



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN



ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS EXACTAS Y DE LA  
SALUD

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTA PRESENTAN:

Vilchis Muñiz Rocio Berenice

y

Zacarías Montes Hector Ivan

Director de tesis: Arq. Ángel Sergio Álvarez Fernández.

Ciudad Nezahualcóyotl. Edo. de México 2018



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



# SÍNODOS.

- ✚ **Sinodal de Instalaciones: Arq. Néstor Lugo Zaleta**
- ✚ **Director de Tesis Sínoo Diseño Arquitectónico: Arq. Ángel Sergio Álvarez Fernández**
- ✚ **Sinodal de Construcción: Mtra. en Arq. René Esqueda Torres**
- ✚ **Sinodal de Diseño Urbano: Mtro. en Arq. José Aldo Padilla Hernández**
- ✚ **Sinodal de Organización: Mtra. y Arq. Ana Laura Soto Lechuga**



# AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi padre y a mi madre, por todo el esfuerzo y empeño que han puesto en mí, cada día, durante éstos 25 años, no solo para con mis estudios, sino para mi crecimiento personal.

Gracias. Son mi admiración.

Gracias por estar ahí, por el GRAN apoyo que siempre me han brindado.

Gracias a mi esposo, quien me acompañó en este camino y quien me brindó lo mejor de sí. Me guió y me comprendió.

Gracias por tu arduo trabajo para ayudarme a lograrlo.

Porque siempre tuviste fe en mí.

Gracias a todos aquellos familiares, amigos, compañeros, maestros y sínodos que me brindaron su apoyo, me enseñaron y me dieron aliento para seguir. Por esos grandes esfuerzos y esperanzas que han puesto en mí. Por su confianza en mis decisiones y actos.

GRACIAS.

Sin ustedes no lo hubiera logrado.

# DEDICATORIAS

-A ti papá

-A ti mamá

-A ti mi esposo fiel.





# AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mis padres por su gran esfuerzo y sacrificio durante todos estos años de mi vida, por ser un gran apoyo en todo mi trayecto académico y en mi vida personal.

Les agradezco por la persona en que me he convertido gracias a su educación.

A mis suegros por la enorme confianza que me tienen y su gran apoyo para lograr esta meta.

A mis profesores y sínodos quienes fueron de gran ayuda durante toda mi formación académica, gracias por el enorme conocimiento que han compartido conmigo.

Quiero agradecer a mi esposa por su gran apoyo, motivación, fuerza y paciencia que me ha brindado a lo largo de este trabajo y durante toda nuestra relación.

# DEDICATORIAS

Para mis padres.

Para mi esposa, gracias por creer en mí.

Y mi sobrino Isaac, que esto te sirva de motivación para que logres alcanzar todas las metas que te propongas.



**“SI SE ENTIENDE LA  
ARQUITECTURA COMO  
UN ARTE, MERECE LA PENA  
DEDICARLE LA VIDA ENTERA .”**

Santiago Calatrava



**“EL DISEÑO ES  
DONDE LA CIENCIA  
& EL ARTE LLEGAN A  
UN PUNTO DE EQUILIBRIO”**

Robín Mathew



# ÍNDICE.

<b>1. CAPÍTULO I,</b>	
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
1.1. Metodología utilizada.....	10
1.2. Exposición de la necesidad.....	12
1.3. Justificación de la demanda. ....	13
1.4. Aportación del proyecto a la comunidad. ....	14
<b>2. CAPÍTULO II, ANTECEDENTES .....</b>	<b>15</b>
2.1. Objeto general. ....	16
2.1.1. Descripción del género.....	16
2.2. Predio. ....	17
2.3. Análisis del objeto. ....	19
2.3.1. Función genérica .....	19
2.3.2. Zonas constitutivas.....	20
2.3.3. Elementos del carácter.....	21
2.3.4. Esquema de disposición.....	22
2.3.5. Normatividad condicionante.....	23
2.3.6. Unidades básicas de diseño.....	27
2.3.7. Programa de requerimientos.....	32
2.4. Sujeto. ....	33
2.4.1. Aulas .....	33
2.4.2. Laboratorios.....	37
2.4.3. Biblioteca.....	39
2.4.4. Teatro.....	41
2.5. Medio físico. ....	44
2.5.1. Localización del predio.....	44
2.5.2. Plano topográfico.....	45
2.6. Medio natural.....	46
2.6.1. Aspectos significativos del clima.....	46
2.6.2. Flora existente en el predio.....	48
2.6.1. Flora propuesta para proyecto.....	49



2.7. Medio Urbano.....	51
2.7.1. Uso y destino del suelo.....	51
2.7.2. Factibilidad de servicios.....	54
2.7.3. Vialidad significativa.....	55
2.8. Medio social.....	56
2.8.1. Demografía del entorno.....	56
2.8.1. Sociología del entorno.....	57
2.9. Costo.....	60
2.9.1. Parámetros de costo preliminares.....	60
2.10. Resumen Análisis.....	61
<b>3. CAPÍTULO III, HIPÓTESIS .....</b>	<b>64</b>
3.1. Síntesis. ....	65
3.1.1. Conjunto.....	65
3.1.2. Aulas.....	69
3.1.3. Biblioteca.....	72
3.1.4. Programa de requerimientos definitivo.....	75
3.2. Estudios preliminares. ....	80
3.2.1. Conjunto.....	80
3.2.2. Aulas.....	81
3.2.3. Biblioteca.....	83
3.2.4. Zonificación.....	85
3.3. Partido. ....	86
3.3.1. Conjunto.....	86
3.3.2. Aulas.....	87
3.3.3. Biblioteca.....	88
<b>4. CAPÍTULO IV, DESARROJO DEL PROYECTO EJECUTIVO.....</b>	<b>89</b>
4.1. Solución arquitectónica. ....	90
4.1.1. Memoria descriptiva.....	90
4.1.2. Plano topográfico.....	91
4.1.3. Trazo y nivelación.....	93
4.1.4. Conjunto arquitectónico.....	96
4.1.5. Aulas.....	99



4.1.6. Biblioteca.....	103
4.1.7. Perspectivas.....	107
4.2. Solución estructural (biblioteca).....	109
4.2.1. Memoria descriptiva.....	109
4.2.2. Biblioteca.....	111
4.3. Solución constructiva (biblioteca).....	117
4.3.1. Memoria descriptiva.....	117
4.3.2. Albañilería.....	118
4.3.3. Memoria descriptiva.....	122
4.3.4. Acabados.....	124
4.3.5. Memoria descriptiva.....	132
4.3.6. Carpintería.....	133
4.3.7. Memoria descriptiva.....	135
4.3.8. Cancelería y herrería.....	136
4.3.9. Corte por fachada.....	140
4.4. Solución hidro-sanitaria.....	141
4.4.1. Memoria descriptiva hidráulica.....	141
4.4.2. Memoria descriptiva sanitaria.....	145
4.4.3. Conjunto.....	148
4.4.4. Biblioteca.....	158
4.5. Solución eléctrica.....	161
4.5.1. Memoria descriptiva.....	161
4.5.2. Conjunto.....	162
4.5.3. Biblioteca.....	165
4.6. Solución instalaciones especiales.....	171
4.6.1. Memoria descriptiva.....	171
4.6.2. Voz y datos Conjunto.....	172
4.6.3. Voz y datos Biblioteca.....	173
4.6.4. Memoria descriptiva.....	175
4.6.5. Aire acondicionado Biblioteca.....	176
4.6.6. Memoria descriptiva.....	178
4.6.7. Contra incendios Conjunto.....	179
4.6.8. Contra incendios Biblioteca.....	181
4.7. Paleta vegetal.....	184



<b>5. CAPÍTULO V, PROGRAMACIÓN DE OBRA</b> .....	187
5.1. Presupuesto global por zonas.....	188
5.2. Honorarios profesionales.....	189
5.2.1. Honorarios por proyecto (biblioteca) .....	193
5.2.2. Resumen.....	194
5.3. División por etapas de trabajo (conjunto).....	195
5.3.1. Programa de obra.....	196
5.4. División por partidas de trabajo (biblioteca).....	198
5.4.1. Programa de obra.....	199
5.5. Financiamiento.....	201
<b>6. BIBLIOGRAFÍA.</b> .....	202



# 1. CAPÍTULO I, INTRODUCCIÓN

- ✚ 1.1. Metodología utilizada
- ✚ 1.2. Exposición de la necesidad.
- ✚ 1.3. Justificación de la demanda.
- ✚ 1.4. Aportación del proyecto a la comunidad





### ✚ 1.1. Metodología utilizada.

Para el desarrollo de este tema se llevó a cabo una **investigación** previa de los factores y componentes que forman parte del objeto arquitectónico. **En conjunto con la información** pertinente recopilada de libros, páginas de internet y edificios análogos, se estudiaron a fondo y **analizaron** las condicionantes que influyen y afectan, de manera importante, el diseño de nuestro objeto arquitectónico.

Tales condicionantes incluyen el medio físico; el cual, es el terreno en el que se desplantará el proyecto, con todas sus características. El medio natural, que incluye la flora y fauna que se encuentran en el lugar y región donde se construirá, así como las estadísticas pertinentes de vientos, lluvia, soleamiento, etc. El medio urbano, el cual conlleva características de la zona rural y su conexión con la zona urbana más próxima. Y el medio social, que se refiere a los niveles socioeconómicos y socioculturales de los usuarios a los que se brindará servicio, los que darán servicio, y la población que habita en el lugar.

Así mismo se pretende desarrollar el objeto arquitectónico en base a un concepto que se deriva de los factores más importantes arrojados de la investigación, haciendo así una **síntesis** de todo lo recopilado, para así, no perder de vista las condicionantes y dar la solución más adecuada al conjunto arquitectónico.

El concepto mencionado determinó las formas a desarrollar en los diferentes elementos arquitectónicos del conjunto.

Se determinaron las necesidades por diseño de cada edificio, se estudiaron a fondo las características y ventajas que puede brindar el predio y se propuso así la zonificación de los mismos.

También se buscó incluir acabados que resolvieran las necesidades del usuario para cada espacio y lograran crear una atmósfera donde las labores a realizar se llevaran a cabo de la manera más óptima y eficaz posible, dando paso a la **primera propuesta arquitectónica**, llamada “Partido”.

Se propusieron sistemas que hicieran de este proyecto, arquitectura amigable con la naturaleza; mediante el aprovechamiento y buen uso de los recursos naturales, para abastecer las instalaciones de manera hidráulica y energética.

Finalmente se llegó a propuestas en **planos arquitectónicos** que contemplan todo lo ya mencionado. Cuidando resolver eficazmente los detalles constructivos; estructurales, de instalaciones hidro-sanitarias, eléctricas y especiales. Así como los detalles de albañilería, y acabados necesarios para comprender y desarrollar este proyecto.

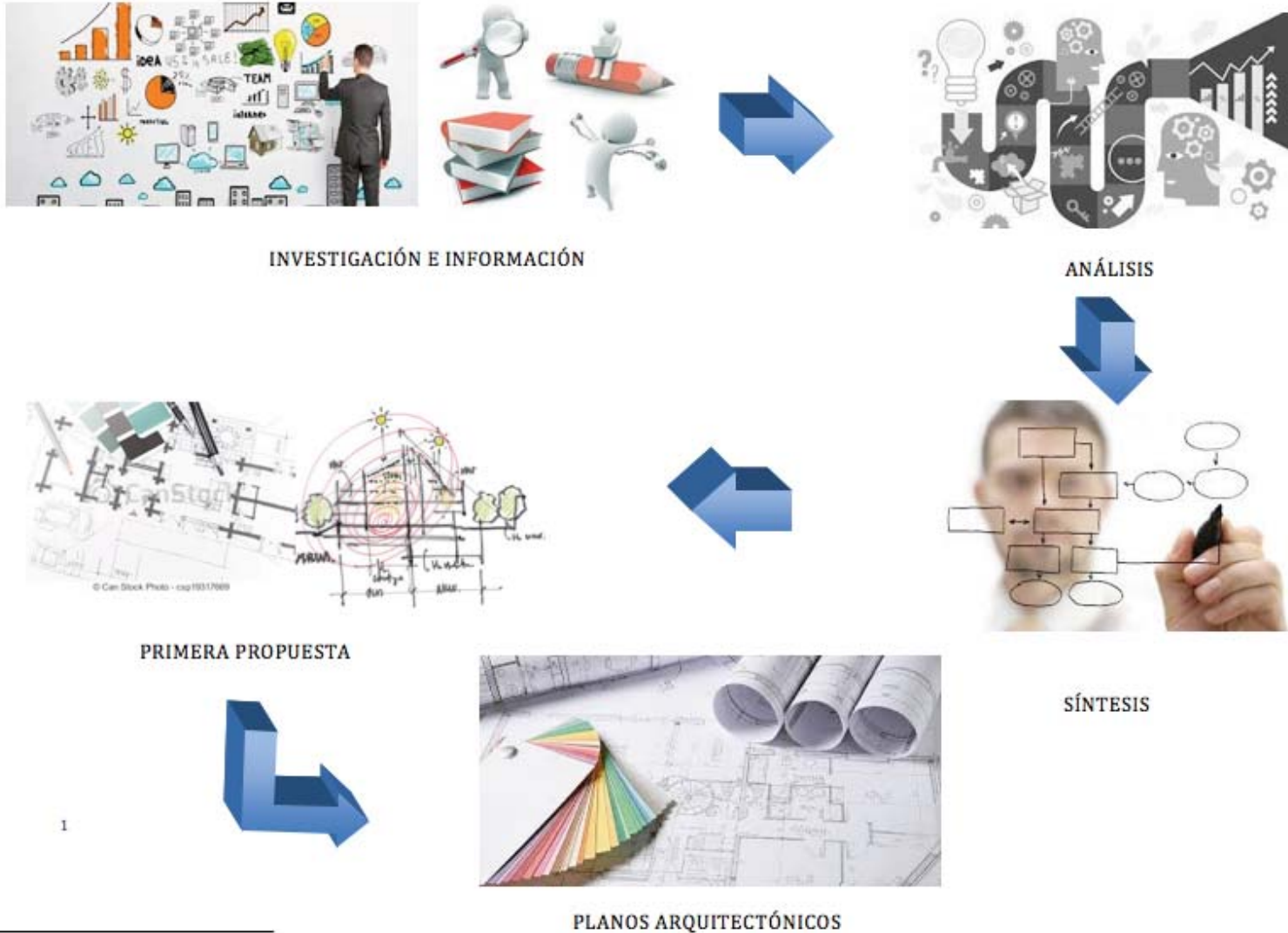


Ilustración 2<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ilustración 2 obtenidas de Google  
[https://www.google.com.mx/search?q=imagenes+de+metodologia+de+la+investigacion&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjeleeH7ODdAhUR1qwKHTyDDBEQ\\_AUICigB&biw=1584&bih=1242](https://www.google.com.mx/search?q=imagenes+de+metodologia+de+la+investigacion&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjeleeH7ODdAhUR1qwKHTyDDBEQ_AUICigB&biw=1584&bih=1242)



## ✚ 1.2. Exposición de la necesidad.

De acuerdo con el Plan Parcial de Desarrollo Municipal en Ixtapaluca; existe una población de 495,563 habitantes, de los cuales 131,128 son jóvenes entre los 15 y 29 años.

Tomando en cuenta que 12,753 de estos jóvenes concluyen el bachillerato y solamente se les brinda educación superior a 3,642 alumnos dentro de las 2 universidades públicas ya existentes, se demuestra que un total de 9,111 alumnos queda sin posibilidades de continuar sus estudios dentro de la zona.

Será una universidad de ciencias exactas y de la salud, destinado a la educación, a la lectura y almacenamiento de los recursos del hombre, reuniones culturales y exposición de la obra del hombre.

Se conoce como “ciencias exactas”, ciencias puras o ciencias fundamentales a las disciplinas que se basan en la observación y experimentación para crear conocimientos y cuyos contenidos pueden sistematizarse a partir del lenguaje matemático.<sup>2</sup>

Contará con:

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| - <b>Unidad de docencia para 8 carreras (aulas, laboratorios y talleres)</b> | - <b>Vinculación</b>                 |
| - <b>Rectoría</b>  | - <b>Laboratorios pesados</b>        |
| - <b>Biblioteca</b>  | - <b>Áreas verdes</b>                |
| - <b>Teatro</b>  | - <b>Zona deportiva con gimnasio</b> |

El desarrollo de este proyecto será basado en las Normas y Especificaciones Técnicas para la Realización de Estudios, Proyectos, Construcción e Instalaciones del INIFED.<sup>3</sup>

- **NMX-R-021-SCFI-2013—Escuelas—Calidad de la Infraestructura Física Educativa—Requisitos**
- **Tomo I, Diseño Arquitectónico**

Así como también el RCDF y sus normas técnicas complementarias.

