1. Alcance académico .....4
  - 1.3.2.2. Alcance social .....4
  - 1.3.2.3. Alcance ambiental ..... 4

#### 1.4. METODOLOGÍA Y PROCESO METODOLÓGICO .....4

- 1.4.1. CAPÍTULO I: FORMULACIÓN ..... 4
- 1.4.2. CAPÍTULO II: INVESTIGACIÓN DIAGNÓSTICA ..... 5
- 1.4.3. CAPÍTULO III: PRONÓSTICO ..... 5
- 1.4.4. CAPÍTULO IV: PROPUESTA ..... 5
- 1.4.5. ESQUEMA METODOLÓGICO ..... 6

### CAPÍTULO II

#### 2.1. GENERALIDADES .....8

- 2.1.1. CONCEPTUALIZACIÓN DEL TRABAJO ..... 8
- 2.1.2. CONCEPTOS ..... 8

#### 2.2. MARCO HISTÓRICO .....10

- 2.2.1. HISTORIA ..... 10
  - a. Historia de la Universidad ..... 10
    - Fundación de la Universidad de El Salvador ..... 10
    - Primeros años ..... 11
  - b. Historia de la facultad ..... 12
  - c. Historia del edificio ..... 13

#### 2.3. MARCO GEOGRÁFICO .....15

- 2.3.1. UBICACIÓN..... 15

#### 2.4. MARCO INSTITUCIONAL .....16

- 2.4.1. ESTRUCTURA DE LA FACULTAD..... 16
- 2.4.2. ESTRUCTURA DE LAS ESCUELAS INVOLUCRADAS..... 18
  - a. Escuela de Ingeniería Mecánica ..... 18
  - b. Escuela de Ingeniería Civil.....21
  - c. Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos.....24
- 2.4.3. CONCLUSIONES DEL MARCO ..... 26

#### 2.5. MARCO SOCIO-DEMOGRÁFICO .....27

- 2.5.1. ASPECTO SOCIO-DEMOGRÁFICO ..... 27
- 2.5.2. ESTADÍSTICAS DE EXPANSIÓN POR ESCUELA ..... 28
  - a. Ingeniería Mecánica.....31
  - b. Ingeniería Civil.....31
  - c. Ingeniería en Sistemas Informáticos .....31
- 2.5.3. CONCLUSIONES DEL MARCO ..... 31

#### 2.6. MARCO LEGAL .....32

- 2.6.1. LEYES ..... 33
- 2.6.2. REGLAMENTOS ..... 34
- 2.6.3. NORMATIVAS ..... 35

#### 2.7. MARCO TÉCNICO .....36

2.7.1. ANÁLISIS FUNCIONAL .....	36
a. Análisis del edificio en general .....	36
b. Análisis del sótano .....	38
c. Análisis del primer nivel .....	39
d. Análisis del segundo nivel.....	42
e. Análisis del tercer nivel.....	45
2.7.2. ANÁLISIS FORMAL .....	48
a. Análisis volumétrico .....	48
b. Análisis de fachadas .....	50
c. Análisis de planta .....	52
2.7.3. ANÁLISIS TECNOLÓGICO .....	53
a. Análisis técnico estructural.....	53
b. Análisis de materiales.....	55
2.7.4. ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE DAÑOS.....	56
2.7.5. ANÁLISIS TERMO-GRÁFICO .....	59
2.7.6. ANÁLISIS DE RED HIDRÁULICA .....	61
a. Red de agua potable.....	61
b. Red de Aguas Negras.....	62
c. Red de Aguas Lluvias.....	63

### **CAPÍTULO III**

<b>3.1. PROCESO DE DISEÑO .....</b>	<b>65</b>
3.1.1. METODOLOGÍA DE DISEÑO .....	65
3.1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TRABAJO A REALIZAR.....	66
3.1.3. CONCEPTUALIZACIÓN .....	67
3.1.4. NORMATIVAS DE DISEÑO .....	69
3.1.4.1. Normativas de asoleamiento.....	69
3.1.4.2. Normativas de ventilación .....	70
3.1.4.3. Normativas de iluminación.....	73
3.1.5. CRITERIOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICOS.....	74
3.1.5.1. Criterios Formales .....	74
3.1.5.2. Criterios Funcionales.....	77
3.1.5.3. Criterios Tecnológicos .....	79
3.1.6. ANÁLISIS DE NECESIDADES .....	80
3.1.6.1. Escuela de Ingeniería Mecánica.....	80
3.1.6.2. Escuela de Ingeniería Civil.....	83

3.1.6.3. Escuela de Ingeniería en Sistemas.....	85
3.1.7. ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICO .....	87
a. Cálculo de áreas mínimas.....	87
3.1.8. PROGRAMAS ARQUITECTÓNICOS .....	96
3.1.8.1. Escuela de Ingeniería Mecánica.....	96
3.1.8.2. Escuela de Ingeniería Civil.....	98
3.1.8.3. Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos .....	100
3.1.9. DIAGRAMAS DE RELACIÓN.....	102
3.1.9.1 Diagrama de relación general .....	102
3.1.9.2. Diagramas de relación por espacios.....	102
a. Zona administrativa.....	103
b. Zona docente .....	104
c. Zona complementaria.....	104

### **3.2. ZONIFICACIÓN .....**

3.2.1. ZONIFICACIÓN GENERAL.....	105
3.2.1.1 Zonificación general en volumetría.....	106
<b>3.2.2. ZONIFICACIÓN POR NIVELES.....</b>	<b>107</b>
<b>3.2.2.1. Nivel de sótano .....</b>	<b>108</b>
<b>3.2.2.2. Niveles Superiores.....</b>	<b>109</b>
a. Propuesta 1 .....	109
b. Propuesta 2 .....	111
c. Propuesta 3 .....	112
<b>3.2.2.3. Selección de propuesta de zonificación.....</b>	<b>113</b>

### **3.3. PROPUESTA DE VOLUMETRÍA.....**

3.3.1. PROPUESTA .....	114
------------------------	-----

### **CAPÍTULO IV**

#### **4.1. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA .....**

#### **4.2. PLANOS ARQUITECTÓNICOS .....**

A-1 PLANO DE CONJUNTO Y TECHOS.....	121
A-2 PLANTA ARQUITECTÓNICA / NIVEL 0.....	122
A-3 PLANTA ARQUITECTÓNICA / NIVEL 1.....	123

A-4 PLANTA ARQUITECTÓNICA / NIVEL 2.....	124	IH-1 PLANO DE INSTALACIONES HIDROSANITÁRIAS / NIVEL 0.....	152
A-5 PLANTA ARQUITECTÓNICA / NIVEL 3.....	125	IH-2 PLANO DE INSTALACIONES HIDROSANITÁRIAS / NIVEL 1.....	153
A-6 CUADROS DE ACABADOS .....	126	IH-3 PLANO DE INSTALACIONES HIDROSANITÁRIAS / NIVELES 2 Y 3.....	154
A-7 PLANO DE ACABADOS / NIVELES 0, 2 Y 3 .....	127	IH-4 PLANO DE DRENAJE DE AGUAS LLUVIAS .....	155
A-8 PLANTA DE ACABADOS / NIVEL 1 .....	128	IH-5 PLANO DE DETALLES HIDRÁULICOS .....	156
A-9 ELEVACIONES NORTE Y SUR .....	129		
A-10 ELEVACIONES ESTE Y OESTE .....	130	<b>4.6. PLANOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....</b>	<b>157</b>
A-11 PLANO DE SECCIONES .....	131	IE-1 PLANO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EXTERIORES ...	157
<b>4.3. PLANOS ESTRUCTURALES.....</b>	<b>132</b>	IE-2 PLANO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS / LUMINARIAS E INTERRUPTORES NIVELES 0, 2 Y 3 .....	158
E-1 PLANO DE FUNDACIONES .....	132	IE-3 PLANO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS / LUMINARIAS E INTERRUPTORES NIVEL 1 .....	159
E-2 PLANO DE ENTREPISO / NIVEL 0.....	133	IE-4 PLANO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS / TOMACORRIENTES NIVELES 0, 2 Y 3 .....	160
E-3 PLANO DE ENTREPISO / NIVEL 1 .....	134	IE-5 PLANO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS / TOMACORRIENTES NIVEL 1 .....	161
E-3 PLANO DE ENTREPISO / NIVEL 2.....	135	IE- 6 PLANO DE INTALACIÓN ELÉCTRICA DEL S.C.I. / NIVEL 0.....	162
E-4 PLANO DE ENTREPISO / NIVEL 3.....	136	IE- 7 PLANO DE INTALACIÓN ELÉCTRICA DEL S.C.I. / NIVEL 1 .....	163
E-5 ESTRUCTURAL DE TECHOS .....	137	IE- 8 PLANO DE INTALACIÓN ELÉCTRICA DEL S.C.I. / NIVELES 2 Y 3.....	164
E-6 PLANO DE DETALLES ESTRUCTURALES .....	138	<b>4.7. PLANOS DE INSTALACIONES MECÁNICAS .....</b>	<b>165</b>
E-7 CORTE ESTRUCTURAL LONGITUDINAL .....	139	IM-1 PLANO DE INSTALACIONES MECANICAS / NIVELES 0, 2 Y 3.....	165
E-8 CORTE ESTRUCTURAL TRANSVERSAL Y DETALLES.....	140	IM- PLANO DE INSTALACIONES MECANICAS / NIVEL 1.....	166
<b>4.4. PLANOS DE DETALLES.....</b>	<b>141</b>	<b>4.8. PLANOS DE INSTALACIONES ESPECIALES .....</b>	<b>167</b>
D-1 PLANO DE DETALLES DE FUNDACIONES .....	141	IS-1 PLANO DE RED DE INTERNET Y TELEFONIA / NIVELES 0, 2 Y 3.....	167
D-2 PLANO DE DETALLES DE TECHO.....	142	IS-2 PLANO DE RED DE INTERNET Y TELEFONIA / NIVEL 1 .....	168
D-3 PLANO DE DETALLES DE VIGAS.....	143		
D-4 PLANO DE DETALLES DE MUROS DE REFUERZO .....	144		
D-5 PLANO DE ESPECIFICACIONES.....	145		
D-6 PLANO DE ESPECIFICACIONES.....	146		
D-7 DETALLE DE ESCALERAS PRINCIPALES .....	147		
D-8 DETALLE DE ESCALERAS DE EMERGENCIA.....	148		
D-9 DETALLE DE ASCENSOR .....	149		
D-10 DETALLES DE ELEMENTOS EN FACHADAS / STRIPSCREEN .....	150		
D-11 DETALLES DE ELEMENTOS EN FACHADAS / SCREENPANEL .....	151		
<b>4.5. PLANOS DE INSTALACIONES HIDRÁULICOS .....</b>	<b>152</b>		

IS-3 PLANO DE DISTRIBUCION DE PANELES SOLARES.....	169	4.10.3.1. Alcance del trabajo .....	190
IS-4 PLANO DE UBICACIÓN DEL S.C.I. / NIVEL 0 .....	170	4.10.4. TERRACERÍA .....	191
IS-5 PLANO DE UBICACIÓN DEL S.C.I. / NIVEL 1 .....	171	4.10.4.1. Limpieza, chapeo y destronado. ....	191
IS-6 PLANO DE UBICACIÓN DEL S.C.I. / NIVELES 2 Y 3 .....	172	4.10.4.1.1. Trabajo incluido .....	191
IS-7 PLANO DE SEÑALIZACIÓN Y RIESGOS / NIVEL 0.....	173	4.10.5. CONCRETO ESTRUCTURAL .....	194
IS-8 PLANO DE SEÑALIZACIÓN Y RIESGOS / NIVEL 1 .....	174	4.10.5.1. Alcance del trabajo .....	194
IS-9 PLANO DE SEÑALIZACIÓN Y RIESGOS / NIVELES 2 Y 3... 175		4.10.6. PAREDES.....	204
<b>4.9. PRESUPUESTO.....</b>	<b>176</b>	4.10.6.1. Revestimiento de paredes.....	205
4.9.1. PRESUPUESTO ETAPA I		4.10.7. CUBIERTA DE TECHOS.....	207
INTERVENCIÓN EN EL EDIFICIO EXISTENTE .....	176	4.10.7.1. Estructura metálica y hojalatería .....	207
4.9.2. PRESUPUESTO ETAPA II		4.10.8. PISOS.....	210
NUEVA EDIFICACIÓN.....	178	4.10.8.1. Piso de concreto armado:.....	211
4.9.3. PRESUPUESTO CONSOLIDADO.....	182	4.10.8.2. Encementado tipo acera:.....	213
<b>4.10. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....</b>	<b>183</b>	4.10.8.3. Piso tipo porcelanato de alto tráfico .....	214
4.10.1. SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL .....	183	4.10.9 PUERTAS Y VENTANAS.....	215
4.10.1.1. Protecciones personales.....	183	4.10.9.1. Puertas.....	215
4.10.2. INSTALACIONES PROVISIONALES.....	184	4.10.9.2. Ventanas de vidrio.....	216
4.10.2.1. Trabajo incluido.....	184	4.10.10. DIVISIONES.....	216
4.9.2.1.1. Bodegas y oficinas del contratista .....	185	4.10.10.1. Divisiones de tabla roca.....	216
4.9.2.1.2. Oficina de la supervisión .....	186	4.9.10.2. Proceso constructivo .....	217
4.9.2.1.3. Instalaciones sanitarias .....	186	4.10.11. FONTANERA, DRENAJE, HOJALATERÍA, ARTEFACTOS SANITARIOS	
4.9.2.1.4. Instalaciones de agua potable.....	187	Y ACCESORIOS .....	217
4.9.2.1.5. Instalaciones eléctricas.....	187	4.10.12. PINTURA.....	221
4.9.2.1.6. Barda perimetral de protección .....	189	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>225</b>
4.9.2.1.7. Uso del sitio de las obras.....	189	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>226</b>
4.10.3. TRAZO Y NIVELACIÓN.....	190		

---

## INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como propósito la generación de un estudio para llegar a la consolidación de planos ejecutivos de la remodelación y ampliación del Edificio de Docentes para las Escuelas de Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Sistemas e Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador. El proyecto será llevado a cabo en el actual edificio de la Escuela de Ingeniería Mecánica. Con el objetivo de crear instalaciones óptimas que suplirán con las necesidades de las escuelas que serán ubicadas en dicho edificio, lo cual ayudara a la relación entre escuelas, docentes y estudiantes.

Este proyecto está contemplado dentro del plan de ordenamiento de la facultad elaborado por el comité técnico de dicha Facultad.



---

CAPÍTULO I

# FORMULACIÓN



---

## **1.1. Formulación del objeto de estudio**

### **1.1.1. Planteamiento del problema**

A lo largo de los años la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador ha crecido de una manera desordenada generando edificaciones y estacionamientos inadecuados. Por lo que es necesaria la optimización de los espacios construidos tanto cerrados como abiertos.

El Comité Técnico de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura realizó un Plan de Ordenamiento buscando la eficiencia de los edificios. Uno de los problemas que posee la facultad, es no contar con las instalaciones adecuadas que puedan satisfacer las necesidades para el personal docente de cada una de las escuelas, generando que estas se encuentren esparcidas o en lugares poco accesibles para la relación entre las diferentes disciplinas y el contacto con los estudiantes de la facultad.

### **1.1.2. Justificación**

Uno de los ideales para la alta calidad educativa y el correcto funcionamiento de un Centro de Educación Superior es que la administración docente

se desarrolle en espacios ordenados, confortables y siempre a disposición del alumnado.

Es por ello que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador se encuentra actualmente en un proceso de ordenamiento espacial, con fines de mejora en incremento de la calidad y desarrollo universitario. En base al plan del comité técnico de la facultad antes mencionada el actual edificio de la carrera de Ingeniería Mecánica, es asignado para la reubicación de la administración docente de las escuelas de Ingeniería Mecánica, Ingeniería Civil e Ingeniería en Sistemas.

El propósito del desarrollo de este proyecto es generar espacios confortables, adecuados para que el personal docente de estas tres escuelas que labora en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura desarrolle las actividades propias de sus cargos, de forma adecuada y con total comodidad.

Y que este proceso influya en la acreditación de alta calidad educativa.

---

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Elaborar un proyecto de rediseño de espacios interiores y mejoramiento del aspecto formal y tecnológico, que sirva para ubicar al cuerpo docente de las escuelas de Ingeniería Mecánica, Ingeniería Civil e Ingeniería en Sistemas, en el actual edificio de la carrera de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Proveer una respuesta arquitectónica funcional con espacios confortables y adecuados para la labor del personal docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
- Desarrollar un proyecto de remodelación y ampliación con aplicaciones tecnológicas para la eficiencia energética del edificio, que sean técnica y económicamente factibles.
- Realizar una propuesta formal que refleje las actividades docentes y administrativas del edificio.

## **1.3. Límites y alcances**

### **1.3.1. Límites**

#### **1.3.1.1. Límite geográfico - físico**

El Proyecto Edificio para Docentes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, será desarrollado en las instalaciones de la Universidad de El Salvador en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, en el edificio de Ingeniería Mecánica existente en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

#### **1.3.1.2. Límite social**

El proyecto está dirigido para el beneficio de los docentes de las escuelas de Ingeniería Mecánica, Civil y Sistemas Informáticos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

#### **1.3.1.3. Límite legal**

Aplicar las leyes y normas que rigen este tipo de proyectos de manera que se apege en todo sentido al marco legal establecido por el Gobierno de El Salvador, así como los reglamentos y normativas derivados que establecen los

---

diferentes organismos institucionales del nivel nacional.

### **1.3.2. Alcances**

#### **1.3.2.1. Alcance académico**

Con la realización de este proyecto se espera mejorar la calidad de los espacios designados para el personal docente, además mejorar la comunicación entre las diferentes Escuelas de Ingeniería, atención al estudiante y por ende aumentar la calidad académica.

#### **1.3.2.2. Alcance social**

Al generar un proyecto de esta índole se pretende contribuir al proceso de ordenamiento de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, la cual al estar más organizada funcionara de mejor manera siendo los docentes de las carreras de Ingeniería Mecánica, Civil y Sistemas Informáticos los más beneficiados.

#### **1.3.2.3. Alcance ambiental**

Se aplicará en el proyecto sistemas de energías renovables y materiales con aislantes térmicos en

las fachadas, para reducir el consumo energético del edificio, trayendo consigo ahorro para la facultad y por ende contribuyendo al mantenimiento de la calidad ambiental.

### **1.4. Metodología y proceso metodológico**

El proceso metodológico que utilizaremos será el método deductivo que este parte de lo general a lo particular, así como también utilizaremos un método de investigación bibliográfica documental el cual consiste en el estudio de documentos que afectaran en el proyecto. Y estos nos ayudarán a establecer las etapas que se llevarán a cabo durante el desarrollo de un proyecto; para este proyecto el procedimiento se detalla a continuación:

#### **1.4.1. Capítulo I: Formulación**

En esta etapa se define el enfoque y los criterios de la transformación formal y funcional en base al análisis del tema, de manera que en esta etapa se adquieran la concepción general del trabajo a desarrollar.

---

### **1.4.2. Capítulo II: Investigación diagnóstica**

Para esta etapa se desarrollará una recolección de información, utilizando diferentes métodos entre los que más contribuyen a este proyecto están:

- Entrevistas a docentes
- Investigación bibliográfica
- Levantamiento del edificio existente
- Análisis de necesidades

Con el diagnóstico se pretende definir los planteamientos, conceptos, leyes y normativa que regirán la propuesta, y todo lo relacionado con el proyecto de rediseño y ampliación del edificio.

Se estudiarán para finalizar esta etapa los aspectos climáticos, analizando diferentes aspectos que influyen en el edificio.

### **1.4.3. Capítulo III: Diseño**

En este capítulo se pretende el desarrollo de la concepción de la propuesta arquitectónica del edificio, en el que se abordaran las estrategias para su intervención formal, funcional y tecnológica

Este también es un capítulo de mucha importancia pues se analizarán las necesidades y espacios para el

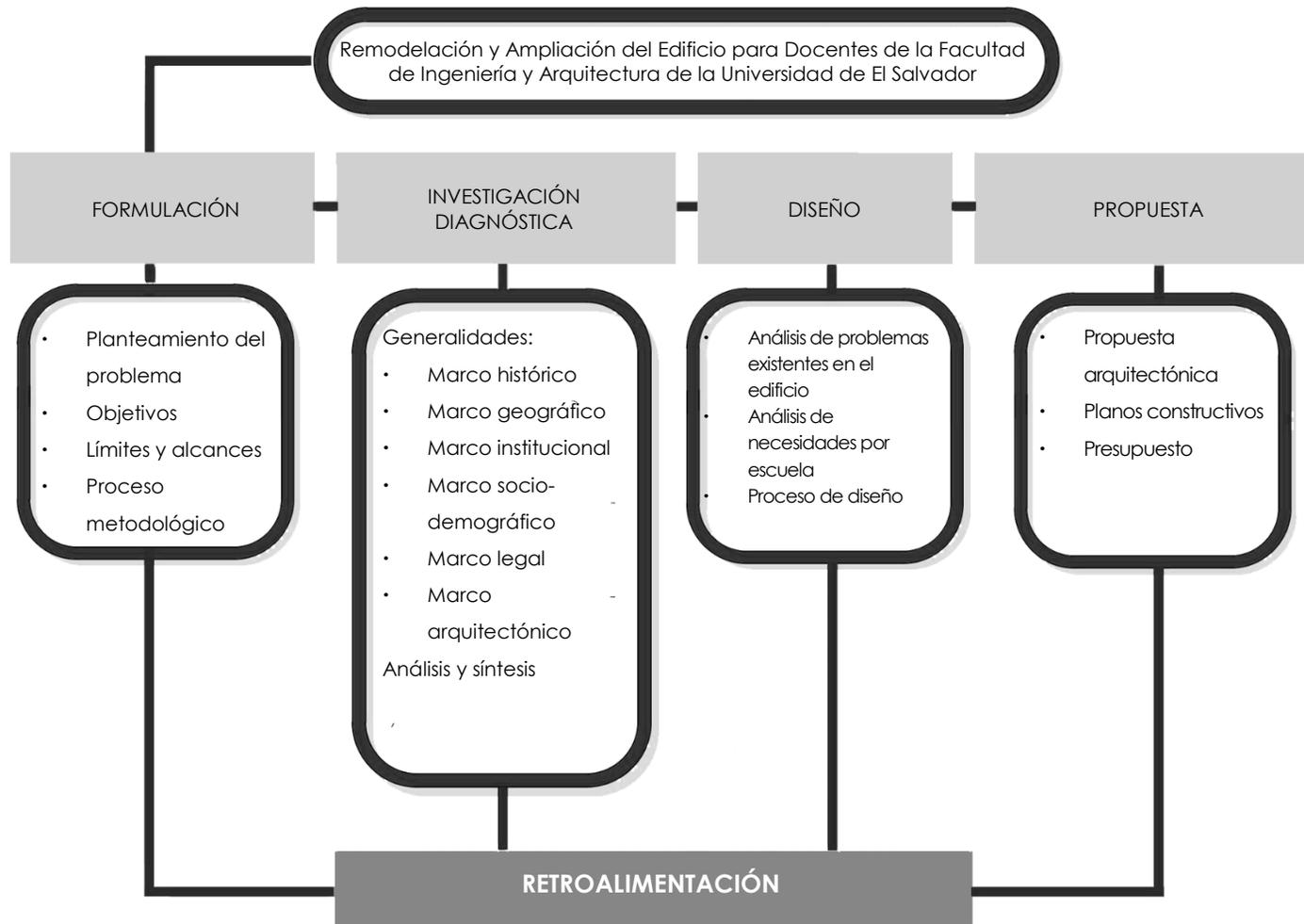
desarrollo del programa arquitectónico que contendrá cada nivel y así tener las primeras pautas para el rediseño y ampliación del edificio.

### **1.4.4. Capítulo IV: Propuesta**

Para este capítulo se desarrollará la propuesta final tomando en cuenta correcciones hechas en la etapa anterior, desarrollando el total de actividades detalladas dentro de los alcances.

### 1.4.5. Esquema metodológico

Diagrama 1 – Esquema metodológico



---

CAPÍTULO II

# INVESTIGACIÓN DIAGNÓSTICA



---

## **2.1. Generalidades**

### **2.1.1. Conceptualización del trabajo**

En base al Plan de Ordenamiento del comité técnico de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura el Edificio actualmente de Ingeniería Mecánica fue asignado para albergar a docentes. En dicho plan de ordenamiento se procura maximizar el uso de la infraestructura existente debido a que los espacios abiertos se han agotado para realización de nuevas edificaciones.

Por lo cual el proyecto consistirá en la intervención del actual Edificio de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, que involucrará el mejoramiento de las fachadas y el rediseño de los espacios interiores que servirá para la reubicación del personal docente de tres distintas escuelas mencionadas.

El trabajo involucrará el desarrollo de planos constructivos que consisten en: Planos Arquitectónicos, Estructurales, Hidráulicos, Eléctricos, Mecánicos y especificaciones técnicas, además de su respectivo presupuesto.

Este proyecto está contemplado en el ordenamiento a mediano plazo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

### **2.1.2. Conceptos**

#### *a. Arquitectónicos*

- **Reestructuración:** puede entenderse como dotar de una nueva estructura, con frecuencia se utiliza este término en arquitectura, a la estabilidad estática del objeto y a su estructura principal.
- **Intervención:** Cualquier obra física sobre una estructura existente.
- **Remodelación:** Cambio de la estructura o la forma de una obra arquitectónica.
- **Junta sísmica:** Junta que permite una independencia de dos macizos adyacentes, de forma que el movimiento de uno se produce de manera independiente del otro.
- **Ampliación:** Son aquéllas que constituyen una inversión complementaria para aumentar los equipos, edificios, etc.

---

*b. Instituciones*

- **UES:** Universidad de El Salvador.
- **FIA:** Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador
- **OPAMSS:** Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador.

*c. Generales*

- **Seguridad laboral:** El fomento y el mantenimiento del grado más elevado posible de bienestar físico, mental y social

de los trabajadores, sea cual fuere su ocupación

- **Ley:** Precepto dictado por la suprema autoridad, en que se manda o prohíbe una cosa.
- **Reglamento:** Conjunto ordenado de reglas o preceptos dictados por la autoridad competente para la ejecución de una ley, para el funcionamiento de una corporación, de un servicio o de cualquier actividad.
- **Normativas:** Regla sobre la manera como se deben ejecutarse o realizar las cosas.

---

## **2.2. Marco histórico**

Este marco se realiza para tener conocimientos básicos de la historia de la Universidad, la Facultad y el Edificio de Ing. Mecánica.

### **2.2.1. Historia**

A continuación, se hará un resumen de los eventos más importantes del Campus Universitario y del edificio de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura (FIA) que es el edificio en el que está enfocado este proyecto.

#### **a. Historia de la Universidad**

##### ***Fundación de la Universidad de El Salvador***

La Universidad de El Salvador inicia su historia de enseñanza desde 1841, luego de que El Salvador fuera declarado como una nación independiente, tanto de España como de la Federación Centroamericana.

Especialmente tras la propuesta del Presbítero Narciso Monterrey y del Doctor

Antonio José Cañas, quienes proponen la creación de la Universidad de El Salvador, es pues que el 16 de febrero de 1841 bajo el gobierno del Presidente de la República Juan Lindo, se firma el histórico Decreto Legislativo de la Asamblea Constituyente para la fundación de la Universidad de El Salvador.

Pero no es hasta el mes de octubre de 1841 que La Universidad abrió sus puertas e hizo efectivo el comienzo de clases bajo la dirección del presbítero Don Crisanto Salazar en el edificio del Convento de San Francisco, que en ese entonces albergaba al Colegio La Asunción, con un mínimo de 8 alumnos y un máximo de 12.

Antes de esto, los salvadoreños que se formaban con estudio superiores debían hacerlo en Guatemala, cuya universidad se funda en 1676, época aún colonial.

## **Primeros años**

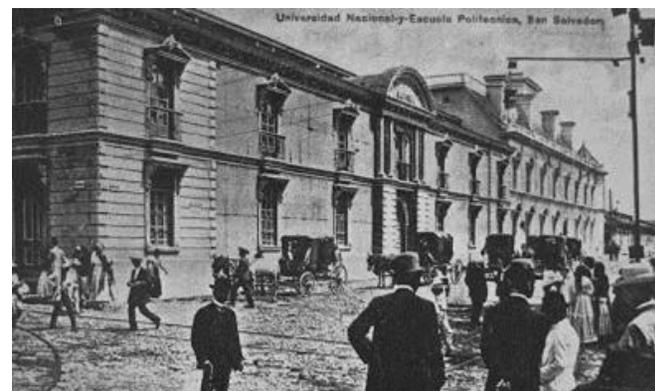
Por Decreto Legislativo el 4 de junio de 1846 el Presidente de la República Doctor Eugenio Aguilar ordena la construcción del edificio propio de la Institución, y en ese mismo año se fundó la Cátedra de Derecho, siendo su profesor el Lic. Francisco Dueñas.<sup>1</sup>

El 15 de noviembre de 1847 el Presidente de la República Doctor Eugenio Aguilar, firma el decreto de creación de la Cátedra de Medicina, siendo su profesor el Lic. Rafael Pino, se considera esta fecha entonces como la de fundación de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador. En 1849 se manifiesta que por algún tiempo Medicina y Farmacia deberán funcionar juntas.

Para el año de 1850, siendo Rector el Lic. Francisco Dueñas, En Medicina ya había Cátedras de cirugía, botánica, zoología, química y francés. Derecho tenía cátedras de derecho civil, derecho canónico, derecho

natural y leyes patrias. Filosofía comprendía las áreas de psicología, lógica, ideología, geografía, astronomía y nociones políticas. Ingeniería contaba con matemáticas (Álgebra, física y teodicea), mientras que Farmacia contaba con las cátedras de química y francés.

*Ilustración 1 - Primer Edificio que albergó a la UES*  
Fuente: Nuestro El Salvador de antaño



<sup>1</sup> Revista "La Universidad". "172 años de identidad universitaria". Nueva Época. No. 20. Enero-Marzo 2013. San Salvador: Editorial Universitaria, 2013

---

El 16 de abril de 1854 un terremoto sacudió la ciudad capital de San Salvador, razón por la que queda destruido el edificio que albergaba a la Universidad, por lo que el 10 de julio de 1854 por Decreto Gubernamental se traslada la Universidad hacia la ciudad de San Vicente.

Fue hasta el 16 de septiembre de 1858 bajo el gobierno del Presidente de la República el Capitán General Gerardo Barrios, quien ordenó por Decreto Gubernamental que el Colegio Asunción y la Universidad de El Salvador fueran trasladados de la ciudad de San Vicente hacia San Salvador.

## **b. Historia de la facultad**

Tras el proceso de derrocamiento del Capitán General Gerardo Barrios, para poder reorganizar la Universidad a nivel de facultades, la administración de Francisco Dueñas Procede a la creación de la Facultad de Agrimensura (Actual Facultad de Ingeniería y Arquitectura), decretado el 19 de agosto de 1864, El Órgano Oficial del Gobierno publicó en "El Constitucional" el Plan de Estudios

de la Facultad de Agrimensura, con una duración de dos años.

Luego bajo el mandato presidencial del Dr. Rafael Zaldívar se funda en 1879 la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad de El Salvador, cuyo reglamento fue publicado en el Diario Oficial en 1879.

*En 1950, dada la participación de los estudiantes universitarios en las discusiones de la Asamblea Constituyente, y como coronación a una lucha de más de cien años, se logra la aprobación del Artículo 205 de la Constitución Política del 7 de septiembre de 1950, que reza así:*

*"La Universidad de El Salvador es autónoma, en los aspectos docentes, administrativos y económicos, y deberá prestar un servicio social. Se regirá por estatutos enmarcados dentro de una ley que sentará los principios generales para su organización y funcionamiento.*

El Estado contribuirá a asegurar y acrecentar el patrimonio universitario, y consignará anualmente en el Presupuesto las partidas destinadas al

---

sostenimiento de la Universidad." (Varios Autores Revista "La Universidad", 2013, P.47)

Es así como la Facultad de Ingeniería y Arquitectura comenzó su construcción dentro del actual Campus Universitario en los inicios de la década de los sesentas; el complejo urbano inicial correspondía a lo que actual mente conocemos como los Edificios A (Administrativo), B, C, D (Aulas), y la Unidad de Ciencias Básicas (UCB). Los Edificios A, B, C y D fueron parte de la proyección original concebida por la Arquitecta, de origen alemán, *Ehrentraut Schott de Kastaller*, luego de su incorporación a la Escuela de Arquitectura de la Universidad.

Lamentablemente la falta de información existente en las diferentes instancias al interior de la Universidad, pérdidas en su mayoría causadas por la serie de desastres naturales y tomas militares que aquejaron a la Universidad, hace difícil la recopilación de mayores (y más profundos) antecedentes históricos de la F.I.A.

### **c. Historia del edificio**

En 1965 surge la diversificación de carreras en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, lo que provoca el desaparecimiento de las carreras existentes como son Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Mecánica Industrial. En 1970 se crea el Departamento de Ingeniería Mecánica, transformándose posteriormente en Escuela.

De 1970 a 1973 se da la creación de la carrera de Ingeniería Mecánica. El plan de estudio contenía 45 asignaturas correspondientes a un total de 173 unidades valorativas de carga académica (U.V.) distribuidas en 11 ciclos lectivos que incluía un seminario de graduación en lugar de la tesis profesional.

Así que con la creación de la carrera de Ingeniería Mecánica surge también el diseño del edificio por los arquitectos Edgard Soundy y Jaime Paz Larín en octubre de 1973 y posteriormente se terminó de construir en 1977. Cabe mencionar que el arquitecto y pintor Edgard Soundy había trabajado previamente en su época de estudiante como dibujante en la Dirección de Urbanismo y

---

Arquitectura (DUA), en el departamento de Arquitectura en el año de 1953. Año previo a la fundación de la Escuela de Arquitectura de la UES.

Cabe mencionar que el edificio ha soportado fuertes sismos tras su construcción, un ejemplo de ellos es el del 10 de octubre de 1986, que ha sido uno de los sismos más destructivos y severos en el Área Metropolitana de San Salvador; y también los más recientes sismos del año 2001. Sin embargo, estos sismos han generado daños en la estructura del edificio, por ejemplo, en una evaluación de daños realizada por la Comisión de Emergencia integrada por docentes de la facultad, tras el sismo de 1986, consideraron que el edificio de Ingeniería Mecánica resultó Moderadamente Dañado.

## **2.3. Marco geográfico**

En este apartado nos muestra la localización o ubicación del objeto de estudio.

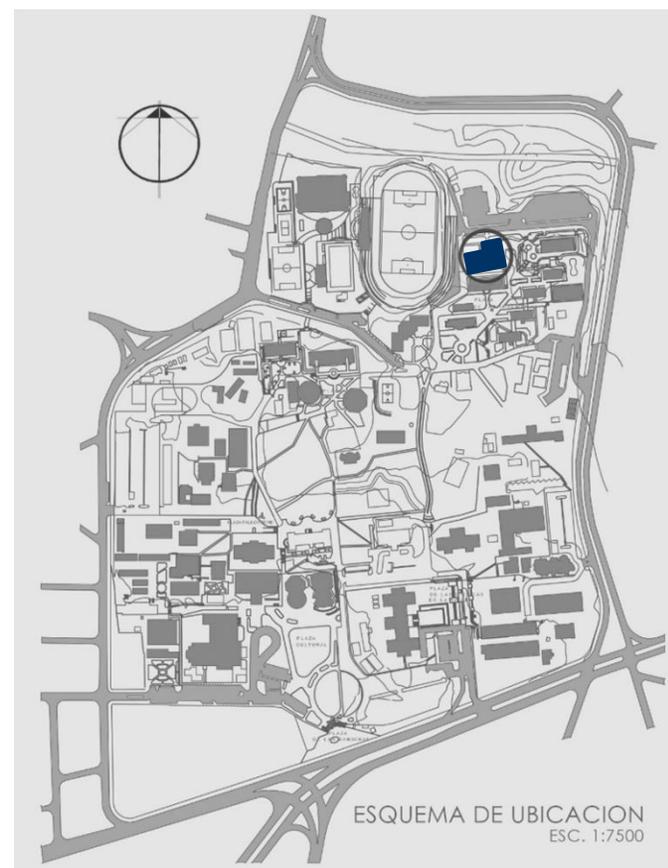
### **2.3.1. Ubicación**

El proyecto a desarrollar se encuentra ubicado dentro de las instalaciones de la Universidad de El Salvador, en Final 25 Avenida Norte, San Salvador, específicamente en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

El área a utilizar, es sobre la que actualmente se encuentra emplazado el Edificio de la Escuela de Ingeniería Mecánica, el cual se modificará tanto formalmente como funcionalmente, así como también tecnológicamente.

El edificio ocupa un área de 325.23 m<sup>2</sup>, el cual colinda al norte con el estacionamiento de la facultad, al sur con la Escuela de Ingeniería Civil, al Este con la Escuela de Ingeniería Industria e Ingeniería en Sistemas y al Oeste con el Polideportivo de la Universidad.

*Ilustración 2 - Esquema de ubicación*



---

## **2.4. Marco institucional**

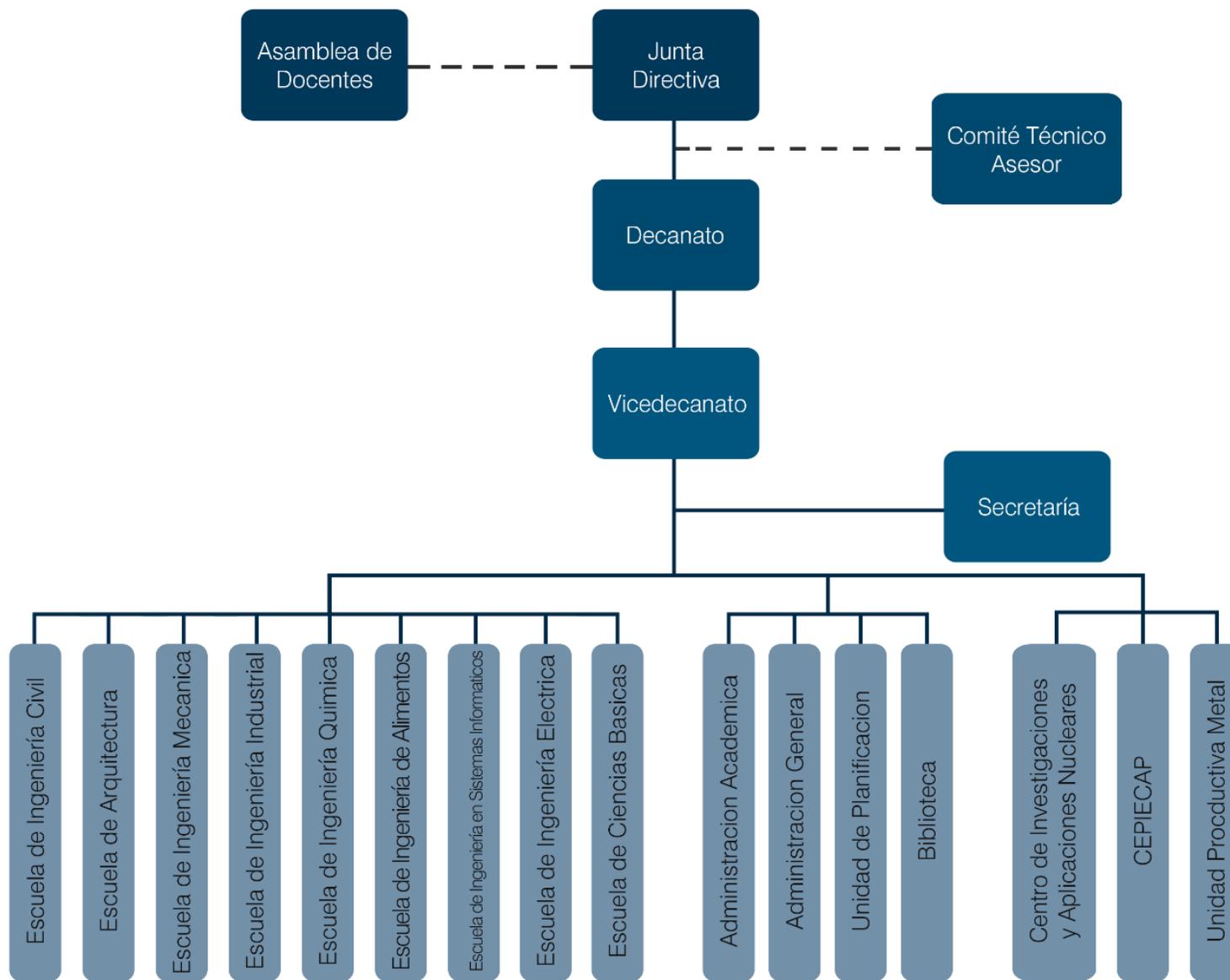
### **2.4.1. Estructura de la facultad**

En el Diagrama 2 se muestra la estructura orgánica que posee la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, así como también la dependencia jerárquica con sus diferentes niveles y las unidades que la integran; cada una tiene asignada, las funciones y atribuciones que deben desempeñar.

La facultad cuenta con un área administrativa que se encarga de mantener los recursos que ella posee.

- *Decanato*: Es responsable de coordinar eficientemente todas las actividades académicas y administrativas que se desarrollan en la Facultad, velando por la unidad de la misma y por el desarrollo de los sectores que la conforman.
- *Comité Técnico*: Es un organismo asesor en lo académico y docente, integrado por los directores de las Escuelas y Jefes de Unidades académicas que provee planes y coordina el trabajo académico con la participación de seis docente en la solución de problemas de la Facultad.
- *Secretaría*: Es la unidad oficial de comunicación encargada de mantener las relaciones públicas a nivel interno y externo de la Facultad.
- *Administración Académica*: Controla la trayectoria académica de cada uno de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
- *Administración Financiera*: Administrar en forma eficiente los recursos financieros de la facultad gestionando la asignación de presupuesto para la realización de nuevos proyectos, para las unidades de la Facultad y para sus empleados.
- *Planificación*: Es responsable de apoyar y asesorar a las autoridades de la Facultad en lo que respecta a planes, políticas y programa que propicien el buen funcionamiento y definan la orientación de la misma.
- *Biblioteca*: Dar un apoyo al desarrollo de programas académicos al servicio de docentes, estudiantes e investigadores.

Diagrama 2 – Organigrama de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura



---

## **2.4.2. Estructura de las escuelas involucradas**

### **a. Escuela de Ingeniería Mecánica**

En 1970 se crea el Departamento de Ingeniería Mecánica, transformándose posteriormente en Escuela. De 1970 a 1973 se da la creación de la carrera de Ingeniería Mecánica.

La Ingeniería mecánica es la rama de la Ingeniería que, basada en principios científicos, diseña, construye, opera y mantiene en forma eficiente, segura y económica, dispositivos, máquinas e instalaciones mecánicas para la solución de problemas prácticos de beneficio social. Interviene además en procesos industriales, investigaciones, mediciones, supervisión, asesoría consultoría, instalación y reparación de sistemas mecánicos.

Actualmente la currícula de la carrera de Ingeniería Mecánica, comprende 48 asignaturas y un trabajo de graduación y está estructurado en las siguientes áreas de formación:

#### *1. Formación Básica:*

Comprende los primeros años de carrera y en ella se capacita al estudiante en las áreas de

física, matemática, análisis gráfico, etc. Se proporciona capacitación metodológica en aspectos de investigación y planteamiento de problemas.

#### *2. Formación Humanística-Social:*

Se orienta al estudio de la realización socio-económica del país. Se vincula al educando con dicha realidad; a través de trabajos de investigación y trabajo comunitario.

#### *3. Formación en Ciencias de la Ingeniería:*

Proporciona los aspectos cognoscitivos y metodológicos de carácter general en Ingeniería. En esa área se estudian asignaturas tales como: Mecánica de los Fluidos, Termodinámica, Resistencia de Materiales, Procesos de Fabricación, etc.

#### *4. Formación Orientada en Ingeniería Mecánica:*

Existen cuatro grandes áreas de formación profesional específica en Ingeniería Mecánica:

- Materiales y Procesos de Fabricación
- Sistemas Fluidomecánicos

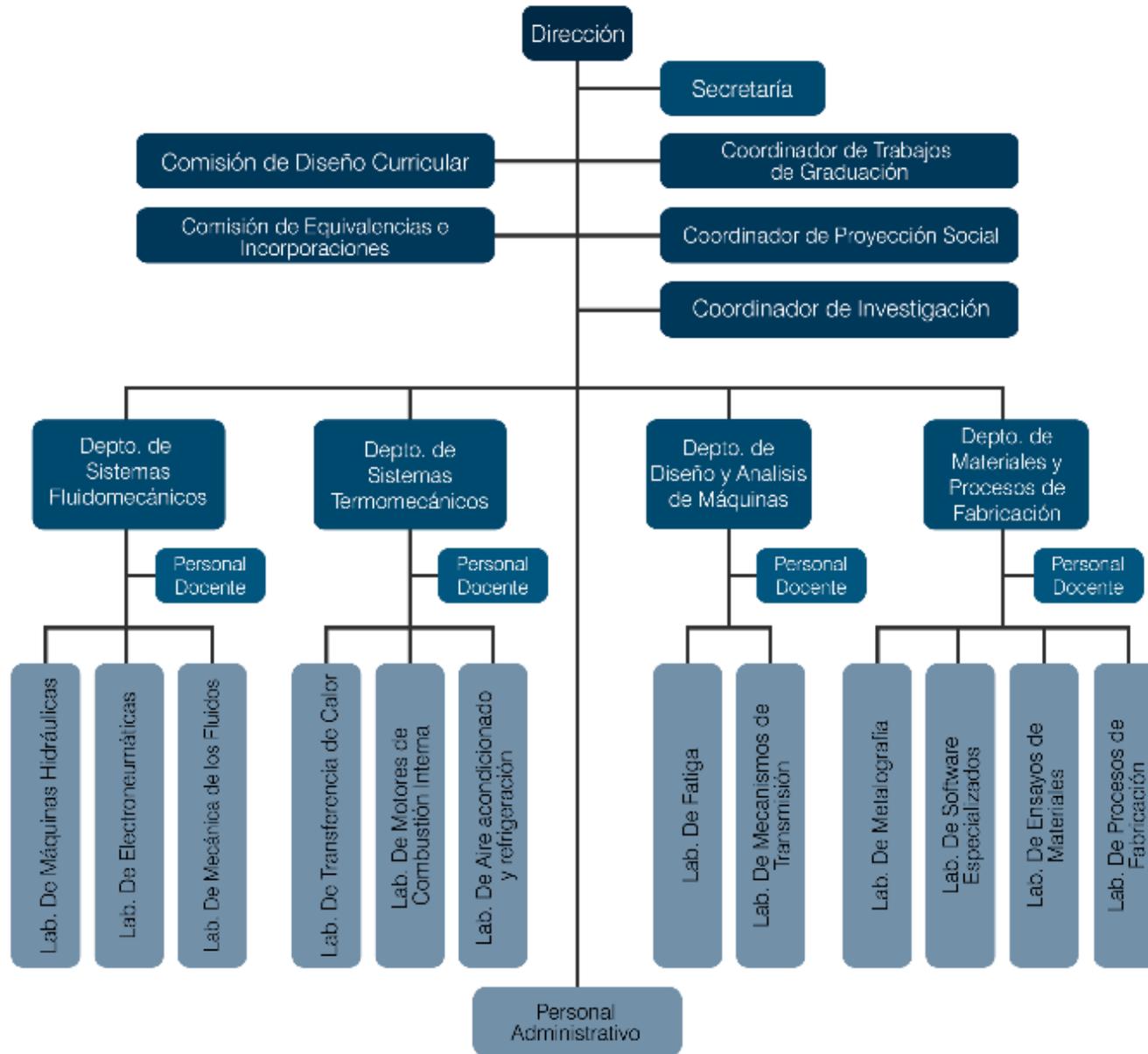
- 
- Sistemas Termomecánicos
  - Diseño y Análisis de Máquinas

Departamento de Diseño y Análisis de Máquinas.

### *Estructura Administrativa de la Escuela de Ingeniería Mecánica*

Para desarrollar la labor académica y administrativa, la Escuela de Ingeniería Mecánica cuenta con entidades que son parte importante para la formación del Ingeniero Mecánico, las cuales son: Dirección, Secretaría, Comisión Curricular, Subcomisión de Carrera Docente y Recursos Humanos, Comisión de Docencia e Investigación, Comisión de Equivalencia e Incorporación. Además cuenta con cuatro departamentos con sus respectivos laboratorios, como se muestra en el Diagrama 3, constituyendo el soporte técnico de la Escuela siendo estos los siguientes: Departamento de Sistemas Fluidomecánicos, Departamento de Materiales y Procesos de Fabricación, Departamento de Sistemas Termo-mecánicos,

Diagrama 3 – Organigrama de la escuela de Ingeniería Mecánica



---

## b. Escuela de Ingeniería Civil

La carrera de Ingeniería Civil es antecedida por los agrimensores, y el 19 de agosto de 1864, se decretó la fundación de la facultad de Agrimensura. El 28 de junio de 1927 en una memorable Sesión del Consejo Superior Universitario a moción del Ing. Julio E. Mejía se acordó la apertura de la Escuela de Ingeniería Civil, y en mayo de 1933 se graduaron los primeros Ingenieros Civiles.

La carrera de Ingeniería Civil consiste en la aplicación de métodos, técnicas y tecnologías, procesos y procedimientos, conceptos y principios científicos de aplicación práctica que constituyen el planeamiento, diseño, construcción, dirección, supervisión, administración de las obras civiles que permiten el desarrollo físico de los espacios y territorios de forma racional, funcional y segura.

En esta carrera se da formación necesaria para ser eficientes en la elaboración y ejecución de proyectos pequeños, medianos y de grandes obras de infraestructura, así como para poder

ejercer libremente o como empresario efectivo en la propiciación del desarrollo nacional. La formación analítica y calculista se complementa con el uso de computadoras, software y hardware como herramientas que agilizan y precisan los resultados, garantizando así las buenas obras y uso de materiales modernos.

La carrera de Ingeniería Civil la forman cinco áreas científico-técnicas necesarias para el buen desempeño profesional.

### 1. *Básica:*

En ella se forma al estudiante con los fundamentos de Matemática, Física, Dibujo de Ingeniería, Química, Métodos Experimentales, Estadística.

### 2. *Ciencias Sociales y Humanísticas:*

Proporciona las bases para que el estudiante adquiera conciencia y sensibilidad en cuanto a su compromiso social, ético, técnico y científico.

---

3. *Ciencias de Ingeniería:*

Se forma en la disciplina técnica del Ingeniero Civil con la mecánica aplicada en forma analítica sentando los criterios básicos que servirán para el diseño. Esto es, la Mecánica de Sólidos, Mecánica de Fluidos, Mecánica de suelos, Mecánica Estructural, así como de los materiales a utilizar.

4. *Formación profesional de Ingeniería Civil:*

Proporciona una educación general con enfoque científico técnico y tecnológico donde se apliquen a nivel adecuado las bases aprendidas para la solución técnica y racional de los problemas del medio real. Se orientan al diseño de sistemas y casos específicos de las problemáticas.

5. *Formación orientada:*

Según las aptitudes y los mayores aprendizajes obtenidos por el estudiante durante su avance en el Plan de Estudios, las áreas específicas son:

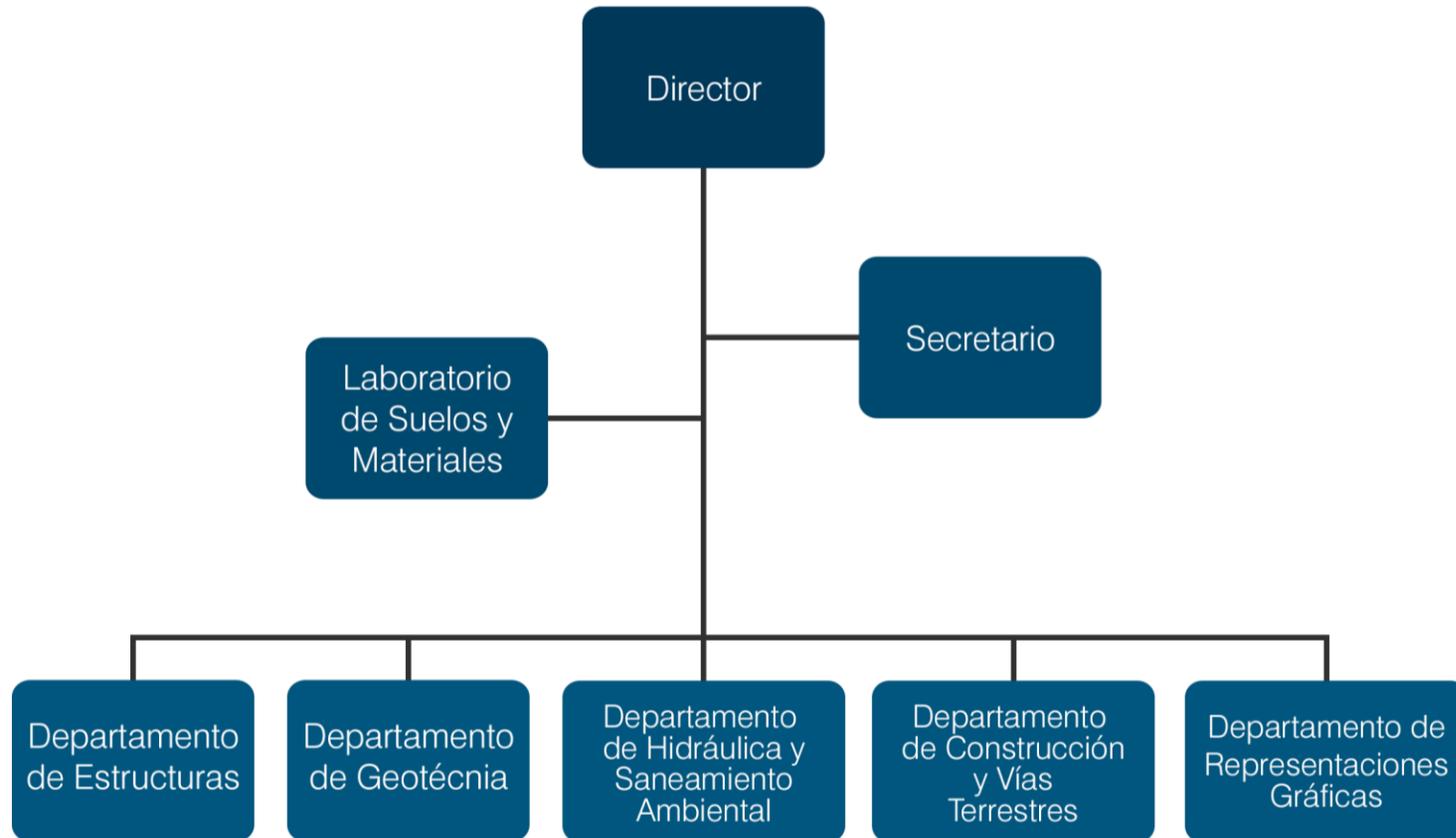
- Construcción y Vías Terrestres
- Representaciones Gráficas

- Hidráulica y Saneamiento Ambiental
- Estructuras
- Geotecnia

*Estructura Administrativa de la Escuela de Ingeniería Civil*

Para desarrollar la labor académica y administrativa, la Escuela de Ingeniería Civil cuenta con: Dirección, Secretaría, Laboratorio de Suelos y Materiales. Además, cuenta con cinco departamentos, como se muestra en el Diagrama 4, constituyendo el soporte técnico de la Escuela siendo estos los siguientes: Departamento de Estructuras, Departamento de Geotécnica, Departamento de Hidráulica y Saneamiento Ambiental, Departamento de Construcción y Vías Terrestres, Departamento de Representaciones Gráficas.

Diagrama 4 – Organigrama de la escuela de Ingeniería Civil.



---

### **C. Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos**

Hasta finales de la década de los años 70's la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad de El Salvador ya estaba completamente establecida y era el principal proveedor de Ingenieros Industriales del país, en ese entonces no existía la carrera de Sistemas Informáticos por lo que se decidió implementar un programa llamado "Programa de Especialización en Informática" (PEI) para estudiantes de Ingeniería Industrial. El PEI era un conjunto de siete asignaturas técnicas electivas estructuradas de tal manera que le diera a los futuros Ingenieros industriales una especialización en informática.

A medida que pasaron los años se fue teniendo mayor receptividad para la informática, en 1985 se crea una comisión para la elaboración del proyecto de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos. No fue sino hasta el año de 1991 que nace oficialmente la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, con la cantidad de 112

alumnos y nace como una carrera más de la Escuela de Ingeniería Industrial, pero esto no basto y se gestionó la creación de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos, logrando este cometido hasta el año de 1997.

La Carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos, tiene como objetivo preparar Profesionales con conocimientos científicos y una habilidad creadora tal, que le permita identificar problemas y formular soluciones integrales a sistema informáticos en empresas públicas y privadas.

A esta carrera la conforman cinco áreas de formación necesarias para el buen desempeño profesional, las que se describen a continuación:

1. *Formación básica de Ingeniería:*

Se imparten asignaturas para que el estudiante domine conocimientos generales de Matemática, Ciencias Físicas, Estadística, Economía.

2. *Formación en Ciencias Humanísticas:*

Le permite tener un enfoque orientado a la solución de los problemas de la sociedad,

---

considerando los efectos que estas soluciones pueden tener sobre el tema.

3. *Formación en Ciencias de Ingeniería:*

Comprende las asignaturas de apoyo a la carrera, tales como Análisis Numérico, Métodos de Optimización e Ingeniería Económica.

4. *Formación Profesional en informática:*

Comprende los conocimientos técnicos generales de la Carrera: Teoría de Sistemas, Bases de Datos, Estructura de Datos, técnicas de programación, técnicas de Intercambio de Información (comunicaciones), etc.

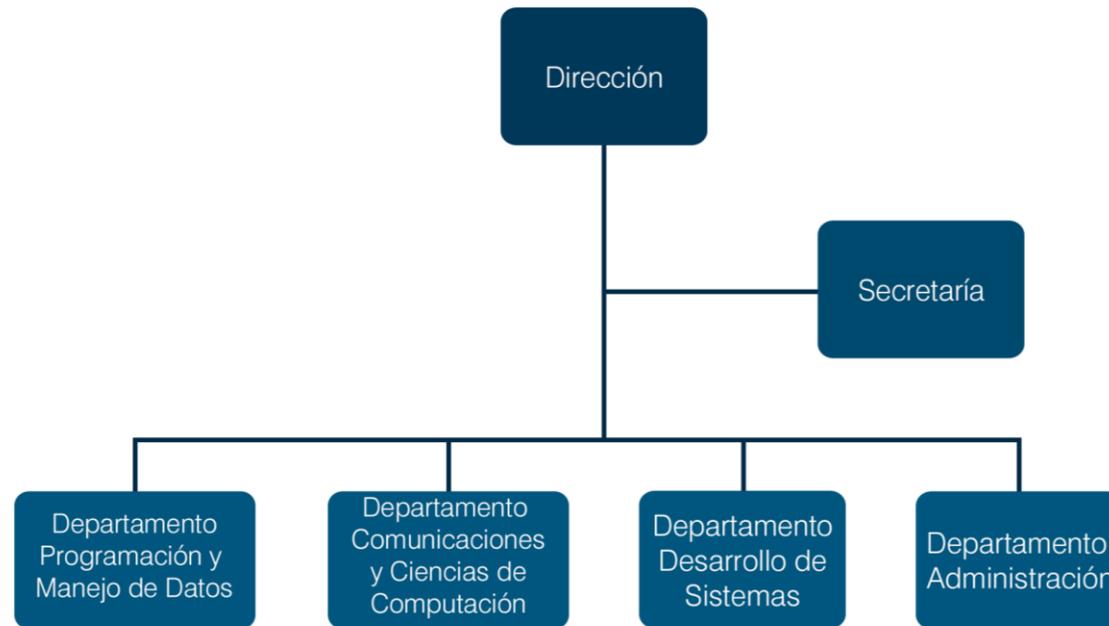
5. *Formación Especializada en informática:*

Proporcionando el área de especialización y las operaciones correspondientes. La relación practica-teórica se da a través del transcurso de toda la carrera, además se cuenta con 3 laboratorios de computación.

### *Estructura Administrativa de la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos*

Para desarrollar la labor académica y administrativa, la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos cuenta con: Dirección y Secretaría. Además, cuenta con cuatro departamentos, como se muestra en el Diagrama 5, constituyendo el soporte técnico de la Escuela siendo estos los siguientes: Departamento de Programación y Manejo de Datos, Departamento de Comunicaciones y Ciencias de Computación, Departamento de Desarrollo de Sistemas, Departamento de Administración.

Diagrama 5 – Organigrama de la escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos.



### **2.4.3. Conclusiones del marco**

Con este marco podemos observar cómo se encuentran organizadas las plantillas de docentes de las escuelas de Ingeniería Mecánica, Civil y Sistemas Informáticos, con las que podríamos analizar junto

con la cantidad de docentes actuales, los espacios que requiere el diseño arquitectónico para la ampliación y remodelación del Edificio de Ingeniería Mecánica.

## **2.5. Marco socio-demográfico**

Con el Marco Socio-Demográfico se desea observar la cantidad de usuarios a tomar en cuenta para elaborar un diseño de ampliación adecuado en el edificio, es por ello que a continuación se observará no solo la cantidad actual existente, sino también lo que se prevé que aumente en cada escuela en los futuros años, de acuerdo a cómo se ha comportado su crecimiento en los anteriores años.

### **2.5.1. Aspecto socio-demográfico**

Actualmente las escuelas de Ingeniería Mecánica, Ingeniería Civil e Ingeniería en Sistemas Informáticos cuentan con las cifras suficientes en cuanto a docentes respecta, para lograr satisfacer la demanda estudiantil.

Cabe mencionar que según “La Ley de Educación Superior y su Reglamento General” en su Sección Cuarta, Artículo 34, literal “F” menciona que la relación mínima debe ser de un profesor por cada

cuarenta alumnos, sean aquéllos hora clase, tiempo parcial o tiempo completo. Dentro de esta relación mínima, al menos el veinticinco por ciento serán docentes a tiempo completo, debiendo estar distribuidos en todas las áreas que ofrecen

En las siguientes tablas se observa la cantidad de alumnos inscritos en cada escuela y los docentes existentes, para poder hacer la relación de docentes por alumnos como lo establece la Ley de Educación Superior.<sup>2</sup>

*Tabla 1- Relación entre población Docente y Estudiantil de la carrera de Ingeniería Mecánica*

INGENIERÍA MECÁNICA	Años				
	1995	2000	2005	2010	2015
Población Estudiantil	235	280	307	407	518
Población Docente	11	12	13	14	14
RELACIÓN	1 /21	1 /23	1 /23	1 /29	1 /37

<sup>2</sup> Datos de tablas basados en estadísticas de población estudiantil de Académica FIA UES y en las Memorias de Labores de cada escuela involucrada en los años mencionados

Tabla 2- Relación entre población Docente y Estudiantil de la carrera de Ingeniería Civil

INGENIERÍA CIVIL	Años				
	1995	2000	2005	2010	2015
Población Estudiantil	582	605	646	649	712
Población Docente	22	28	30	31	32
RELACIÓN	1 /26	1 /22	1 /21	1 /21	1 /22

Tabla 3- Relación entre población Docente y Estudiantil de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos

INGENIERÍA EN SISTEMAS	Años				
	1995	2000	2005	2010	2015
Población Estudiantil	966	1,058	1,778	1,577	1,191
Población Docente	21	22	31	32	32
RELACIÓN	1 /46	1 /48	1 /57	1 /50	1 /37

En las tablas anteriores [Tablas 1, 2, 3] se observa que lo establecido por la Ley de Educación Superior y su Reglamento General, se cumple solo en los casos de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Civil pues en los años mostrados la relación de docentes respecto a alumnos no ha superado el límite establecido que es

un docente por cada cuarenta estudiantes (1/40). Y que en el caso de Ingeniería en Sistemas Informáticos esta relación no se cumple, hasta el año 2015.

### 2.5.2. Estadísticas de expansión por escuela

En este apartado se analizarán los datos obtenidos anteriormente y se realizarán estadísticas de proyección de crecimiento en el sector docente de las escuelas de Ingeniería Mecánica, Ingeniería Civil e Ingeniería en Sistemas Informáticos para los próximos diez años.

Para realizar dichas proyecciones de crecimiento se necesita conocer la siguiente información:

Tasa de Crecimiento (Tc): Aumento o disminución de una población en un determinado periodo, se expresa en porcentaje.

$$T_c = \frac{(\text{Año actual} - \text{año anterior inmediato})}{\text{Año anterior inmediato}}$$

Tasa de Crecimiento Proyectada (Tcp): Factor de expansión promedio observado la tendencia de los últimos periodos.

En el caso particular se realizará el promedio de las Tasas de crecimiento de los años 2010 y 2015, pues muestran la última tendencia de crecimiento.

$$T_{cp} = (T_c 2010 + T_c 2015) // 2$$

Con esto se obtienen las siguientes tablas:

Tabla 4 – Tasas de crecimiento Docente Ingeniería Mecánica

INGENIERÍA MECÁNICA	Años					TASA DE CRECIMIENTO PROYECTADA
	1995	2000	2005	2010	2015	
Población Docente	11	12	13	14	14	
TASA DE CRECIMIENTO	9.1%	8.3%	7.7%	0.0%		<b>3.8%</b>

Tabla 5 - Tasas de crecimiento Docente Ingeniería Civil

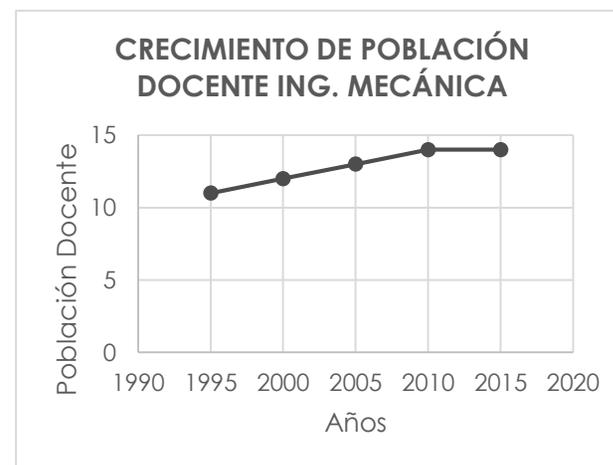
INGENIERÍA CIVIL	Años					TASA DE CRECIMIENTO PROYECTADA
	1995	2000	2005	2010	2015	
Población Docente	22	28	30	31	32	
TASA DE CRECIMIENTO	27.3%	7.1%	3.3%	3.2%		<b>3.3%</b>

Tabla 6 - Tasas de crecimiento Docente Ingeniería en  
Sistemas Informáticos

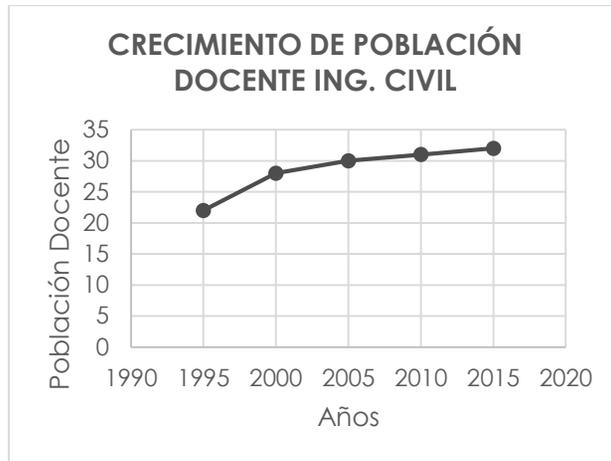
INGENIERÍA EN SISTEMAS	Años					TASA DE CRECIMIENTO PROYECTADA
	1995	2000	2005	2010	2015	
Población Docente	21	22	31	32	32	
TASA DE CRECIMIENTO	4.8%	40.9%	3.2%	0.0%		<b>1.6%</b>

En los siguientes gráficos se puede observar también el crecimiento mostrado en las tablas anteriores [Tablas 4, 5, 6].

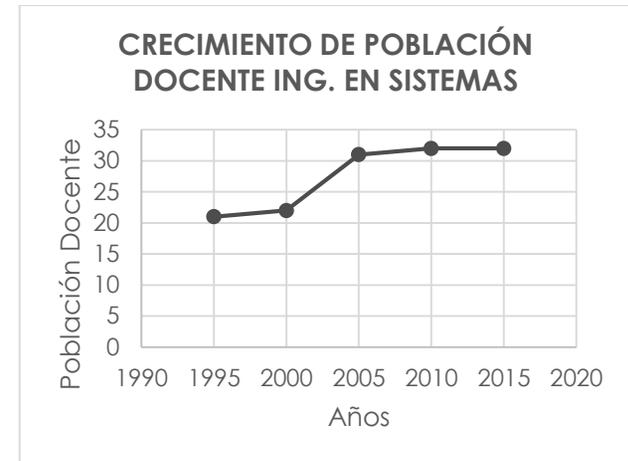
Ingeniería Mecánica ha tenido un crecimiento constante excepto los últimos años que no varió.



En el caso de Ingeniería Civil se puede observar que la tendencia de crecimiento ha sido similar a una tendencia logarítmica, pues entre los años 1995 y 2000 hubo un crecimiento brusco que crea una curvatura en la gráfica muy similar a la logarítmica.



Mientras que en el caso de Ingeniería en Sistemas el crecimiento ha sido bastante variable, sobre todo en el período entre los años 2000 y 2005, donde el incremento de docentes fue brusco, por lo que se observa una tendencia polinómica en la gráfica.



Con los datos de las tablas de Tasas de crecimiento se puede entonces obtener el dato real de la proyección de crecimiento para los siguientes 10 años, se realiza el siguiente proceso:

$$Proyección = P_{actual} \left( 1 + \left( \frac{Tcp}{100} \right) \right)^T$$

Donde:

$P_{actual}$  = Población actual; 2015

$Tcp$  = Tasa de crecimiento proyectada

$T$  = Períodos de crecimiento proyectado

---

Para T se colocará 2, pues significará dos períodos de cinco años cada uno, conformando diez años en total, pues los datos de las tablas y tasas de crecimiento se han sacado por períodos cinco años.

Así que se obtiene para las distintas escuelas las siguientes proyecciones:

**a. Ingeniería Mecánica**

$$\text{Proyección} = 14 \left( 1 + \left( \frac{3.8}{100} \right) \right)^2$$

*Proyección = 15 docentes*

**b. Ingeniería Civil**

$$\text{Proyección} = 32 \left( 1 + \left( \frac{3.3}{100} \right) \right)^2$$

*Proyección = 34 docentes*

**c. Ingeniería en Sistemas Informáticos**

$$\text{Proyección} = 32 \left( 1 + \left( \frac{1.6}{100} \right) \right)^2$$

*Proyección = 33 docentes*

**2.5.3. Conclusiones del marco**

Con este marco se ha observado la población actualmente existente en cada una de las escuelas involucradas y la población que se prevé crezca en los futuros diez años, quedando estas proyecciones de la siguiente forma: Ingeniería Mecánica 15 docentes, Ingeniería Civil 34 docentes y en Ingeniería en Sistemas Informáticos 33 docentes. Esto deberá ser tomado en cuenta en el proceso de diseño, para diseñar futuras expansiones de espacios acorde al crecimiento de la planta docente.

Sin embargo es importante aclarar que estas proyecciones son solo para prever un posible crecimiento en las plantillas docentes de cada escuela, pero la contratación de docentes depende de procedimientos administrativos de la Universidad.

---

## **2.6. Marco legal**

En el presente marco, se muestran todos los aspectos legales bajo los cuales estará regido el proyecto a realizar; esto debido a que toda construcción, ampliación o remodelación realizada tanto en el área metropolitana como en el resto del territorio nacional, debe estar regulada por un cierto número de leyes y normativas dependiendo de la naturaleza de cada proyecto.

En este caso al tratarse de un edificio de oficinas y administrativo, se considerarán todos aquellos documentos legales que normen específicamente a este tipo de edificación, así como también aquellos que apliquen para edificaciones en general. El marco legal está conformado por los siguientes documentos a enumerar y que se analizarán posteriormente.

- **Leyes**

1. *Ley del Cuerpo de Bomberos de El Salvador*
2. *Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo*

- **Reglamentos**

1. *Reglamento OPAMSS*
2. *Reglamento de Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad*

- **Normativas**

1. *Normativa Técnica de Accesibilidad*

### 2.6.1. Leyes

<b>1</b>	<b>Ley del Cuerpo de Bomberos de El Salvador</b>
<b>Objetivo de la ley</b>	Regular al Cuerpo de Bomberos de El Salvador, así como también plantea obligaciones particulares para la prevención, control y extinción de incendios.
<b>Capítulos/Artículos</b>	Capitulo IV, Art. 21. - Los planos deberán presentar ubicación de hidrantes, escaleras de emergencia y vías de acceso además de implementar normas aceptadas internacionalmente.
<b>Comentarios</b>	Esta ley no plantea normas específicas para la prevención de incidentes por lo que remite a normas internacionales respecto a la materia.

<b>2</b>	<b>Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo</b>
<b>Objetivo de la ley</b>	Establecer requisitos de seguridad ocupacional en instalaciones de trabajo de diferente índole, para garantizar la protección de las personas, de riesgos derivados del trabajo.
<b>Capítulos/Artículos</b>	Título III <i>Capítulo I, Art. 19, 20, 21.</i> <i>Capítulo II, Art. 22, 24, 25, 26, 27.</i> <i>Capítulo III, Art. 31.</i> Título IV <i>Capítulo I, Art. 36.</i> <i>Capítulo IV, Art. 41, 42.</i> <i>Capítulo V, Art. 43.</i> Título V <i>Capítulo III, Art. 56.</i>
<b>Comentarios</b>	Las especificaciones presentadas para la seguridad de las personas en las diferentes instalaciones, deberán cumplirse para evitar cualquier tipo de sanciones futuras por parte del Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

## 2.6.2. Reglamentos

1	Reglamento OPAMSS
<b>Objetivo del Reglamento</b>	Regular y planificar las construcciones realizadas en el área del AMSS, a través de ciertos requisitos que deben cumplir para su aprobación.
<b>Capítulos/Artículos</b>	Parte Sexta Título Primero Capítulo I, Art. 3, 7. Capítulo II, Art. 10, 11, 12, 13, 14. Capítulo III, Art. 15, 16, 17, 18, 20. Capítulo IV, Art. 24, 25, 28, 31. Capítulo V, Art. 35
<b>Comentarios</b>	Debido a que el proyecto se encuentra en el AMSS, todas las especificaciones mencionadas en este reglamento deben cumplirse para poder obtener los permisos de construcción.

2	Reglamento de Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad
<b>Objetivo del Reglamento</b>	Garantizar a la personas con movilidad reducida igualdad de oportunidades que las demás, sin restricciones para el acceso a diversos servicios.
<b>Capítulos/Artículos</b>	Parte Sexta Título Primero Capítulo I, Art. 3, 7. Capítulo II, Art. 10, 11, 12, 13, 14. Capítulo III, Art. 15, 16, 17, 18, 20. Capítulo IV, Art. 24, 25, 28, 31. Capítulo V, Art. 35
<b>Comentarios</b>	Debido a que el proyecto se encuentra en el AMSS, todas las especificaciones mencionadas en este reglamento deben cumplirse para poder obtener los permisos de construcción.

### 2.6.3. Normativas

1	Normativa Técnica de Accesibilidad
<b>Objetivo de la Normativa</b>	Establecer una serie de parámetros a cumplir en las diferentes instalaciones, para facilitar así la accesibilidad a todas las personas con movilidad reducida.
<b>Capítulos/Artículos</b>	Parte A Literales – 6, 7, 8, 12, 13.  Parte B Literales – 1, 2.
<b>Comentarios</b>	Los parámetros mostrados en los esquemas de esta normativa deberán respetarse en la mayor medida, ya que muchos de estos están también contemplados en el Reglamento de la OPAMSS.

---

## **2.7. Marco técnico**

Este marco se describirá el uso que posee el edificio actualmente, así como también se describirá el funcionamiento en cada uno de los niveles, incluyendo las circulaciones, ventilación e iluminación.

### **2.7.1. Análisis funcional**

#### **a. Análisis del edificio en general**

Actualmente el edificio alberga al sector docente de las escuelas de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Química, también en este se encuentran laboratorios y aulas de estas dos escuelas, consta con un sótano utilizado como bodega y tres niveles a los cuales se accede por un cuerpo de escaleras al interior del edificio ubicado en la parte norte y que comunican al usuario con un área vestibular en cada uno de los niveles.

#### ***Circulaciones***

##### *Circulaciones Exteriores*

En todo el perímetro del inmueble se encuentra una circulación de

aproximadamente dos metros que conducen a los diferentes accesos del edificio, el principal ubicado al norte, al sur un portón que se encuentra fuera de servicio mientras que al este, un acceso secundario que lleva a los talleres junto con un cuerpo de escaleras que conectan con el área de cubículos de docentes.

##### *Circulaciones Interiores*

El cuerpo de escaleras conecta con un área vestibular en cada uno de los niveles, que luego conectan a la mayoría de los espacios a través de pasillos de gran longitud y que carecen de ventilación e iluminación.

#### ***Iluminación***

##### *Iluminación Natural*

Al poseer una forma alargada, la mayoría de los espacios poseen iluminación natural en los tres niveles lo cual favorece al desarrollo de las actividades dentro del edificio. La iluminación se logra por medio de ventanas de tipo celosías de

---

vidrio con marco de aluminio en cuerpos de un metro de ancho y con alturas variables.

Es importante recalcar que ninguna de las ventanas orientadas al sur, este y oeste no posee algún tipo de protección contra los rayos solares y esto trae como consecuencia que estas fachadas almacenen el calor y lo transmitan al interior del edificio.

#### *Iluminación Artificial*

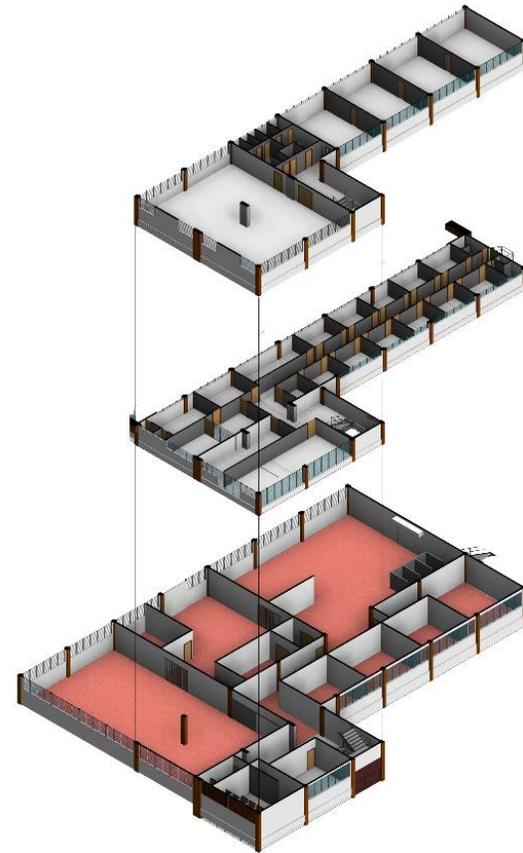
Las luminarias que se ubican al interior del edificio son todas de tipo fluorescentes.

### **Ventilación**

#### *Ventilación Natural*

Las ventanas de celosía se encuentran orientadas de norte a sur, por lo que se facilita la ventilación dentro de los espacios.

*Ilustración 3 - Axonometría de edificio existente*



## b. Análisis del sótano

El edificio cuenta con un sótano en su lado este el cual es utilizado como bodega, a este se accesa bajando un metro de altura por un cuerpo de escaleras hasta llegar a su ingreso con puerta metálica doble. Este sótano posee un área total de 125.00 m<sup>2</sup>.

### o Ventilación

Este espacio cuenta con poca ventilación pues el área de ventanas es poca y orientadas al este, por lo que no se logra la renovación total del aire interior. Para mejorar este problema se debería contar con ventanas en la fachada norte para permitir el paso cruzado de la ventilación y eliminar así la humedad que presenta actualmente este ambiente ya que, al ser una bodega, dicha humedad podría dañar los artículos que allí se almacenan.

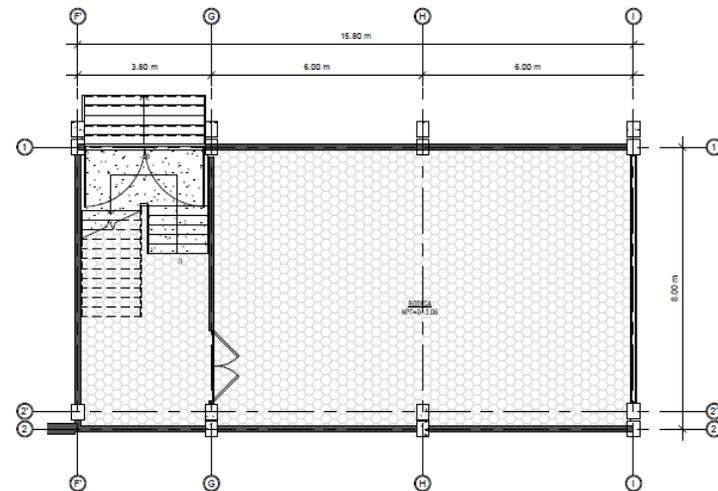
### o Iluminación

Debido a que parte de este espacio se encuentra bajo el nivel del suelo las ventanas no son lo suficientemente grandes para que la iluminación que entra sea necesaria por lo que se

requiere de iluminación artificial a cualquier hora del día, tal y como se mencionó anteriormente la solución a este problema es la colocación de ventanas en la pared adyacente es decir la orientada al norte.

Tabla 7 - Espacios del sótano

ESPACIOS EXISTENTES EN SÓTANO		
ESPACIO	CANTIDAD	AREA (m <sup>2</sup> )
Bodega	1	96.00
Vestíbulo	1	15.10
Circulación vertical	1	13.90
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>125.00</b>



1 00 NIVEL DE SOTANO  
Esc.: 1:100

### c. Análisis del primer nivel

En este nivel se encuentran los laboratorios y aulas de la Escuela de Ingeniería Mecánica, el primer nivel es el que cuenta con mayor área pues consta de 1,031.56 m<sup>2</sup>. Este nivel posee tres accesos, el principal está localizado al norte, y dos secundarios ubicados al sur y al oeste, que brindan acceso al área de laboratorios.

#### o *Circulaciones*

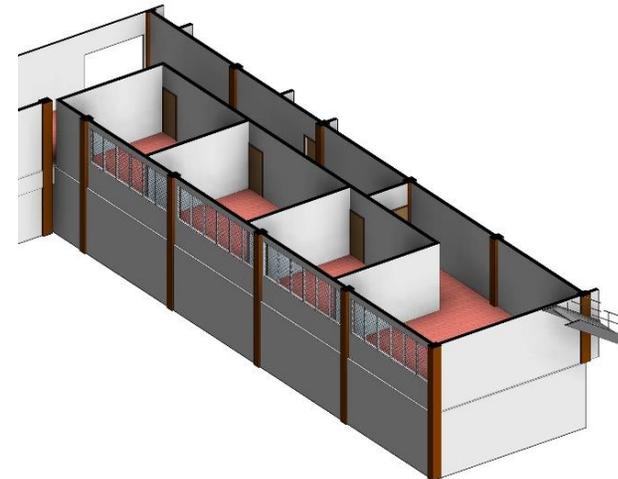
Los espacios internos están conectados entre sí por un pasillo principal angosto que lleva a cada una de las aulas, laboratorios y servicios sanitarios. Dicho pasillo no cuenta con ventilación de ningún tipo, además carece de iluminación natural pues no cuenta con ventanas a lo largo de su desarrollo tal y como se muestra en el plano de este respectivo nivel.

#### o *Ventilación*

La mayoría de los espacios en este nivel se encuentran orientados correctamente, ya que el edificio posee una disposición norte-sur que debería favorecer a la ventilación de los mismos, pero debido a problemas de diseño o falta de

conocimiento de los usuarios ésta no es la adecuada. Un ejemplo claro de este último se observa en algunos de los laboratorios ubicados al sur, donde la ventilación es limitada pues a pesar de existir ventanas, éstas regularmente permanecen cerradas por lo que se impide la renovación del aire en los espacios interiores.

*Ilustración 4 - Axonometría del primer nivel*



Otro caso específico de mala ventilación es en el área de laboratorios de Metrología, Metalografía y Análisis Químico ubicados al norte del edificio, debido a que estos poseen grandes

ventanas para entrada de aire, pero no para la salida, por lo que el aire no circula correctamente.

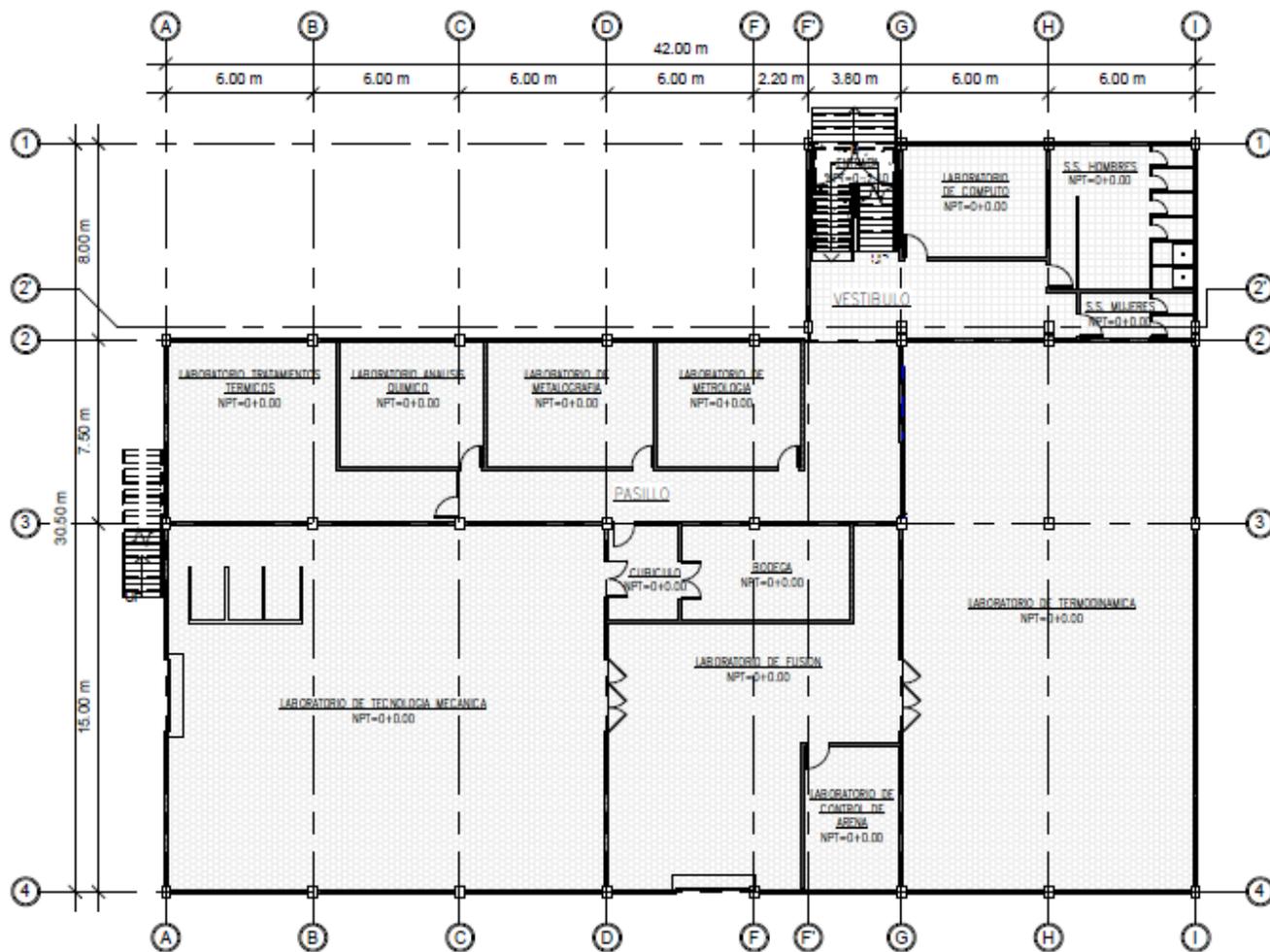
También existen espacios que no poseen ventilación alguna, tal es el caso de la bodega y cubículo, pues se encuentran rodeados de otras áreas que le impiden la existencia de ventanas.

o *Iluminación*

Los laboratorios de este nivel poseen iluminación natural a través de amplias ventanas salvo en espacios que se encuentran en el medio del edificio los cuales se pueden observar en el plano. El cuerpo anexo de laboratorios ubicado al sur posee ventanas en todo su perímetro, pero debido a su gran área presenta laminas traslúcidas en el área de cubierta, las cuales permiten el paso de mayor iluminación al espacio, pero también facilitan el paso del calor al interior, pudiendo provocar incomodidad en los usuarios.

Tabla 8 - Espacios del primer nivel

ESPACIOS EXISTENTES EN PRIMER NIVEL		
ESPACIO	CANTIDAD	AREA
Vestíbulo	1	30.40
Laboratorio de computo	1	26.62
S.S. Hombres	1	34.22
S.S. Mujeres	1	10.96
Laboratorio de termodinámica	1	264.44
Laboratorio de control de arena	1	22.51
Laboratorio de fusión	1	111.89
Bodega	1	26.32
Cubículo	1	10.96
Laboratorio de tecnología mecánica	1	263.48
Aula K-11	1	29.53
Aula K-12	1	34.88
Laboratorio de metalografía	1	29.78
Laboratorio de tratamientos térmicos	1	60.54
Circulación vertical	1	17.12
Pasillos	1	57.91
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>1031.56</b>



## 01 PRIMER NIVEL

Esc.: 1 : 250

#### d. Análisis del segundo nivel

El segundo nivel es mayormente utilizado por el personal docente de la Escuela de Ingeniería Mecánica ya que en este se encuentran sus once cubículos, secretaría, sala de juntas y dirección. En este nivel también se encuentran dos espacios destinados para aulas las cuales se encuentran directamente relacionadas con el vestíbulo y así no interferir con las actividades del personal de la escuela.

##### o Circulaciones

El primer espacio con el que el usuario se encuentra al llegar a este nivel es un vestíbulo que conecta con las aulas y con el área de docentes y su dirección, para acceder a los once cubículos existe un pasillo que conduce a un acceso secundario ubicado al oeste, dicho pasillo es largo y angosto por lo que genera una sensación de incomodidad y encierro aún más para los usuarios que tienen que atravesarlo en su totalidad para poder llegar a su cubículo de trabajo.

##### o Ventilación

La orientación del edificio favorece a la ventilación de la gran mayoría de espacios al interior de este, sin embargo, existen espacios en los cuales esta podría mejorarse significativamente con algunas modificaciones en el diseño de las áreas existentes.

*Ilustración 5 - Axonometría del segundo nivel*



El área de cubículos para docentes está compuesta por divisiones de madera con una altura que sobrepasa los dos metros, que impiden que la corriente de aire circule fácilmente desde las ventanas en el norte hacia las ubicadas en el sur. Para evitar este problema las divisiones entre

cubículo deberían ser a media altura, permitiendo así una ventilación cruzada y además con esta modificación se podría eliminar el pasillo angosto con sensación de encierro que actualmente existe.

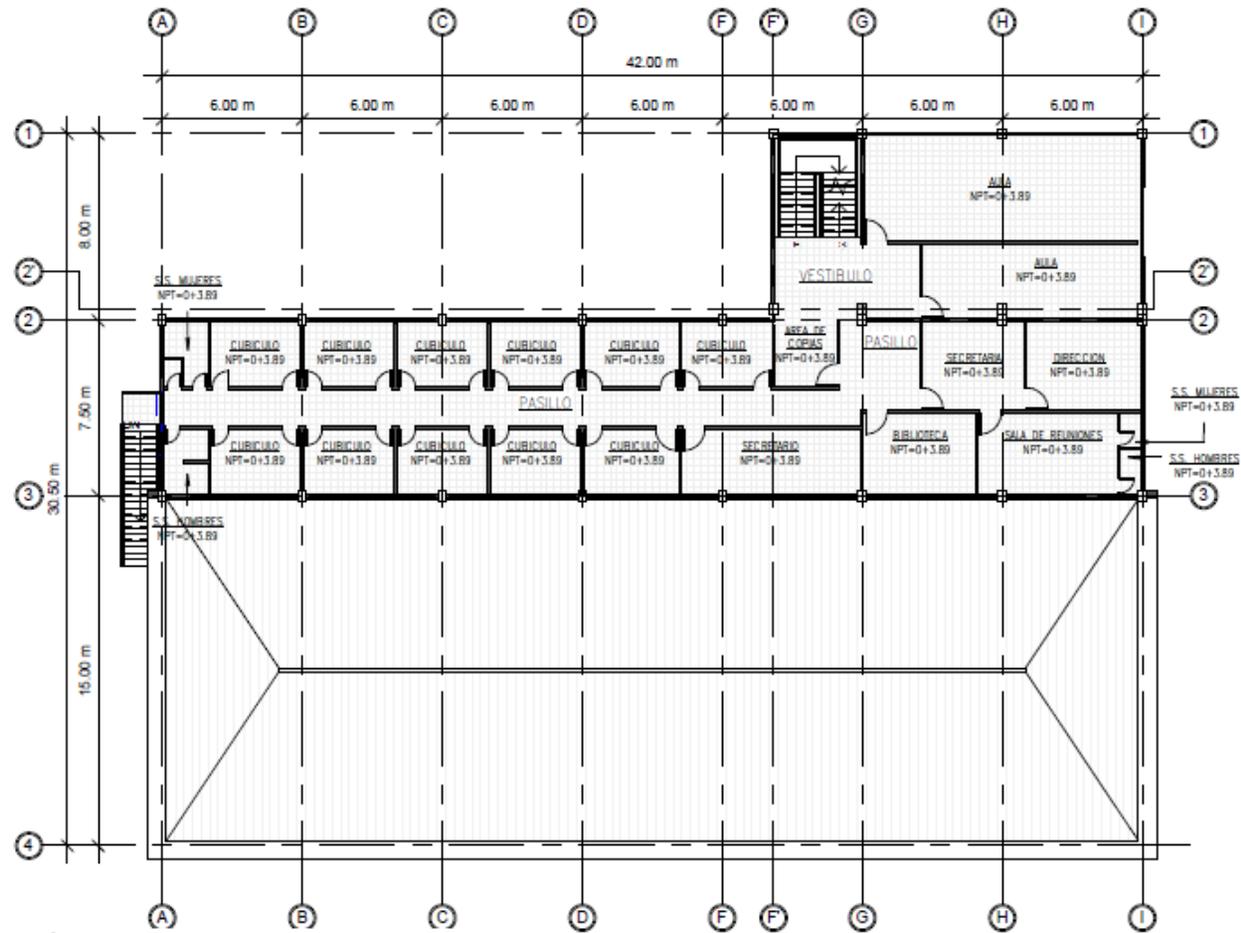
El área de secretaría, copias y una de las aulas poseen ventilación nula al encontrarse en el medio de otros espacios y alejados de ventanas.

#### o Iluminación

Los espacios están bien iluminados pues el área de ventanas es suficientemente grande, cumpliendo de esta manera con el criterio en el que se especifica que estas deben sumar un área mayor o igual a 1/6 del espacio útil del espacio, salvo en algunos casos en los que estos son iluminados indirectamente o las ventanas no poseen el área mínima para iluminar correctamente el interior, tal es el caso de un aula y el área de secretaría.

Tabla 9 - Espacios del segundo nivel

ESPACIOS EXISTENTES EN SEGUNDO NIVEL		
ESPACIO	CANTIDAD	AREA
Vestíbulo	1	20.56
Aula K-22	1	53.54
Aula K-23	1	29.96
Secretería	1	16.56
Dirección	1	18.39
Sala de Reuniones	1	20.80
Biblioteca	1	16.66
Secretario	1	21.30
Área de copias	1	7.47
Cubículos docentes	11	118.80
Pasillos	1	59.77
S.S. Hombres	1	4.05
S.S. Mujeres	1	5.08
Limpieza	1	0.93
Circulación vertical	1	17.12
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>410.99</b>



**02 SEGUNDO NIVEL**

Esc.: 1 : 250

### e. Análisis del tercer nivel

En el tercer nivel se encuentra la Escuela de Ingeniería Química ubicada al extremo este del edificio y que ocupa aproximadamente la mitad de este, mientras que al oeste se ubica un área destinada para la Asociación de Ingeniería Mecánica en la cual se encuentran espacios para estudio y reuniones, así como un área para juegos. Esta última posee un área de 174.92 m<sup>2</sup> que está dividida en cuatro partes iguales de las cuales tres están habilitadas y disponibles para los estudiantes y una se encuentra inhabilitada.

#### o Circulaciones

Las escaleras que llevan hasta este nivel conectan con el vestíbulo que permite el acceso a la Escuela de Ingeniería Química, a los sanitarios y al área destinada para la Asociación de Ingeniería Mecánica. Este nivel no utiliza pasillos para conectar los espacios tal como se hace en los niveles inferiores.

#### o Ventilación

La ventilación de los espacios se logra naturalmente en todo el nivel, es importante recalcar que el área de la asociación actualmente no cuenta con ningún cuerpo de ventanas, por lo que permite el paso directo del aire de forma cruzada, esto es indiferente para los usuarios actuales debido al tipo de actividades que se realizan, pero de continuar de esta manera serían inconvenientes para otro tipo de uso que podría tener dicho espacio.

*Ilustración 6 - Axonometría del tercer nivel*



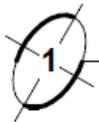
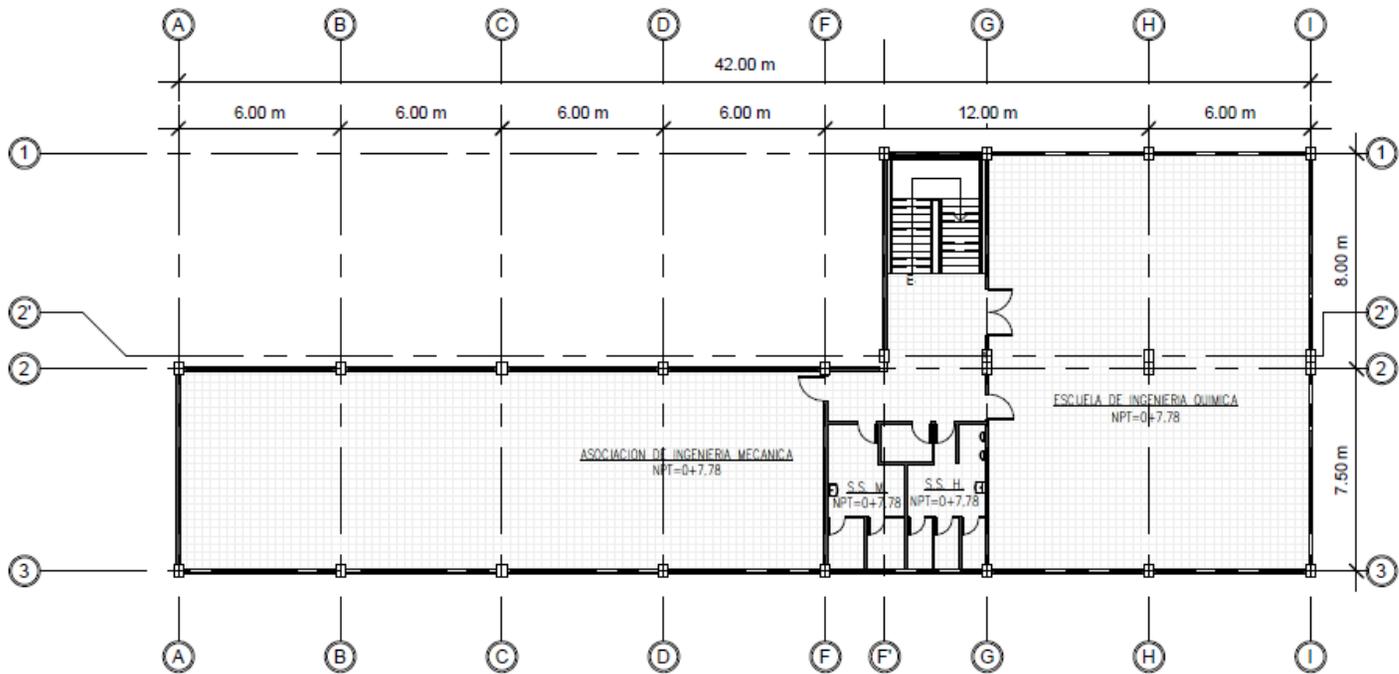
---

- Iluminación

Todos los espacios poseen iluminación natural pero no es suficiente para realizar las actividades que regularmente se desarrollan, por lo que es necesario recurrir a iluminación artificial, especialmente en el espacio que ocupa la Escuela de Ingeniería Química.

Tabla 10 - Espacios del tercer nivel

ESPACIOS EXISTENTES EN TERCER NIVEL		
ESPACIO	CANTIDAD	AREA
Vestíbulo	1	23.99
Escuela de Ing. Química	1	181.24
S.S. Hombres	1	13.41
S.S. Mujeres	1	13.75
Limpieza	1	2.66
Asociación de Ing. Mecánica	1	174.92
Circulación vertical	1	17.12
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>427.09</b>



### **03 TERCER NIVEL**

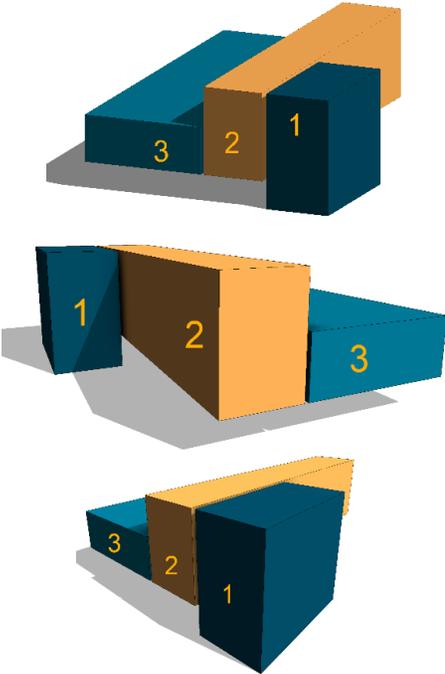
Esc.: 1 : 250

### 2.7.2. Análisis formal

Se analizará la forma que contiene el edificio evaluando la geometría en planta y elevación. Así como también los diferentes elementos que dan

plasticidad a la edificación que podemos apreciar en las diferentes fachadas de la construcción.

#### a. Análisis volumétrico

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO		
N°	Esquemas	Características Geométricas y arquitectónica
1		<p>El Edificio de la Escuela de Ingeniería Mecánica está compuesto por tres figuras prismáticas rectangulares. Esto genera tres volúmenes con diferentes dimensiones y alturas. En su totalidad se utilizaron líneas rectas y ortogonales tanto horizontales como verticales. Estos prismas están bajo una agrupación por contacto. Esto genera una forma irregular al no contar con ningún eje de simetría por las diferentes dimensiones de dichas primas.</p> <p>El lenguaje espacial de la edificación presenta una influencia del movimiento moderno internacional. Movimiento que surge en El Salvador gracias a la introducción de nuevas ideas de arquitectos extranjeros radicados en el país como también nacionales.</p>

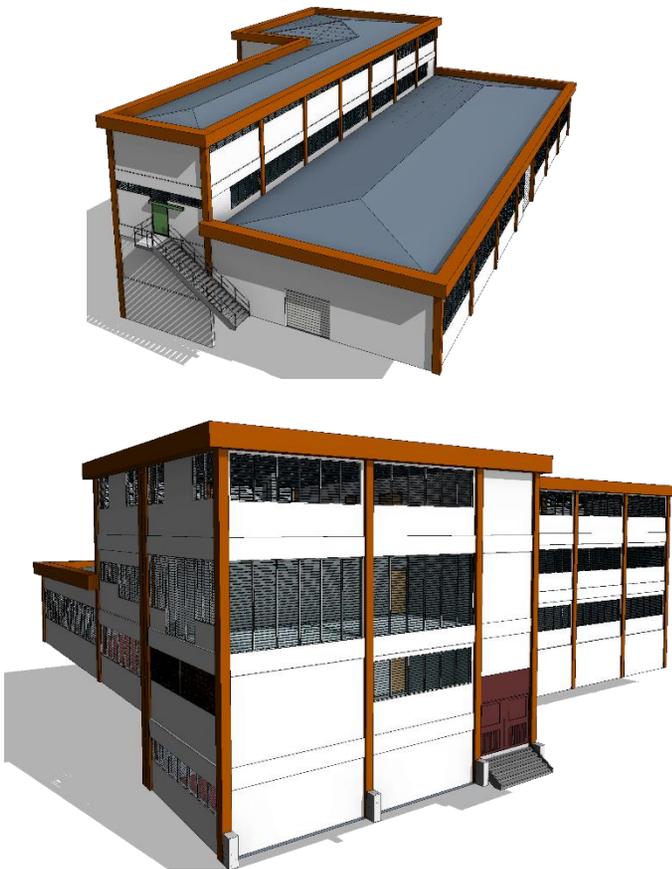
## ANÁLISIS VOLUMÉTRICO

N°

Esquemas

Características Geométricas y arquitectónicas

2



Los elementos estructurales juegan una doble función, siendo además resaltados para conformar ornamentos sencillos. Su diseño a su vez muestra un marcado interés por acomodar el proyecto a las peculiaridades tanto climáticas como topográficas del lugar. Principios internacionales que se ven afectados por las realidades locales más vernáculas.

Otros componentes estructurales del edificio muestran sencillez y racionalidad en su diseño. La cubierta como tal se encuentra escondida por un pretil que corona las columnas y forma marcos.

La volumetría de la edificación en sí está conformada por cuerpos geométricos regulares emplazados en forma más robusta que esbelta.

## b. Análisis de fachadas

ANÁLISIS DE FACHADAS		
Nº	Esquema	Descripción
1		<p>La fachada principal, localizada al norte está compuesta por una cara coplanaria, con sus elementos estructurales enaltecidos o sobresalientes sin crear mayor magnitud en su perfil.</p> <p>Las ventanas con similitud en su forma, se presentan en módulos con un ritmo repetitivo, separadas por un marco entre columnas liso que además hace contraste y asimetría en dicha fachada.</p>
2		<p>La fachada oeste se compone por tres formas rectangulares en posiciones diferentes. En ella sobresale el cuerpo de escaleras de emergencia del segundo nivel. Es de notar que el contraste de dirección de los cuerpos geométricos.</p>

## ANÁLISIS DE FACHADAS

N°	Esquema	Descripción
3		<p>En esta fachada puede apreciarse la discontinuidad en las ventanas, lo que genera una clara desviación y asimetría en la disposición de las ventanas. El volumen se ve adaptado a la topografía del lugar, interrumpiendo la altura de la edificación.</p>
4		<p>La elevación sur del edificio presenta una clara unidad de los elementos que además de proveer de función a la obra le ornamentan con un orden adaptado en la ubicación de las ventanas. Es de notar la superposición del prisma o saliente en el que se ubican los laboratorios para prácticas del estudiantado.</p>

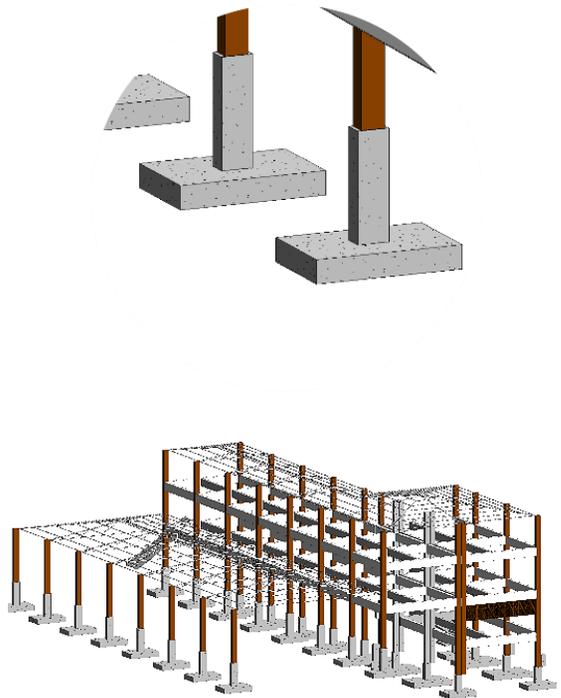
### c. Análisis de planta

ANÁLISIS DE PLANTA		
Nº	Esquemas	Características Geométricas y arquitectónica
1	 <p><b>01 PRIMER NIVEL</b></p>	<p>La planta está constituida por líneas rectas y ortogonales que generan un polígono configurado en dos rectángulos, característica de la tendencia que el diseño sigue. El perímetro formado por las paredes exteriores se ve reflejado en el segundo y tercer nivel.</p> <p>Las formas geométricas que contienen la planta del primer nivel no poseen ningún eje de simetría que la distinga, al igual que las plantas del segundo y tercer nivel.</p> <p>Internamente, los espacios donde los usuarios se desenvuelven están conectados por pasillos de gran longitud, que evocan la sensación de encierro. Los espacios destinados para realizar talleres o prácticas son amplios e iluminados gracias a la orientación de la construcción.</p>

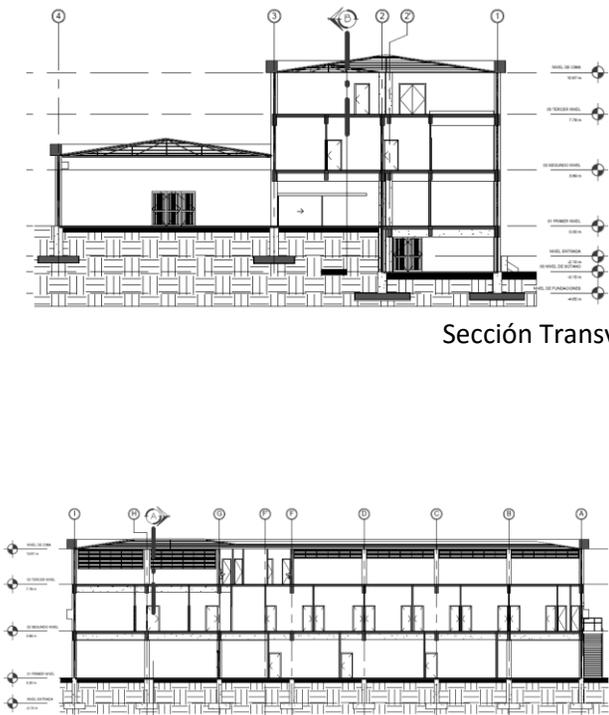
### 2.7.3. Análisis tecnológico

#### a. Análisis técnico estructural

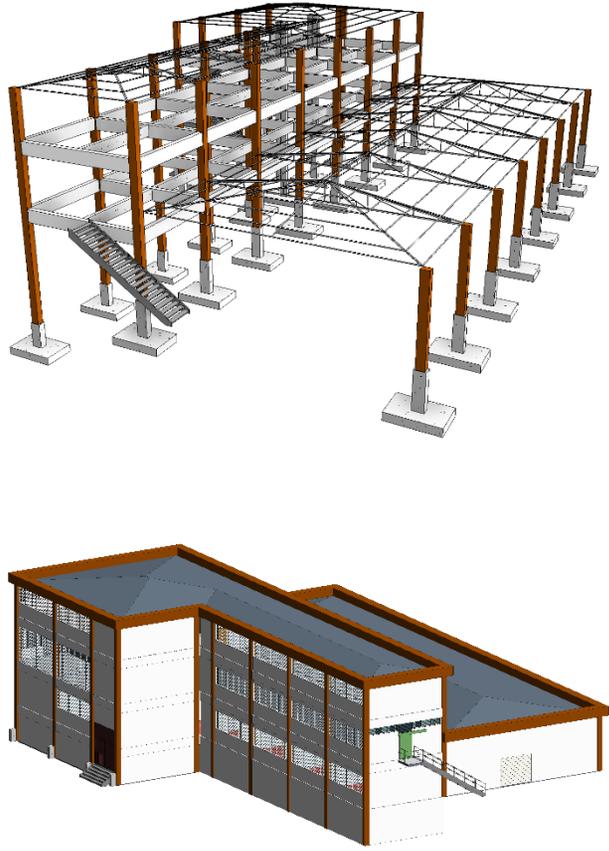
Se analizará la estructura del edificio desde sus cimientos hasta la cubierta, también se describirán los diferentes materiales por los cuales está constituido.

ANÁLISIS TÉCNICO ESTRUCTURAL		
Nº	Esquemas	Descripción
1		<p>El edificio está estructurado por fundaciones de concreto de diferentes dimensiones, según los planos constructivos analizados previamente. Su sistema estructural está diseñado por marcos de concreto reforzado, que reciben y distribuyen el peso de las cargas vivas y muertas, que son transmitidas a la subestructura. Los cuerpos uno y dos son independientes gracias a una junta sísmica que los divide, evitando la rigidez que conlleve al colapso inminente.</p> <p>La cubierta cuenta con una estructura metálica a base de vigas macomber y polines espaciales.</p> <p>Entre los componentes estructurales que forman los ejes tenemos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Zapatas</li><li>Columnas</li><li>Vigas primarias</li><li>Vigas secundarias</li></ul>

## ANÁLISIS TÉCNICO ESTRUCTURAL

N°	Esquemas	Descripción
<b>2</b>	 <p style="text-align: center;">Sección Transversal</p> <p style="text-align: center;">Sección longitudinal</p>	<p>En las secciones se muestran los marcos estructurales de concreto reforzado, estos están conformados por los elementos verticales sismo resistente que son rigidizados por las durmientes o vigas. Las secciones de vigas primarias se mantienen en todos los niveles de edificio.</p> <p>Las columnas se mantienen continuas desde el sótano hasta el segundo nivel, en cambio las del tercer nivel se ven reducidas en su sección.</p> <p>La cubierta de fibrocemento está soportada por la estructura compuesta de vigas macomber y polines espaciales. Poseyendo así de dos cuerpos de cubierta, uno sobre el laboratorio que se forma por caídas a dos aguas y el drenaje de aguas lluvias se da a través de vigas canal de concreto. El segundo cuerpo se localiza en el tercer nivel dispuesto a seis aguas desbocando las aguas pluviales de la misma manera que el anterior.</p>

## b. Análisis de materiales

ANÁLISIS DE MATERIALES		
Nº	Esquemas	Descripción
1		<p>Los materiales utilizados en la edificación son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concreto reforzado</li><li>• Mampostería de bloques de concreto.</li><li>• Lámina de asbesto cemento</li><li>• Polines espaciales</li><li>• Vigas metálicas</li><li>• Viga canal de concreto</li><li>• Parapeto de concreto</li><li>• Ventanas de celosía de vidrio y marco de aluminio</li><li>• Gradas metálicas</li><li>• Divisiones de tabla roca</li><li>• Cielo falso de fibro-cemento.</li></ul>

---

#### **2.7.4. Análisis estructural de daños**

Como se mencionó anteriormente en el Marco Histórico, el edificio de Ingeniería Mecánica ha sufrido y soportado los sismos de 1986 y 2001, considerados los más destructivos y severos en el Área Metropolitana de San Salvador.

Para el sismo de 1986, una comisión evaluadora de daños (Comisión de Emergencia), integrada por catedráticos de la escuela de Ingeniería Civil y el Decanato de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, realizaron una evaluación preliminar de los daños, recorriendo todos los edificios del Campus Universitario, y asignando a cada uno de ellos una bandera de color que indicaba el nivel de daño sufrido.<sup>3</sup>

De acuerdo con la Evaluación realizada se estableció que el Edificio de Ingeniería Mecánica resultó Moderadamente Dañado.

En este estudio preliminar realizado por los docentes, se observó que los daños no afectaban de forma global el comportamiento estructural del edificio, pues solos consistían en fisuras, grietas y pequeñas fracturas en algunos elementos estructurales y no estructurales. La única parte diferente, puesto que es la más afectada es la tercera planta en el costado poniente del edificio, la cual presenta un colapso inminente, por lo que se encuentra apuntalada la estructura del techo de ese sector y también apartada e inhabilitada.

Otro aspecto que debe considerarse es el aumento de carga viva que ha tenido el edificio, pues fue diseñado para el funcionamiento de una sola escuela, hace 15 años había tres escuelas más ocupándolo y actualmente se encuentran dos escuelas en él, produciendo aumento de cargas vivas.

---

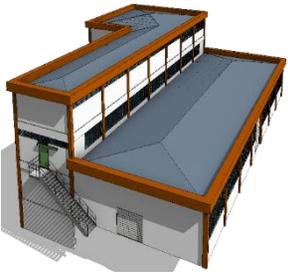
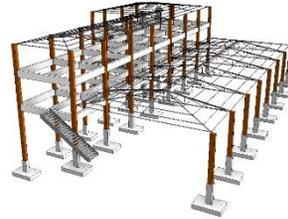
<sup>3</sup> Evaluación de daños y rediseño estructural del edificio de la Escuela de Ingeniería Mecánica / Manuel Gutiérrez, Emperatriz Campos, Miguel Lara - San Salvador : Universidad de El Salvador, Agosto de 1996

También se realizó un estudio preliminar de suelos, en el que se determinó una baja capacidad de carga en el costado poniente del edificio, específicamente en la sección de los laboratorios, de acuerdo al estudio la zona de baja capacidad es la que podría estar produciendo y seguir produciendo problemas de cimentación en un futuro. Sin embargo, posteriormente a este, en el estudio de suelos realizado para la tesis "Evaluación de daños y rediseño estructural del edificio de la Escuela de Ingeniería Mecánica" de 1996, se determinó que este posee condiciones óptimas de capacidad de carga y por lo tanto se descartan problemas de cimentación en caso de sismos.

En la investigación antes mencionada se realizaron pruebas de compresión y tensión a muestras de acero y concreto y se obtuvieron buenos resultados, por lo que se descartó que los daños registrados se deban a la mala calidad de materiales.

Sin embargo, con la revisión estructural se estableció que el edificio presenta serias deficiencias estructurales, que son las siguientes:

Tabla 11 - Deficiencias estructurales

Deficiencia	Esquema
<p>EL EFECTO DE PLANTA ALARGADA EN EL CUERPO 2 (RELACIÓN <math>L/B = 42/7.5 &gt; 2.5</math>) ORIGINANDO UN COMPORTAMIENTO PROBLEMÁTICO DEL DIAFRAGMA RÍGIDO, POR LO QUE PUEDE SUFRIR FUERTES DEFORMACIONES EN SU PROPIO PLANO, RESTÁNDOLE EFICIENCIA AL SISTEMA EN LA TRANSMISIÓN DE LOS EFECTOS SÍSMICOS.</p>	
<p>LA DESIGUALDAD DE LOS CLAROS Y DISCONTINUIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ORIGINANDO UN IMPREDECIBLE COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL BAJO EFECTOS SÍSMICOS.</p>	

En la tabla anterior se observa que es importante una intervención al edificio, sobre todo en el efecto de planta alargada, que podría reducirse con el

---

diseño de una planta simétrica y no de una planta irregular como la actualmente existente.

En la tesis de investigación de 1996 del Ingeniero Manuel Gutiérrez, se concluyeron los siguientes aspectos:

- a. Minimizar el efecto de planta alargada.
- b. Diseñar y construir una cimentación en un área más concentrada.
- c. Arquitectónicamente es más favorable la realización de encamisados a las columnas pues esto no modifica la configuración original, y por medio de este proceso no es necesaria la evacuación total del personal que labora en el edificio.

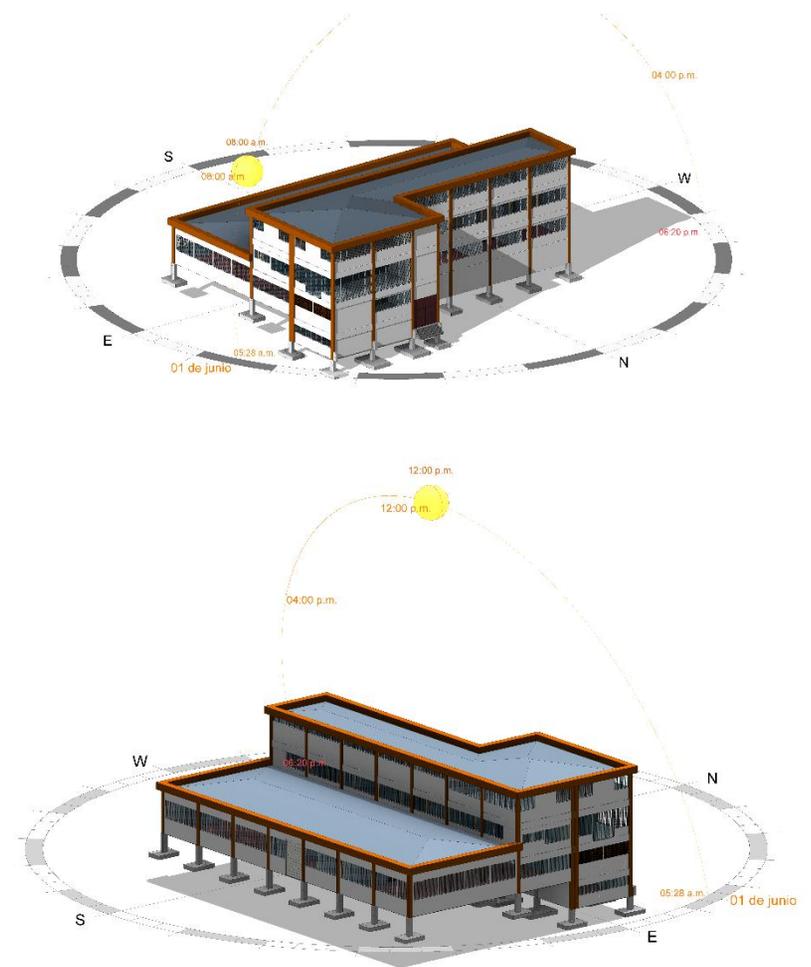
### **2.7.5. Análisis termo-gráfico**

El estudio de la incidencia del sol es un factor indispensable en el análisis de un edificio si se desea que este posea un buen confort térmico al interior de sus espacios, pues este determina claramente las fachadas en las cuales el sol afecta de manera directa y constante durante todo el año además de las que solamente están expuestas en períodos cortos o fechas específicas.

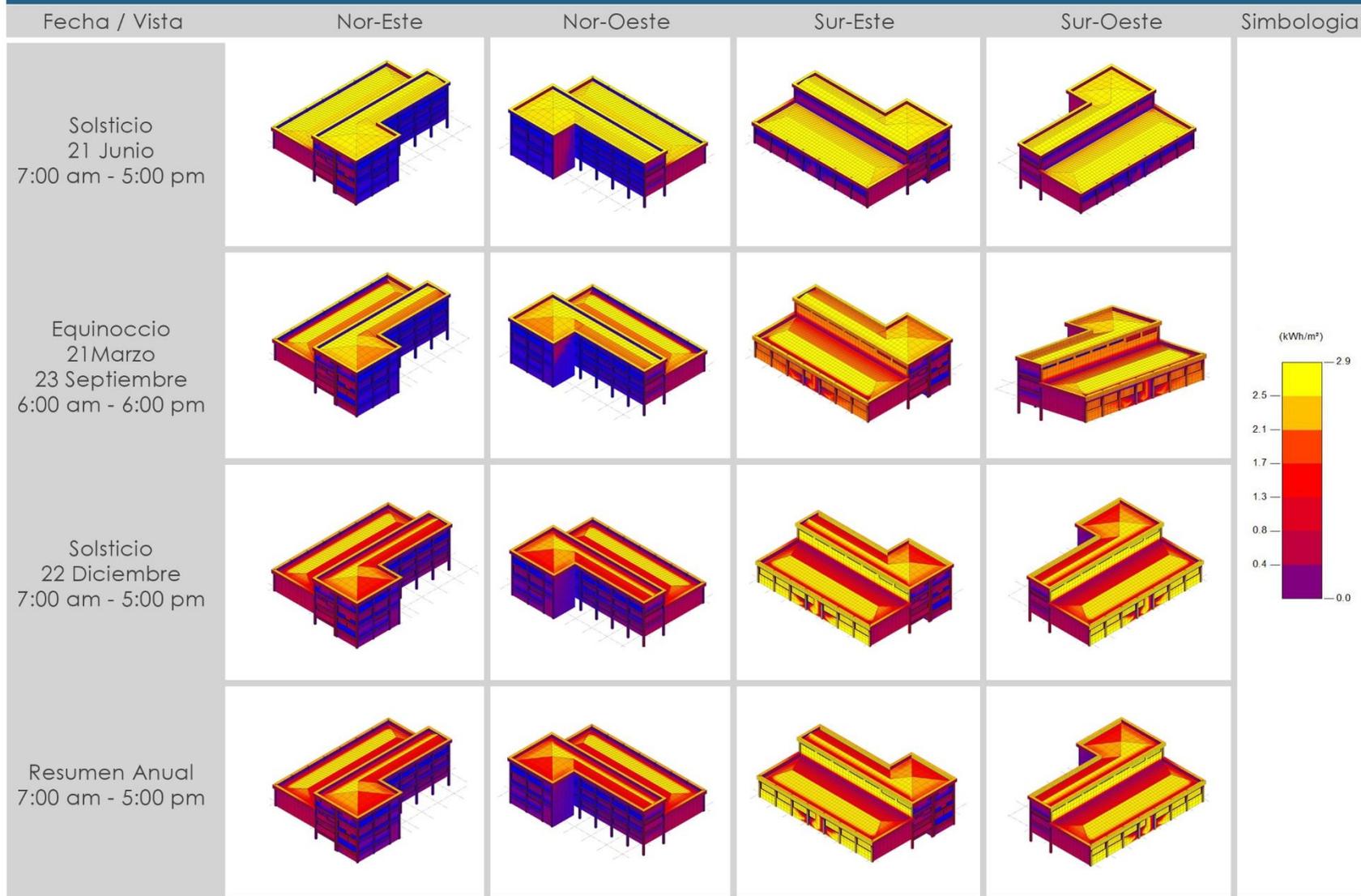
Los resultados obtenidos en este análisis serán de gran ayuda para el diseño de la propuesta a elaborar, puesto que con este se sabrá cuáles de las fachadas reciben mayor carga térmica debida a la incidencia solar y por tanto deberán ser protegidas.

En los esquemas siguientes se muestra el recorrido solar sobre el edificio por las horas de la mañana y tarde, mientras que en la tabla de análisis de radiación, se detalla por medio de colores la cantidad de carga térmica que recibe cada fachada.

*Ilustración 7 - Recorrido del sol [Por la mañana y por la tarde]*



## ANÁLISIS DE RADIACIÓN SOLAR

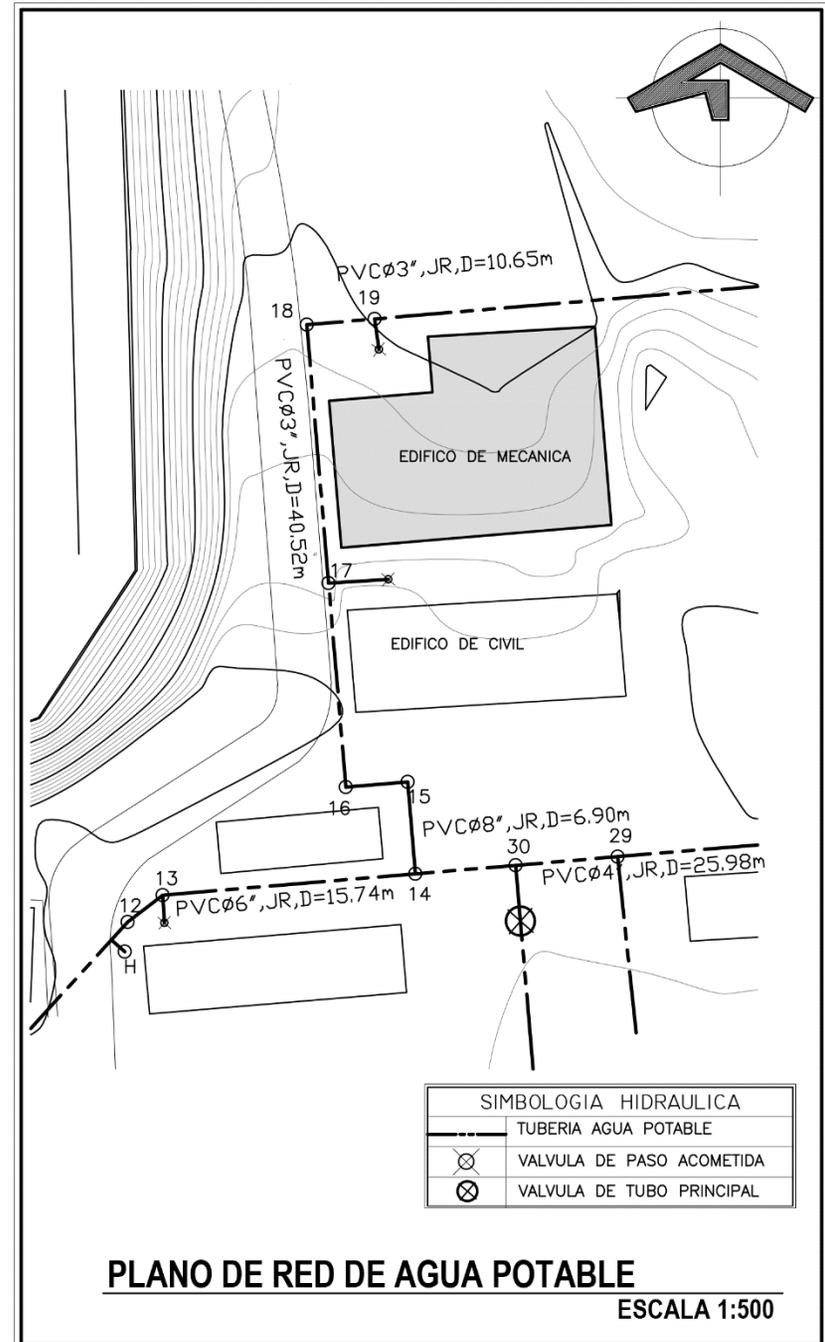


### 2.7.6. Análisis de red hidráulica

En este apartado se identificarán las conexiones existentes de tubería de las diferentes redes como las de agua potable, aguas lluvias y aguas negras, con el fin de identificar puntos de conexión, descarga y abastecimiento.

#### a. Red de agua potable

La red de agua potable fluye alrededor de la edificación sobre el costado oeste y norte. Cuenta con acometidas de agua potable en el costado sur y el costado norte del edificio, facilitando así la conexión de la red hidráulica de agua potable. Considerando que ya existe una conexión al edificio, se sustituirá la red por una más eficiente y de mejor calidad.

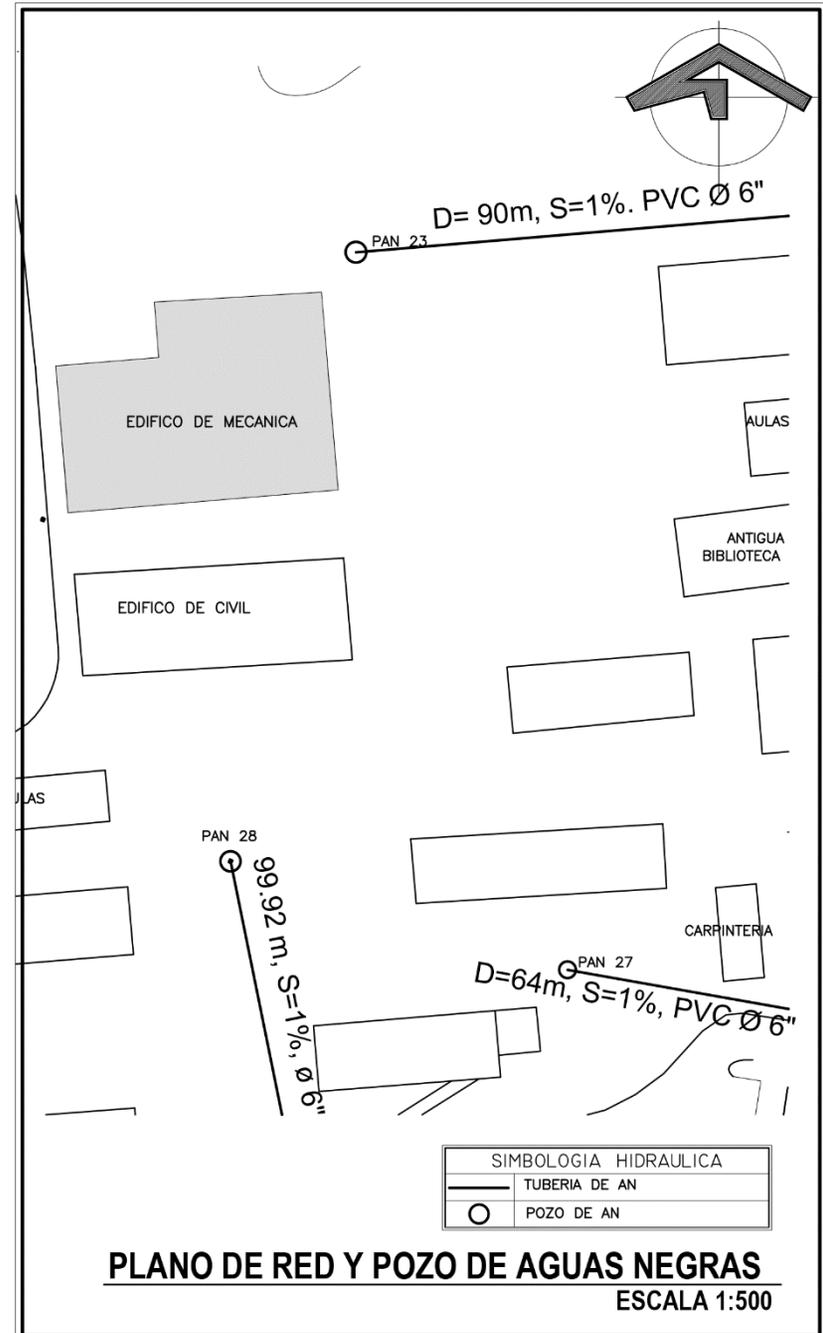


## b. Red de Aguas Negras

La red hidráulica de aguas negras se conectará al pozo N° 23, ubicado sobre la vía frente al edificio de la Escuela de Mecánica.

Cabe mencionar que las instalaciones actuales serán sustituidas por haber caducado su tiempo de vida útil. Además serán adaptadas a la nueva propuesta de red hidráulica.

Debido al completo rediseño interior las instalaciones existentes no serán compatibles, por lo que convendrá realizar una redistribución de las redes de tuberías hidráulicas.



### c. Red de Aguas Lluvias

La red de aguas lluvias existentes posibilita la conexión al pozo N°68 y N°69, debido a que están localizados cerca del edificio. Será necesario la construcción de un conjunto de nuevas recolectoras, las cuales permitirán evacuar el agua lluvia proveniente del edificio hacia los pozos antes mencionados.

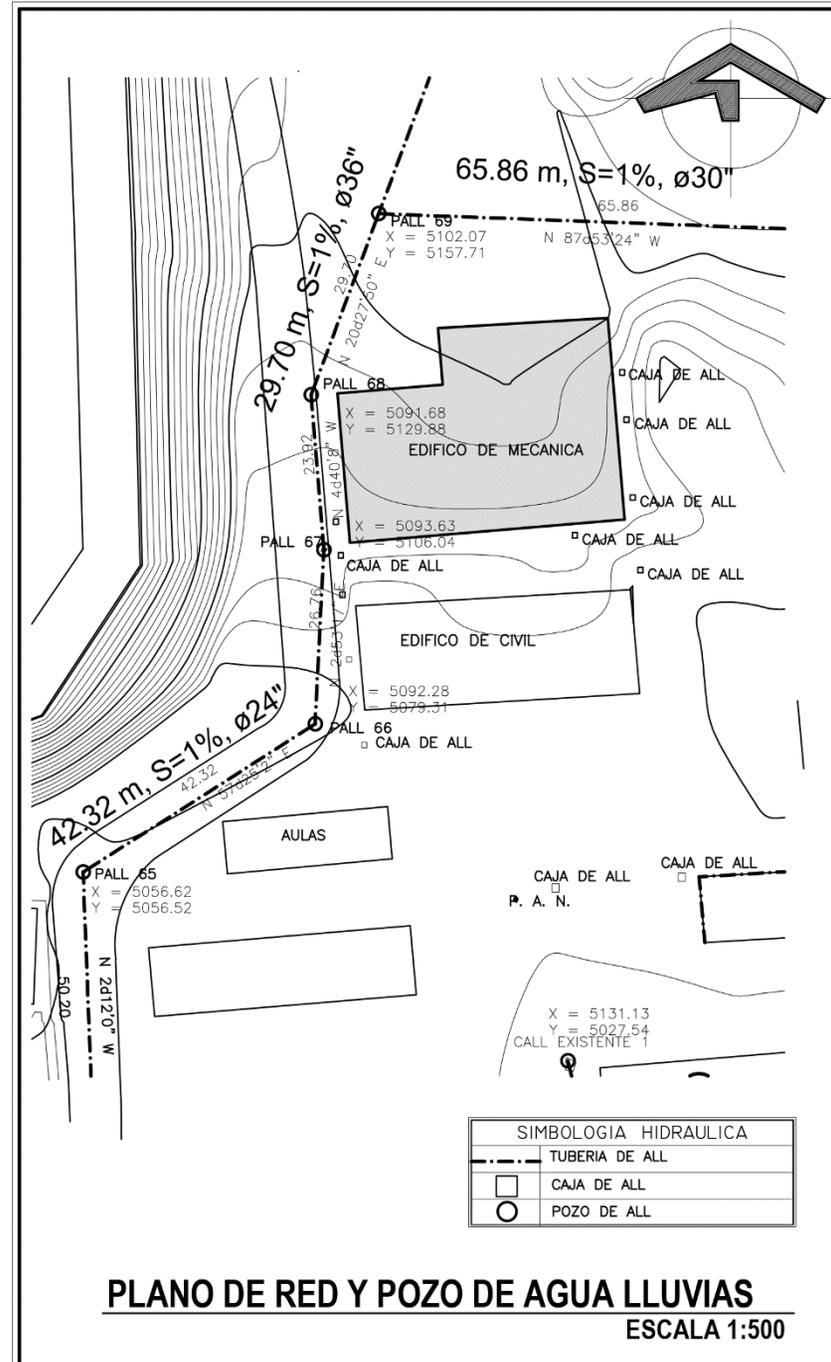
El edificio actual cuenta con una descarga de aguas lluvias que cambian según su elevación. En la elevación norte se observa una descarga en caída libre, mientras en la elevación sur las descargas son recolectadas por una tubería que las dirige hacia las cajas de aguas lluvias tal como se muestra en las siguientes imágenes.



Foto de descargas de aguas lluvias sobre fachada norte



Foto de descargas de aguas lluvias sobre fachada sur



---

CAPÍTULO III

# DISEÑO



---

### **3.1. Proceso de diseño**

Para dar seguimiento al proceso de diseño del Edificio para Docentes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, es necesario definir la metodología de diseño a seguir para alcanzar los objetivos deseados.

#### **3.1.2. Metodología de diseño**

La metodología a utilizar en el proceso de diseño, estará conformado por tres etapas de análisis que son:

##### *a. ETAPA DE CRITERIOS*

En esta etapa se definirán los criterios de diseño que se utilizarán para realizar la propuesta del edificio, estos criterios obedecerán a reglamentos y normas que apliquen para este tipo de proyecto, se desarrollarán de la siguiente manera:

- o Conceptualización o concepto de diseño
- o Criterios de diseño, formales, funcionales y tecnológicos

##### *b. ETAPA DE DIAGNÓSTICO*

En esta etapa se realizarán los esquemas antropométricos y cuadros de necesidades que darán la pauta para el programa arquitectónico, y

poder ir esculpiendo el proyecto para así poder llegar a una respuesta que cumpla las exigencias tanto de los usuarios como de los diseñadores.

##### *c. ETAPA DE DISEÑO*

Se presentarán propuestas de zonificación de acuerdo a criterios expuestos con anterioridad. Posteriormente se procederá al desarrollo de la elaboración del diseño arquitectónico del edificio.

Ilustración 8 - Esquema metodológico del proceso de diseño



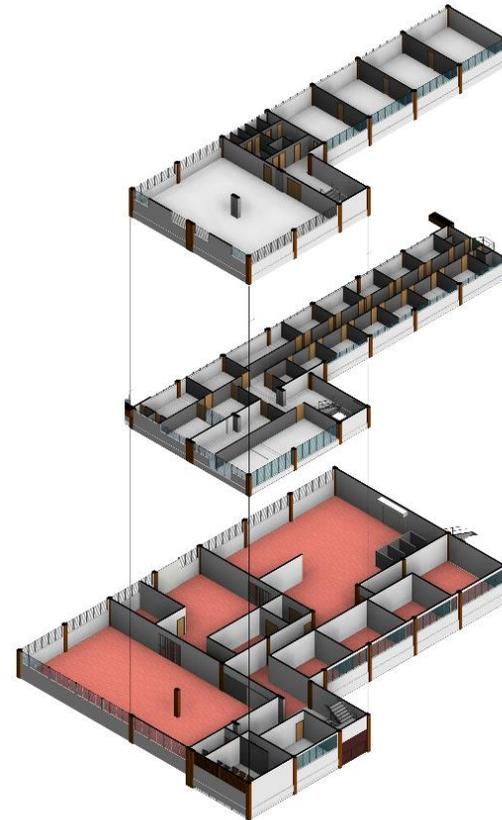
### **3.1.2. Descripción general del trabajo a realizar**

El proyecto consiste específicamente en el mejoramiento estético del exterior del edificio actual de la Escuela de Ingeniería Mecánica, así como también el rediseño de sus espacios internos, ya que este albergará a todo el personal docente de las carreras de Ingeniería Mecánica , Ingeniería Civil e Ingeniería en Sistemas Informáticos, asignando una escuela por cada nivel, en el cual posean todos los espacios necesarios para poder tener un buen desempeño y mejorar su organización como escuela y por ende la calidad educativa.

Dentro de los espacios a diseñar se encuentra principalmente el área de cubículos que deberán seguir una forma modular para la optimización del espacio pero siempre considerando el confort del usuario. Además se incluirán espacios para oficinas, salas de juntas, área de consultas y áreas complementarios como bodegas, sanitarios y áreas de estar. En el edificio también se realizará una ampliación en el costado nor-poniente con lo cual se obtendrá una planta completamente rectangular lo que

otorgará mayor espacio al rediseño de espacios interiores. Las modificaciones realizadas, cumplirán con las diferentes leyes y reglamentos que rigen las construcciones en el área.

*Ilustración 9 - Diseño actual del edificio*



---

### **3.1.3. Conceptualización**

La conceptualización del proyecto a realizar es primordial pues en ella se muestra una perspectiva general del trabajo a ejecutar, así como también se mencionan lineamientos y criterios generales que servirán de base y facilitarán el diseño en procesos posteriores.

Dotar al edificio de un carácter que refleje la seriedad y el profesionalismo por el cual se caracterizan los docentes es algo primordial, pues es de suma importancia que la mayoría de los usuarios se sientan identificados con el edificio del que hacen uso diariamente, además esto también servirá para destacarlo del resto de edificios existentes en la facultad que además con los diferentes elementos a utilizar también reflejará la época en la que fue diseñado.

Todo el concepto que se pretende lograr será aplicado principalmente al aspecto formal ya que este es el que dará vistosidad al edificio además de dotarlo del carácter profesional que se desea sea percibido por toda la población de la Facultad de Ingeniería y

Arquitectura, además este debe expresar apertura y confianza hacia los estudiantes a través de espacios adecuados que permitan la comunicación con los docentes y que de esta manera se mejore la relación docente-estudiante. El nuevo diseño también contempla espacios que pueden ser utilizados para la relación de estos y así motivar ambas partes tanto en aprendizaje como en la enseñanza. El hecho de que se desee un aspecto formal serio no implica que el volumen sea rígido y estrictamente rectangular, pues este tendrá variaciones que harán de su forma actual un volumen con más plástica y dinamismo, haciendo referencia a que el sistema educativo, los métodos de enseñanza y los contenidos impartidos son cambiantes y no estáticos.

Los aspectos tecnológicos se encuentran estrechamente ligados al aspecto formal pues el sistema constructivo a implementar deberá ser compatible con la forma a lograr, además los materiales y sus acabados deberán ayudar a consolidar el carácter de la edificación, utilizando por ejemplo vidrio, metal, concreto entre otros, asimismo

---

estos deberán ser apegados a un presupuesto razonable y que sean técnicamente viables considerando las condiciones ambientales presentes en la zona.

Funcionalmente el edificio deberá ser un conjunto de espacios relacionados entre sí, destinados a cumplir tareas similares relacionadas con la docencia, dichos espacios estarán dimensionados y equipados de tal forma que el usuario pueda realizar las actividades sin ningún inconveniente. Las circulaciones evitarán en lo posible el uso de pasillos demasiado pronunciados, por lo que se utilizarán áreas vestibulares amplias para conectar espacios, con lo dicho anteriormente no se descarta el uso de pasillos en su totalidad pues esta es la forma más eficiente para conectar espacios.

Todos estos aspectos tendrán que reflejarse en el edificio. Para tener una idea clara considerando los diferentes conceptos que serán inmersos en el diseño.

- **Elegancia:** es el atributo de ser excepcionalmente bello y sencillo.

- **Seriedad:** formalidad con la que están elaborados los elementos.
- **Profesionalismo:** todas aquellas prácticas y actitudes que se rigen por las normas preestablecidas con la objetividad y la efectividad de las actividades a desempeñar.
- **Sobriedad:** ausencia de adornos en una obra
- **Capacidad:** recursos y actitudes para desempeñar una determinada tarea.
- **Innovación:** cambio que introduce algunas novedades en un ámbito o contexto.

### **3.1.4. Normativas de diseño**

Los criterios que se tomarán en cuenta para el diseño estarán determinados en diferentes áreas como ambientales, físicos, formales, funcionales, tecnológicos y urbanos estos criterios afectarán en el diseño definiendo materiales, circulaciones, elementos arquitectónicos, posiciones de ventanas y vegetación. Estos se verán reflejados tanto al interior como al exterior de la edificación.

#### **3.1.4.1. Normativas de asoleamiento**

En criterios de asoleamiento se determinarán las fachadas más afectadas por la carga térmica y diferentes criterios que se podrían aplicar al diseño.

Según la ubicación del edificio que está orientado norte-sur en fachadas más amplias lo cual es lo idóneo tendremos que las fachadas más afectadas son la sur-poniente debido a la posición de El Salvador el sol pasa durante 8 meses inclinado sobre el hemisferio sur por lo tanto mencionaremos algunos criterios sobre cómo controlar la carga térmica en cubiertas y en paredes.



*Ilustración 10 - Recorrido solar*

- o **Carga térmica en cubierta**
  1. Las cubiertas de techo para espacios cerrados con uso de oficinas, reuniones, estancias o similar, que no cuenten en su interior con equipos tipo industriales que generen calor, deberán contar con un sistema de control de transmisión térmica como aislantes, cubiertas vegetales, cámaras de aire u otros que sean técnicamente viables.
  2. Entre la cubierta de techo y el cielo falso deberá existir una separación mínima de 40 centímetros, y deberá contar con huecos de ventilación tipo capote ventilado o

aplicaciones similares que cumplan con el objetivo de ventilación.

3. Se priorizará la inclinación de  $15^\circ$  de cubiertas de techo orientadas hacia el sur para una eventual instalación de paneles fotovoltaicos o concentradores solares térmicos.

#### o Carga térmica en paredes

1. Las paredes orientadas hacia el oriente, sur-orientado, sur, sur-poniente y poniente podrán evitar la absorción de carga térmica tomando una o varias de las siguientes medidas:
  - Utilizar materiales que eviten la conductividad térmica
  - Arborización en jardines perimetrales
  - Uso de mamparas
2. Cuando se utilice acristalamientos totales en las orientaciones antes mencionadas se deberá utilizar doble acristalamiento u otra medida que técnicamente controle la carga térmica por la exposición directa al sol.

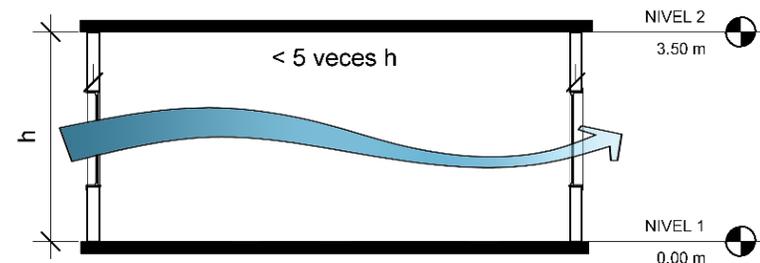
3. Las paredes orientadas hacia el norte-orientado, norte y norte-poniente, podrán prescindir de acondicionamiento térmico.

### 3.1.4.2. Normativas de ventilación

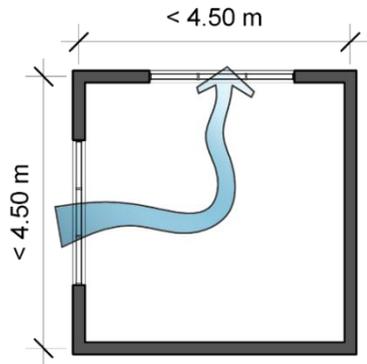
Los vientos soplan de norte-sur y de sur-norte según la época del año para aprovecharlos al máximo debemos de cumplir ciertas reglas en la ubicación de ventanas las cuales ayudan la circulación del viento dentro del edificio.

#### o Ventilación Cruzada

1. Ventanas en fachadas opuestas: La distancia entre ventanas no excede en 5 veces la altura libre entre piso y cielo falso o entrepiso.



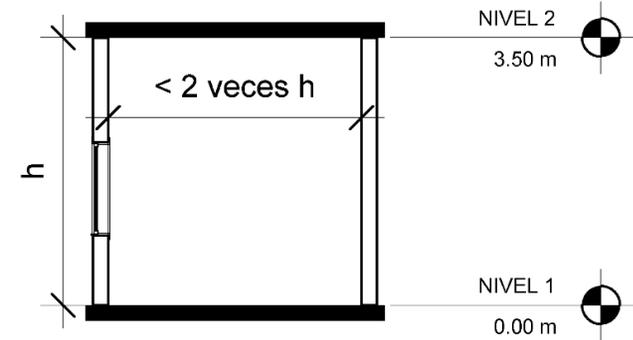
2. Ventanas en fachadas adyacentes: Área del espacio  $< 4.50 \times 4.50$  m.



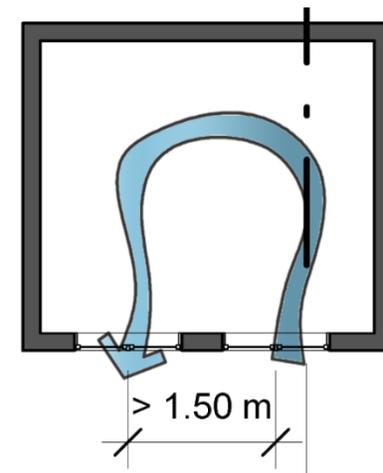
3. La distancia debe medirse desde el centro de cada ventana y considerar el recorrido efectivo del aire de modo que pase por el centro de las puertas que debe atravesar.
4. El área de los huecos de ventilación en ventanas al exterior de un espacio debe ser, no menor del 16.67 % (1/6) de la superficie útil de dicho espacio.

o Ventilación Lateral

1. La profundidad del espacio no debe superar 2 veces la altura libre entre piso y cielo falso.



2. El área de los huecos al exterior de un espacio debe ser, no menor del 16.67 % (1/6) de la superficie útil de dicho espacio.
3. La entrada y salida del aire deben fijarse con una distancia mínima de 1.5 metros horizontal o verticalmente.



---

- Orientación de Ventanas

1. Las ventanas orientadas hacia el oriente, sur-oriente, sur, sur-poniente y poniente deberán evitar incidencia solar directa tomando una o varias de las siguiente medidas:

- Corta sol y/o alero: Dimensionado para la condición más desfavorable identificada el 21 de diciembre, de 8:00 am a 4:00 pm.
- Pantalla de aluminio u otro material que su integridad estructural garantice la seguridad.
- Pantalla reflexiva
- Arremetimiento de ventanas
- Inclinación de ventana
- Doble acristalamiento

2. Las ventanas orientadas al norte-oriente, norte y norte-poniente deberán evitar incidencia solar directa tomando una o varias de las siguiente medidas:

- Corta sol y/o alero: Dimensionado para la condición más desfavorable

identificada el 21 de junio de 9:00 am a 3:00 pm.

- Pantalla de aluminio u otro material que su integridad estructural garantice la seguridad.
- Pantalla reflexiva
- Arremetimiento de ventanas
- Inclinación de ventana
- Doble acristalamiento

- Ventilación Artificial

Es la que se realiza mediante la creación artificial de depresiones o sobrepresiones en conductos de distribución de aire o áreas del edificio. Éstas pueden crearse mediante extractores, ventiladores, unidades manejadoras de aire (UMAs) u otros elementos accionados mecánicamente.

Los métodos para el acondicionamiento térmico al pasar de los años han evolucionado y se generan mayor eficiencia y esto genera

---

algunas ventajas a diferencia de la ventilación natural tales como las siguientes:

- Genera un ambiente interior más seguro
- Ayuda a controlar el ingreso de suciedad
- Luchar contra los humos en caso de incendios

Y para esto contamos con diferentes aparatos que ayudan al enfriamiento del aire así como la extracción del mismo según se necesite entre los aparatos posiblemente a utilizar tenemos los siguientes:

- Extractores de aire
- Ventiladores
- Sistema de acondicionamiento UMAs
- Mini Split.

### 3.1.4.3. Normativas de iluminación

La iluminación dentro del edificio es un factor de mucha importancia con el cual se podría tener una buena parte de ahorro energético al considerar

ciertos parámetros tanto para la iluminación natural y artificial

#### ○ Iluminación Natural

1. Todos los espacios interiores destinados para oficina deberán contar con un área de iluminación natural mínima equivalente al 16.67 % (1/6) del área del espacio interior, respetando los criterios de diseño de control de carga térmica para ventanas.
2. Los acristalamientos no deberán tener tintes que afecten el confort visual en espacios de oficina, reuniones, estancias o de uso similar.

#### ○ Iluminación Artificial

1. La cantidad de luxes para actividades de oficina será de 350 luxes y su ubicación deberá justificarse con criterios técnicos del fabricante de la luminaria para cada actividad específica a desarrollarse en cada espacio.
2. Cuando la altura del cielo falso es superior a la especificada por el fabricante de las

---

luminaria, estas no deberán empotrarse en el cielo falso sino colocarse a la altura sugerida por especificación técnica.

3. Los colores de las paredes deberán ser claros para permitir reflexividad.

### **3.1.5. Criterios de diseño arquitectónicos**

Estos criterios se basan en los diferentes parámetros que serán considerados en el desarrollo del proyecto el cual estará inmerso los siguientes aspectos formales, funcionales y tecnológicos. Estos aspectos son de gran ayuda para la toma de decisiones.

#### **3.1.5.1. Criterios Formales**

Estos criterios afectarán en la forma del edificio generando diferentes formas que ayuden a suavizar la rigidez actual del edificio. El inmueble tendrá que expresar ciertas características o conceptos de diseño como elegancia, orden, dinamismo, profesionalismo, integridad, ritmo, originalidad y visión hacia el futuro. La propuesta estará afectada por los siguientes aspectos formales:

- **Contraste**

Se busca diferenciar al nuevo edificio del resto de inmuebles existentes en la facultad implementando colores grises, blancos y negros además de los elementos arquitectónicos contemporáneos creando así un gran impacto visual.

- **Volumetría**

La aplicación de este criterio será con la utilización de planos rectos e inclinados en las fachadas del edificio, con los cuales se desarrollen entrantes y salientes para poder así dotar a la estructura de vistosidad en sus elevaciones.

En el volumen se agregarán además elementos verticales de gran peso visual, así como cortasoles que son elementos para control solar, o con recubrimientos de los elementos estructurales, dándoles más saliente para contrastar así con la horizontalidad que predomina en el edificio debido a su forma alargada.

A continuación observaremos algunos edificios con estas características.



Edificio de empresa  
MONOLIT en Budapest



Edificio Stratego

el edificio a la vanguardia de las nuevas tecnologías, claro está, sin sobrecargarlo de elementos ornamentales que nada contribuyan a su funcionalidad, pero sí, que le den la sobriedad y seriedad que un edificio de docentes debe poseer. Otro aspecto importante de la sencillez es la paleta de colores a utilizar, estos deben ser colores sobrios y elegantes. Como en el siguiente ejemplo los materiales observados le dan carácter ejecutivo e institucional a la obra.

- **Luz y sombra**

Este criterio se encuentra ligado directamente con la volumetría del edificio, pues realizando sustracciones al volumen principal se busca mantener ventanas con arremetimiento para evitar la radiación solar directa.

- **Sencillez**

Al evaluar el edificio, se encuentra una obra que carece de forma, presenta una extremada sencillez y simplicidad en su totalidad. Se pretende actualizar



Edificio de Oficinas TJAD / TJAD. China

- **Plástica**

Entendemos que el término plástica se refiere a la belleza que una edificación puede proporcionarnos, es propia de los materiales que forman los volúmenes o estructuras. El análisis e investigación han conllevado a buscar formas envolventes que transmitan sensaciones determinadas al usuario, sin obviar claro la utilización de materiales que a través de sus colores y texturas proveerán una nueva cara al edificio ante las nuevas necesidades de este. Observemos en la



*Oficinas de tracas en Navarra*

imagen la estética que este inmueble exhibe, todo

gracias a las propiedades y características que los materiales presentan.

- **Materiales**

Tanto en la nueva propuesta como en la remodelación, se dará prioridad a materiales de gran durabilidad y de fácil mantenimiento, tales como vidrio, concreto y acero. Además, se utilizarán de tal forma que brinden un carácter contemporáneo a la edificación en general.

- **Ritmo y orden**

Debido a la configuración actual del edificio, los elementos estructurales generan en el edificio ritmo y continuidad, sin embargo, descuidan aspectos como los huecos de ventanas que se encuentran en desorden. Por ello en el nuevo diseño se plantea dar siempre por medio de los elementos estructurales ritmo a la edificación, pero sin descuidar el resto de elementos que conforman al edificio.

---

### 3.1.5.2. Criterios Funcionales

El aspecto funcional es de suma importancia para el diseño arquitectónico, puesto que en este se analizan las circulaciones, accesibilidad y relación entre espacios y la distribución u organización de espacios, conforme a las modalidades de uso o grados de privacidad, analizando cómo deben estar agrupados los espacios ya sea por jerarquía o por las funciones que en ellos se realizan.

Recordando que el fin principal de este criterio debe ser el realizar un diseño que sea agradable, confortable y funcional para los usuarios del edificio.

- **Circulaciones**

Se clasifican las circulaciones en dos tipos:

- **Circulaciones Horizontales:**

Para las circulaciones horizontales debe prevalecer como elemento principal el uso de la línea recta, también se debe considerar que los pasillos garanticen circulaciones peatonales fluidas entre los espacios, generando accesos directos. Y en los casos que lo ameriten, se deberá

de poner límites de accesibilidad, pues al ser un edificio para docentes, el acceso hacia áreas docentes o privadas debe ser bien regulado.

Así es cómo se buscará dar privacidad a los espacios que son exclusivos para los docentes.

Se acatará lo establecido en el reglamento de la OPAMSS, en el que dice que los pasillos deberán de ser como mínimo de 1.20m de ancho y con un máximo de 35.00m de longitud.

- **Circulaciones Verticales:**

Para las circulaciones verticales se toman en cuenta, escaleras, escaleras de escape y elevadores. Para este criterio se obedecerá lo establecido por la normativa del reglamento de la OPAMSS, en la que dice que los la distancia de la escalera o el elevador de acceso respecto a la oficina más alejada no deberán ser mayor de treinta y cinco metros (35.00m).

---

- **Agrupamiento de espacios**

Como principal aspecto, se tendrán cuatro niveles en el edificio, cada uno de ellos destinado para cada una de las escuelas.

En cada nivel se agruparan los espacios por zonas o sub-zonas, agrupándolos según el tipo de actividades que se desempeñen en ellos, también se agruparan aquellos espacios que tengan relación directa o indirecta entre ellos.

- **Organización de espacios**

Dentro de cada una de las zonas y sub-zonas los espacios deberán estar ubicados acorde a la jerarquía de sus funciones, también dependiendo de la necesidad de ventilación e iluminación que el espacio requiera por las actividades que en este se realicen.

En esta organización también se toma en cuenta las relaciones directas o indirectas existentes entre los espacios.

- **Ventilación**

En este criterio se busca proyectar un diseño en el que los espacios del edificio puedan ser ventilados de manera natural si así lo requieren, pero existirán algunos que de acuerdo a su función necesitan ventilación artificial.

Las ventilaciones naturales se calculan tomando en cuenta los requerimientos mínimos en los reglamentos y normas de diseño.

- **Iluminación**

En este aspecto al igual que el de ventilación, se busca proyectar un diseño en el los espacios del edificio sean iluminados de manera natural, de preferencia con luz solar difusa que penetre por ventanas que comunican al exterior.

Los espacios deben ser iluminados con luz artificial durante las horas de trabajo en las que la luz natural sea insuficiente. Este alumbrado artificial debe ser de intensidad adecuada y uniforme, de tal manera que cada mesa de trabajo quede iluminada independientemente o en todo caso, de modo que

---

no arroje sombras sobre ellas y que no altere apreciablemente la temperatura.

### **3.1.5.3. Criterios Tecnológicos**

La tecnología aplicada a la nueva propuesta debe ser coherente e ir de la mano con los criterios formales planteados anteriormente pues con este se logra dar la apariencia final del edificio, además es aquí donde se consideran y plantean instalaciones y requerimientos especiales que harán que el edificio posea características particulares por ejemplo el uso de energías renovables.

- **Sistema Constructivo**

El sistema constructivo a implementar será igual al existente es decir a base de marcos estructurales de concreto reforzado, con lo cual se buscará uniformizar ambas construcciones, es decir la actual y la proyectada. Además este sistema es uno de los más utilizados en el entorno en que se desarrollara el proyecto.

- **Materiales Exteriores**

Los materiales con los que se revestirán las paredes deberán poseer un bajo coeficiente de conductividad térmica para que estos impidan el paso del calor hacia el interior del edificio. Entre los materiales con la propiedad antes mencionadas se encuentra principalmente la madera, concreto, cristal doble y otros que poseen cámaras de aire, además estos deberán ser de fácil limpieza y de gran durabilidad.

- **Materiales Interiores**

Estos materiales deberán aportar al edificio una sensación de calidez a los usuarios por lo que deben presentar características tales como elegancia, sobriedad, limpieza y sobre todo durabilidad.

- **Pisos**

Debido a que el edificio será utilizado por el sector docente y población estudiantil de tres escuelas de la facultad, el piso deberá ser resistente a este tráfico de personas, además tendrá que poseer propiedades antideslizantes y de bajo peso para no

---

sobrecargar la estructura con un exceso de cargas muertas.

- **Elementos bioclimáticos**

En las ventanas con incidencia solar se implementaran cortasoles, marquesinas u otro mecanismo similar para evitar la radiación solar directa en estas, además se estudiará la posibilidad de incorporar paneles solares, que generen una fuente de energía alterna para el edificio y así reducir el costo de factura energética.

- **Instalaciones espaciales.**

El diseño contará con todas las facilidades para que el usuario sin importar su condición física pueda hacer uso de las instalaciones, por lo que el edificio contendrá en sus instalaciones un elevador. También algunos de los espacios estarán acondicionados con ventilación mecánica pues la naturaleza de las actividades que se realizan lo demanda.

### **3.1.6. Análisis de necesidades**

En este apartado se realiza un análisis de las necesidades que tienen cada una de las escuelas involucradas en el proyecto, para recolectar y obtener dicha información se utilizó como herramienta una encuesta que fue pasada en cada una de las escuelas (Ingeniería Mecánica, Ingeniería Civil e Ingeniería en Sistemas Informáticos).

A continuación se muestran las necesidades investigadas en cada escuela.

#### **3.1.6.1. Escuela de Ingeniería Mecánica**

Los docentes de Ingeniería Mecánica por medio de la encuesta realizada en su escuela han expresado tener necesidad de los siguientes espacios para el correcto desarrollo de sus actividades docentes y para la mejor interacción docente-alumno:

- Sala de espera [1]
- Secretaría [1]
- Oficina de Secretaría [1]
- Oficina de Director [1]

- 
- Sala de Juntas [1]
  - Biblioteca especializada [1]
  - Salas de consultas [2]
  - Cubículos [14]
  - Área de apoyo [1]
  - Bodegas [2]
  - Oficinas [1]
  - Servicios Sanitarios [4, 2 para cada género]

Manifiestan que no hay una buena comunicación entre las oficinas del director de escuela y el secretario con el resto de docentes o jefes de departamentos, pues estos se encuentran muy aislados.

El área de apoyo es para suplir sus necesidades de descanso y de digerir sus alimentos, pues actualmente no cuentan con dicha área.

También han expresado que utilizan equipos como: computadoras, impresoras, sillas, escritorios, archivos, librerías, mobiliarios para PC's.

Tabla 12 - Cuadro de necesidades de la Escuela de Ingeniería Mecánica

**CUADRO DE NECESIDADES**

NECESIDADES	ACTIVIDAD	ESPACIO	ZONA	SUB-ZONA
Espacio para esperar a ser atendido	Sentarse, relajarse, conversar, esperar	Sala de espera	<b>ADMINISTRATIVA</b>	Semi-Social
Control de entrada y salida, apoyo a administración y docentes	Atender personas, ayudar	Secretaría		Privada
Control y funcionamiento de las actividades realizadas en la escuela	Planificar, idear, trabajar	Oficina Secretaría		
Formulación y planificación de las actividades a realizar en la escuela	Planificar, idear, trabajar	Oficina Director		
Discutir la toma de decisiones, presentar proyectos de escuela	Organizar, planificar, conversar, idear, toma de decisiones	Sala de Juntas		
Preparar y servir café	Preparar y servir café	Café		
Reforzar temas nuevos, en libros especializados de arquitectura	Buscar y prestar libros	Biblioteca especializada	<b>DOCENTE</b>	
Esclarecer dudas a alumnos, dar asesorías de tesis	Atender, escuchar y enseñar	Salas de consultas		Privada
Espacio personal para realización de actividades docentes	Estudiar, preparar clases, calificar.	Cubículos		
Espacio destinado para comer y descansar a la hora del almuerzo	Calentar y servir alimentos, alimentarse	Área de apoyo		
Lugar destinado para el alojamiento de objetos	Almacenaje de objetos	Bodega		
Limpieza, mantenimiento y alojamiento de artefactos de aseo	Lavado y almacenaje de utensilios de aseo	Oficios	<b>COMPLEMENTARIA</b>	Servicios
Necesidades fisiológicas	Necesidades fisiológicas	Servicios Sanitarios		

---

### 3.1.6.2. Escuela de Ingeniería Civil

Los docentes de Ingeniería Civil por medio de la encuesta realizada en su escuela expresaron tener necesidad de los siguientes espacios para el correcto desarrollo de sus actividades docentes y para la mejor interacción docente-alumno:

- Sala de espera [1]
- Secretaría [1]
- Oficina Secretaría [1]
- Oficina Director [1]
- Sala de Juntas [1]
- Biblioteca especializada [1]
- Salas de consultas [4]
- Cubículos [34]
- Área de apoyo [1]
- Bodega [1]
- Oficios [1]
- Servicios Sanitarios [4, 2 para cada género]

En el caso particular de la Escuela de Ingeniería Civil, comunicaron su deseo por mantener el área

de cubículos subdividida en las cinco áreas de trabajo de la escuela.

Expresan que no hay una buena comunicación entre las oficinas del director de escuela y el secretario, con el resto de docentes o jefes de departamentos, pues estos se encuentran muy aislados, generando problemas de comunicación en la planta docente.

También han manifestado que utilizan equipos como: computadoras y su mueble, impresoras, sillas, escritorios, archivos, librerías, plotter.

El área de apoyo es para suplir sus necesidades de descanso y de digerir sus alimentos, pues actualmente no cuentan con dicha área.

Tabla 13 - Cuadro de necesidades de la Escuela de Ingeniería Civil

**CUADRO DE NECESIDADES**

NECESIDADES	ACTIVIDAD	ESPACIO	ZONA	SUB-ZONA
Espacio para esperar a ser atendido	Sentarse, relajarse, conversar, esperar	Sala de espera	<b>ADMINISTRATIVA</b>	Semi-Social
Control de entrada y salida, apoyo a administración y docentes	Atender personas, ayudar	Secretaría		<b>Privada</b>
Control y funcionamiento de las actividades realizadas en la escuela	Planificar, idear, trabajar	Oficina Secretaría		
Formulación y planificación de las actividades a realizar en la escuela	Planificar, idear, trabajar	Oficina Director		
Discutir la toma de decisiones, presentar proyectos de escuela	Organizar, planificar, conversar, idear, toma de decisiones	Sala de Juntas		
Preparar y servir café	Preparar y servir café	Café		
Reforzar temas nuevos, en libros especializados de arquitectura	Buscar y prestar libros	Biblioteca especializada	<b>DOCENTE</b>	Semi-Social
Esclarecer dudas a alumnos, dar asesorías de tesis	Atender, escuchar y enseñar	Salas de consultas		<b>Privada</b>
Espacio personal para realización de actividades docentes	Estudiar, preparar clases, calificar.	Cubículos		
Espacio destinado para comer y descansar a la hora del almuerzo	Calentar y servir alimentos, alimentarse	Área de apoyo		
Lugar destinado para el alojamiento de objetos	Almacenaje de objetos	Bodega	<b>COMPLEMENTARIA</b>	Servicios
Limpieza, mantenimiento y alojamiento de artefactos de aseo	Lavado y almacenaje de utensilios de aseo	Oficios		
Necesidades fisiológicas	Necesidades fisiológicas	Servicios Sanitarios		

---

### 3.1.6.3. Escuela de Ingeniería en Sistemas

Los docentes de Ingeniería en Sistemas Informáticos por medio de la encuesta realizada en su escuela han expresado tener necesidad de los siguientes espacios para el correcto desarrollo de sus actividades docentes y para la mejor interacción docente-alumno:

- Sala de espera [1]
- Secretaría [1]
- Oficina Secretaría [1]
- Oficina Director [1]
- Sala de Juntas [1]
- Biblioteca especializada [1]
- Salas de consultas [4]
- Cubículos [33]
- Área de apoyo [1]
- Bodega [1]
- Oficios [1]
- Servicios Sanitarios [4, 2 para cada género]

Expresan que utilizan equipos como: computadoras, impresoras, sillas, escritorios, archivos, librerías, mobiliarios para PC's.

También manifiestan que no hay una buena interacción entre los espacios de las oficinas del director de escuela y el secretario, con el resto de docentes o jefes de departamentos, pues estos se encuentran muy aislados, debido a que se han tenido que adaptar a un edificio que fue diseñado para aulas y no para los docentes.

El área de apoyo es para suplir sus necesidades de descanso y de digerir sus alimentos, pues actualmente no cuentan con dichas áreas.

Tabla 14 - Cuadro de necesidades de la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos

**CUADRO DE NECESIDADES**

NECESIDADES	ACTIVIDAD	ESPACIO	ZONA	SUB-ZONA
Espacio para esperar a ser atendido	Sentarse, relajarse, conversar, esperar	Sala de espera	<b>ADMINISTRATIVA</b>	Semi-Social
Control de entrada y salida, apoyo a administración y docentes	Atender personas, ayudar	Secretaría		Privada
Control y funcionamiento de las actividades realizadas en la escuela	Planificar, idear, trabajar	Oficina Secretaría		
Formulación y planificación de las actividades a realizar en la escuela	Planificar, idear, trabajar	Oficina Director		
Discutir la toma de decisiones, presentar proyectos de escuela	Organizar, planificar, conversar, idear, toma de decisiones	Sala de Juntas		
Preparar y servir café	Preparar y servir café	Café		
Reforzar temas nuevos, en libros especializados de arquitectura	Buscar y prestar libros	Biblioteca especializada	<b>DOCENTE</b>	
Esclarecer dudas a alumnos, dar asesorías de tesis	Atender, escuchar y enseñar	Salas de consultas		Privada
Espacio personal para realización de actividades docentes	Estudiar, preparar clases, calificar.	Cubículos		
Espacio destinado para comer y descansar a la hora del almuerzo	Calentar y servir alimentos, alimentarse	Área de apoyo		
Lugar destinado para el alojamiento de objetos	Almacenaje de objetos	Bodega	<b>COMPLEMENTARIA</b>	
Limpieza, mantenimiento y alojamiento de artefactos de aseo	Lavado y almacenaje de utensilios de aseo	Oficios		
Necesidades fisiológicas	Necesidades fisiológicas	Servicios Sanitarios		

### 3.1.7. Análisis antropométrico

#### a. Cálculo de áreas mínimas

En este tipo de análisis se determinará el área mínima para garantizar un grado aceptable, de confort dentro de cada espacio, considerando el mobiliario y la cantidad de usuarios que estos tendrán, para un desarrollo más integral de cada una de las actividades que necesita realizarse en cada uno.

Las áreas mínimas de desarrollo de los espacios para definir el programa arquitectónico se obtuvieron de acuerdo al siguiente ejercicio obtenido de la "Enciclopedia habitacional Plazola":

- Área de persona por m<sup>2</sup> (promedio de "X" personas según cada espacio)
- Área de mobiliario
- Área de circulación

A continuación se muestra el cálculo mínimo de desarrollo de cada área:

### CUBÍCULOS

- Área de personas: Una persona parada y vista en planta, utiliza un área de 0.60 x 0.60m (0.36m<sup>2</sup>). Multiplicado por 1 (número de personas promedio)

→ Entonces:  $0.36 \text{ m}^2 \times 1 = 0.36 \text{ m}^2$

- Área de mobiliario:

MOBILIARIO	CANT	AREA m <sup>2</sup>	AREA TOTAL m <sup>2</sup>
Escritorios	1	0.75	2.02
Sillas	1	0.36	
Librera	1	0.27	
Mueble PC	1	0.40	
Archivos	1	0.24	

- Área de circulación: Para calcular esta área, se sumarán: el área de personas más el área de mobiliario y a esa suma se le añadirá el 25% del total.