---

<sup>2</sup> (Gardey & Ana, 2012)

<sup>3</sup> (Instituto Nacional de La Infraestructura Física-Educativa, 2017)



### ✚ 1.3. Justificación de la Demanda.

El municipio de Ixtapaluca determinó en su Plan de Desarrollo Urbano que existe un déficit de aulas en cuanto a universidad estatal, por lo tanto, requiere incrementar la capacidad de atención de educación superior, lo que supone incrementar la Infraestructura educativa del municipio.<sup>4</sup>

Tabla 11. Comparativo Poblacional por Grupos Quinquenales

GRUPO QUINQUENAL	ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	ESTADO DE MÉXICO	IXTAPALUCA
De 15 a 19 años	10,772,297	1,419,833	47,098
De 20 a 24 años	10,665,816	1,457,684	44,609
De 25 a 29 años	9,252,596	1,293,002	39,421

**Total: 131,128 personas**

Tabla 19. Infraestructura Educativa Desglosada al Cierre del Ciclo Escolar 2014-2015.

SISTEMA EDUCATIVO	NIVEL EDUCATIVO	POBLACIÓN ESTUDIANTIL	PERSONAL DOCENTE	ESCUELAS
Estatal	Preescolar	12,127	674	71
	Primaria	43,646	1,820	118
	Secundaria	19,505	1,349	72
	Educación Especial	2,643	167	27
	Media Superior	12,753	796	21
	Superior	3,642	78	2
	Escuelas de Apoyo	1,298	678	20

**Sólo 3,642 estudian la Universidad**

<sup>4</sup> (Dirección General de Planeación, Evaluación y Seguimiento, 2016, Págs. 56 y 66)



#### ✚ 1.4. Aportación del proyecto a la comunidad.

Contemplando que el nivel socioeconómico de Ixtapaluca es bajo según el Informe Anual Sobre La Situación de Pobreza y Rezago Social de SEDESOL y CONEVAL se plantea una universidad pública, misma que brindará servicio a 5,400 alumnos.<sup>5</sup>

Con esto se resolvería la carencia en educación superior en un 59%

Dentro de esta universidad se impartirán clases a nivel licenciatura, se realizarán prácticas, se desarrollarán y expondrán proyectos, se consultará y almacenará información, y se realizarán actividades culturales y recreativas.

El proyecto tendrá un nivel de servicio estatal, mismo que corresponde a un rango de población de 100,000 a 500,000 habitantes. Y tendrá un radio de servicio de 10 km.

Las Normas de SEDESOL a su vez indican que la capacidad de diseño por UBS sea de 30 alumnos por aula divididos en 2 turnos. En dicho caso, la población beneficiada por UBS es de 4,860 habitantes y la dosificación de las mismas va de 20 a 103 aulas para nivel estatal.<sup>6</sup>

Tomando en cuenta lo anterior y la cantidad de población desatendida se llega a la determinación de proyectar 90 aulas para el servicio de 5,400 alumnos. La población por atender será para ambos sexos habiendo concluido el nivel de educación media superior, oscilando entre edades de 17 a 30 años y en su mayoría de nivel socioeconómico bajo.

---

<sup>5</sup> (Dirección General de Planeación, Evaluación y Seguimiento, 2016, págs. 56,57,68)

<sup>6</sup> (SEDESOL, 1999)



## 2. CAPÍTULO II, ANTECEDENTES

- ✚ 2.1. Objeto general.
- ✚ 2.2. Predio.
- ✚ 2.3. Análisis del objeto.
- ✚ 2.4. Sujeto.
- ✚ 2.5. Medio físico.
- ✚ 2.6. Medio natural
- ✚ 2.7. Medio Urbano
- ✚ 2.8. Medio social
- ✚ 2.9. Costo
- ✚ 2.10. Resumen Análisis



## ✚ 2.1. Objeto general

**-2.1.1. Descripción del género:** Educación. Universidad de Ciencias Exactas y de la Salud.

Institución dedicada a la enseñanza de licenciaturas correspondientes a las áreas Físico-Matemáticas y Ciencias de la Salud. Misma que le proporcionará al individuo un título a nivel licenciatura para ejercer determinada profesión o como estudios previos al nivel posgrado. Las licenciaturas tendrán una duración de 4 a 6 años.

Dicha institución incluye aulas, laboratorios, talleres, biblioteca, auditorio, rectoría, aula magna. Además de instalaciones para la enseñanza y desarrollo de actividades culturales y deportivas. Su dotación está recomendada para una localidad entre 100,000 y 500,000 habitantes, considerando para ello el módulo tipo de 96 aulas.<sup>7</sup>



Ilustración 3

---

<sup>7</sup> (SEDESOL, 1999, p. 109)

Ilustración 3 obtenida de <https://i.pinimg.com/originals/e4/d0/0d/e4d00d28431d627d8a7b6c812a97ed2b.jpg>





## 2.1. Predio.

De acuerdo con las normas del SEDESOL los metros cuadrados construidos por UBS por aula deben de ser 327 m<sup>2</sup>, los metros cuadrados de terreno por UBS por aula deben de ser 1,659 m<sup>2</sup>.

El frente del predio mínimo recomendable debe medir por lo menos 400m y ya que la proporción del terreno (largo-ancho) se recomienda sea 1:1, puede tener de 1 a 4 frentes.

Así mismo, retomando las 90 aulas ya determinadas anteriormente, los metros cuadrados construidos por módulo tipo son 29,442, por lo que el predio deberá de ser de 149,344 m<sup>2</sup> aproximadamente.

Respecto al uso de suelo una Universidad Estatal está condicionada en suelo Industrial y es óptima en suelo No Urbano (agrícola, pecuaria, etc.) es decir, debe de estar ubicada fuera del área urbana o en una localización especial.

La pendiente del terreno recomendable puede variar entre el 0% y 4% (positivo) y debe de contar con todos los servicios.

Por último, en relación con las vialidades el o los frentes están condicionados al colindar con autopista urbana y son óptimos al colindar con vialidad regional.<sup>8</sup>



Vista satelital del predio.<sup>9</sup>

<sup>8</sup> (SEDESOL, 1999, pp. 109,110,111)

<sup>9</sup> <https://www.google.com/maps/@19.332571,-98.7932323,1458m/data=!3m1!1e3>





El terreno seleccionado corresponde con lo indicado en las Normas de SEDESOL al tener una superficie de 167,185.25 m<sup>2</sup>, tener un frente de 596.08 m, estar ubicado fuera del área urbana, colindar con vialidad regional y contar con todos los servicios debido a la cercanía con la mancha urbana.



Vista Sur-Oeste del predio.<sup>10</sup>



Vista Este del predio.<sup>11</sup>

Las ventajas físicas que presenta este predio es que tiene forma irregular, lo que nos da más flexibilidad al momento diseñar el conjunto., al ser agrícola no presenta accidentes a excepción de unos cuantos árboles en la periferia del terreno y la orientación que tiene es Norte-Sur. En cuanto a las ventajas naturales son las vistas hacia le comienzo de la zona boscosa próximas a los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl, la cercanía con dicho parque nos nutre con viento fresco, recreando a los alumnos en comunión con la naturaleza, dicho ya que por ser agrícola será un proyecto lleno de vegetación.

La mayor ventaja urbana es que al no estar dentro de urbe no existe tipología limitante en cuanto a imagen. Por último, en el medio social podemos observar que la construcción de la Universidad en este predio genera un radio de acción que se empalma con los radios de las dos universidades existentes dentro del municipio, que al comprender carreras del área de “Ingenierías”, y “Ciencias Biológicas y de la Salud” muestran una demanda en incremento del estudio de dichas áreas.

Por tal motivo se proponen carreras que complementan ambas áreas, pero que a su vez tienen un enfoque a las Ciencias Exactas.

<sup>10</sup> [https://www.google.com/maps/@19.3310215,-98.795184,3a,75y,23.62h,95.85t/data=!3m6!1e1!3m4!1sXvecvdvbruaryHr1c\\_mQQQ!2e0!7i13312!8i6656](https://www.google.com/maps/@19.3310215,-98.795184,3a,75y,23.62h,95.85t/data=!3m6!1e1!3m4!1sXvecvdvbruaryHr1c_mQQQ!2e0!7i13312!8i6656)

<sup>11</sup> [https://www.google.com/maps/@19.3334689,-98.7896709,3a,75y,46.58h,88.41t/data=!3m6!1e1!3m4!1seKWxRW8YmdfG\\_gKYBaRIqw!2e0!7i13312!8i6656](https://www.google.com/maps/@19.3334689,-98.7896709,3a,75y,46.58h,88.41t/data=!3m6!1e1!3m4!1seKWxRW8YmdfG_gKYBaRIqw!2e0!7i13312!8i6656)



### ✚ 2.3. Análisis del objeto.

#### -2.3.1. -Función genérica.

La Universidad de Ciencias Exactas y de la Salud el Tezoyo (UCEST) brindará servicio de enseñanza y aprendizaje a 5,760 alumnos que deseen obtener su licenciatura de las siguientes carreras: Médico Cirujano, Biología, Enfermería, Farmacología, Química, Física, Matemáticas y Odontología.

La UCEST tiene como objetivo dar educación, lectura y almacenamiento de los recursos del hombre, así como exposiciones de la obra del mismo.



Ilustración propia



### 2.3.2. -Zonas constitutivas.

**Zona de enseñanza:** En esta zona se encuentran los espacios destinados para la educación es decir las aulas de clase de las distintas carreras, los laboratorios para prácticas, centro de idiomas y laboratorios de computo.

**Zona de prácticas:** Esta zona tendrá todos esos espacios complementarios para llevar a cabo la enseñanza de los estudiantes de las distintas carreras; como son el jardín botánico, bioterio, vivario, acuario y herbario.

**Zona de cultura:** Esta zona constituye el espacio de la Biblioteca.

**Zona de recreación:** Esta zona constituye el espacio del Teatro.

**Zona de investigación:** Son los espacios destinados para la investigación por parte de alumnos de posgrado y o profesores, estará conformada por Biomedicina, Biología, Tecnología y prototipos y la multidisciplinaria en ciencias.

**Zona administrativa:** Es la parte que coordina el funcionamiento de la institución, control y distribución de ingresos, gastos y personal, atención y apoyo en tramites a estudiantes, la comunicación, promoción y presentación entre esta y otras escuelas; Contara con los espacios de rectoría, vinculación, servicios escolares, servicio social, cajas, educación continua y extensión universitaria.

**Zona de Servicios al usuario:** Son los Servicios que le brinda la universidad al estudiante, personal académico, etc. Para su optima estancia. Esta comprendido por servicio médico, comedor, concesiones, librería y sanitarios.

**Zona deportiva:** Son los espacios destinados al fortalecimiento físico de los estudiantes, la constituyen el gimnasio de parquet, gimnasio con regaderas, cancha de futbol con pista de atletismo, canchas de basquetbol y chanchas de futbol rápido.

**Zona de Servicios Generales:** Son los espacios destinados al correcto funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones del proyecto, así como salvaguardar la integridad de los usuarios, esta zona está compuesta por Jefatura de intendencia, jefatura de conservación, cuarto de máquinas, jefatura de adquisiciones y jefatura de recursos humanos

**Zona de estacionamiento:** destinado para resguardar los vehículos particulares de transporte de los usuarios.

**Zona de Exteriores:** Son las áreas destinadas a la circulación, esparcimiento; donde los usuarios se interrelacionan. Conformado por Jardines, plazas y andadores.



2.3.3. -Elementos del carácter.



Ilustración propia



2.3.4. -Esquema de disposición: Polar







### -2.3.5. Normatividad condicionante.

De acuerdo con SEDESOL<sup>12</sup> en el subsistema educación una universidad estatal “es aquel inmueble ocupado por una o más escuelas, facultades o institutos de nivel superior, área de licenciatura general o tecnológica, donde se imparte la enseñanza en turno matutino y vespertino durante un periodo de 4 a 5 años a los alumnos egresados de escuelas del nivel medio superior.”

Para el mejor funcionamiento de este inmueble debe de estar conformado por unidades de docencia, es decir; aulas, laboratorios, talleres, etc. Así como por la rectoría, vinculación, biblioteca, teatro, cafetería, cooperativas, sanitarios, almacén y mantenimiento, aula magna, caseta de control y vigilancia, zona deportiva, servicio médico, baños vestidores, estacionamiento, áreas verdes y libres y plazas.

Para su establecimiento es recomendable hacerlo en localidades mayores de 100,000 habitantes, para ello se recomienda el módulo tipo de 96 aulas, con los espacios recomendados se alcanza una superficie construida cubierta de 31,404 m<sup>2</sup> de los cuáles deberán estar en planta baja, 24,148m<sup>2</sup> y una superficie de terreno de 159,300 m<sup>2</sup>.

El radio de acción recomendable es de 100 km. y la construcción debe estar a las afueras de la zona conurbada.

Con la unidad básica de servicio (aula) se brindará servicio a 30 alumnos por turno, esto da un total de 5,760 alumnos atendidos por día. Con esto se pretende tener un rango de población atendida de hasta 500,000 habitantes. Dentro del conjunto se propone un teatro con 400 butacas para brindar servicio a 800 espectadores por día. Este teatro contará con: zona pública, zona de actores, zona administrativa y servicios generales.

- Accesibilidad

El ancho de las banquetas que lleven a los accesos de los inmuebles educativos será 1.20 m a partir del lineamiento hacia el arroyo vehicular, el acceso será universal y en caso de contar con rampas para capacidades diferentes no será mayor al 6% de pendiente. En rampas con longitudes mayores a 6 m se considerarán descansos intermedios de 1.5 m de diámetro, 1 m de ancho como mínimo y en interiores será de 1.20 m como mínimo.<sup>13</sup>

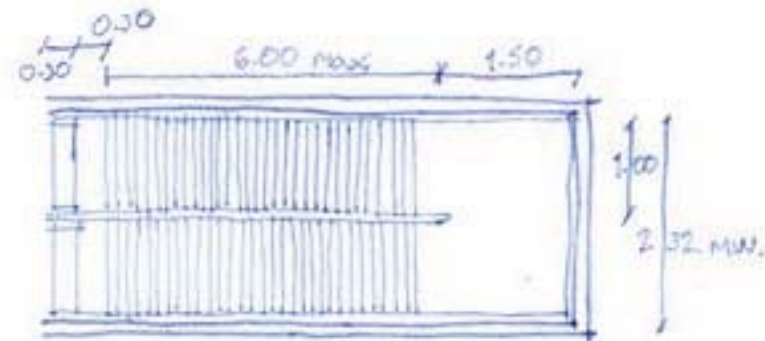


Ilustración propia

<sup>12</sup> (SEDESOL, 1999)

<sup>13</sup>Texto (Instituto Nacional de La Infraestructura Física-Educativa, 2017)



- Aulas y laboratorios

Según las normas del INIFED<sup>14</sup> la dimensión óptima para un aula de enseñanza es de 9.00m x 6.00m como dimensiones mínimas.

La orientación debe ser norte, con iluminación y ventilación naturales; la ventilación debe ser cruzada.

En aulas la altura mínima será de 2.70 m y se contemplarán 0.90 m<sup>2</sup> por alumno.

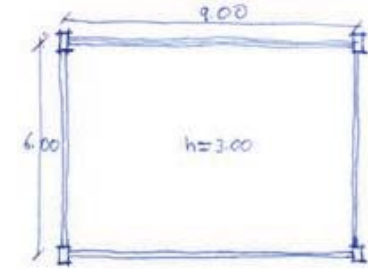


Ilustración propia

- Estacionamiento

La dimensión para cajones de estacionamiento es de 5.00m x 2.40m y se permitirá hasta un 60% de autos chicos con las siguientes dimensiones 4.20m x 2.20m. El número de cajones para educación nivel superior es de 1 por cada 40 m<sup>2</sup> construidos, tomando en cuenta que por cada 25 cajones se deberá destinar 1 para capacidades diferentes con las siguientes dimensiones 3.80m x 5.00m.<sup>15</sup>

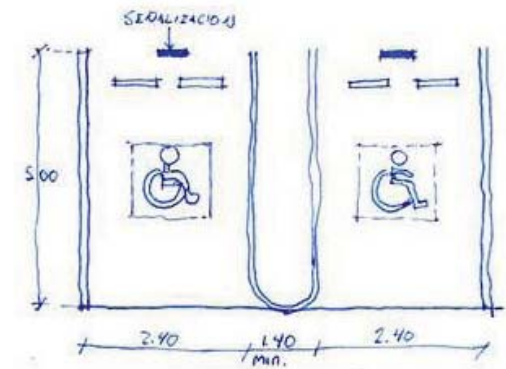


Ilustración propia

- Capacidades diferentes

En el caso del teatro en los pasillos entre asientos deben destinarse dos espacios por cada 100 asistentes, exclusivamente para sillas de ruedas, éste espacio tendrá 1 m de frente x 1.30 m de fondo y se encontrará adyacente a una ruta accesible.

En aulas el lecho bajo de pizarrones no deberá estar a más de 90 cm de altura con respecto al nivel de piso terminado.

En la biblioteca se tendrá un área de acervo de libros en escritura Braille y audio libros y lugares específicos de consulta para los mismos. El pasillo para consulta no será menor de 80 cm de ancho.<sup>16</sup>



Ilustración propia

<sup>14</sup> Texto (Instituto Nacional de La Infraestructura Física-Educativa, 2017)

<sup>15</sup> Texto (Arnal Simón Luis, 2010)

<sup>16</sup> Texto (Cisneros Plazola)



- Escaleras

El ancho mínimo de escaleras será de 1.20 m y se incrementará en 0.60 m por cada 75 usuarios o fracción, contará con un máximo de 15 peraltes entre descansos.<sup>17</sup>

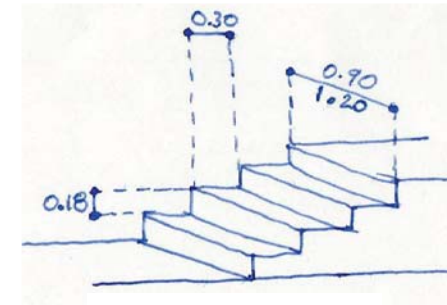


Ilustración propia

- Sanitarios

En cuanto a muebles sanitarios para profesores y alumnos nos norma el INIFED<sup>18</sup> con esta cantidad:

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE MOBILIARIO DE SERVICIOS						
NIVEL EDUCATIVO		TIPO DE MUEBLE				
		EXCUSADO	MINGITORIO	REGADERA	LAVABO	BEBEDERO*
<b>Nivel superior (por cada 1000 alumnos)</b>						
Alumnos	Hombres	8	4	-	4	2
	Mujeres	12	-	-	4	
Maestros	Hombres	3	2	-	3	
	Mujeres	1	-	-	1	

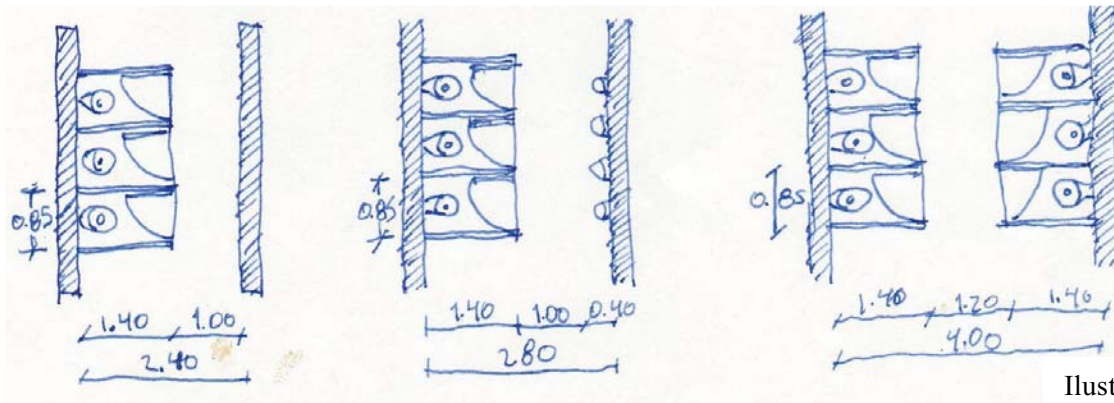


Ilustración propia

<sup>17</sup> (Arnal Simón Luis, 2010)

<sup>18</sup> (Instituto Nacional de La Infraestructura Física-Educativa, 2017)





- Biblioteca:

El edificio de la biblioteca debe estar ubicado en el espacio de mayor afluencia de la comunidad universitaria. Debe integrarse de manera armónica, desde el punto de vista estructural y funcional, con los edificios colindantes en el campus.

Planta física: Una planta arquitectónica regular, preferentemente rectangular y con el menor número de niveles posible; facilidad para hacer modificaciones internas, por lo que debe evitarse la construcción de muros fijos o estructurales en el interior; no tener domos; una entrada principal a la biblioteca; acceso con rampas e instalaciones especiales para personas con capacidades diferentes; en caso de tener más de un nivel, deberá disponer de servicios sanitarios, de elevadores y montacargas; áreas para el estudio individual, en grupo, en voz baja y en silencio; así como áreas de lectura informal y descanso; áreas verdes exteriores que se visualicen desde el interior del edificio, preferentemente desde las áreas de lectura y de trabajo.

Ambiente: Uso de colores claros que proporcionen un ambiente de tranquilidad al interior del edificio; aire acondicionado y sistema de extracción de aire; controladores de gasto de agua y electricidad.

Seguridad: Sistema de prevención de incendios; varias salidas de emergencia; rutas de evacuación señalizadas; sistema de vigilancia.

Deberá contemplar temperatura de 20 a 24° centígrados para zonas de trabajo, lectura y estantería abierta; de 16 a 18° centígrados para estantería cerrada. Humedad relativa de 45 a 50%, y control de ruidos: ruido ambiental máximo de 50 decibeles.

La planta básica del personal debe incrementarse en la medida que aumenten los estudiantes, el personal académico y/o los recursos y servicios que ofrece la biblioteca, de acuerdo a lo siguiente:

Personal	Por No. de usuarios
1 Profesional de la bibliotecología y estudios de la información	2,500
1 Profesional de otras disciplinas	1,250
1 Auxiliar	500

La biblioteca debe establecer el número y tipo de espacios para usuarios, de acuerdo a la siguiente tabla:

Espacios	Lectura colectiva	Lectura individual	Estudio en cubículo	Lectura informal	Lugares con equipo pc y/o instalación para equipos portátiles
Porcentaje	50%	30%	10%	5%	5%

Acervos: El número de acervos para una biblioteca depende del número de usuarios que atienda: 15 volúmenes por alumno y 100 volúmenes por profesor de tiempo completo<sup>19</sup>

<sup>19</sup> (COMITÉ TÉCNICO PARA EL ANÁLISIS Y ACTUALIZACIÓN DE LAS NORMAS DEL CONPAB-IES, 2012)



### -2.3.6. Unidades básicas de diseño.

- Aulas

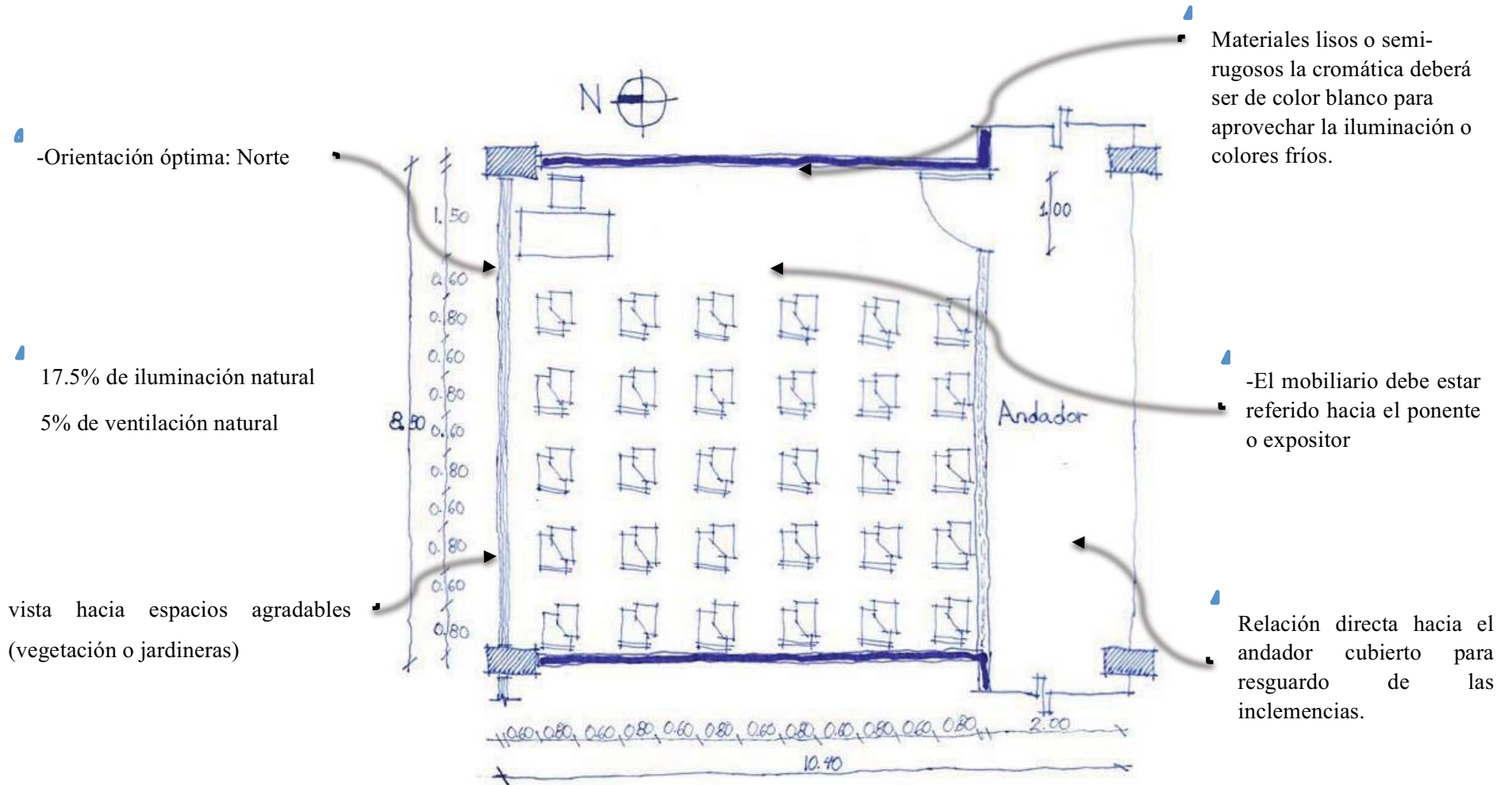


Ilustración propia



• Laboratorios

17.5% de iluminación natural

5% de ventilación natural

-Orientación óptima: Norte

-Se necesita instalaciones hidráulicas, sanitarias, gas.

-Extracción de emergencia en caso de ser requerida

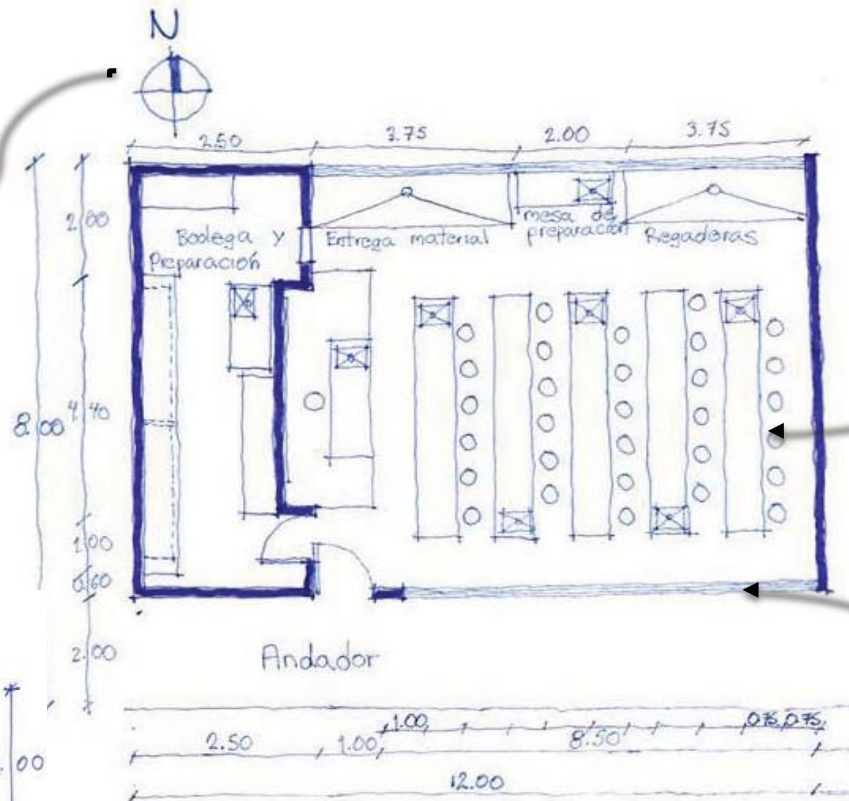
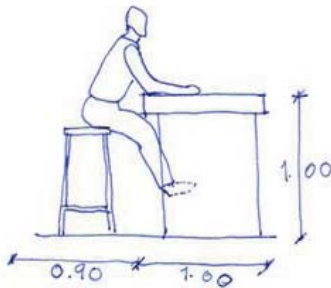


Ilustración propia

Materiales lisos o semi-rugosos la cromática deberá ser de color blanco para aprovechar la iluminación o colores fríos.

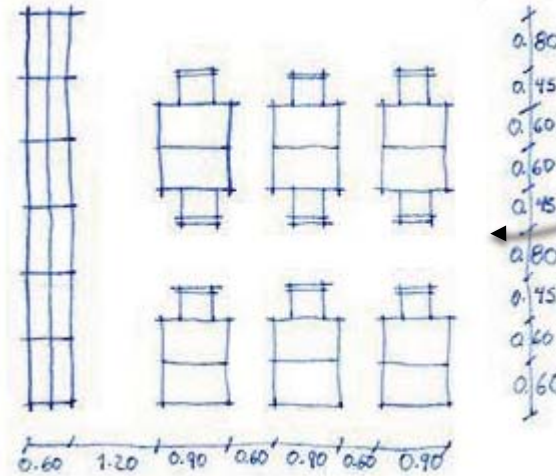
-El mobiliario debe estar referido hacia el ponente o expositor

Relación directa hacia el andador cubierto para resguardo de las inclemencias.



• Acervo y Lectura

-Orientación óptima: Norte



Materiales lisos o semirugosos la cromática deberá ser de color blanco o tonos claros para favorecer la lectura.

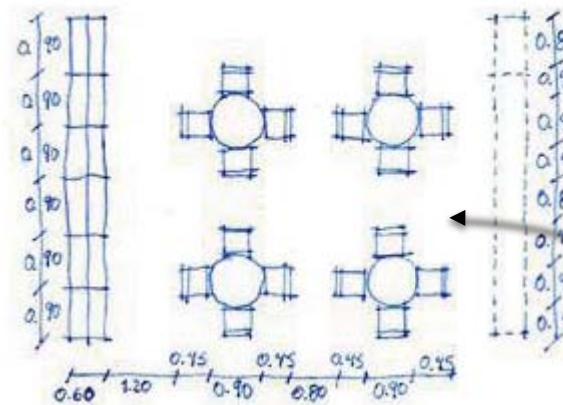
17.5% de iluminación natural

5% de ventilación natural

Humedad relativa de 45 a 50%

Control de ruidos: ruido ambiental máximo de 50 decibeles

Temperatura de 20 a 24° centígrados para zonas de trabajo, lectura y estantería abierta; de 16 a 18° centígrados para estantería cerrada.