Área de personas: 0.36 m<sup>2</sup>

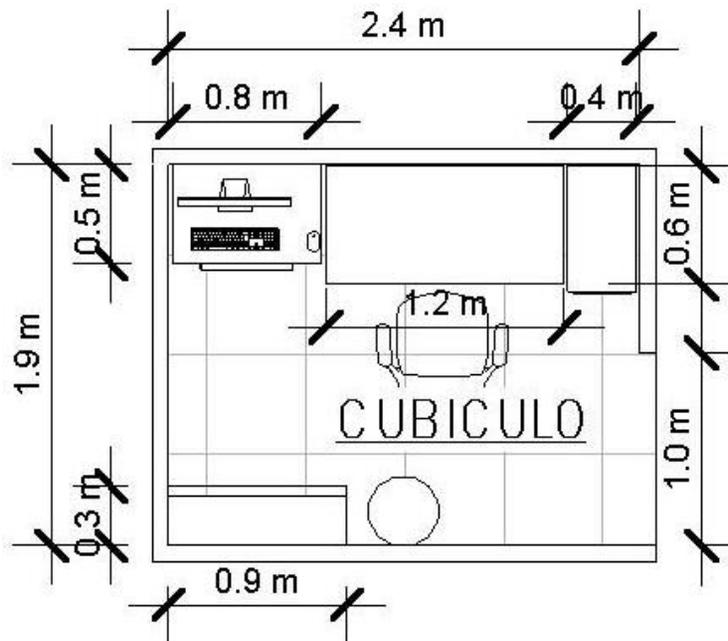
Área de mobiliario: 2.02 m<sup>2</sup>

→ Entonces:  $0.36 + 2.02 \approx 2.40 \text{ m}^2$

Cálculo del 25% =  $2.40 \times 0.25 \approx 0.60 \text{ m}^2$

→ Entonces:  $2.40 \text{ m}^2 + 0.60 \text{ m}^2 \approx \mathbf{3.00 \text{ m}^2}$

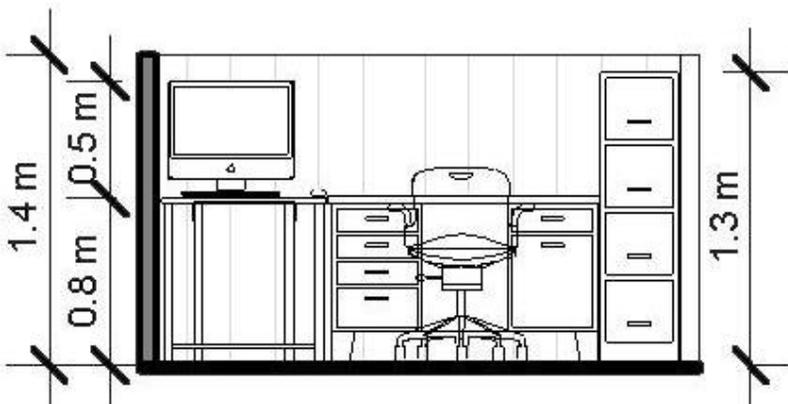
**Área mínima de desarrollo 3.00 m<sup>2</sup>**



Esquema 1 - Planta para cubículo



Esquema 3 - Axonometría de cubículo



Esquema 2 - Sección de cubículo

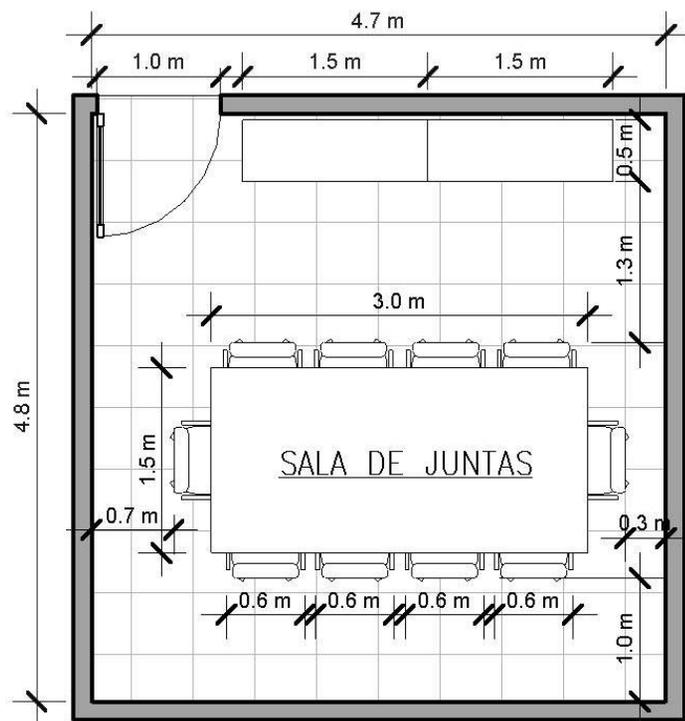
### SALA DE JUNTAS

- Área de personas: Para este espacio hay un número de personas promedio de 10.  
→ Entonces:  $0.36 \text{ m}^2 \times 10 = 3.60 \text{ m}^2$
- Área de mobiliario:

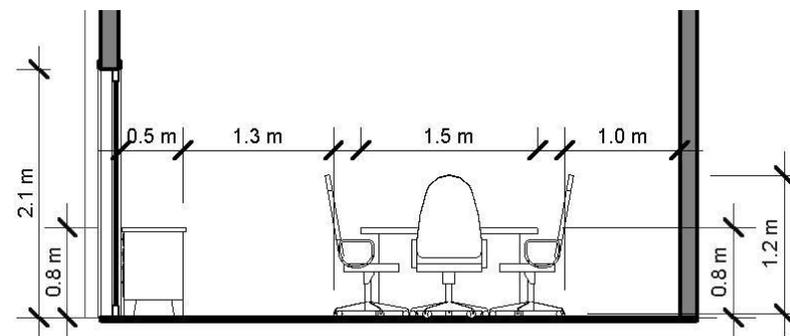
MOBILIARIO	CANT	AREA m2	AREA TOTAL m2
Mesa	1	5.05	8.65
Sillas	10	3.60	
Pantalla	1	-	

- Área de circulación:  
 Área de personas: 3.60 m<sup>2</sup>  
 Área de mobiliario: 8.65 m<sup>2</sup>  
 → Entonces: 3.60 + 7.20 ≈ 12.25 m<sup>2</sup>  
 Cálculo del 25% = 12.25 x 0.25 ≈ 3.10 m<sup>2</sup>  
 → Entonces: 12.25 m<sup>2</sup> + 3.10 m<sup>2</sup> ≈ **15.35 m<sup>2</sup>**

**Área mínima de desarrollo 15.35 m<sup>2</sup>**



Esquema 4 - Planta para sala de juntas



Esquema 5 - Sección de sala de juntas



Esquema 6 - Axonometría de sala de juntas

## OFICINA DEL DIRECTOR / SECRETARIO

- Área de personas: Para este espacio se ha considerado un promedio de 3 usuarios.  
→ Entonces:  $0.36 \text{ m}^2 \times 3 \approx 1.10 \text{ m}^2$

- Área de mobiliario:

MOBILIARIO	CANT	AREA m2	AREA TOTAL m2
Escritorio	1	2.10	4.75
Sillas	4	1.44	
Archivos	2	0.48	
Libreras	2	0.72	

- Área de circulación:

Área de personas:  $1.10 \text{ m}^2$

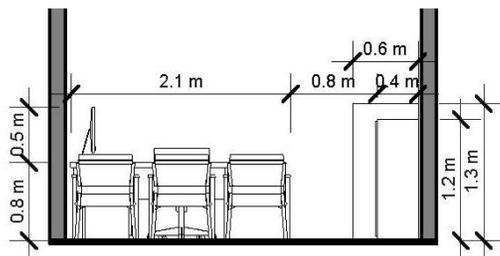
Área de mobiliario:  $5.10 \text{ m}^2$

→ Entonces:  $1.10 + 4.75 \approx 5.85 \text{ m}^2$

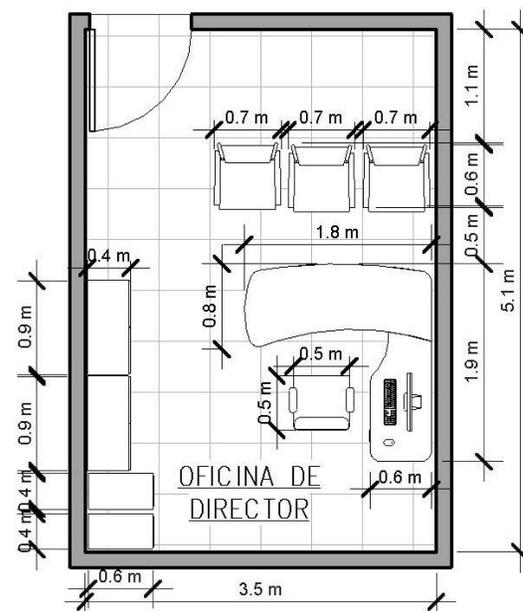
Cálculo del 25% =  $5.85 \times 0.25 \approx 1.50 \text{ m}^2$

→ Entonces:  $5.85 \text{ m}^2 + 1.50 \text{ m}^2 \approx \mathbf{7.35 \text{ m}^2}$

**Área mínima de desarrollo  $7.35 \text{ m}^2$**



Esquema 7 - Sección de oficina de director



Esquema 8 - Planta para oficina de director



Esquema 9 - Antropométrico de oficina de director

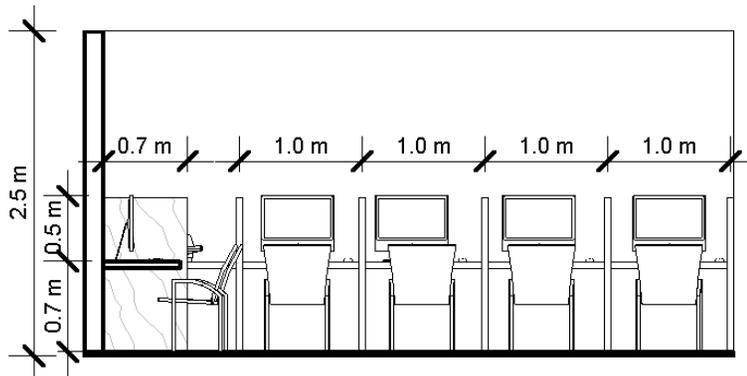
## ÁREA DE COMPUTO

- Área de personas: Esta área será ocupada por un máximo de 7 personas.  
→ Entonces:  $0.36 \text{ m}^2 \times 7 = \mathbf{2.52 \text{ m}^2}$
- Área de mobiliario:

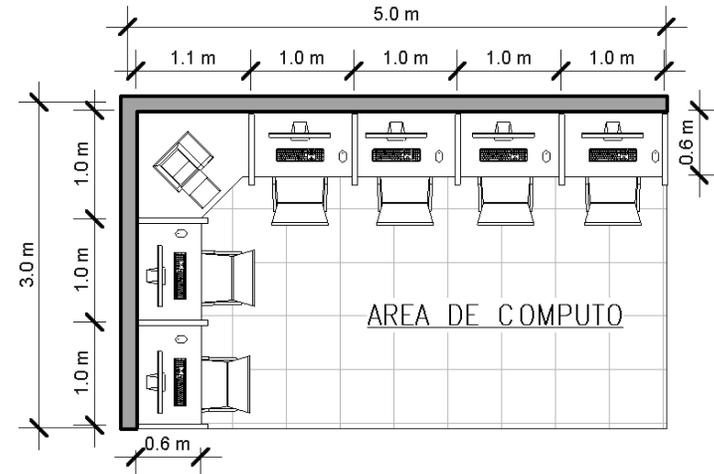
MOBILIARIO	CANT	AREA m2	AREA TOTAL m2
Mueble	6	4.70	6.86
Sillas	6	2.16	

- Área de circulación:  
→ Entonces:  $2.52 + 6.86 \approx 9.38 \text{ m}^2$   
Cálculo del 25% =  $9.38 \times 0.25 \approx 2.34 \text{ m}^2$   
→ Entonces:  $9.38 \text{ m}^2 + 2.34 \text{ m}^2 \approx \mathbf{11.72 \text{ m}^2}$

**Área mínima de desarrollo 11.72 m<sup>2</sup>**



Esquema 10 - Sección de área de computo



Esquema 11 - Planta para área de computo



Esquema 12 - Antropométrico de área de computo

## SECRETARÍA

- Área de personas: Este espacio será ocupado por un usuario permanente.

→ Entonces =  $0.36 \text{ m}^2 \times 1 = \mathbf{0.36 \text{ m}^2}$

- Área de mobiliario:

MOBILIARIO	CANT	AREA m2	AREA TOTAL m2
Mueble	1	2.11	3.27
Sillas	1	0.36	
Archivos	2	0.80	

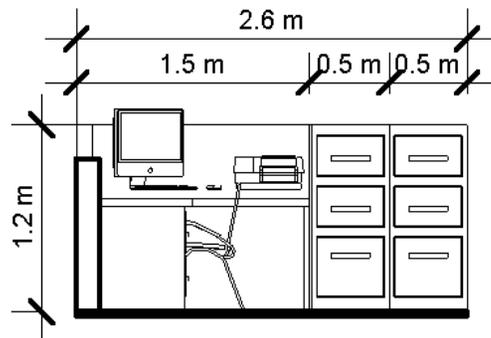
- Área de circulación:

→ Entonces:  $3.27 + 0.36 = 3.65 \text{ m}^2$

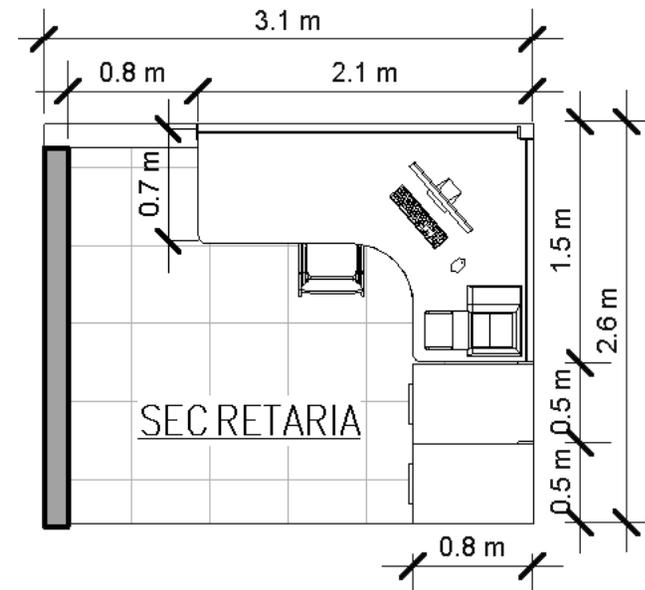
Cálculo del 25% =  $3.65 \times 0.25 \approx 0.95 \text{ m}^2$

→ Entonces:  $3.65 \text{ m}^2 + 0.95 \text{ m}^2 \approx \mathbf{4.60 \text{ m}^2}$

**Área mínima de desarrollo 4.60 m<sup>2</sup>**



Esquema 13 - Sección de secretaría



Esquema 14 - Planta para secretaría



Esquema 15 - Antropométrico de secretaría

## BATERÍA DE BAÑOS

- Área de personas: La cantidad de personas variara pero tendrá capacidad máxima de 4 personas para cada

→ Entonces =  $0.36 \text{ m}^2 \times 4 = 1.44 \text{ m}^2$

- Área de mobiliario:

MOBILIARIO	CANT	AREA m2	AREA TOTAL m2
Níca	2	2.52	4.12
Lavamanos	2	1.00	
Urinarios	2	0.60	

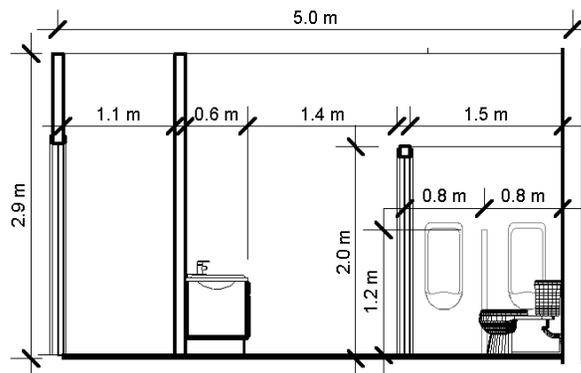
- Área de circulación:

→ Entonces =  $1.44 + 4.12 = 5.56 \text{ m}^2$

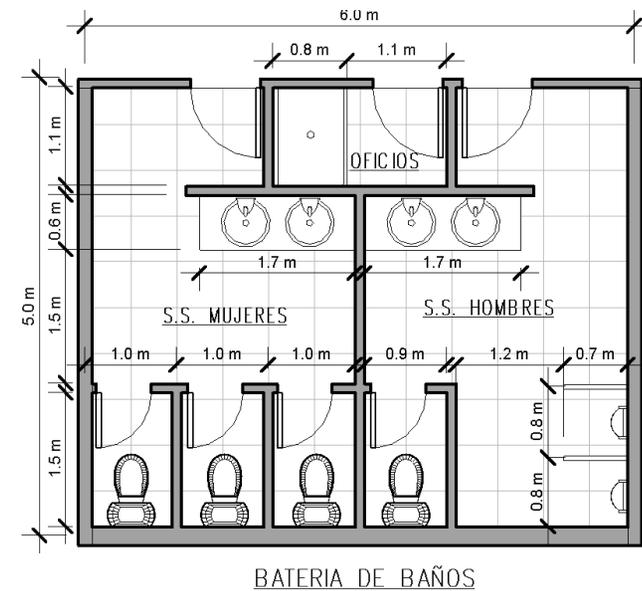
Cálculo del 25% =  $5.56 \times 0.25 \approx 1.39 \text{ m}^2$

→ Entonces:  $5.56 \text{ m}^2 + 1.39 \text{ m}^2 \approx 6.95 \text{ m}^2$

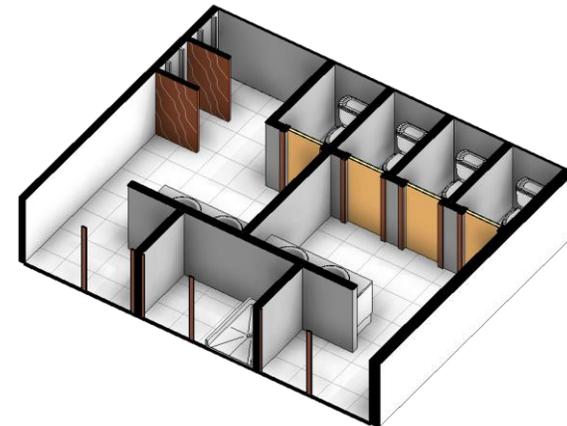
**Área mínima de desarrollo 6.50 m<sup>2</sup>**



Esquema 17 - Sección de batería de baños



Esquema 18 - Planta para batería de baños



Esquema 19 - Axonometría de batería de baños

## ÁREA DE APOYO

- Área de personas: Para este espacio se ha considerado un número promedio de usuarios de 12.

→ Entonces =  $0.36 \text{ m}^2 \times 12 = 4.32 \text{ m}^2$

- Área de mobiliario:

MOBILIARIO	CANT	AREA m2	AREA TOTAL m2
Sillas	8	2.88	9.03
Sillones	4	1.25	
Mesas	1	1.80	
Cocineta	1	2.10	

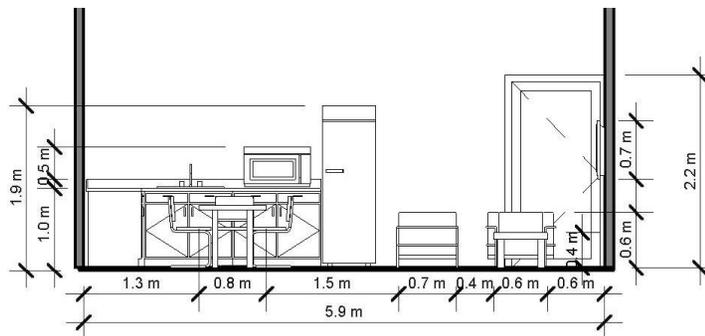
- Área de circulación:

→ Entonces =  $4.32 + 9.03 = 13.35 \text{ m}^2$

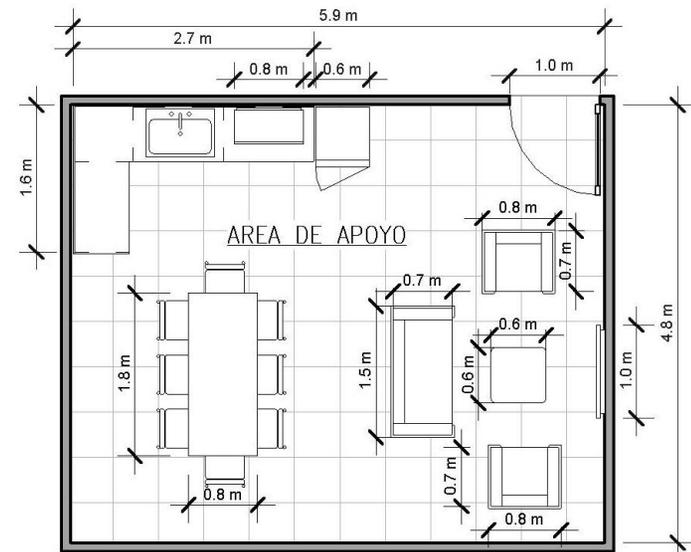
Cálculo del 25% =  $13.35 \times 0.25 \approx 3.35 \text{ m}^2$

→ Entonces:  $13.35 \text{ m}^2 + 3.35 \text{ m}^2 \approx 16.70 \text{ m}^2$

**Área mínima de desarrollo 16.70 m<sup>2</sup>**



Esquema 20 - Sección de área de apoyo



Esquema 21 - Planta para área de apoyo



Esquema 22 - Axonometría de área de apoyo

## SALA DE CONSULTAS

- Área de personas: Esta área será ocupada por un máximo de 16 personas.

→ Entonces =  $0.36 \text{ m}^2 \times 16 = 5.76 \text{ m}^2$

- Área de mobiliario:

MOBILIARIO	CANT	AREA m2	AREA TOTAL m2
Sillas	16	5.76	11.52
Mesas	4	5.76	

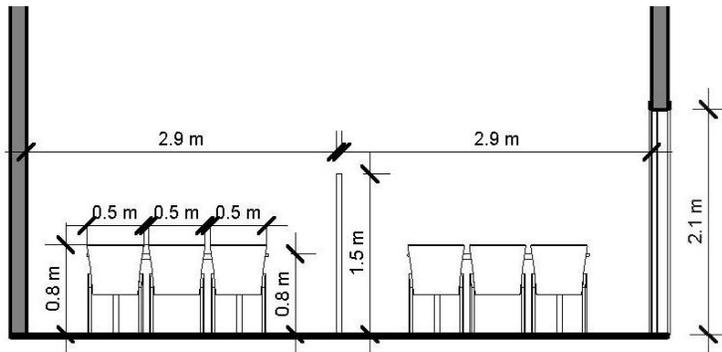
- Área de circulación:

→ Entonces =  $5.76 + 11.52 = 17.28 \text{ m}^2$

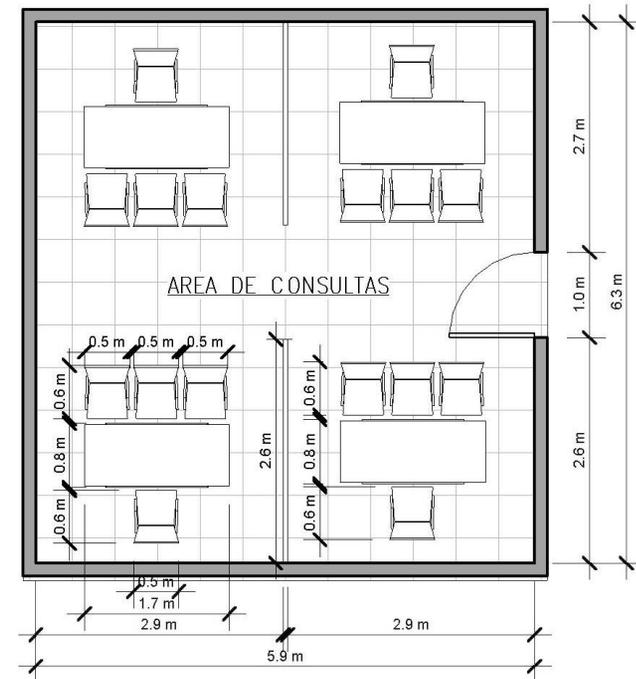
Cálculo del 25% =  $17.28 \times 0.25 \approx 4.32 \text{ m}^2$

→ Entonces:  $11.52 \text{ m}^2 + 4.32 \text{ m}^2 \approx 15.84 \text{ m}^2$

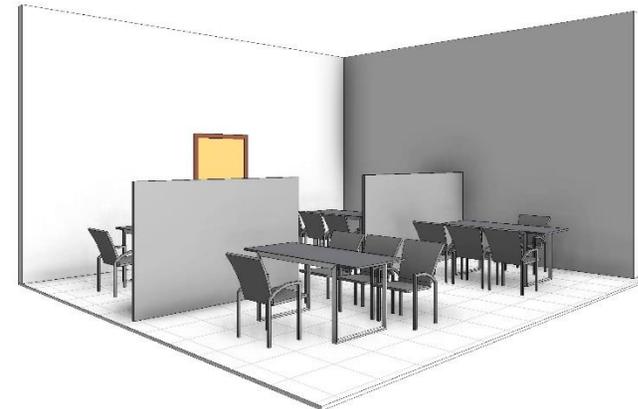
**Área mínima de desarrollo 15.84 m<sup>2</sup>**



Esquema 23 - Sección de sala de consultas



Esquema 24 - Planta para sala de consultas



Esquema 25 - Axonometría de sala de consultas

### 3.1.8. Programas arquitectónicos

#### 3.1.8.1. Escuela de Ingeniería Mecánica

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA															
ZONA	SUB-ZONA	ESPACIO	CANT	MOBILIARIO Y EQUIPO	CANT	ÁREA POR MOBILIARIO m <sup>2</sup>	ÁREA TOTAL DEL MOBILIARIO m <sup>2</sup>	CANTIDAD DE USUARIOS	ÁREA DE CIRCULACIÓN m <sup>2</sup>	ÁREA TOTAL m <sup>2</sup>	ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		
											N	A	N	A	
Administrativa	Semi-social	Vestíbulos	1						30.00	30.00	o	o	o		
		Sala de espera	1	Silla	4	1.44	1.44	4 a 7	4.95	6.39	o	o	o		
	Privada	Secretaría	1	Escritorio	1	2.50	4.30	1	1.80	6.10	o	o	o		
				Silla	1	0.36									
				Archivo	3	1.44									
		Oficina Secretaría	1	Escritorio	1	2.35	5.63	1 a 3	1.70	7.33	o	o	o		
					Silla	3									1.80
					Archivo	2									0.88
					Librera	1									0.60
		Oficina Director	1	Escritorio	1	2.35	5.63	1 a 3	1.70	7.33	o	o	o		
					Silla	3									1.80
					Archivo	2									0.88
					Librera	1									0.60
		Sala de Juntas	1	Mesa	1	3.60	7.2	10	2.70	9.90	o	o	o	o	
Sillas	10				3.60										
Pantalla	1				-										
Area de Copias	1	Fotocopiadora	2	0.96	1.26	1 a 2	0.50	1.76	o	o	o				
			Estante	1									0.3		
Semi-social		Vestíbulo	1						35.00						
		Biblioteca especializada	1	Estantes	5	3.90	7.5	2 a 4	2.25	9.75	o	o	o		

Docente	Salas de consultas	1	Mesas	4	4.80	10.59	1 a 20	4.45	15.04	o	o	o	
			Sillas	16	5.79								
	Cubículos	33	Escritorio	1	1.35	2.11	1	0.55	87.78	o	o	o	
			Sillas	1	0.36								
			Archivo	2	0.4								
	Centro de computo	1	Mesas	3	2.16	4.32	6	1.62	5.94	o	o	o	o
			Sillas	6	2.16								
	Área de apoyo	1	Mesas	1	3.00	9.28	1 a 13	3.48	12.76	o	o	o	
			Sillas	8	2.88								
			Sofá	3	2.25								
Refrigeradora			1	0.36									
Microondas			1	0.14									
Fregadero			1	0.60									
Cafetera	1	0.03											
Complementaria	Archivo	1	Archivos	8	3.84	6.72	1 a 3	1.95	8.67	o	o	o	
			Estantes	4	2.88								
	Bodega 1	1	Estantes	4	2.88	2.88	1	0.81	3.69	o	o	o	
	Bodega 2	1						96.00	o	o	o		
	Oficios	1	Pileta	1	0.68	0.88	1	0.31	1.19	o	o	o	
			Estante	1	0.20								
	Servicios Sanitarios hombres	1	Lavamanos	2	0.6	1.30	3 a 4	0.68	1.98	o	o	o	
			Retrete	1	0.45								
			Urinales	2	0.25								
	Servicios Sanitarios Mujeres	1	Lavamanos	2	0.60	1.50	2 a 3	0.65	2.15	o	o	o	
			Retrete	2	0.9								
	Encargado de laboratorios	1	Escritorio	1	2.35	7.11	1 a 3	2.10	36.00	o	o	o	
			Silla	3	1.80								
			Archivo	4	1.76								
			Librera	2	1.20								
	Laboratorio	2	Fregadero	1	0.60	3.00	4 a 6	1.50	45.00	o	o	o	
Mesas			3	2.40									
Cuarto eléctrico	1						11.25						
Cuarto informático	1						11.25						

### 3.1.8.2. Escuela de Ingeniería Civil

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL														
ZONA	SUB-ZONA	ESPACIO	CANT	MOBILIARIO Y EQUIPO	CANT	ÁREA POR MOBILIARIO m <sup>2</sup>	ÁREA TOTAL DEL MOBILIARIO m <sup>2</sup>	CANTIDAD DE USUARIOS	ÁREA DE CIRCULACIÓN m <sup>2</sup>	ÁREA TOTAL m <sup>2</sup>	ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN	
											N	A	N	A
Administrativa	Semi-social	Vestíbulos	1						30.00	30.00	o	o	o	
		Sala de espera	1	Silla	4	1.44	1.44	4 a 7	4.95	6.39	o	o	o	
	Privada	Secretaría	1	Escritorio	1	2.50	4.30	1	1.80	6.10	o	o	o	
				Silla	1	0.36								
				Archivo	3	1.44								
		Oficina Secretaría	1	Escritorio	1	2.35	5.63	1 a 3	1.70	7.33	o	o	o	
				Silla	3	1.80								
				Archivo	2	0.88								
		Oficina Director	1	Escritorio	1	2.35	5.63	1 a 3	1.70	7.33	o	o	o	
				Silla	3	1.80								
				Archivo	2	0.88								
		Sala de Juntas	1	Mesa	1	3.60	7.2	10	2.70	9.90	o	o	o	o
				Sillas	10	3.60								
				Pantalla	1	-								
		Area de Copias	1	Fotocopiadora	2	0.96	1.26	1 a 2	0.50	1.76	o	o	o	
				Estante	1	0.3								
Docente	Semi-social	Vestíbulo	1						35.00					
		Biblioteca especializada	1	Estantes	5	3.90	7.5	2 a 4	2.25	9.75	o	o	o	
				Mesas	2	2.16								
				Sillas	4	1.44								
		Salas de consultas	1	Mesas	4	4.80	10.59	1 a 20	4.45	15.04	o	o	o	
Sillas	16			5.79										

Docente	Privada	Cubículos	14	Escritorio	1	1.35	2.11	1	0.55	37.24	o	o	o	
				Sillas	1	0.36								
				Archivo	2	0.4								
		Centro de computo	1	Mesas	3	2.16	4.32	6	1.62	5.94	o	o	o	o
				Sillas	6	2.16								
		Área de apoyo	1	Mesas	1	3.00	9.28	1 a 13	3.48	12.76	o	o	o	
				Sillas	8	2.88								
				Sofá	3	2.25								
				Refrigeradora	1	0.36								
				Microondas	1	0.14								
Fregadero	1			0.60										
Cafetera	1	0.03												
Complementaria	Servicios	Archivo	1	Archivos	8	3.84	6.72	1 a 3	1.95	8.67	o	o	o	
				Estantes	4	2.88								
		Bodega	1	Estantes	4	2.88	2.88	1	0.81	3.69	o	o	o	
		Oficios	1	Pileta	1	0.68	0.88	1	0.31	1.19	o	o	o	
				Estante	1	0.20								
		Servicios Sanitarios hombres	1	Lavamanos	2	0.6	1.30	3 a 4	0.68	1.98	o	o	o	
				Retrete	1	0.45								
				Urinales	2	0.25								
		Servicios Sanitarios Mujeres	1	Lavamanos	2	0.60	1.50	2 a 3	0.65	2.15	o	o	o	
Retrete	2			0.9										

### 3.1.8.3. Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS														
ZONA	SUB-ZONA	ESPACIO	CANT	MOBILIARIO Y EQUIPO	CANT	ÁREA POR MOBILIARIO m <sup>2</sup>	ÁREA TOTAL DEL MOBILIARIO m <sup>2</sup>	CANTIDAD DE USUARIOS	ÁREA DE CIRCULACIÓN m <sup>2</sup>	ÁREA TOTAL m <sup>2</sup>	ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN	
											N	A	N	A
Administrativa	Semi-social	Vestíbulos	1						30.00	30.00	o	o	o	
		Sala de espera	1	Silla	4	1.44	1.44	4 a 7	4.95	6.39	o	o	o	
	Privada	Secretaría	1	Escritorio	1	2.50	4.30	1	1.80	6.10	o	o	o	
				Silla	1	0.36								
				Archivo	3	1.44								
		Oficina Secretaría	1	Escritorio	1	2.35	5.63	1 a 3	1.70	7.33	o	o	o	
				Silla	3	1.80								
				Archivo	2	0.88								
		Oficina Director	1	Escritorio	1	2.35	5.63	1 a 3	1.70	7.33	o	o	o	
				Silla	3	1.80								
				Archivo	2	0.88								
		Sala de Juntas	1	Mesa	1	3.60	7.2	10	2.70	9.90	o	o	o	o
				Sillas	10	3.60								
				Pantalla	1	-								
Area de Copias	1	Fotocopiadora	2	0.96	1.26	1 a 2	0.50	1.76	o	o	o			
		Estante	1	0.3										
Docente	Semi-social	Vestíbulo	1						35.00					
		Biblioteca especializada	1	Estantes	5	3.90	7.5	2 a 4	2.25	9.75	o	o	o	
				Mesas	2	2.16								
				Sillas	4	1.44								
		Salas de consultas	1	Mesas	4	4.80	10.59	1 a 20	4.45	15.04	o	o	o	
Sillas	16			5.79										

	Privada	Cubículos	33	Escritorio	1	1.35	2.11	1	0.55	87.78	o	o	o	
				Sillas	1	0.36								
				Archivo	2	0.4								
		Centro de computo	1	Mesas	3	2.16	4.32	6	1.62	5.94	o	o	o	o
				Sillas	6	2.16								
		Área de apoyo	1	Mesas	1	3.00	9.28	1 a 13	3.48	12.76	o	o	o	
				Sillas	8	2.88								
				Sofá	3	2.25								
				Refrigeradora	1	0.36								
				Microondas	1	0.14								
				Fregadero	1	0.60								
		Cafetera	1	0.03										
		Complementaria	Servicios	Archivo	1	Archivos	8	3.84	6.72	1 a 3	1.95	8.67	o	o
Estantes	4					2.88								
Bodega	1			Estantes	4	2.88	2.88	1	0.81	3.69	o	o	o	
Oficios	1			Pileta	1	0.68	0.88	1	0.31	1.19	o	o	o	
				Estante	1	0.20								
Servicios Sanitarios hombres	1			Lavamanos	2	0.6	1.30	3 a 4	0.68	1.98	o	o	o	
				Retrete	1	0.45								
				Urinales	2	0.25								
Servicios Sanitarios Mujeres	1			Lavamanos	2	0.60	1.50	2 a 3	0.65	2.15	o	o	o	
				Retrete	2	0.9								

### 3.1.9. Diagramas de relación

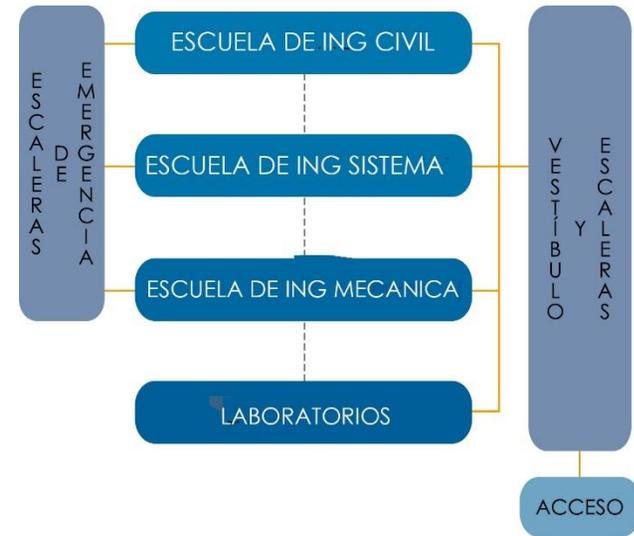
#### 3.1.9.1 Diagrama de relación general

Para el funcionamiento del proyecto se ha designado una escuela para cada nivel del edificio, siendo estos entonces:

- Nivel 0 [sótano]: para la reubicación de los laboratorios de la Escuela de Ing. Mecánica.
- Nivel 1: Escuela de Ingeniería Mecánica
- Nivel 2: Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos
- Nivel 3: Escuela de Ingeniería Civil

Cada una de las plantas debe tener relación directa con los accesos o salidas del edificio, que en este caso es por medio de los cuerpos de escaleras, ya sea el principal o el de emergencias.

Diagrama 1- Relación general



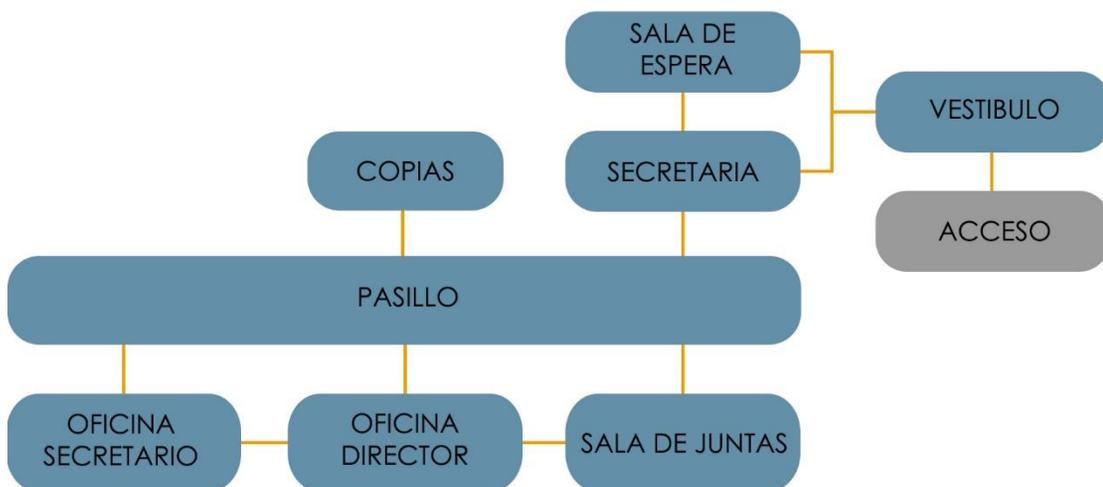
SIMBOLOGÍA	
ZONA	CLAVE
ACCESO PRINCIPAL	
ESCALERAS PRINCIPALES Y VESTÍBULO	
SOTANO	
1ER NIVEL	
2DO NIVEL	
3ER NIVEL	
ESCALERAS DE EMERGENCIA	
RELACIÓN	CLAVE
DIRECTA	
INDIRECTA	

### 3.1.9.2. Diagramas de relación por espacios

#### a. Zona administrativa

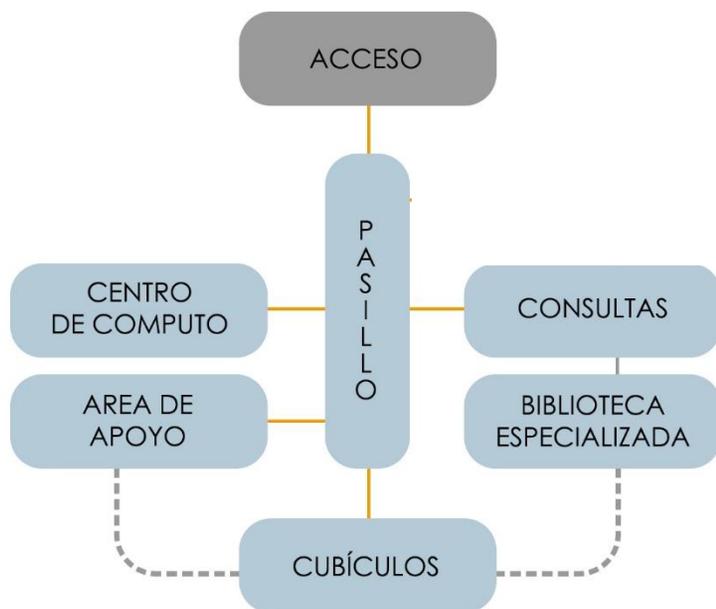
Para la zona administrativa es necesario que la mayoría de los espacios se encuentren relacionados de manera directa, o de forma indirecta por medio del acceso al pasillo, para su correcto funcionamiento. Debe tener facilidad de acceso y cercanía a las circulaciones horizontales. Tal como observamos en el diagrama siguiente.

Diagrama 2 - Relaciones de la zona administrativa



SIMBOLOGÍA	
ZONA	CLAVE
ADMINISTRATIVA	
DOCENTE	
COMPLEMENTARIA	
RELACIÓN	CLAVE
DIRECTA	
INDIRECTA	

### b. Zona docente



SIMBOLOGÍA	
ZONA	CLAVE
ADMINISTRATIVA	
DOCENTE	
COMPLEMENTARIA	
RELACIÓN	CLAVE
DIRECTA	
INDIRECTA	

### c. Zona complementaria



SIMBOLOGÍA	
ZONA	CLAVE
ADMINISTRATIVA	
DOCENTE	
COMPLEMENTARIA	
RELACIÓN	CLAVE
DIRECTA	
INDIRECTA	

## **3.2. Zonificación**

La zonificación será la encargada de las diferentes posiciones o niveles donde se encontrarán las diferentes escuelas y espacios a establecer dentro del diseño. Esto proporcionará una idea más clara de cómo estará organizado el edificio.

### **3.2.1. Zonificación general**

Las escuelas y espacios serán asignadas acorde a la decisión de organización de los niveles, previamente tomada por el Comité Técnico Asesor de la Facultad, en el Plan de Ordenamiento de la Facultad.

La edificación contará con 4 niveles de los cuales el primero (sótano) servirá para laboratorios de la escuela de Ingeniería Mecánica y para la bodega, actualmente ese nivel es utilizado solo como bodega. Luego el segundo nivel estará ocupado por la Escuela de Ingeniería Mecánica y se mantendrá el espacio de los talleres de dicha escuela. En el tercer nivel ubicaremos a la Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos y por último el cuarto nivel se encontrara

ocupado por la Escuela de Ingeniería Civil, así se desarrollará el edificio en elevación.



*Esquemas de zonificación en elevación*

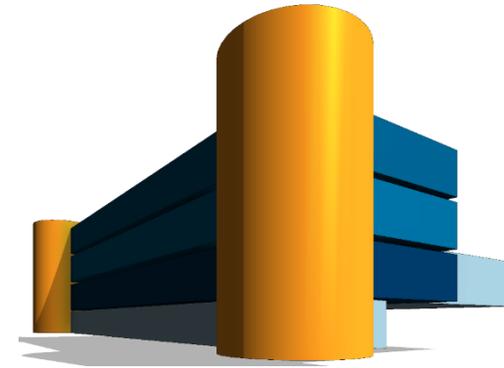
También se contemplan las circulaciones verticales a los extremos del edificio tanto la circulación principal como la circulación de emergencias para así cumplir con las normativas de distancia mínima.

---

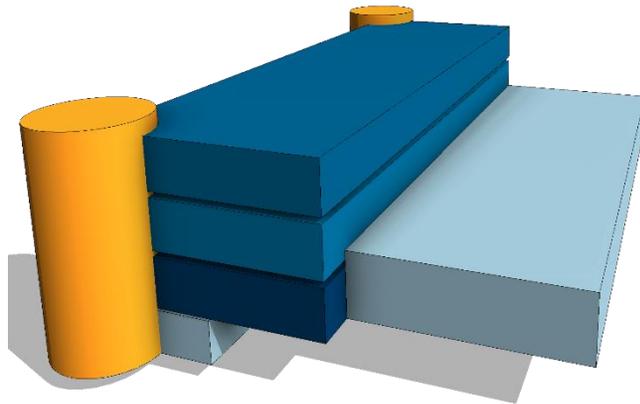
### 3.2.1.1 Zonificación general en volumetría

El volumen de la zonificación podría llegar a ser una aproximación del cuerpo que podría tener el edificio. Al contar con esta zonificación en tres dimensiones el diseño se vuelve un poco más interactivo permitiendo de esta forma que las áreas muestren todas sus posibles ubicaciones.

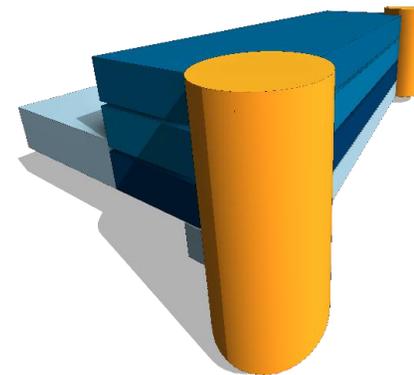
La zonificación esta compuesta de elementos geométricos sencillos y con los cuales se logra generar un buen aspecto.



*Perspectiva 2 de zonificación*



*Perspectiva 1 de zonificación*



*Perspectiva 3 de zonificación*

---

### **3.2.2. Zonificación por niveles**

Para llevar a cabo las zonificaciones de los niveles de los cuales estara conformado el edificio se tomaran en cuenta los siguientes criterios.

1. Organización: Que los espacios estén constituidos acorde al programa arquitectónico en el que se establecen las relaciones y jerarquías necesarias.
2. Circulación: Que las circulaciones sean fluidas entre los espacios, y no hayan espacios sin comunicación.
3. Iluminación: Que los espacios cumplan con la iluminación natural adecuada.
4. Ventilación: Que la ventilación corra desde el Norte al Sur y que cada espacio cuente con ventilación directa.
5. Accesibilidad: Se busca que los espacios sean fluidos para todos, para el correcto funcionamiento de la planta docente.
6. Privacidad: Que la planta docente en los espacios que lo requiera, cumpla con la intimidad correspondiente para ellos, que el

diseño arquitectónico ayude a brindar esa privacidad.

7. Compatibilidad de espacios: Que los espacios sean compatibles entre sí, acorde a la relación de espacios planteada en los diagramas de relación y las zonificaciones.

Al tener establecido los espacios que se requieren por nivel. Se elaborara una zonificación para el nivel de sotano debido que lo espacios que estaran ubicados y se requieren en respectivo nivel es totalmente diferente nivel y al contar con pocos espacios se elaborara una sola propuesta. Mientras que en los niveles superiores se elaboraran tres propuestas de las cuales se seleccionara una con el siguiente proceso

Los criterios anteriores se van a considerar en cada una de las propuestas. Estas seran evaluadas con los criterios y parametros para lograr establecer la propuesta que se adapte y cumpla de mejor manera el funcionamiento resquerido en el edificio.

Las zonificaciones nos acercaran a la distribución de los espacios con sus circulaciones pero cabe

mencionar que estas podran ser alteradas a lo largo del proceso por lo cual no es una propuesta definitiva, no queda totalmente sujeta a ser la distrucion definitiva.

### 3.2.2.1. Nivel de sótano

Este nivel contará con los espacios de laboratorios que son impartidos por la Escuela de Ingeniería Mecánica. El otro uso de este nivel será el de bodega general del edificio para guardar equipos especializados.

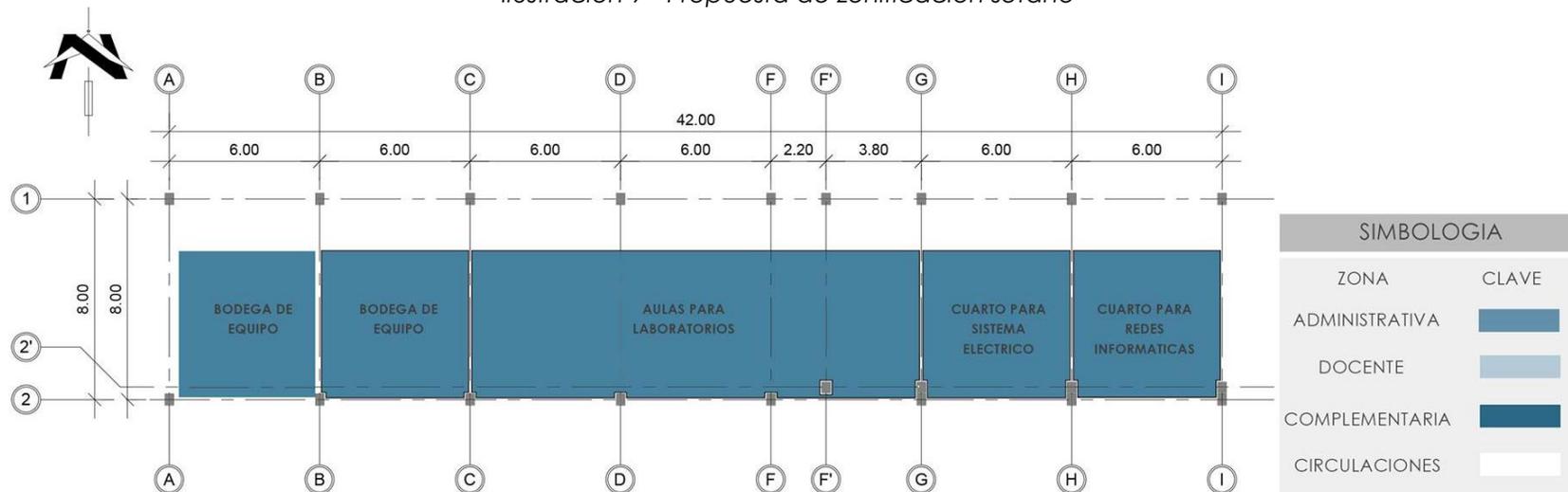
Como ya mencionamos anteriormente la asignación de estos espacios en este nivel, es para

respetar la decisión tomada por el Comité Técnico Asesor de la Facultad.

Para este nivel tendremos un pasillo que conectara los espacios el cual permitira el paso de luz a los diferentes espacios contamos con un espacio totalmente rectangular lo que facilita la organización de los espacios.

Estos estaran conectados por el pasillo para generar interacion entres si para cubrir las necesidades de los laboratorios.

Ilustración 9 - Propuesta de zonificación sotano



---

### 3.2.2.2. Niveles Superiores

#### a. Propuesta 1

En la presente propuesta ingresaremos por un acceso en el extremo derecho, el cual llega a un vestíbulo que conecta inmediatamente con la secretaría y la sala de espera, a un extremo se encuentran los espacios de área de consulta junto con la biblioteca y seguido de este los espacios de oficinas y sala de juntas. Se ubicaron de esta forma debido al resultado obtenido en los diagramas de relación para facilitar la comodidad de los usuarios.

Esta alternativa presenta circulaciones bien marcadas a lo largo del desarrollo de la planta, utilizando líneas rectas para la distribución de espacios. Como recepción se ubica el área de secretaría contigua al área vestibular y acceso principal del edificio, de esta forma se contrala el ingreso de personas. Facilitando de igual forma la inspección de archivos y copias. De igual manera junto a la sala de espera se encuentra el área de consultas para facilitar el desarrollo de la relación alumno docente. El

área de reuniones, las oficinas de secretaría y director son espacios que cuentan con una relación directa. Se localizaron cerca del acceso para mantener la privacidad de las otras zonas, ya que estos espacios suelen ser visitados por usuarios externos.

Luego se encuentra el área de cómputo, se sitúa al centro debido a que es un espacio compartido, los usuarios podrán tener acceso a él fácilmente. Se distinguió que eran la mejor ubicación. Para finalizar el recorrido se encuentran los cubículos seguidos por los servicios sanitarios y el área de apoyo. Espacios específicamente diseñados para usuarios permanentes, en este caso los docentes. Por ser un número de personas elevado se optó por colocar en proximidad de estos la salida de emergencias por medio de la escalera de seguridad. Las escaleras existentes se demolerán puesto que no cumplían requisitos mínimos para poder ser consideradas de emergencia.

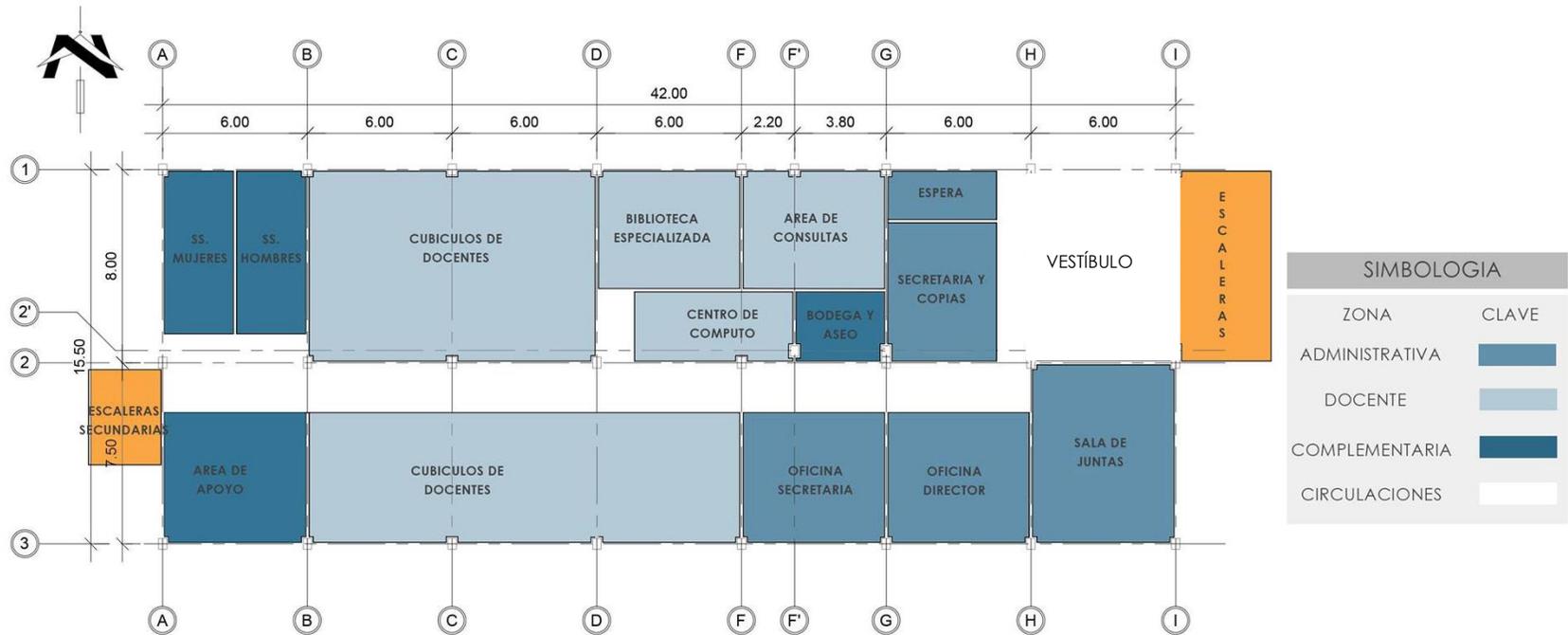


Ilustración 11 - Propuesta 1 de zonificación

## b. Propuesta 2

Para esta idea se considera el acceso principal en el extremo Nor-Oriente, e que conecta inmediatamente con un vestíbulo, este a la vez colinda con la secretaría y la sala de espera. Al costado Norte del edificio se ubican los espacios semi-públicos, que son el área de consultas y aulas de tesis, anexos a la biblioteca.

La zona administrativa que abarca las oficinas y sala de juntas están al costado Sur, con un poco más de privacidad, mientras que la zona de docentes está al extremo Poniente siempre, con relación directa a las áreas antes mencionadas.

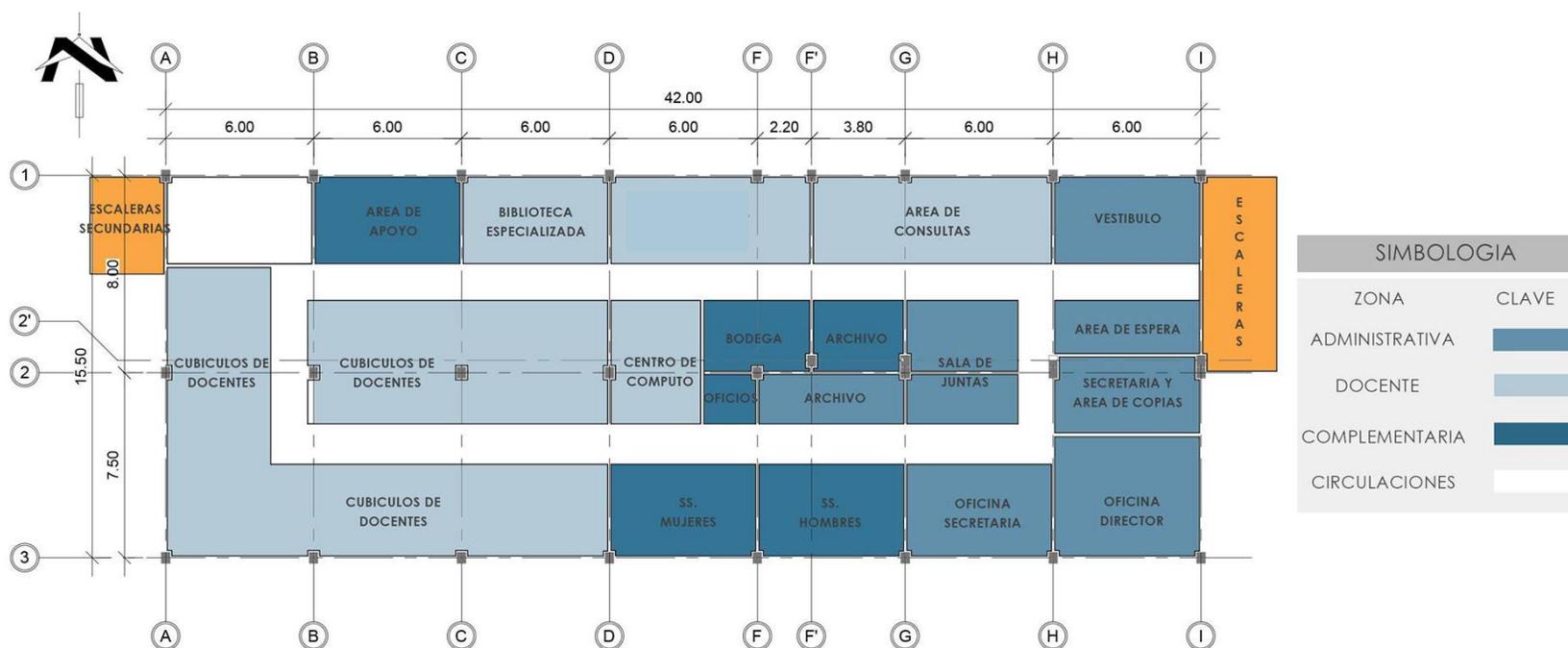


Ilustración 12 - Propuesta 2 de zonificación

### c. Propuesta 3

Esta alternativa presenta el acceso en el extremo derecho el cual conecta al vestíbulo y este accesa inmediatamente con la secretaría. Continua a una sala de espera al lateral Sur se encuentran los espacios de área de consulta, la

biblioteca y los salones para desarrollo de evaluación de tesis. Los espacios de oficinas y sala de juntas están en una misma zona debido a su relación directa y los espacios para desarrollo de labores de docentes están próximos para la facilitar sus labores.

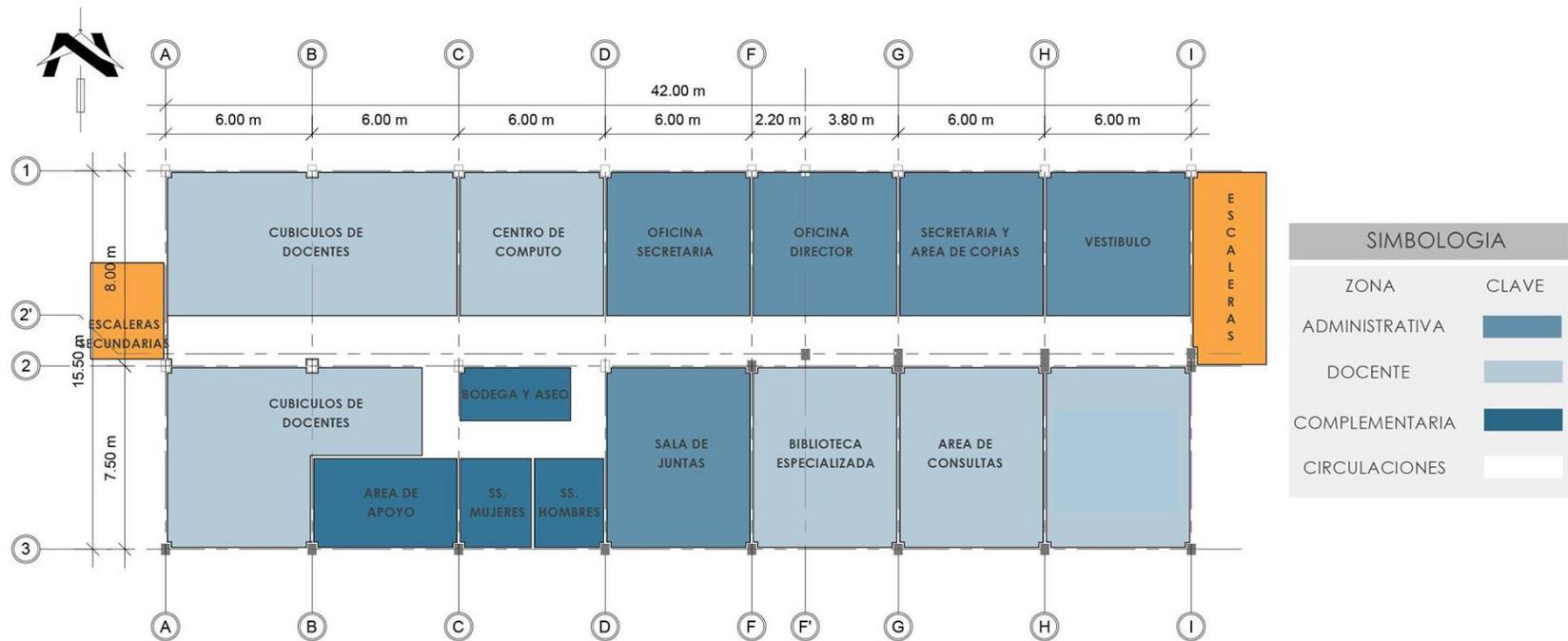


Ilustración 13 - Propuesta 3 de zonificación

### 3.2.2.3. Selección de propuesta de zonificación

Anteriormente se realizaron tres propuestas de zonificación para la planta tipo (Planta que se planea utilizar para los tres niveles de las escuelas, pues sus necesidades son sumamente similares, por lo que el diseño no tiene mayores variantes), de esas tres propuestas se hará una evaluación, con ponderaciones del 1 al 5, tomando 5 como la mejor calificación, considerando los criterios antes mencionados.

Las propuestas elaboradas deben estar totalmente aptas para que cualquiera pueda ser seleccionadas todas deben tener una muy buena puntuación por lo cual deben estar elaboradas para tener todos los criterios con un alto grado de aceptación de cada uno de ellos para generar propuesta más razonables y convincentes, en la distribución de los espacios.

Tabla 15 - Evaluación de propuestas de zonificación

MATRIZ EVALUADORA			
CRITERIO	P-1	P-2	P-3
<b>Organización</b>	4	5	4
<b>Circulación</b>	4	4	5
<b>Iluminación</b>	5	3	4
<b>Ventilación</b>	5	4	5
<b>Accesibilidad</b>	4	4	4
<b>Privacidad</b>	5	4	4
<b>Compatibilidad de espacios</b>	4	4	4
<b>TOTAL</b>	31	28	30

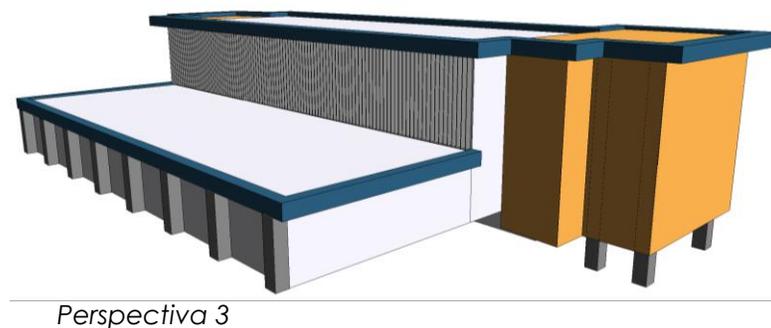
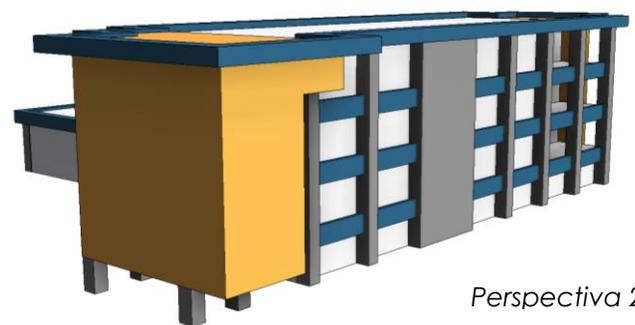
La propuesta que obtiene mayor ponderación debido a que es la que más cumple con los criterios de evaluación es la propuesta

### **3.3. Propuesta de volumetría**

Se optó por una propuesta de volumetría, que brinda una idea mas clara de como se va a desarrollar el edificio. Se tomarán en cuenta los criterios antes mencionados para que el edificio pueda representar orden y elegancia; siempre y cuando se retomen las características ya existentes para generar un cuerpo definido, el cual nos hará referencia a lo antiguo pero también nos simbolizará el futuro.

#### **3.3.1. Propuesta**

En las diferentes vistas observamos como el volumen se desarrolló bajo la misma idea del existente. Resaltando las líneas rectas, esto nos genera elegancia y orden en el inmueble asimismo se configuraron elementos a los costados para generar contraste en el edificio. Esta información hará asequible el modelado de la propuesta ganadora.



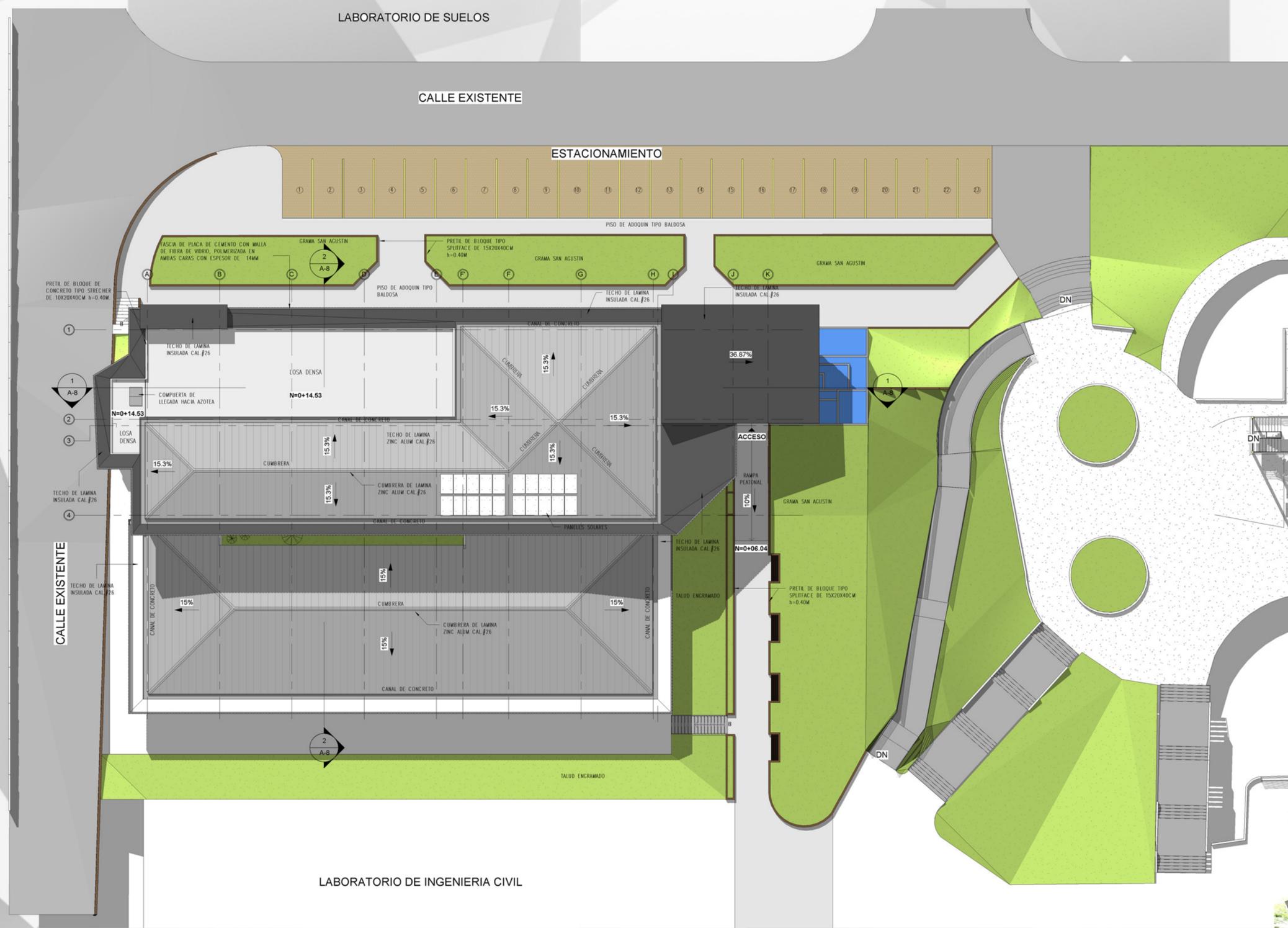
---

CAPÍTULO IV

**PROPUESTA**  
**ARQUITECTÓNICA**



# H-1

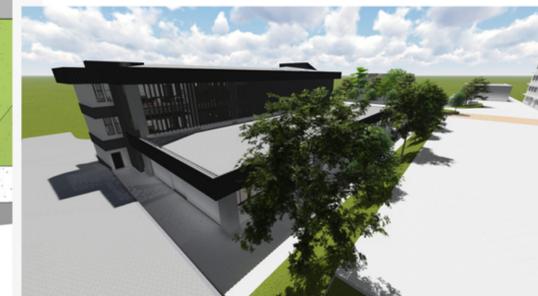


POLIDEPORTIVO UES

CALLE EXISTENTE

LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL

## PLANTA ARQUITECTONICA - CONJUNTO Y TECHOS



# APUNTES



SELLOS



**PROYECTO**  
REMODELACION Y AMPLIACION  
DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**PROPIETARIO**  
EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PRESENTA**  
BR. SARA RAQUEL ALVARADO SORTO  
BR. JOSUE DAVID LEON LEON  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR TRINIDAD

**ASESOR ASIGNADO**  
ARO. FRANCISCO ALVAREZ

**CONTENIDO**

**HOJA**  
H - 1

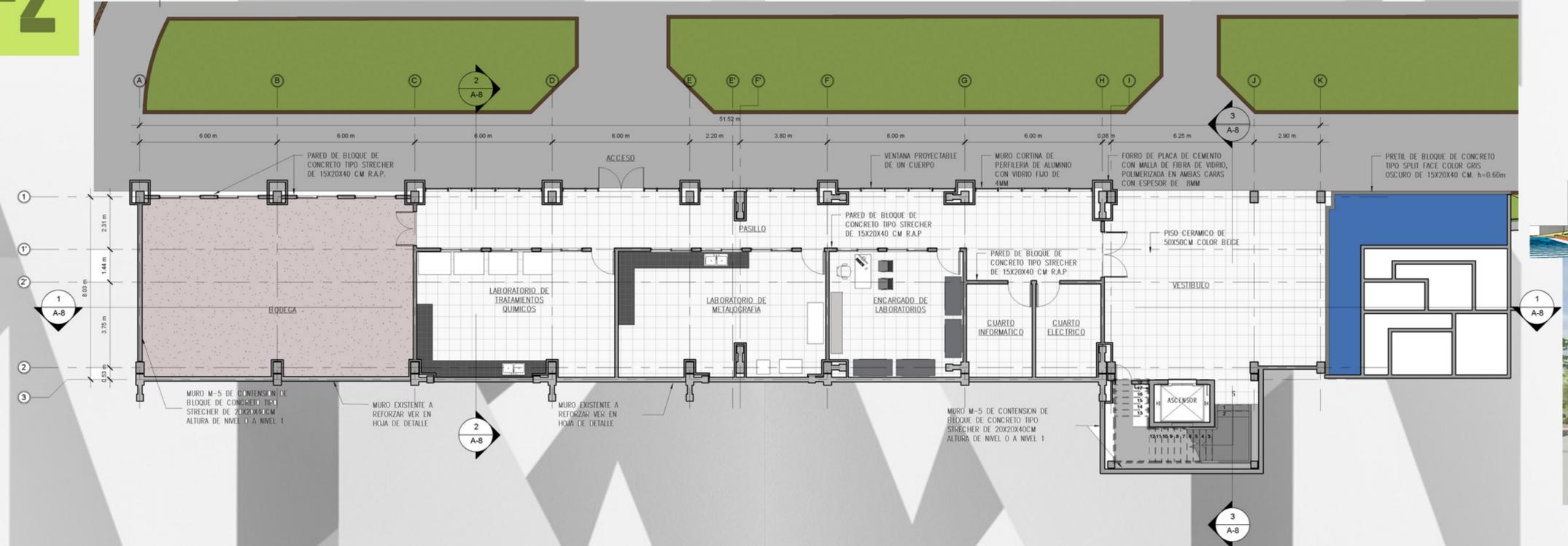
**FECHA**  
OCTUBRE/2015

**ESCALA**  
INDICADAS



**ESQUEMA DE UBICACION**  
SIN ESCALA

H-2



PLANTA ARQUITECTONICA NIVEL 0 -



APUNTES



APUNTE



SELLOS



**PROYECTO**  
REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**PROPIETARIO**  
EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

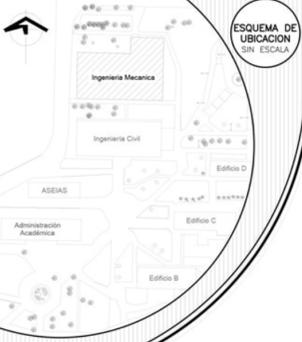
**PRESENTA**  
BR. SARA RAQUEL ALVARADO SORTO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR TRINIDAD

**ASESOR ASIGNADO**  
ARO. FRANCISCO ALVAREZ

**CONTENIDO**  
PLANTA ARQUITECTÓNICA Y ELEVACION

HOJA	FECHA
H - 2	OCTUBRE/2015

**ESCALA**  
INDICADAS

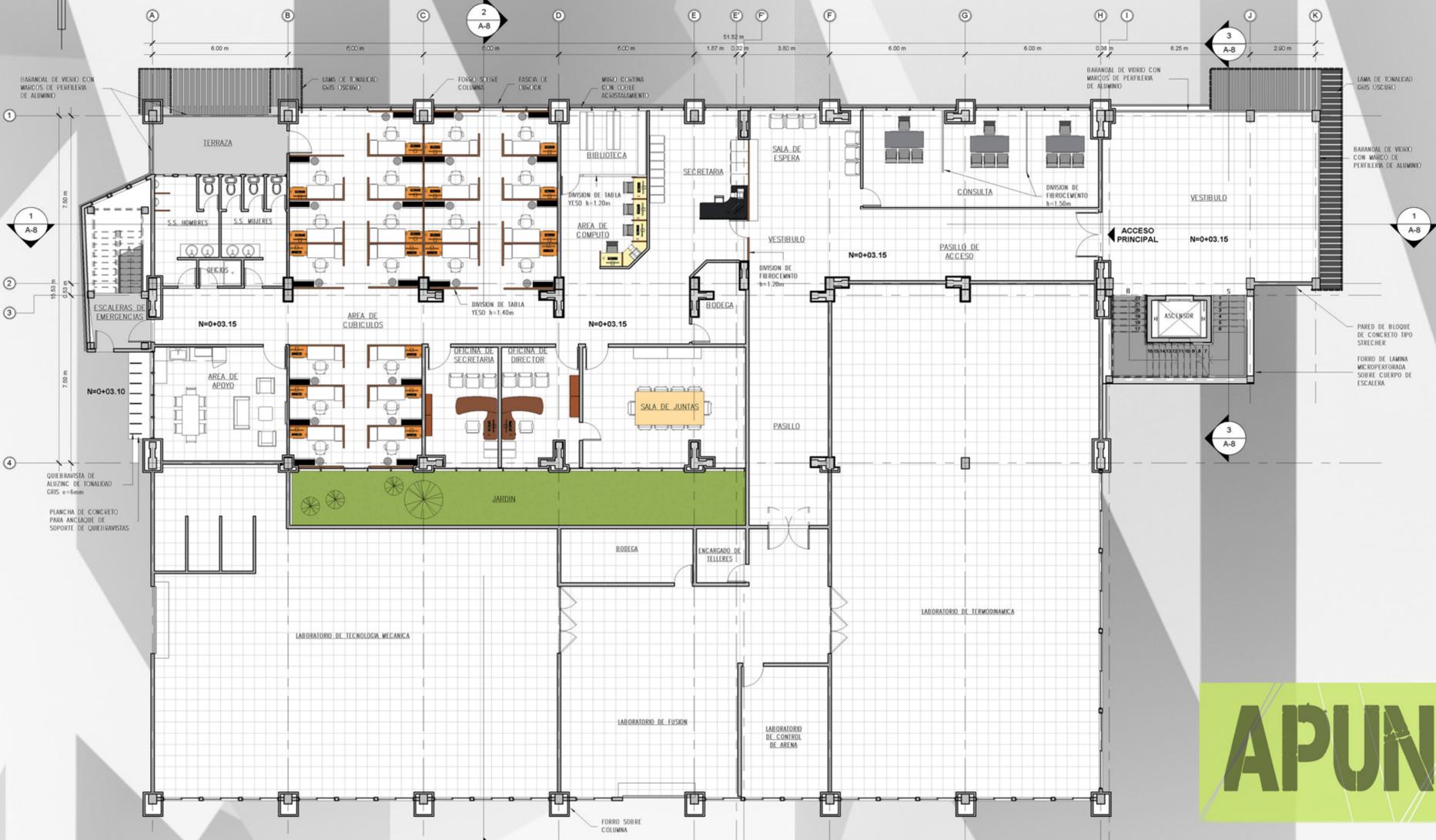


ESQUEMA DE UBICACION SIN ESCALA

# H-3

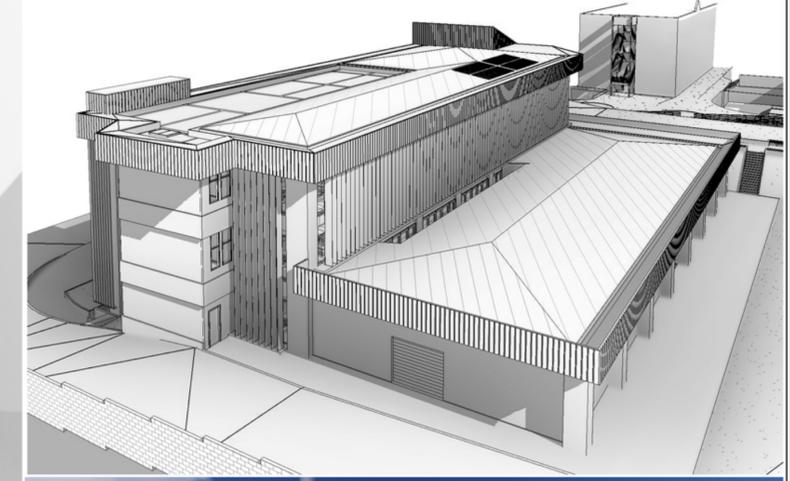


ELEVACION NORTE



PLANTA ARQUITECTÓNICA - NIVEL 1

# APUNTES



SELLOS



**PROYECTO**  
REMODELACION Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**PROPIETARIO**  
EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PRESENTA**  
BR. SARA RAQUEL ALVARADO SORTO  
BR. JOSUE DAVID LEON LEON  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR TRINIDAD

**ASESOR ASIGNADO**  
ARG. FRANCISCO ALVAREZ

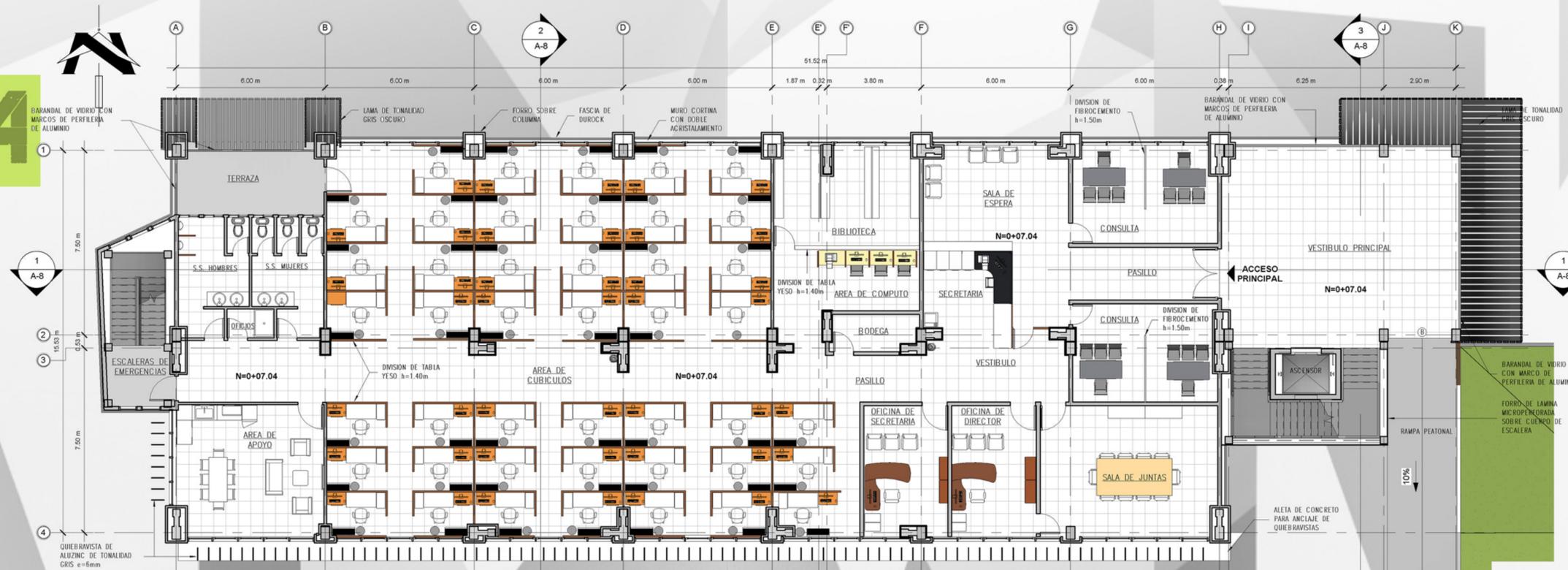
**CONTENIDO**  
PLANO DE PRESENTACION  
PROPUESTA ARQUITECTONICA

<b>HOJA</b> H - 3	<b>FECHA</b> OCTUBRE/2015
----------------------	------------------------------

**ESCALA**  
INDICADAS



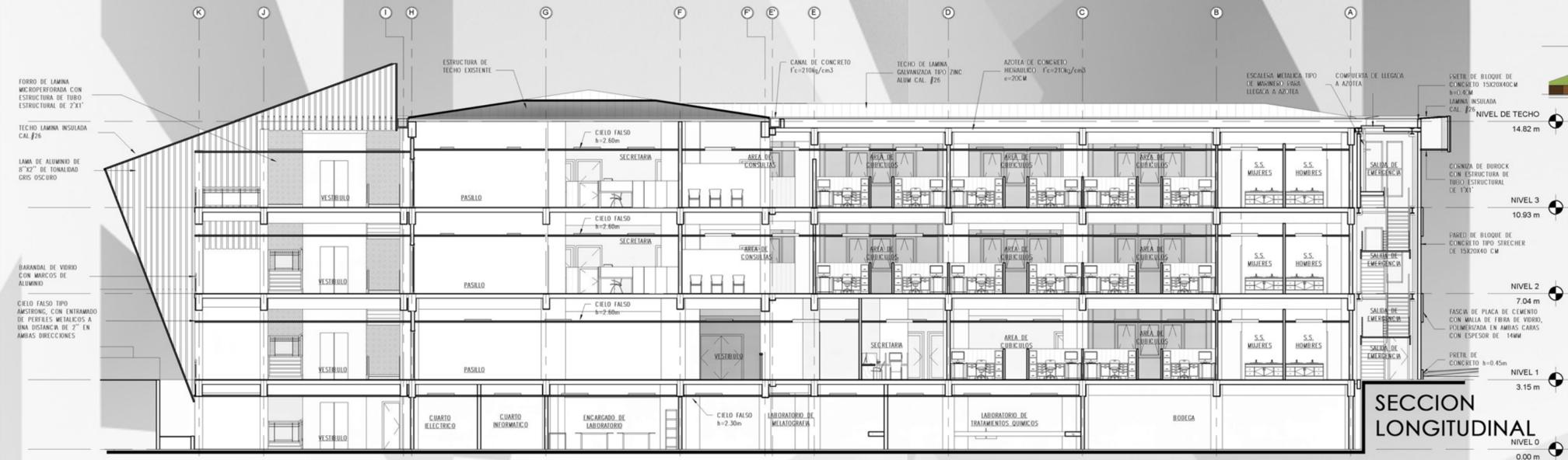
# H-4



## PLANTA ARQUITECTONICA NIVEL 2



# APUNTES



SELLOS



**PROYECTO**  
REMODIFICACION Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**PROPIETARIO**  
EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PRESENTA**  
BR. SARA RAQUEL ALVARADO SORTO  
BR. JOSUE DAVID LEON LEON  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR TRINIDAD

**ASESOR ASIGNADO**  
ARO. FRANCISCO ALVAREZ

**CONTENIDO**  
PLANO DE PRESENTACION  
PROPUESTA ARQUITECTONICA

**HOJA** H - 4  
**FECHA** OCTUBRE/2015

**ESCALA**  
INDICADAS



ESQUEMA DE UBICACION SIN ESCALA

# H-5

FORRO DE LAMINA MICROPERFORADA CON ESTRUCTURA DE TUBO ESTRUCTURAL DE 2'X1'

TECHO DE LAMINA GALVANIZADA TIPO ZINC ALUM CAL. 26

## ELEVACION ESTE

NIVEL DE TECHO 14.82 m  
 NIVEL 3 10.93 m  
 NIVEL 2 7.04 m  
 NIVEL 1 3.15 m  
 NIVEL 0 0.00 m

## SECCION TRANSVERSAL 2

NIVEL DE TECHO 14.82 m  
 NIVEL 3 10.93 m  
 NIVEL 2 7.04 m  
 NIVEL 1 3.15 m  
 NIVEL 0 0.00 m

## SECCION TRANSVERSAL

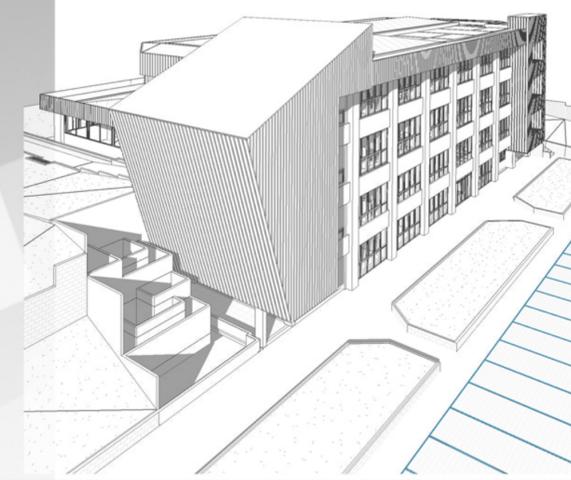
NIVEL DE TECHO 14.82 m  
 NIVEL 3 10.93 m  
 NIVEL 2 7.04 m  
 NIVEL 1 3.15 m  
 NIVEL 0 0.00 m



## PLANTA ARQUITECTONICA NIVEL 3



# APUNTES



SELLOS



**PROYECTO**  
 REMODELACION Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**PROPIETARIO**  
 EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PRESENTA**  
 BR. SARA RAQUEL ALVARADO SORTO  
 BR. JOSUE DAVID LEON LEON  
 BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR TRINIDAD

**ASESOR ASIGNADO**  
 ARO. FRANCISCO ALVAREZ

**CONTENIDO**  
 PLANO DE PRESENTACION  
 PROPUESTA ARQUITECTONICA

**HOJA**  
 H - 5

**FECHA**  
 OCTUBRE/2015

**ESCALA**  
 INDICADAS





PROYECTO

REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UBICACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ASESOR ASIGNADO

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

PRESENTA

BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

CONTENIDO

PLANO DE CONJUNTO Y TECHOS

HOJA

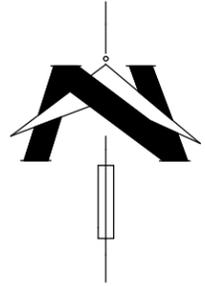
A-1

FECHA

NOVIEMBRE/2015

ESCALA

INDICADAS

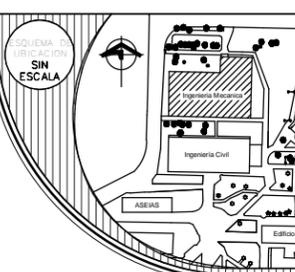
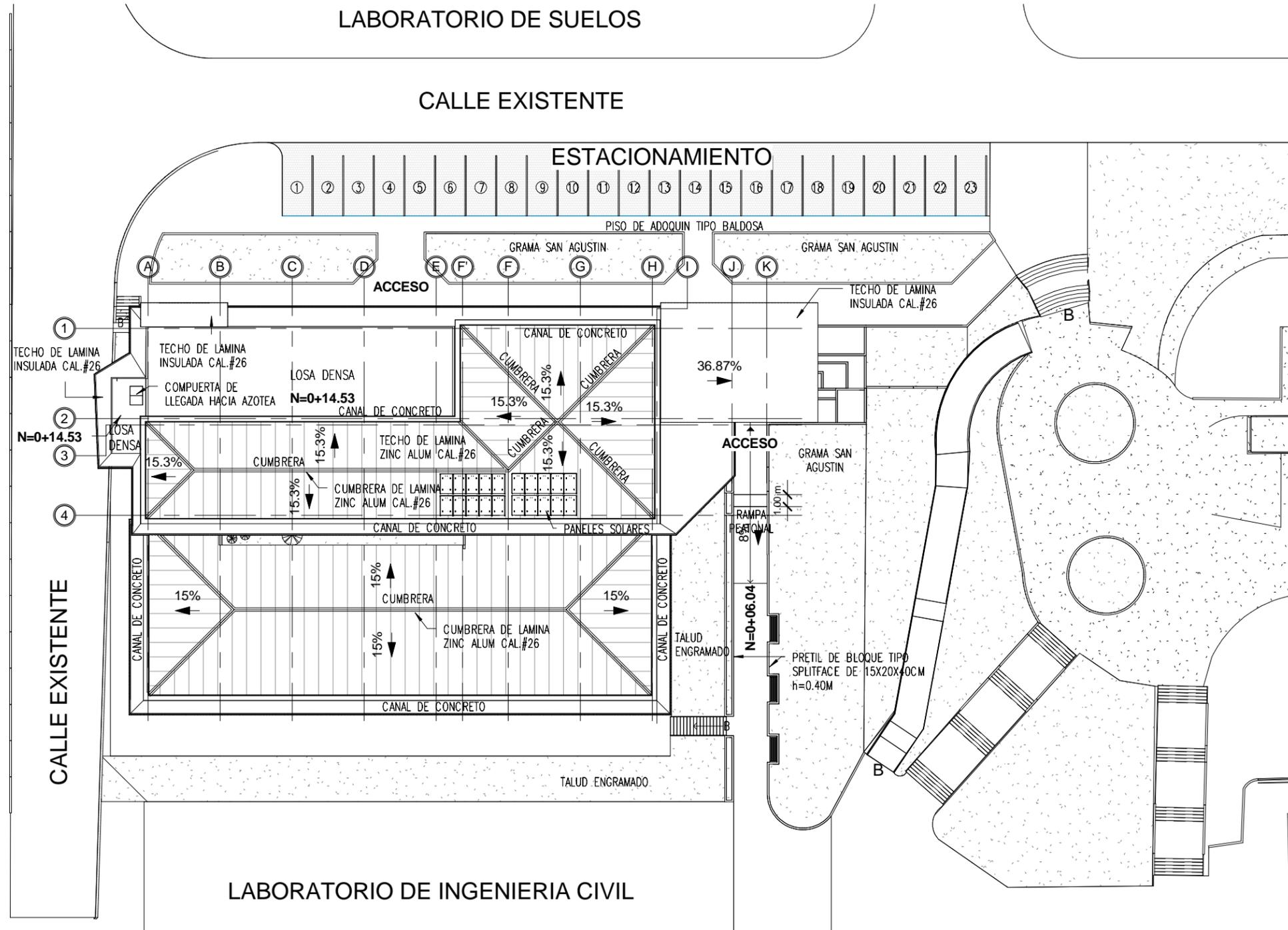


LABORATORIO DE SUELOS

CALLE EXISTENTE

ESTACIONAMIENTO

POLIDEPORTIVO UES



**PLANO DE CONJUNTO**

Esc.: 1 : 400



PROYECTO

REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UBICACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ASESOR ASIGNADO

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

PRESENTA

BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

CONTENIDO

PLANTA ARQUITECTONICA NIVEL 0

HOJA

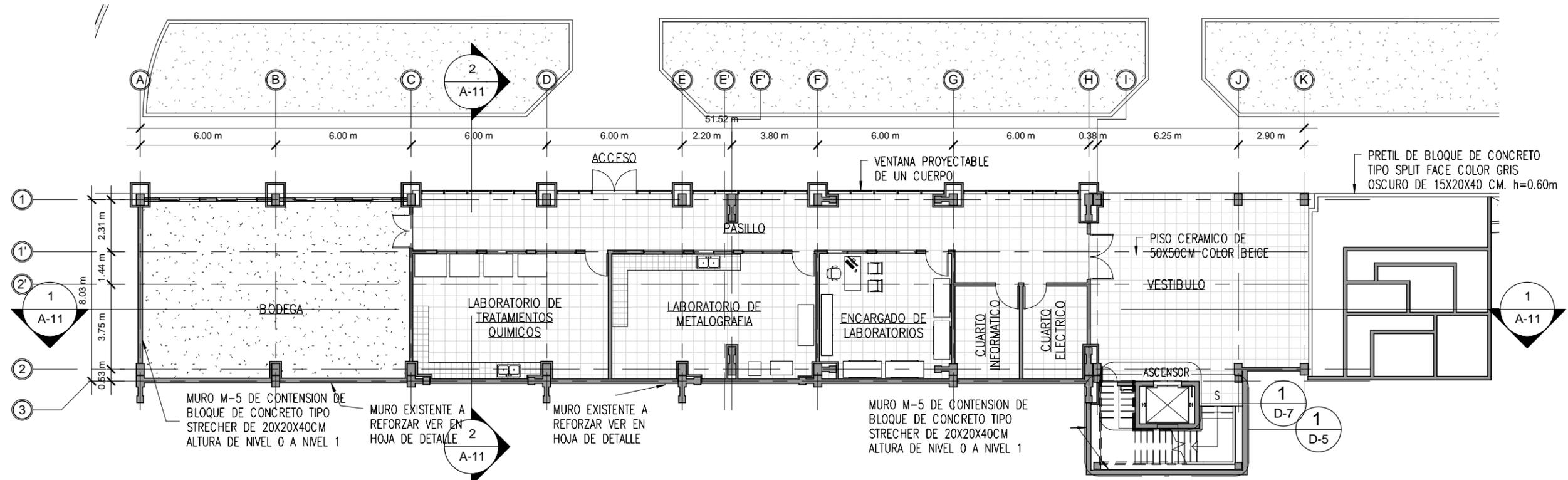
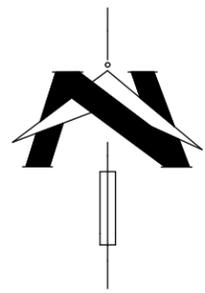
A-2

FECHA

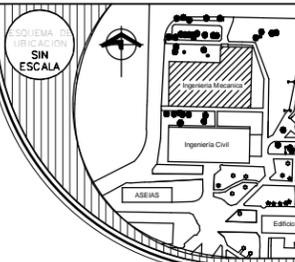
NOVIEMBRE/2015

ESCALA

INDICADAS



**NIVEL 0**  
Esc.: 1 : 200





PROYECTO

REMEDIACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UBICACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ASESOR ASIGNADO

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

PRESENTA

BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

CONTENIDO

PLANTA ARQUITECTONICA NIVEL 1

HOJA

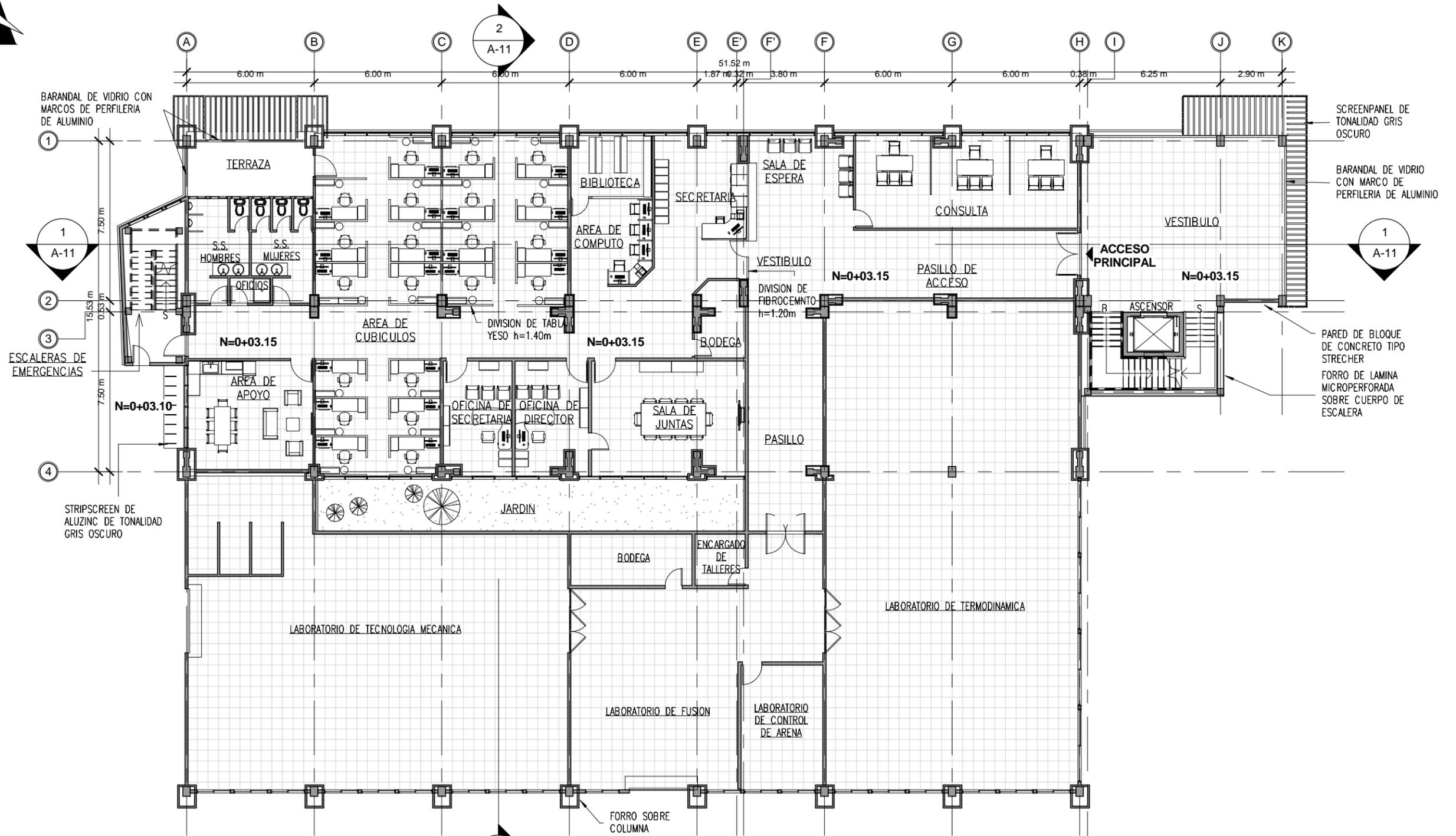
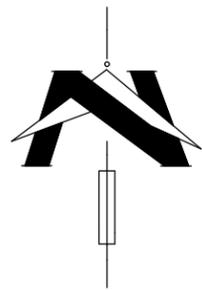
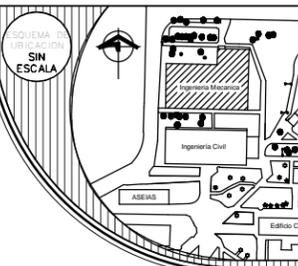
A-3

FECHA

NOVIEMBRE/2015

ESCALA

INDICADAS



**NIVEL 1**  
Esc.: 1 : 125



PROYECTO

REMEDIACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UBICACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ASESOR ASIGNADO

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

PRESENTA

BR. SARA RAQUEL ALVARADO BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

CONTENIDO

PLANTA ARQUITECTONICA NIVEL 2

HOJA

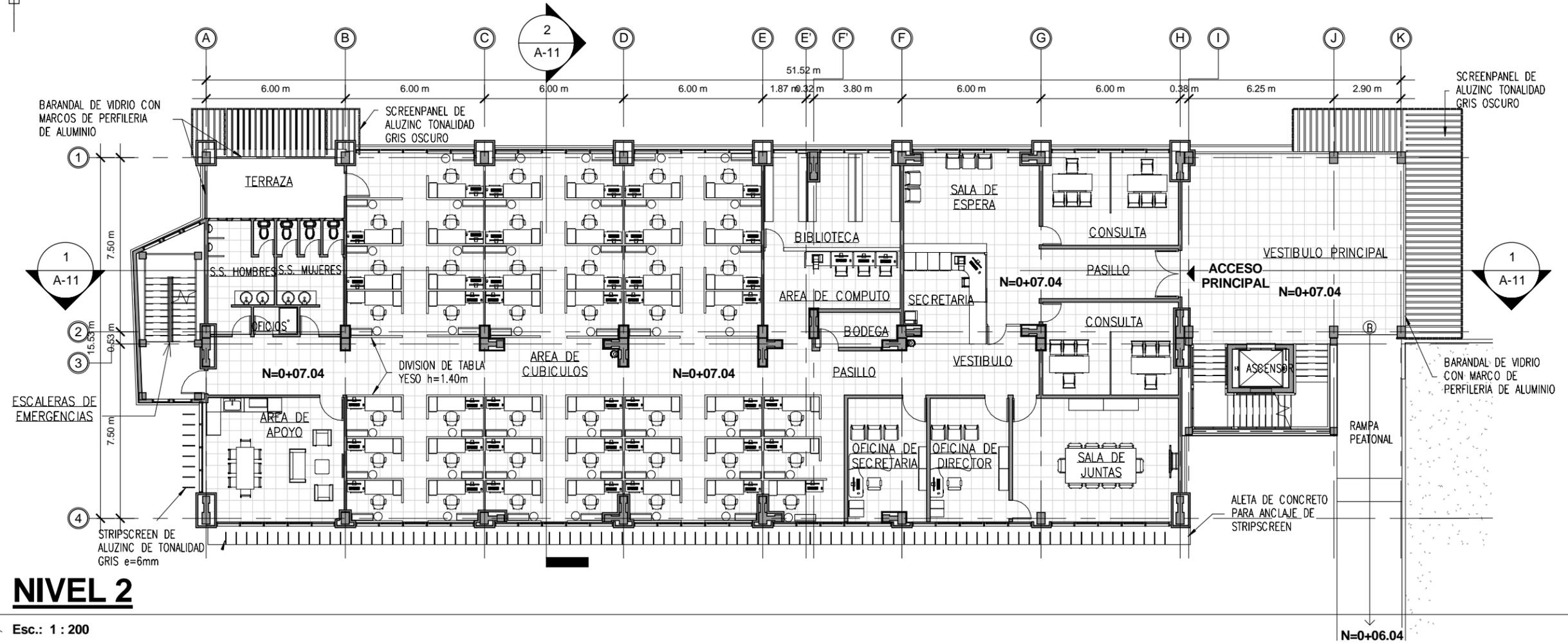
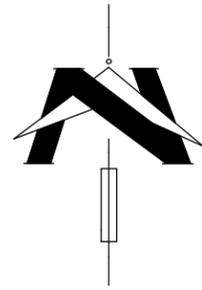
A-4

FECHA

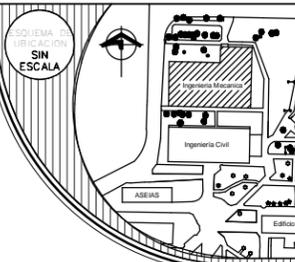
NOVIEMBRE/2015

ESCALA

INDICADAS



**NIVEL 2**  
Esc.: 1 : 200





PROYECTO

REMEDIACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UBICACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ASESOR ASIGNADO

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

PRESENTA

BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

CONTENIDO

PLANTA ARQUITECTONICA NIVEL 2

HOJA

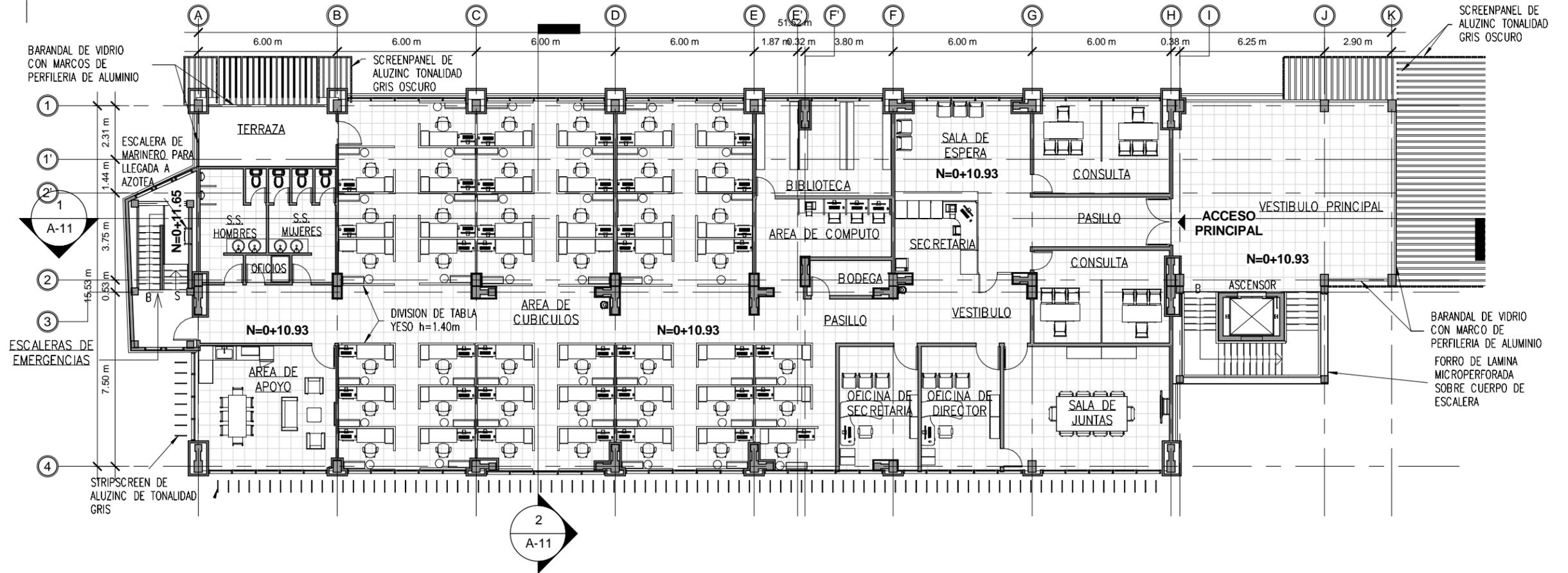
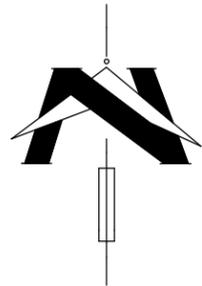
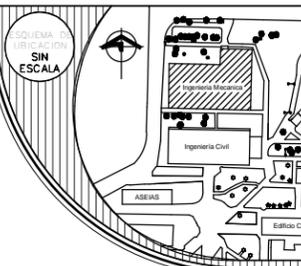
A-5

FECHA

NOVIEMBRE/2015

ESCALA

INDICADAS



**NIVEL 3**

Esc.: 1 : 200

**PROYECTO**

REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

**PRESENTA**

BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**

PLANO DE ACABADOS

**HOJA**

A-6

**FECHA**

NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**

INDICADAS

**CUADRO DE ACABADOS PUERTAS**

CLAVE	ANCHO m	ALTO m	AREA m <sup>2</sup>	CANTIDAD	DESCRIPCION
P-1	1.95	2.1	4.10	3	PUERTA DE DOBLE ACCIÓN DE VIDRIO TEMPLADO DE 10 MM, ACABADO DE ACERO INOXIDABLE SATINADO CON HALADERAS DE ACERO INOXIDABLE.
P-2	1.50	2.1	3.15	1	PUERTA METÁLICA DE DOBLE HOJA LISA, PINTADA CON PINTURA ATICORROSIVA COLOR NEGRO.
P-3	1.00	2.10	2.10	3	PUERTA METÁLICA LISA, PINTADA CON PINTURA ATICORROSIVA COLOR NEGRO.
P-4	1.00	2.10	2.10	5	PUERTA METÁLICA LISA, PINTADA CON PINTURA ATICORROSIVA COLOR NEGRO.
P-5	1.00	2.10	2.10	25	PUERTA DE VIDRIO NEVADO CON MARCO METÁLICO DE ALUMINIO ANONIZADO ANCHO 2.75"
P-6	1.00	2.10	2.10	2	PUERTA DE MADERA DE CASTAÑA LISA, BARNIZADA
P-7	0.80	2.10	1.68	12	PUERTA DE MADERA DE CASTAÑA LISA, BARNIZADA
P-8	0.65	2.10	1.68	12	PUERTA DE PVC, ESPESOR DE 3 CM, COLOR GRIS OSCURO
P-9	1.20	2.10	2.52	2	PUERTA DE VIDRIO NEVADO CON MARCO METÁLICO DE ALUMINIO ANONIZADO ANCHO 2.75"

**CUADRO DE ACABADOS PAREDES**

CLAVE	DESCRIPCION
1	PARED DE BLOQUE DE CONCRETO DE 15x20x40, REPELLADA, AFINADA Y PINTADA DE COLOR BLANCO, CON PINTURA A BASE DE AGUA.
2	PARED DE BLOQUE DE CONCRETO DE 15x20x40, REPELLADA, AFINADA Y PINTADA DE COLOR GRIS CON PINTURA A BASE DE AGUA.
3	PARED DE BLOQUE DE CONCRETO DE 15x20x40, REPELLADA, AFINADA Y PINTADA DE COLOR PANTONE 660 CV CON PINTURA A BASE DE AGUA, FASCIA GRIS.
4	DIVISION DE LÁMINA LISA DE TABLA YESO, AFINADA Y PINTADA COLOR GRIS CLARO, 10 MM DE ESPESOR H= 1.40 m
5	DIVISION DE TABLA YESO, AFINADA Y PINTADA DE COLOR BLANCO CON ENCHAPE DE CERÁMICA DE 60X60 CM ACABADO TIPO MADERA BLANCA Y VETAS GRISES H= 1.80 M
6	PARED CON ENCHAPADO DE CERÁMICA DE 15X90 CM ACABADO DE MADERAS DE CASTAÑO
7	MURO CORTINA CON PERFILES DE ALUMINIO DE 10 CM, VIDRIO TEMPLADO CON ESPESOR 4 MM.
8	DIVISION DE LÁMINA LISA DE FIBROCEMENTO, AFINADA Y PINTADA COLOR BLANCO CLARO, 10 MM DE ESPESOR.
9	RECUBRIMIENTO CON PLACA DE CEMENTO CON MALLA DE FIBRA DE VIDRIO POLIMERIZADA EN AMBAS CARAS CON ESPESOR DE 13MM.
10	PARED DE BLOQUE DE CONCRETO DE 20x20x40, REPELLADA, AFINADA Y PINTADA DE COLOR GRIS CON PINTURA A BASE DE AGUA.

**CUADRO DE ACABADOS CIELO FALSO**

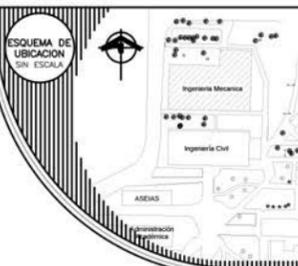
CLAVE	DESCRIPCION
A	CIELO FALSO TIPO AMSTRONG, CON ENTRAMADO DE PERFILES METALICOS A UNA DISTANCIA DE 2' EN AMBAS DIRECCIONES.

**CUADRO DE ACABADOS PISOS**

CLAVE	DESCRIPCION
1	PISO CERAMICO ESMALTADO DE 50X50 CM, ACABADO VITRIFICADO PÚLIDO, TONO GRIS.
2	PISO CERÁMICO ANTIDESLIZANTE DE 40X80 CM, TONO GRIS OSCURO, ACABADO NATURAL.
3	PISO CERÁMICO ANTIDESLIZANTE, DE ALTO TRÁFICO PARA EXTERIORES DE 60X60 CM, TONO GRIS
4	ACABADO EXTERIOR GRAMA SAN AGUSTIN

**CUADRO DE ACABADOS VENTANAS**

CLAVE	ANCHO m	ALTO m	AREA m <sup>2</sup>	REPISA	N° DE CUERPOS	CANTIDAD	DESCRIPCION
V-1	0.80	0.70	0.48	1.60	2	18	VENTANA CORREDIZA CON MARCO DE ALUMINIO ANONIZADO DE 8cm, Y VIDRIO INSULADO CLARO DE 6mm DE ESPESOR.
V-2	3.00	1.55	4.65	1.00	3	43	VENTANA PROYECTABLE CON MARCO DE ALUMINIO ANONIZADO DE 7cm, Y VIDRIO INSULADO CLARO DE 6mm DE ESPESOR.
V-3	1.80	0.80	1.44	1.60	2	12	VENTANA CORREDIZA CON MARCO DE ALUMINIO ANONIZADO DE 7cm, Y VIDRIO INSULADO CLARO DE 6mm DE ESPESOR.
V-4	0.80	2.50	1.20	0.55	1	13	VENTANA CON MARCO DE ALUMINIO ANONIZADO DE 8cm, Y VIDRIO FJO INSULADO CLARO DE 6mm DE ESPESOR.





**PROYECTO**

REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

**PRESENTA**

BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**

PLANO DE ACABADOS

**HOJA**

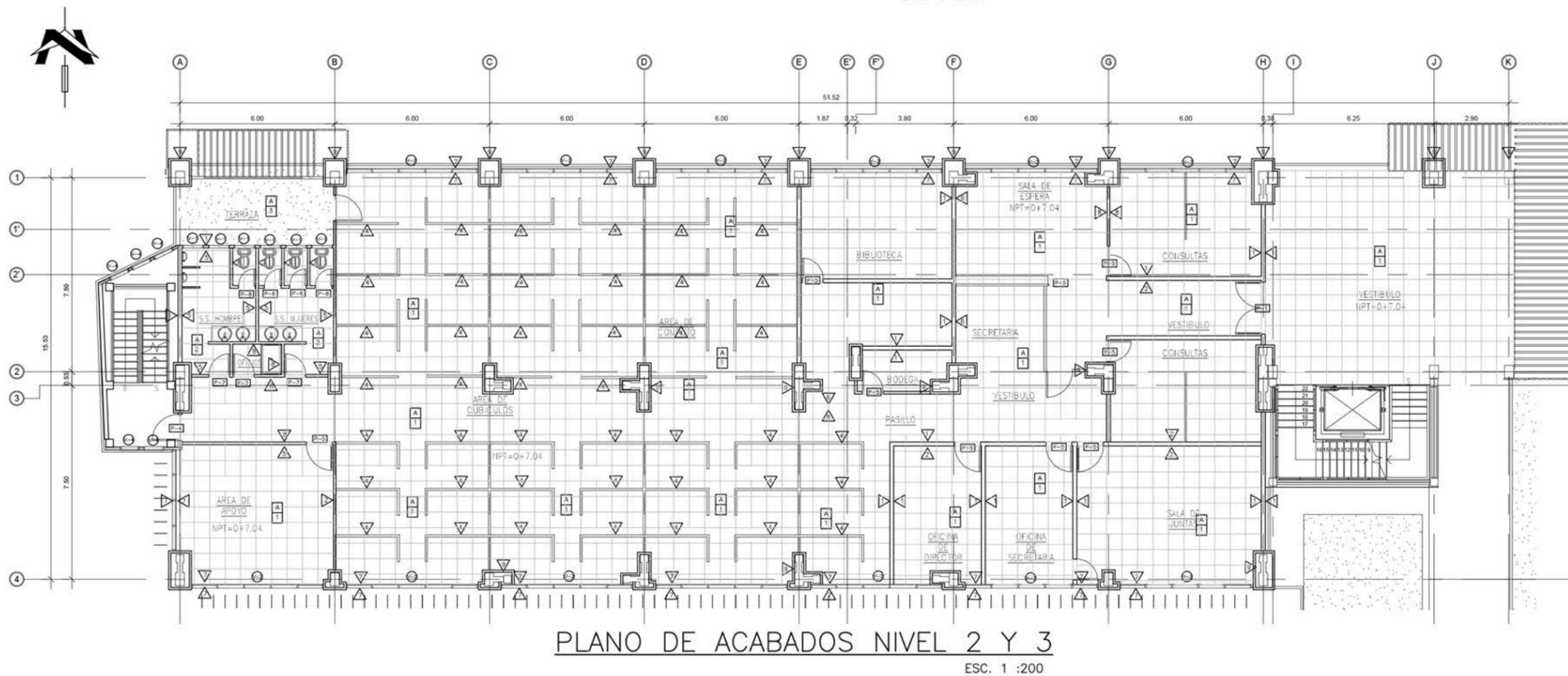
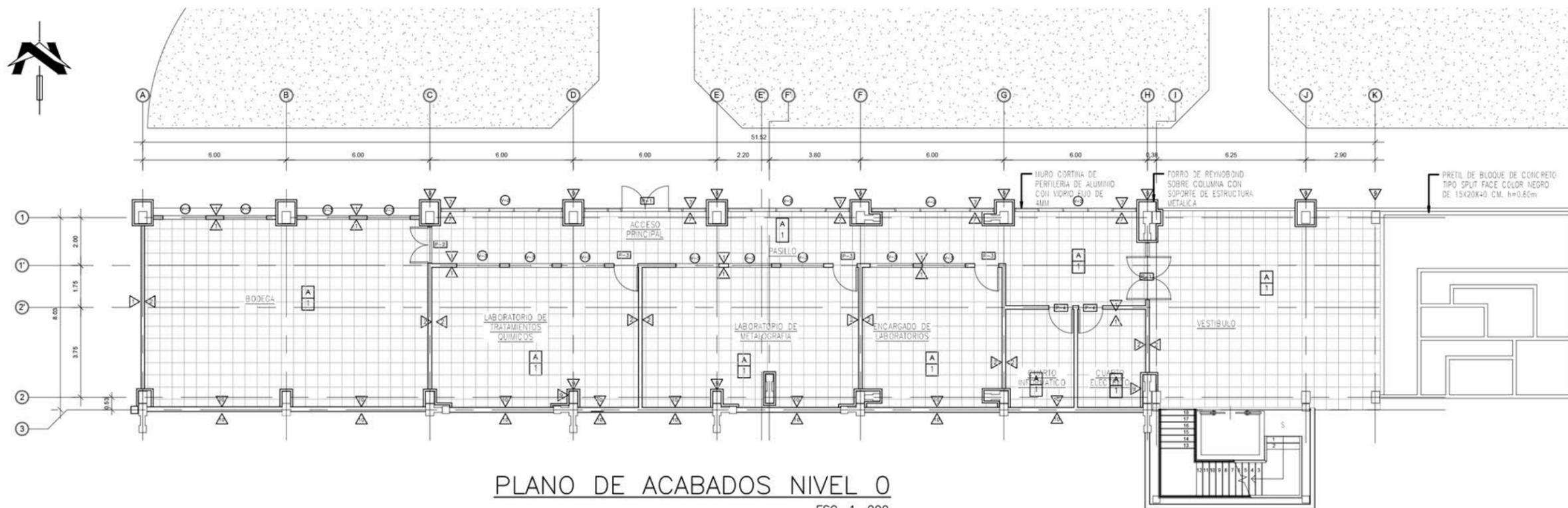
A-7

**FECHA**

NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**

INDICADAS





**PROYECTO**

REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

**PRESENTA**

BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUE DAVID LEON LEON  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**

PLANO DE ACABADOS

**HOJA**

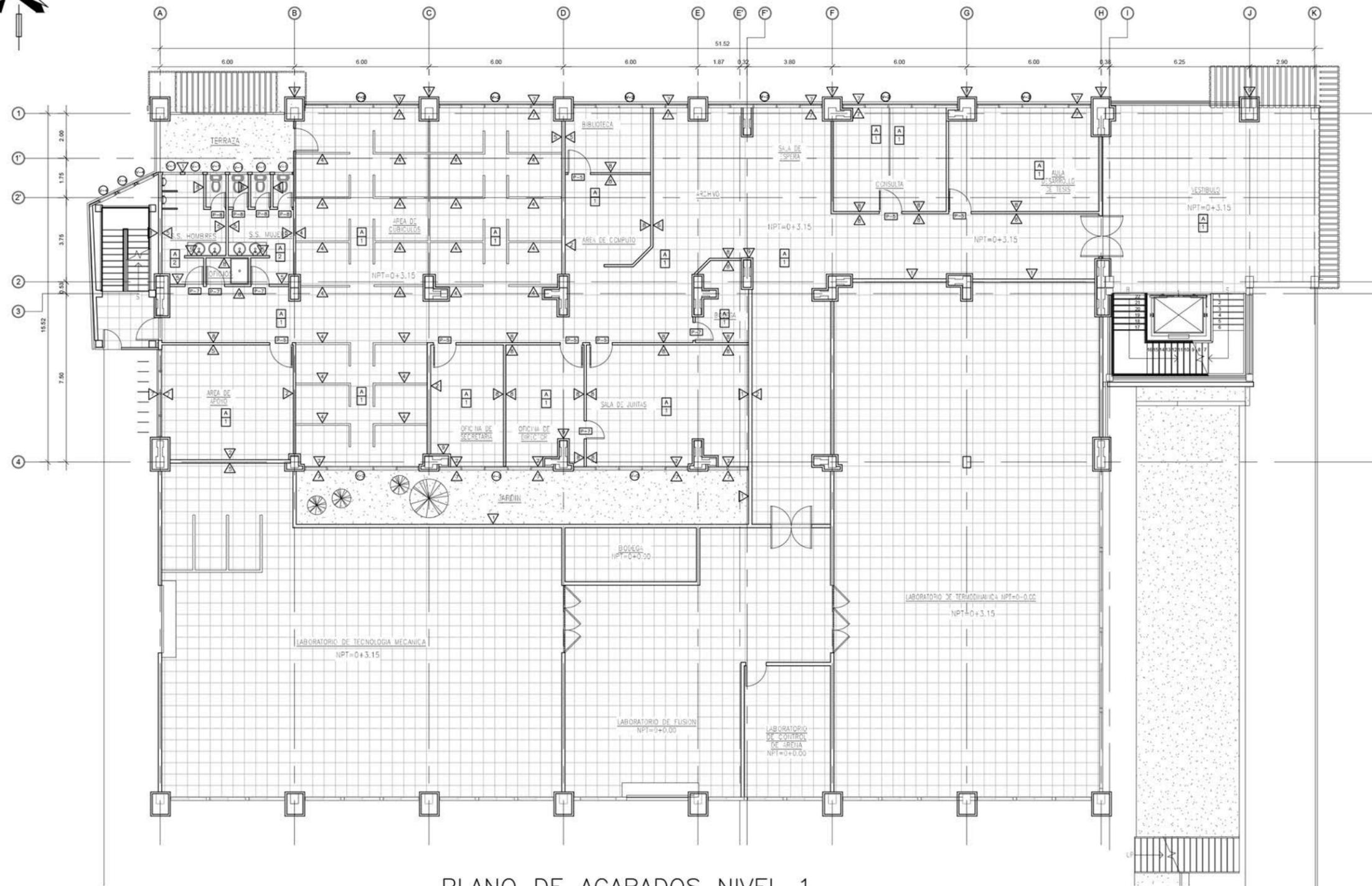
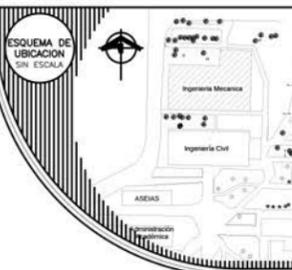
A-8

**FECHA**

NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**

INDICADAS



**PLANO DE ACABADOS NIVEL 1**

ESC. 1 :200



PROYECTO

REMEDIACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UBICACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ASESOR ASIGNADO

ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA

BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

CONTENIDO

PLANO DE ELEVACIONES

HOJA

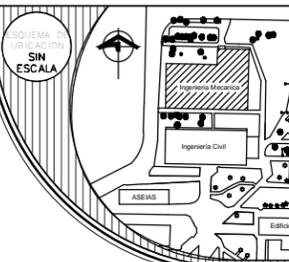
A-9

FECHA

NOVIEMBRE/2015

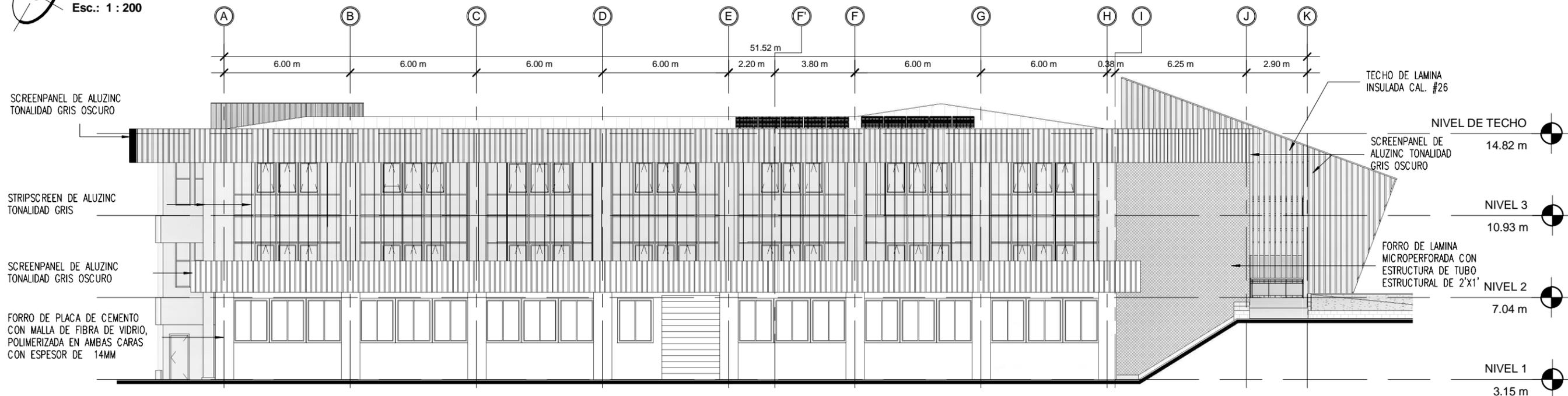
ESCALA

INDICADAS



# ELEVACION NORTE

Esc.: 1 : 200



# ELEVACION SUR

Esc.: 1 : 200



PROYECTO

REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UBICACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ASESOR ASIGNADO

ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA

BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

CONTENIDO

PLANO DE ELEVACIONES

HOJA

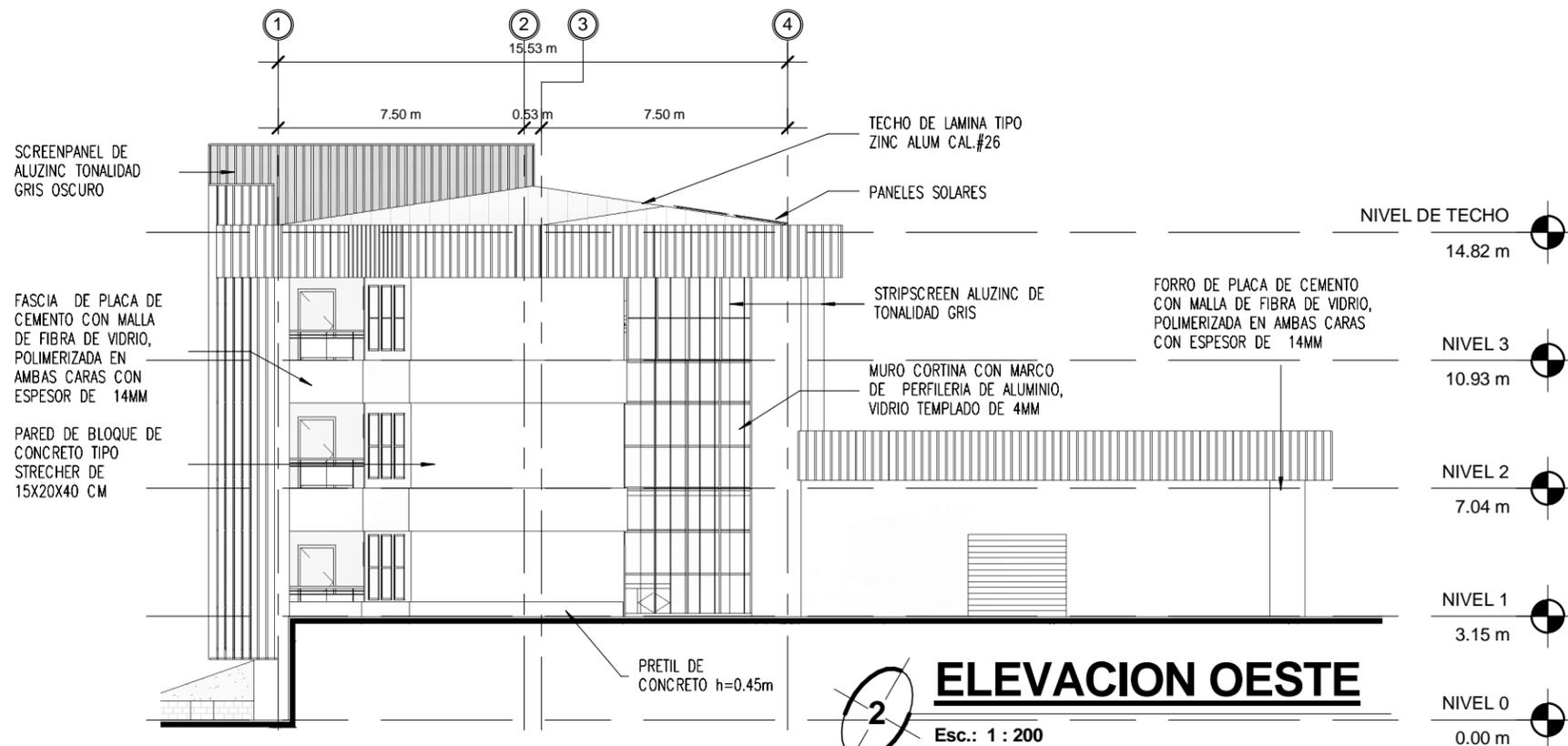
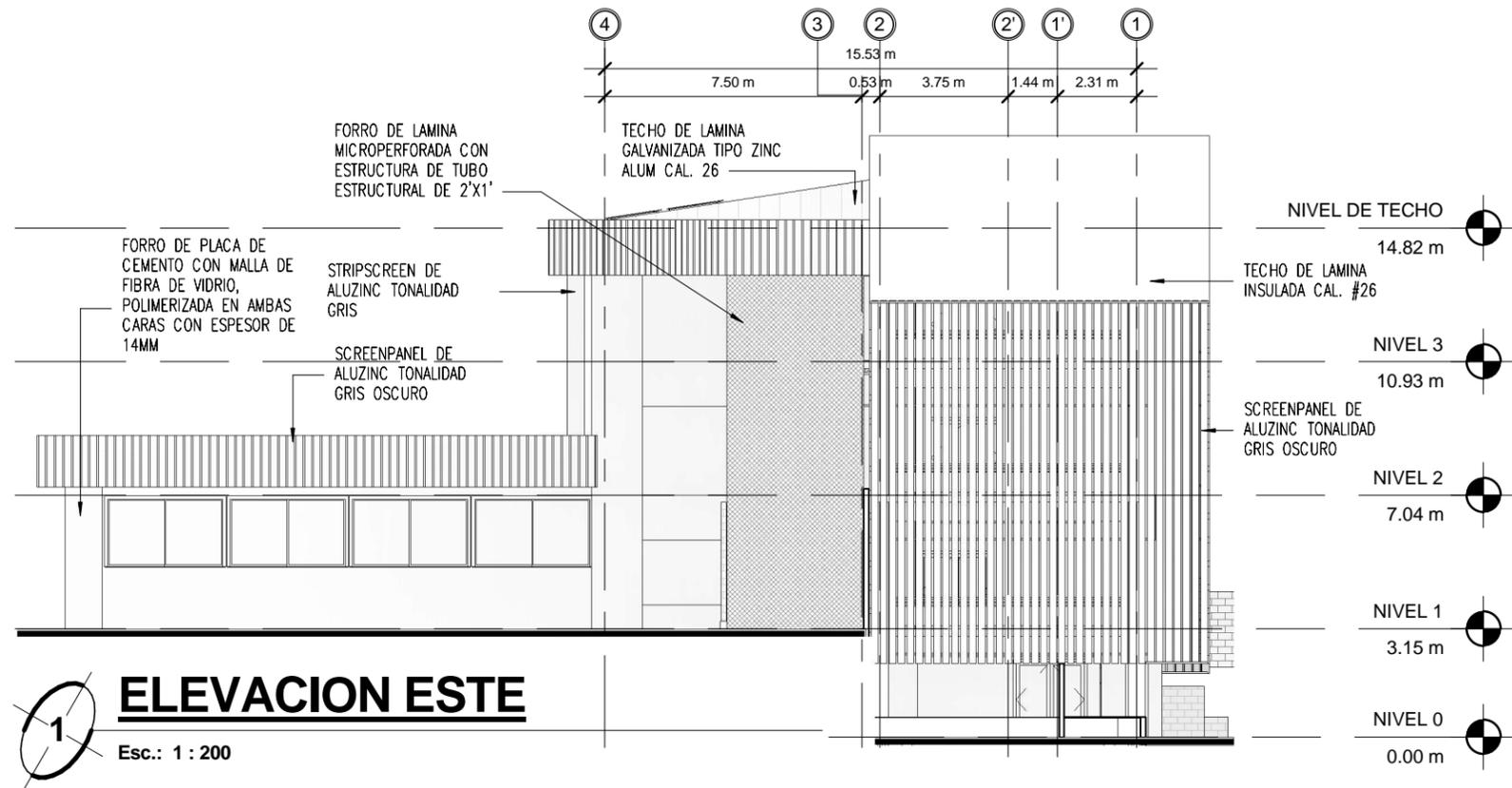
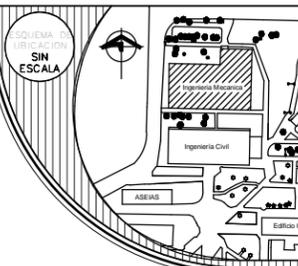
A-10

FECHA

NOVIEMBRE/2015

ESCALA

INDICADAS





PROYECTO

REMEDIACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UBICACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ASESOR ASIGNADO

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

PRESENTA

BR. SARA RAQUEL ALVARADO BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

CONTENIDO

PLANO DE SECCIONES

HOJA

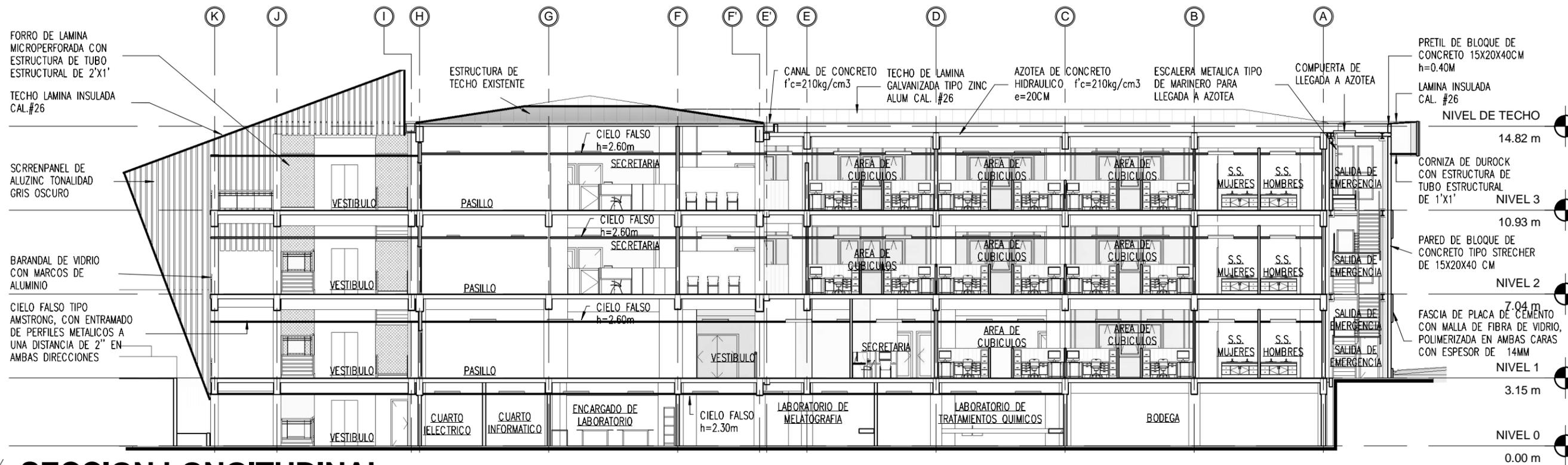
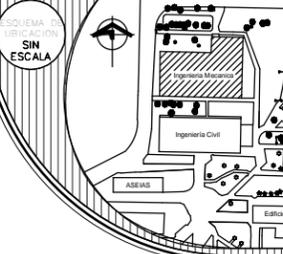
A-11

FECHA

NOVIEMBRE/2015

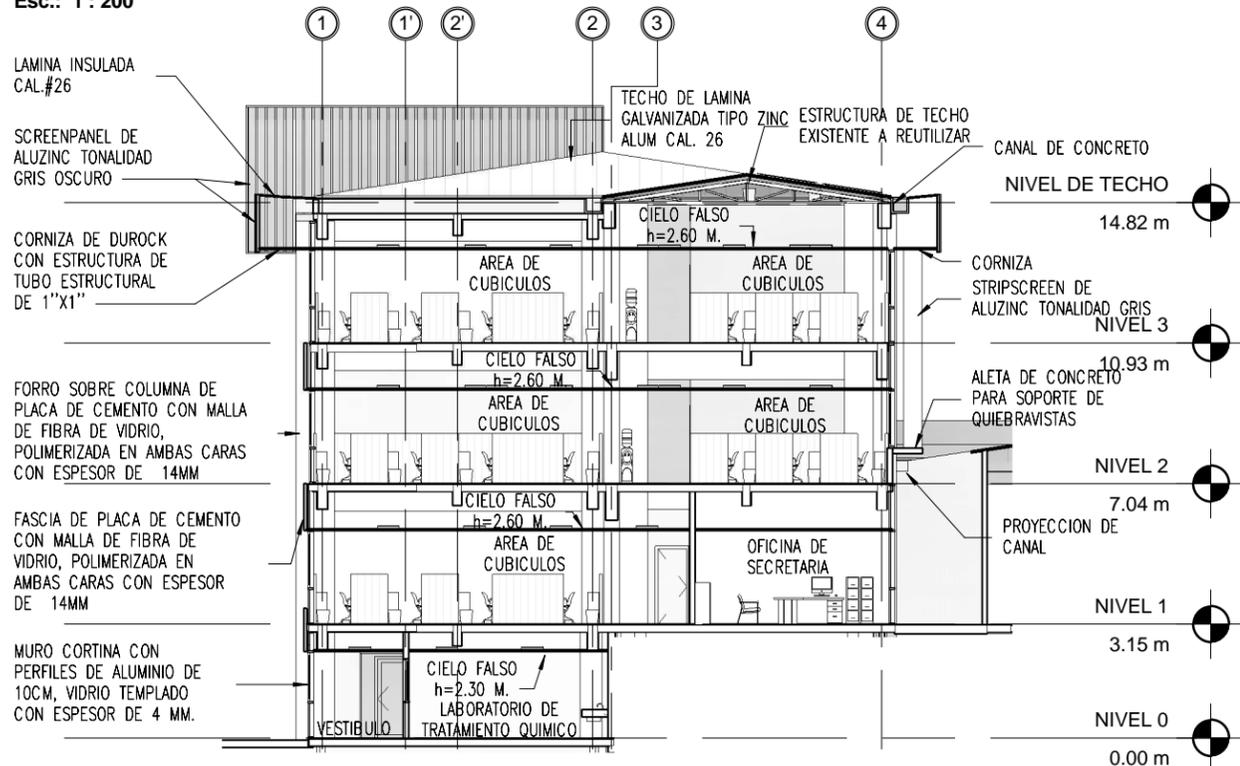
ESCALA

INDICADAS



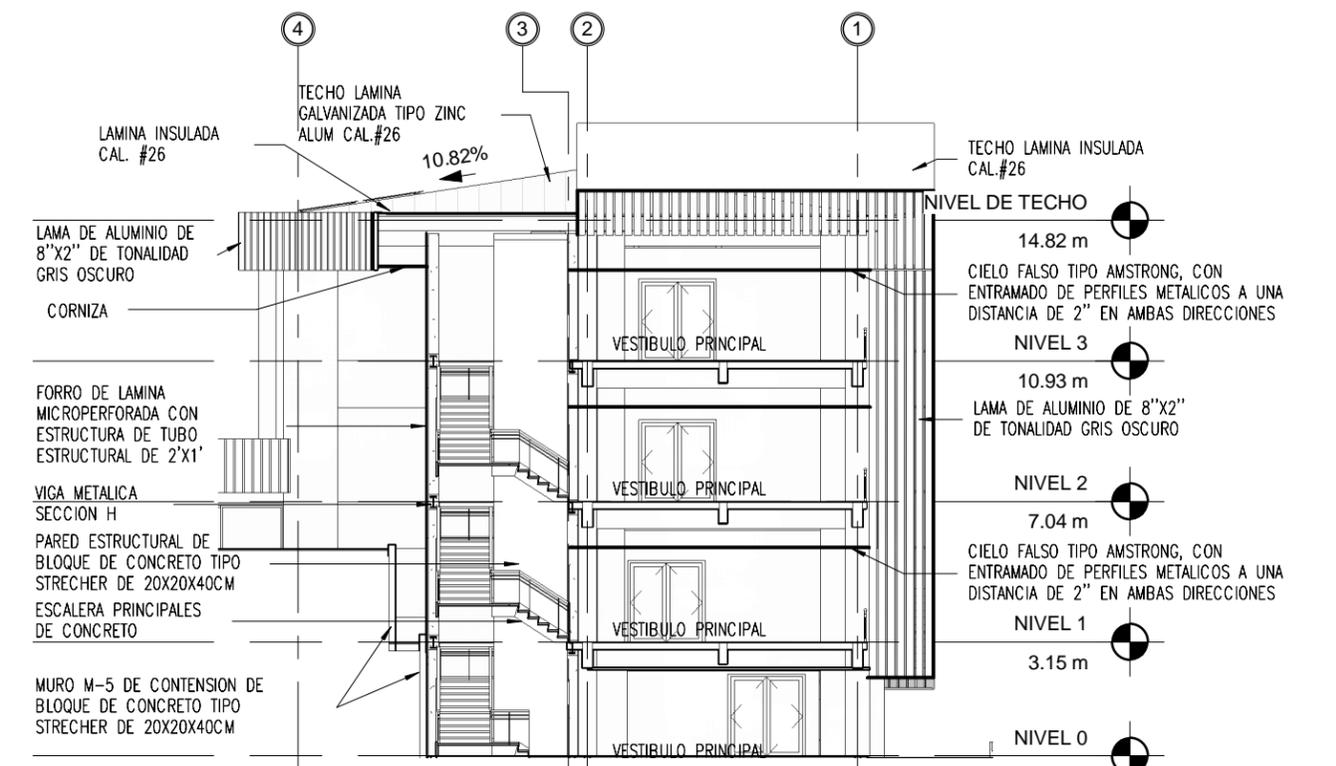
SECCION LONGITUDINAL

Esc.: 1 : 200



SECCION TRANSVERSAL

Esc.: 1 : 200



SECCION TRANSVERSAL 2

Esc.: 1 : 200



PROYECTO

REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UBICACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ASESOR ASIGNADO

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

PRESENTA

BR. SARA RAQUEL ALVARADO BR. JOSUE DAVID LEON LEON BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

CONTENIDO

PLANO DE FUNDACIONES

HOJA

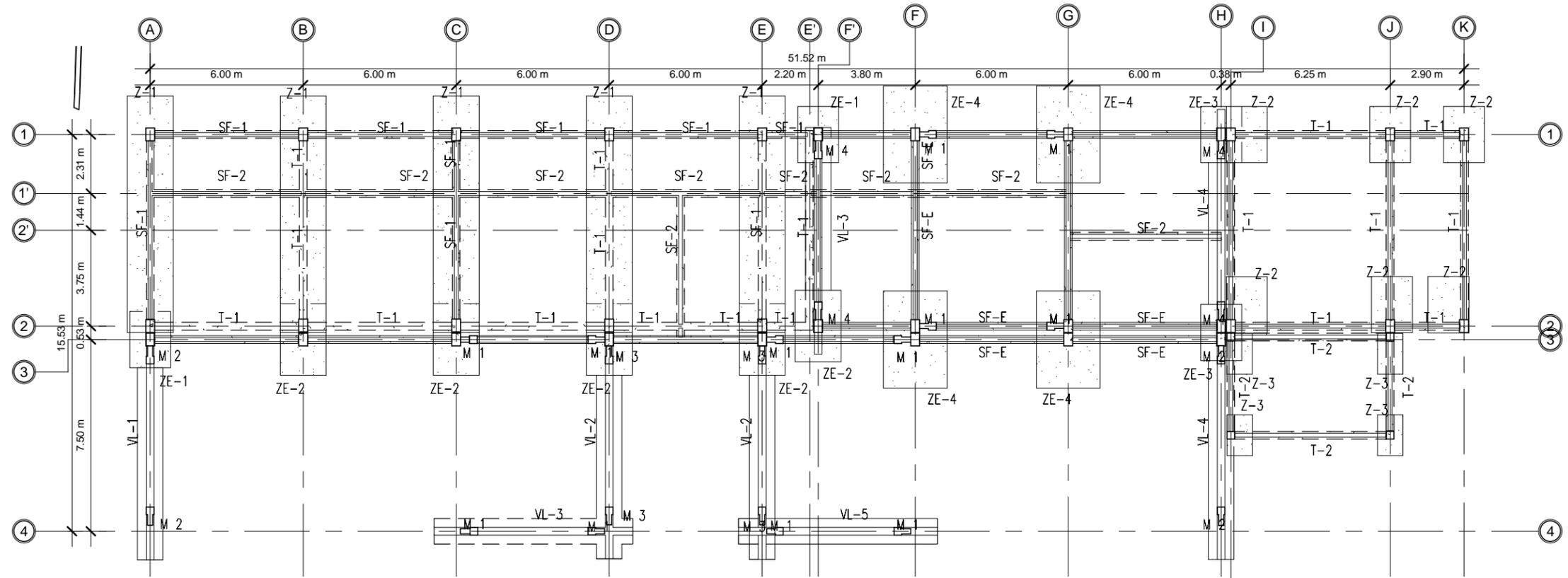
E-1

FECHA

NOVIEMBRE/2015

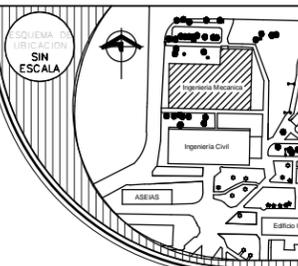
ESCALA

INDICADAS



00 PLANO DE FUNDACIONES

Esc.: 1 : 200





PROYECTO

REMEDIACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UBICACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ASESOR ASIGNADO

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

PRESENTA

BR. SARA RAQUEL ALVARADO BR. JOSUE DAVID LEON LEON BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

CONTENIDO

PLANO DE ENTREPISOS NIVEL 0

HOJA

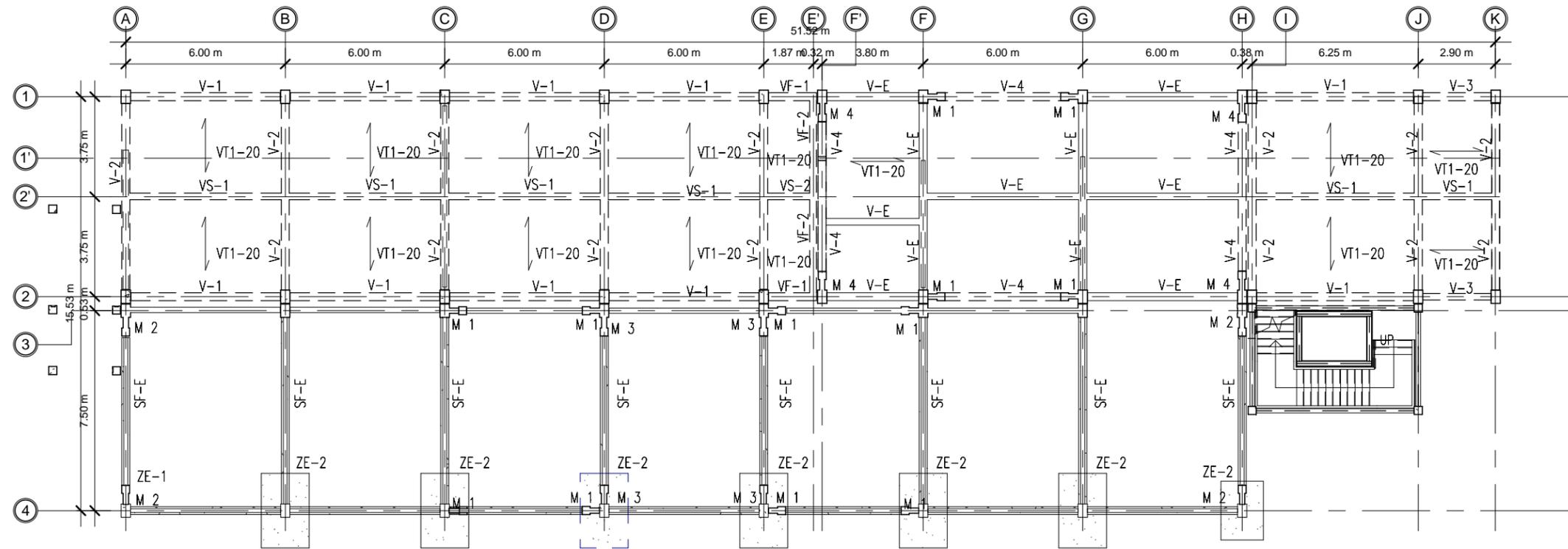
E-2

FECHA

NOVIEMBRE/2015

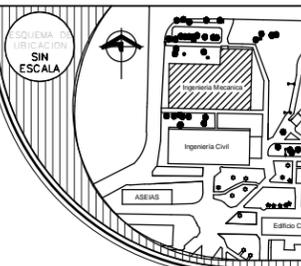
ESCALA

INDICADAS



# PLANO DE ENTREPISO NIVEL 0

Esc.: 1 : 200





PROYECTO

REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UBICACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ASESOR ASIGNADO

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

PRESENTA

BR. SARA RAQUEL ALVARADO BR. JOSUE DAVID LEON LEON BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

CONTENIDO

PLANO DE ENTREPISOS NIVEL 1

HOJA

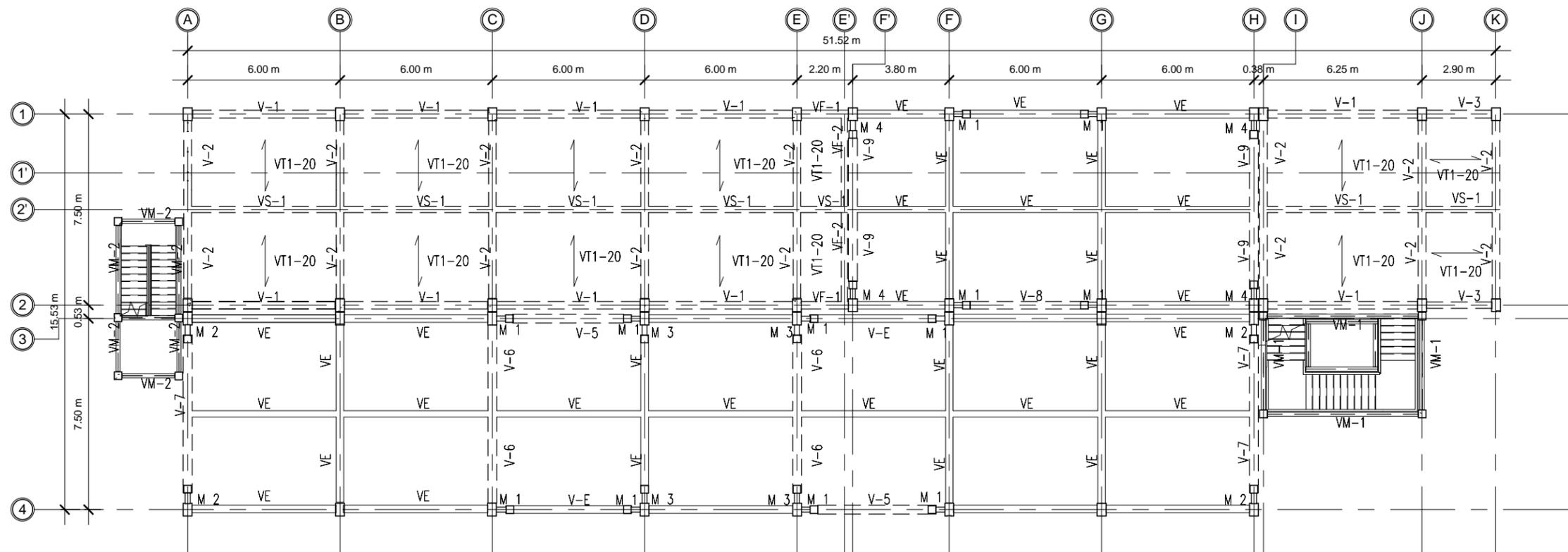
E-3

FECHA

NOVIEMBRE/2015

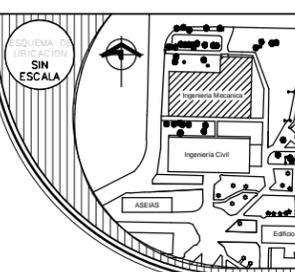
ESCALA

INDICADAS



# PLANO DE ENTREPISOS NIVEL 1

Esc.: 1 : 200





PROYECTO

REMEDIACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UBICACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ASESOR ASIGNADO

ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA

BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

CONTENIDO

PLANO DE ENTREPISOS NIVEL 2

HOJA

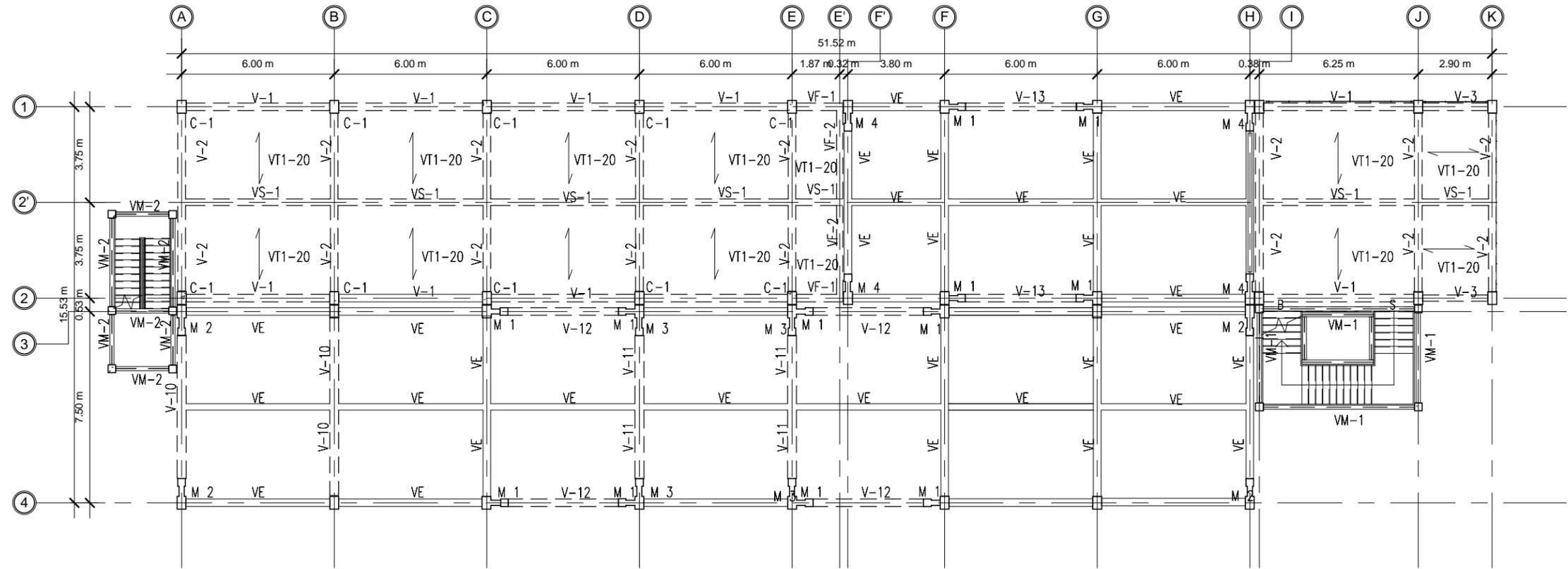
E-4

FECHA

NOVIEMBRE/2015

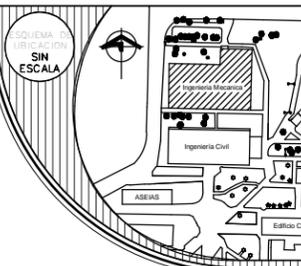
ESCALA

INDICADAS



# PLANO DE ENTREPISOS NIVEL 2

Esc.: 1 : 200





PROYECTO

REMEDIACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UBICACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ASESOR ASIGNADO

ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA

BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

CONTENIDO

PLANO ESTRUCTURAL DE TECHO

HOJA

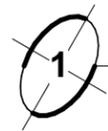
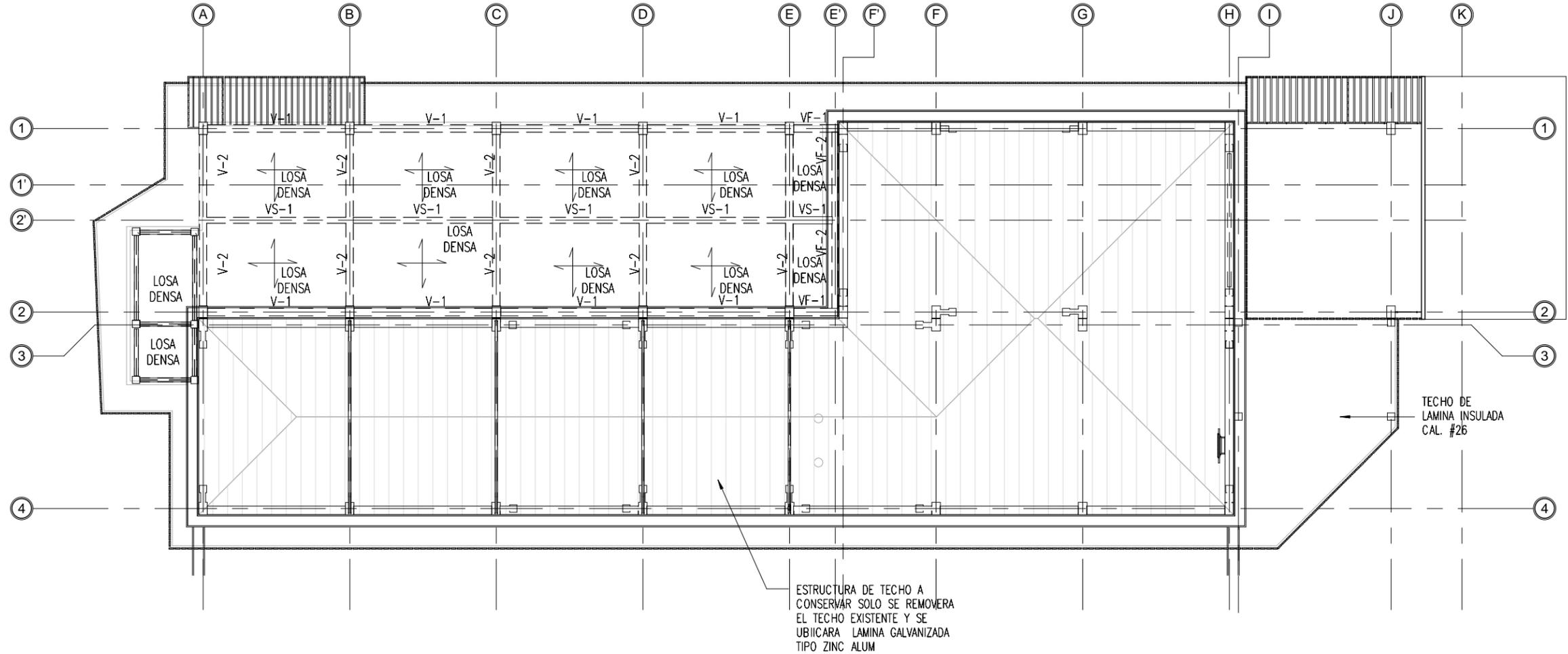
E-5

FECHA

NOVIEMBRE/2015

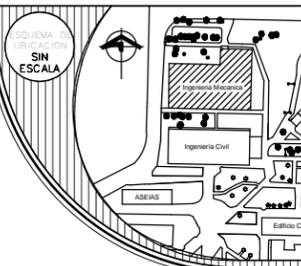
ESCALA

INDICADAS



# PLANO ESTRUCTURAL DE TECHOS

Esc.: 1 : 200





PROYECTO

REMEDIACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UBICACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ASESOR ASIGNADO

ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA

BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

CONTENIDO

DETALLES ESTRUCTURALES

HOJA

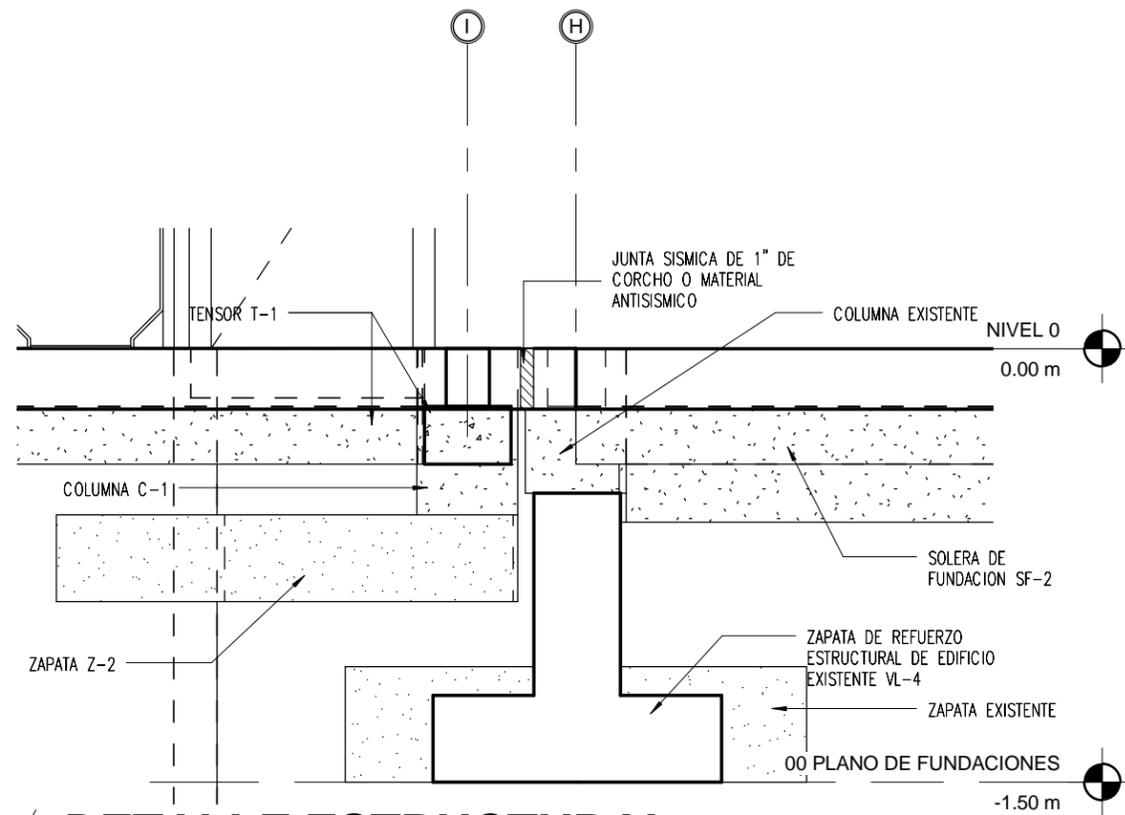
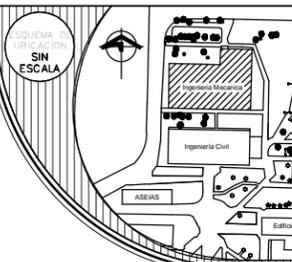
E-6

FECHA

NOVIEMBRE/2015

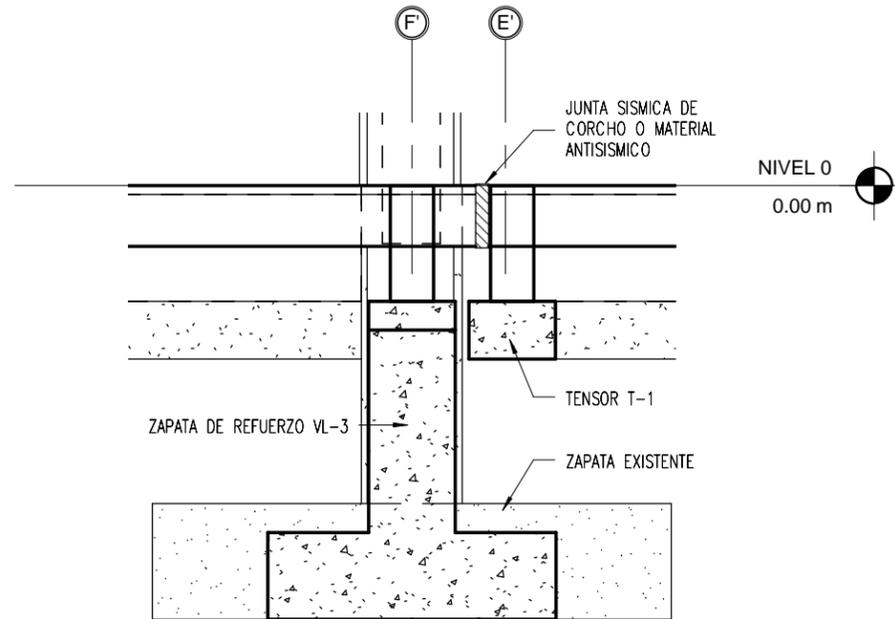
ESCALA

INDICADAS



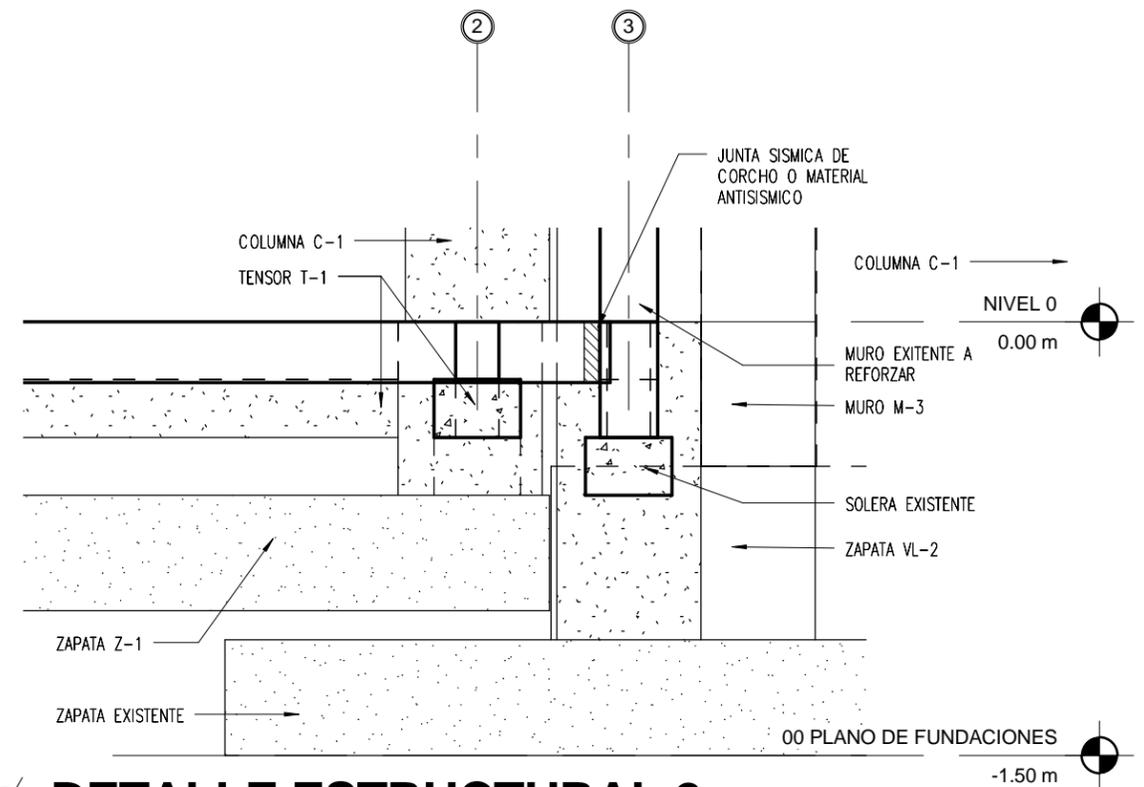
### DETALLE ESTRUCTURAL

Esc.: 1 : 25



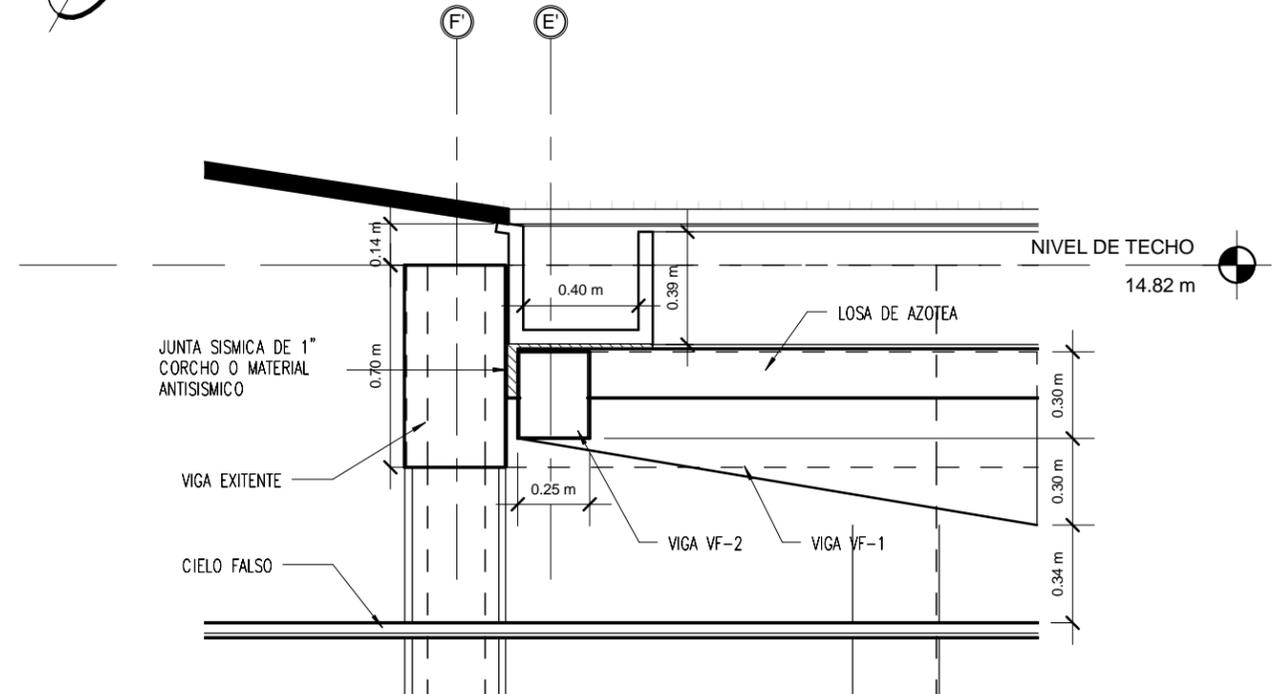
### DETALLE ESTRUCTURAL 3

Esc.: 1 : 25



### DETALLE ESTRUCTURAL 2

Esc.: 1 : 25



### DETALLE DE CANAL 2

Esc.: 1 : 25





PROYECTO

REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UBICACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ASESOR ASIGNADO

ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA

BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

CONTENIDO

CORTES ESTRUCTURAL LONGITUDINAL

HOJA

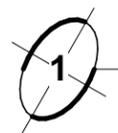
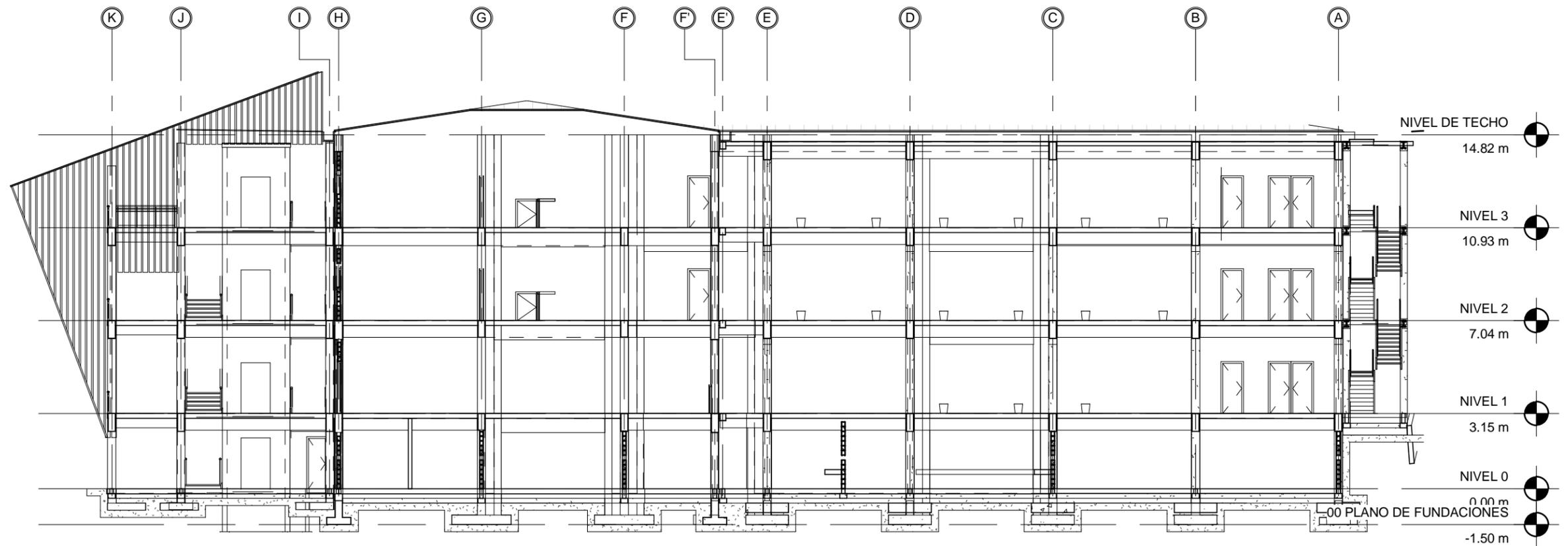
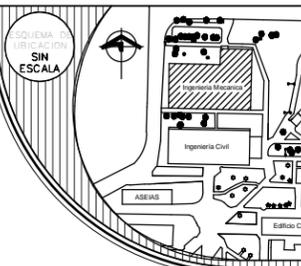
E-7

FECHA

NOVIEMBRE/2015

ESCALA

INDICADAS



**CORTES ESTRUCTURAL LONGITUDINAL**

Esc.: 1 : 200



PROYECTO

REMEDIACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UBICACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ASESOR ASIGNADO

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

PRESENTA

BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

CONTENIDO

PLANO DE CORTES TRANSVERSAL Y DETALLES

HOJA

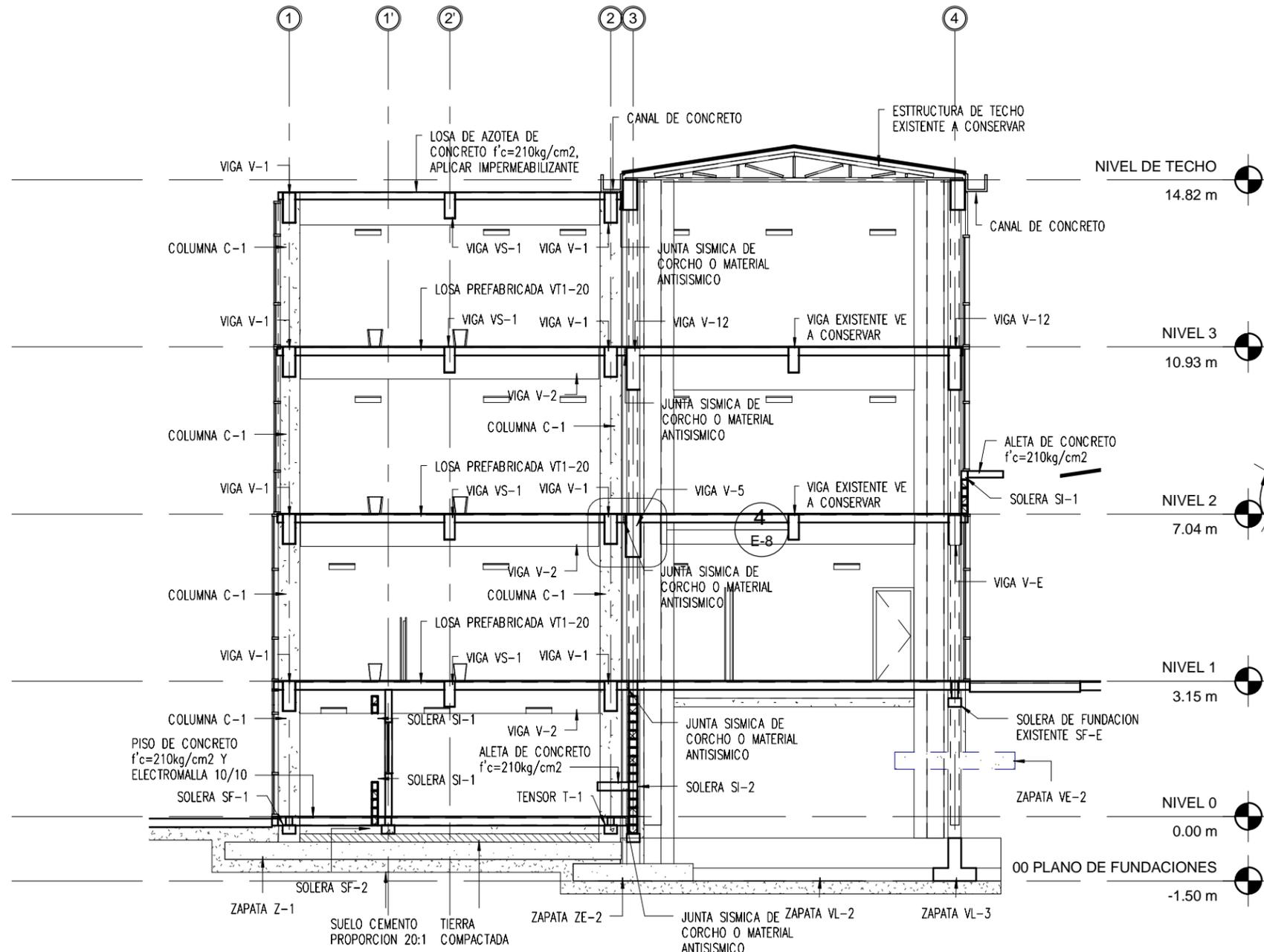
E-8

FECHA

NOVIEMBRE/2015

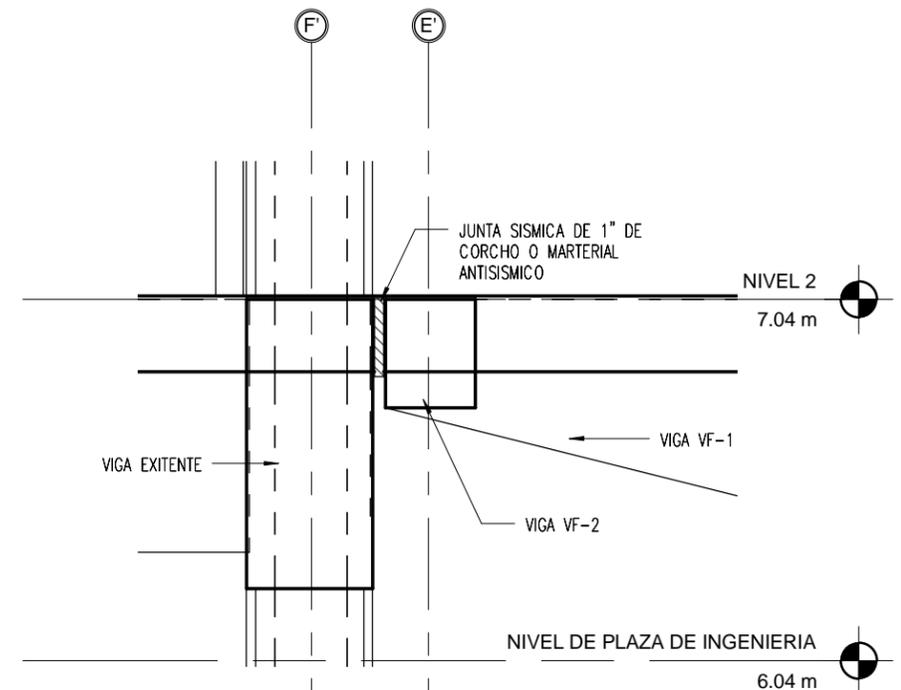
ESCALA

INDICADAS



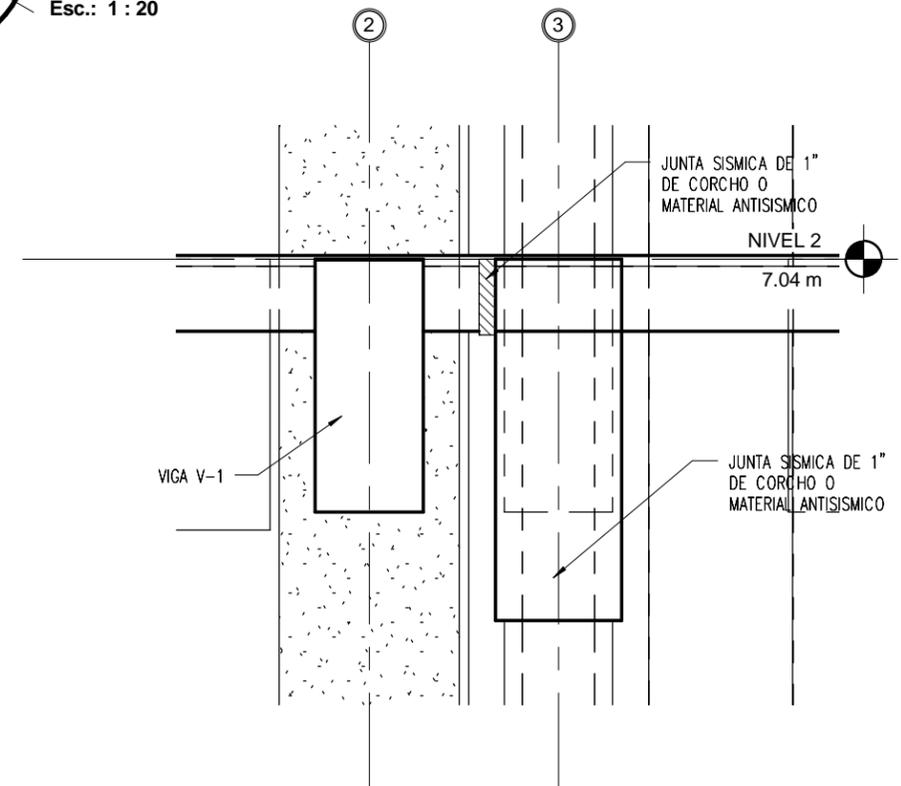
# CORTE ESTRUCTURAL TRANSVERSAL

Esc.: 1 : 125



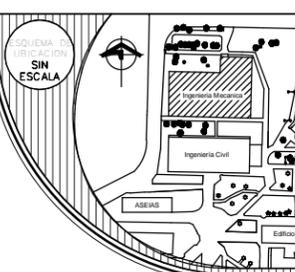
## DETALLE DE JUNTA

Esc.: 1 : 20



## DETALLE DE JUNTA 2

Esc.: 1 : 20





**PROYECTO**  
 REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
 EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
 ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

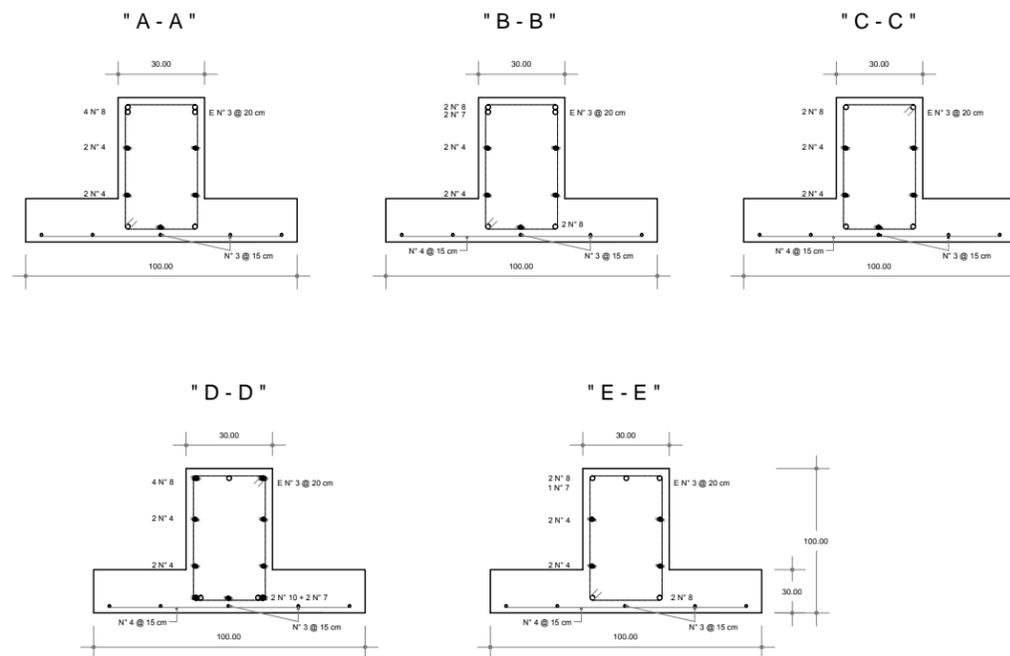
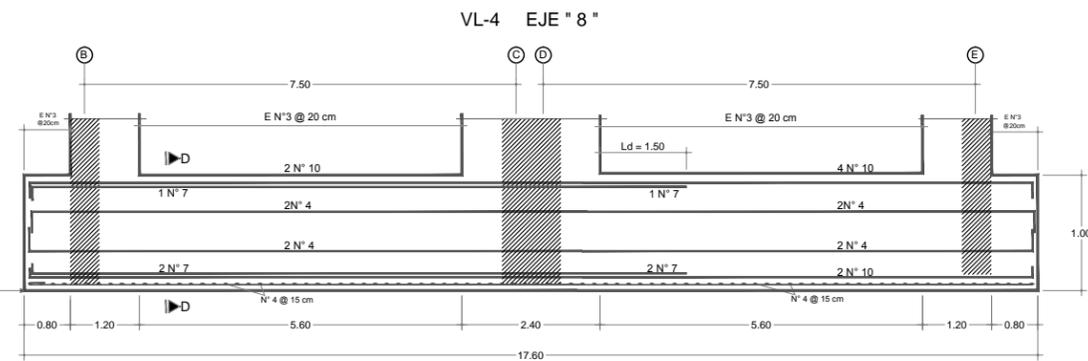
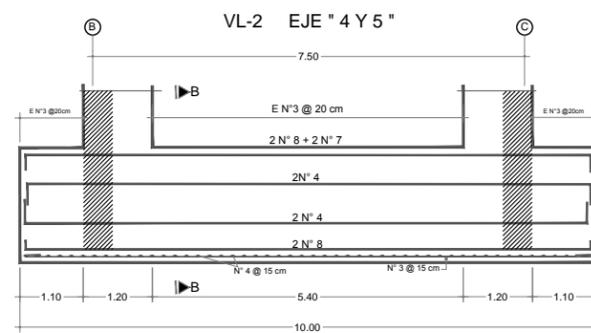
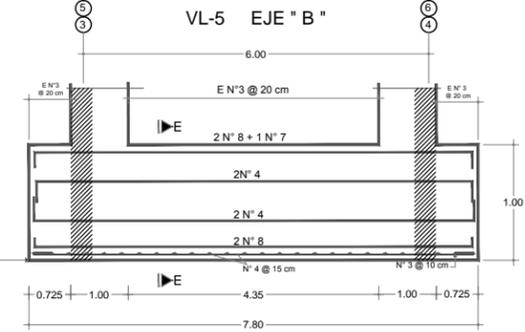
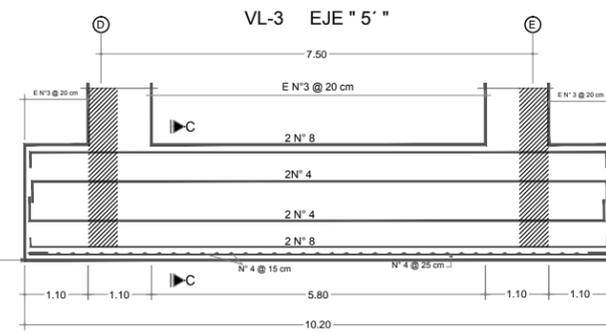
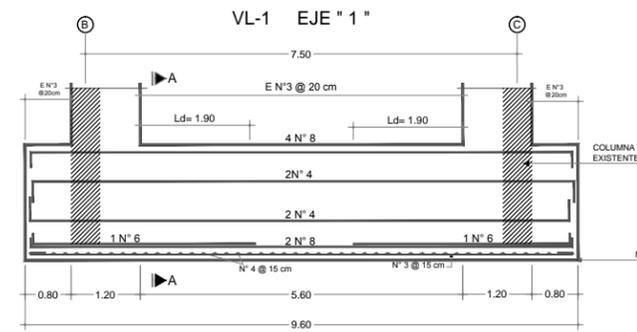
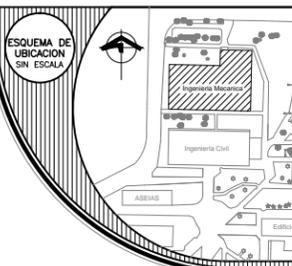
**PRESENTA**  
 BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
 BR. JOSUE DAVID LEON LEON  
 BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
 PLANO DE DETALLES DE FUNDACIONES

**HOJA**  
 D-1

**FECHA**  
 NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**  
 INDICADAS



LONGITUD DE GANCHOS VL		
VARILLA Ø	4 d (cm)	4 d (cm)
N° 4	5.00	15.25
N° 6	7.75	23.00
N° 7	8.75	26.75
N° 8	10.15	30.50
N° 10	12.75	38.15

**NOTAS Y ESPECIFICACIONES:**

- EL REFUERZO LONGITUDINAL EN LAS VIGAS DE FUNDACION SERA DESARROLLADO HASTA CUMPLIR CON UN RECUBRIMIENTO DE 5.0 cm CON LA CARA LATERAL DE LA VIGA, CUALQUIERA QUE SEA SU DIAMETRO.
- EL NIVEL DE DESPLANTE EN LA CIMENTACION PROYECTADA SERA NIVEL 0- 1.20 mts VER RECOMENDACIONES EN LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE LAS FUNDACIONES EN HOJA D-4.



**PROYECTO**  
 REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
 EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
 ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

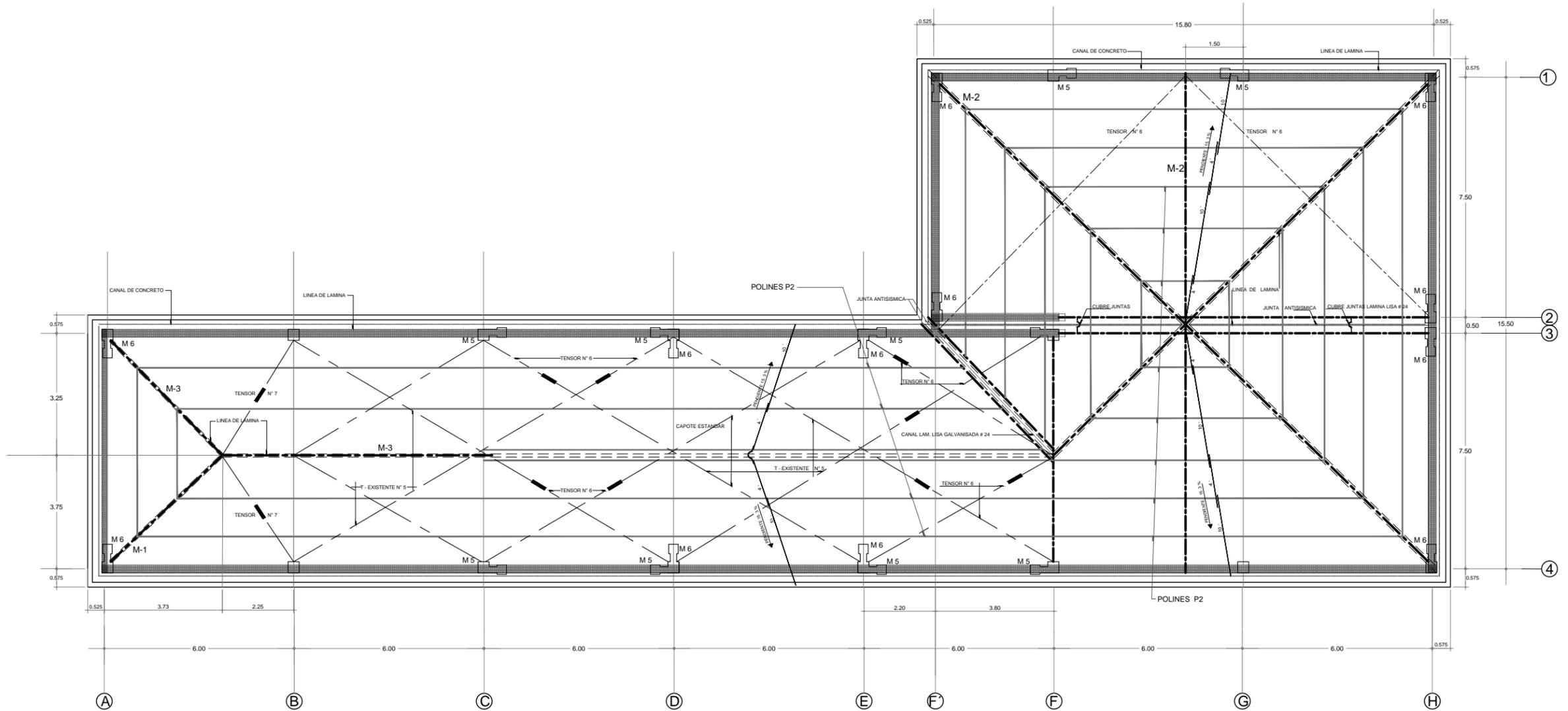
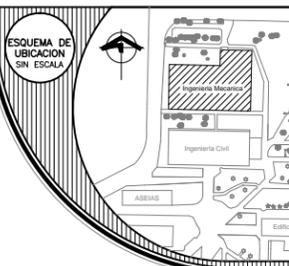
**PRESENTA**  
 BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
 BR. JOSUE DAVID LEON LEON  
 BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
 PLANO DE DETALLES DE TECHO

**HOJA**  
 D-2

**FECHA**  
 NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**  
 INDICADAS



**PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO**  
 ESCALA 1:150



**PROYECTO**  
REMEDIACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

**PRESENTA**  
BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
PLANO DE DETALLES DE VIGAS

HOJA

D-3

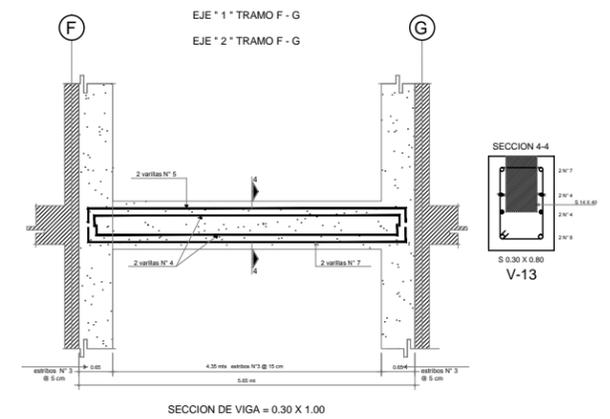
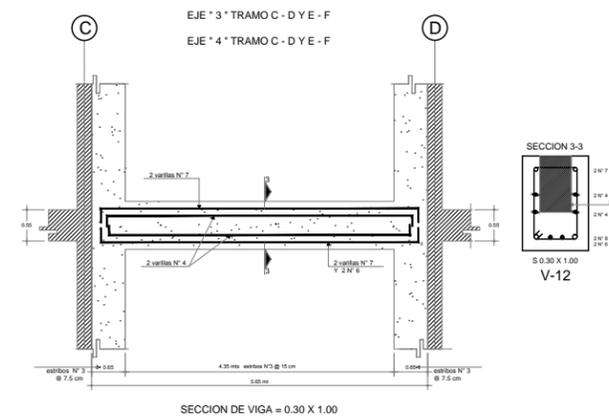
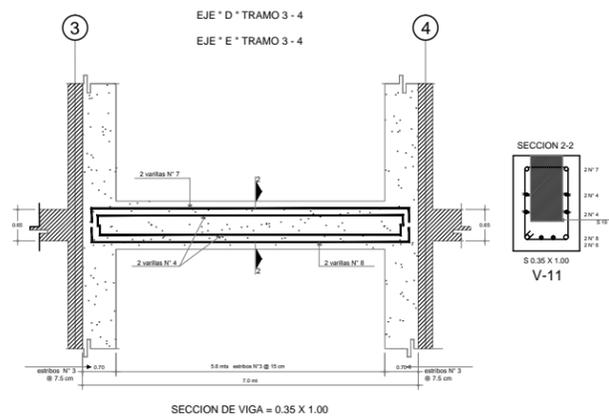
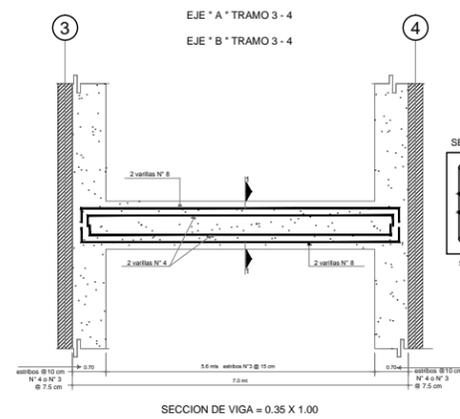
FECHA

NOVIEMBRE/2015

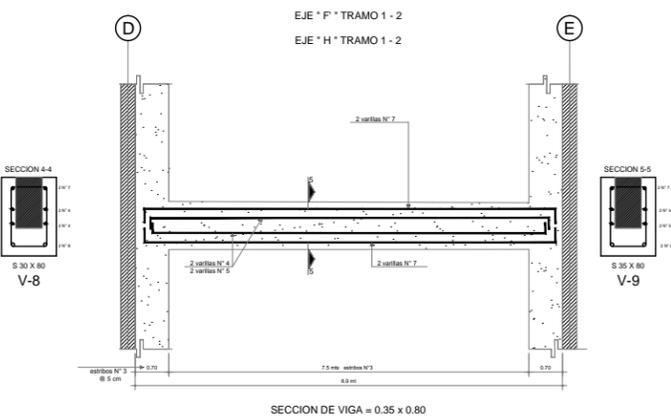
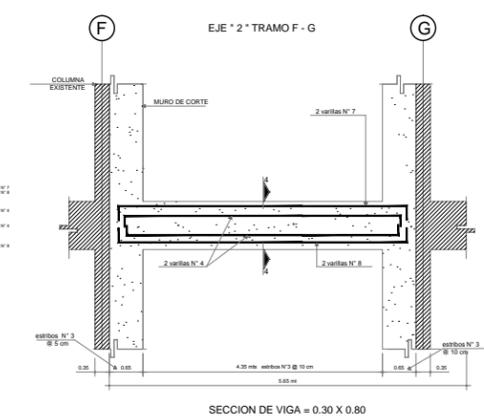
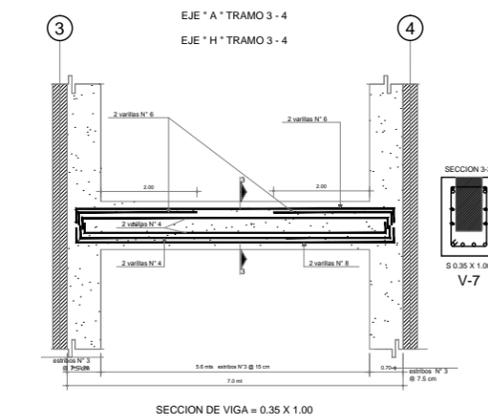
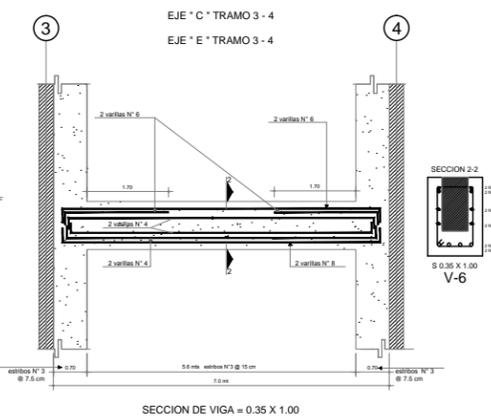
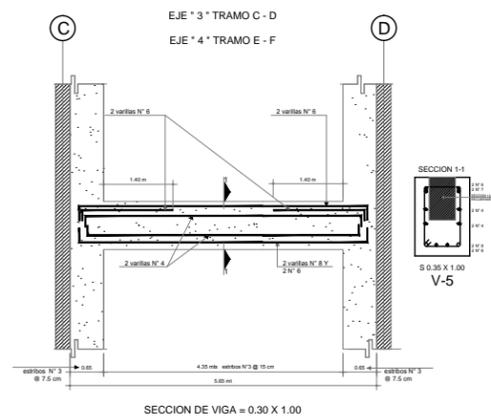
ESCALA

INDICADAS

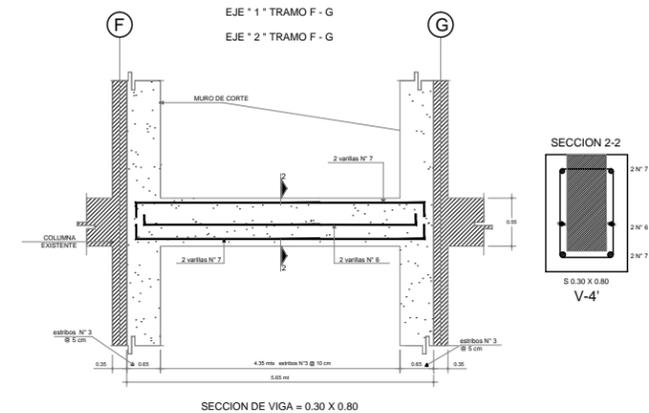
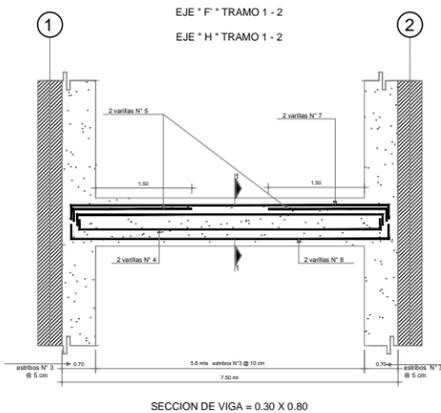
ESQUEMA DE UBICACION SIN ESCALA



**1** VIGAS DE NIVEL 0 + 10.85 m  
SIN ESCALA



**2** VIGAS DE NIVEL 0 + 7.04 m  
SIN ESCALA



**3** VIGAS DE NIVEL 0 + 3.15 m  
SIN ESCALA



**PROYECTO**  
REMEDIACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ

**PRESENTA**  
BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
PLANO DE DETALLES DE MUROS DE REFUERZO

**HOJA**

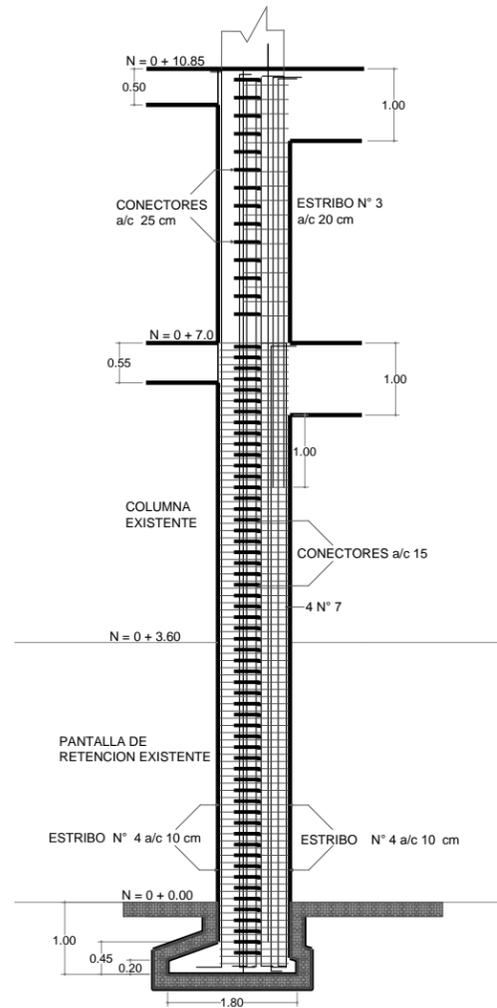
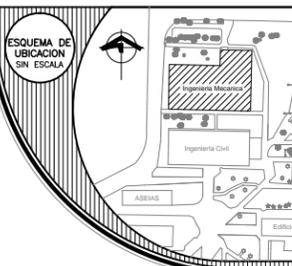
**D-4**

**FECHA**

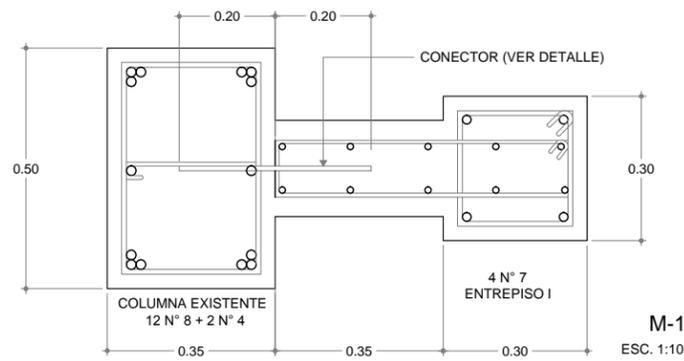
NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**

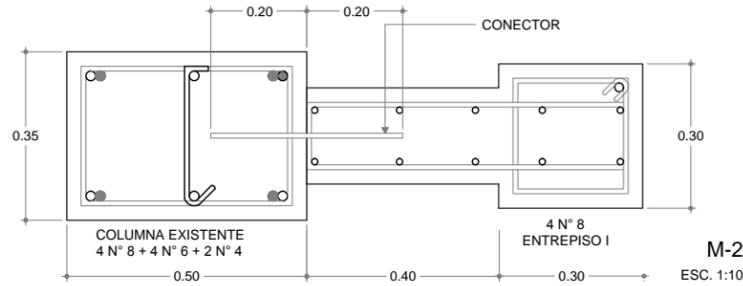
INDICADAS



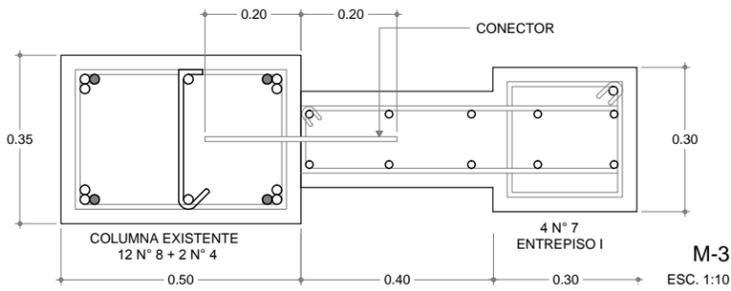
DETALLE TÍPICO DE MURO M1/M2/M3/M4  
ESC.1:75



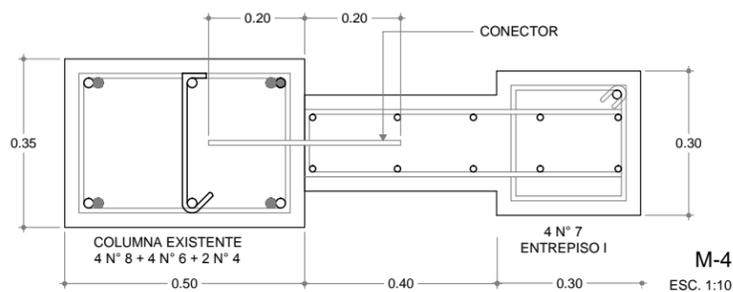
M-1  
ESC. 1:10



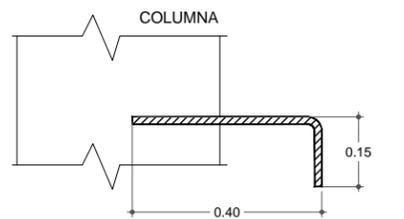
M-2  
ESC. 1:10



M-3  
ESC. 1:10

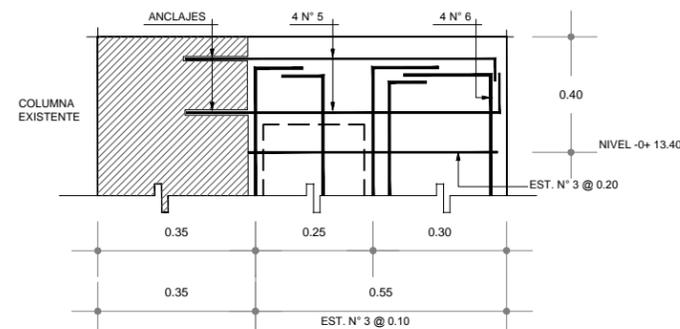


M-4  
ESC. 1:10



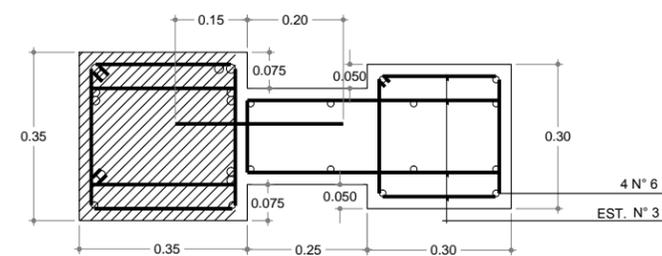
DETALLE DE CONECTOR  
ESC. 1:50

MURO	ENTRE PISO	ALMA		ELEMENTO DE BORDE		COLUMNA EXISTENTE		CONECTORES
		REFUERZO VERTICAL	REFUERZO HORIZ.	REFUERZO LONG.	REF. LONG. TRANSV.	REF. LONG. ADIC.	REF. TRANSV. ADIC.	
M1	1	N° 3 @ 15 cm	N° 3 @ 20 cm	4 N° 7	N° 4 @ 10 cm		N° 4 @ 10 cm	N° 4 @ 15 cm
	2	N° 3 @ 15 cm	N° 3 @ 20 cm	4 N° 6	N° 3 @ 20 cm			N° 4 @ 25 cm
M2	1	N° 3 @ 15 cm	N° 3 @ 20 cm	4 N° 8	N° 4 @ 10 cm		N° 4 @ 10 cm	N° 4 @ 15 cm
	2	N° 3 @ 15 cm	N° 3 @ 20 cm	4 N° 6	N° 3 @ 20 cm			N° 4 @ 25 cm
M3	1	N° 3 @ 15 cm	N° 3 @ 20 cm	4 N° 7	N° 4 @ 10 cm		N° 4 @ 10 cm	N° 4 @ 15 cm
	2	N° 3 @ 15 cm	N° 3 @ 20 cm	4 N° 6	N° 3 @ 20 cm			N° 4 @ 25 cm
M4	1	N° 3 @ 15 cm	N° 3 @ 20 cm	4 N° 7	N° 4 @ 15 cm		N° 4 @ 10 cm	N° 4 @ 15 cm
	2	N° 3 @ 15 cm	N° 3 @ 20 cm	4 N° 7	N° 4 @ 15 cm			N° 4 @ 15 cm
	3	N° 3 @ 15 cm	N° 3 @ 20 cm	4 N° 6	N° 3 @ 20 cm			N° 4 @ 20 cm

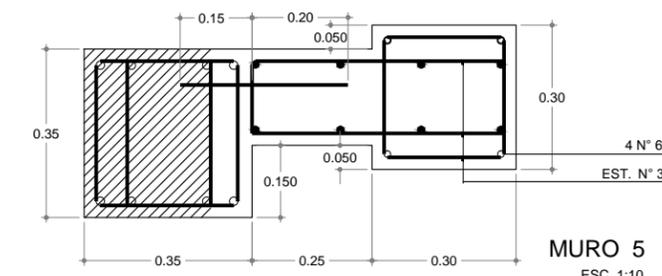


DETALLE DE VIGA DE ANCLAJE DE MURO M5/M6

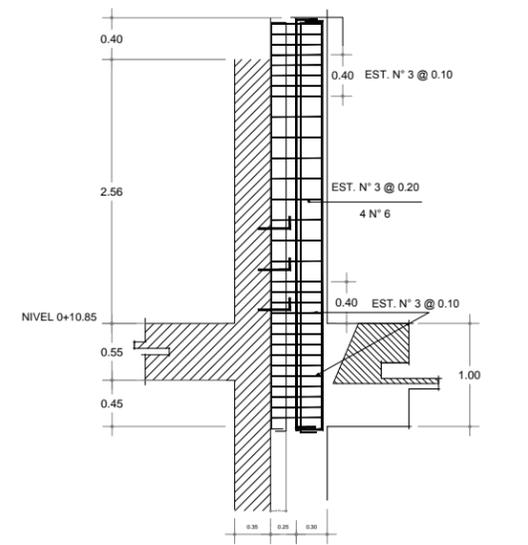
ESC. VERT. 1:125  
ESC. HORT. 1:75



MURO 6  
ESC. 1:10



MURO 5  
ESC. 1:10



DETALLE TÍPICO MURO M5/M6  
ESC. 1:50

**NOTAS Y ESPECIFICACIONES:**

- LA LONGITUD DE ANCLAJE DE LAS VARILLAS DEL ENTREPISO 2 EN LOS MUROS M4 SERA 1.60 mts.
- EL ACERO QUE SE DETALLA EN LAS COLUMNAS ES EL EXISTENTE Y NO SE REQUIERE REFUERZO LONGITUDINAL TRANSVERSAL.

1 **DETALLES DE MUROS DE REFUERZO M1 / M2 / M3 / M4**  
INDICADAS

2 **DETALLE DE MUROS DE REFUERZO M5 / M6**  
INDICADAS



**PROYECTO**  
 REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
 EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
 ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

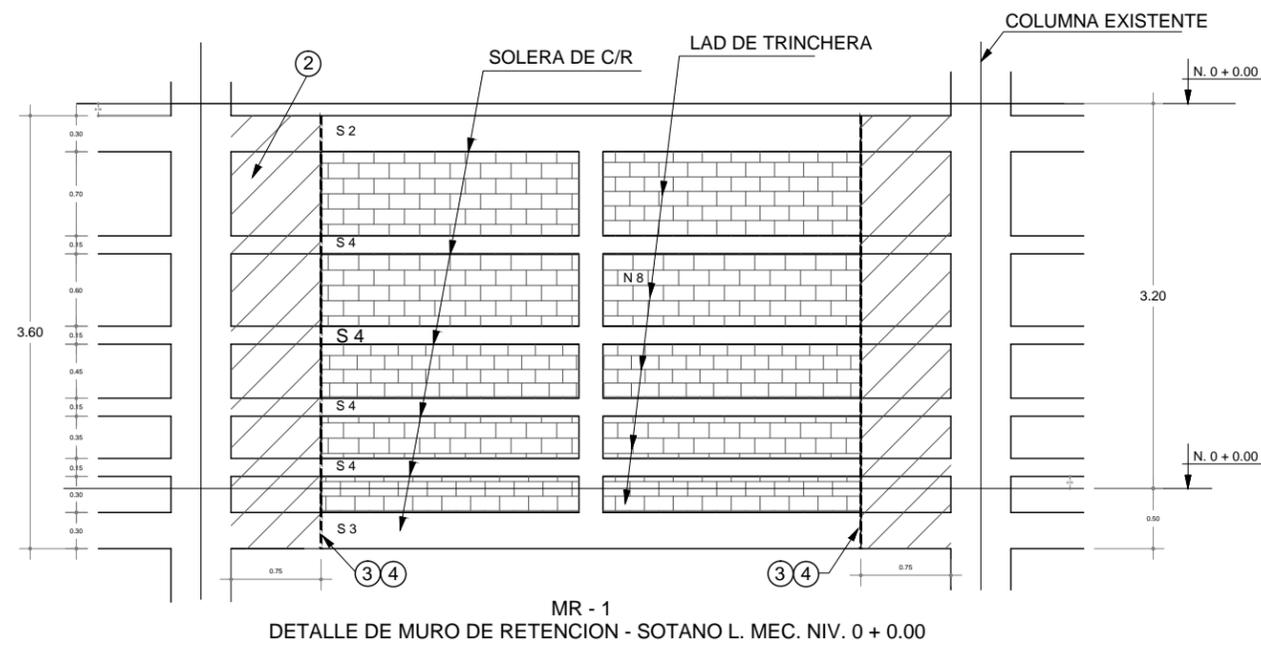
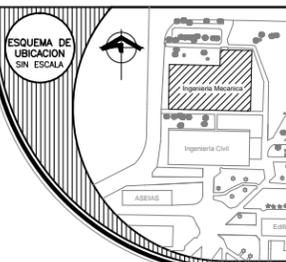
**PRESENTA**  
 BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
 BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
 BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
 PLANO DE ESPECIFICACIONES

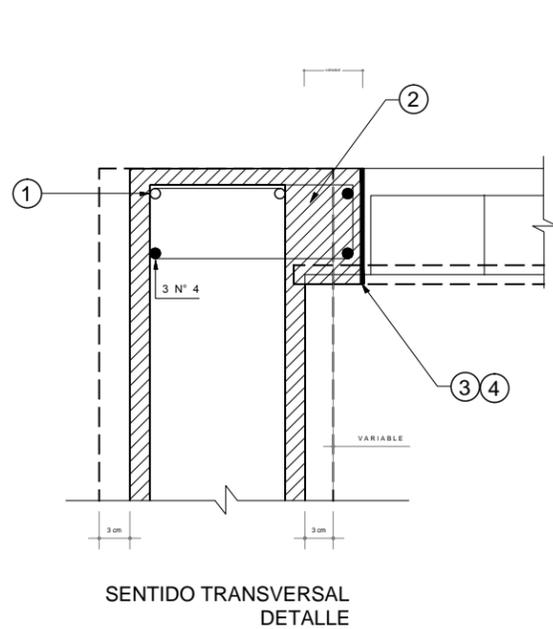
**HOJA**  
 D-5

**FECHA**  
 NOVIEMBRE/2015

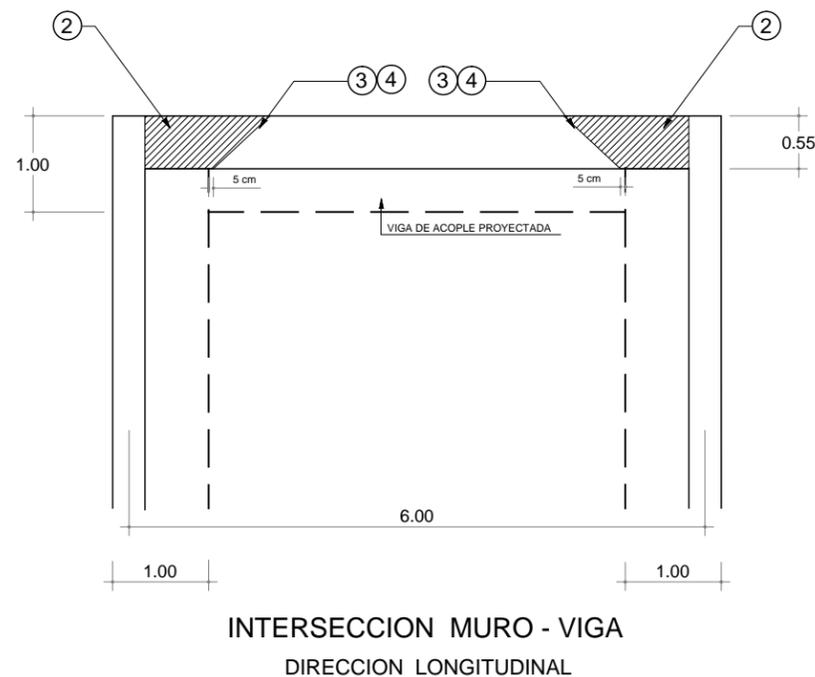
**ESCALA**  
 INDICADAS



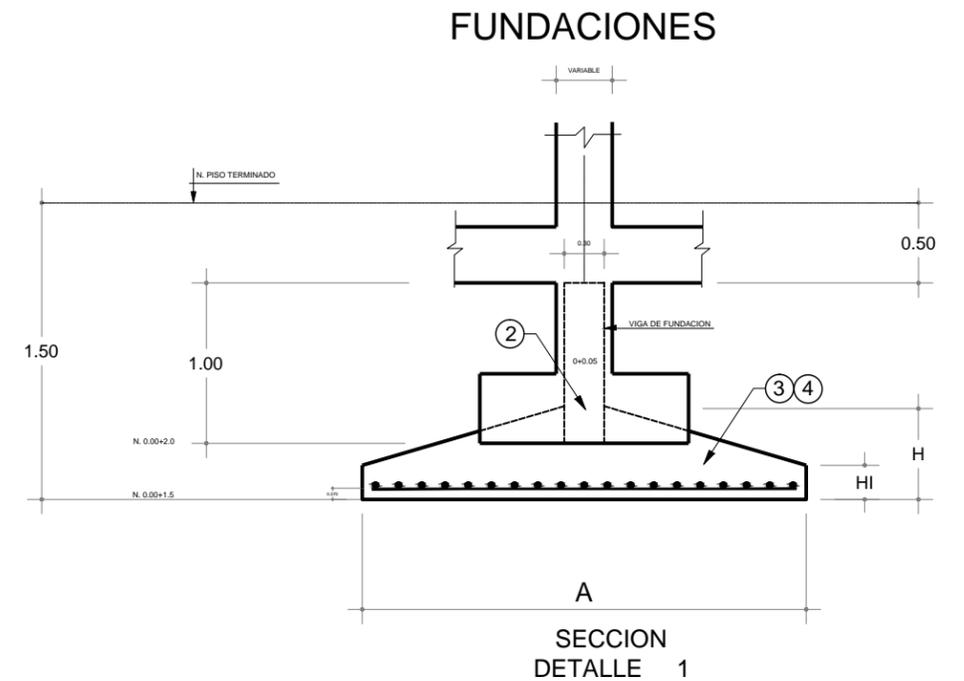
**NOTAS Y ESPECIFICACIONES:**  
 PARA PERMITIR LA CONTINUIDAD DEL REFUERZO DEL MURO DE CORTE DEBERA DEMOLER PARCIALMENTE EL MURO DE RETENCION SIN DAÑAR EL ESFUERZO DE LAS SOLERAS EXISTENTES.



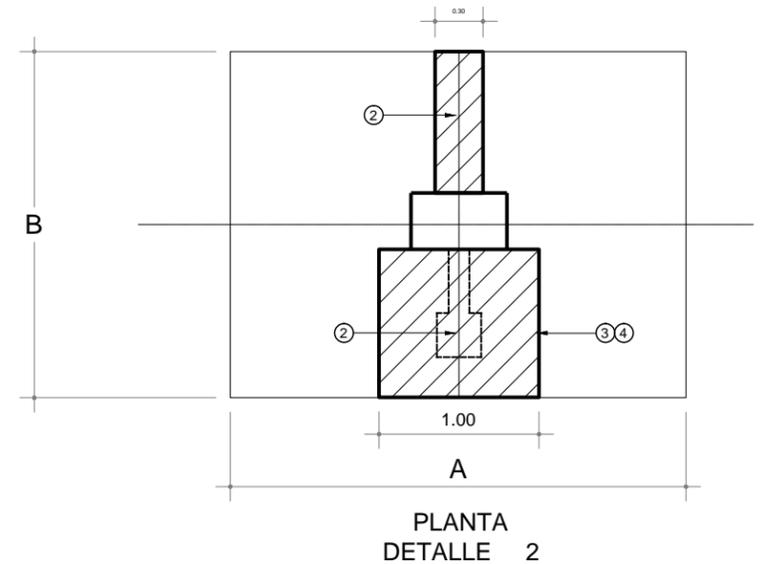
**NOTAS Y ESPECIFICACIONES:**  
 DEJAR LOS 5.0 cms DE APOYO DE LA VIGETA EN LA NUEVA SECCION DE LA VIGA.



**NOTAS Y ESPECIFICACIONES:**  
 DEMOLICION PARCIAL DE VIGA PARA PERMITIR LA CONSTRUCCION DEL MURO. DE MANERA SIMILAR SE HARA EN LOS EJES DE DIRECCION TRANSVERSAL.



**NOTAS Y ESPECIFICACIONES:**  
 PARA PERMITIR LA CONTINUIDAS DE REFUERZO LONGITUDINAL DE LA VIGA DE FUNDACION DEBERA DE SER POSIBLE REFORZARSE LA COLUMNA.



**NOTAS Y ESPECIFICACIONES:**  
 EL ANCHO DE LA DEMOLICION DEBERA SER DE 10 mts COMO MINIMO SIN DAÑAR EL ESFUERZO EXISTENTE DE LA ZAPATA



**PROYECTO**

REMEDIACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**

ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ

**PRESENTA**

BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**

PLANO DE ESPECIFICACIONES

**HOJA**

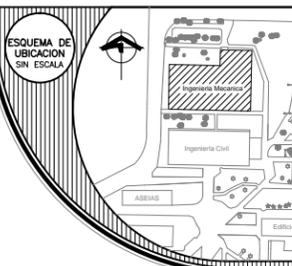
D-6

**FECHA**

NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**

INDICADAS



**NOTAS ESTRUCTURALES**

**COTAS**

- EXCEPTO DONDE SE INDICA LO CONTRARIO, TODAS LAS COTAS ESTRUCTURALES ESTAS DADAS EN METROS.

**CONCRETO**

- EL CONCRETO A UTILIZAR SERA DE PESO VOLUMETRICO NORMAL Y DEBERA TENER UN REFUERZO MINIMO DE RUPTURA A LOS 28 DIAS DE  $f'c = 280 \text{ Kg / cm}^2$ .
- EL CEMENTO SERA DEL TIPO PORTLAND QUE LLENE LOS REQUISITOS DE ESPECIFICACION ESTANDAR PARA CEMENTO PORTLAND (ASTM C - 150), ASI MISMO LOS AGREGADOS DEBERAN CUMPLIR LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS PARA AGREGADOS DE CONCRETO (ASTM C - 33)

**ASERO DE REFUERZO**

- EL ACERO DE REFUERZO SERA GRADO 60 CON ESFUERZO A LA FLUENCIA DE  $F_y = 4200 \text{ Kg / cm}^2$
- EL ACERO DE REFUERZO A UTILIZAR EN LA ESTRUCTURA DE TECHO SERA DE GRADO 40 CON ESFUERZO A LA FLUENCIA DE  $F_y = 2800 \text{ Kg / cm}^2$ .
- TODAS LA VARILLAS SERAN CORRUGADAS Y DEBERAN LLENAR LOS REQUISITOS PARA LAS VARILLAS DEFORMADAS PARA CONCRETO REFORZADO (ASTM A - 305), EN GENERAL EL ACERO DE REFUERZO DEBERA LLENAR LOS REQUISITOS (ASTM A - 615).

**RECUBRIMIENTOS**

- EL ACERO DE REFUERZO DEBERA PROTEGERSE CONTRA EL INTEMPERISMO POR MEDIO DE LOS RECUBRIMIENTOS SIGUIENTES:
 

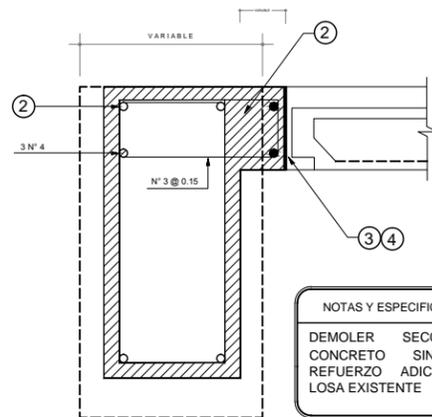
a. LECHO INFERIOR DE CIMENTACION	7.5 cms.
b. ELEMENTOS DE BORDE DE M / C	3.0 cms.
c. ALMA DE M / C	2.0 - 2.5 cms.
d. VIGA DE ACOUPLE	3.0 cms.

**RECOMENDACIONES PARA PROCESOS CONSTRUCTIVOS**

- REMOCION DE RECUBRIMIENTO EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES PARA SU REFORZAMIENTO.
- DEMOLICION PARCIAL DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES PARA EL REFORZAMIENTO DE LOS YA EXISTENTES Y CONSTRUCCION DE NUEVOS ELEMENTOS.
- PREPARACION DE SUPERFICIE INTENCIONALMENTE RUGOSA. ESCARIFICACION Y LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE DEJANDOLA LIBRE DE POLVO O CUALQUIER OTRO MATERIAL QUE PUEDA PERJUDICAR LA ADHERENCIA ENTRE CONCRETO VIEJO Y NUEVO.
- APLICACION DE RECINA ADHESIVA EN LAS SUPERFICIES DE CONCRETO VIEJO PREVIAMENTE PREPARADA ANTES DE LADO DE CONCRETO.
- EL ANCLAJE DE CONECTORES O ACERO DE REFUERZO EN ELEMENTOS EXISTENTES SE HARA AHOGANDOLOS EN UNA RESINA EPOXICA QUE TENGA BUENA ADHERENCIA. LA BROCA A UTILIZAR PARA LAS PERFORACIONES DE ANCLAJES DEBERA TENER UN DIAMETRO DE  $1/16"$  MAS QUE EL DE LA VARILLA QUE SE ANCLARA.

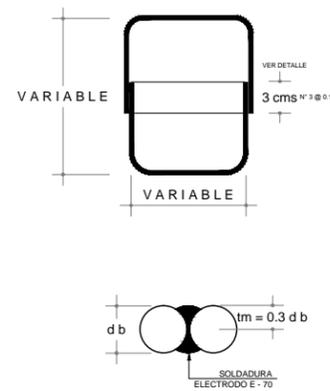
**RECUBRIMIENTOS**

- PREVIO AL COLADO DE CONCRETO NUEVO; LA SUPERFICIE DE CONCRETO VIEJO QUE ESTARA EN CONTACTO CON ESTE, DEBERA TRATARSE CON UN ADHESIVO TIPO SKADUR-32 PRIMER O SIMILAR PARA LOGRAR UNA UNION SATISFACTORIA ENTRE ESTOS.
- PARA REALIZAR LOS ANCLAJES DE CONECTORES O REFUERZO, SE UTILIZA MATERIAL DE RELLENO Y BUENA ADHERENCIA COMO EL SIKADUR-32 PRIMERO O SIMILAR.
- EN LOS CASOS EN QUE LA SECCION DEL MURO ESTE EN CONTACTO CON EL TERRENO DEBERA PROTEGERSE CON UN MATERIAL IMPERMEABILIZANTE DEL TIPO IGOL DENSO O SIMILAR.
- EN CASO QUE EL CONSTRUCTOR CONSIDERE NECESARIO ACELERAR EL PROCESO DE FRAGUADO DEL CONCRETO PODRA UTILIZAR SICA SET-L O SIMILAR.

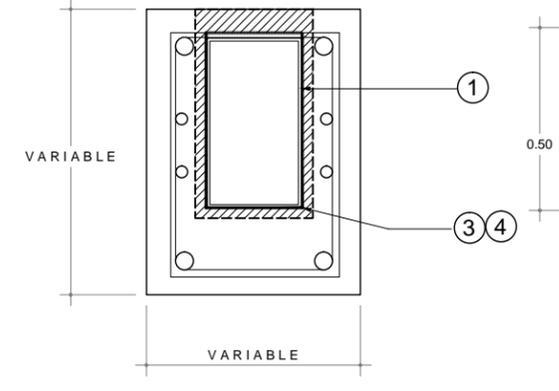


SENTIDO LONGITUDINAL  
DETALLE

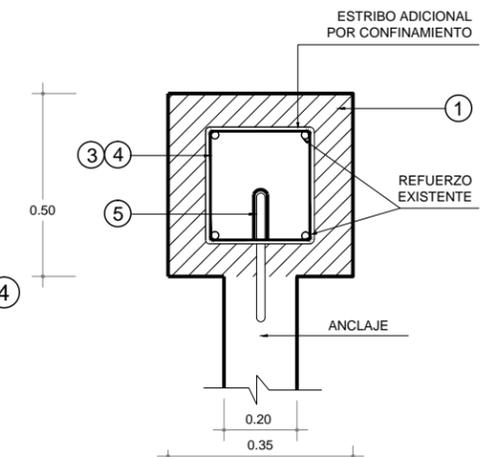
NOTAS Y ESPECIFICACIONES:  
DEMOLER SECCION DE CONCRETO SIN DAÑAR REFUERZO ADICIONAL DE LOSA EXISTENTE



DETALLE DE ESTRIBO  
N° 3 N° 4



SECCION TRANSVERSAL DE VIGA  
DETALLE



SECCION TRANSVERSAL DE COLUMNA  
DETALLE



PROYECTO

REMEDIACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UBICACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ASESOR ASIGNADO

ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

PRESENTA

BR. SARA RAQUEL ALVARADO BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

CONTENIDO

DETALLE DE ESCALERAS

HOJA

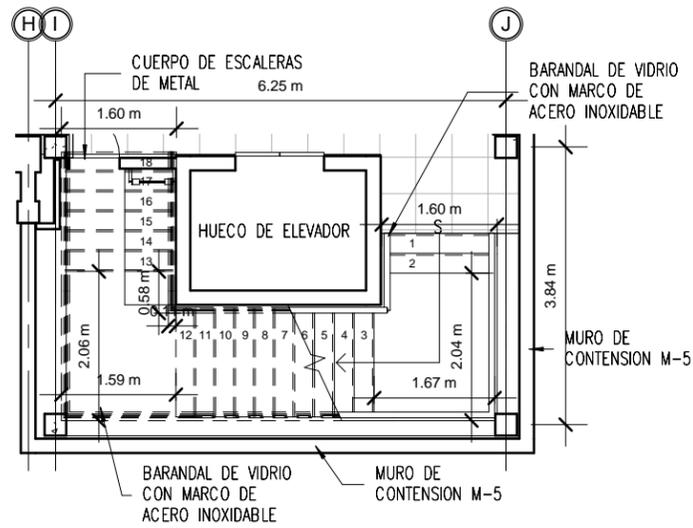
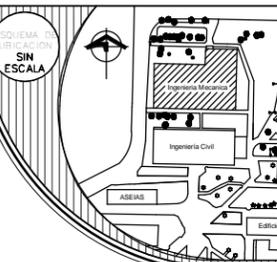
D-7

FECHA

NOVIEMBRE/2015

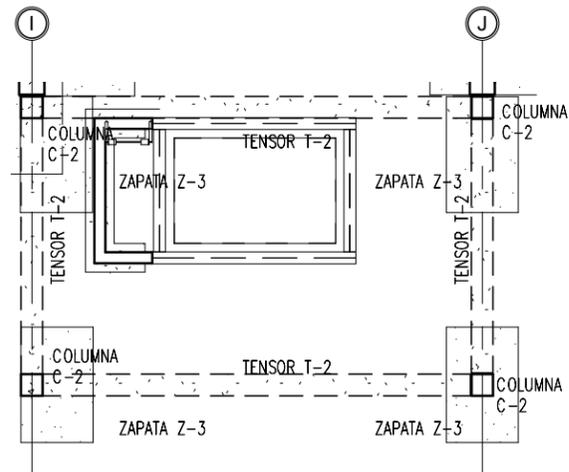
ESCALA

INDICADAS



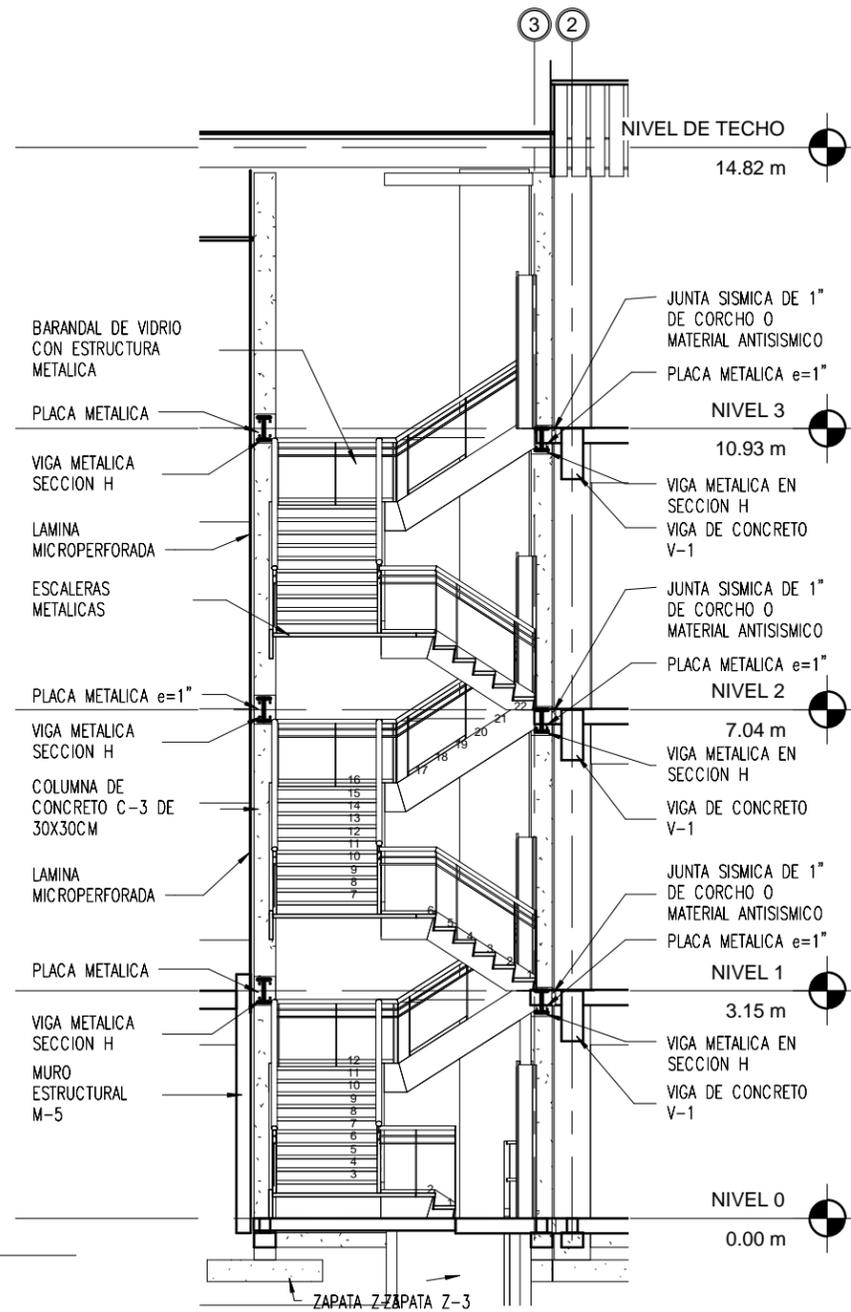
# PLANTA DE ESCALERAS

Esc.: 1 : 100



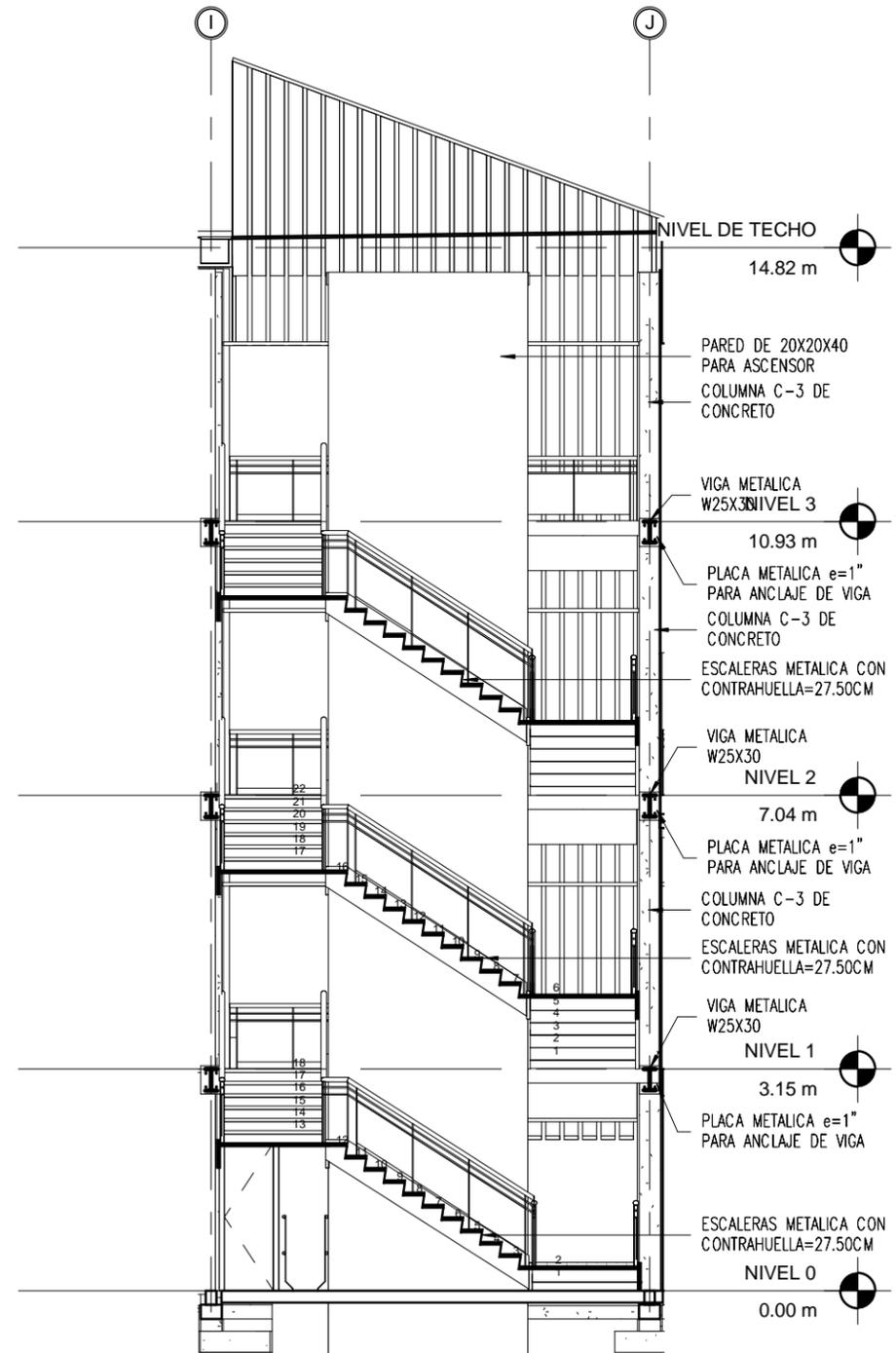
# FUNDACIONES DE ESCALERAS

Esc.: 1 : 100



# SECCION DE ESCALERAS

Esc.: 1 : 100



# SECCION DE ESCALERA 2

Esc.: 1 : 100



PROYECTO

REMEDIACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

PROPIETARIO

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UBICACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ASESOR ASIGNADO

ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ

PRESENTA

BR. SARA RAQUEL ALVARADO BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

CONTENIDO

DETALLE DE ESCALERAS DE EMERGENCIA

HOJA

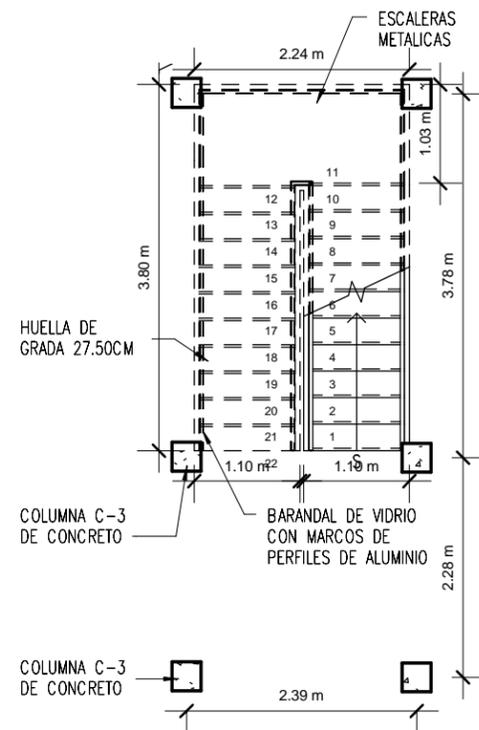
D-8

FECHA

NOVIEMBRE/2015

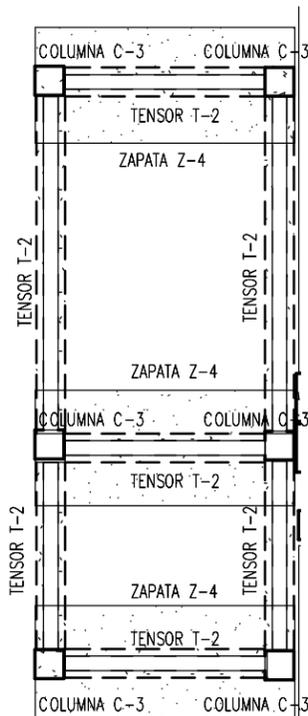
ESCALA

INDICADAS



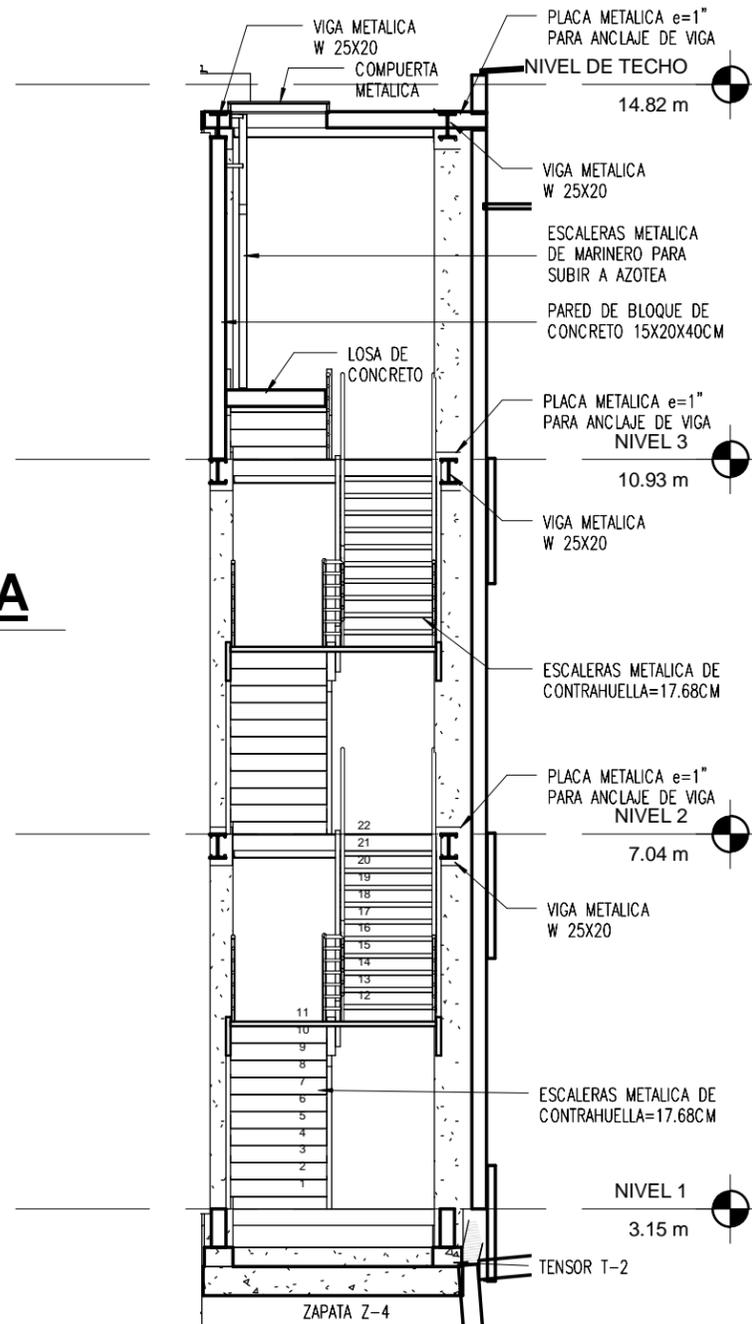
PLANTA ESC. DE EMERGENCIA

Esc.: 1 : 75



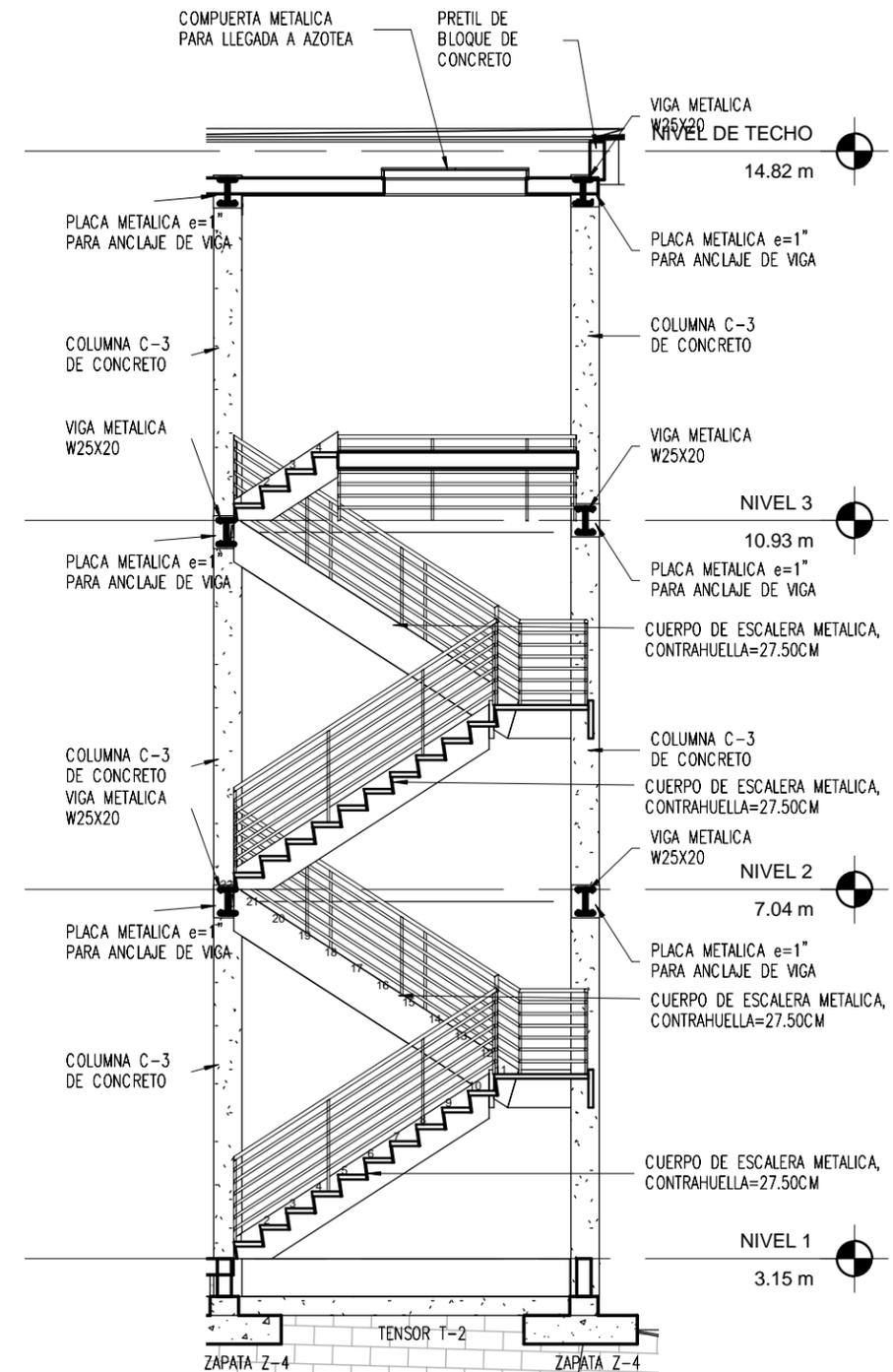
PLANO DE FUNDACIONES

Esc.: 1 : 75



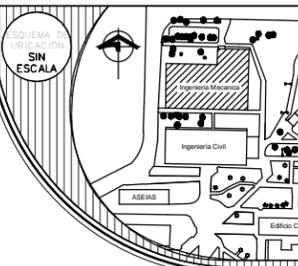
ESCALERA DE EMERGENCIA

Esc.: 1 : 75



SECCION LATERAL

Esc.: 1 : 75





### PROYECTO

REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

### PROPIETARIO

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

### UBICACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

### ASESOR ASIGNADO

ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ

### PRESENTA

BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

### CONTENIDO

DETALLE DE ASCENSOR

### HOJA

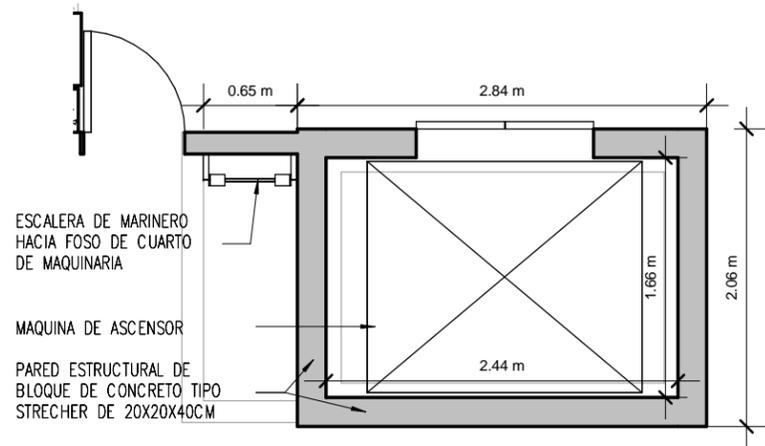
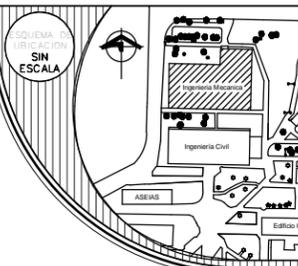
D-9