Relación directa entre acervo y área de lectura

Ilustración propia



- Teatro

El espacio será introvertido por lo cual la orientación no nos afecta

Aislamiento acústico dentro del espacio

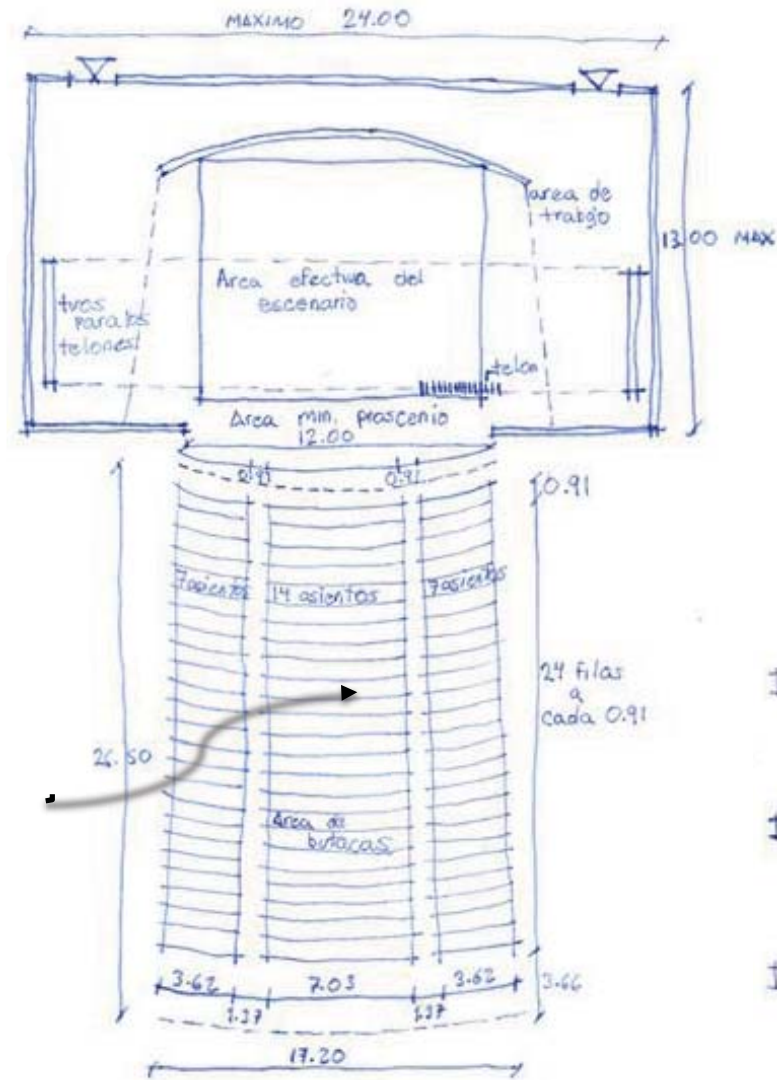


Ilustración propia

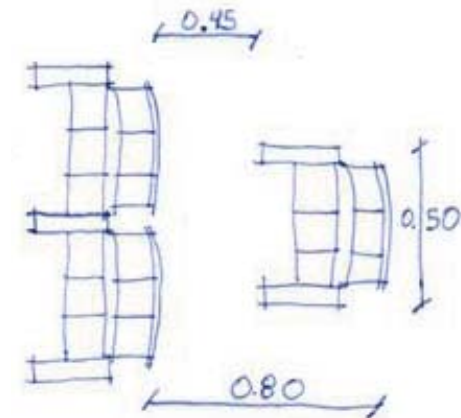
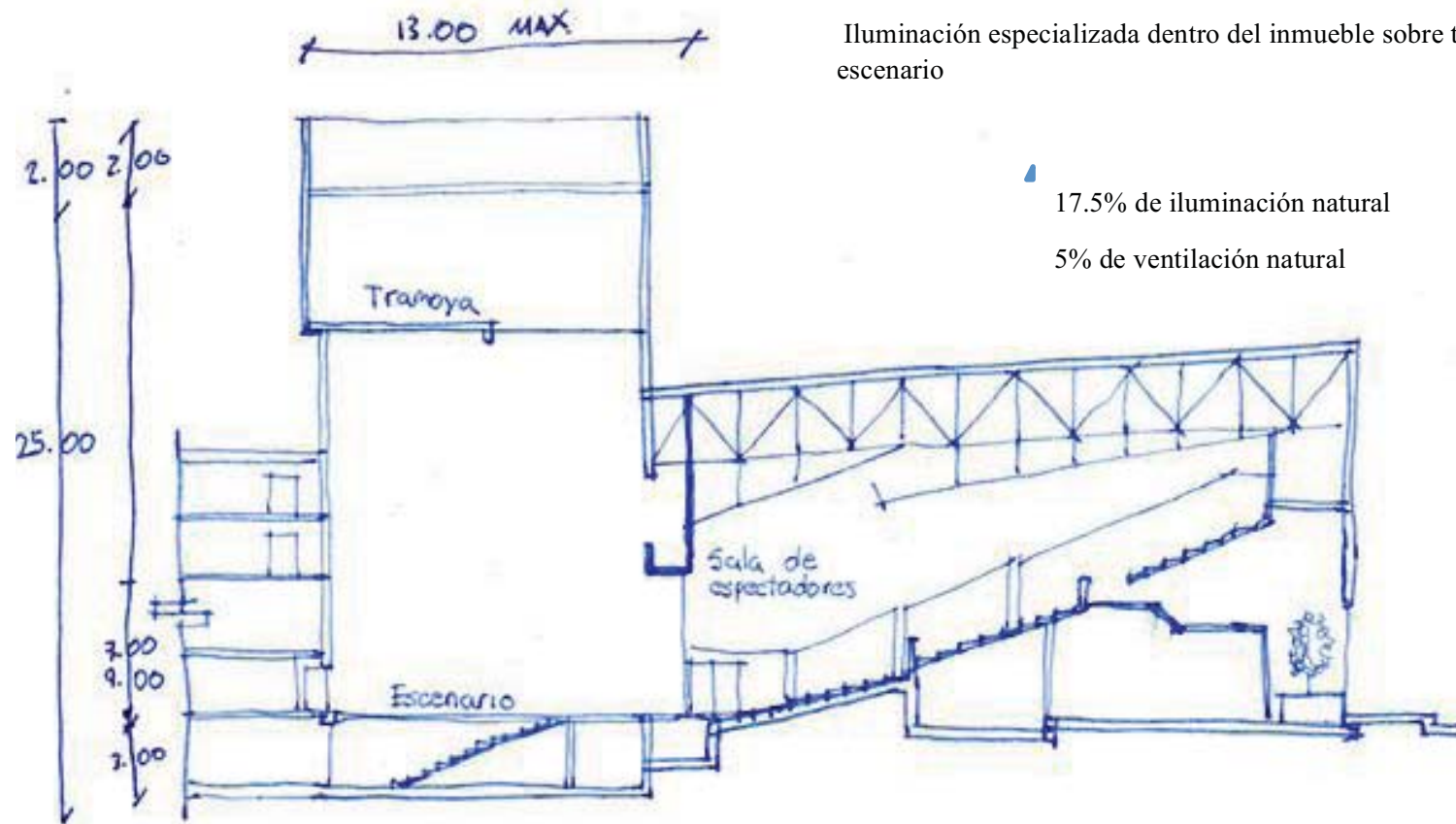


Ilustración propia





Materiales absorbentes (porosos) para evitar la resonancia

Iluminación especializada dentro del inmueble sobre todo en escenario

17.5% de iluminación natural

5% de ventilación natural

Ilustración propia



### -2.3.7. Programa de requerimientos

El listado inicial de necesidades de la universidad de ciencias exactas y de la salud se basa en la investigación de objeto general y de los espacios análogos.

- Aulas
- Laboratorios
- Centro de idiomas
- Laboratorios de computo
- Jardín botánico
- Bioterio
- Vivario
- Acuario
- Herbario
- Biomedicina
- Biología, Tecnología y Prototipos
- Multidisciplinaria en ciencias
- Rectoría
- Vinculación
- Educación continua
- Extensión universitaria
- Servicios escolares
- Servicio social
- Cajas
- Servicio medico
- Comedor
- Concesiones
- Sanitarios
- Librería
- Biblioteca
- Teatro
- Gimnasio de parquet
- Gimnasio de regaderas
- Cancha de futbol y pista de atletismo
- Canchas de basquetbol
- Servicios generales
- Estacionamiento (Autos y Bicicletas)
- Plazas
- Jardines de esparcimiento



## 2.4. Sujeto.

### -2.4.1. Aulas.

- Antropometría : Actividades básicas

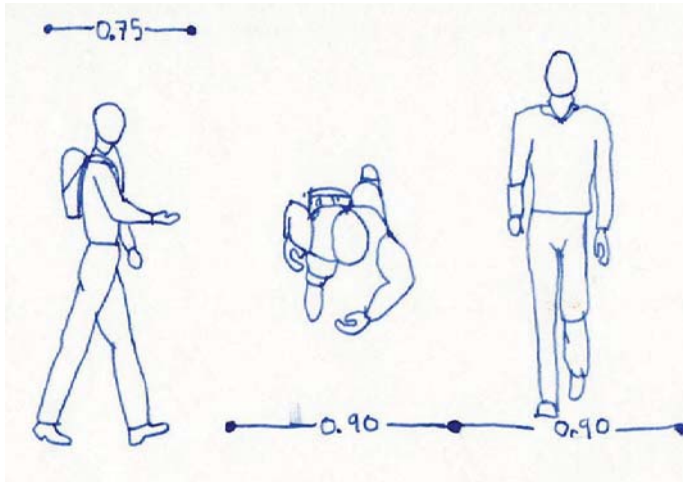


Ilustración propia

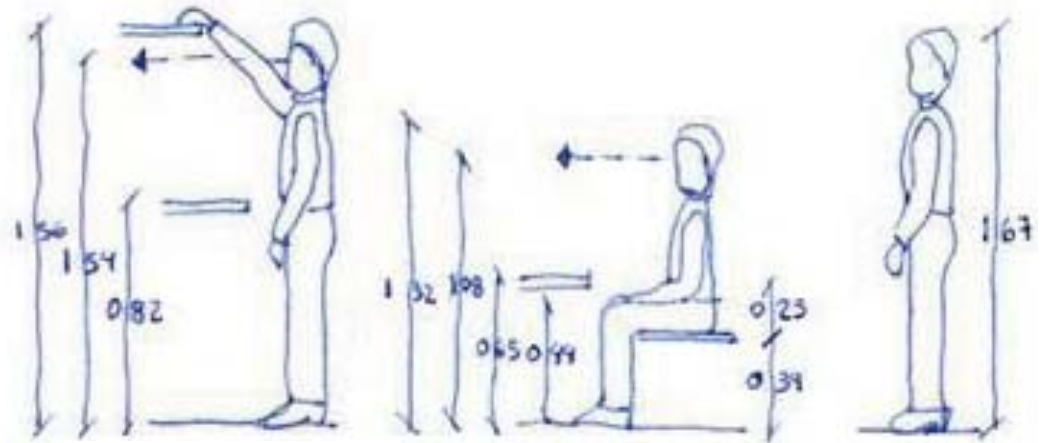
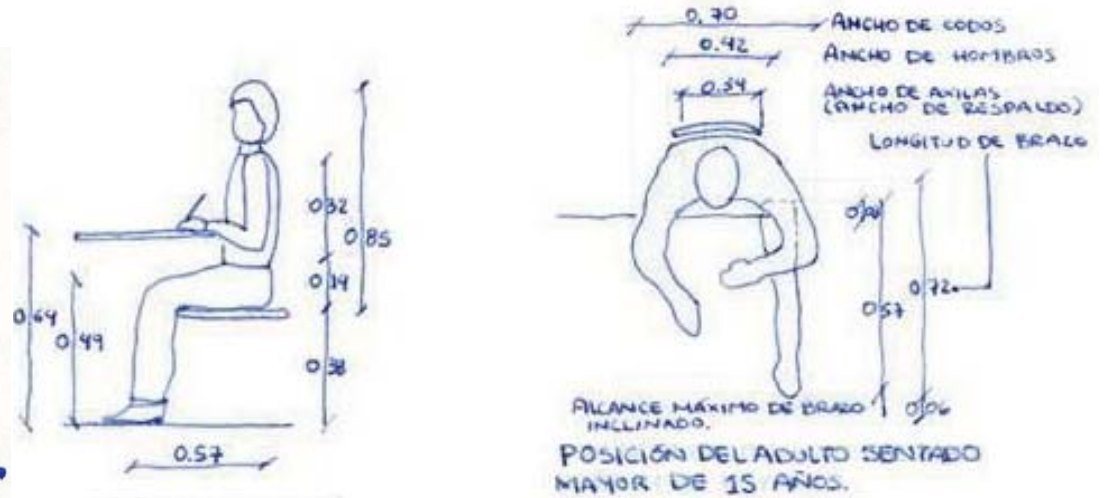


Ilustración propia





Las rampas para la accesibilidad no deberán tener más del 6% de pendiente para capacidades diferentes y su dimensión mínima es de 1 metro

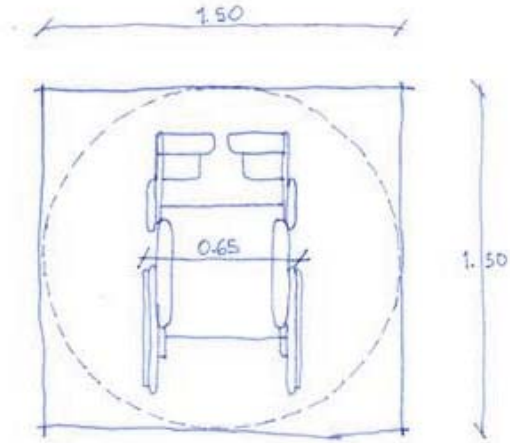


Ilustración propia

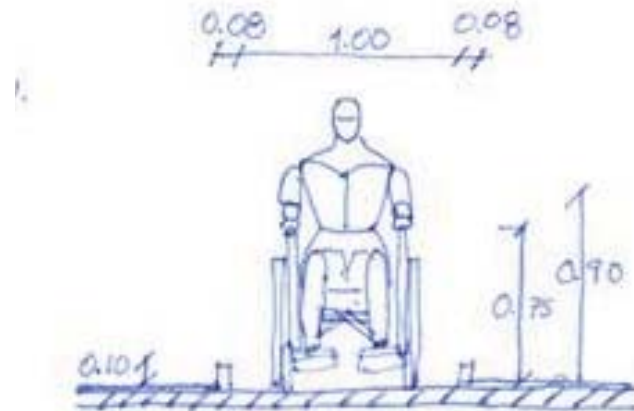
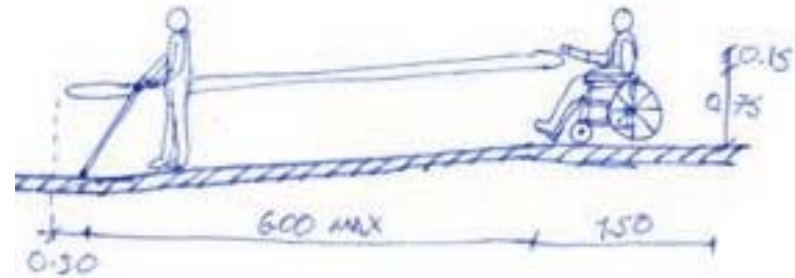


Ilustración propia



Este proyecto además del usuario tipo estará resuelto también para capacidades diferentes con la accesibilidad universal y dimensiones requeridas para su perfecta movilidad dentro del proyecto.

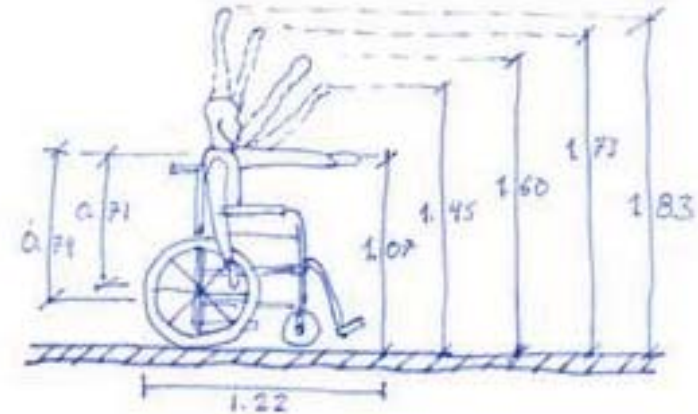
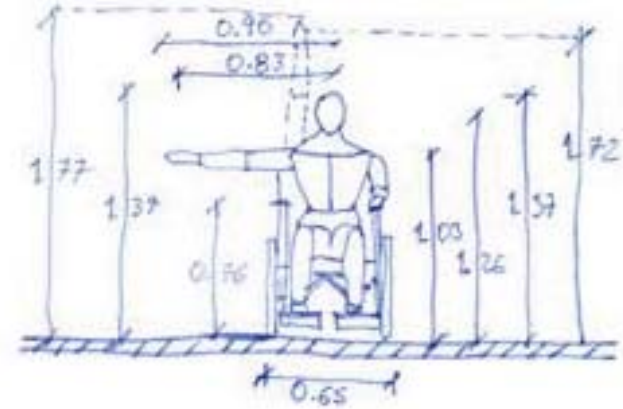
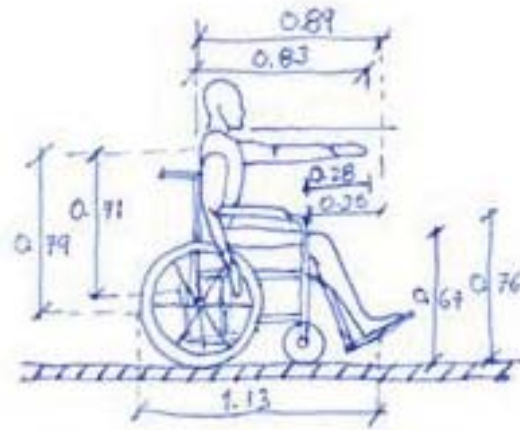


Ilustración propia



- Fisiología y Psicología.