### FECHA

NOVIEMBRE/2015

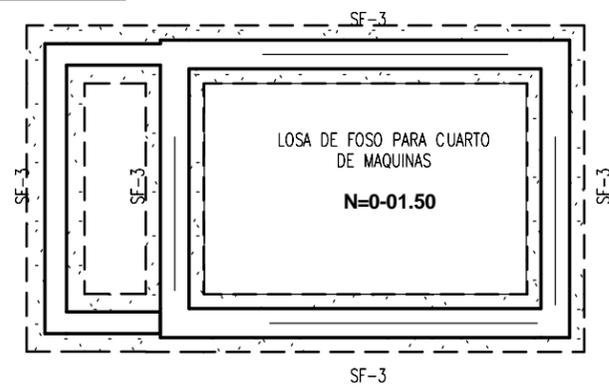
### ESCALA

INDICADAS



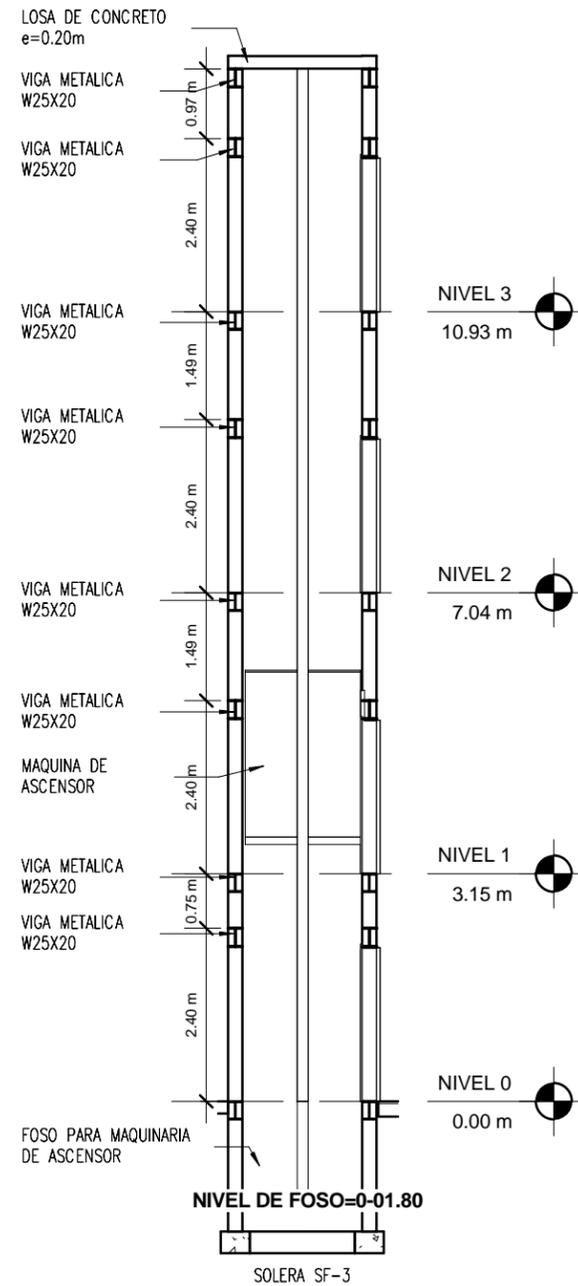
## PLANTA DE ASCENSOR

Esc.: 1 : 50



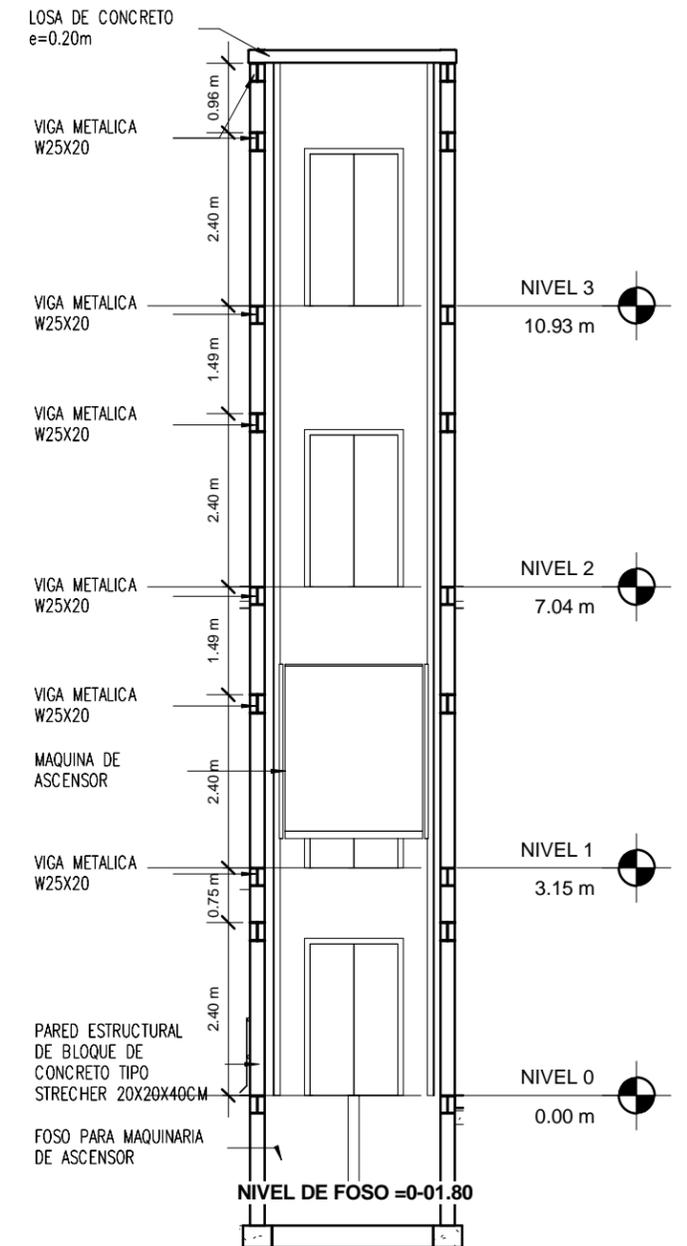
## FUNDACIONES DE ASCENSOR

Esc.: 1 : 50



## SECCION DE ASCENSOR

Esc.: 1 : 100



## SECCION DE ASCENSOR 2

Esc.: 1 : 100



# STRIPSCREEN

Control Solar | Quebravista

**PROYECTO**  
REMEDIACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

**PRESENTA**  
BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

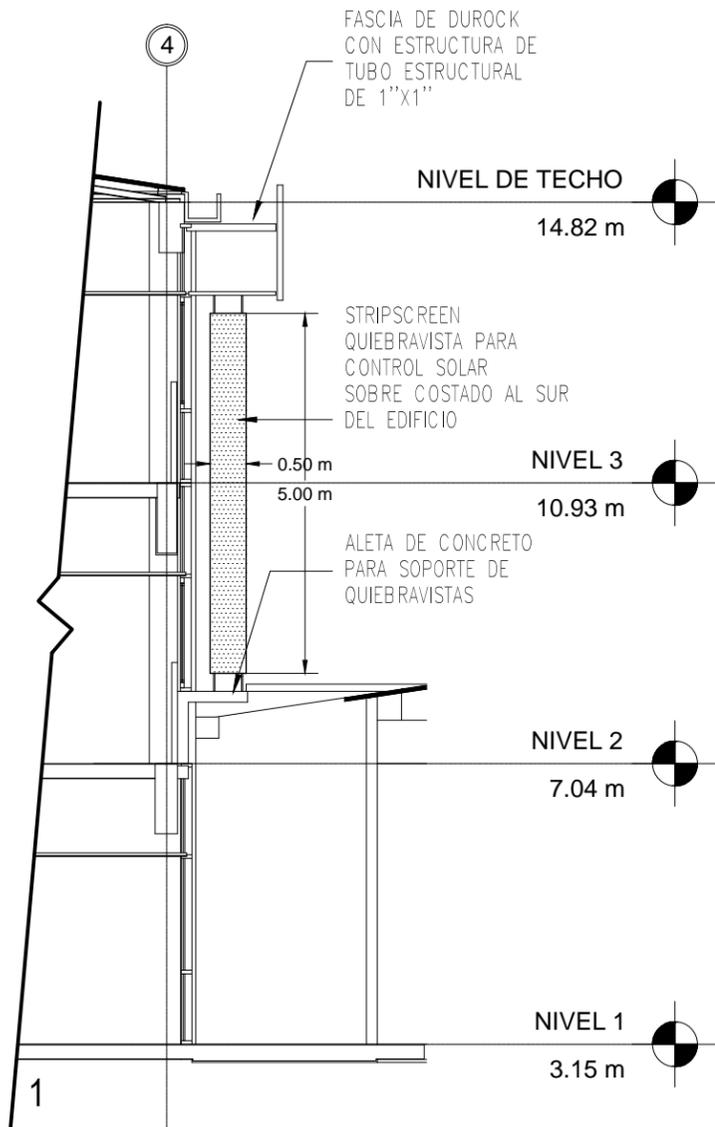
**CONTENIDO**  
PLANO DE DETALLE DE ELEMENTOS EN FACHADA STRIPSCREEN

**HOJA**  
D-10

**FECHA**  
NOVIEMBRE/2015

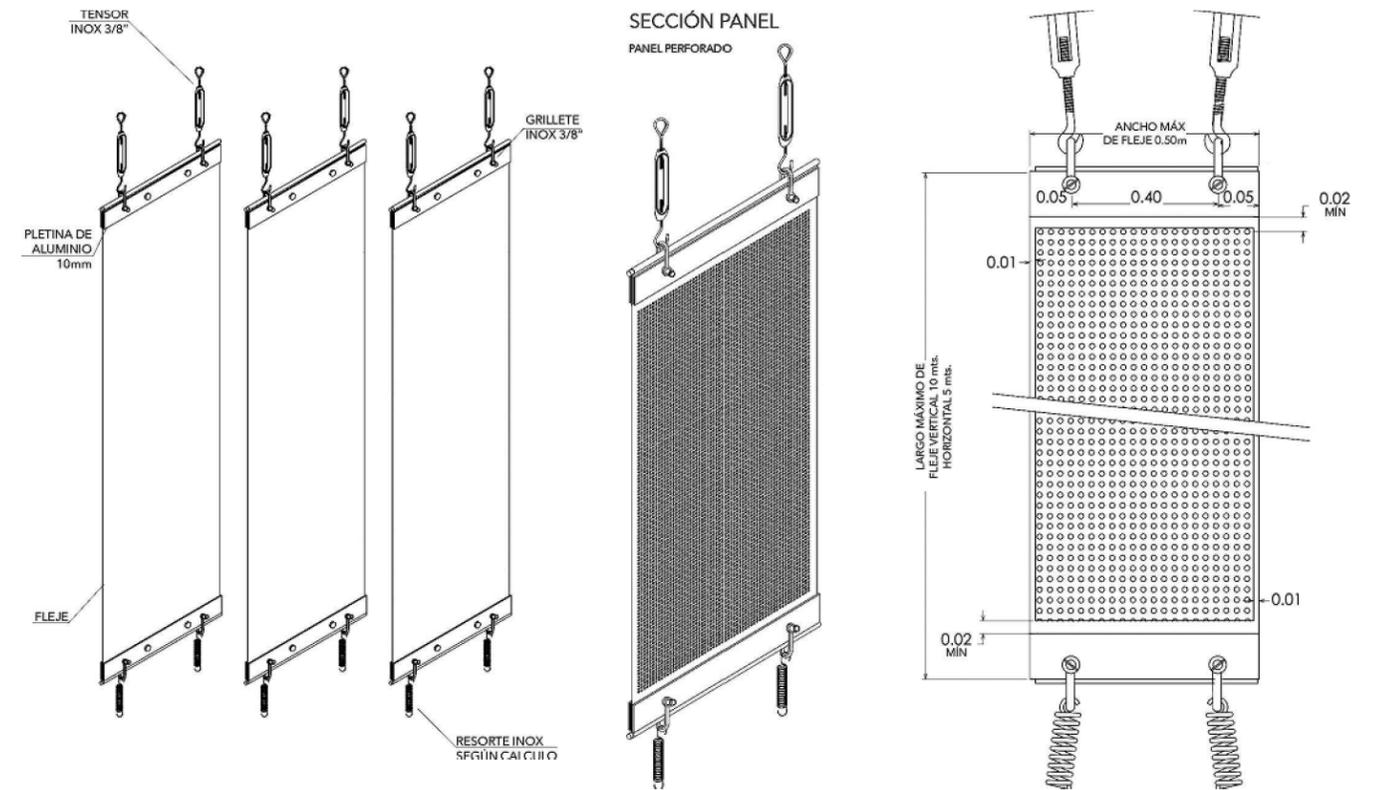
**ESCALA**  
INDICADAS

ESQUEMA DE UBICACION SIN ESCALA



## SECCIÓN FACHADA SUR - STRIPSCREEN

ESCALA 1:100



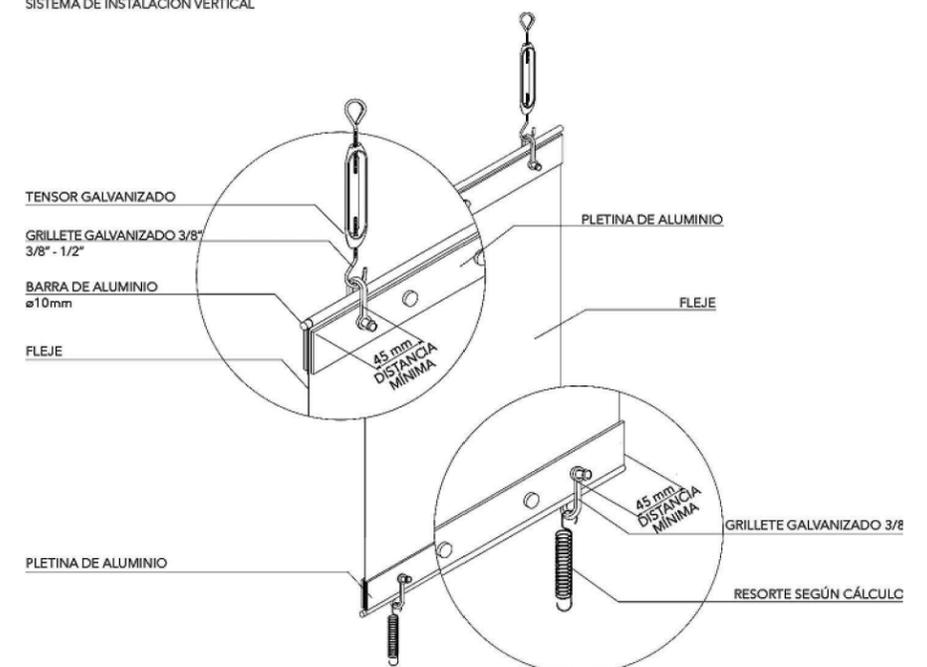
## DETALLES DEL PANEL

SIN ESCALA

SISTEMA DE INSTALACIÓN VERTICAL

**DESCRIPCIÓN TÉCNICA:**

- MATERIAL: ALUZINC
- ESPESOR: 0.006 m
- COLOR: GRIS
- TERMINACIÓN: PERFORADA
- USO: QUIEBRAVISTAS
- LARGO: 5.00 m
- ANCHO: 0.50 m
- PESO: 4.71 Kg/ml



## DETALLE DE MONTAJE

SIN ESCALA



# SCREENPANEL

Control solar | Fachadas

## PROYECTO

REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

## PROPIETARIO

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

## UBICACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

## ASESOR ASIGNADO

ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ

## PRESENTA

BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

## CONTENIDO

PLANO DE DETALLES DE ELEMENTOS EN FACHADA SCREENPANEL

## HOJA

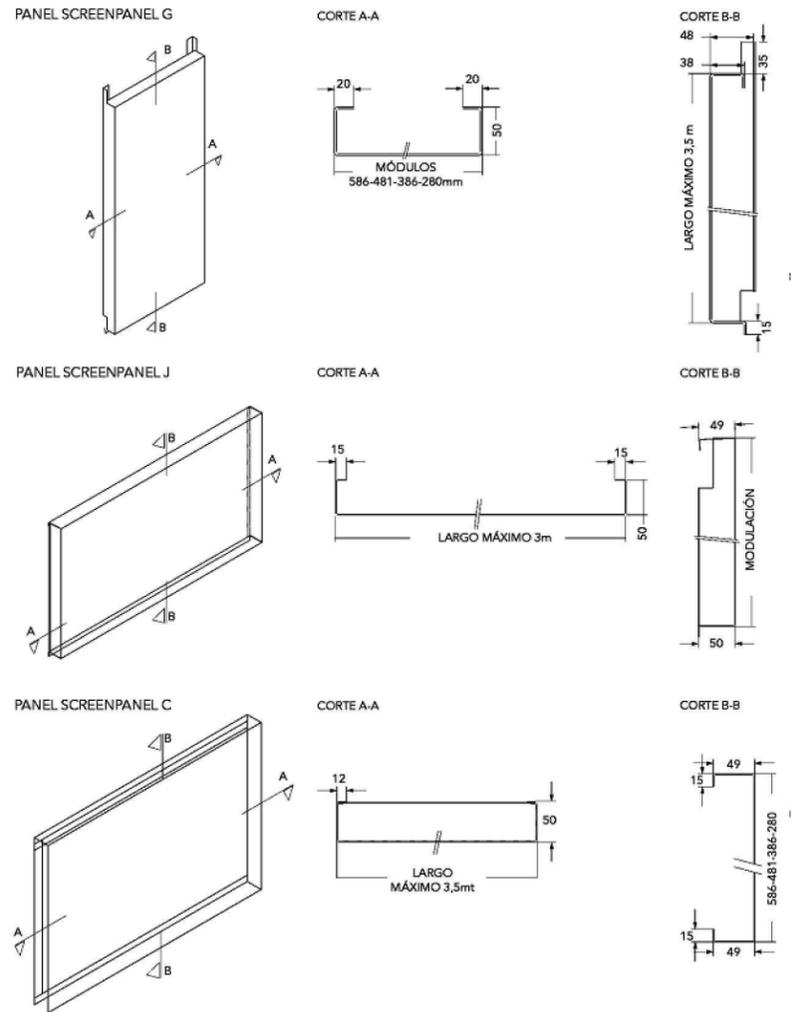
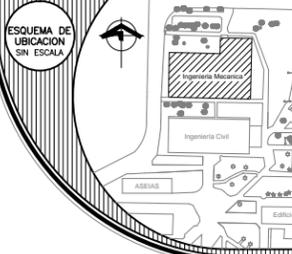
D-11

## FECHA

NOVIEMBRE/2015

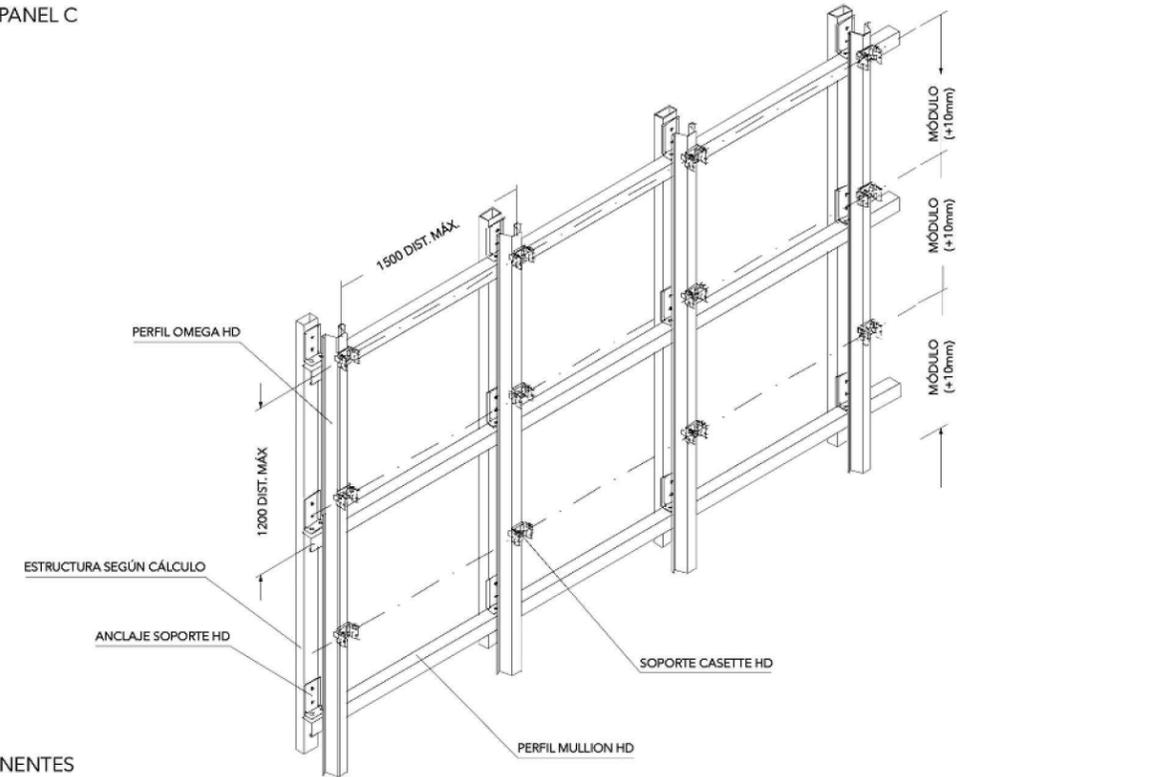
## ESCALA

INDICADAS



MÓDULOS (medida a la cara)	MEDIDA A EJE SCREENPANEL G Y J	MEDIDA A EJE SCREENPANEL C	ALUZINC (espesor)	ALUMINIO (espesor)	COBRE (espesor)	VMZINC (espesor)	ACERO CORTEN (espesor)
586	589	596	1-1,2mm	1,5mm	2mm	—	1,9mm
481	484	491	1mm	1,5mm	1,5mm	—	1,9mm
386	389	396	0,8mm	1mm	1mm	—	1mm
280	283	290	0,8mm	1mm	1mm	0,7mm	1mm

## SCREENPANEL C

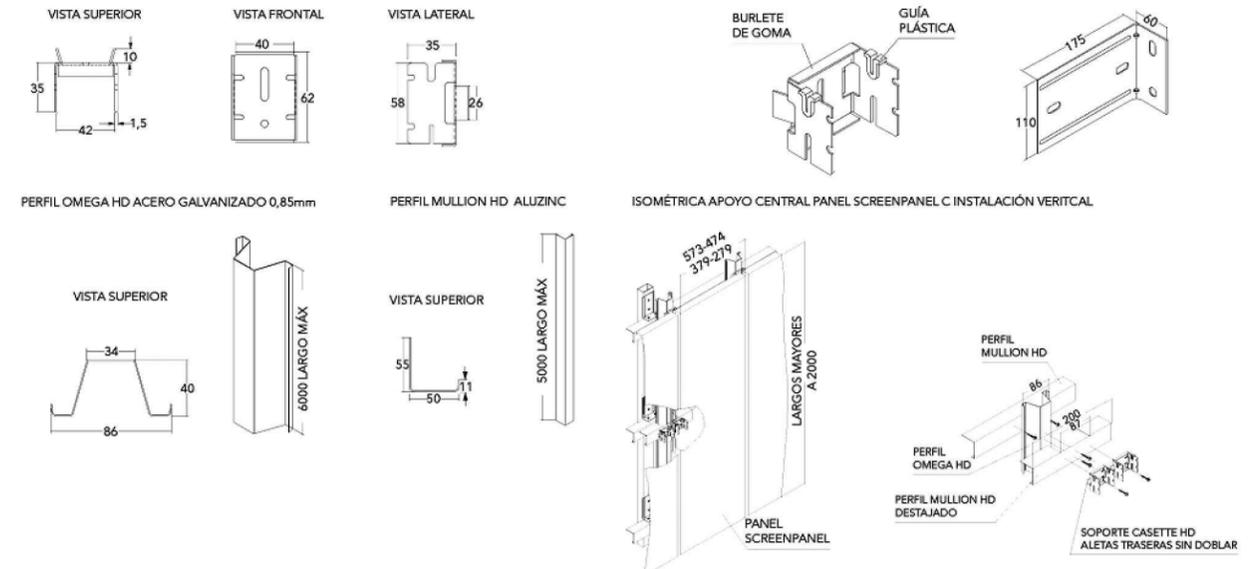


## COMPONENTES

SOPORTE SCREENPANEL CASSETTE ACERO GALVANIZADO 1,6mm

GUÍA PLÁSTICA PLÁSTICO 8mm

ANCLAJE SOPORTE ALUZINC 1,2mm



## 1 DETALLES - SCREENPANEL

SIN ESCALA

## 2 DETALLES - DE MONTAJE

SIN ESCALA



**PROYECTO**  
 REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
 EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
 ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ

**PRESENTA**  
 BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
 BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
 BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
 PLANO DE INSTALACIONES HIDROSANITARIAS / NIVEL 0

HOJA

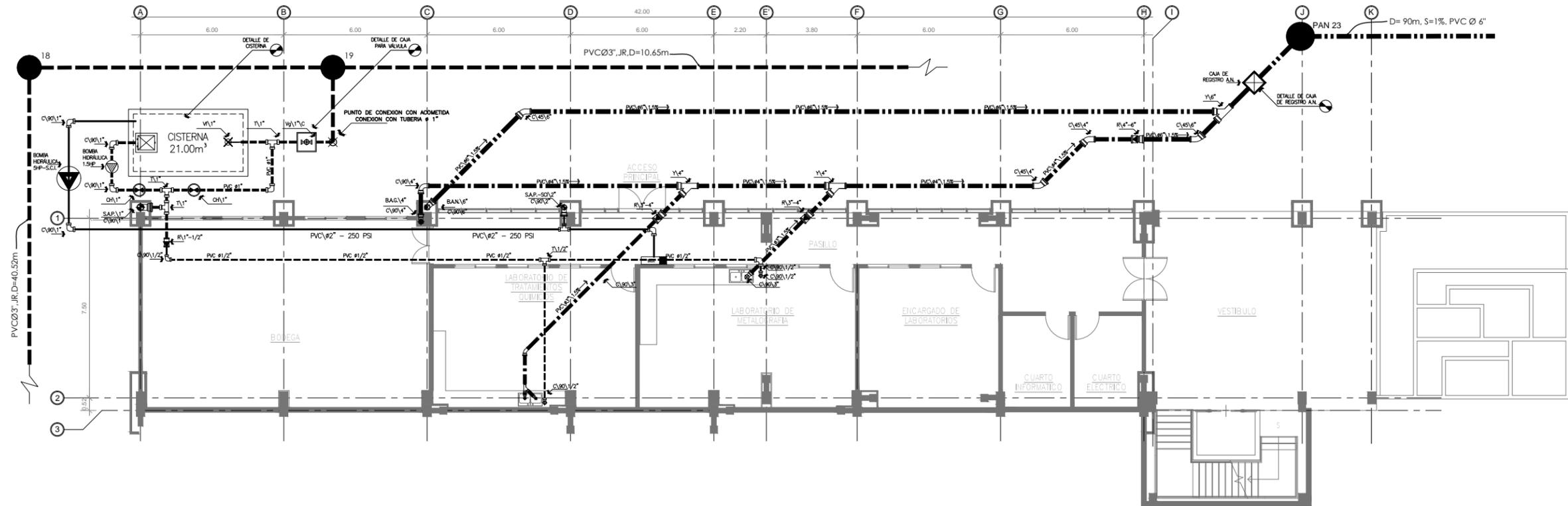
IH-1

FECHA

NOVIEMBRE/2015

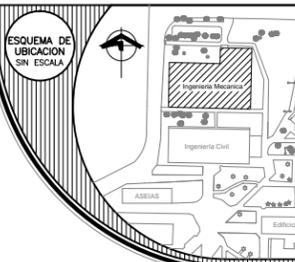
ESCALA

INDICADAS



**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS / NIVEL 0**

ESCALA 1:200



CUADRO DE SIMBOLOGÍA	
INSTALACIONES HIDRÁULICAS AP	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	RED DE AGUA POTABLE FACULTAD
	TUBERÍA PVC DE AGUA POTABLE Ø INDICADO
	CODO 90° PVC, Ø INDICADO, EN PERFIL
	CODO 90° PVC, Ø INDICADO, EN PLANTA NORMAL
	CODO 90° PVC, Ø INDICADO, EN PLANTA INVERTIDA
	TEE PVC, Ø INDICADO, EN PERFIL
	TEE PVC, Ø INDICADO, EN PLANTA POSICION HORIZONTAL
	TEE PVC, Ø INDICADO, EN PLANTA POSICION VERTICAL
	REDUCTOR PVC, Ø A Ø, EN PERFIL
	VALVULA DE GLOBO, Ø INDICADO, EN CAJA DE CONCRETO
	VALVULA TIPO CHECK, Ø INDICADO
	VALVULA FLOTADOR, Ø INDICADO
	SUBIDA DE AGUA POTABLE Ø INDICADO
	ACOMETIDA DE AGUA POTABLE
	BOMBA HIDRAULICA, 1.5 HP
	BOMBA HIDRAULICA, 5 HP PARA SISTEMA CONTRA INCENDIOS
	GABINETE CON MANGUERA S.C.I.
	SUBIDA DE AGUA POTABLE S.C.I. Ø INDICADO

CUADRO DE SIMBOLOGÍA	
INSTALACIONES SANITARIAS AN Y AG	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	RED DE AGUAS NEGRAS FACULTAD
	TUBERÍA PVC DE AGUAS NEGRAS Ø INDICADO, PENDIENTE DE 1.5%
	TUBERÍA PVC DE AGUAS GRISAS Ø INDICADO, PENDIENTE DE 1.5%
	CURVA 90° PVC, Ø INDICADO, EN PERFIL
	CURVA 90° PVC, Ø INDICADO, EN PLANTA NORMAL
	CURVA 90° PVC, Ø INDICADO, EN PLANTA INVERTIDA
	CURVA 45° PVC, Ø INDICADO, EN PERFIL
	TEE PVC, Ø INDICADO, EN PERFIL
	TEE PVC, Ø INDICADO, EN PLANTA POSICION HORIZONTAL
	TEE PVC, Ø INDICADO, EN PLANTA POSICION VERTICAL
	YEE PVC, Ø INDICADO, EN PERFIL
	DOBLE YEE PVC, Ø INDICADO, EN PERFIL
	REDUCTOR PVC, Ø A Ø, EN PERFIL
	TAPON INODORO, 3"
	SIFON PVC, Ø INDICADO
	BAJADA DE AGUAS NEGRAS, Ø INDICADO
	BAJADA DE AGUAS GRISAS, Ø INDICADO

- NOTAS Y ESPECIFICACIONES:**
- TODA LA TUBERÍA PVC PARA AGUA POTABLE DEBERÁ SER TIPO 1, GRADO 1, CON UN PRESIÓN DE 315 P.S.I. PARA DIÁMETRO DE 1/2", Y 250 P.S.I. PARA DIÁMETRO DE 1".
  - TODA TUBERÍA DENTRO DE LOS NIVELES SUPERIORES DEL EDIFICIO ESTARÁ SUSPENDIDA ENTRE EL CIELO FALSO Y LA LOSA, SOMETIENDO LA TUBERÍA A LA LOSA.
  - CISTERNA DE AGUA: 25.00 m<sup>3</sup> VER DETALLE DE CISTERNA EN PLANO DE DETALLES, H-14



**PROYECTO**  
 REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
 EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
 ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

**PRESENTA**  
 BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
 BR. JOSUE DAVID LEON LEON  
 BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

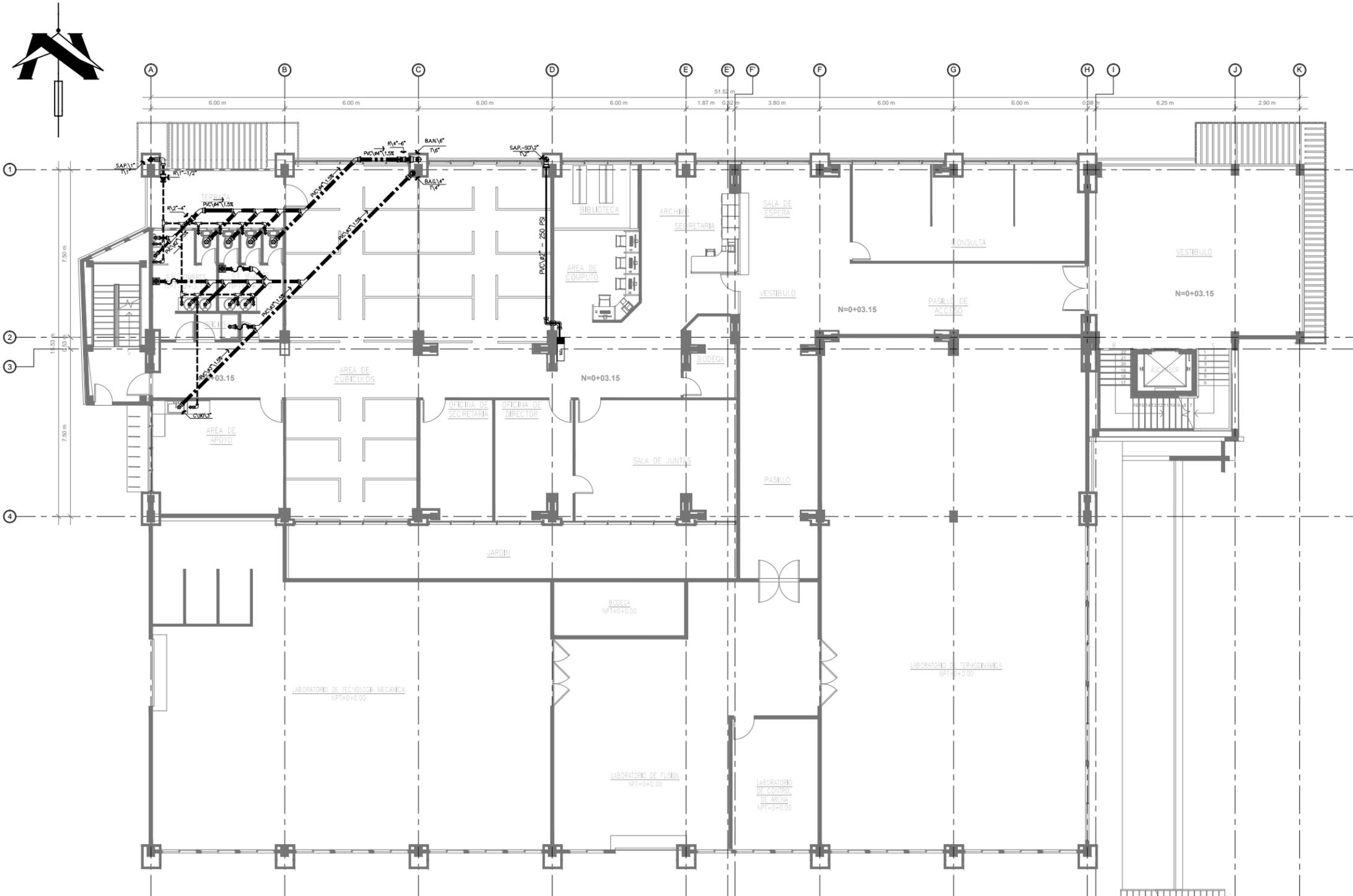
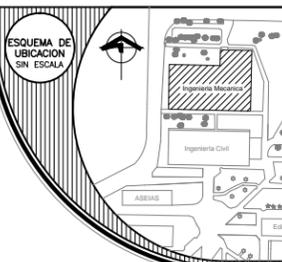
**CONTENIDO**  
 PLANO DE INSTALACIONES HIDROSANITARIAS / NIVEL 1

**HOJA**

**IH-2**

**FECHA**  
 NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**  
 INDICADAS



CUADRO DE SIMBOLOGIA	
INSTALACIONES HIDRAULICAS AP	
SIMBOLO	DESCRIPCION
■■■■■	RED DE AGUA POTABLE FACULTAD
—PVC—	TUBERIA PVC DE AGUA POTABLE # INDICADO
90°	CODO 90° PVC, # INDICADO, EN PERFIL
90°	CODO 90° PVC, # INDICADO, EN PLANTA NORMAL
90°	CODO 90° PVC, # INDICADO, EN PLANTA INVERTIDA
TEE	TEE PVC, # INDICADO, EN PERFIL
TEE	TEE PVC, # INDICADO, EN PLANTA POSICION HORIZONTAL
TEE	TEE PVC, # INDICADO, EN PLANTA POSICION VERTICAL
RED	REDUCTOR PVC, # A #, EN PERFIL
VAL	VALVULA DE GLOBO, # INDICADO, EN CAJA DE CONCRETO
VAL	VALVULA TIPO CHECK, # INDICADO
VAL	VALVULA FLOTADOR, # INDICADO
SUB	SUBIDA DE AGUA POTABLE # INDICADO
ACM	ACOMETIDA DE AGUA POTABLE
BOM	BOMBA HIDRAULICA, 1.5 HP
PVC-20	TUBERIA PVC DE AGUA PARA S.C.I. # INDICADO
BOM	BOMBA HIDRAULICA, 5 HP PARA SISTEMA CONTRA INCENDIOS
SCC	GABINETE CON MANGUERA S.C.I.
SUB	SUBIDA DE AGUA POTABLE S.C.I. # INDICADO

CUADRO DE SIMBOLOGIA	
INSTALACIONES SANITARIAS AN Y AG	
SIMBOLO	DESCRIPCION
■■■■■	RED DE AGUAS NEGRAS FACULTAD
—PVC—	TUBERIA PVC DE AGUAS NEGRAS # INDICADO, PENDIENTE DE 1.5%
—PVC—	TUBERIA PVC DE AGUAS GRISES # INDICADO, PENDIENTE DE 1.5%
90°	CURVA 90° PVC, # INDICADO, EN PERFIL
90°	CURVA 90° PVC, # INDICADO, EN PLANTA NORMAL
90°	CURVA 90° PVC, # INDICADO, EN PLANTA INVERTIDA
45°	CURVA 45° PVC, # INDICADO, EN PERFIL
TEE	TEE PVC, # INDICADO, EN PERFIL
TEE	TEE PVC, # INDICADO, EN PLANTA POSICION HORIZONTAL
TEE	TEE PVC, # INDICADO, EN PLANTA POSICION VERTICAL
YEE	YEE PVC, # INDICADO, EN PERFIL
DOBLE YEE	DOBLE YEE PVC, # INDICADO, EN PERFIL
RED	REDUCTOR PVC, # A #, EN PERFIL
TAP	TAPON INODORO, 3"
SIF	SIFON PVC, # INDICADO
BAJ	BAJADA DE AGUAS NEGRAS, # INDICADO
BAJ	BAJADA DE AGUAS GRISES, # INDICADO

**NOTAS Y ESPECIFICACIONES:**

- TODA LA TUBERIA PVC PARA AGUA POTABLE DEBERA SER TIPO 1, GRADO 1, CON UN PRESION DE 315 P.S.I. PARA DIAMETRO DE 1/2", Y 250 P.S.I. PARA DIAMETRO DE 1".
- TODA TUBERIA DENTRO DE LOS NIVELES SUPERIORES DEL EDIFICIO ESTARA SUSPENDIDA ENTRE EL CIELO FALSO Y LA LOSA, SOMETIENDO LA TUBERIA A LA LOSA.
- CISTERNA DE AGUA: 25.00 m<sup>3</sup> VER DETALLE DE CISTERNA EN PLANO DE DETALLES, H-14

**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS / NIVEL 1**  
 ESCALA 1:200



**PROYECTO**  
REMEDIACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ

**PRESENTA**  
BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
PLANO DE INSTALACIONES HIDROSANITÁRIAS / NIVELES 2 Y 3

HOJA

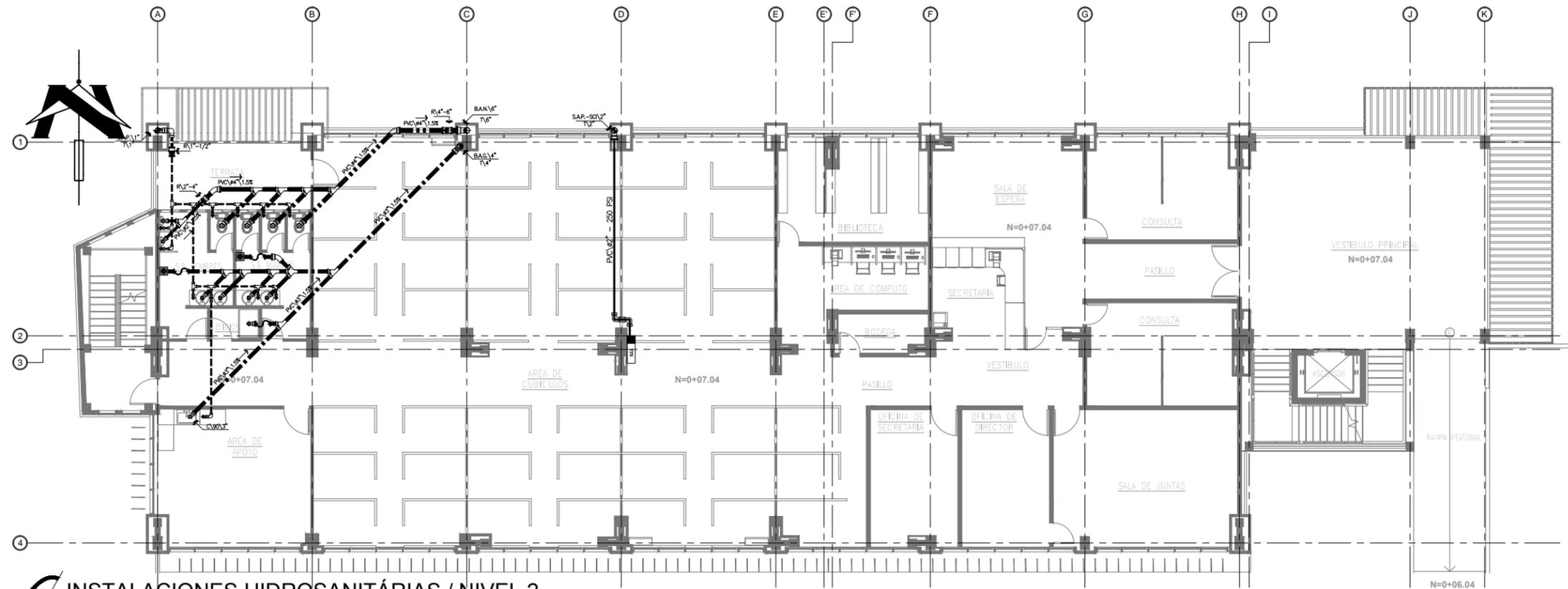
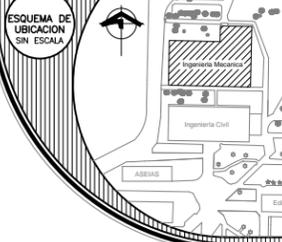
IH-3

FECHA

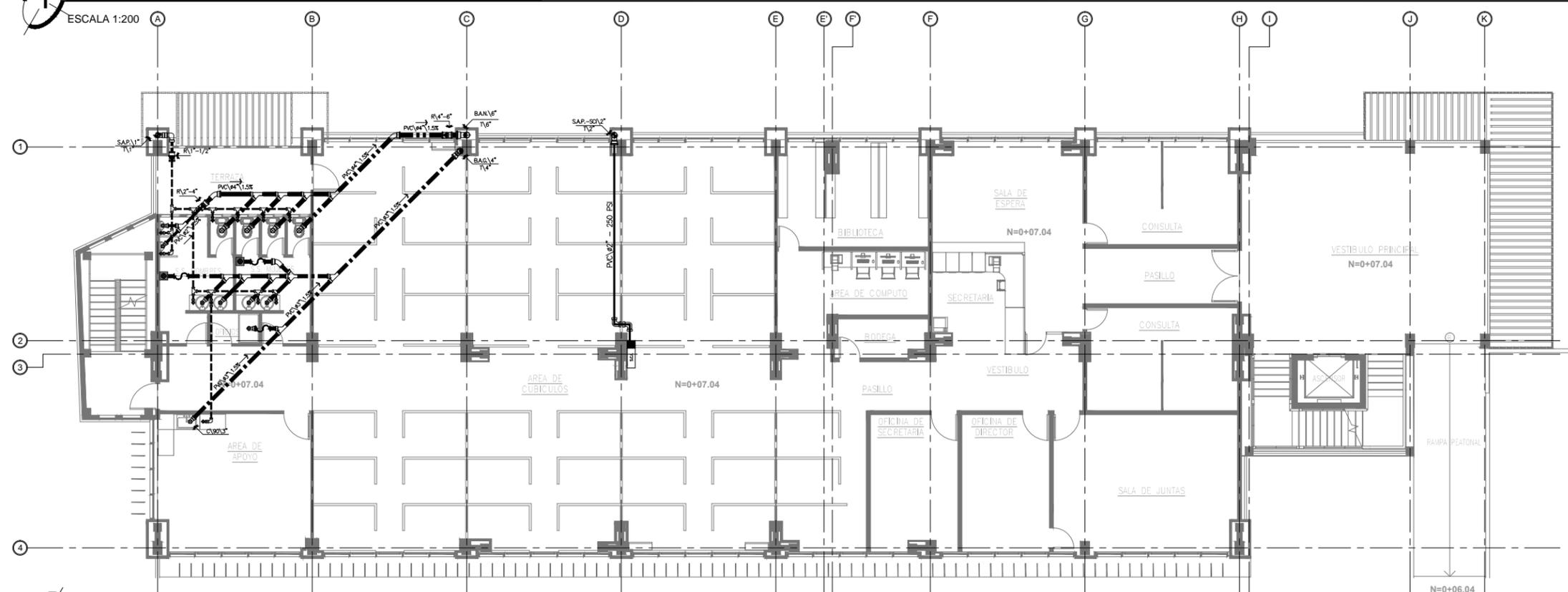
NOVIEMBRE/2015

ESCALA

INDICADAS



**INSTALACIONES HIDROSANITÁRIAS / NIVEL 2**  
ESCALA 1:200



**INSTALACIONES HIDROSANITÁRIAS / NIVEL 3**  
ESCALA 1:200

CUADRO DE SIMBOLOGÍA	
INSTALACIONES HIDRÁULICAS AP	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	RED DE AGUA POTABLE FACULTAD
	TUBERIA PVC DE AGUA POTABLE # INDICADO
	CODO 90° PVC, # INDICADO, EN PLANTA NORMAL
	CODO 90° PVC, # INDICADO, EN PLANTA INVERTIDA
	TEE PVC, # INDICADO, EN PLANTA POSICION HORIZONTAL
	TEE PVC, # INDICADO, EN PLANTA POSICION VERTICAL
	REDUCTOR PVC, # A #, EN PERFIL
	VALVULA DE GLOBO, # INDICADO, EN CAJA DE CONCRETO
	VALVULA TIPO CHECK, # INDICADO
	VALVULA FLOTADOR, # INDICADO
	SUBIDA DE AGUA POTABLE # INDICADO
	ACOMETIDA DE AGUA POTABLE
	BOMBA HIDRAULICA, 1.5 HP
	TUBERIA PVC DE AGUA PARA S.C.I. # INDICADO
	BOMBA HIDRAULICA, 5 HP PARA SISTEMA CONTRA INCENDIOS
	GABINETE CON MANGUERA S.C.I.
	SUBIDA DE AGUA POTABLE S.C.I. # INDICADO

CUADRO DE SIMBOLOGÍA	
INSTALACIONES SANITARIAS AN Y AG	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	RED DE AGUAS NEGRAS FACULTAD
	TUBERIA PVC DE AGUAS NEGRAS # INDICADO, PENDIENTE DE 1.5%
	TUBERIA PVC DE AGUAS GRISES # INDICADO, PENDIENTE DE 1.5%
	CURVA 90° PVC, # INDICADO, EN PLANTA NORMAL
	CURVA 90° PVC, # INDICADO, EN PLANTA INVERTIDA
	CURVA 45° PVC, # INDICADO, EN PERFIL
	TEE PVC, # INDICADO, EN PERFIL
	TEE PVC, # INDICADO, EN PLANTA POSICION VERTICAL
	TEE PVC, # INDICADO, EN PLANTA POSICION HORIZONTAL
	YEE PVC, # INDICADO, EN PERFIL
	DOBLE YEE PVC, # INDICADO, EN PERFIL
	REDUCTOR PVC, # A #, EN PERFIL
	TAPON INODORO, 3"
	SIFON PVC, # INDICADO
	BAJADA DE AGUAS NEGRAS, # INDICADO
	BAJADA DE AGUAS GRISES, # INDICADO

**NOTAS Y ESPECIFICACIONES:**

- TODA LA TUBERÍA PVC PARA AGUA POTABLE DEBERÁ SER TIPO 1, GRADO 1, CON UN PRESIÓN DE 315 P.S.I. PARA DIÁMETRO DE 1/2", Y 250 P.S.I. PARA DIÁMETRO DE 1".
- TODA TUBERÍA DENTRO DE LOS NIVELES SUPERIORES DEL EDIFICIO ESTARÁ SUSPENDIDA ENTRE EL CIELO FALSO Y LA LOSA, SOMETIENDO LA TUBERÍA A LA LOSA.
- CISTERNA DE AGUA: 25.00 m<sup>3</sup>. VER DETALLE DE CISTERNA EN PLANO DE DETALLES, H-14



**PROYECTO**  
 REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
 EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
 ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

**PRESENTA**  
 BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
 BR. JOSUE DAVID LEON LEON  
 BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
 PLANO DE DRENAJE DE AGUAS LLUVIAS

**HOJA**

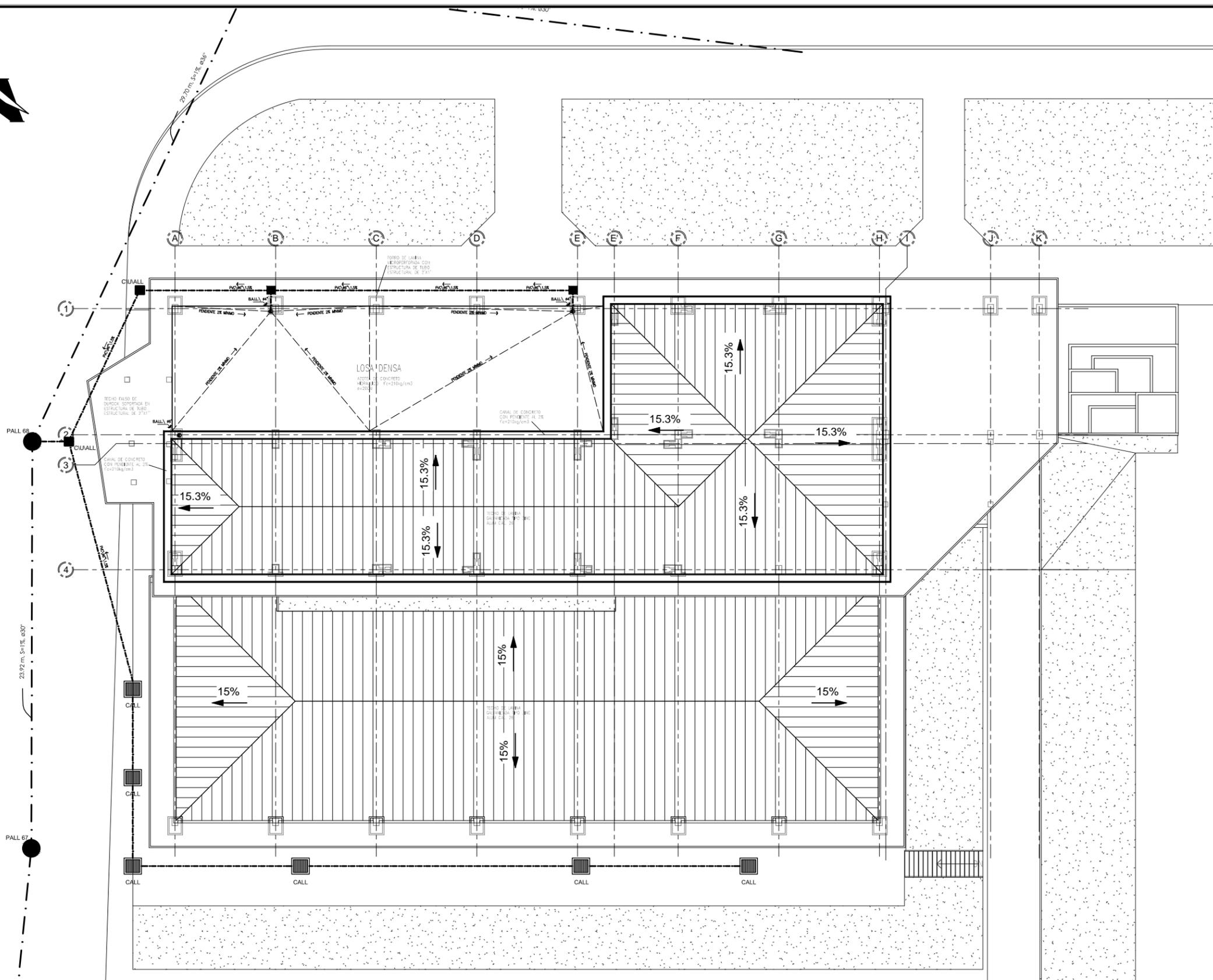
**IH-4**

**FECHA**

NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**

INDICADAS



CUADRO DE SIMBOLOGIA	
INSTALACIONES AGUAS LLUVIAS	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	RED DE AGUAS LLUVIAS FACULTAD
	TUBERIA PVC DE AGUAS LLUVIAS Ø INDICADO, PENDIENTE DE 1.5%
	CURVA 90° PVC, Ø INDICADO, EN PERFIL
	CURVA 45° PVC, Ø INDICADO, EN PERFIL
	TEE PVC, Ø INDICADO, EN PERFIL
	YEE PVC, Ø INDICADO, EN PERFIL
	REDUCTOR PVC, Ø A Ø, EN PERFIL
	BAJADA DE AGUAS LLUVIAS, Ø INDICADO
	POZO DE AGUAS LLUVIAS
	CAJA DE AGUAS LLUVIAS
	CAJA UNION DE AGUAS LLUVIAS

**NOTAS Y ESPECIFICACIONES:**

- LAS TUBERIAS DE PVC PARA BAJADAS DE AGUAS LLUVIAS DEBERAN DE 4" DE DIAMETRO, OCULTAS DENTRO DE LOS FORROS DE LAS COLUMNAS INDICADAS.
- LA LOSA DEBERA TENER UNA PENDIENTE MINIMA DE 2%.



**PROYECTO**  
 REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
 EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
 ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ

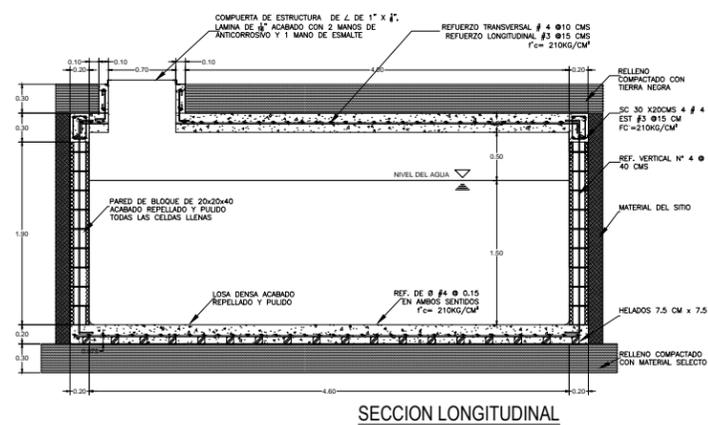
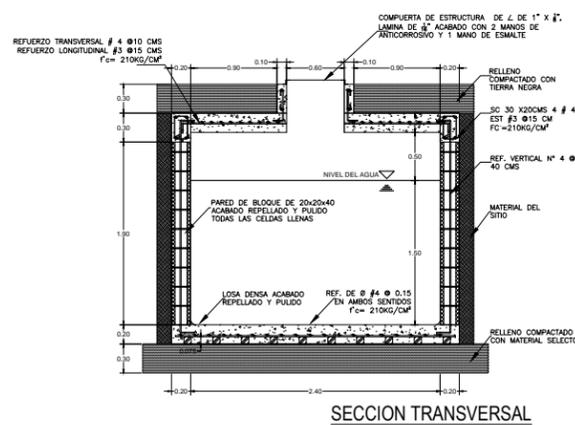
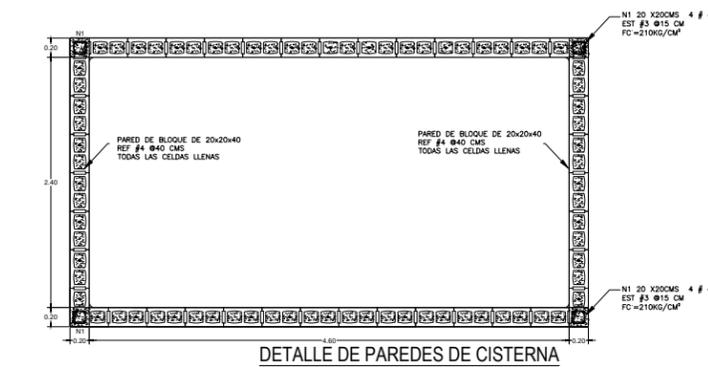
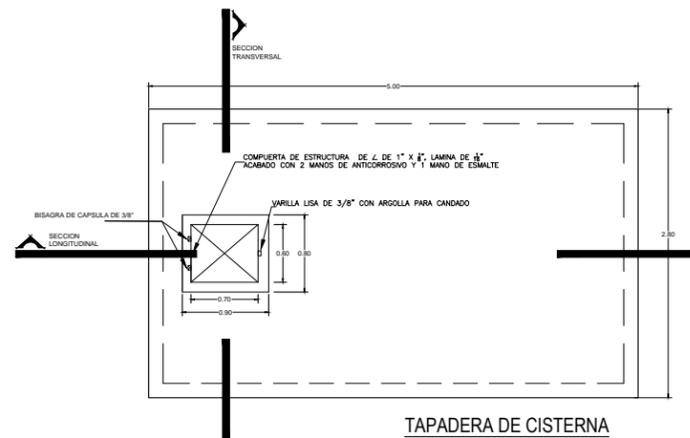
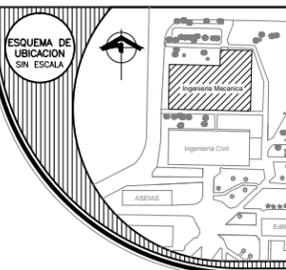
**PRESENTA**  
 BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
 BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
 BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
 PLANO DE DETALLES DE INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

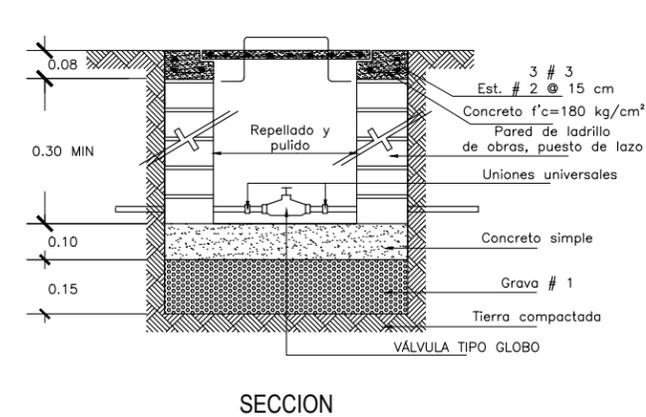
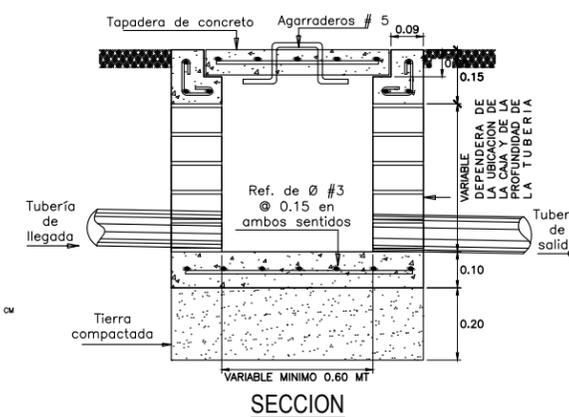
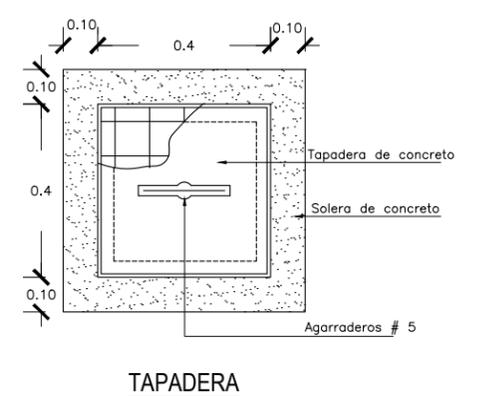
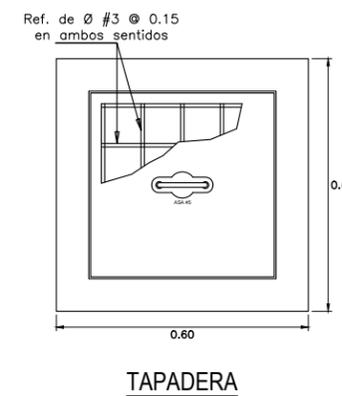
**HOJA**  
 IH-5

**FECHA**  
 NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**  
 INDICADAS



**1** DETALLE DE CISTERNA  
 ESCALA 1:75



**2** DETALLE DE CAJA DE REGISTRO A.N.  
 SIN ESCALA

**3** DETALLE DE CAJA PARA VÁLVULAS  
 SIN ESCALA



**PROYECTO**  
 REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
 EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
 ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

**PRESENTA**  
 BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
 BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
 BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
 PLANO DE INTALACIONES ELECTRICAS EXTERIORES

**HOJA**

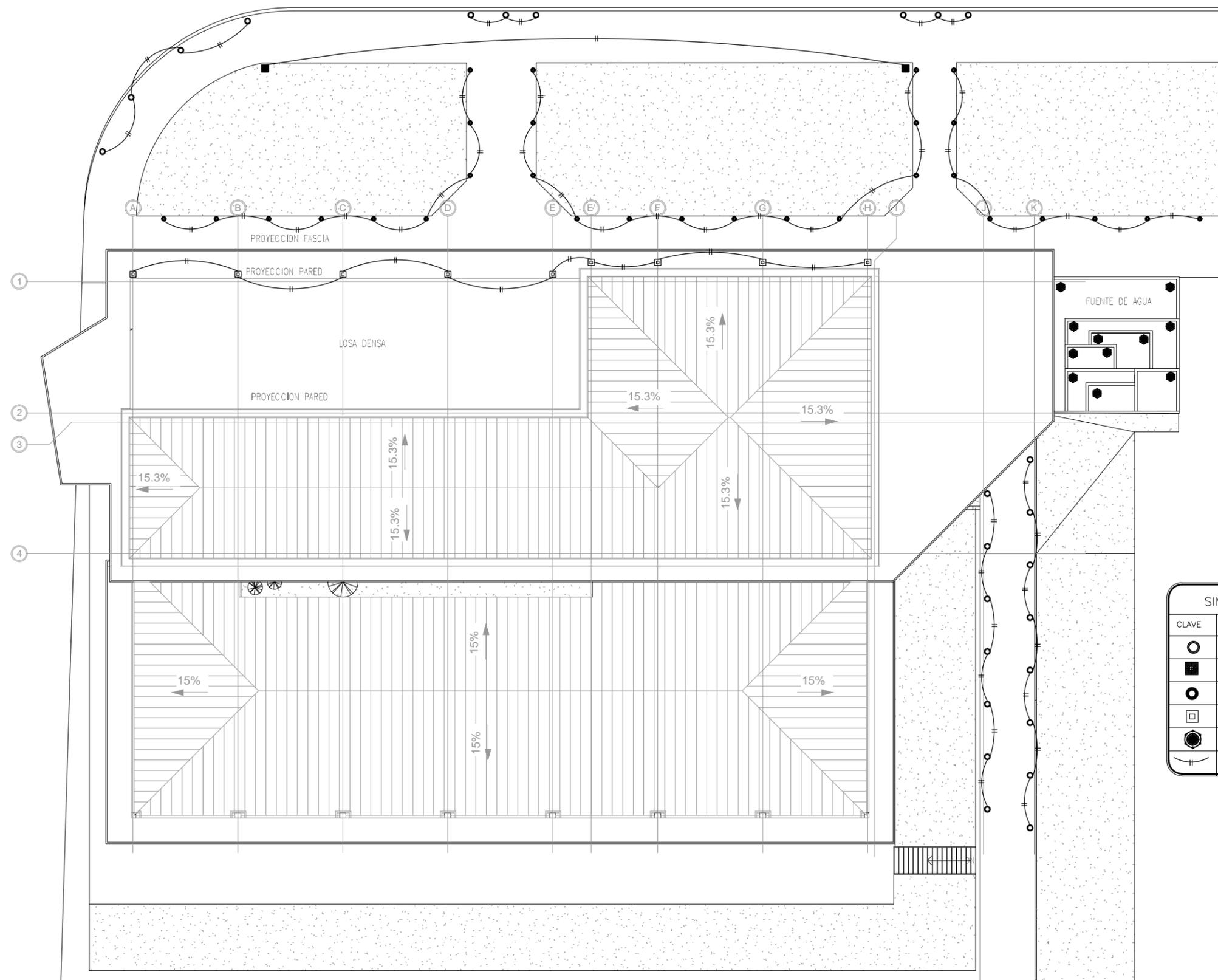
**IE-1**

**FECHA**

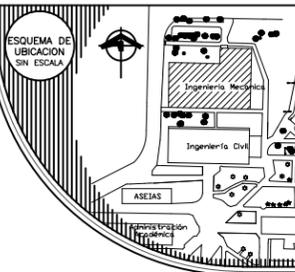
NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**

INDICADAS



SIMBOLOGÍA DE LUMINARIAS EXTERIORES	
CLAVE	DESCRIPCION
	LUMINARIA PARA JARDIN TIPO ROUND BOLLARD
	LUMINARIA ALTA PARA EXTERIOR. 6.00 M DE ALTURA
	LUMINARIA AL PISO PARA SENDEROS.
	LUMINARIA AL PISO PARA FACHADA.
	LUMINARIA SUMERGIBLE PARA FUENTE
	CABLEADO SUBTERRANEO





**PROYECTO**  
 REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
 EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
 ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

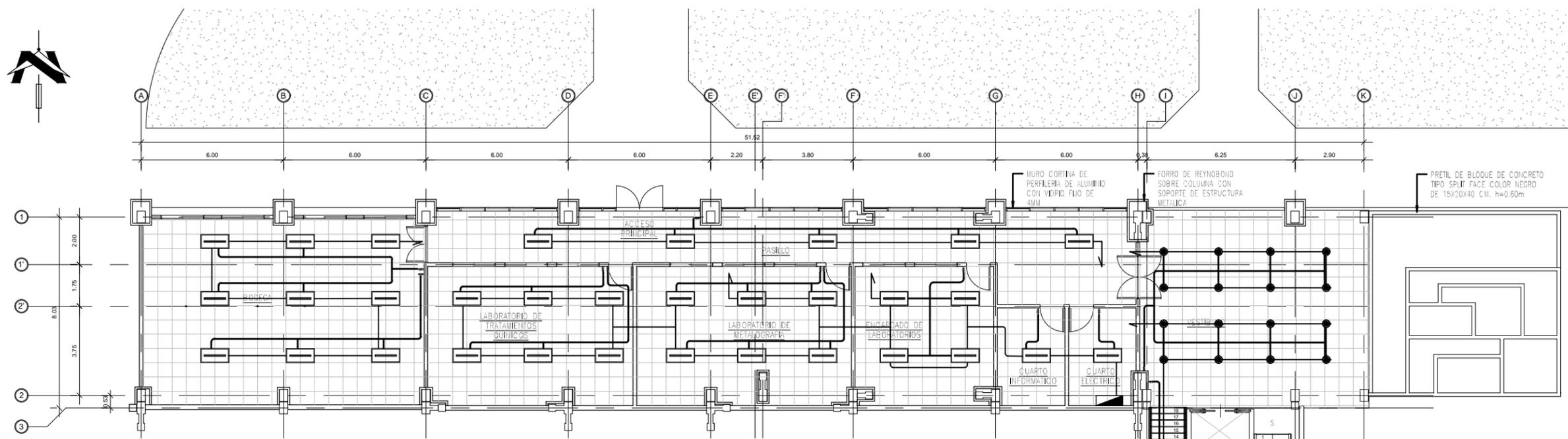
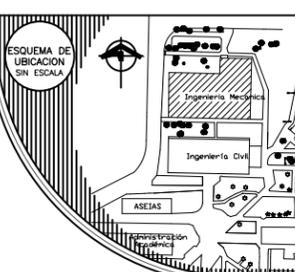
**PRESENTA**  
 BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
 BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
 BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
 PLANO DE INSTALACIONES ELECTRICAS

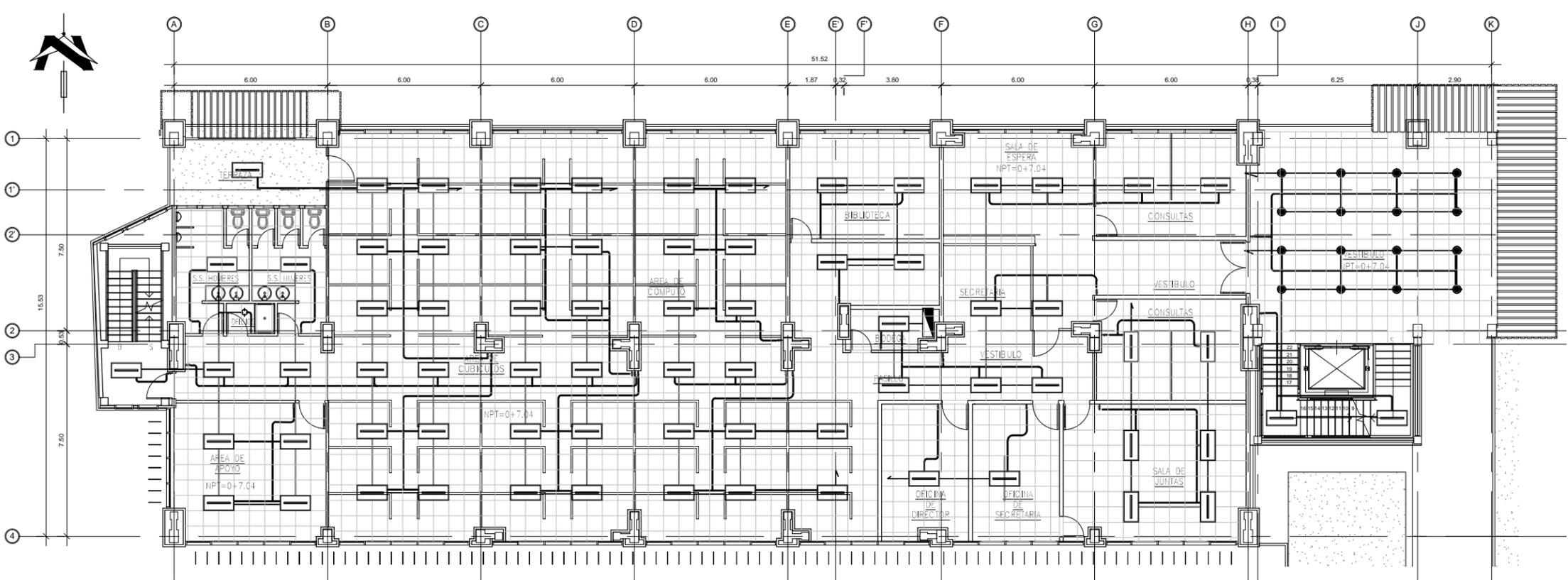
**HOJA**  
 IE-2

**FECHA**  
 NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**  
 INDICADAS



**PLANO DE INSTALACIONES ELECTRICAS**  
 LUMINARIAS E INTERRUPTORES NIVEL 0 ESC. 1 :200



**PLANO DE INSTALACIONES ELECTRICAS**  
 LUMINARIAS E INTERRUPTORES NIVEL 2 Y 3 ESC. 1 :200

SIMBOLOGIA	
CLAVE	DESCRIPCION
●	OJO DE BUEY EMPOTRADO EN CIELO FALSO.
▭	LUMINARIA TIPO LED FLUORESCENTE DE 90 cm. Y 15W Y DIMENSION DE 1.20x0.60 cm.
⚡	INTERRUPTORES
—	CABLE CONDUCTOR
—	RED DE ALAMBRES
■	TABLERO ELECTRICO



**PROYECTO**  
 REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
 EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
 ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

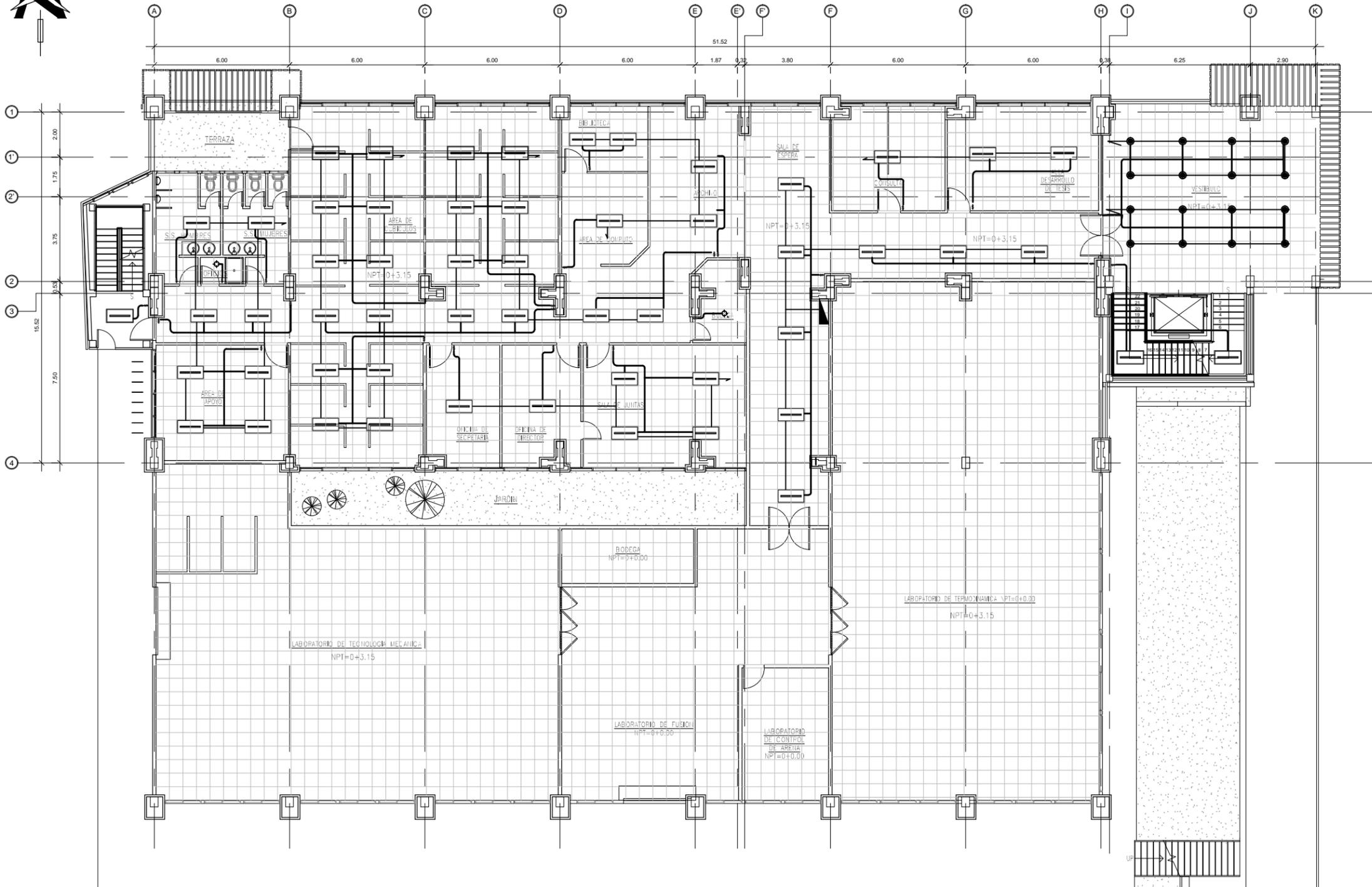
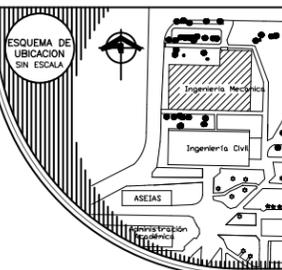
**PRESENTA**  
 BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
 BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
 BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
 PLANO DE INSTALACIONES ELECTRICAS

**HOJA**  
 IE-3

**FECHA**  
 NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**  
 INDICADAS



SIMBOLOGIA	
CLAVE	DESCRIPCION
●	OJO DE BUEY EMPOTRADO EN CIELO FALSO.
□	LUMINARIA TIPO LED FLUORESCENTE DE 90 cm. Y 15W Y DIMENSION DE 1.20x0.60 cm.
⚡	INTERRUPTORES
—	CABLE CONDUCTOR
—	RED DE ALAMBRES
■	TABLERO ELECTRICO

**PLANO DE INSTALACIONES ELECTRICAS**  
 LUMINARIAS E INTERRUPTORES NIVEL 1 ESC. 1 :200



**PROYECTO**  
 REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
 EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
 ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

**PRESENTA**  
 BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
 BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
 BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

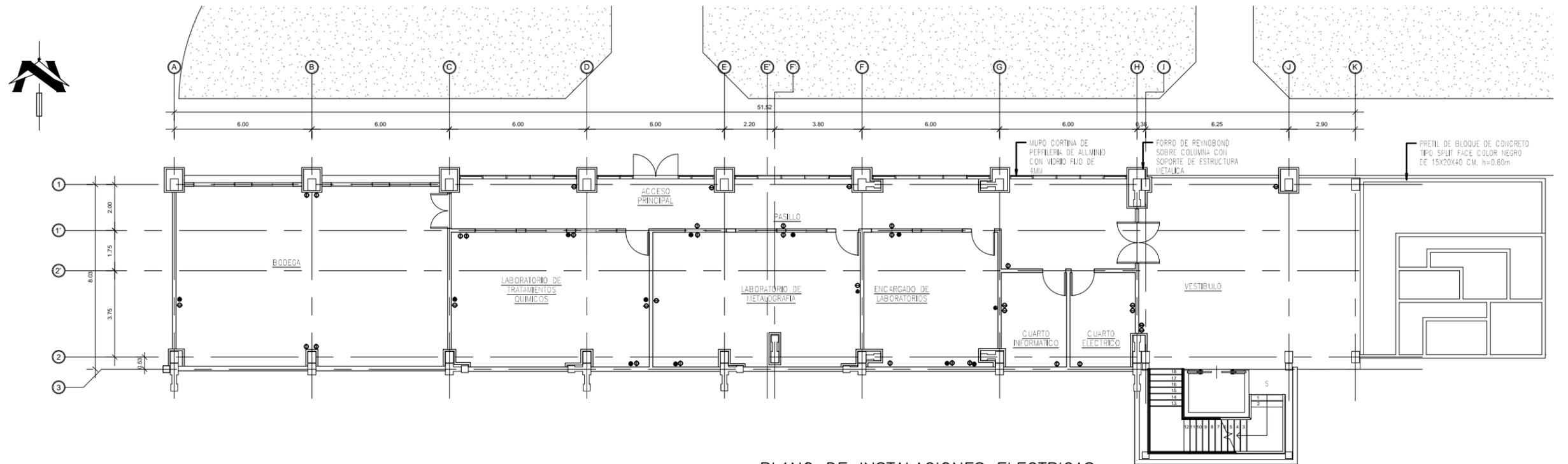
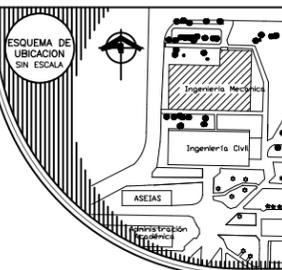
**CONTENIDO**  
 PLANO DE INSTALACIONES ELECTRICAS

**HOJA**

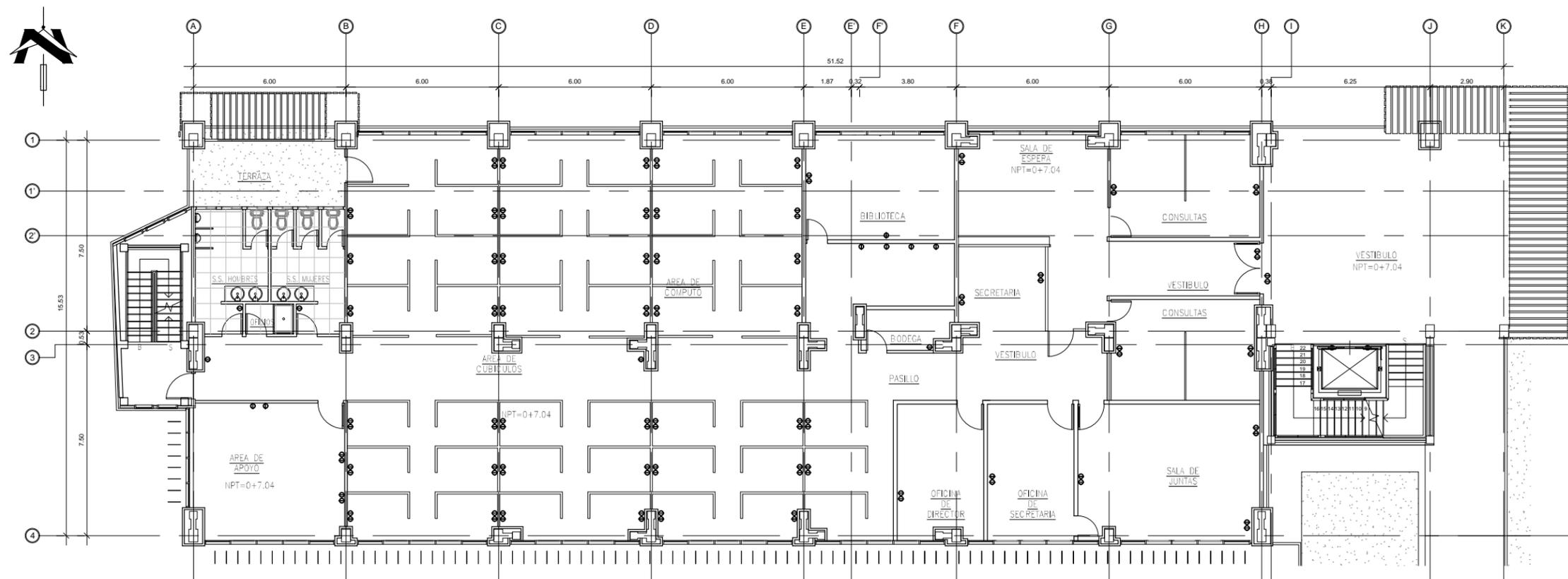
**IE-4**

**FECHA**  
 NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**  
 INDICADAS



**PLANO DE INSTALACIONES ELECTRICAS**  
 TOMACORRIENTES NIVEL 0 ESC. 1 :200



**PLANO DE INSTALACIONES ELECTRICAS**  
 TOMACORRIENTES NIVEL 2 Y 3 ESC. 1 :200

SIMBOLOGIA	
CLAVE	DESCRIPCION
⊖	TOMACORRIENTE.
⊕	TOMACORRIENTE 220V.



**PROYECTO**  
 REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
 EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
 ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

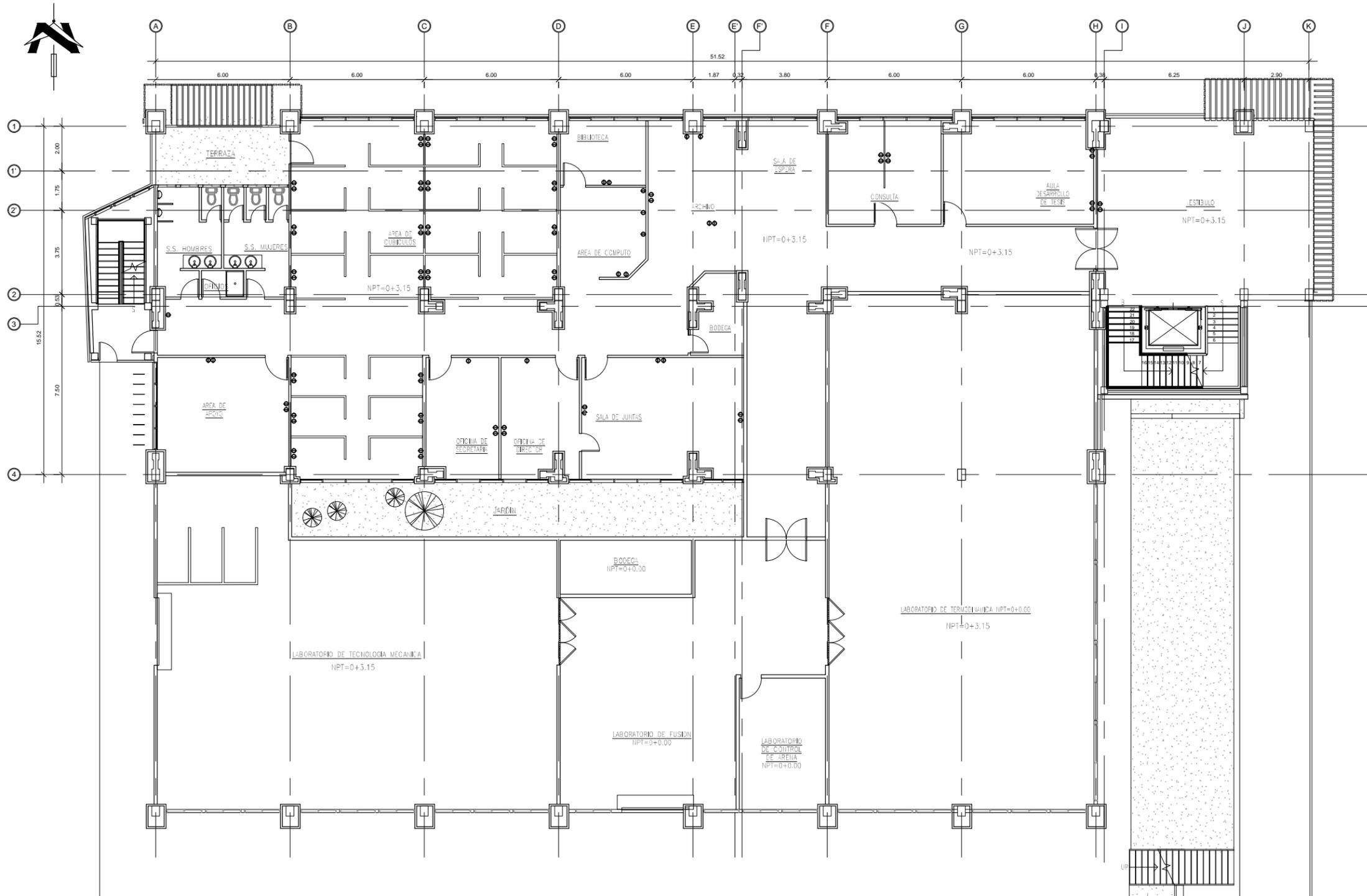
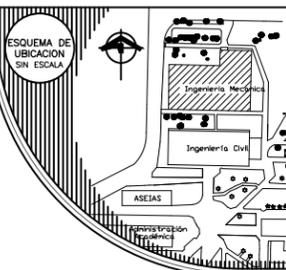
**PRESENTA**  
 BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
 BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
 BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
 PLANO DE INSTALACIONES ELECTRICAS

**HOJA**  
 IE-5

**FECHA**  
 NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**  
 INDICADAS



SIMBOLOGIA	
CLAVE	DESCRIPCION
	TOMACORRIENTE.
	TOMACORRIENTE 220V.

**PLANO DE INSTALACIONES ELECTRICAS**  
 TOMACORRIENTES NIVEL 1 ESC. 1 :200



**PROYECTO**  
 REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
 EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
 ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ

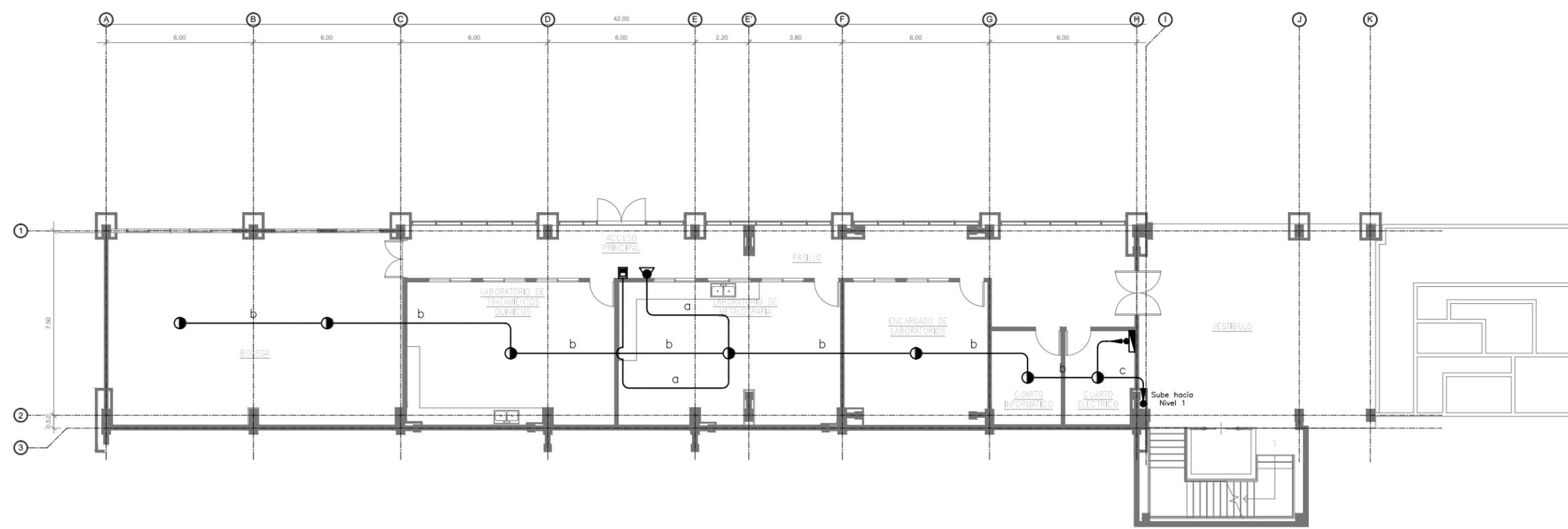
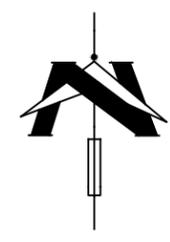
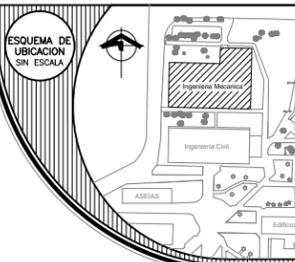
**PRESENTA**  
 BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
 BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
 BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
 PLANO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL S.C.I. / NIVEL 0

**HOJA**  
 IE-6

**FECHA**  
 NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**  
 INDICADAS



CUADRO DE SIMBOLOGÍA INSTALACIÓN ELÉCTRICA S.C.I.	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CABLE DE LINEA ELÉCTRICA
	DETECTOR DE HUMO
	INTERRUPTOR MANUAL DE ALARMA
	SIRENA o ALARMA ELECTRÓNICA
	SUBIDA DE LINEA ELÉCTRICA
	CONEXIÓN PUNTO DE PARTIDA
	TABLERO

CLAVE DEL ALAMBRADO	
CÓDIGO	DESCRIPCION
a	2 TH#N #14 en canalización de 1/2"
b	3 TH#N #14 en canalización de 1/2"
c	4 TH#N #14 en canalización de 1/2"

- NOTAS Y ESPECIFICACIONES:**
- INTERRUPTOR MANUAL DE ALARMA: Pulsador manual rearmable, protegido con tapa transparente de policarbonato.
  - SIRENA o ALARMA ELECTRÓNICA: Para interior, color rojo, de 24 v. Potencia acústica de 94 a 106 dB.

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE SISTEMA CONTRA INCENDIOS / NIVEL 0**  
 ESCALA 1:200



**PROYECTO**  
REMEDIACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

**PRESENTA**  
BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
PLANO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL S.C.I. / NIVEL 1

**HOJA**

**IE-7**

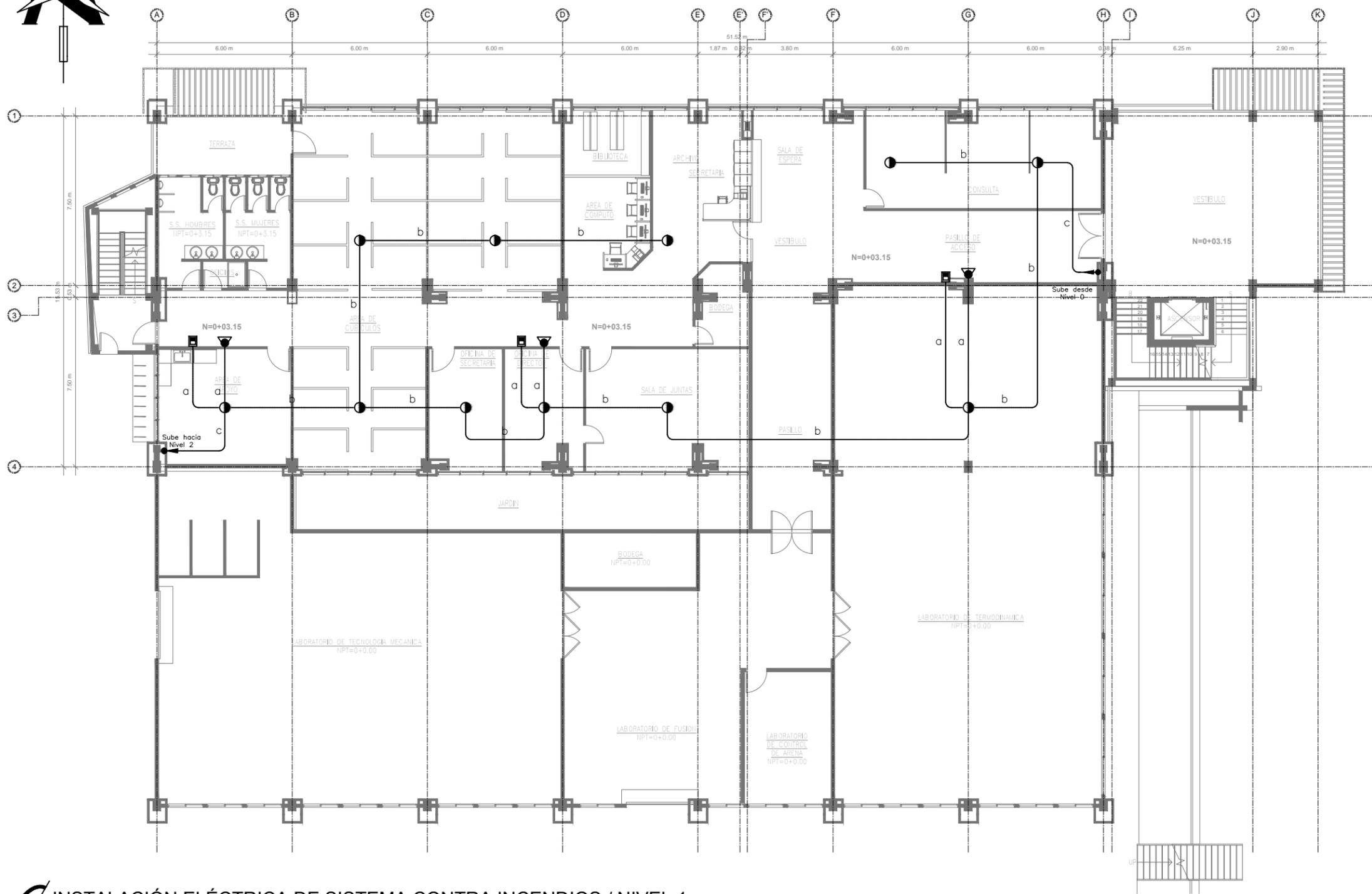
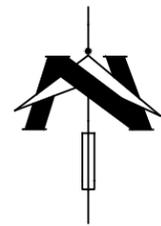
**FECHA**

NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**

INDICADAS

ESQUEMA DE UBICACION SIN ESCALA



CUADRO DE SIMBOLOGÍA INSTALACIÓN ELÉCTRICA S.C.I.	
SÍMBOLO	DESCRIPCION
	CABLE DE LÍNEA ELÉCTRICA
	DETECTOR DE HUMO
	INTERRUPTOR MANUAL DE ALARMA
	SIRENA o ALARMA ELECTRÓNICA
	SUBIDA DE LÍNEA ELÉCTRICA
	CONEXIÓN PUNTO DE PARTIDA
	TABLERO

CLAVE DEL ALAMBRADO	
CÓDIGO	DESCRIPCION
a	2 TH#N #14 en canalización de 1/2"
b	3 TH#N #14 en canalización de 1/2"
c	4 TH#N #14 en canalización de 1/2"

NOTAS Y ESPECIFICACIONES:	
•	INTERRUPTOR MANUAL DE ALARMA: Pulsador manual rearmable, protegido con tapa transparente de poli-carbonato.
•	SIRENA o ALARMA ELECTRÓNICA: Para interior, color rojo, de 24 v. Potencia acústica de 94 a 106 dB.

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE SISTEMA CONTRA INCENDIOS / NIVEL 1**  
ESCALA 1:200



**PROYECTO**  
 REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
 EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
 ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ

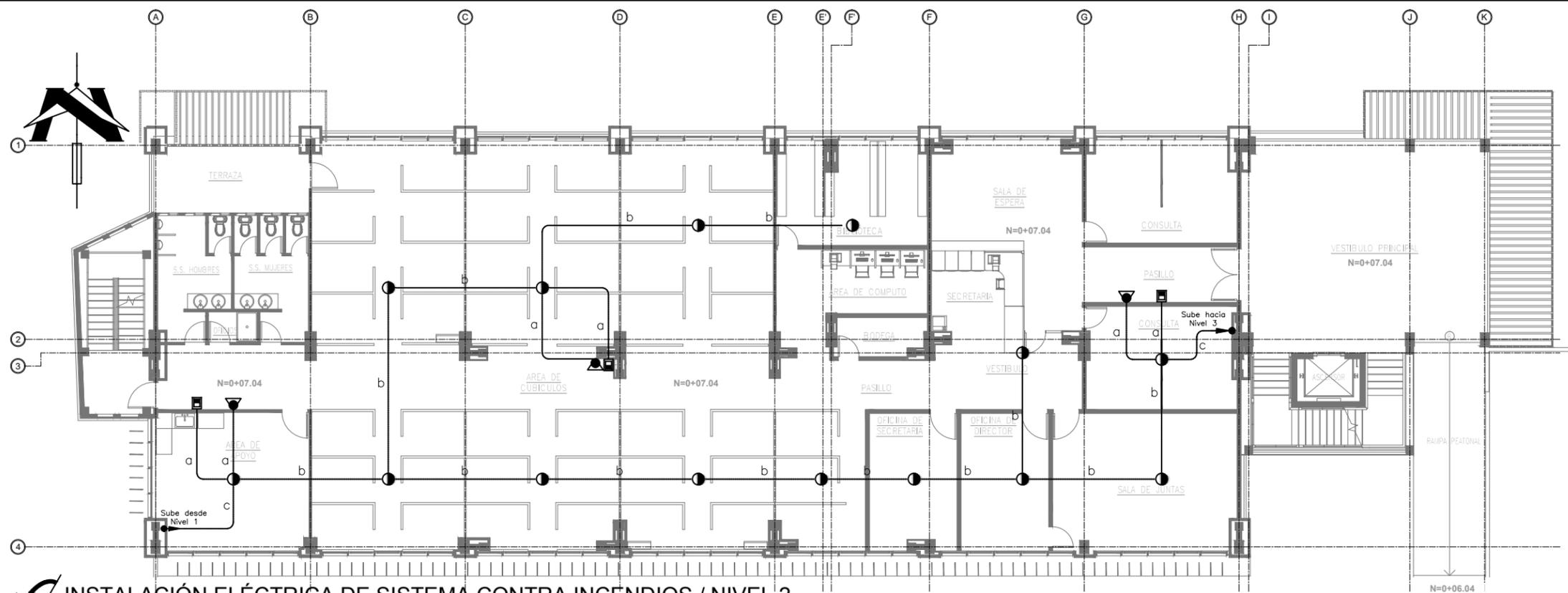
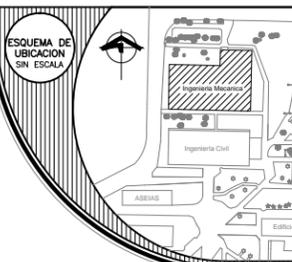
**PRESENTA**  
 BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
 BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
 BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
 PLANO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL S.C.I. / NIVELES 1 Y 2

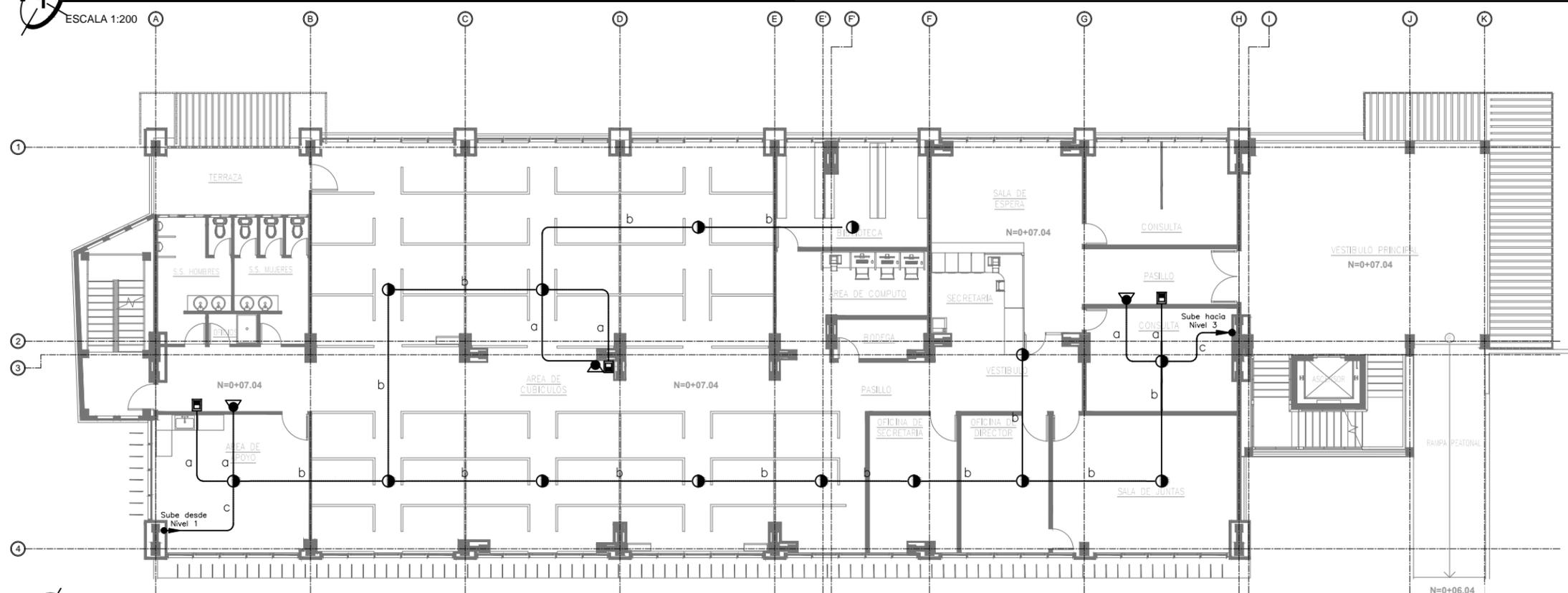
**HOJA**  
 IE-8

**FECHA**  
 NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**  
 INDICADAS



**INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE SISTEMA CONTRA INCENDIOS / NIVEL 2**  
 ESCALA 1:200



**INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE SISTEMA CONTRA INCENDIOS / NIVEL 3**  
 ESCALA 1:200

CUADRO DE SIMBOLOGÍA INSTALACIÓN ELÉCTRICA S.C.I.	
SÍMBOLO	DESCRIPCION
	CABLE DE LÍNEA ELÉCTRICA
	DETECTOR DE HUMO
	INTERRUPTOR MANUAL DE ALARMA
	SIRENA o ALARMA ELECTRÓNICA
	SUBIDA DE LÍNEA ELÉCTRICA
	CONEXIÓN PUNTO DE PARTIDA
	TABLERO

CLAVE DEL ALAMBRADO	
CÓDIGO	DESCRIPCION
a	2 TH+N #14 en canalización de 1/2"
b	3 TH+N #14 en canalización de 1/2"
c	4 TH+N #14 en canalización de 1/2"

- NOTAS Y ESPECIFICACIONES:**
- INTERRUPTOR MANUAL DE ALARMA: Pulsador manual rearmable, protegido con tapa transparente de policarbonato.
  - SIRENA o ALARMA ELECTRÓNICA: Para interior, color rojo, de 24 v. Potencia acústica de 94 a 106 dB.



**PROYECTO**  
 REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
 EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
 ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

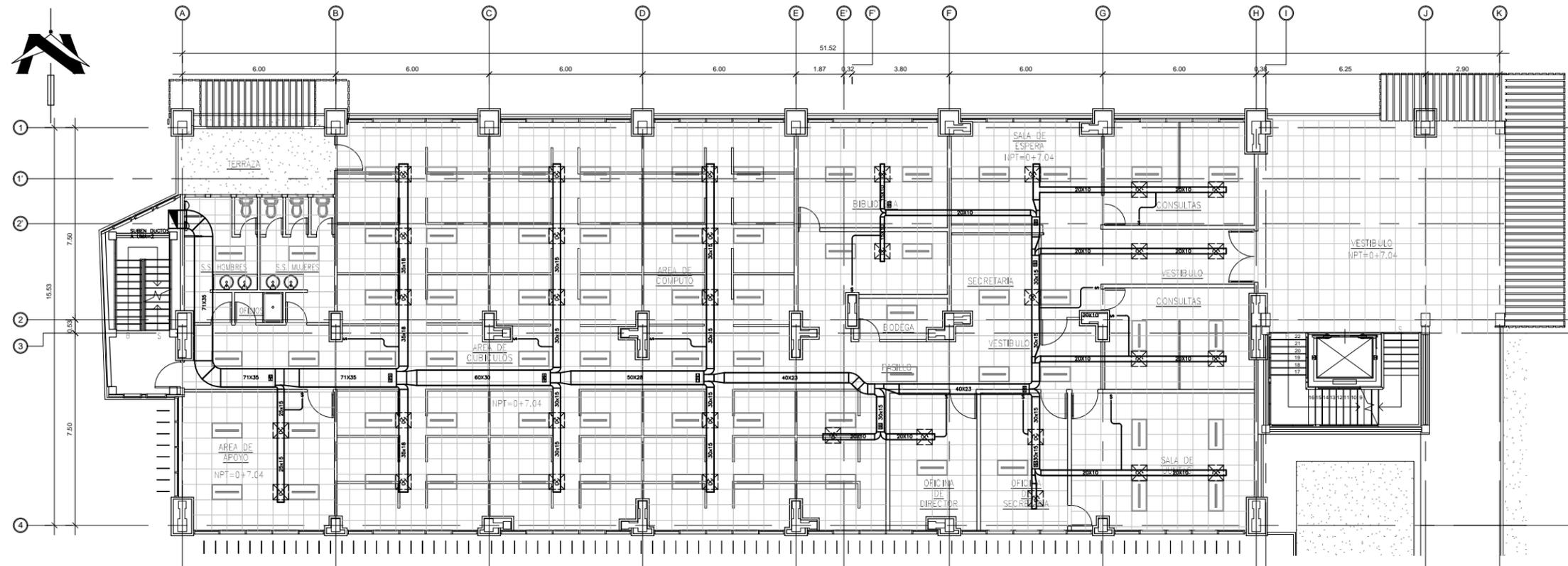
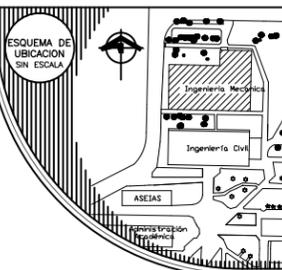
**PRESENTA**  
 BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
 BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
 BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
 PLANO DE INSTALACIONES MECANICAS

**HOJA**  
 IM-1

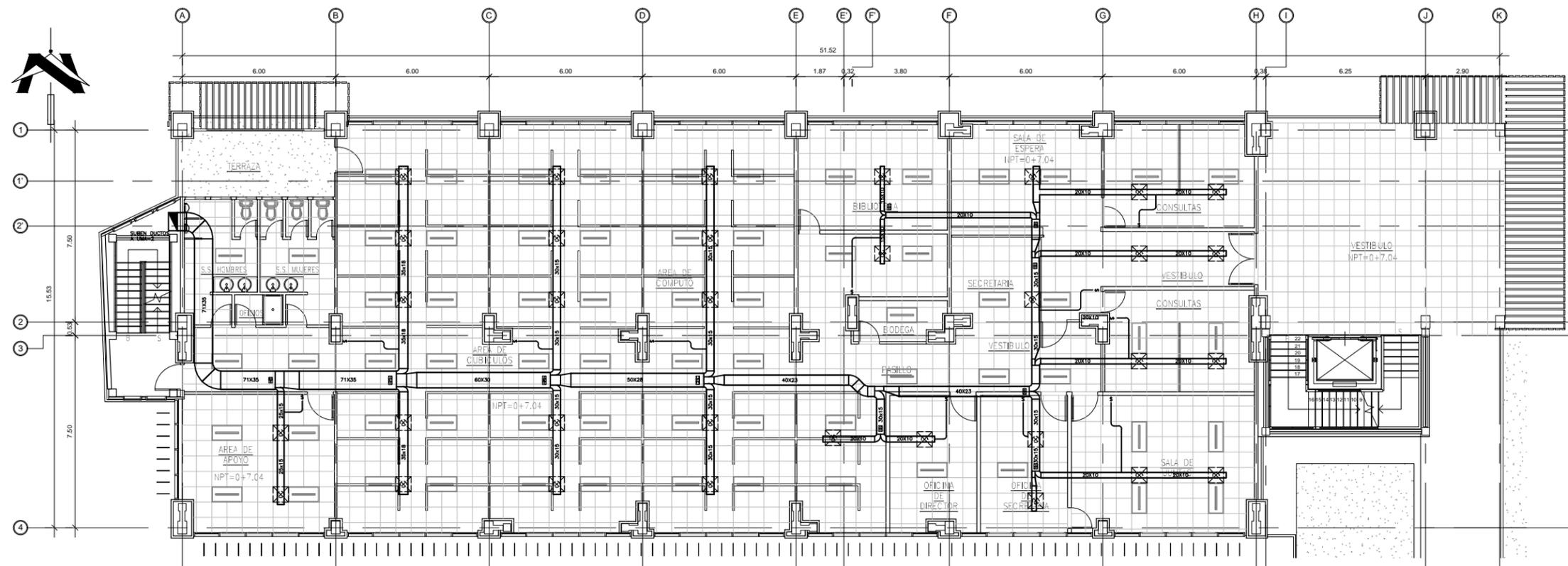
**FECHA**  
 NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**  
 INDICADAS



**PLANO DE INSTALACIONES MECANICAS NIVEL 2**  
 ESC. 1 :200

CLAVE	DESCRIPCION
	DUCTO DE LANA DE VIDRIO DE ALTA DENSIDAD DE DIMENSIONES VARIABLES, INDICADAS EN PLANO.
	DUCTO DE LANA DE VIDRIO DE SECCION RECTANGULAR PARA SUBIDA HACIA UMA.
	CODO 90° CON RADIO UNIFORME Y DE SECCION RECTANGULAR, CON DIMENSION VARIABLE.
	T SIMETRICA Y DE SECCION RECTANGULAR, CON DIMENSION VARIABLE.
	DERIVACION TRIPLE, CON RADIO Y SECCION RECTANGULAR DE DIMENSIONES VARIABLES.
	DERIVACION TRIPLE, CON RADIO Y SECCION RECTANGULAR DE DIMENSIONES VARIABLES.
	DIFFUSOR CON REJILLA DE ALUMINIO DE 60X60 CENTIMETROS.
	LUMINARIA COMPUESTA POR DOS TUBOS TIPO LED.



**PLANO DE INSTALACIONES MECANICAS NIVEL 3**  
 ESC. 1 :200



**PROYECTO**

REMEDIACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**

EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**

ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ

**PRESENTA**

BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**

PLANO DE INSTALACIONES MECANICAS

**HOJA**

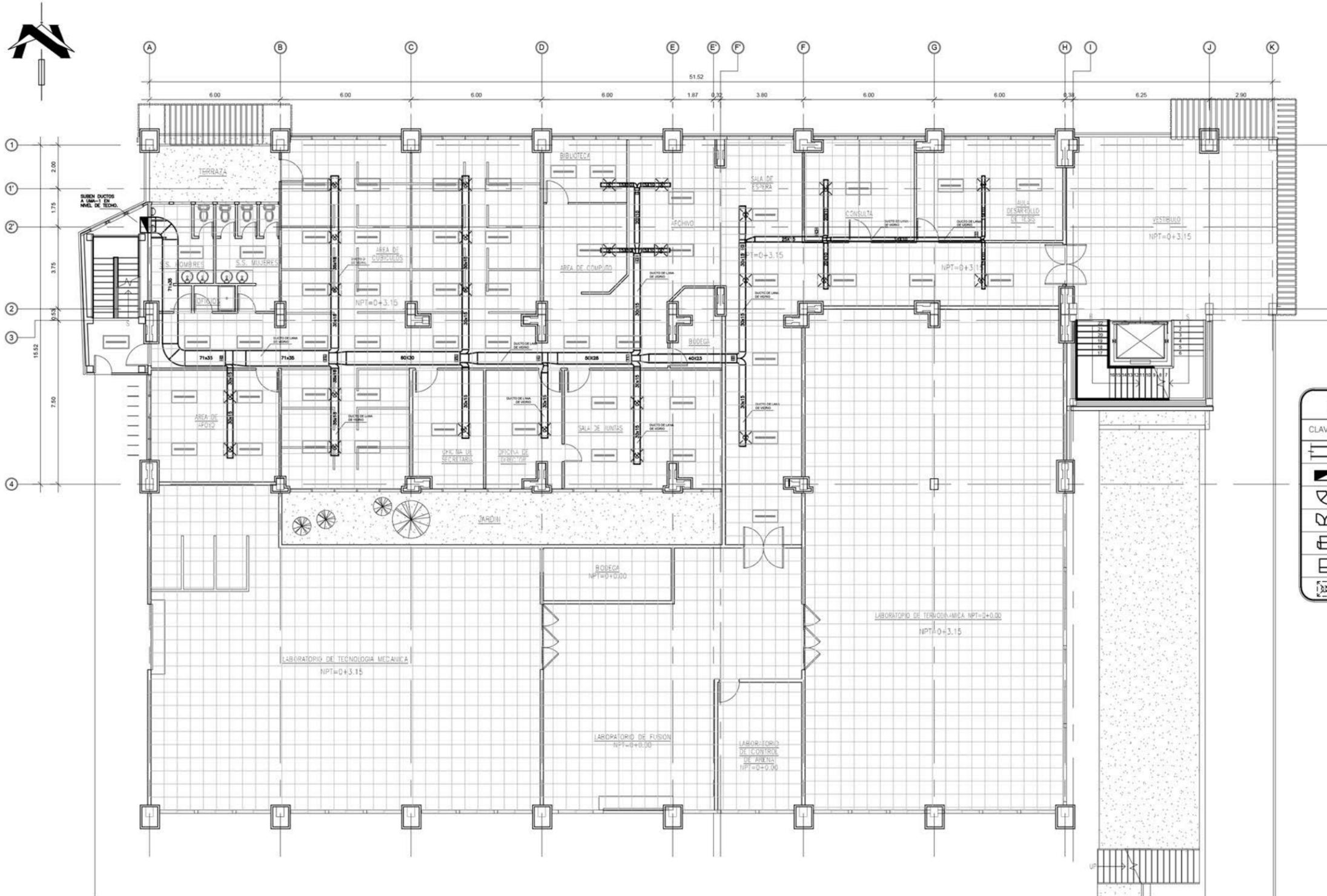
IM-2

**FECHA**

NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**

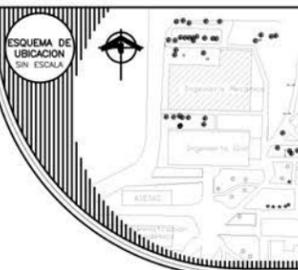
INDICADAS



CUADRO DE ACABADOS PISOS	
CLAVE	DESCRIPCION
	DUCTO DE LANA DE VIDRIO DE ALTA DENSIDAD DE DIMENSIONES VARIABLES, INDICADAS EN PLANO.
	DUCTO DE LANA DE VIDRIO DE SECCION RECTANGULAR PARA SUBIDA HACIA UMA.
	CODO 90° CON RADIO UNIFORME Y DE SECCION RECTANGULAR, CON DIMENSION VARIABLE.
	T* SIMETRICA Y DE SECCION RECTANGULAR, CON DIMENSION VARIABLE.
	DERIVACION TRIPLE, CON RADIO Y SECCION RECTANGULAR DE DIMENSIONES VARIABLES.
	DERIVACION TRIPLE, CON RADIO Y SECCION RECTANGULAR DE DIMENSIONES VARIABLES.
	DIFFUSOR CON REJILLA DE ALUMINIO DE 60X60 CENTIMETROS.

PLANO DE INSTALACIONES MECANICAS NIVEL 1

ESC. 1 :200





**PROYECTO**  
REMEDIACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

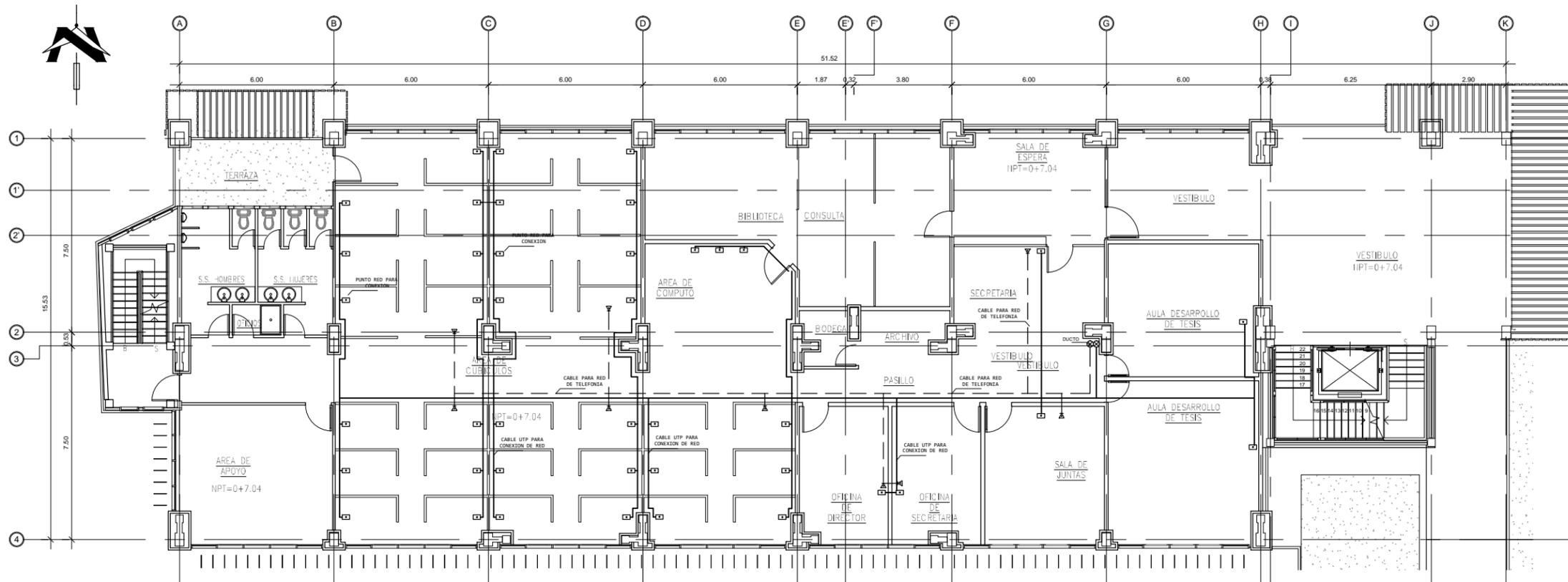
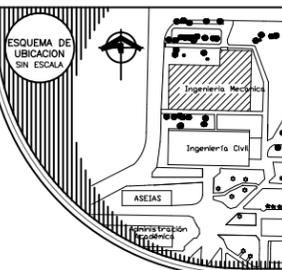
**PRESENTA**  
BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
PLANO DE REDES

**HOJA**  
IS-1

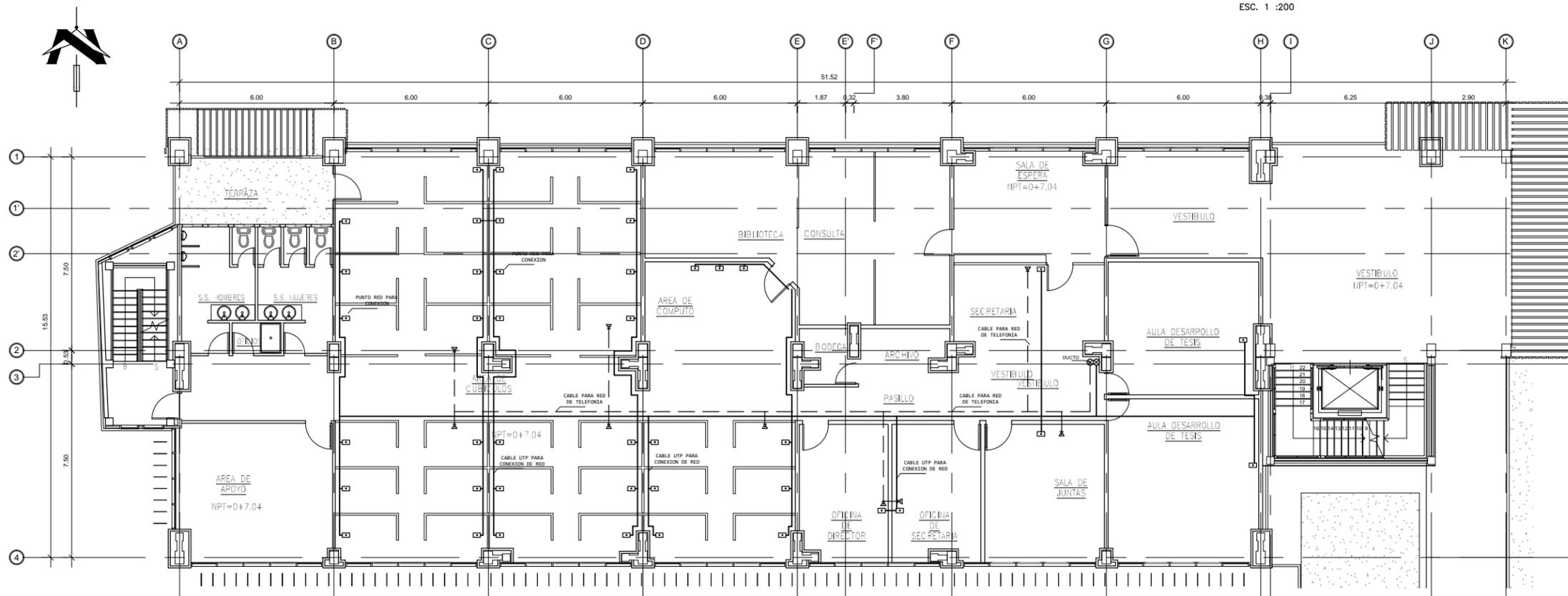
**FECHA**  
NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**  
INDICADAS



**PLANO DE RED Y TELEFONIA NIVELES 2 Y 3**  
ESC. 1 :200

CUADRO DE ACABADOS PISOS	
CLAVE	DESCRIPCION
—	CABLE DE RED UTP PARA CONEXION DE RED
- - -	CABLE PARA CONEXION DE LINEA TELEFONICA
○	PUNTO DE RED
△	ENTRADA PARA LINEA TELEFONICA
⊗	DUCTO DE PVC PARA BAJADA DE CABLES
⊞	SWITCH O CONMUTADOR DE RED
⊞	ROUTER



**PLANO DE RED Y TELEFONIA NIVELES 2 Y 3**  
ESC. 1 :200



**PROYECTO**  
 REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
 EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
 ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

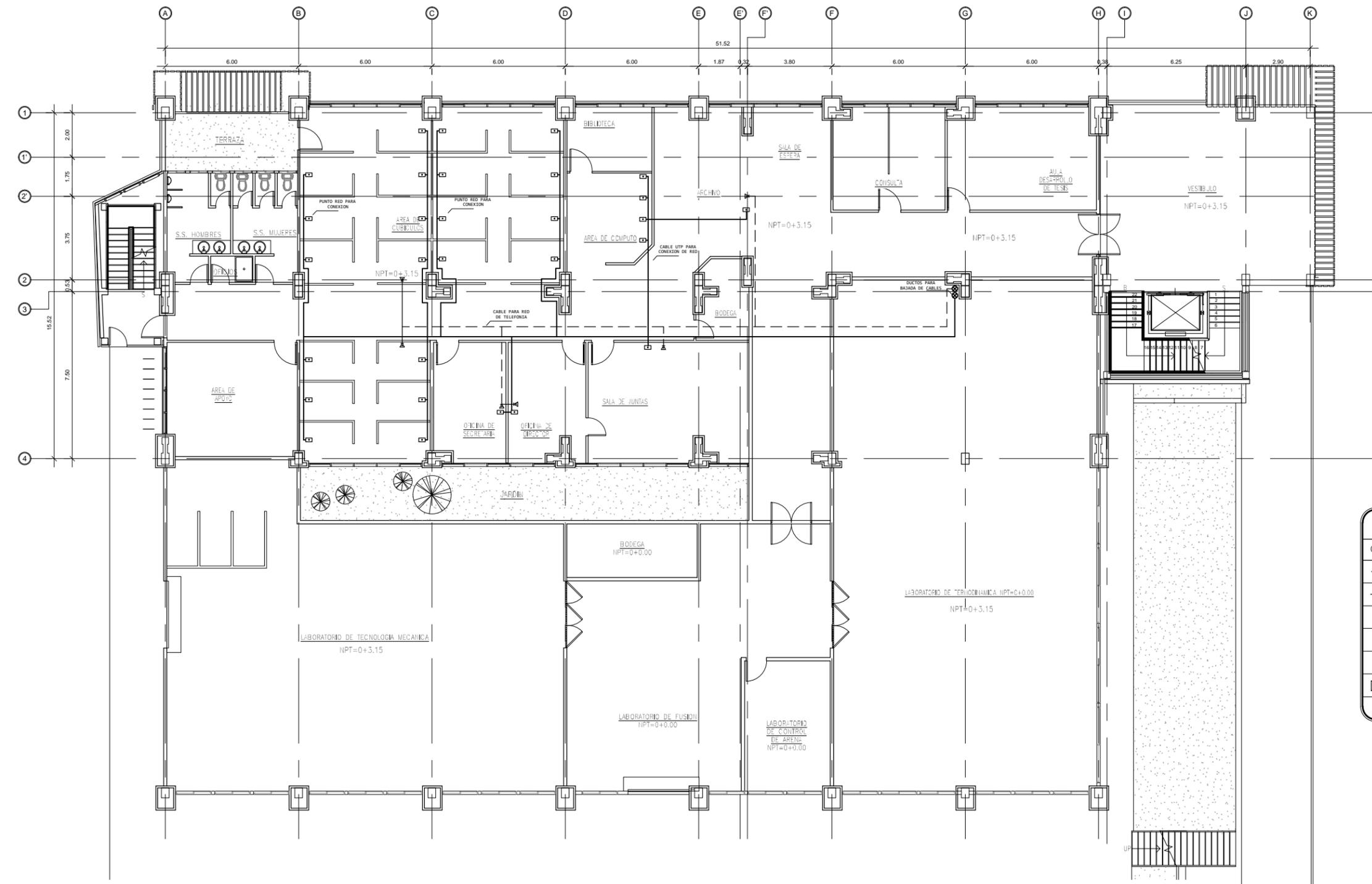
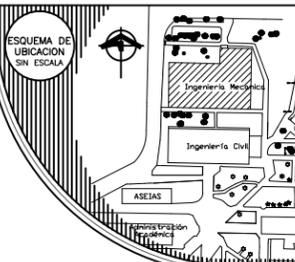
**PRESENTA**  
 BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
 BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
 BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
 PLANO DE REDES

**HOJA**  
 IS-2

**FECHA**  
 NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**  
 INDICADAS



CUADRO DE ACABADOS PISOS	
CLAVE	DESCRIPCION
—	CABLE DE RED UTP PARA CONEXION DE RED
- - -	CABLE PARA CONEXION DE LINEA TELEFONICA
○	PUNTO DE RED
△	ENTRADA PARA LINEA TELEFONICA
⊗	DUCTO DE PVC PARA BAJADA DE CABLES
⊞	SWITCH O CONMUTADOR DE RED
⊞	ROUTER

**PLANO DE REDES Y TELEFONIA NIVEL 1**  
 ESC. 1 :200



**PROYECTO**  
 REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
 EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
 ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

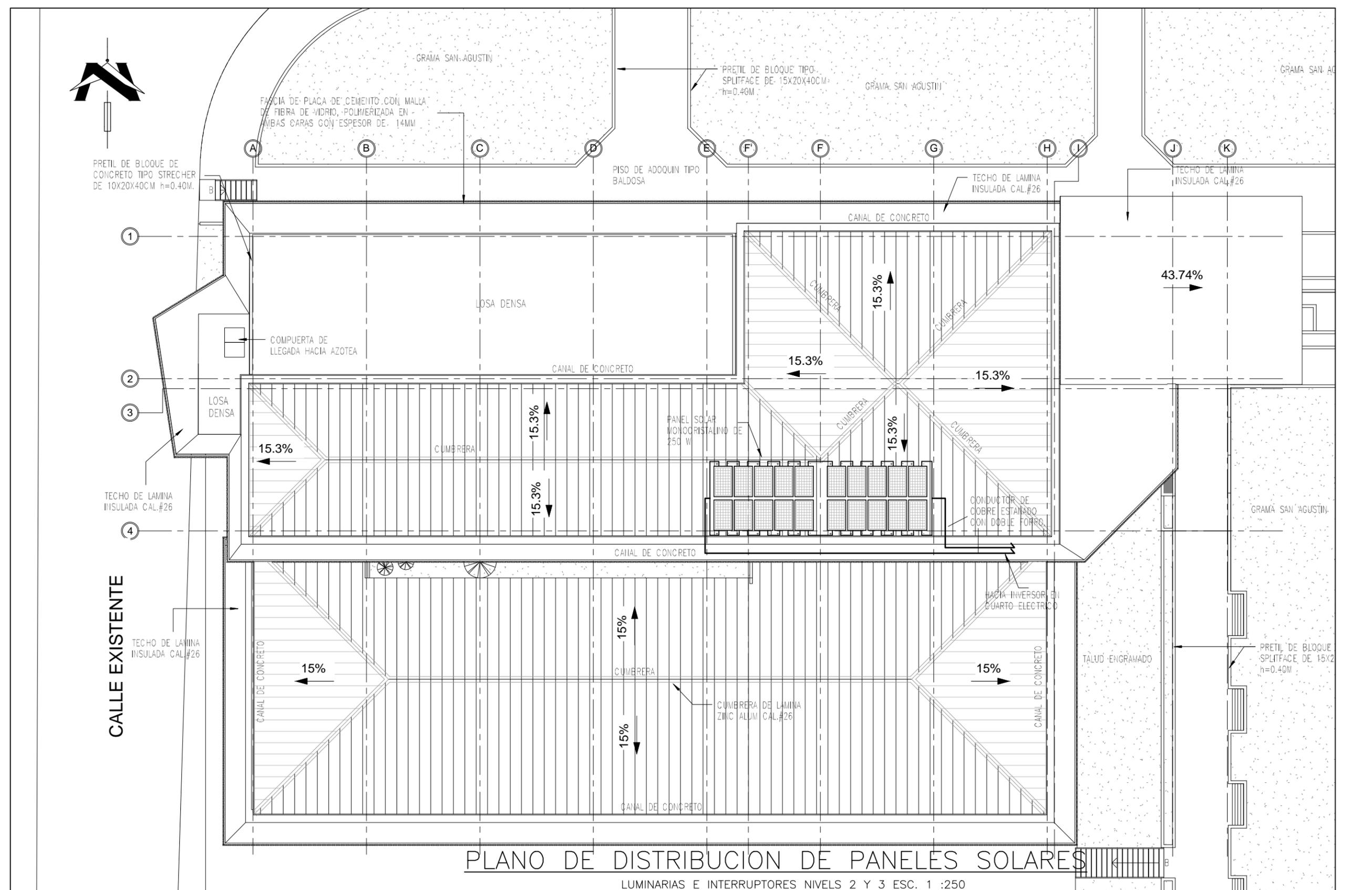
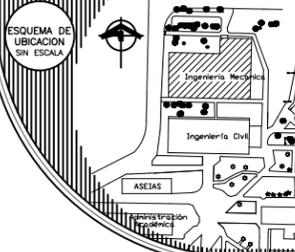
**PRESENTA**  
 BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
 BR. JOSUE DAVID LEON LEON  
 BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
 PLANO DE PANELES SOLARES

**HOJA**  
 IS-3

**FECHA**  
 NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**  
 INDICADAS



**PLANO DE DISTRIBUCION DE PANELES SOLARES**

LUMINARIAS E INTERRUPTORES NIVELS 2 Y 3 ESC. 1 :250



**PROYECTO**  
 REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
 EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
 ARQ. FRANCISCO ÁLVAREZ

**PRESENTA**  
 BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
 BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
 BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
 PLANO DE UBICACIÓN DEL S.C.I. / NIVEL 0

**HOJA**

**IS-4**

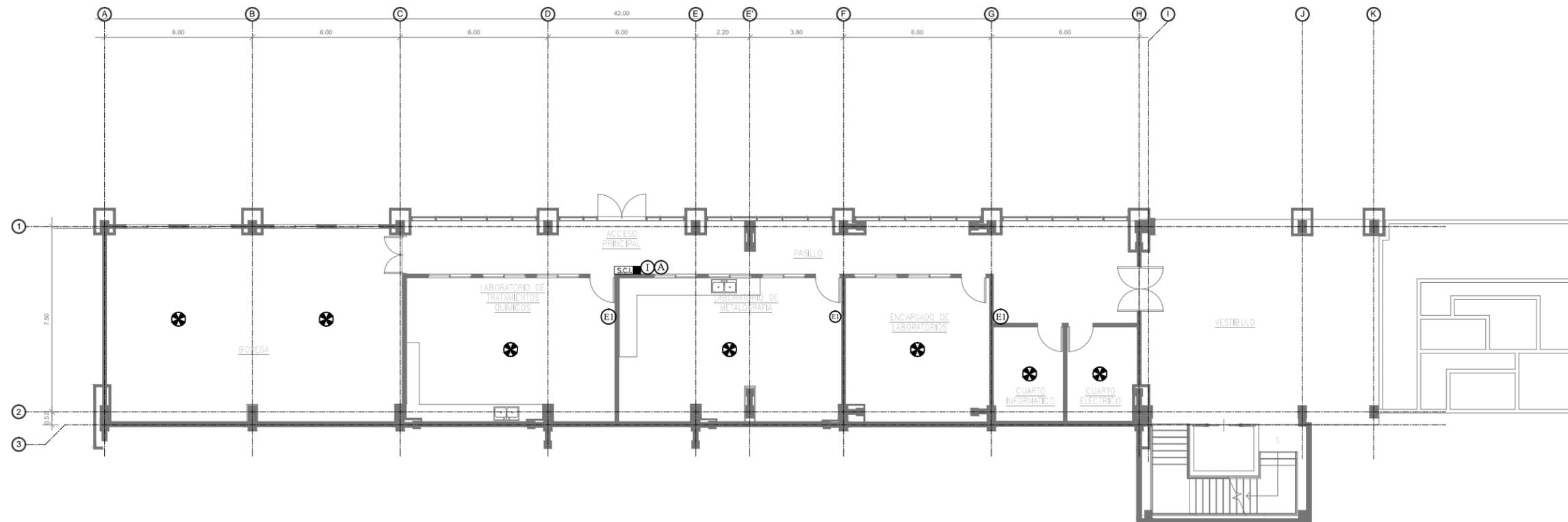
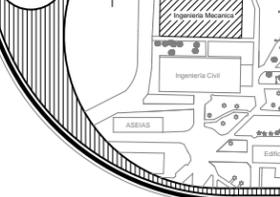
**FECHA**

NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**

INDICADAS

ESQUEMA DE UBICACION SIN ESCALA



CUADRO DE SIMBOLOGÍA	
UBICACIÓN DEL S.C.I.	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	DETECTOR DE HUMO
	INTERRUPTOR MANUAL DE ALARMA
	SIRENA o ALARMA ELECTRÓNICA
	EXTINTOR MANUAL DE 10Lb, TIPO ABC
	EXTINTOR MANUAL DE 20Lb, TIPO ABC
	GABINETE CON MANGUERA

- NOTAS Y ESPECIFICACIONES:**
- INTERRUPTOR MANUAL DE ALARMA:** Pulsador manual rearmable, protegido con tapa transparente de policarbonato.
  - SIRENA o ALARMA ELECTRÓNICA:** Para interior, color rojo, de 24 v. Potencia acústica de 94 a 106 dB.
  - EXTINTOR DE 10 Lb:** Extintor de Polvo Químico ABC de 10Lbs completo en color rojo. Incluye manguera, base de plástico, manómetro de latón y válvula de disparo rápido. Soldadura en la parte inferior del cilindro.
  - EXTINTOR DE 20 Lb:** Extintor de Polvo Químico ABC de 20Lbs completo en color rojo. Incluye soporte mural, base de plástico, manguera y manómetro de latón.
  - DETECTOR DE HUMOS:** Detector de humos óptico de Bajo Perfil, con base. Tensión de trabajo de 8,5VCC a 35VCC. Protección antisabotaje. Bajo consumo.

**UBICACIÓN DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS / NIVEL 0**  
 ESCALA 1:200



**PROYECTO**  
REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

**PRESENTA**  
BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUE DAVID LEON LEON  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
PLANO DE UBICACION DEL S.C.I. / NIVEL 1

**HOJA**

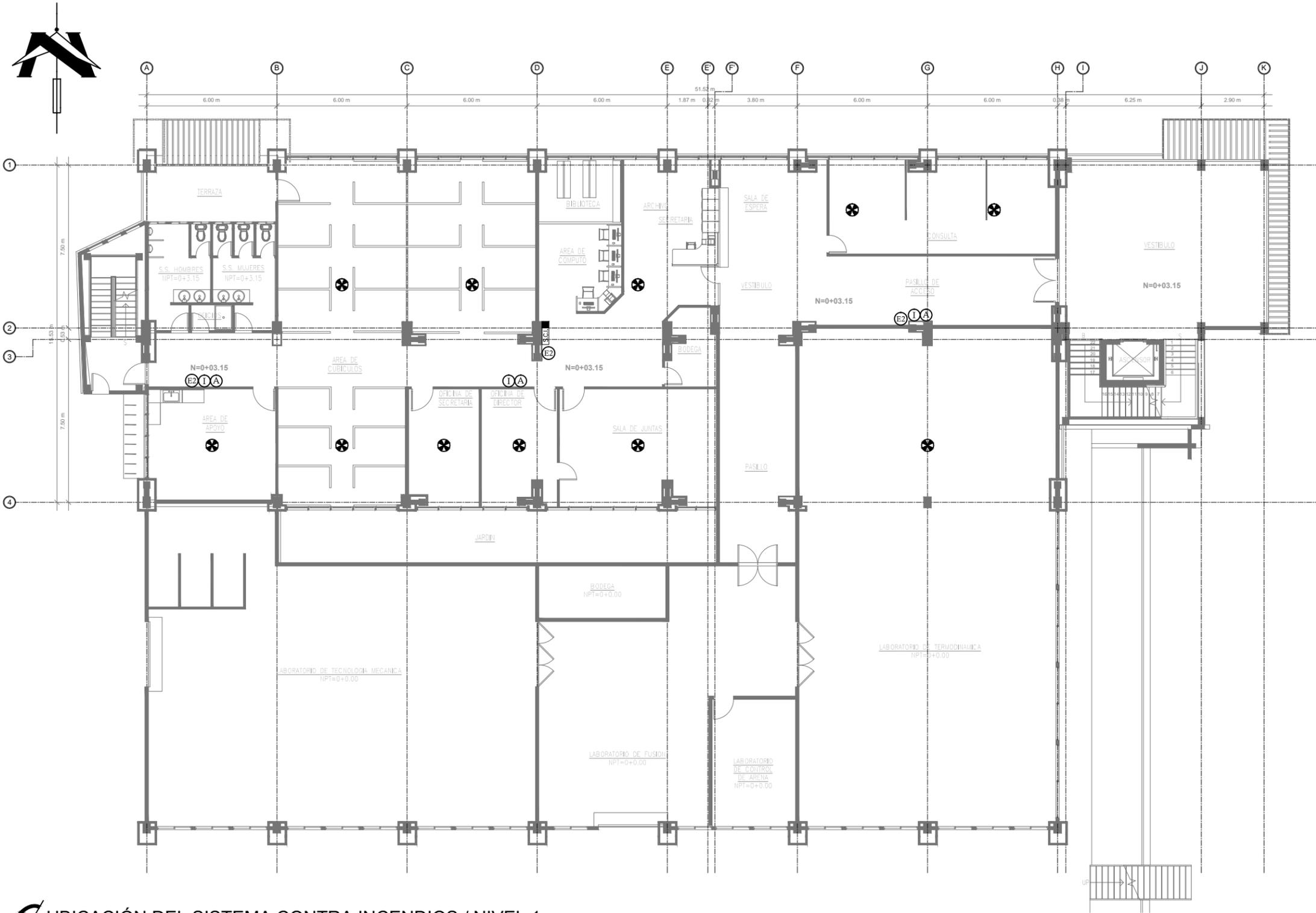
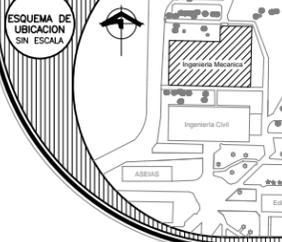
IS-5

**FECHA**

NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**

INDICADAS



CUADRO DE SIMBOLOGIA	
UBICACION DEL S.C.I.	
SIMBOLO	DESCRIPCION
⊗	DETECTOR DE HUMO
ⓘ	INTERRUPTOR MANUAL DE ALARMA
Ⓐ	SIRENA o ALARMA ELECTRONICA
ⓔ1	EXTINTOR MANUAL DE 10Lb, TIPO ABC
ⓔ2	EXTINTOR MANUAL DE 20Lb, TIPO ABC
S.C.I.	GABINETE CON MANGUERA

- NOTAS Y ESPECIFICACIONES:**
- INTERRUPTOR MANUAL DE ALARMA:** Pulsador manual rearmable, protegido con tapa transparente de policarbonato.
  - SIRENA o ALARMA ELECTRONICA:** Para interior, color rojo, de 24 v. Potencia acustica de 94 a 106 dB.
  - EXTINTOR DE 10 Lb:** Extintor de Polvo Quimico ABC de 10Lbs completo en color rojo. Incluye manguera, base de plastico, manometro de laton y valvula de disparo rapido. Soldadura en la parte inferior del cilindro.
  - EXTINTOR DE 20 Lb:** Extintor de Polvo Quimico ABC de 20Lbs completo en color rojo. Incluye soporte mural, base de plastico, manguera y manometro de laton.
  - DETECTOR DE HUMOS:** Detector de humos optico de Bajo Perfil, con base. Tension de trabajo de 8,5VCC a 35VCC. Proteccion antisabotaje. Bajo consumo.

**UBICACION DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS / NIVEL 1**  
ESCALA 1:200



**PROYECTO**  
REMEDIACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

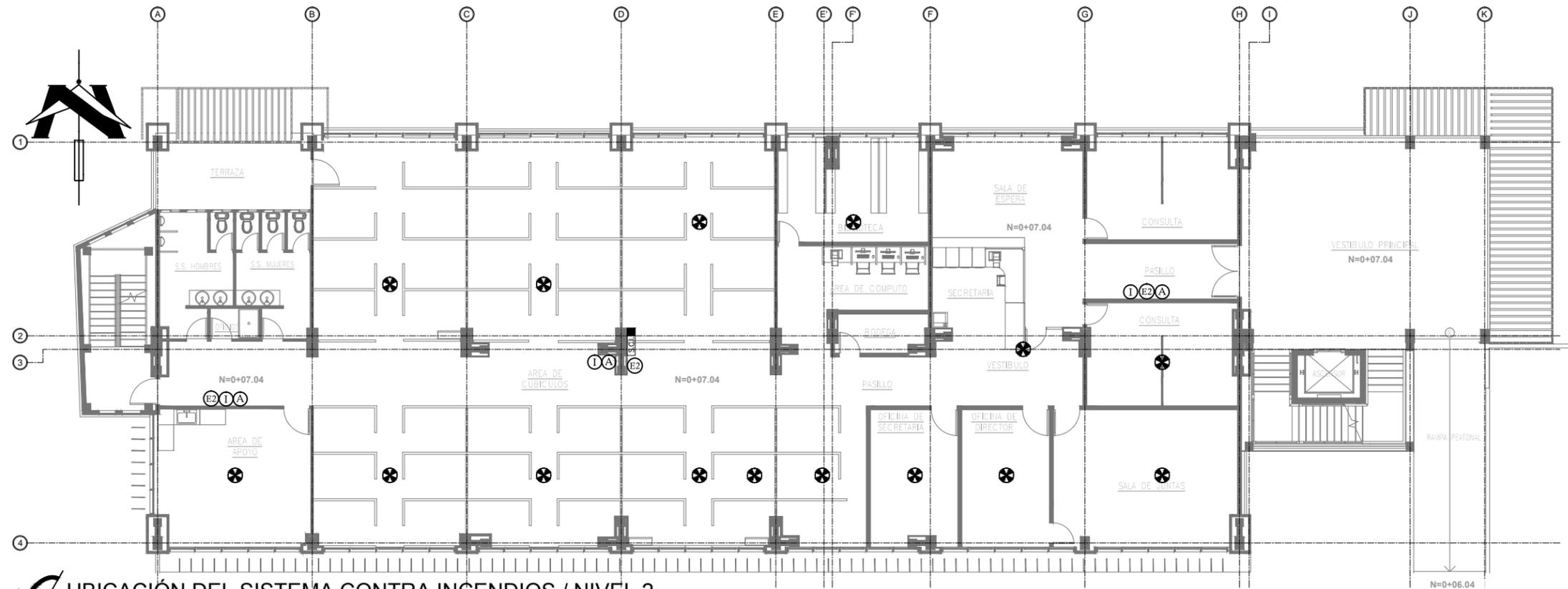
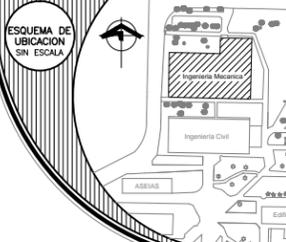
**PRESENTA**  
BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUE DAVID LEON LEON  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
PLANO DE UBICACION DEL S.C.I. / NIVELES 2 Y 3

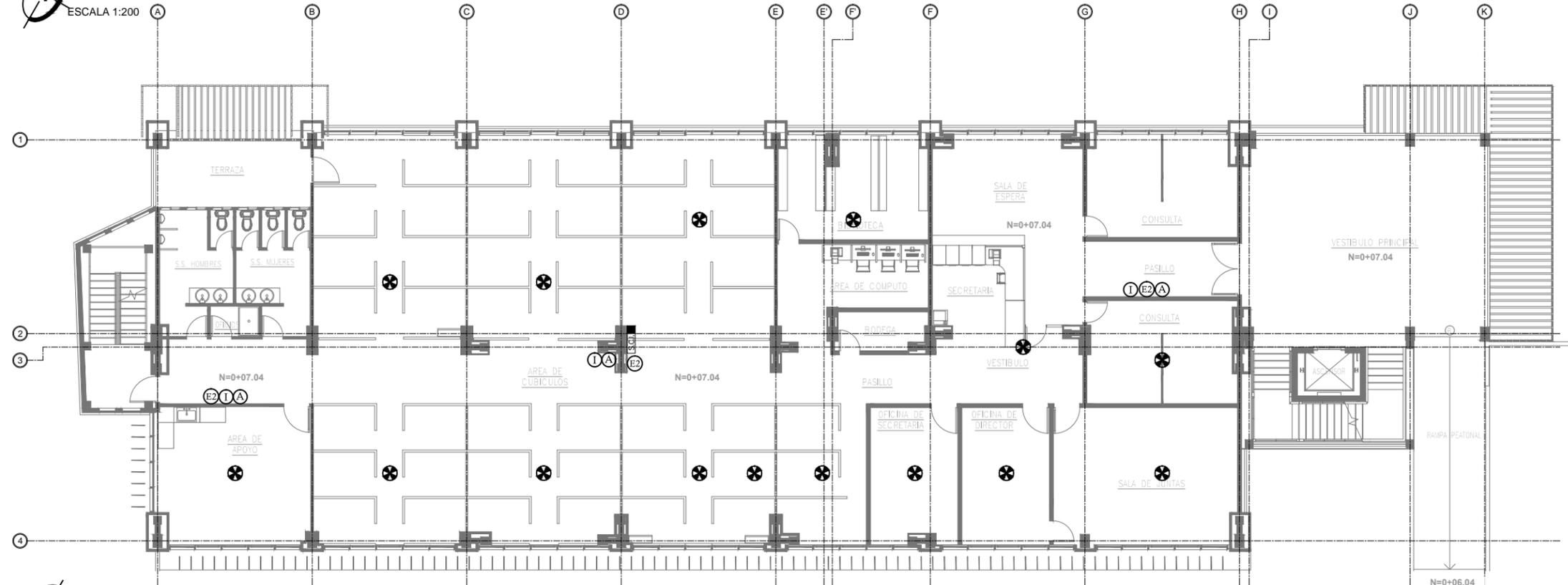
**HOJA**  
IS-6

**FECHA**  
NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**  
INDICADAS



**UBICACIÓN DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS / NIVEL 2**



**UBICACIÓN DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS / NIVEL 3**

CUADRO DE SIMBOLOGÍA	
UBICACIÓN DEL S.C.I.	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	DETECTOR DE HUMO
	INTERRUPTOR MANUAL DE ALARMA
	SIRENA o ALARMA ELECTRÓNICA
	EXTINTOR MANUAL DE 10Lb, TIPO ABC
	EXTINTOR MANUAL DE 20Lb, TIPO ABC
	GABINETE CON MANGUERA

- NOTAS Y ESPECIFICACIONES:**
- INTERRUPTOR MANUAL DE ALARMA: Pulsador manual rearmable, protegido con tapa transparente de policarbonato.
  - SIRENA o ALARMA ELECTRÓNICA: Para interior, color rojo, de 24 v. Potencia acústica de 94 a 106 dB.
  - EXTINTOR DE 10 Lb: Extintor de Polvo Químico ABC de 10Lbs completo en color rojo. Incluye manguera, base de plástico, manómetro de latón y válvula de disparo rápido. Soldadura en la parte inferior del cilindro.
  - EXTINTOR DE 20 Lb: Extintor de Polvo Químico ABC de 20Lbs completo en color rojo. Incluye soporte mural, base de plástico, manguera y manómetro de latón.
  - DETECTOR DE HUMOS: Detector de humos óptico de Bajo Perfil, con base. Tensión de trabajo de 8,5VCC a 35VCC. Protección antisabotaje. Bajo consumo.



**PROYECTO**  
REMODELACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

**PRESENTA**  
BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUÉ DAVID LEÓN LEÓN  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
PLANO DE SEÑALIZACIÓN Y RIESGOS / NIVEL 0

**HOJA**

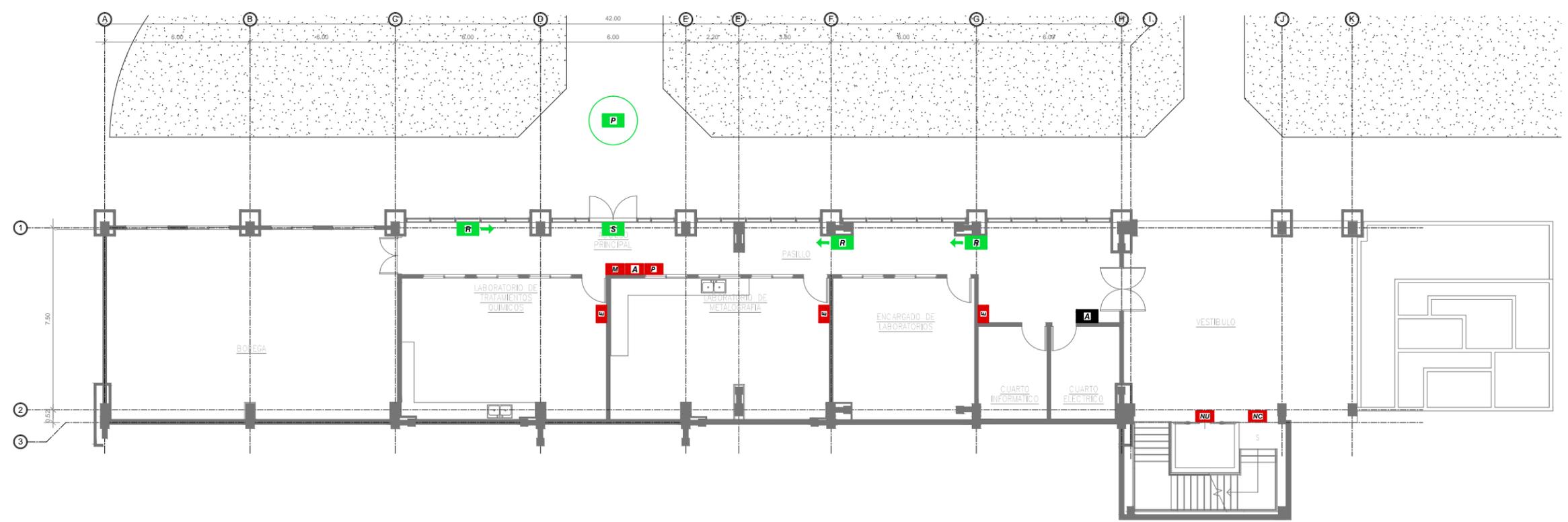
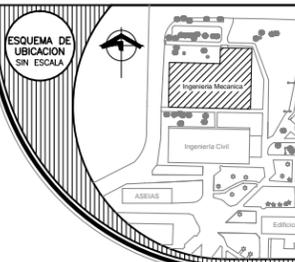
**IS-7**

**FECHA**

NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**

INDICADAS



**SEÑALIZACIÓN Y RIESGOS / NIVEL 0**  
ESCALA 1:200

CUADRO DE SIMBOLOGÍA		
SEÑALIZACIÓN Y RIESGOS		
SIMBOLO	ESQUEMA	DESCRIPCION
A		<b>SIRENA o ALARMA ELECTRONICA</b> Esta señal se emplea para establecer la ubicación de una alarma contra incendio. El color de fondo de la señal es rojo, el color de contraste es blanco, este tipo de señal es de forma cuadrada o rectangular y el pictograma es un símbolo con ondas sonoras opcionalmente puede incluir el texto "alarma".
E		<b>EXTINTOR TIPO ABC</b> Esta señal se emplea para establecer la ubicación del extintor y que el personal del establecimiento pueda utilizarlo en un conato de incendio. El color de fondo de la señal es rojo, el color de contraste es blanco, este tipo de señal es de forma cuadrada o rectangular y el pictograma es un símbolo con un extintor. Incluye el texto "extintor".
M		<b>MANGUERA PARA INCENDIO</b> Esta señal se emplea para establecer la ubicación de la manguera para incendio. El color de fondo de la señal es rojo, el color de contraste es blanco, este tipo de señal es de forma cuadrada o rectangular y el pictograma es una manguera unida a una válvula la cual normalmente se encuentra en un gabinete. Incluye el texto "manguera para incendio".
P		<b>PULSADOR DE EMERGENCIA</b> Esta señal se utiliza para indicar la ubicación de la activación manual de alarma, se utiliza para: a. Activación manual de alarma b. Comando manual del sistema de protección contra incendios.
NU		<b>NO UTILIZAR ASCENSOR</b> Esta señal se utiliza para indicar la prohibición de usar ascensores en caso de incendio, sismo o corte de energía, obligados por tanto, el uso de escaleras principales o de emergencia.
NC		<b>NO CORRER POR LAS ESCALERAS</b> Esta señal se utiliza para indicar la prohibición de correr por las escaleras, sean estas escaleras principales o de emergencia. Tanto al subir como al bajar de estas, dicha prohibición se oculta tanto en circunstancias habituales como en caso de emergencia.
R		<b>RUTA DE EVACUACIÓN</b> Estas señales se emplearán para mostrar la dirección de una ruta de evacuación en el sentido requerido por las personas que visitan el establecimiento de salud o que trabajan en el mismo, dependiendo de la ubicación en la que se encuentren y de la ubicación de la señal, el sentido de la ruta sea esta derecha o izquierda. El color de fondo de la señal es verde, el color de contraste es blanco, este tipo de señal es de forma cuadrada o rectangular y el pictograma es una flecha indicando el sentido requerido y número de la ruta de evacuación. Incluye el texto "ruta de evacuación".
S		<b>SALIDA DE EMERGENCIA</b> Esta señal se emplea para establecer la ruta hasta la ubicación de una salida de emergencia en el sentido requerido tanto para los visitantes como personal del establecimiento. El color de fondo de la señal es verde, el color de contraste es blanco, este tipo de señal es de forma cuadrada o rectangular y el pictograma es una silueta humana avanzando hacia una salida que se indica con una flecha direccional. Con el texto que dice "salida de emergencia".
E		<b>ESCALERA DE EMERGENCIA</b> Esta señal se emplea para establecer la ubicación de una escalera de emergencia en el sentido requerido tanto para los visitantes como personal del establecimiento en caso de emergencia. El color de fondo de la señal es verde, el color de contraste es blanco, este tipo de señal es de forma cuadrada o rectangular y el pictograma es una silueta humana avanzando hacia una escalera que se indica con una flecha direccional. Con el texto abajo "escalera de emergencia".
P		<b>PUNTO DE REUNION</b> Esta señal se emplea para establecer el punto de reunión o zona de control donde se concentrarán tanto los visitantes como personal del establecimiento en caso de emergencia y/o desastre, estará ubicado en el exterior del edificio y será el punto final de la cadena de evacuación. El color de fondo de la señal es verde, el color de contraste es blanco, este tipo de señal es de forma cuadrada y el pictograma es cuatro flechas equidistantes dirigidas hacia el centro con el texto abajo que dice "punto de reunión".
A		<b>ADVERTENCIA DE RIESGO ELECTRICO</b> Estas señales se emplearán para prevenir tanto a los usuarios como el personal del establecimiento que en el lugar señalado se encuentra una central eléctrica y/o algún generador de protección que podría ser peligroso por una descarga eléctrica. El color de fondo de la señal es amarillo, el color de contraste es negro, este tipo de señal es de forma triangular y el pictograma es una flecha quebrada en posición vertical hacia abajo. Puede incluir texto opcional "descarga eléctrica".
S-H		SERVICIOS SANITARIOS HOMBRE
S-M		SERVICIOS SANITARIOS MUJER



**PROYECTO**  
REMEDIACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

**PRESENTA**  
BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUE DAVID LEON LEON  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

**CONTENIDO**  
PLANO DE SEÑALIZACION Y RIESGOS / NIVEL 1

**HOJA**

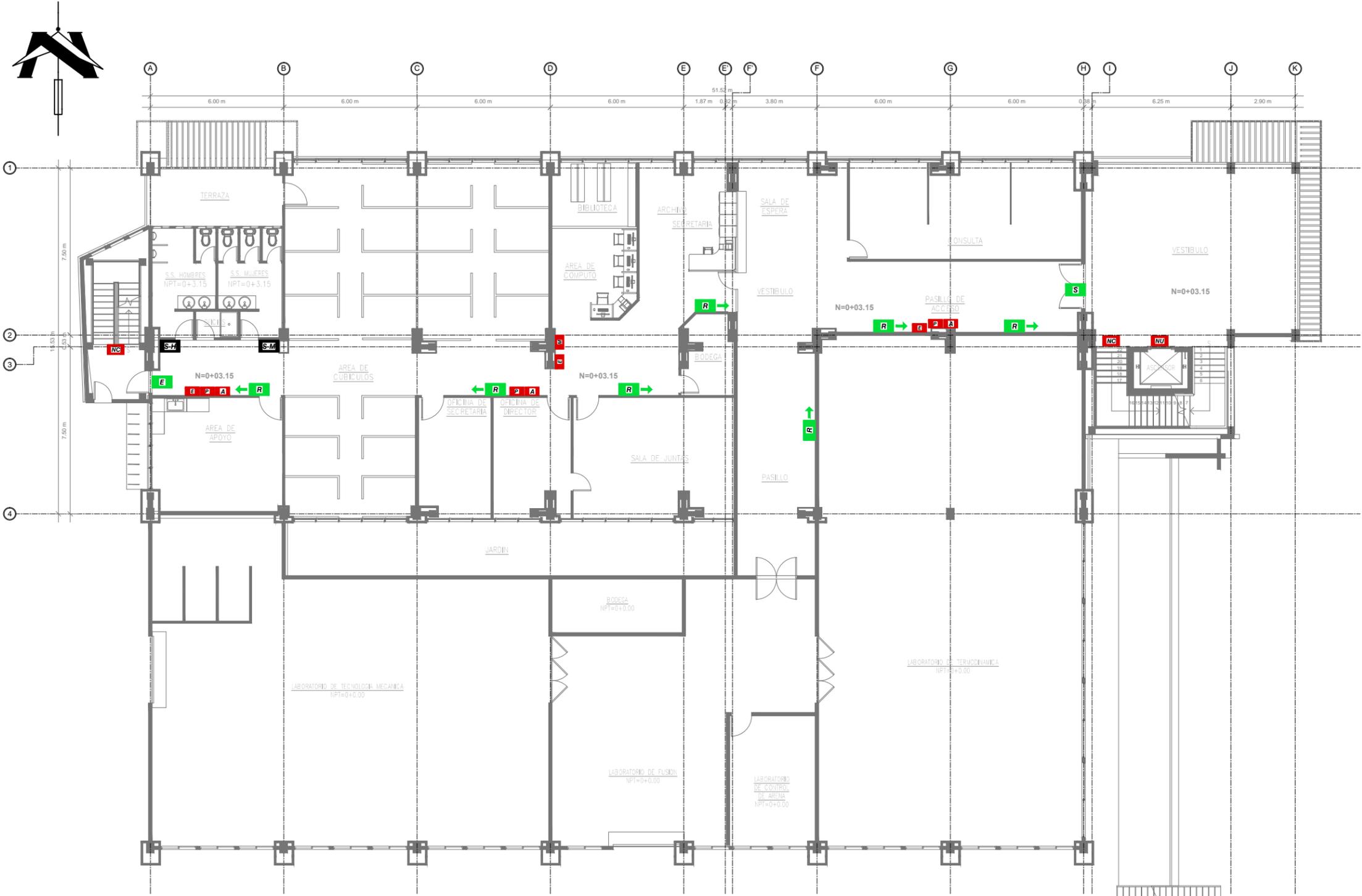
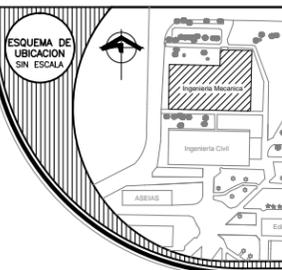
**IS-8**

**FECHA**

NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**

INDICADAS



**SEÑALIZACIÓN Y RIESGOS / NIVEL 1**  
ESCALA 1:200

CUADRO DE SIMBOLOGÍA		
SEÑALIZACIÓN Y RIESGOS		
SIMBOLO	ESQUEMA	DESCRIPCION
A		<b>SIRENA o ALARMA ELECTRÓNICA</b> Este señal se emplea para establecer la ubicación de una alarma contra incendio. El color de fondo de la señal es rojo, el color de contraste es blanco, este tipo de señal es de forma cuadrada o rectangular y el pictograma es un timbre con ondas sonoras opcionalmente puede incluir el texto "alarma".
E		<b>EXTINTOR TIPO ABC</b> Este señal se emplea para establecer la ubicación del extintor y que el personal del establecimiento pueda utilizarlo en un caso de incendio. El color de fondo de la señal es rojo, el color de contraste es blanco, este tipo de señal es de forma cuadrada o rectangular y el pictograma es una manguera unida a una válvula a la cual normalmente se encuentra en un gabinete. Incluye el texto "extintor".
M		<b>MANGUERA PARA INCENDIO</b> Este señal se emplea para establecer la ubicación de la manguera para incendio. El color de fondo de la señal es rojo, el color de contraste es blanco, este tipo de señal es de forma cuadrada o rectangular y el pictograma es una manguera unida a una válvula a la cual normalmente se encuentra en un gabinete. Incluye el texto "manguera para incendio".
P		<b>PULSADOR DE EMERGENCIA</b> Este señal se utiliza para indicar la ubicación de la activación manual de alarma, se utiliza para: a. Activación manual de alarma. b. Comando manual del sistema de protección contra incendios.
NU		<b>NO UTILIZAR ASCENSOR</b> Este señal se utiliza para indicar la prohibición de usar ascensores en caso de incendio, sismo o corte de energía, obligados por tanto, al uso de escaleras principales de emergencia.
NC		<b>NO CORRER POR LAS ESCALERAS</b> Este señal se utiliza para indicar la prohibición de correr por las escaleras, sean estas escaleras principales o de emergencia. Tanto al subir como al bajar de estas, dicha prohibición se oculta tanto en circunstancias habituales como en caso de emergencia.
R		<b>RUTA DE EVACUACIÓN</b> Estos señales se emplearán para mostrar la dirección de una ruta de evacuación en el sentido requerido para las personas que visitan el establecimiento de salud o que trabajan en el mismo, dependiendo de la ubicación de la señal, el sentido de la ruta sea esta derecha o izquierda. El color de fondo de la señal es verde, el color de contraste es blanco, este tipo de señal es de forma cuadrada o rectangular y el pictograma es una flecha indicando el sentido requerido y número de la ruta de evacuación. Incluye el texto "ruta de evacuación".
S		<b>SALIDA DE EMERGENCIA</b> Este señal se emplea para establecer la ruta hasta la ubicación de una salida de emergencia en el sentido requerido tanto para los visitantes como personal del establecimiento. El color de fondo de la señal es verde, el color de contraste es blanco, este tipo de señal es de forma cuadrada o rectangular y el pictograma es una silueta humana avanzando hacia una salida que se indica con una flecha direccional. Con el texto que dice "salida de emergencia".
E		<b>ESCALERA DE EMERGENCIA</b> Este señal se emplea para establecer la ubicación de una escalera de emergencia en el sentido requerido tanto para los visitantes como personal del establecimiento en caso de emergencia. El color de fondo de la señal es verde, el color de contraste es blanco, este tipo de señal es de forma cuadrada o rectangular y el pictograma es una silueta humana avanzando hacia una escalera que se indica con una flecha direccional. Con el texto abajo "escalera de emergencia".
P		<b>PUNTO DE REUNION</b> Este señal se emplea para establecer el punto de reunión o zona de control donde se concentrarán tanto los visitantes como personal del establecimiento en caso de emergencia y/o desastre, estará ubicado en el exterior del edificio y será el punto final de la cadena de evacuación. El color de fondo de la señal es verde, el color de contraste es blanco, este tipo de señal es de forma cuadrada y el pictograma es cuatro flechas equidistantes dirigidas hacia el centro con el texto abajo que dice "punto de reunión".
A		<b>ADVERTENCIA DE RIESGO ELÉCTRICO</b> Estos señales se emplearán para prevenir tanto a los usuarios como al personal del establecimiento que en el lugar señalado se encuentra una central eléctrica y/o algún generador de protección que podría ser peligroso por una descarga eléctrica. El color de fondo de la señal es amarillo, el color de contraste es negro, este tipo de señal es de forma triangular y el pictograma es una flecha quebrada en posición vertical hacia abajo. Puede incluir texto opcional "descarga eléctrica".
S-H		<b>SERVICIOS SANITARIOS HOMBRE</b>
S-M		<b>SERVICIOS SANITARIOS MUJER</b>



**PROYECTO**  
REMEDIACIÓN Y AMPLIACION DEL EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**PROPIETARIO**  
EDIFICIO PARA DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**UBICACION**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**ASESOR ASIGNADO**  
ARQ. FRANCISCO ALVAREZ

**PRESENTA**  
BR. SARA RAQUEL ALVARADO  
BR. JOSUE DAVID LEON LEON  
BR. WILBER SALVADOR ESCOBAR

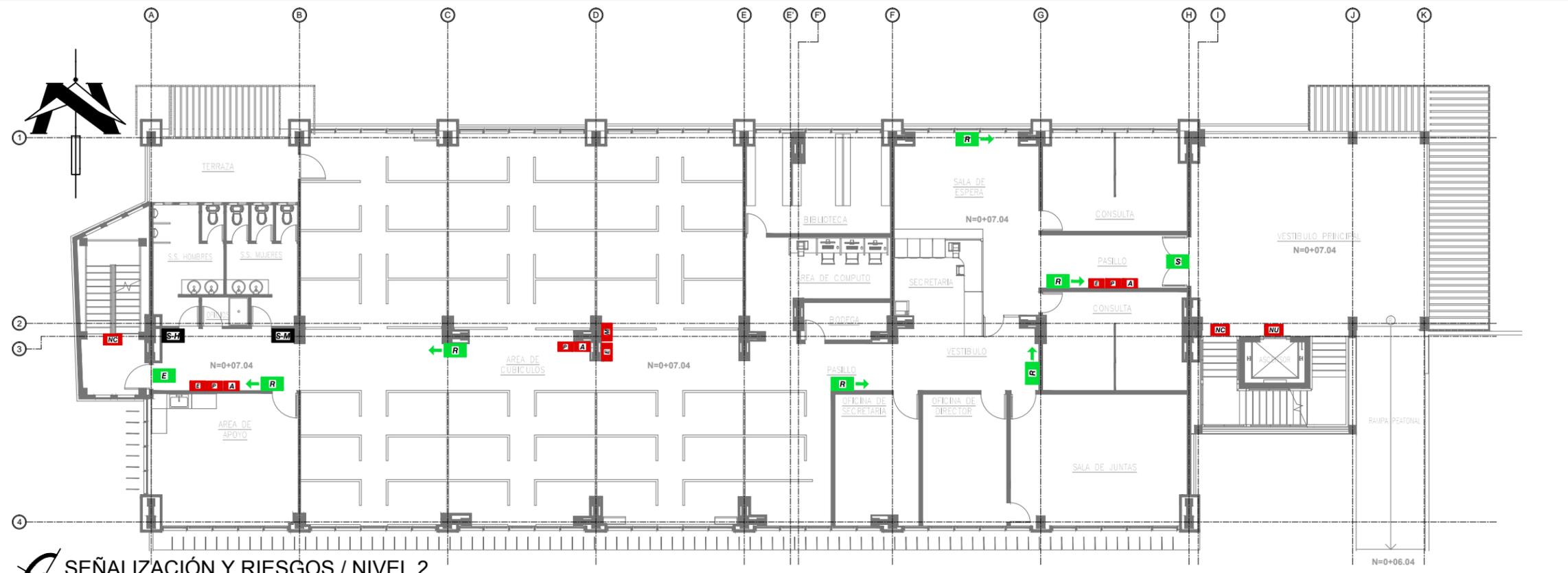
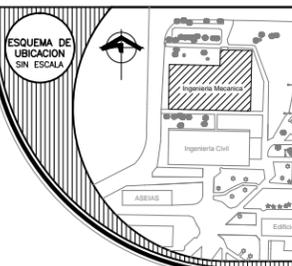
**CONTENIDO**  
PLANO DE SEÑALIZACIÓN Y RIESGOS / NIVELES 2 Y 3

**HOJA**

**IS-9**

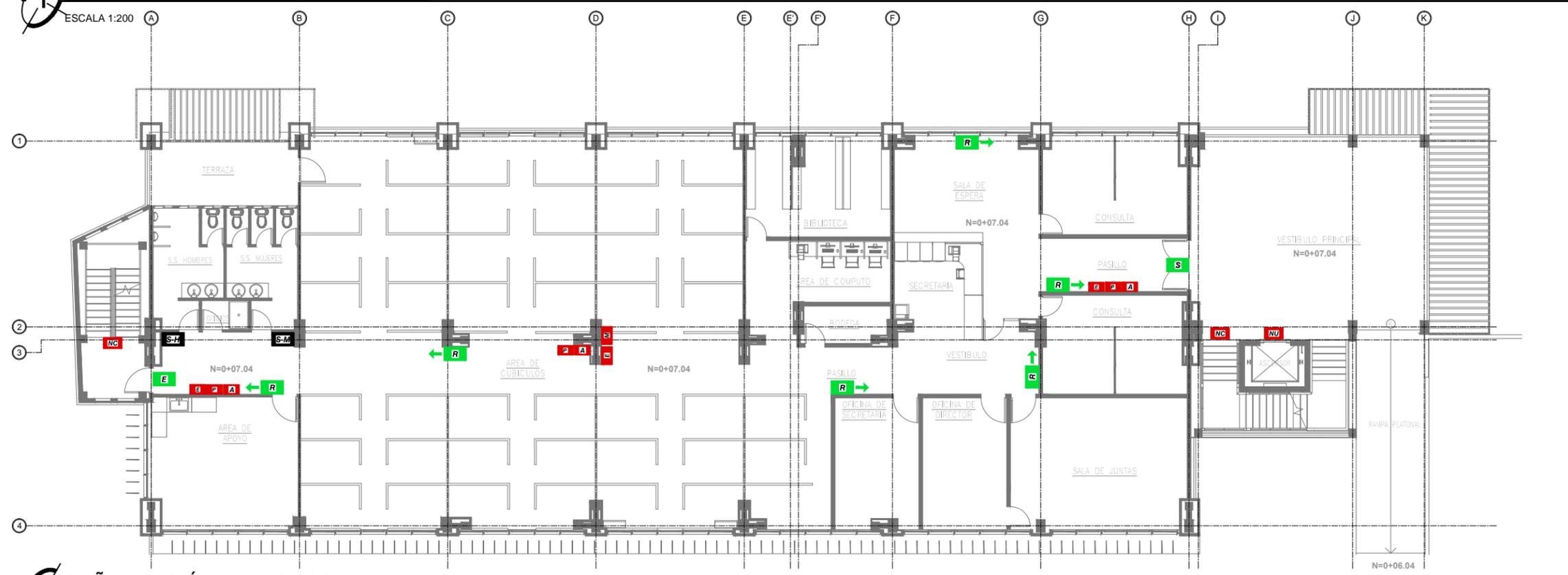
**FECHA**  
NOVIEMBRE/2015

**ESCALA**  
INDICADAS



**SEÑALIZACIÓN Y RIESGOS / NIVEL 2**

ESCALA 1:200



**SEÑALIZACIÓN Y RIESGOS / NIVEL 3**

ESCALA 1:200

CUADRO DE SIMBOLOGÍA		
SEÑALIZACIÓN Y RIESGOS		
SIMBOLO	ESQUEMA	DESCRIPCION
A		SEÑAL DE ALARMA ELECTRÓNICA. Esta señal se emplea para establecer la ubicación de una alarma contra incendio. El color de fondo de la señal es rojo, el color de contraste es blanco, este tipo de señal es de forma cuadrada o rectangular y el pictograma es un símbolo con ondas sonoras opcionalmente puede incluir el texto "alarma".
E		EXTINTOR TIPO ABC. Esta señal se emplea para establecer la ubicación del extintor y que el personal del establecimiento puede utilizarlo en un caso de incendio. El color de fondo de la señal es rojo, el color de contraste es blanco, este tipo de señal es de forma cuadrada o rectangular y el pictograma es un extintor con una flecha hacia el extintor. Incluye el texto "extintor".
M		MANGUERA PARA INCENDIO. Esta señal se emplea para establecer la ubicación de la manguera para incendio. El color de fondo de la señal es rojo, el color de contraste es blanco, este tipo de señal es de forma cuadrada o rectangular y el pictograma es una manguera unida a una válvula la cual normalmente se encuentra en un gabinete. Incluye el texto "manguera para incendio".
P		PULSADOR DE EMERGENCIA. Esta señal debe utilizarse para indicar la ubicación de los pulsadores manuales de alarma. a. Activación manual de alarma. b. Comando manual del sistema de protección contra incendios.
NU		NO UTILIZAR ASCENSOR. Esta señal se utiliza para indicar la prohibición de usar ascensores en caso de incendio, sismo o corte de energía, obligándose por tanto, al uso de escaleras principales o de emergencia.
NC		NO CORRER POR LAS ESCALERAS. Esta señal se utiliza para indicar la prohibición de correr por las escaleras, sean estas escaleras principales o de emergencia. Tanto al subir como al bajar de estas, dicha prohibición se aplica tanto en circunstancias habituales como en caso de emergencia.
R		RUTA DE EVACUACIÓN. Estas señales se emplearán para mostrar la dirección de una ruta de evacuación en el sentido requerido por las personas que visitan el establecimiento de salud o que trabajan en el mismo, dependiendo de la ubicación en la que se encuentren y a ubicación de la salida así será el sentido de la ruta sea esta derecha o izquierda. El color de fondo de la señal es verde, el color de contraste es blanco, este tipo de señal es de forma cuadrada o rectangular y el pictograma es una flecha indicando el sentido requerido y número de la ruta de evacuación. Incluye el texto "ruta de evacuación".
S		SALIDA DE EMERGENCIA. Esta señal se emplea para establecer la ruta hacia la ubicación de una salida de emergencia en el sentido requerido tanto para los visitantes como personal del establecimiento. El color de fondo de la señal es verde, el color de contraste es blanco, este tipo de señal es de forma cuadrada o rectangular y el pictograma es una silueta humana avanzando hacia una salida que se indica con una flecha direccional. Con el texto que dice "salida de emergencia".
E		ESCALERA DE EMERGENCIA. Esta señal se emplea para establecer la ubicación de una escalera de emergencia en el sentido requerido tanto para los visitantes como personal del establecimiento en caso de emergencia. El color de fondo de la señal es verde, el color de contraste es blanco, este tipo de señal es de forma cuadrada y el pictograma es una silueta humana avanzando hacia una escalera que se indica con una flecha direccional. Con el texto abajo que dice "punto de reunión".
P		PUNTO DE REUNION. Esta señal se emplea para establecer el punto de reunión o zona de concentración tanto a los visitantes como personal del establecimiento en caso de emergencia y/o desastre, estará ubicada en el exterior del edificio y será el punto final de la cadena de evacuación. El color de fondo de la señal es verde, el color de contraste es blanco, este tipo de señal es de forma cuadrada y el pictograma es cuatro flechas equidistantes dirigidas hacia el centro con el texto abajo que dice "punto de reunión".
A		ADVERTENCIA DE RIESGO ELECTRICO. Estas señales se emplean para prevenir tanto a los usuarios como el personal del establecimiento que en el lugar señalado se encuentra una central eléctrica y/o caja general de protección que podría ser peligroso por un descargo eléctrico. El color de fondo de la señal es amarillo, el color de contraste es negro, este tipo de señal es de forma triangular y el pictograma es una flecha que apunta en posición vertical hacia abajo. Puede incluir texto opcional "descarga eléctrica".
S-H		SERVICIOS SANITARIOS HOMBRE
S-M		SERVICIOS SANITARIOS MUJER