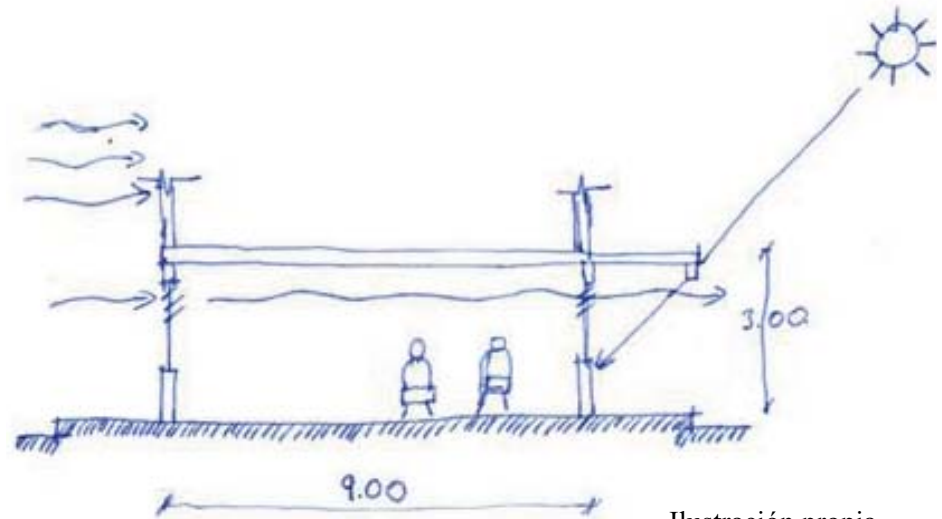
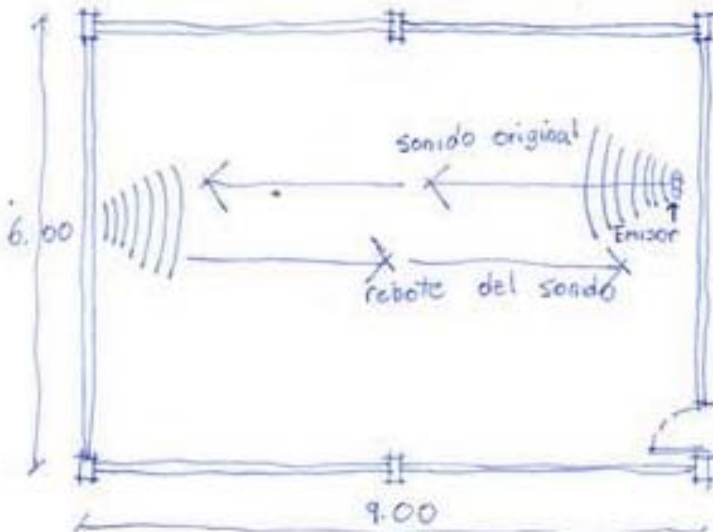
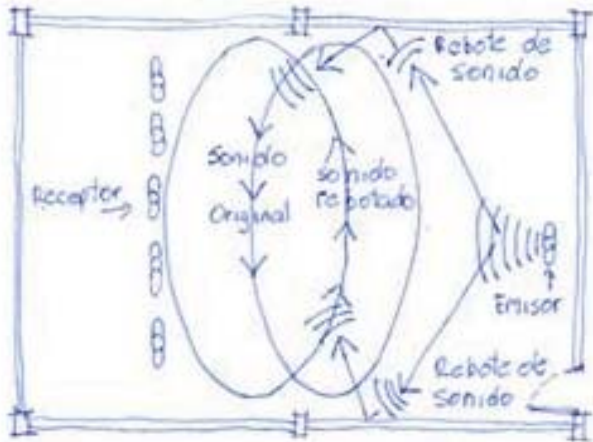


Ilustración propia

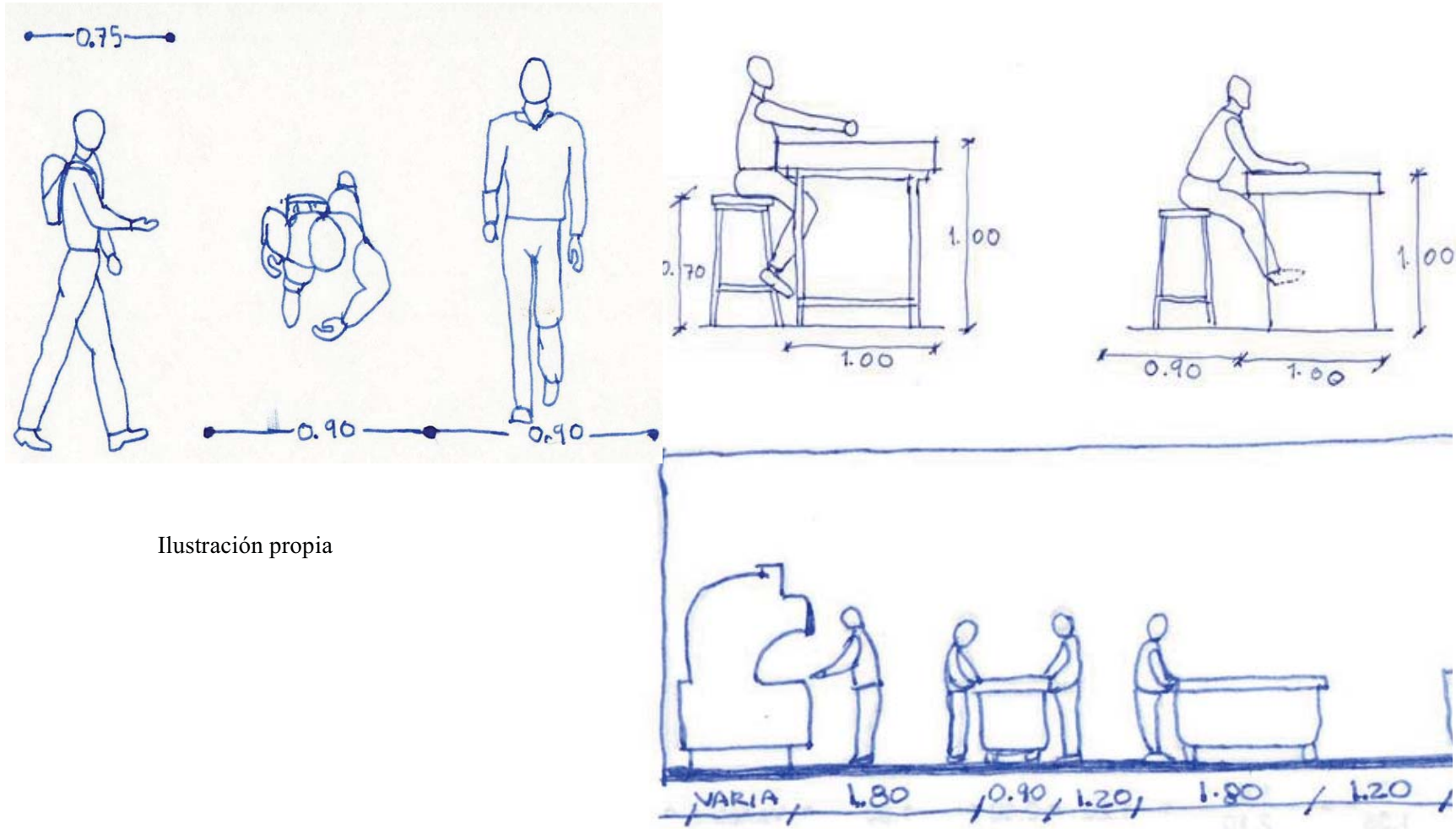
Ilustración propia

Materials lisos o semirugosos la cromática deberá ser de color blanco para aprovechar la iluminación o colores fríos por costumbre.



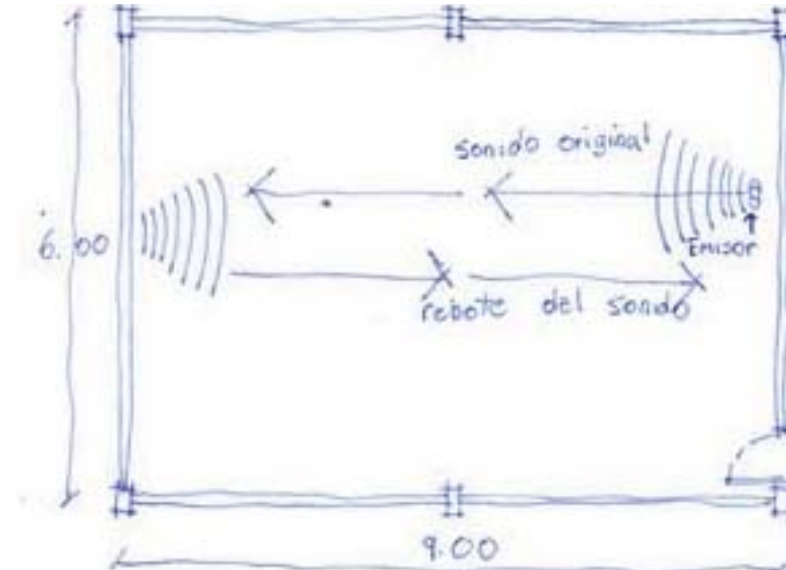
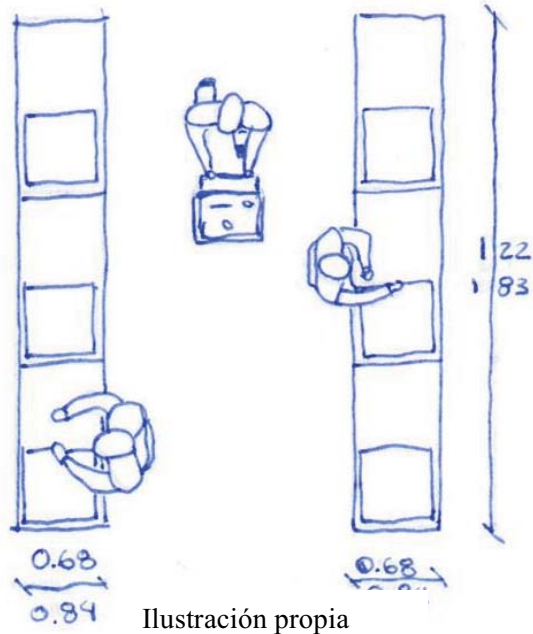
-2.4.2. Laboratorios.

- Antropometría: Actividades básicas

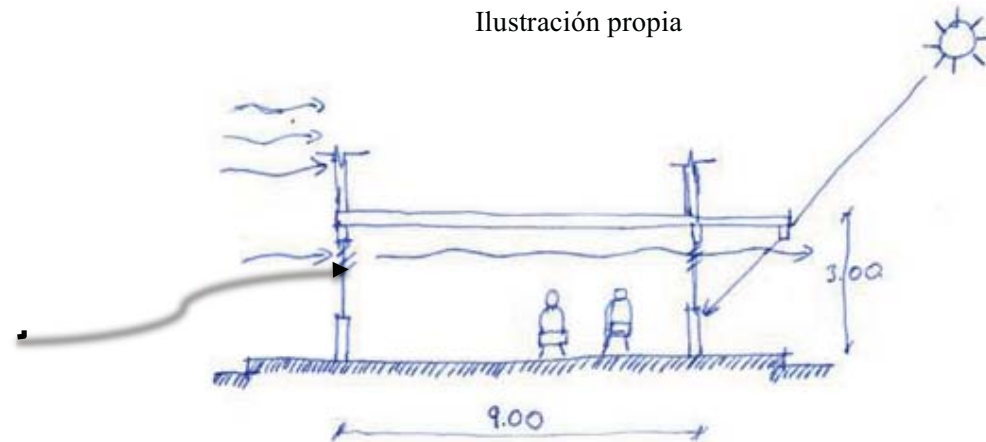




- Fisiología y Psicología.



Materiales lisos o semi rugosos la cromática deberá ser de color blanco para aprovechar la iluminación o colores fríos por costumbre, además por seguridad del usuario el espacio es introvertido utiliza vidrios opacos que no permiten la visibilidad a l exterior para que los usuarios se centren en la actividad.







-2.4.3. Biblioteca.

- Antropometría: Actividades básicas

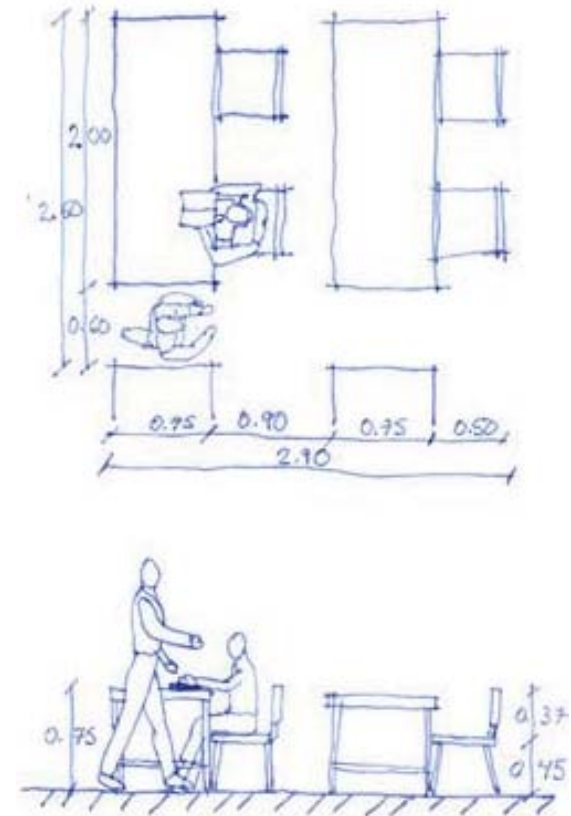
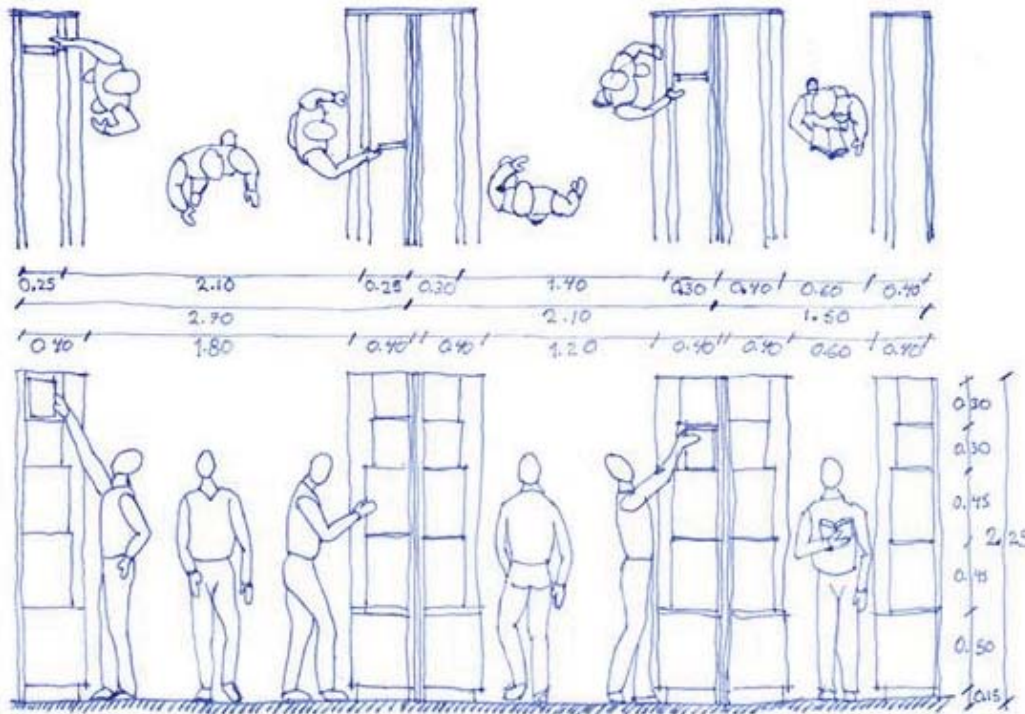
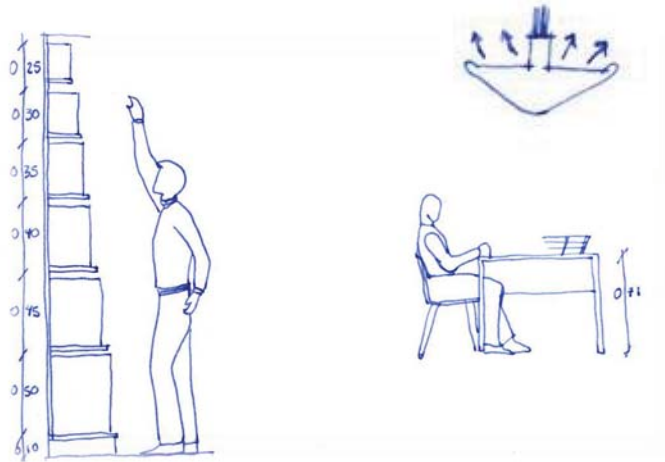


Ilustración propia

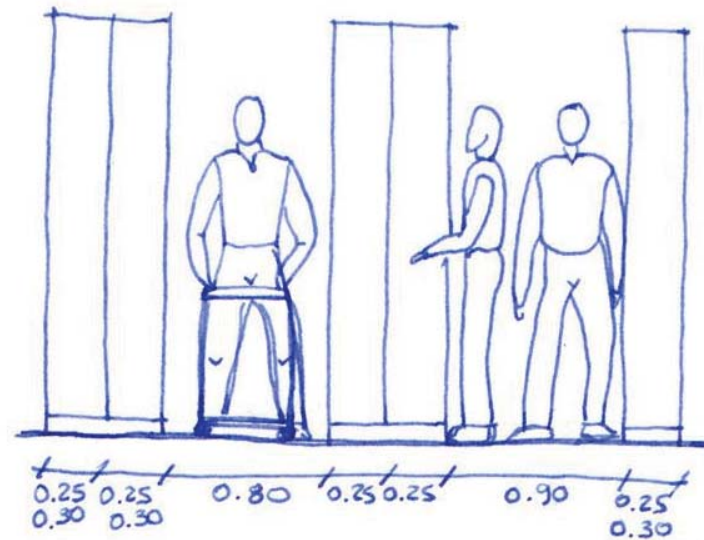


- Fisiología y Psicología.



- La iluminación para la lectura debe ser indirecta para no dañar la vista del usuario.

Ilustración propia





-2.4.4. Teatro.