## 4.9. Presupuesto

### 4.9.1. Presupuesto etapa I – Intervención en el edificio existente

PRESUPUESTO ETAPA I						
ETAPA I - INTERVENCIÓN EN EL EDIFICIO EXISTENTE						
N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL SUBPARTIDA DE MATERIALES	TOTAL
<b>1</b>	<b>INSTALACIONES PROVISIONALES</b>					\$ 3,000.00
1.1	Bodega, oficina, letrina, cerca y otros.	S.G.	1	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	
<b>2</b>	<b>TRAZO Y NIVELACION</b>					\$ 1,000.00
2.1	Trazo de Soleras, Zapatas y Paredes	S.G.	1	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	
<b>3</b>	<b>FUNDACIONES</b>					\$ 170,942.14
3.1	Excavación	m³	305.50	\$ 8.50	\$ 2,596.75	
3.2	Compactación suelo cemento	m³	60.80	\$ 35.50	\$ 2,158.40	
3.3	Apuntalado	S.G.	1	\$ 120,495.00	\$ 120,495.00	
3.4	Zapata Z-1	m³	33.30	\$ 586.35	\$ 19,525.46	
3.5	Zapata Z-2	m³	6.36	\$ 558.55	\$ 3,552.38	
3.6	Zapata Z-3	m³	2.32	\$ 535.36	\$ 1,242.04	
3.7	Zapata Z-4	m³	2.91	\$ 515.88	\$ 1,501.21	
3.8	VL - 1	m³	4.12	\$ 592.95	\$ 2,442.95	
3.9	VL - 2	m³	7.93	\$ 584.71	\$ 4,636.75	
3.10	VL - 3	m³	7.00	\$ 582.36	\$ 4,076.52	
3.11	VL - 4	m³	7.57	\$ 589.68	\$ 4,463.88	
3.12	VL - 5	m³	3.85	\$ 595.43	\$ 2,292.41	
3.12	Compactación	m³	230.40	\$ 8.50	\$ 1,958.40	
<b>4</b>	<b>VIGAS, COLUMNAS Y LOSAS</b>					\$ 74,150.36
4.1	Viga V - 4	m³	4.98	\$ 746.49	\$ 3,717.52	
4.2	Viga V - 5	m³	3.16	\$ 741.65	\$ 2,343.61	
4.3	Viga V - 6	m³	4.61	\$ 748.91	\$ 3,452.48	
4.4	Viga V - 7	m³	4.33	\$ 743.47	\$ 3,219.23	
4.5	Viga V - 8	m³	1.11	\$ 622.64	\$ 691.13	
4.6	Viga V - 9	m³	3.32	\$ 622.33	\$ 2,066.14	
4.7	Viga V - 10	m³	4.42	\$ 621.97	\$ 2,749.11	
4.8	Viga V - 11	m³	3.94	\$ 621.26	\$ 2,447.76	

4.9	Viga V - 12	m <sup>3</sup>	5.22	\$ 620.81	\$ 3,240.63	
4.10	Viga V - 13	m <sup>3</sup>	2.1	\$ 613.84	\$ 1,289.06	
4.11	Muro de refuerzo M - 1	m <sup>3</sup>	20	\$ 1,256.48	\$ 25,129.60	
4.12	Muro de refuerzo M - 2	m <sup>3</sup>	8	\$ 1,112.25	\$ 8,898.00	
4.13	Muro de refuerzo M - 3	m <sup>3</sup>	8	\$ 1,106.61	\$ 8,852.88	
4.14	Muro de refuerzo M - 4	m <sup>3</sup>	6	\$ 1,008.87	\$ 6,053.22	
<b>5</b>	<b>MUROS</b>					<b>\$ 12,878.94</b>
5.1	Muro M-1	m <sup>2</sup>	57.38	\$ 224.45	\$ 12,878.94	

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 261,971.44
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS	\$ 117,887.15
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 379,858.59</b>

#### 4.9.2. Presupuesto etapa II – Nueva edificación

PRESUPUESTO ETAPA II						
ETAPA II - NUEVA EDIFICACIÓN						
N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL SUBPARTIDA DE MATERIALES	TOTAL
<b>1</b>	<b>INSTALACIONES PROVISIONALES</b>					\$ 3,500.00
1.1	Bodega, oficina, letrina, cerca y otros.	S.G.	1	\$ 3,500.00	\$ 3,500.00	
<b>2</b>	<b>DEMOLICION</b>					\$ 41,500.00
2.1	Desmontaje de Techo, Cielo y Ventanas	S.G.	1	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	
2.2	Demolicion de Paredes y Pisos	S.G.	1	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	
2.3	Desalojo	S.G.	1	\$ 6,500.00	\$ 6,500.00	
<b>2</b>	<b>TRAZO Y NIVELACION</b>					\$ 300.00
2.1	Trazo de Soleras, Zapatas y Paredes	S.G.	1	\$ 300.00	\$ 300.00	
<b>3</b>	<b>FUNDACIONES</b>					\$ 14,864.14
3.1	Excavación	m³	225.50	\$ 7.50	\$ 1,691.25	
3.2	Compactación suelo cemento	m³	78.40	\$ 32.50	\$ 2,548.00	
3.7	Solera SF - 1	m³	3.07	\$ 431.76	\$ 1,325.50	
3.8	Solera SF - 2	m³	2.76	\$ 403.57	\$ 1,113.85	
3.9	Solera SF - E	m³	1.08	\$ 316.90	\$ 342.25	
3.10	Tensor T - 1	m³	5.00	\$ 465.68	\$ 2,328.40	
3.11	Tensor T - 2	m³	2.17	\$ 412.45	\$ 895.02	
3.17	Pedestal	m³	6.85	\$ 498.32	\$ 3,413.49	
3.18	Compactación	m³	160.85	\$ 7.50	\$ 1,206.38	
<b>4</b>	<b>PAREDES</b>					\$ 300,550.75
4.1	Pared de Bloque de Concreto de 15x20x40 cm.	m²	4,021.92	\$ 42.73	\$ 171,856.64	
4.2	Pared de Bloque de Concreto de 20x20x40 cm.	m²	169.95	\$ 49.18	\$ 8,358.14	
4.3	Division de Tabla Yeso de 10 mm. de espesor.	m²	1,532.42	\$ 16.49	\$ 25,269.61	
4.4	Division de Tabla Yeso de 10 mm. de espesor y altura h=1.40 m.	m²	426.16	\$ 12.23	\$ 5,211.94	
4.5	Muro Cortina con Perfiles de Aluminio y Vidrio de 6 mm. de Espesor.	m²	254.1	\$ 210.00	\$ 53,361.00	
4.6	Recubrimiento con Placa de Cemento y Malla de Fibra de Vidrio de 13 mm.	m²	1,271.93	\$ 17.37	\$ 22,093.42	

4.7	Lamina Metalica Microperforada	m <sup>2</sup>	300	\$ 48.00	\$ 14,400.00	
<b>5</b>	<b>VIGAS, COLUMNAS Y LOSAS</b>					<b>\$ 143,324.32</b>
5.1	Viga V - 1	m <sup>3</sup>	47.06	\$ 725.42	\$ 34,138.27	
5.2	Viga V - 2	m <sup>3</sup>	45.62	\$ 716.63	\$ 32,692.66	
5.3	Viga V - 3	m <sup>3</sup>	1.16	\$ 712.27	\$ 826.23	
5.15	Viga VS - 1	m <sup>3</sup>	17.85	\$ 554.17	\$ 9,891.93	
5.16	Viga VF - 1	m <sup>3</sup>	2.91	\$ 548.39	\$ 1,595.81	
5.17	Viga VF - 2	m <sup>3</sup>	2.16	\$ 529.28	\$ 1,143.24	
5.22	Losa pre-fabricada VT1 - 20	m <sup>2</sup>	862.80	\$ 60.11	\$ 51,862.91	
5.23	Losa Densa	m <sup>2</sup>	287.60	\$ 38.85	\$ 11,173.26	
<b>6</b>	<b>CUBIERTA</b>					<b>\$ 38,112.68</b>
6.1	Polín C 6" Encajuelado	m	367.29	\$ 12.64	\$ 4,642.55	
6.2	Lamina insulada 2"	m <sup>2</sup>	380.72	\$ 75.00	\$ 28,554.00	
6.3	Lamina Policarbonato	m <sup>2</sup>	66.73	\$ 55.00	\$ 3,670.15	
6.4	Botaguas lamina Gal. Cal # 26	m	69.41	\$ 5.50	\$ 381.76	
6.5	Canal	m	38.41	\$ 22.50	\$ 864.23	
<b>7</b>	<b>PISOS</b>					<b>\$ 135,907.16</b>
7.1	Piso Ceramico Esmaltado con Variaciones Color Gris de 50x50 cm.	m <sup>2</sup>	2,404.51	\$ 52.13	\$ 125,347.11	
7.2	Piso Ceramico Antideslizante Color Gris de 40x60 cm.	m <sup>2</sup>	85.14	\$ 38.53	\$ 3,280.44	
7.3	Piso Antideslizante para Exteriores	m <sup>2</sup>	52.53	\$ 41.85	\$ 2,198.38	
7.4	Gramma Tipo San Agustin	m <sup>2</sup>	462.35	\$ 10.99	\$ 5,081.23	
<b>8</b>	<b>INSTALACIONES HIDRAULICAS</b>					<b>\$ 3,947.68</b>
8.1	Tuberia de Agua Potable ø1/2" PVC	m	98.65	2.80	\$ 276.22	
8.2	Tuberia de Agua Potable ø1" PVC	m	12.70	3.50	\$ 44.45	
8.3	Tuberia de Agua Potable ø 2" PVC	m	60.00	4.10	\$ 246.00	
8.4	Caja Valvula de Control	U	1.00	\$ 12.00	\$ 12.00	
8.5	Tuberia de A.G. ø 3" PVC	m	35.00	\$ 9.05	\$ 316.75	
8.6	Tuberia de A.G. ø 4" PVC	m	85.90	\$ 4.75	\$ 408.03	
8.7	Tuberia de A.G. ø 6" PVC	m	63.85	\$ 6.25	\$ 399.06	
8.8	Tuberia de A.N. ø 2" PVC	m	24.00	\$ 9.05	\$ 217.20	
8.9	Tuberia de A.N. ø 4" PVC	m	76.20	\$ 4.75	\$ 361.95	
8.10	Tuberia de A.N. ø 6" PVC	m	32.00	\$ 6.25	\$ 200.00	

8.11	Tubería de A.LL ø 4" PVC	m	126.00	\$ 4.52	\$ 569.52	
8.12	Tubería de A.LL ø 6" PVC	m	115.60	\$ 6.25	\$ 722.50	
8.13	Caja de conexión 0.4 x 0.4 cm	U	4.00	\$ 12.00	\$ 48.00	
8.14	Caja Tragante	U	8.00	\$ 15.75	\$ 126.00	
<b>9</b>	<b>CIELO FALSO</b>					<b>\$ 50,843.60</b>
9.1	Cielo Falso Tipo Armstrong de 60x60 cm.	m <sup>2</sup>	2542.18	\$ 20.00	\$ 50,843.60	
<b>10</b>	<b>ESCALERAS</b>					<b>\$ 6,550.00</b>
10.1	Escaleras Primarias	S.G.	1.00	\$ 4,350.00	\$ 4,350.00	
10.2	Escaleras Secundarias	S.G.	1.00	\$ 2,200.00	\$ 2,200.00	
<b>11</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>					<b>\$ 26,044.30</b>
11.1	Tubo LED Fluorescente de 15 W con Dos Unidades de 90 cm. de Longitud.	U	237.00	\$ 38.00	\$ 9,006.00	
11.2	Ojo de Buey Empotrado en Cielo Falso	U	64.00	\$ 14.00	\$ 896.00	
11.3	Luminaria Empotrada en Piso para Exteriores	U	54.00	\$ 26.50	\$ 1,431.00	
11.4	Luminaria Tipo Reflector para Espacios Exteriores	U	9.00	\$ 24.95	\$ 224.55	
11.5	Luminaria Sumergible	U	11.00	\$ 34.25	\$ 376.75	
11.6	Panel Solar Monocristalino de 250 W	U	20.00	\$ 525.00	\$ 10,500.00	
11.7	Acometida	U	1.00	\$ 500.00	\$ 500.00	
11.8	Tablero Principal	U	1.00	\$ 1,100.00	\$ 1,100.00	
11.9	Tablero Secundario	U	3.00	\$ 670.00	\$ 2,010.00	
<b>12</b>	<b>INSTALACIONES MECANICAS</b>					<b>\$ 86,352.00</b>
12.1	Aire Acondicionado central	S.G.	1.00	\$ 41,352.00	\$ 41,352.00	
12.1	Ascensor	S.G.	1.00	\$ 45,000.00	\$ 45,000.00	
<b>13</b>	<b>VENTANAS</b>					<b>\$ 15,989.08</b>
13.1	Ventana Corrediza con Marco de Aluminio y Vidrio Insulado de 6 mm. Diminsion de 80x70 cm.	U	18	\$ 75.89	\$ 1,366.02	
13.2	Ventana Proyectable de 3 Cuerpos, Marco de Aluminio y Vidrio de 6 mm. Dimension de 3x1.55 m.	U	43	\$ 289.34	\$ 12,441.62	
13.3	Ventana Corrediza con Marco de Aluminio y Vidrio Insulado de 6 mm. Diminsion de 1.80x0.80 m.	U	12	\$ 82.12	\$ 985.44	

13.4	Ventana Fija con marco de Aluminio y con Vidrio de 6 mm. de Espesor.	U	13	\$ 92.00	\$ 1,196.00	
<b>14</b>	<b>PUERTAS</b>					<b>\$ 11,474.06</b>
14.1	Puerta de Doble Accion de Vidrio Templado de 10 mm. de Espesor	U	6	\$ 532.25	\$ 3,193.50	
14.2	Puerta Metalica de Doble Accion con Acabado Liso	U	2	\$ 205.82	\$ 411.64	
14.3	Puerta Metalica Lisa	U	8	\$ 157.95	\$ 1,263.60	
14.4	Puerta de Vidrio Nevado y Marco Metalico	U	18	\$ 188.05	\$ 3,384.90	
14.5	Puerta de Madera para Interiores	U	16	\$ 115.90	\$ 1,854.40	
14.6	Puerta de PVC Color Gris.	U	18	\$ 75.89	\$ 1,366.02	
<b>15</b>	<b>ACABADOS</b>					<b>\$ 239,234.45</b>
15.1	Pintura en Blanca	m <sup>2</sup>	2,825.50	\$ 4.00	\$ 11,302.00	
15.2	Pintura en Gris	m <sup>2</sup>	4,618.52	\$ 4.00	\$ 18,474.08	
15.3	Pintura Azul Negro	m <sup>2</sup>	1,500	\$ 4.00	\$ 6,000.00	
15.4	Enchapado de 60x60 cm. en Baños	m <sup>2</sup>	131.76	\$ 22.00	\$ 2,898.72	
15.5	Enchapado Color Café de 15x90 cm.	m <sup>2</sup>	36.74	\$ 35.00	\$ 1,285.90	
15.6	SCREENPANEL	m <sup>2</sup>	560.32	\$ 250.00	\$ 140,080.00	
15.7	STRISPSCREEN	m <sup>2</sup>	312.5	\$ 189.42	\$ 59,193.75	
<b>16</b>	<b>ARTEFACTOS SANITARIOS</b>					<b>\$ 4,191.00</b>
16.1	Inodoro Color Blanco	U	12	152	\$ 1,824.00	
16.2	Lavamanos Color Blanco	U	12	120	\$ 1,440.00	
16.3	Urinal Color Blanco	U	6	110	\$ 660.00	
16.4	Fregadero de Acero Inoxidable	U	3	89	\$ 267.00	

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 1122,685.21
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS	\$ 449,074.09
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1571,759.30</b>

### 4.9.3. Presupuesto consolidado

PRESUPUESTO CONSOLIDADO		
N°	DESCRIPCION	TOTAL
1	ETAPA I - INTERVENCIÓN EN EL EDIFICIO EXISTENTE	\$ 379,858.59
2	ETAPA II - NUEVA EDIFICACIÓN	\$ 1571,759.30
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1951,617.89</b>
	<b>COSTO INDICE= TOTAL SUBPARTIDA/ m2 DE CONSTRUCCION</b> SUBPARTIDA= \$1,675,125.85 METROS CUADRADOS DE CONSTRUCCION=3107.98m2	<b>\$ 627.94</b>

---

## **4.10. Especificaciones técnicas**

### **4.10.1. Seguridad e higiene industrial**

La supervisión tendrá el derecho de paralizar cualquier trabajo del contratista, si las condiciones de seguridad así lo requieren sin perjuicio para el contratante, cuando a su juicio no se estén cumpliendo las especificaciones, planos, normas de seguridad y/o normas ambientales.

#### **4.10.1.1. Protecciones personales**

Las protecciones necesarias para la realización de los trabajos previstos son las siguientes:

1. Protección del cuerpo mediante ropa de trabajo adecuada.
2. Protección del trabajador en su cabeza, extremidades, ojos y contra caídas de altura con los siguientes medios:
  - Casco
  - Calzado de seguridad con puntera de acero
  - Poleas de seguridad
  - Gafas antipartículas
  - Pantalla de soldadura eléctrica

- Gafas para soldadura autógena
  - Guantes de goma para contactos con el hormigón
  - Guantes de cuero para manejo de materiales
  - Guantes de soldador
  - Mandil
  - Polainas
  - Gafas anti polvo
  - Botas de hule
  - Impermeables
  - Protectores contra ruido mediante elementos normalizados
  - Complementos de calzado, polainas y mandiles.
3. Medios auxiliares:
    - Andamios
    - Escaleras de mano
    - Plataforma de entrada y salida de materiales
    - Otros medios sencillos de uso corriente
  4. Maquinaria y herramienta:

- 
- La maquinaria y herramienta a utilizar en la obra deberá estar reglamentada.

#### **4.10.2. Instalaciones provisionales**

Se refiere al conjunto de actividades constructivas que son de carácter temporal y cuyo propósito es preparar las condiciones e infraestructura para el adecuado desarrollo de la obra. Estos trabajos comprenden la construcción de Bodegas Provisionales, Trazo y Nivelación, Rótulos, Provisionales de Agua Potable, Eléctrico, Bardas o Vallas de protección y otros.

Antes de iniciar la construcción de las instalaciones provisionales, el Contratista elaborara un croquis indicando la distribución de cada una de las instalaciones a construir dentro del área asignada. La distribución deberá ser aprobada por la Supervisión en la reunión de pre construcción o en la primera reunión preparatoria.

El Gerente de Control de Calidad será el responsable de resguardar la propuesta de distribución y la aprobación de la misma; así como deberá velar por el cumplimiento de lo establecido

en estas especificaciones referente a las instalaciones provisionales.

El contratista proporcionará material, mano de obra, herramientas y equipo para la correcta construcción de todas las instalaciones provisionales que requiere la ejecución de la obra

##### **4.10.2.1. Trabajo incluido**

Sin que lo expresado en este párrafo límite lo mencionado en el numeral anterior, el trabajo incluido en esta partida es el siguiente:

- A. Locales de bodega y administración.
- B. Local para la oficina de supervisión.
- C. Local para laboratorio de suelo.
- D. Instalación de agua potable y servicios sanitarios provisionales para la construcción.
- E. Instalación eléctrica para luz y fuerza provisionales.

---

F. Cercas protectoras.

#### **4.9.2.1.1. Bodegas y oficinas del contratista**

El contratista construirá por su cuenta los locales destinados para almacenaje de todos los materiales que requieran protección contra todos los agentes atmosféricos, lo cual se hará atendiendo las siguientes condiciones mínimas:

Las estructuras serán de madera de pino y las paredes de lámina galvanizada o Fibrolit. El techo de lámina de hierro galvanizado o asbesto cemento. Estantería y tarimas de madera, el piso será encementado o similar.

Las dimensiones de la bodega serán tales que se disponga del espacio necesario para almacenar cemento, madera, hierro, cañería, material eléctrico, cerrajería, etc.

El contratista dispondrá de un local para el ingeniero residente y demás personal técnico y

administrativo asignado a la obra, con un área de 20mts<sup>2</sup>; dónde habrá todo equipo y mobiliario necesario como archivo de planos y documentación, construido de materiales similares a los de la bodega.

El contratista proveerá el mobiliario y los equipos de oficina, ingeniería y cálculo que se necesite para procesar toda la información técnica, administrativa y contable de la obra en el sitio.

El supervisor podrá ordenar, a costa del contratista, la renovación, modificación, refuerzo, cambio o alteración en cualquier instalación provisional que pretenda usar o está usando el contratista, siempre que lo juzgue conveniente para el mejor desarrollo de las actividades de la construcción.

El contratista está obligado a retirar toda instalación provisional en cuanto ya no sea necesario, o cuando, a juicio del supervisor

---

interfiera en alguna forma con el correcto desarrollo de las actividades de la construcción.

Después de terminadas las obras objeto del contrato el contratista removerá por su cuenta, todos los servicios provisionales por el instalados.

#### **4.9.2.1.2. Oficina de la supervisión**

La oficina de la supervisión será construida por cuenta del contratista con materiales y similar a la oficina del Ing. Residente, dónde se dispondrá espacio para que puedan trabajar tres personas , almacenar el equipo utilizado por la supervisión, sala de reuniones con capacidad para 10 personas, y un espacio para el laboratorio de suelos y materiales etc.).

El contratista proveerá el mobiliario necesario, para que la supervisión pueda ejecutar sus labores correspondientes, en un ambiente agradable.

#### **4.9.2.1.3. Instalaciones sanitarias**

Se construirán en un número tal que satisfaga la demanda del personal que labora en la

construcción; pero nunca menos de un servicio sanitario por cada 30 trabajadores.

Podrán ser de fosa con su correspondiente caseta o sanitarios provisionalmente conectados a la red de aguas negras existente, si ésta lo permitiese, en caso contrario hará la descarga de la batería de sanitarios a una fosa tipo séptica con la capacidad requerida; entendiéndose que al final del proyecto, esta deberá ser retirada (incluyendo tubería y demás), rellenando todos los huecos y zanjas donde funcione el sistema, dejando el suelo tal y como se encontraba originalmente, sin costo alguno para el propietario.

El Contratista presentará un esquema de la localización, de los servicios y de las tuberías a instalar para la aprobación de la Supervisión, antes de construir los mismos. Pueden también utilizarse servicios sanitarios provisionales cuya limpieza pueda ser realizada por lo menos 2 veces a la semana por medios mecánicos, como succión, para realizar la disposición final

---

de los desechos orgánicos en un sitio fuera de la obra.

Estos servicios sanitarios provisionales deberán quedar instalados antes del inicio de los trabajos de construcción. Se construirá un servicio sanitario con accesorios de cerámica y abastecimiento de agua, para el personal no obrero del constructor, supervisor y laboratorio. Se deberá incorporar además un grifo de  $\varnothing$  ½" en cada servicio.

#### **4.9.2.1.4. Instalaciones de agua potable**

Estas serán adecuadas a la demanda del Proyecto y deberán instalarse antes del inicio de los trabajos con la debida aprobación previa de la Supervisión. También se deberá tener un depósito provisional de agua con una capacidad mínima de 3m<sup>3</sup>.

Se entiende que los materiales empleados por el Contratista en estas instalaciones serán en todo tiempo de su propiedad. El Gerente de Control de calidad deberá garantizar que la calidad del agua suministrada cumpla con los

parámetros establecidos en la NSO vigente (Norma 0 Salvadoreña Obligatoria) para el agua apta para consumo humano, cuando el personal en la obra la utilice para consumo humano. Cuando se utilice para la construcción deberá cumplir con lo establecido en estas ET (especificaciones Técnicas)

Para evitar interrupciones en la obra por falta de agua, el Contratista deberá construir un depósito provisional con la capacidad necesaria para el consumo de dos días de trabajo como mínimo. Será el Contratista por lo tanto el responsable de proveerla ya sea con camiones cisterna u otro medio que estime adecuado, el agua deberá ser limpia, libre de impurezas y reunir las especificaciones técnicas descritas en este mismo documento.

#### **4.9.2.1.5. Instalaciones eléctricas**

Deberá proveer la energía suficiente a la obra durante el desarrollo de la misma, así como para la iluminación provisional para una adecuada vigilancia nocturna. Se deberá

---

instalar una acometida con capacidad para obtener voltajes 110 y 220 voltios, y esta deberá de ser capaz de poder suministrar el fluido a todos los aparatos y equipos que el contratista estime que utilizara en el proceso de construcción e inclusive la carga que generara las instalaciones provisionales. Se deberá instalar un poste que sirva de apoyo a la acometida, así como también las protecciones necesarias en las cajas de corte, tomas de 110 y 220 voltios e iluminación adecuada para la vigilancia y/o trabajos nocturnos. También el contratista deberá de ampliar la red cuando sea necesario.

El contratista deberá reubicar, realizar los trámites necesarios ante las instituciones correspondientes, así como también correrán por cuenta del contratista todos los gastos debido al desmontaje y reubicación de cualquier obra eléctrica o telefónica existente (cables o postes eléctricos o telefónicos), que interfieran en la construcción de los edificios

La acometida se instalará de forma tal que no interfiera, estorbe o dificulte el resto de las

labores, se hará con conductores de suficiente calibre en ductos igualmente adecuados. Se instalará un contador y una caja de corte, protegida por interruptores térmicos, la cual contará con los circuitos necesarios para satisfacer la demanda esperada del Proyecto.

La aprobación de tales instalaciones deberá ser solicitada por el Gerente de Control de Calidad a la Supervisión antes de su construcción y deberá cumplir con los requerimientos del Plan de Higiene y Seguridad Industrial, en lo referente a seguridad para los usuarios de las instalaciones y el resto del personal en la obra.

Así también el contratista deberá contar en el proyecto con una planta de emergencia que pueda suplir las necesidades en caso de un corte del flujo eléctrico. La paralización de las obras por falta de agua o fluido eléctrico no será motivo de prórroga para el Contratista, ni del pago de costos adicionales.

---

Los materiales utilizados en las instalaciones provisionales de agua y electricidad no podrán ser reutilizados en las instalaciones definitivas.

Se entiende que los materiales empleados por el Contratista en estas instalaciones serán en todo tiempo de su propiedad.

El contratista realizará todas las instalaciones eléctricas provisionales necesarias para la adecuada ejecución de los trabajos, durante la realización de la obra.

El costo de conexión y consumo de energía eléctrica y demás servicios provisionales durante la ejecución del proyecto correrán por cuenta del contratista.

#### **4.9.2.1.6. Barda perimetral de protección**

El contratista deberá colocar una barda perimetral de protección durante toda la ejecución del proyecto, a fin de garantizar la seguridad de los trabajadores y de los colindantes, dicha barda deberá ser de lámina acanalada sostenida en estructura de madera o metálica.

#### **4.9.2.1.7. Uso del sitio de las obras**

El propietario hará entrega al Contratista y a la Supervisión del terreno y los espacios para llevar a cabo la obra contratada dentro de los mismos. El Contratista deberá acondicionar sus trabajos provisionales, almacenar los materiales y efectuar los distintos trabajos preparatorios para la ejecución de la obra. El sitio estará a disposición del Contratista únicamente para los fines específicos del Proyecto; por lo tanto el Contratista no podrá ejecutar dentro del mismo, otras obras o actividades diferentes y ajenas al Proyecto. Tampoco se permitirá que dentro del sitio, el Contratista almacene materiales y equipos que no se emplearán directamente en la obra.

El Contratista deberá considerar en sus precios, que todas las obras de construcción que desarrolle y sus alrededores deberá protegerlos y que todos los daños que ocurran en ellos o a terceros, deberán ser reparados por su cuenta.

---

Así mismo el Gerente de Control de Calidad deberá garantizar que se cumpla con lo establecido en el Plan de Higiene y Seguridad Industrial, con respecto a la seguridad de los visitantes y personas que laboren en el sitio del proyecto, verificando durante todo el tiempo de ejecución de las obras la disposición adecuada de los materiales sobrantes (de manera que no resulten un peligro para trabajadores y visitantes) y la identificación de áreas peligrosas como zanjas y excavaciones.

### **4.10.3. Trazo y nivelación**

#### **4.10.3.1. Alcance del trabajo**

El Contratista suministrará la dirección técnica, el equipo, mano de obra, materiales y servicios necesarios para llevar a cabo los trabajos descritos en este numeral.

El Contratista hará un levantamiento topográfico que a su criterio y el de la Supervisión le brinden los datos y bancos de marca necesarios

para la ejecución del trazo de las obras y el cálculo de volúmenes de obra a ejecutar.

Para el trazo se deberá usar equipo topográfico. Los puntos principales del trazo se amarrarán a la poligonal del levantamiento topográfico, como punto de referencia se consideran los esquineros principales de los edificios existentes, los quiebres de las terrazas, los cordones de las calles o parqueos y las esquinas de los pavimentos. Una vez ubicados los puntos principales se procederá a la construcción de las niveletas. Todas las niveletas de una misma terraza deberán quedar colocadas a un mismo nivel.

El Contratista trazará los ejes y rasantes de acuerdo a las medidas y niveles marcados en los planos y establecerá las referencias planimétricas y altimétricas (Banco de Marca), necesarias para replantear ejes, niveles, y rasantes dados por los proyectistas, cuantas veces fuere necesario. Además el Contratista será responsable de que el trabajo terminado esté conforme con los alineamientos, niveles, pendientes y puntos de

---

referencia indicados y autorizados por el Supervisor.

Para diferenciar los niveles del edificio, el Contratista establecerá un banco de marca, que estará ubicado inmediato al edificio y construido de tal forma que su altura sea inalterable mientras dure la obra

El contratista, a través del Gerente de Control de Calidad, solicitará por escrito a la Supervisión, por lo menos dos días antes, la revisión de los puntos trazados con equipo de topografía, sin niveletas.

A partir del trazo y durante el proceso constructivo deberán identificarse los ejes conforme a la nomenclatura del plano, de tal manera que sea visible y legible.

La Supervisión revisará y aprobará, por escrito, el trazo antes de colocar las niveletas, comprobando que la distancia entre los puntos esté de acuerdo al plano.

Una vez colocadas las niveletas se revisarán los niveles de la misma y se comprobarán nuevamente las distancias.

El Contratista iniciará las excavaciones hasta que el Supervisor haya aprobado el trazo y niveles. Previo al inicio de cualquier trabajo que dependa del trazo, se deberá haber obtenido la aprobación de este último por parte de la Supervisión, debidamente escrito en la Bitácora.

El contratista estará obligado a elaborar los planos de taller que la supervisión requiera, en cualquiera de los procesos constructivos del contrato

#### **4.10.4. Terracería**

##### **4.10.4.1. Limpieza, chapeo y destroncado.**

###### ***4.10.4.1.1. Trabajo incluido***

Son aquellos trabajos de chapeo, tala de árboles, descapote, corte y rellenos necesarios para establecer las terrazas a los niveles indicados en los planos. En esta sección incluye toda la mano de obra, transporte, materiales, equipo, herramientas y servicios necesarios para efectuar los trabajos antes mencionados, así como las obras accesorias y/o dependientes, de conformidad a los rubros del formulario de

---

oferta y sitios, áreas y niveles indicados en los planos.

Se incluye asimismo, el transporte hacia los locales designados por el Contratante de:

- Los desechos de la tala y el descapote.
- El material sobrante de la terracería.

Acarreo del material adecuado y necesario para rellenar los huecos de las fundaciones.

Se consideran a la vez incluidas las obras de mantenimiento y protección de la zona, tales como un apropiado drenaje superficial y desalojo de aguas estancadas, ademados, bombeo, etc. que se hagan necesarios para efectuar las obras en condiciones seguras y adecuadas. Para el control de las cuantías de la obra ejecutada se llevará un detalle estricto de las mediciones de cada rubro, el cual deberá ser firmado por la Supervisión y el Contratista. Los resultados deberán asentarse en bitácora

- TALA, DESTRONCADO, CHAPEO Y LIMPIEZA

Para el caso de la tala y destroncado de árboles, chapeo, retiro de toda vegetación existente, tronco, raíces, desperdicios y limpieza total del terreno, el Constructor será el responsable por el trámite de la tala de árboles ante las entidades correspondientes, donde todo el material removido deberá ser retirado y depositado en un lugar previamente señalado.

Previo al uso de cualquier equipo en esta actividad, el Gerente de Control de Calidad deberá documentar el buen estado del equipo a utilizar y las medidas a tomar para mitigar el impacto ecológico y disminuir la contaminación, en aspectos como producción de polvo y desechos

- CORTE Y DESALOJO

Todo corte o excavación deberá ser hecho dentro de los límites mostrados en los planos, de manera que se ajuste a los lineamientos, secciones y niveles indicados en los planos o según el replanteo practicado por el contratista y aprobado por la supervisión. Comprenderá el

---

corte o excavación en materiales de cualquier naturaleza (excavación no clasificada) a excepción de la ROCA.

El Gerente de Control de calidad deberá someter a inspección y selección de la supervisión el material obtenido de las excavaciones a fin de utilizar el más adecuado para la conformación de terraplenes. Los materiales sobrantes adecuados, serán transportados por cuenta del contratista, dentro de los límites del emplazamiento a los lugares indicados en los planos o por el Supervisor.

Si fuera necesario el desalojo de materiales sean estos adecuados o inadecuados, (según dictamen del Laboratorio de Suelos y avalado por el Supervisor) a sitios fuera de los límites de la obra el contratista deberá tener permiso por escrito del propietario donde se depositará el material y/o los permisos de las instituciones gubernamentales acreditadas, entregando copia de estos al supervisor no se podrá iniciar ningún desalojo, si no se han presentado al Supervisor los permisos correspondientes.

Todos los materiales adecuados provenientes de las excavaciones se usarán con prioridad en la conformación de terraplenes para terrazas, accesos peatonales, calles, estacionamientos, zonas de circulación, taludes, conforme lo que indique el supervisor

- **COMPACTACIÓN**

Los materiales para terraplenes (conformación de terrazas, calles, estacionamientos, zonas de circulación, rampas y taludes); deberán depositarse en capas horizontales, no mayores de 0.20mts., de espesor las cuales deberán compactarse con equipo y maquinaria apropiada. Los suelos compactados deberán alcanzar una densidad mínima igual a 90% o mayor de la densidad máxima obtenida en el laboratorio de acuerdo al procedimiento especificado en AASHTO T-180, Método D antes de rellenar se removerá todo escombros, material orgánico y cuerpos extraños y no se rellenará contra paredes, muros, fundaciones, etc., sin que el Gerente de

---

Control de Calidad haya obtenido la aprobación escrita de la supervisión.

- **RELLENO COMPACTADO**

Esta actividad comprende el corte del material, su acarreo, ya sea que se realice dentro o fuera de los límites del emplazamiento, la colocación y nivelación de las capas durante el proceso de ejecución, el riego de agua o secado del suelo, según sea el caso, la compactación que será realizada deberá cumplir con lo antes descrito.

Para el acarreo del material cuando este se realice desde fuera de los límites del terreno, el Contratista, a través del Gerente de Control de Calidad, proporcionará la fuente (Bancos) de material aceptable, los resultados de las pruebas efectuadas al material y comunicara a la Supervisión, con suficiente anticipación, con el propósito de verificar la suficiencia de la fuente y la calidad del material a suministrar.

#### **4.10.5. Concreto estructural**

##### **4.10.5.1. Alcance del trabajo**

De acuerdo con estas especificaciones y según se muestra en los planos, El Contratista ejecutará en forma completa y adecuada toda la obra de concreto simple y reforzado y los trabajos conexos relacionados con el presente Contrato.

El Contratista proveerá: mano de obra, materiales, equipo y servicios necesarios para su fabricación, colocación, curado, resanado y retiro de moldes. Cuando se especifique en cualquiera de los documentos, contractuales, el Contratista después de retirar los moldes, debe dar a las superficies el acabado indicado. Se tomara como norma, tanto para el diseño como para los métodos de construcción, el "Reglamento de las construcciones de concreto reforzado" y "Practica recomendada para la medición, mezclado y colocación del concreto" del ACI.

- *INSTRUCCIONES Y NORMAS*

- a. DISEÑO DE MEZCLAS:*

---

El Contratista, a través del Gerente de Control de Calidad, proporcionará el diseño de las mezclas que se indica en los planos, donde se especifican los usos correspondientes a cada una y comunicara por escrito al Supervisor con 20 días de anticipación la mezcla de concreto que pretende utilizar, la cual deberá ser ensayada y aprobada por el Laboratorio. Los cilindros serán fabricados, curados, trasportados y ensayados por el laboratorio y su resistencia será la especificada para la obra.

El diseño será revisado por un Laboratorio contratado por el contratista, usando materiales que el Contratista haya acopiado en el lugar de la obra, con el cemento y el agua que realmente empleará en la construcción. Previo al uso de cualquier cantidad de concreto en la obra, deberán realizarse las reuniones preparatorias correspondientes para la aprobación de materiales, mezclas, equipo, procedimiento y mano de obra a utilizarse en este rubro.

El Contratista proporcionara concreto de las siguientes clases: Resistencia mínima de ruptura por compresión a los 28 días.

a)  $F'c = 210 \text{ Kg./cm}^2$

Si en los planos no estuviese indicada la clase de concreto se entiende que la fatiga mínima a la ruptura a los 28 días será de  $280 \text{ Kg. /cm}^2$ .

b. *CEMENTO:*

Será del tipo Portland, conforme con la especificación ASTM C-150, tipo I. El cemento será entregado en el sitio en bolsas selladas por el fabricante; no se aceptará el cemento contenido en bolsas abiertas o rotas. Las diferentes marcas o clases de cemento deberán almacenarse separadamente entibadas en pilas no mayores de 10 bolsas cada una y colocadas en tarima de madera que garantice el no contacto con el suelo.

Inmediatamente después de recibir el cemento en el lugar del trabajo, se almacenará en un lugar seco, con suficientes provisiones para evitar que absorba humedad. Todas las facilidades de almacenamiento estarán sujetas a aprobación y

---

tendrán fácil acceso para inspección e identificación.

c. AGREGADOS:

- Arena:

La arena no deberá contener más de 1.5% de arcilla y deberá estar exenta de materia orgánica y otros elementos que perjudiquen el concreto; no menos del 85 % deberá pasar por la malla de 1/4, no más del 30 % deberá pasar por el cedazo # 50 y no más del 5 % deberá pasar por el cedazo # 100

- Grava:

Consistirá en piedra triturada, libre de impurezas, proveniente de la fragmentación de roca sana y compacta y no deberá presentar aspecto laminar; su tamaño máximo será determinado de acuerdo con las condiciones de los elementos estructurales, de tal manera que, en general, no sea mayor de 1 ½" ni mayor de 1/5 de la menor dimensión entre las paredes de la formaleta ni mayor que ¾" del mínimo espacio libre entre barras de refuerzo. La granulometría de los agregados gruesos y finos deberá quedar siempre dentro de los límites

indicados en las especificaciones ASTM C-33. Cuando exista duda sobre la calidad de la grava, el Contratista a través del Gerente de Control de Calidad estará en la obligación de presentar carta del laboratorio que practicó las pruebas a los materiales o de la pedrera o bancos de donde provienen éstos, para garantizar la calidad de los materiales a usar.

- Agua:

Deberá ser limpia, libre de aceite, ácidos, sales, álcalis, materia orgánica y sustancias venenosas.

- ENCOFRADOS O FORMALETAS

Los encofrados o formaletas podrán ser de cualquier material resistente y adecuado. Deberán ser dispuestos y armados a modo de obtener rigidez y estabilidad suficiente para evitar excesivas deflexiones o distorsiones que afecten las dimensiones, los alineamientos o los niveles que deberán tener los miembros.

Deberán ser lo suficientemente herméticos para evitar que se fugue el mortero y tener la capacidad para soportar todas las cargas y

---

operaciones a que estarán sometidos, especialmente durante las operaciones de acarreo y colocación del concreto y deberán ser provistos de cuñas u otros dispositivos para permitir su fácil remoción sin dañar la superficie de la estructura colada.

Cuando en los planos se indique concreto sin repellar, el material de las formaletas deberá garantizar el acabado solicitado. Se exceptúan las estructuras que quedarán enterradas, para las cuales se admiten formaletas corrientes.

Antes de colocar el concreto, el Gerente de Control de Calidad deberá realizar las reuniones preparatorias e iniciales necesarias para obtener la aprobación de la Supervisión de los encofrados o formaletas. Esta aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad por la ejecución del trabajo.

- *DESENCOFRADO*

El Contratista será el único responsable por el desencofrado de las estructuras, pero se ceñirá a

los plazos mínimos siguientes contados a partir del fraguado del concreto:

- Zapatas	12 horas
- Columnas	24 horas
- Soleras	24 días.
- Losa	7 días

El Contratista no podrá, por ningún motivo, cargar las estructuras desencofradas con cargas accidentales superiores a las cargas asumidas en el diseño. Tampoco se permitirá remover las formaletas usando para ello barras lineales, barras de una u otra herramienta para hacer palanca apoyándose en el concreto; deberá usar cuñas de madera al inicio.

---

- *REFUERZO*

- a. *GENERALIDADES:*

El Gerente de Control de Calidad realizará las reuniones necesarias a fin de garantizar que el acero de refuerzo, previo a su uso en la obra; cumple con los parámetros especificados, está debidamente almacenado y protegido de la corrosión.

Así mismo, el contratista previo a la colocación del acero de refuerzo, deberá realizar una reunión preparatoria, en la cual deberá presentar muestras de la armadura a realizar para obtener la aprobación de la supervisión.

El Contratista suministrará, cortará, doblará y colocará todo el refuerzo de acero, en la posición correcta, incluyendo barras, estribos, coronas, amarres, espaciadores, de acuerdo con lo que indiquen los planos y las especificaciones o como se ordene de parte de la Supervisión. Todo el refuerzo deberá estar libre de escamas y óxido suelto, de aceite, grasa y cualquier otro

recubrimiento que pueda destruir o reducir su adherencia con el concreto.

- b. *MATERIAL:*

El refuerzo para el concreto será de grado ASTM 40 par las paredes y grado ASTM 60 para los marcos de la estructura principal según lo indiquen los planos y las especificaciones del Ingeniero estructural, las cuales tendrán prioridad sobre estas especificaciones en caso de contradicción o diferencias. Todo el refuerzo, exceptuando el diámetro de 1/4, será corrugado. El Contratista realizará por su cuenta un ensayo de tensión y uno de dobleces por cada lote de 5 toneladas o fracción, del mismo calibre. Todo el acero de refuerzo deberá cumplir con las especificaciones "Specification for Deformed and Plain Billet Steel Bars for Concrete Reinforcement" (ASTM A 615) y las corrugaciones deberán llenar los requisitos mínimos para varillas de acero deformadas para concreto reforzado (ASTM A 305).

- Uniones:

---

En general, para las barras de refuerzo no se permitirán traslapes, sino como se indica en los planos. Cuando se indique, los traslapes deberán tener la longitud prescrita por la norma ACI 318-95. Los traslapes serán desplazados entre sí con una longitud no menor de 40 veces el diámetro del refuerzo mismo.

- Ganchos y dobleces:

Todos los dobleces y ganchos, cuando sean requeridos, deberán ser hechos según las especificaciones indicadas en la norma ACI-318-95.

- Soportes:

Todo el refuerzo deberá asegurarse en su debido lugar por medio de soportes aprobados, de metal o de concreto, espaciadores o amarres. Estos soportes deberán tener amplia resistencia para mantener el refuerzo en su lugar durante toda la operación de colado. Durante el colado deberá tenerse cuidado, especialmente en las losas, de rectificar la colocación correcta del refuerzo.

- Recubrimientos:

Los recubrimientos mínimos de concreto al acero de refuerzo serán:

- 7.5 cm. en el lecho inferior de las zapatas, tensores y soleras de fundación

- 5.0 cm. en las caras verticales de los elementos colados en contacto con el suelo.

- 4.0 cm. en columnas y vigas (al estribo)

- 3.0 cm. en soleras intermedias y de coronamiento (al estribo)

c. *PRUEBAS DEL ACERO DE REFUERZO:*

De cada partida de diferente diámetro del acero de refuerzo entregado en la obra, se tomarán tres muestras que deberán ser sometidas a pruebas para acero de refuerzo de acuerdo con las especificaciones ASTM-A370 (Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products).

Las variaciones que puedan encontrarse en el diámetro de las varillas de refuerzo, serán traducidas a su variación en peso, aplicando para su definición la norma ASTM-A615 numeral 10 ("Permissible Variation in Weight"), que define que la variación permisible en peso en varillas de 3/8" ó mayores, no debe exceder de un 6% bajo el peso nominal.

Número de designación de barra	Peso nominal Kg/m
3	0.560
4	0.994
5	1.552
6	2.235
7	3.042
8	3.973
9	5.059
10	6.403
11	7.906
14	11.384
18	20.238

- CURADO Y PROTECCION

- a. GENERALIDADES:

Todas las superficies de concreto serán sometidas a curado húmedo por un período no menor de catorce días. Antes de comenzar la colocación del concreto de cada colada, el Contratista deberá tener a mano y listo para su instalación todo el equipo necesario para el curado y protección adecuada del concreto.

El Gerente de Control de Calidad deberá verificar que los procedimientos de curado sean ejecutados de acuerdo a lo descrito a continuación:

- b. CURADO CON AGUA:

El concreto se mantendrá húmedo cubriéndolo con un material saturado de agua, que sea aprobado, mediante un sistema de tubos perforados, por medio de rociadores o mediante el uso de cualquier método aprobado que conserve

---

todas las superficies continuamente (no periódicamente) húmedas.

El agua que se use en el curado será limpia y sin ningún elemento que pueda manchar el concreto. El concreto se resguardará de la acción directa del sol usando cubiertas adecuadas durante el período de curado, si fuese prescrito. En superficies verticales, deberá mantenerse la formaleta perfectamente húmeda durante el período en que esté puesta y posteriormente hasta cumplir con el tiempo requerido (aprobado por la Supervisión).

c. CURADO CON ARENA SATURADA:

Las superficies horizontales acabadas pueden ser curadas con una capa de arena de 5 centímetros de espesor como mínimo, la cual se mantendrá uniformemente distribuida y continuamente saturada durante el período de curado aplicable a la superficie antes dicha o mantener inundada, el área formando un espejo de agua con su espesor adecuado aprobado.

d. COMPUESTOS DE CURADO:

Se podrán utilizar compuestos de curado con la autorización escrita de la Supervisión solamente en aquellas áreas aprobadas por la misma o cuando la Supervisión lo requiera, sin costo alguno para el propietario. Previo al uso de estos compuestos el Gerente de Control de Calidad deberá realizar las reuniones preparatorias, iniciales y de seguimiento a fin de contar con la aprobación de la Supervisión y asegurar que los materiales se utilizan adecuadamente.

---

- ACABADOS

- a. GENERALIDADES:

La calidad del acabado que se dará a las superficies, moldeadas y no moldeadas, deberá ser la que se detalla en los planos y ejecutada de acuerdo con estas especificaciones.

Las irregularidades de las superficies se calificarán como abruptas o graduales.

Las superficies de concreto que quedaren fuera de línea, como consecuencia de desplazamientos o mala colocación del enladrado o forro del encofrado o de secciones del encofrado o por nudos sueltos en los encofrados o por cualquier defecto en la madera del encofrado, serán calificadas como irregularidades abruptas y serán probadas por medición directa.

Todas las demás irregularidades serán clasificadas como graduales y serán probadas por medio de plantillas. El largo de la plantilla será de 1.5 metros para la prueba de las superficies moldeadas y de 3.0 metros para la prueba de las superficies no moldeadas. Las irregularidades

abruptas no excederán de 6 milímetros y las graduales no excederán de 13 milímetros.

Las colmenas no se considerarán como irregularidades y deberán repararse sin costo alguno para el Propietario. El Contratista deberá remover de todas las superficies descubiertas las incrustaciones y las manchas de mala apariencia.

- b. SUPERFICIES MOLDEADAS:

Las superficies moldeadas no necesitarán ningún tratamiento además del que sea necesario para reparar las colmenas y otros defectos en el concreto y además del tratamiento curado. Las correcciones de las irregularidades se necesitarán solamente para las depresiones y para aquellas que empeoren las propiedades estructurales de la obra.

- c. SUPERFICIES NO MOLDEADAS:

Los tipos de acabados para las superficies de concreto no moldeadas se designarán como: acabado con regla, acabado con plancha de madera y acabado con llana metálica. Los

---

acabados de las superficies no moldeadas serán ejecutados por obreros capaces. El Gerente de Control de Calidad deberá presentar a la supervisión, muestras de los acabados a realizar previo a su uso en la construcción y realizar el seguimiento necesario a fin de garantizar que los acabados se realizan como están aprobados.

Los tipos de acabado se aplicarán como sigue:

- Acabado con regla:

El acabado con regla deberá aplicarse como primera etapa de lo acabado de plancha de madera y de llana metálica. Las operaciones de acabado consistirán en una nivelación suficiente para obtener el nivel requerido para producir superficies uniformes.

- Acabado con plancha de madera:

El acabado con plancha de madera deberá aplicarse como segunda etapa del acabado con regla y se aplicará a las superficies no moldeadas, según se muestra en los planos o se prescriba. El aplanchado puede aplicarse por medio de dispositivos manuales o mecánicos. El aplanchado deberá empezarse tan pronto como la superficie

acabada con regla adquiera la consistencia apropiada y deberá ser el mínimo necesario para producir una superficie libre de las huellas del emparejamiento y que tenga una textura uniforme.

- Acabado con llana metálica:

Donde los planos así lo señalen, se aplicará el acabado con llana metálica a las superficies no moldeadas. Deberá empezarse el acabado con llana metálica en cuanto la superficie planchada se haya endurecido lo suficiente para impedir que suba a la superficie cualquier material fino excedente. El acabado con llana deberá efectuarse con una presión firme adecuada para allanar la textura arenosa de la superficie aplanchada y producir una superficie densa y uniforme libre de desperfectos y marca de la herramienta. Las irregularidades graduales de la superficie no deberán exceder de 6 milímetros, excepto para las irregularidades de acabados de pisos que no excederán de 3 milímetros. Todas las superficies acabadas con llana serán protegidas

---

contra los daños que les puedan ocurrir durante la construcción.

- TOLERANCIAS

Las tolerancias en verticalidad, niveles, dimensiones, recubrimiento del refuerzo, etc. serán las establecidas por las normas correspondientes del ACI.

- REPARACIÓN DEL CONCRETO

Las reparaciones de las imperfecciones del concreto serán hechas dentro de las 24 horas subsiguientes a la remoción de los encofrados. Las correcciones de las irregularidades se necesitarán solamente para las depresiones y para aquellas que empeoren las propiedades estructurales de la obra.

Los chorretes serán removidos nítidamente de las superficies expuestas. El concreto que esté dañado o tenga huecos, se removerá hasta llegar al concreto sano y se repondrá con relleno de mortero o concreto, preparados con algún aditivo apropiado si así lo indica la Supervisión. En los

lugares en los cuales las irregularidades graduales y abruptas excedan los límites especificados en ET-IV-14, serán reducidas mediante martelina y esmeril hasta que coincidan con la superficie correcta.

#### **4.10.6. Paredes**

##### *a. DESCRIPCION:*

El trabajo consiste en el suministro de materiales, mano de obra, andamios, equipo, herramientas, etc. y servicios necesarios para ejecutar bajo este rubro todos los elementos conocidos con el nombre común de paredes.

Previo al inicio de esta actividad el Gerente de Control de Calidad realizará una reunión preparatoria a fin de contar con la aprobación de la supervisión de los materiales a utilizar, morteros para pegamento de bloques, grout para relleno, según lo especifica el plano, mano de obra y equipo si se utilizará.

En la reunión preparatoria se deberán presentar muestras de los materiales a utilizar, pruebas de laboratorio que certifiquen el cumplimiento de lo

---

requerido en las especificaciones técnicas tanto para los materiales como para las mezclas a utilizar para el pegamento y grout. Así mismo deberán presentarse muestras de las paredes a construir para ser inspeccionadas y aprobadas por la supervisión, en las cuales además de m<sup>2</sup> finalizados deberán colocarse bloques en presencia de la supervisión a fin de verificar el método correcto de pegamento de los bloques.

El Gerente de Control de Calidad deberá convocar, a la supervisión, a una reunión inicial a efecto de asegurar que el procedimiento de pegado de bloques se está realizando como fue aprobado en la reunión preparatoria.

Estas se ejecutarán a plomo, en línea recta, en filas equidistantes y a nivel; las aristas quedarán a plomo, alineadas y bien perfiladas, la capa de mezcla ligante del ladrillo no deberá exceder de 1.5 cm de espesor, ni ser menor de 0.5 cm, tanto en posición horizontal como vertical; el mortero para pegamento de bloque tendrá una resistencia en compresión igual o mayor a 75 K/cm<sup>2</sup>.

El desplome máximo admisible en una pared será de 5mm en toda su altura. No se admitirán ondulaciones entre ladrillos o bloques; de darse el caso las paredes serán demolidas y tanto este gasto, como el desalojo y la reconstrucción correrán por cuenta del Contratista.

Las paredes deberán quedar completamente limpias, sin astilladuras o irregularidades de superficie o textura, se evitará golpearlas con escaleras, almádanas, etc.; no se permitirá atravesarlas con andamios.

El largo y alto de las paredes, el ancho y alto de los huecos de las puertas y de las ventanas, serán los indicados en los planos. Si para lograr estos requisitos, fuera necesario usar elementos o partes de tamaño diferente de los indicados, los gastos ocasionados quedarán compensados en el precio establecido en el presupuesto aceptado.

#### **4.10.6.1. Revestimiento de paredes**

Previo al inicio de estas actividades el Gerente de Control de Calidad presentará, a la Supervisión, muestras de los revestimientos a realizar, tales

---

como repellos, afinados, pulidos y enchapado de azulejo; así como los diferentes materiales a utilizar a fin de contar con la aprobación para su uso.

a. REPELLOS:

Se harán en las superficies indicadas en los planos. Cuando no se especifique de otra manera, la nervadura expuesta, tanto horizontal como vertical, será repellada, perfilando las aristas. Las estructuras de concreto serán picadas antes de su repello y las superficies serán limpiadas y mojadas antes de la aplicación del repello; éste en ningún caso tendrá un espesor mayor de 1.5 cm ni menor de 1.0 cm y será necesario al estar terminado, curarlo durante un período de 3 días continuos.

Las paredes se repellarán usando el método de fajas de mezclas verticales a nivel, con una separación máxima entre ellas de 1.50 m, procediéndose luego a rellenar los espacios con mortero y emparejando la superficie por medio de reglas canteadas, apoyadas en las fajas previamente aplomadas.

Los repellos al estar terminados deben quedar nítidos, limpios, sin manchas, parejos, a plomo, sin grietas, depresiones, irregularidades y con las aristas vivas y/o esquinas perfiladas.

b. AFINADOS:

Los afinados se harán con un acabado a llana de metal o madera, seguido de un alisado con esponja; para poder efectuar el afinado la pared debe estar bien repellada y mojada hasta la saturación. La pared a ser afinada deberá estar libre de grietas, fisuras, cortaduras, manchas y sopladuras en el repello. Antes de afinar las paredes deberán estar saturadas de agua, limpias de polvo, aceite, o cualquier otro elemento extraño.

El afinado de paredes interiores no podrá ejecutarse, hasta que la cubierta o las losas del entrepiso cuando las haya, estén colocadas, ni antes de que estén resanados los repellos e instalados todos los ductos embebidos en pared, así mismo deberán estar colocadas las cajas eléctricas.

---

Una vez efectuados los afinados, éstos se mantendrán húmedos por medio de rociado de agua constante por un mínimo de 3 días, estos gastos se incluyen en el precio unitario contratado.

La Supervisión recibirá las paredes afinadas, las cuales deberán de mostrar los filos vivos, textura suave, lisa, tersa, uniforme y estar a plomo en toda la superficie. Cuando se hayan hecho perforaciones en paredes para colocar tuberías, aparatos sanitarios, etc., después del afinado, deberá de eliminarse el acabado en el paño y repetirse nuevamente todo el proceso sin costo adicional para el propietario, para evitar cualquier mancha o señal de reparación.

c. PULIDO:

Las superficies a pulir, deberán estar previamente repelladas y mojadas hasta la saturación; libre de fisuras, grietas, sopladuras y manchas en el repello, limpias de polvo, aceite o cualquier otro elemento extraño. No se ejecutarán los trabajos de pulido hasta que la cubierta de

techo se encuentre instalada y los repellos resanados.

El pulido se hará con una pasta de cemento según lo especifica el cuadro de mezclas del apartado 2.3.4 ALBAÑILERÍA Y ACABADOS ESPECIALES, en el Literal B.- MORTEROS, o con la dosificación que indique la Supervisión, en base a los resultados de las muestras seleccionadas por ésta. Las superficies así tratadas, se mantendrán completamente saturadas con agua durante 72 horas consecutivas después de su aplicación, por lo que el contratista tomará rigurosamente en cuenta esta disposición al aceptar el precio unitario para este rubro.

#### **4.10.7. Cubierta de techos**

##### **4.10.7.1. Estructura metálica y hojalatería**

Incluye el suministro de materiales, equipo, herramientas, mano de obra y todo servicio necesario para la fabricación y montaje de todas las estructuras metálicas no incluidas en las especificaciones anteriores; con la cual se

---

complementa la presente y de hojalatería; tal cual se especifica aquí, o se muestra en los planos.

El Contratista no podrá pretender aplicar estas especificaciones sobre aquellas. Las obras especificadas aquí principalmente consisten en: estructuras secundarias de cubierta, verjas y barandales de hierro negro, parrillas de aguas lluvias, canales, bajadas, botaguas y otras obras varias.

El Gerente de Control de Calidad deberá presentar a la supervisión, muestras y pruebas del material a utilizar a fin de obtener su aprobación para su uso.

Así mismo realizará las reuniones preparatorias necesarias a fin de obtener la aprobación al procedimiento de fabricación y montaje de las estructuras y la mano de obra a utilizar, para lo cual deberá presentar muestras de piezas soldadas, electrodos, equipo a utilizar y otros componentes que sean necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Si las estructuras metálicas y hojalatería serán fabricadas fuera del sitio de la obra, deberá realizarse una inspección al taller donde se elaborarán, a fin de obtener la aprobación de la supervisión del sitio, equipo y mano de obra a utilizarse; así como del transporte de las estructuras al sitio de la obra.

Para la realización de las mismas, el Contratista deberá atender lo siguiente:

a. PLANOS DE TALLER:

El Contratista antes de dar inicio a los trabajos de esta sección, elaborará y someterá a la aprobación de la Supervisión, a través de una reunión preparatoria, los planos de cualquier detalle no indicado, en los planos contractuales, pero de todas maneras será completamente responsable por la correcta ejecución de los trabajos. Debiendo presentar a la Supervisión para su aprobación, planos de taller en dos copias para su revisión y no dará inicio a su construcción mientras no cuente con su aceptación específica. El contratista preverá la disposición apuntada a fin

---

de no provocar tardanza en la obra, sobre todo cuando de su ejecución dependan otros trabajos, ya que no se concederán prórrogas por atrasos debidos a la no atención de estas disposiciones.

b. MATERIALES:

Los materiales deberán cumplir sin excepción con los diámetros, espesores, y fatigas especificadas en los planos, detalles y en estas especificaciones. Será rechazado todo material con dimensiones reales menores que las nominales, su retiro y restitución será por cuenta del Contratista. Deberán estar libres de defectos que afecten su resistencia, durabilidad o apariencia. Sus propiedades estructurales y de las conexiones, permitirán soportar sin deformaciones los esfuerzos a que serán sometidos, debiendo de protegerse contra todo daño en los talleres, en tránsito y durante su montaje hasta que se entregue en la obra.

El hierro angular, el redondo liso ( $\varnothing$  1/4), las placas o láminas, serán de acero estructural que llene los requisitos A.S.T.M. A-36, el hierro redondo

corrugado será ASTM 40, los pernos y tuercas serán de acuerdo con la especificación A-325 de la ASTM, además se atenderá todo lo dispuesto en las especificaciones estructurales detalladas en los planos respectivos. La técnica de soldadura empleada, la apariencia y calidad y los métodos para corregir trabajo defectuoso se regirán por las normas AWS; los electrodos cumplirán los requisitos mínimos de la serie H60 ó H70, grado SA1, para proceso manual y grado SA2 para proceso de arco sumergido, en general la soldadura deberá llenar los requisitos del AISC.

Para los canales, bajadas y botaguas se usará lámina galvanizada N° 26 lisa, procurando utilizar el largo mayor disponible para disminuir los empalmes; se usará soldadura a base de estaño y plomo en proporción 1:1, cuya preparación se hará en la obra, en todo empalme se usará remache N° 7; se usará pletina de 1 1/2 x 1/4, para sujetar los canales a la estructura de techo a cada 50cm y bajo todo empalme, las pletinas se acabarán de acuerdo al siguiente literal.

---

c. ACABADOS:

Las obras metálicas se fabricarán de acuerdo con las medidas y contornos que indiquen los planos y que se rectificarán en la obra. Los cortes y perforaciones dejarán líneas y superficies rectas y limpias, las uniones permanentes serán soldadas o remachadas según lo indiquen los planos o la Supervisión.

Los elementos terminados tendrán un alineamiento correcto y deben quedar libres de distorsiones, torceduras, dobleces, juntas abiertas y otras irregularidades y defectos; los bordes, ángulos y esquinas, serán con líneas y aristas bien definidas.

Las estructuras metálicas se protegerán con por los menos dos manos de pintura anticorrosiva y acabado con pintura esmaltada de aceite tipo.

d. CONSTRUCCION DE CANALES:

Los canales tendrán la forma y dimensiones indicadas en los planos; todas las aristas terminarán

en rebordes tipo grapa de 5mm de ancho; los empalmes entre dos secciones de canal serán engrapados, remachados y soldados; se colocarán con pendientes entre el 0.5 % y el 1.0 %, la longitud de canal entre la cúspide y el tubo de bajada no excederá los 10 m; se colocará un tubo de bajada en cada punto de cambio brusco de dirección; se proveerán juntas de dilatación cada 10 m como máximo, las que se establecerán en los puntos más altos (cúspides), estarán cubiertas por bandas acopladas por un extremo al reborde del canal y sujetas a las grapas por el otro.

Los tubos de bajada se empalmarán traslapándolos en una longitud no menor de 10cm, el superior será macho y el inferior hembra; los empalmes en los codos serán engrapados, remachados y soldados. En el acople entre el canal y el tubo de bajada se realizará una pieza abocinada para encausar suavemente la corriente.

**4.10.8. Pisos**

El trabajo comprendido en este apartado, incluye el suministro de materiales, mano de obra y el equipo

---

necesario para completar la instalación de los pisos que se indican en los planos respectivos.

#### **4.10.8.1. Piso de concreto armado:**

Previa a la construcción de pisos de concreto con acero por temperatura (electromalla de 6x6), el Gerente de Control de Calidad deberá realizar una reunión preparatoria en la cual, la supervisión, puede aprobar la compactación del suelo de apoyo de los pisos; por lo cual el Contratista deberá presentar las pruebas de laboratorio correspondiente. En esta reunión preparatoria deberán aprobarse los materiales, las mezclas, el equipo y la mano de obra a utilizarse para la construcción de los pisos de concreto armado.

El apoyo para los pisos deberá ser una capa de suelo cemento de un mínimo de 30.0 cm de espesor, el espesor de la capa se definirá en los planos o el estudio de suelos, usando suelo del lugar y cemento según define la supervisión, en proporción volumétrica 20:1. Debajo de esta capa no deberá dejarse ningún material extraño tal como pisos antiguos o restos similares. El suelo

cemento será compactado con equipo pesado o manual en dos capas, y deberá alcanzar un mínimo de 90% de AASHTO T-134.

La sub-rasante debe comprobarse con una regla que descansa sobre las formaleas y los puntos altos o bajos deberán corregirse. Antes de vaciar el concreto se limpiará la superficie de manera que quede completamente libre de materias extrañas o humedad libre.

En todas las áreas señaladas en los planos, el piso será una losa de concreto con una resistencia a la compresión de  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ , de 10 cm. de espesor, reforzado de acuerdo a lo detallado en los planos constructivos.

Las operaciones de nivelado y acabado deberán iniciarse antes que el agua del sangrado del concreto brote a la superficie del mismo. La superficie deberá ser nivelada por medio de un codal sobre reglas guías o medios mecánicos apropiados, para alcanzar una superficie de concreto uniforme al nivel adecuado. Cualquier depresión o protuberancia que quedare de esta

---

operación deberá ser corregido inmediatamente por un allanado manual.

Después de la nivelación se procederá a “flotar” el piso con un el equipo apropiado. Esta operación deberá comenzar una vez el brillo de la humedad superficial ha desaparecido, el mortero deberá estar suficientemente endurecido para no ser lanzado por la operación de flotación y el concreto deberá ser capaz de resistir el peso de una persona dejando una leve marca sobre la superficie. Los pisos se mantendrán permanentemente húmedos por 3 días consecutivos.

- Juntas en piso de concreto

El piso de concreto está dividido en paneles por medio de juntas de contracción y aislamiento. Las juntas de contracción son aquéllas en las que se provee una varilla lisa para la transferencia de fuerza cortante, según lo detallado en planos. Las juntas de aislamiento no tienen ningún dispositivo para la transmisión de fuerza, ya que su fin es el aislamiento. Se deberán examinar cuidadosamente los planos para ubicar

correctamente cada uno de los tipos de junta, y en caso de duda se deberá consultar al Supervisor. El colado de los pisos se hará en una sola operación para cada panel, o para varios paneles a la vez. No se permitirán juntas frías ni interrupciones del colado dentro de un mismo panel.

Se permitirá el colado de varios paneles en una sola operación, siempre y cuando se haya provisto previamente las varillas respectivas en las juntas de contracción y se pueda localizar la exacta ubicación de la junta de contracción una vez terminada la operación del colado. En este caso, después de transcurridas seis horas después de la operación de colado, se procederá a practicar una incisión de 4 cm de profundidad a lo largo de la junta de contracción con 1/4" de espesor, colocando posteriormente un sellador a base de material elastomérico o poliuretano autonivelante, aprobado previamente por la Supervisión. La profundidad de esta junta deberá verificarse cuidadosamente, y su ejecución no se dilatará más de 12 horas después del colado del piso. Se deberá de sellar la junta por medio de un aislante flexible.

---

En el colado de un panel que tenga una junta de aislamiento, se deberá proveer un tope para el colado, ya sea usando durapás o formaleta, y no se proveerá ningún dispositivo de conexión. No se permitirá practicar juntas de aislamiento por medio de incisiones posteriores al colado.

#### **4.10.8.2. Encementado tipo acera:**

El Gerente de Control de Calidad debe realizar las reuniones siguientes:

1. Reuniones preparatorias a fin de obtener la aprobación de los materiales a utilizar.
2. Reunión inicial a fin de comprobar que se está siguiendo el procedimiento descrito en estas especificaciones técnicas.

Este piso se usara en los exteriores del proyecto de acuerdo al procedimiento siguiente:

1. Primero se realizará una restitución de suelo 30cms con material adecuado, luego se preparará la superficie de acuerdo a los niveles requeridos en los planos compactándola hasta obtener una superficie firme y pareja. Todo material

blando e inadecuado será excavado y sustituido por otro apropiado para relleno el cual se compactará.

2. A continuación se colocarán los moldes para formar las juntas de dilatación, pudiendo utilizar molde metálico o de madera sana y pareja, la separación entre juntas no excederá los 2 m en cualquier dirección.
3. Luego se colocará un electro malla a 3.5cm. del suelo compactado de acuerdo a detalle de planos constructivos.
4. Sobre este lecho se verterá un concreto de resistencia a la compresión  $f'c$  no menor de 180 Kg/cm<sup>2</sup> para lograr un espesor total de 7 cm, este colado se realizará en tramos alternos delimitados por los moldes, éstos se retirarán después de 72 horas de efectuado el colado.
5. Después de retirado el molde se pintarán a brocha los cantos de las juntas con alquitrán u otro producto de superior calidad hasta obtener un espesor de pintura de 3 mm.

- 
6. Enseguida se colarán los tramos dejados vacíos en el primer colado.
  7. No se realizará repello posterior del colado de pisos, el acabado que se le dará al piso deberá realizarse luego del colado y será sisado en cuadros de 50 x 50 cm.
  8. Los pisos se mantendrán permanentemente húmedos por 3 días consecutivos.

#### **4.10.8.3. Piso tipo porcelanato de alto tráfico**

##### Descripción:

Debido a su muy baja absorción de agua es resistente a las heladas y además posee una muy buena resistencia a la abrasión y una alta resistencia a la tracción. Esto lo hace ideal para áreas con un uso intensivo, tales como pasillos, y en plantas industriales. Es ecológica y no contamina incluso aunque se queme en un incendio. Debido a su absorción, próxima a cero, es necesario utilizar en su asentamiento argamasas (colas) especiales, al revés de las tradicionales masas de asentamiento utilizadas para cerámicas, piedras y granitos. También cabe resaltar que, debido a su

dureza, es necesario utilizar discos de corte o dispositivos de corte con borde cortante diamantado.

##### Proceso:

Primeramente se procederá a preparar la superficie a enladrillar, la cual deberá quedar completamente limpia y libre de cuerpos extraños: cuando el enladrillado sea sobre el terreno natural, se compactará la base con suelo cemento proporción 20:1, tal como lo determina el Estudio de Suelos y se deberá elaborar losa de concreto de 10 cm. de espesor con electro malla cuadros 4.5" x 4.5", con repello para nivelar el piso, la cual deberá presentar una superficie firme y bien nivelada.

El pegamento de piso será con aditivo especial, tipo Pegamix ó similar. Antes de colocar el aditivo para pegar el piso deberá corroborarse la limpieza del área de instalación. En caso de los piso a instalar en el segundo nivel o sobre el piso existente, se procederá al repello para nivelación de losa de entepiso o del piso existente antes de proceder al pegamento del porcelanato; se deberá de aplicar

---

ácido muriático para abrir los poros antes de aplicar el repello de nivelación.

Los cortes de piso de Porcelanato, deberán efectuarse con máquina especial para corte de cerámica, pues no se admitirán cortes que no se encuentren bien hechos, asimismo deberán usarse separadores especiales con una separación de 6 o 7 si el piso es de 40 x 40 cm. para la uniformidad de la sisa. Se deberá de colocar bocel de aluminio en las partes en las que el supervisor lo indique, el color será elegido por el contratante. En las gradas se deberá de colocar molduras metálicas. Cuando existan divisiones sobre el piso existente en el costo unitario se deberá de incluir el desmontaje y montaje de las mismas, al igual que el desmontaje y montaje de puertas.

#### **4.10.9 Puertas y ventanas**

##### **a. OBJETIVOS DEL TRABAJO**

El trabajo de esta partida comprende el suministro de todos los materiales, mano de obra, equipo y herramientas para la fabricación de las

puertas y ventanas, de conformidad a lo indicado en los Planos y a estas Especificaciones.

##### **b. GENERALIDADES**

Se deberá verificar en la obra las medidas de los huecos, de tal manera que el montaje de las puertas y ventanas sea correcto.

La mano de obra deberá ser de primera clase y ejecutada por operarios expertos.

Toda unión en madera será nítida y perfectamente ajustada. No se permitirá empalmes en marcos o mochetas, ni en superficie.

En todo trabajo de carpintería arquitectónica se usará material de primera calidad, libre de partes suaves, podridas, picadas, de torceduras, rayones, astilladuras, u otros defectos. No se aceptará madera de pino.

#### **4.10.9.1. Puertas**

##### **a. PUERTA METALICAS**

Puerta metálica de una hoja, con mocheta de ángulo 1 1/4" x 1" x 1/4 x 3/16 con doble forro de lamina de hierro 3/16 chapa Yale de parche Yale,

---

3 bisagras tipo capsula, pintadas con dos manos de anticorrosivo y una mano de esmalte industrial de color amarillo claro marca, Tipo KEM LUSTRAL ENAMEL cod. F65y 12, aplicado con soplete, incluye aladeras.

Se pagara por unidad, previa recepción de la supervisión.

#### **4.10.9.2. Ventanas de vidrio**

##### **a. ALCANCES DEL TRABAJO**

El trabajo incluye el suministro de mano de obra y material para completar la colocación de las ventanas de tipo proyéctale, corredizas y fijas, todas con marco de aluminio y vidrio de espesor indicado.

##### **b. ESPECIFICACIONES**

Los marcos serán de aluminio anodizado con un espesor efectivo de pared de 0.045", se colocaran empaque de vinil en todo el marco.

La colocación de las ventanas será correcta y segura. Las juntas deberán quedar perfectamente herméticas contra la lluvia y el viento.

Las ventanas deben fijarse a plomo, a nivel, sin distorsiones y con los miembros del marco perimetral a escuadra. Los vidrios deberán abrirse y cerrarse libre y fácilmente.

La junta entre el marco y la estructura a la cual se sujeta deberá calafalearse con mortero de repello y afinarse cuidadosamente y sin manchar el marco de la ventana. Para armar los marcos de la ventana se utilizaran tornillos de acero cadmio.

#### **4.10.10. Divisiones**

##### **4.10.10.1. Divisiones de tabla roca**

La instalación de Tabla Roca será ejecutada de acuerdo a los lineamientos establecidos por la Asociación de tabla roca de los Estados Unidos (GYPSUM ASSOCIATION) según normas GA-216-80.

Previo a la utilización de materiales para la construcción de divisiones el Contratista, a través del Gerente de Control de Calidad, solicitará la aprobación de materiales, y mano de obra a utilizarse en esta actividad.

---

#### 4.9.10.2. Proceso constructivo

La instalación requiere de un trazo inicial, fijación de los canales al piso, colocación de postes y tuberías ocultas. Luego el forrado del bastidor con tableros de yeso para finalizar con el tratamiento de las juntas y huecos de tornillos.

El tablero de yeso deberá colocarse verticalmente hasta la altura especificada, los tableros se fijaran con tornillo goloso autoroscante a cada 40 cms. A lo largo del poste. El tablero debe fijarse a 1 cm. Arriba del piso. Las juntas entre tableros deben quedar ajustadas a los rostros, sin separación alguna.

#### **4.10.11. Fontanera, drenaje, hojalatería, artefactos sanitarios y accesorios**

##### a. ALCANCE DEL TRABAJO

El trabajo incluye la mano de obra, los materiales, equipos y los servicios necesarios para el suministro, la instalación (incluye trazo, zanjeado, compactado, picado, recubrimiento y fijación de

paredes y estructuras) y la prueba final de toda la obra de fontanería (agua potable); drenajes de aguas negras y aguas lluvias, y protecciones tales como tapa-juntas, canales, botaguas todo de acuerdo con los planos y Especificaciones.

##### b. TRABAJO INCLUIDO

El trabajo necesario para la ejecución completa de las obras de instalaciones sanitarias incluye la instalación de:

- Sistemas de abastecimiento de agua potable y servicios sanitarios, las excavaciones se harán conforme a las a las normas de la Dirección general de Salud y ANDA.
- -Sistema de drenajes de aguas negras, será con tubería de 160PSI.
- -Sistema de drenajes de aguas lluvias, será con tubería de 160PSI.
- -Sistema de abastecimiento de agua potable, tubería de 250 y 315 PSI.
- -Prueba hidrostática de todas las tuberías.
- -Elementos de fijación.

- 
- -Elaboración de Planos de la obra a ejecutar y ejecutada.

#### c. TRABAJO NO INCLUIDO

No se incluye en esta sección los trabajos relacionados con la instalación de artefactos o muebles sanitarios, como inodoros, lavamanos, duchas, los cuales se especifican en la sección de artefactos sanitarios y accesorios.

#### d. MATERIALES DE TUBERIAS Y ACCESORIOS.

Todos los materiales, tuberías, conexiones, válvulas y accesorios deben de ser de tipo americano o italianos que se instalen en la obra deberán ser nuevos y de la calidad especificada, sin defectos ni averías.

Cuando no se indique en los planos o Especificaciones la norma o clase de material o accesorios, El Contratista deberá suministrarlo de alta calidad, de grado comercial y a satisfacción de El Supervisor.

No se permitirá usar permanentemente en la obra tubería y accesorios de la instalación provisional.

Los materiales a usarse deberán llenar las normas siguientes:

**Tuberías de PVC para agua potable.** La tubería de PVC será fabricada con PVC 1120 para agua potable, cumpliendo con todos los requisitos de las normas ASTM D 2241 clase SDR 26, incluyendo la impresión de marcas que identifiquen la presión de trabajo que puede soportar según las exigencias del proyecto.

Alternativamente puede ser fabricada cumpliendo con las normas ASTM D 1785 Schedule 40, con PVC 1120 para agua potable, tipo 1 grado 1, exigiéndose siempre la impresión de marcas de identificación de la presión de trabajo permisible.

Los accesorios serán igualmente de PVC1120, fabricados conforme a las normas ASTM D 2466 (Schedule 40).

**Tuberías de PVC para drenaje.** Será fabricada con PVC 1120 cumpliendo con los requisitos establecidos por las normas ASTM 2241 Clase SDR

---

42, incluyendo la impresión de marcas según las exigencias del proyecto. Alternativamente puede ser fabricada con PVC 1120 para aguas de drenaje tipo 1 grado 1, exigiéndose siempre la impresión de marcas de identificación de la presión de trabajo permisible. Los accesorios serán igualmente de PVC 1120, fabricados conforme las normas ASTM D 2466 (Schedule 40).

#### e. EXCAVACION Y RELLENO

Las excavaciones para tuberías, pozos, cajas y estructuras similares, tendrán las caras verticales o de la manera que se muestre en los Planos, y una anchura tal que permita un huelgo mínimo de 20 cm. a cada lado de las campanas de los tubos, (según norma de ANDA), o de las paredes de dichas estructuras. El fondo de las zanjas (excepto en el caso de excavación en roca) será redondeado de tal manera que un arco de circunferencia, igual a 0.6 veces el diámetro externo del tubo, descansa en el suelo natural no removido; los huecos para las campanas de los

tubos deberán excavarse a mano exactamente al tamaño necesario.

En los metros lineales de excavación se incluirán demoliciones de pisos de cemento asfaltados etc., dejar las áreas como estaban inicialmente.

El suelo inestable se removerá y se reemplazará con un material aprobado por El Supervisor, debidamente compactado.

#### f. INSTALACION DE TUBERIAS

**Tubería PVC para agua potable.** Deberán de aplicarse las recomendaciones impresas por los respectivos fabricantes en todas las etapas del proceso de instalación, incluyendo transporte, almacenamiento y manejo de los materiales. El cemento solvente usado deberá ser de la mejor calidad. Se usaran elementos con junta de hule, sin cemento, en los diámetros de 2" o en mayores que este. Cuando sean necesarios accesorios especiales de PVC para efectuar acoplamientos por medio de rosca, tales accesorios cumplirán con la norma D2464. La tubería PVC se unirá por

---

medio de camisas acopladas del mismo material y cemento solvente (Tipo Eslon No. 7 de secado rápido para diámetros similares). Se preverá de soportes de concreto en los lugares donde sea necesario.

Toda la tubería para agua potable será PVC de 315 y 250PSI.

Una vez colocado un tramo de tubería deberá rellenarse parcialmente la zanja en el punto medio de las tuberías entre juntas. Siguiendo las especificaciones para el relleno compactado.

Una vez efectuadas las pruebas de presión y corregido cualquier defecto observado, se rellenaran completamente las zanjas comenzando desde la parte inferior de la tubería en capas no mayores de 15 cm. de espesor usando tierra u otro material aprobado por El Supervisor hasta llenar la zanja. Úsese de preferencia pisones mecánicos y solo se pintara el uso de pisones actuados por fuerza humana en las primeras capas a compactarse.

Las pruebas de las tuberías se harán por medio de una bomba de pistón provista de un manómetro sensible que permita observar cualquier cambio de presión. Se empleara el siguiente método:

Se inyectara agua con la bomba hasta obtener la presión máxima de inferior a 10 atmósferas.

El manómetro deberá iniciarse descenso de presión, se buscaran los puntos de fugas y se harán las correcciones necesarias.

Se efectuara nuevamente la prueba hasta lograr que el manómetro indique una presión constante durante 60 min.

**Las tuberías** deberán instalarse situando las uniones de tal manera que sea posible remover una sección para reparación o reposición, sin necesidad de remover una longitud exclusiva de tubería. Los extremos y mechas de tuberías deberán compactarse inmediatamente después de ser aprobadas.

**Las tuberías** a instalarse en paredes, ductos, pisos y cielos falsos estarán ocultas. Las bajadas

---

serán colocadas perfectamente verticales, a menos que se indique lo contrario.

**La separación** entre tuberías paralelas será tal que permita hacer fácilmente los trabajos posteriores de mantenimiento.

**Los tubos** que pasen a través de paredes o estructuras pasaran a través de camisas cortadas de retazos de tuberías PVC de diámetro mayor. El espacio anular que quede entre la camisa y el tubo se llenara con material aprobado por El Supervisor.

**Las excavaciones para tuberías,** caja, tragantes, pozos y otras estructuras tendrán las caras verticales y un ancho total que permita una holgura mínima de 20 cms. a cada lado de las campanas o balonas de los lechos, o de las paredes de dichas estructuras.

**La instalación** de todos los sistemas serán coordinados con la instalación de cañerías, ductos, conduits y equipo de otra clase.

Para los pasos no indicados en los planos las tuberías horizontales de drenaje tendrán una

pendiente de 1 % como mínimo y 3 % como máximo.

Elementos de Fijación. Los elementos de Fijación (colgadores, soportes, abrazaderas, o similares) serán soldados o anclados adecuadamente a las estructuras, según se especifica en los planos. En general para las excavaciones de tubería se tomaran las normas de ANDA.

#### g. CAJAS

Se construirán de ladrillo de barro puesto y se repellaran, ambas actividades se realizaran con un mortero de proporción en volumen 1:4, luego se pulirán con cemento en la superficie interior de estas.

El Contratista proveerá el material y mano de obra para su elaboración y se sujetara a las dimensiones y detalle indicados en los planos respectivos.

### **4.10.12. Pintura**

#### a. TRABAJO COMPRENDIDO

---

Las superficies que han de ser pintadas de alguna manera, lo serán de la forma indicada en los planos, en los cuadros de acabados, o como se especifica aquí o en ambos. El contratista, para evitar cualquier posibilidad de confusión, deberá estudiar los planos a fondo con todas las previsiones al respecto y deberá entenderse que todos los materiales instalados en todo el edificio que necesiten ser pintados serán dejados según los requisitos de estas especificaciones, o acabados hasta dejarlos terminados bajo los términos de esta sección.

La pintura será excelo látex de línea y preparada esto lo definirá en el proceso de ejecución la supervisión o similar, aplicada según detallado de especificaciones.

El trabajo comprendido en esta sección se detalla como sigue:

#### b. NORMAS GENERALES

1. No se empezara a pintar hasta que la superficie este perfectamente limpia y seca, placas, tapaderas, interruptores,

tomacorrientes, etc., sean removidos antes de pintar, se tendrá cuidado especial de no ensuciar con pintura lo que ya ha sido pintado.

2. Se dejara secar la superficie después de cada lavado y después de cada capa de imprimación o pintura antes de aplicar la sucesiva, a menos que el fabricante especifique otro lapso, deberán transcurrir 24 horas entre una capa y la otra, antes de aplicar la última mano de pintura se frotaran las superficies con papel lija.
3. Cada mano de pintura variara ligeramente en tono respecto a la mano sucesiva y se dejara transcurrir 24 horas entre una capa y la otra. La pintura será aplicada en modo uniforme sin dejar huellas de brocha, chorreadas y otros defectos.
4. El contratista proveerá un número suficiente de sacos, telas o forros para proteger los pisos o las áreas que no serán pintadas en la presente operación, las manchas serán limpiadas inmediatamente.

- 
5. Todos los materiales serán entregados en la obra en sus envases originales y con las etiquetas intactas y deberán mezclarse antes de comenzar a pintar, de acuerdo con las instrucciones del fabricante y previo a la autorización de la supervisión.
  6. Los materiales para las sucesivas capas de pintura en las mismas áreas serán producidos por el mismo fabricante del sellador o del adelgazador.
  7. Todas las superficies serán limpiadas con cepillo de acero y con papel lija, no deberán quedar manchas de grasa, óxido, etc., las reparaciones menores (corrección de imperfecciones, sello de grietas, etc.) Serán hechas con masilla especial.

#### c. PREPARACION

##### 1. Preparación de superficies metálicas

Se dará a todo trabajo de hierro dos manos de pintura (una de imprimación y una de

acabado) y los retoques que sean necesarios para el acabado final.

La pintura de imprimación será de alta calidad, con aceite de linaza. La pintura de acabado será EPOXICA .

En general todas las obras metálicas exteriores o interiores recibirán el tratamiento del numeral 8.1 antes de recibir el acabado, revestimiento o forro final.

##### 2. Acabado a obras metálicas

Toda obra metálica recibirá dos manos de pintura de aceite de primera clase, además de las dos manos de pintura anticorrosiva, aplicando con sujeción estricta a las instrucciones del fabricante. Esta pintura de aluminio que pueda ser una base de aceite procesado o barniz oleo resinoso. Las puertas metálicas serán pintadas con dos manos de pintura de aceite de primera calidad

##### 3. Muestras

Se suministrarán muestras de todos los acabados a la supervisión para su aprobación

---

antes de ser aplicados y el trabajo terminado deberá corresponder con la muestra aprobada.

Después de la selección de los colores, se aplicaran a las áreas respectivas muestras grandes de color por lo menos de un metro de ancho por la altura total de la pared; antes de continuar con la primera mano se ajustara entonces el matiz exacto de cada color en presencia y según las instrucciones de la supervisión.

---

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- Los espacios adecuados para el desarrollo de las actividades realizadas por los docentes, beneficiaran e influirá en el mejoramiento de la calidad educativa impartida en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
- Tanto el sector docente como el sector estudiantil se verán beneficiados con un proyecto de esta índole, pues los espacios se encuentran diseñados según las necesidades que cada uno de estos demanda para un mejor desarrollo en sus actividades.
- El diseño de este tipo de edificios puede ser tomado como referencia y ser implementado otras facultades con el mismo propósito de agrupar al sector docente pues su esquema es muy flexible.
- El uso de materiales existentes en el mercado de nuestro país hace que los costos de construcción no sean elevados y por lo tanto apegados a nuestro entorno y realidad.
- Deberán atenderse todas las especificaciones planteadas en este documento para la construcción del edificio en cuestión.

---

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Revista "La Universidad". "172 años de identidad universitaria". Nueva Época. No. 20. Enero-Marzo 2013. San Salvador: Editorial Universitaria, 2013
2. Evaluación de daños y rediseño estructural del edificio de la Escuela de Ingeniería Mecánica / Manuel Gutiérrez, Emperatriz Campos, Miguel Lara - San Salvador : Universidad de El Salvador, Agosto de 1996