- Antropometría: Actividades básicas

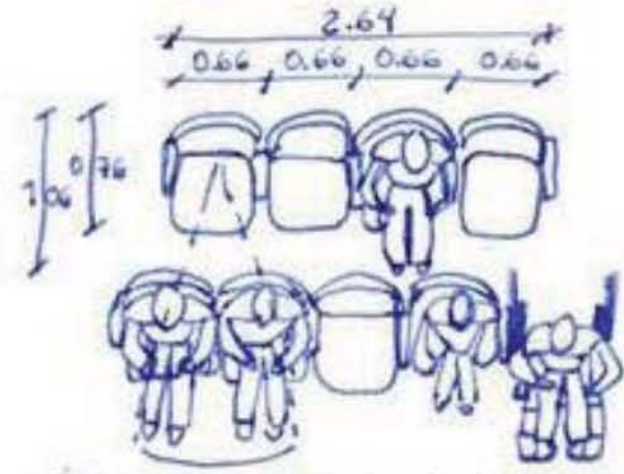
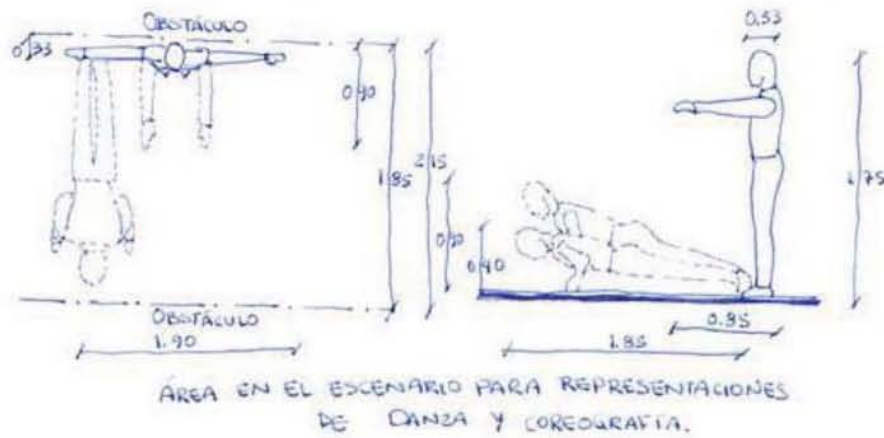
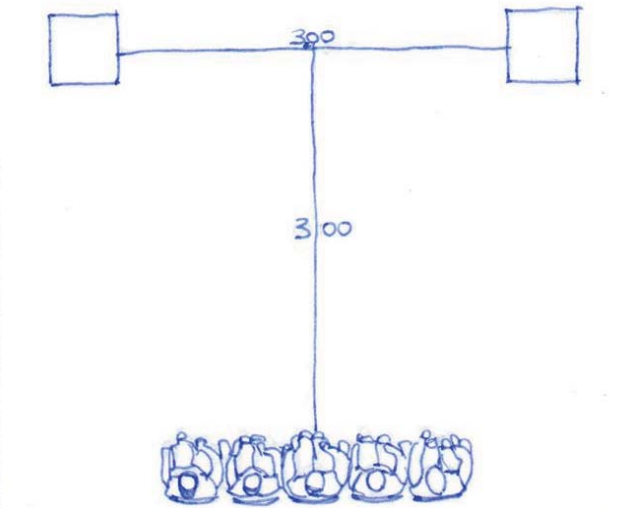


Ilustración propia





- Fisiología y Psicología



CONDICIONES IDEALES PARA ESCOCHAR SONIDO ESTEREOFÓNICO

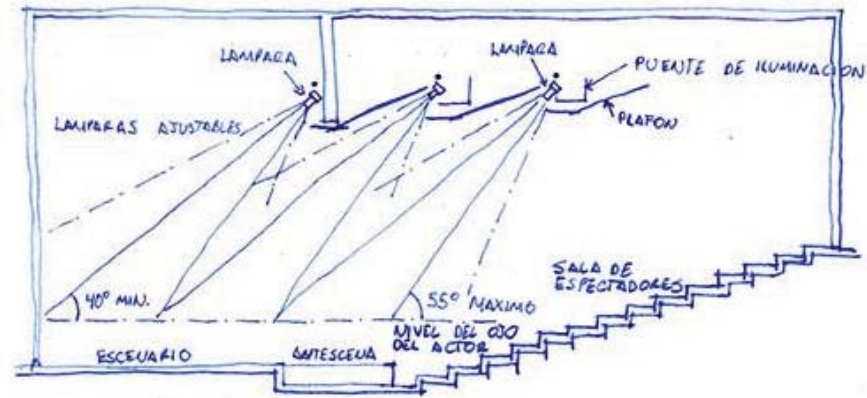
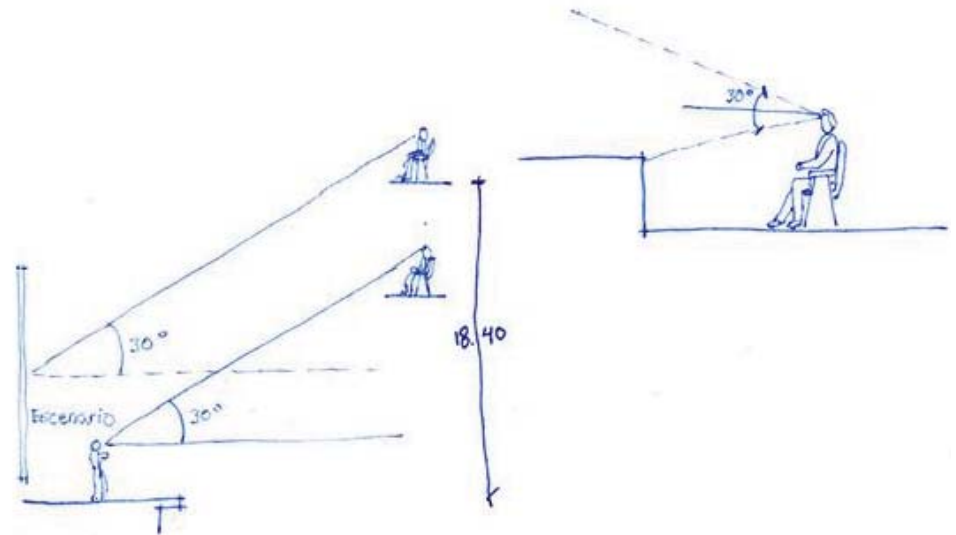
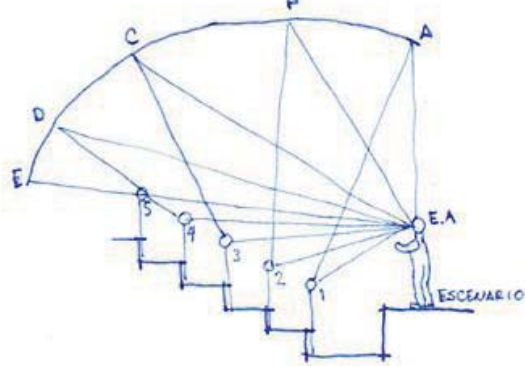
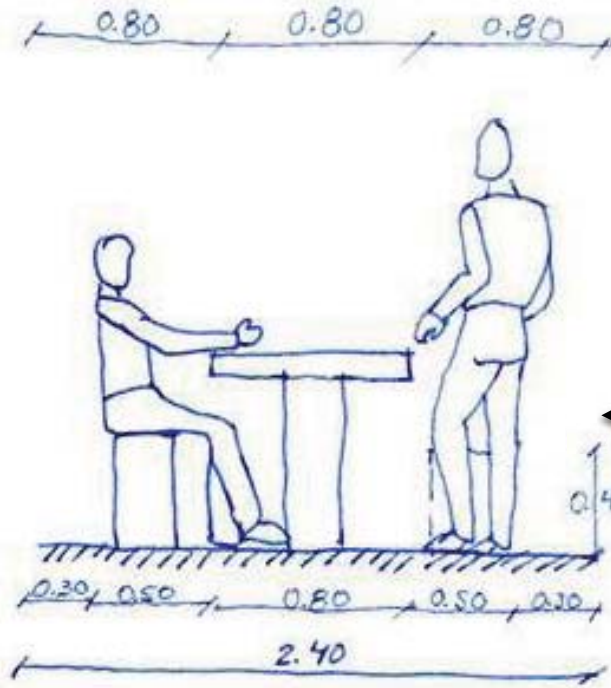


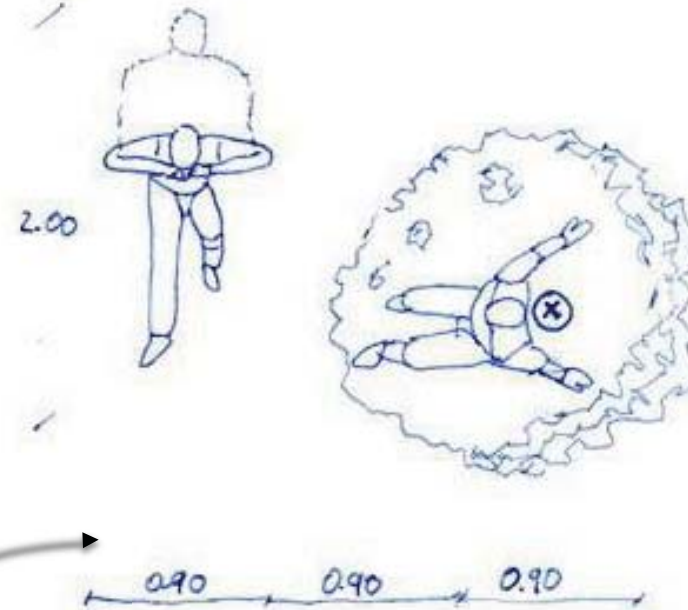
Ilustración propia



- Sociología: Actividades básicas



La sociología del usuario universitario se desarrolla también fuera de las aulas en lugares para comer o dialogar; Para su óptimo desarrollo el usuario necesita estos espacios para su recreación.



Dentro de la sociología en la universidad encontramos que el usuario se agrupa con compañeros en áreas verdes para su recreación (platicar, comer o descansar), esto nos lleva a colocar césped que resista este uso y flora que sea agradable.

Ilustración propia



## 2.5. Medio físico.

### -2.5.1. Localización del predio.



Ilustración propia



-2.5.2. Plano topográfico.

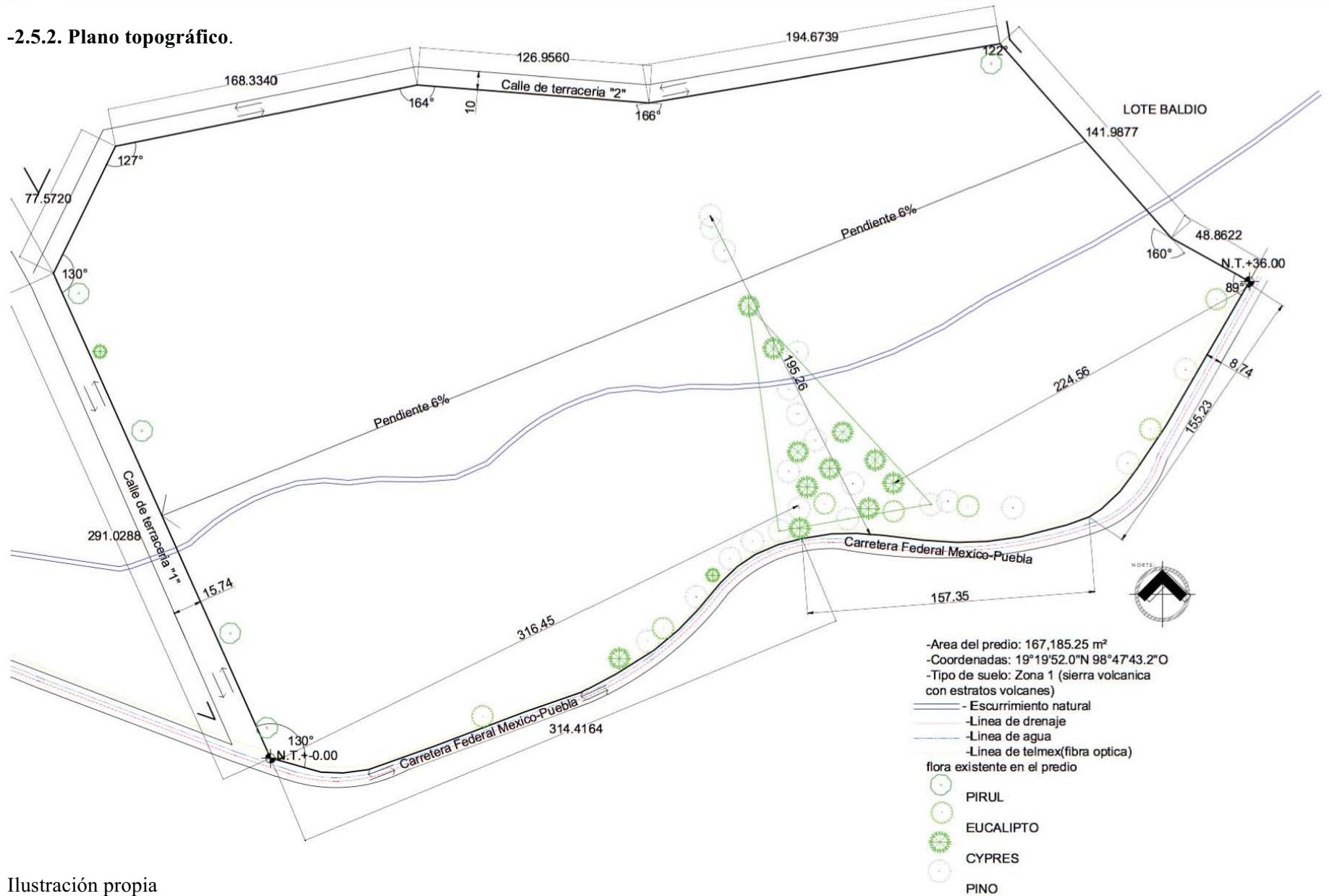


Ilustración propia

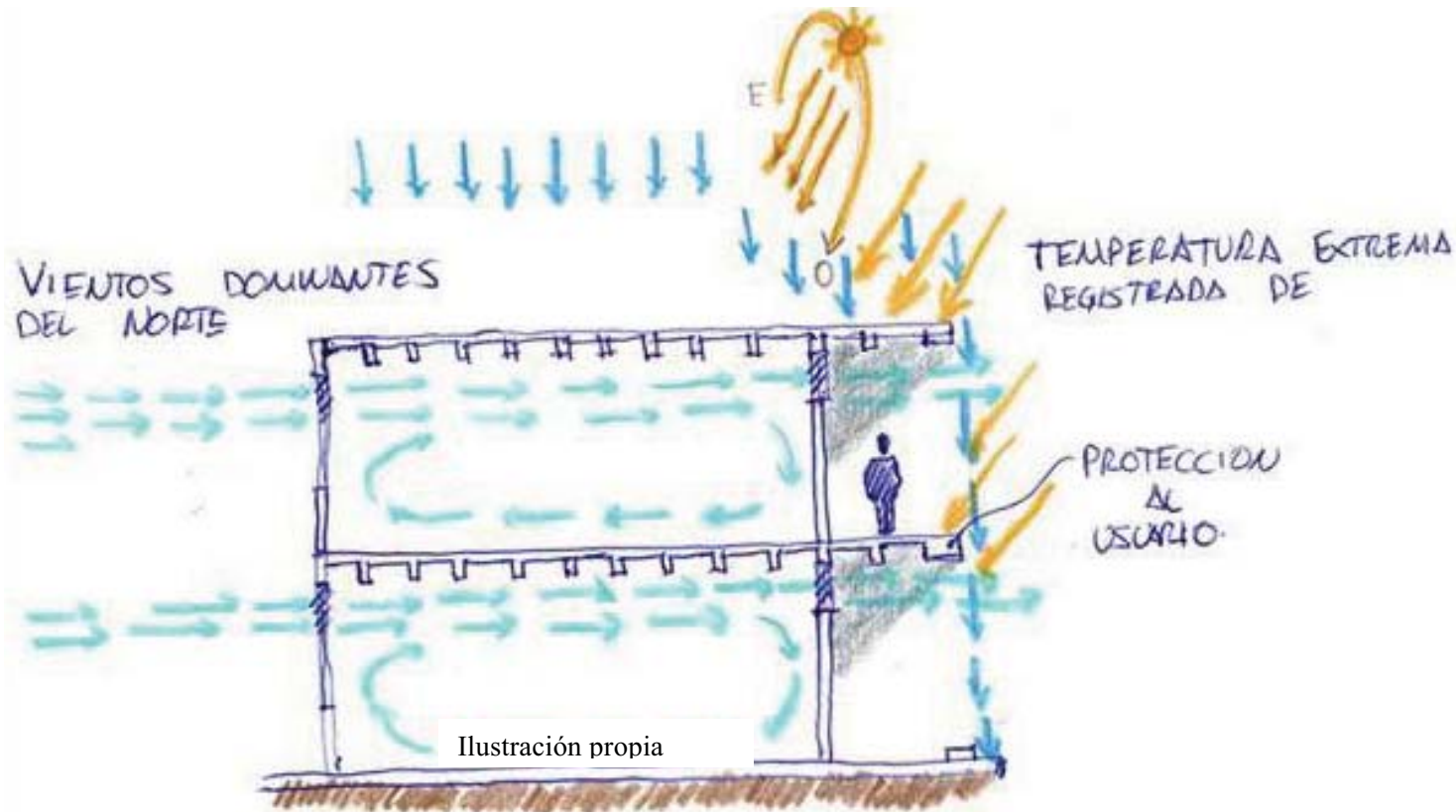




## 2.6. Medio natural.

### -2.6.1. Aspectos significativos del clima.

Pasillo con cubierta para proporcionar protección de la lluvia y rayos directos del sol a los alumnos.



Clima: Tendencia a clima frío causado por la proximidad a zona boscosa.

Mínima temperatura registrada es de 8° C en invierno. Máxima temperatura registrada es de 39° C en verano.



Se pretende utilizar la orientación Norte del predio para poner una barrera de vegetación aromática, aprovechando así los vientos dominantes.

En temporada de lluvia se presenta un escurrimiento natural que baja del monte Tláloc, el cual se aprovechará encausándolo con piedras y generando un ambiente armonioso.

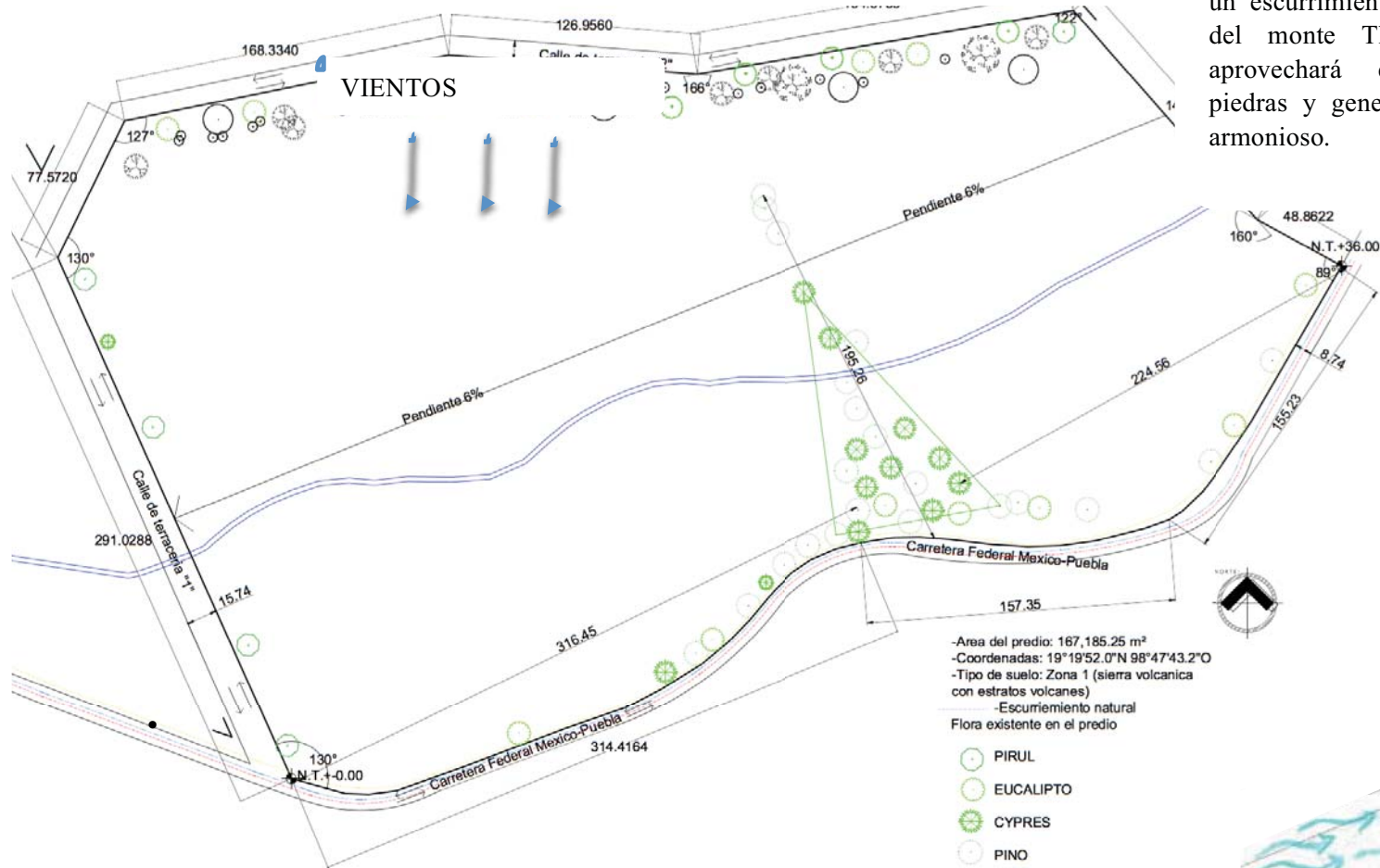


Ilustración propia





2.6.2. Flora existente en el predio:



Pirul: Árbol de hojas perenes, Alcanza una altura de 10-25 metros, el tronco mide hasta 0.30 metros y su fronda puede llegar hasta los 12 metros.



Pino: conífera de hojas perene, Alcanza una altura de 23 metros, el tronco mide hasta 0.70metros y su copa mide 5 metros de diámetro

Ilustración propia



Eucalipto: Árbol de hojas perenes, su altura máxima es de 60 metros y el diámetro del tronco alcanza 1.50 metros



Ciprés: conífera de hojas perene, Alcanza una altura de 20 metros, el tronco mide hasta 0.60 metros





### 2.6.3. Flora propuesta para proyecto.

Dentro del municipio, existe una gran variedad de arboles, los maderables o forestales son: oyamel, abeto, cedro, pino, ciprés, trueno, álamo, sauce llorón, pirul, encino, eucalipto etc.<sup>20</sup>



Sauce llorón:  
Árbol caducifolio alcanza una altura de 8-12 metros, el tronco mide hasta 0.50 metros.



Álamo blanco:  
Árbol caducifolio, su altura máxima es de 30 metros y el diámetro del tronco alcanza 1 metro.



Encino rojo: Este árbol alcanza una altura de 25 metros, el tronco mide hasta 1 metro.



Álamo dorado:  
Árbol caducifolio, su altura máxima es de 25 metros y el diámetro del tronco alcanza 80 metros.

Ilustración propia

<sup>20</sup> (Dirección General de Planeación, Evaluación y Seguimiento, 2016)



Grevillea: Árbol de hojas perenes, Alcanza una altura de 18-35 metros, el tronco mide hasta 1.00 metro de diámetro.



Jacaranda: Árbol caducifolio, su altura máxima es de 20 metros, el diámetro del tronco alcanza 0.70 metros y la copa de este árbol puede llegar hasta los 12 metros de diámetro.



Citrus (naranja): Árbol de hojas perene, Alcanza una altura de 5 metros.



Citrus (limón): Árbol de hojas perene, Alcanza una altura de 4 metros.

Ilustración propia






## 2.7. Medio urbano

### -2.7.1. Uso y destino de suelo.



Ilustración 4<sup>21</sup>

-  Predio
-  Uso de suelo agrícola no protegido.
-  Parque protegido.

El uso que encontramos en los terrenos aledaños es Agrícola y se extiende por varias hectáreas. La zona conurbada más cercana es la colonia “General Ávila Camacho” y ésta se encuentra a más de 2km. Por lo tanto, esto provoca que la universidad sea un detonante para el crecimiento urbano en esta zona a mediano plazo. Y al mismo tiempo, al estar junto a la Zona protegida nos ayuda a no ser absorbidos por la mancha urbana.



Ilustración 5<sup>22</sup>

Carta Urbana Ixtapaluca. Ubicación del predio propuesto para construcción de la Universidad. Imagen extraída de Planos de estrategia E-2a

<sup>21</sup> Ilustración 4 obtenida de Google maps.

<sup>22</sup> Ilustración 5 obtenida de H. Ayuntamiento de Ixtapaluca, 2009





- Transporte y vialidad

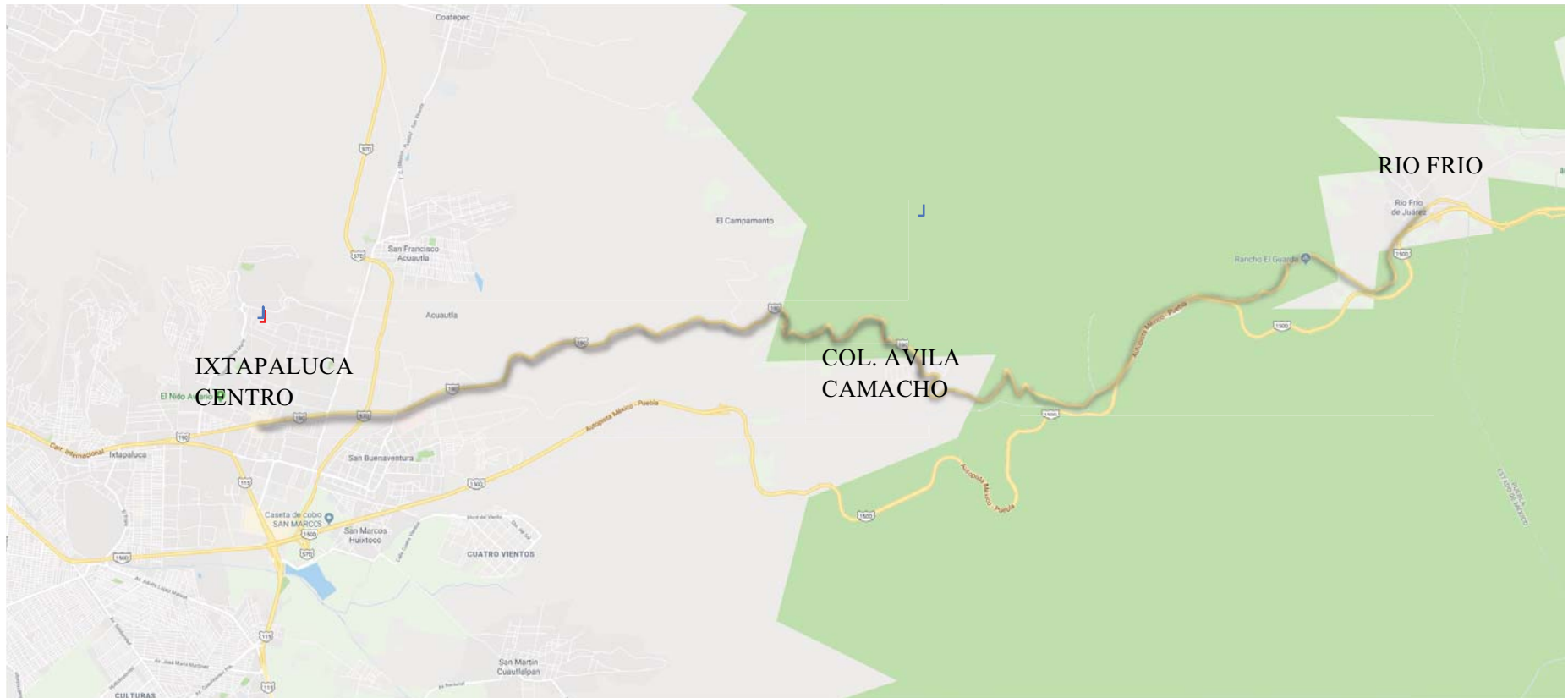


Ilustración 6<sup>23</sup>

El predio se ubica en la vialidad primaria México-Puebla por la cual pasan dos rutas de transporte para el traslado de los estudiantes.

----- La ruta de Ixtapaluca a la colonia Ávila Camacho con ida y retorno.

----- La ruta de Ixtapaluca a la colonia Río Frio con ida y regreso

Además de estas rutas marcadas también se cuenta con transporte desde el paradero de La Paz de la línea A del metro, direccionándose hacia las colonias ya mencionadas con ida y regreso en ambos casos.

<sup>23</sup> <https://www.google.com/maps/@19.3248419,-98.7876597,14z>



Predio y Radio de Acción



Ilustración propia

1. **T.E.S.I.** (Carreras: Ing. en Sistemas Computacionales, Ing. Ambiental, Ing. Biomédica, Lic. Administrativa, Ing. en Informática, Ing. Electrodoméstica, Arquitectura)
2. **U.E.S. Ixtapaluca** (Ing. en Alimentos, Lic. Criminología, Lic. En Informática, Lic. En Nutrición)
3. **U.E.S. La Paz** (Administración, Informática, Psicología Industrial)
4. **T.E.S.O.E.M.** (Contabilidad, Gastronomía, Ing. Ambiental, Ing. en Administración, Ing. en Sistemas Computacionales, Ing. en Energías Renovables, Ing. Industrial)
5. **U.A.E.M. Valle de Chalco** (Contabilidad, Diseño Industrial, Derecho, Enfermería, Informática, Ing. en Computación)
6. **F.E.S. Zaragoza** (Biología, Cirujano Dentista, Desarrollo Comunitario para el Envejecimiento, Enfermería, Ing. Química, Medicina, Psicología, Química Farmacéutico Biológica.)

\*El radio de acción contemplado para las universidades cercanas es de 10 Km, tomando en cuenta que en zona urbana implica 1 hora de tiempo en transporte público para esa distancia.

La función utilitaria aparentemente se traslapa, pero las disciplinas que se imparten son distintas a excepción de la FES Zaragoza con la cual tendríamos 4 carreras en común. Estas cuatro carreras son: Médico Cirujano, Enfermería, Odontología y Biología. Estas 4 carreras se encuentran entre las 13 más demandadas de la UNAM, por lo que la FES Zaragoza no alcanza a cubrir a toda la población demandante de la zona.<sup>24</sup>

<sup>24</sup> (EL FINANCIERO, 2017)



-2.7.2. Factibilidad de Servicios.

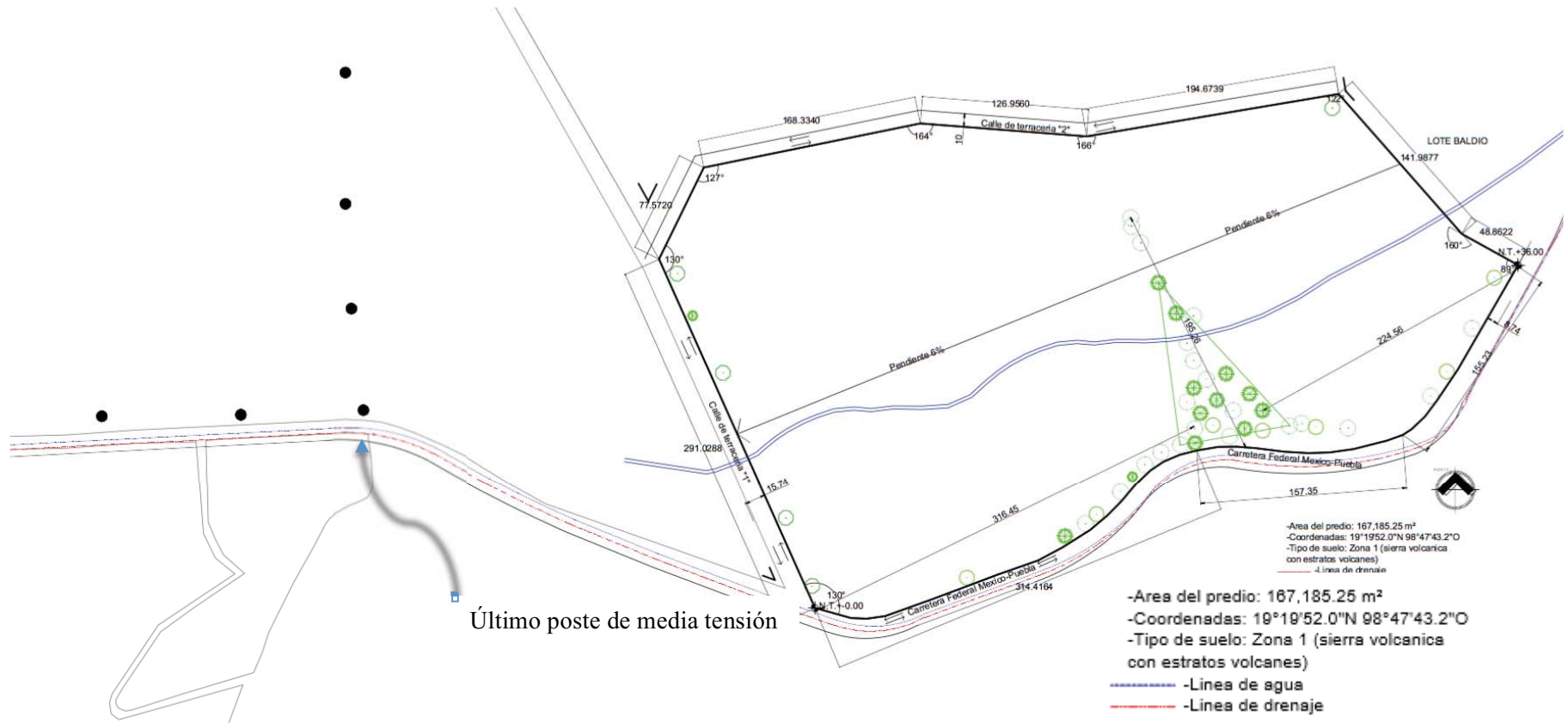


Ilustración propia

El predio, no cuenta con toma domiciliaria de ningún servicio, pero por la carretera federal pasa la línea de agua y drenaje que suministran a la colonia General Ávila Camacho, La línea de media tensión se encuentra a 500 metros de distancia del predio por lo cual necesitaremos la colocación de postes y alumbrado para el óptimo desarrollo del proyecto.



### 2.7.3. Vialidad significativa.

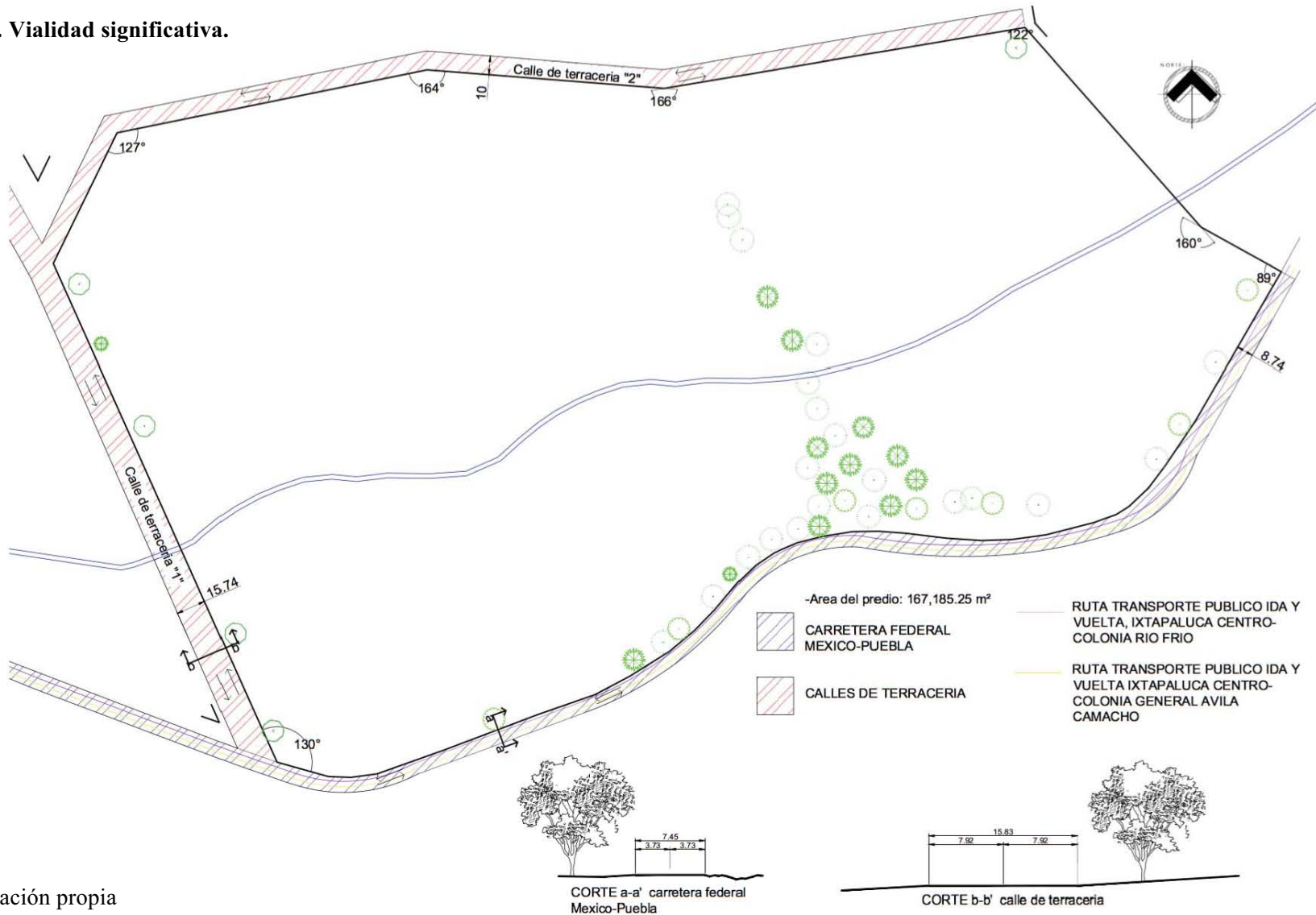


Ilustración propia

El predio cuenta con una vialidad primaria: Carretera Federal México-Puebla, la cual tiene baja fluencia gracias a que el traslado más concurrido es por la Autopista México-Puebla; dejando dos rutas de transporte. Previendo la cantidad de alumnos que llegarán a esta Universidad se propone una bahía de descenso usando el derecho de vía del carril con mayor afluencia (Ixtapaluca-Río Frío y ávila Camacho).





2.8. Medio social.

-2.8.1. Demografía del Entorno.

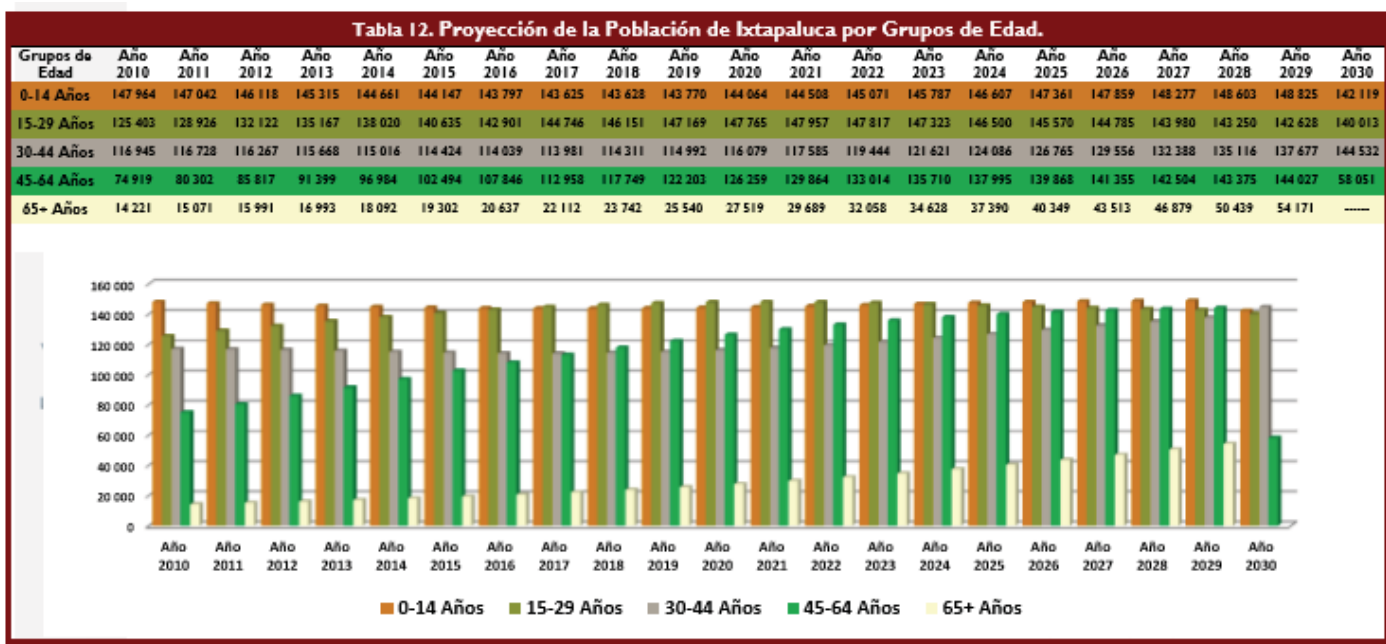


Ilustración 7<sup>25</sup>

El Municipio de Ixtapaluca se encuentra densamente poblado en la zona conurbada. Se puede apreciar en las gráficas que la población masculina abarca un 49% y la población femenina abarca el 51% restante. El rango de edad predominante es de 0 a 29 años por lo que podemos decir que es una población joven.

POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA	
TOTAL	495,563
Hombres	242,723
Mujeres	252,840

<sup>25</sup> Ilustración 7 obtenida de (Dirección General de Planeación, Evaluación y Seguimiento, 2016)



-2.8.2. Sociología del Entorno.

Tabla 19. Infraestructura Educativa Desglosada al Cierre del Ciclo Escolar 2014-2015.

SISTEMA EDUCATIVO	NIVEL EDUCATIVO	POBLACIÓN ESTUDIANTIL	PERSONAL DOCENTE	ESCUELAS
Estatal	Media Superior	12,753	796	21
	Superior	3,642	78	2

El Municipio de Ixtapaluca presenta carencia en la infraestructura educativa a nivel medio superior y superior. También se observa que la población general tiene un nivel socio económico bajo.

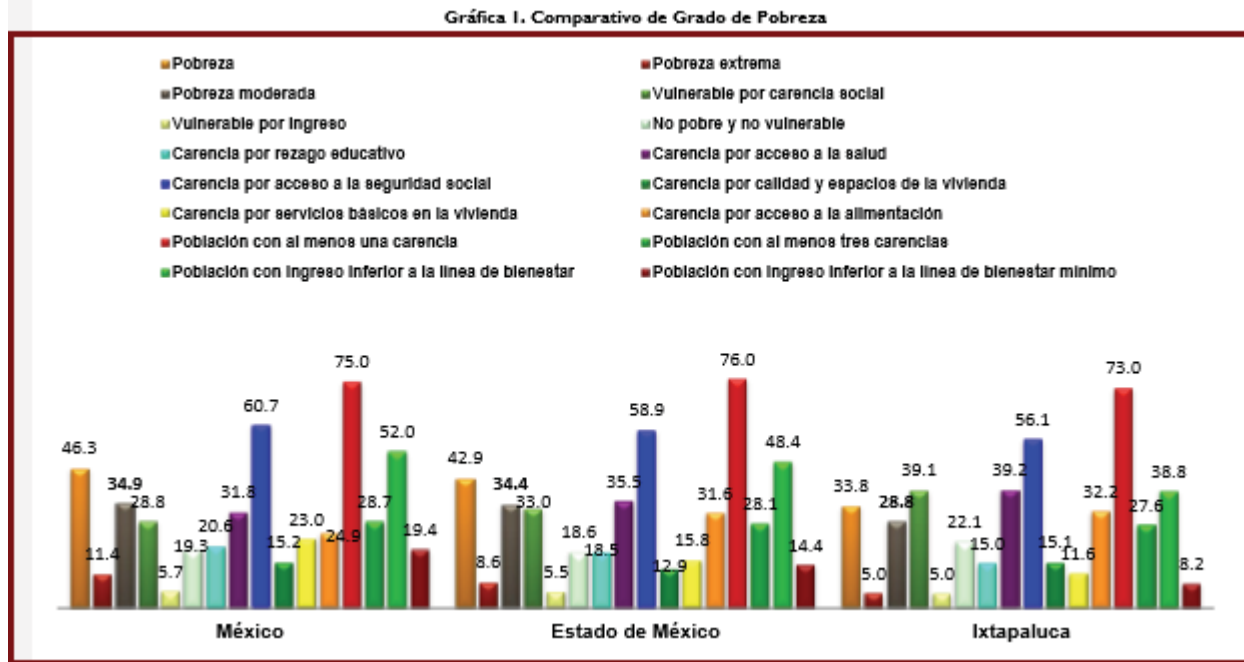


Ilustración 8<sup>26</sup>

<sup>26</sup> Ilustración 8 obtenida de (Dirección General de Planeación, Evaluación y Seguimiento, 2016)



En cuanto a religión, el Municipio es católico en su mayoría.

Como principal problemática, se realizan peregrinaciones con motivo del 12 de diciembre ocupando la Carretera Federal.

<b>SOCIEDAD RELIGIOSA</b>	<b>POBLACIÓN MASCULINA</b>	<b>POBLACIÓN FEMENINA</b>	<b>POBLACIÓN TOTAL</b>
<b>Católica</b>	186,960	198,351	385,311
<b>Protestantes y Evangélicas</b>	14,286	16,114	30,400
<b>Bíblicas diferentes de Evangélicas</b>	3,857	4,923	8,780
<b>Judaica</b>	106	126	232
<b>Otras religiones</b>	750	810	1,560
<b>Sin religión</b>	11,969	9,485	21,454
<b>No especificado</b>	9,918	9,706	19,624

Ilustración 9<sup>27</sup>

<sup>27</sup> Ilustración 9 obtenida de (Dirección General de Planeación, Evaluación y Seguimiento, 2016)



**Tabla 24. Festividades del Municipio.**

NO. PROG.	FECHA DE LA CELEBRACIÓN	FIESTA O CELEBRACIÓN	LOCALIDAD	SUB LOCALIDAD	EVENTO
1	28 Febrero	Santísima Virgen del Rosario	Ayotla	Ayotla	Religioso
2	19 Marzo	San José	Ixtapaluca	Zoquiapan	Religioso
3			Ayotla	José de la Mora	Religioso
4	27 Abril	Señor de la Misericordia	Ayotla	Izcalli	Religioso
5	2 Mayo	San José Obrero	Ixtapaluca	Dr. Jorge Jiménez Cantú	Religioso
6	3 Mayo	Santa Cruz	Tlalpizáhuac	Santa cruz Tlalpizáhuac	Religioso
7			Tlapacoya	Santa Cruz Tlapacoya	Religioso
8	15 Mayo	San Isidro Labrador	Ayotla	Loma Bonita	Religioso
9	25 Mayo	San Jacinto	Ixtapaluca	Ixtapaluca	Religioso
10	18 Junio	Sagrado Corazón de Jesús	Ayotla	Ampliación Emiliano Zapata	Religioso
11		San Antonio	Tlalpizáhuac	Conjunto San Juan	Religioso
12	25 Julio	Santa María Magdalena	Tlapacoya	Tlapacoya	Religioso
13	15 Agosto	Señor de los Milagros	Ixtapaluca	Ixtapaluca	Religioso
14	9 Octubre	San Francisco de Asís	San Francisco Acuatla	San Francisco Acuatla	Religioso
15	22 Octubre	Nuestra Señora del Rosario	Coatepec	Coatepec	Religioso
16	13 Noviembre	San Diego Alcalá	Río Frío de Juárez	Río Frío de Juárez	Religioso
17	22 Noviembre	Cristo Rey	Tlapacoya	Valle Verde	Religioso
18	29 Noviembre	San Miguel	Gral. Manuel Ávila Camacho	Gral. Manuel Ávila Camacho	Religioso
19	5 Diciembre	Erección del Municipio	Ixtapaluca	Ixtapaluca	Cívico
20	12 Diciembre	Virgen de Guadalupe	Tlapacoya	Alfredo del Mazo	Religioso
21				El Molinito	Religioso

Ilustración 10<sup>28</sup>

<sup>28</sup> Ilustración 10 obtenida de (Dirección General de Planeación, Evaluación y Seguimiento, 2016)



## 2.9. Costo.

### -2.9.1. Parámetros de costo preliminares.

## PRESUPUESTO GLOBAL POR ZONAS

ZONA	%	m <sup>2</sup>	\$/m <sup>2</sup>	\$ total por zona
Enseñanza	8%	15,069.60	\$ 9,179.30	\$ 138,328,379.28
Prácticas	1%	1,736.80	\$ 9,179.30	\$ 15,942,608.24
Investigación	1%	2,400.00	\$ 9,179.30	\$ 22,030,320.00
Administración	2%	4,201.20	\$ 10,392.52	\$ 43,661,055.02
Servicio al usuario	1%	1,934.40	\$ 9,179.30	\$ 17,756,437.92
Biblioteca	2%	3,516.70	\$ 9,605.68	\$ 33,780,294.86
Teatro	2%	3,557.40	\$ 14,116.60	\$ 50,218,392.84
Deportiva (gimnasios)	2%	4,290.00	\$ 11,752.66	\$ 50,418,911.40
Deportiva (canchas)	12%	22,510.40	\$ 2,707.92	\$ 60,956,362.37
Servicios generales	1%	2,217.60	\$ 11,452.32	\$ 25,396,664.83
Estacionamiento	10%	18,249.60	\$ 2,403.57	\$ 43,864,191.07
Plazas exteriores	27%	50,254.50	\$ 1,762.35	\$ 88,566,018.08
Áreas verdes	29%	53,280.75	\$ 674.82	\$ 35,954,915.72
<b>TOTAL m</b>	<b>100%</b>	<b>183,218.95</b>	<b>COSTO</b>	<b>\$ 626,874,551.62</b>

\*Costos por zona obtenidos de Catálogo BIMSA.<sup>29</sup>

<sup>29</sup> (BIMSA Reports., 2017)



## ✚ 2.10. Resumen Análisis.

### • PROYECTO

**Universidad de Ciencias Exactas y de la Salud para la educación. Para el municipio de Ixtapaluca, Edo. de México.**

Contará con:

Unidades de docencia para 8 carreras. (aulas, laboratorios y talleres)

Rectoría

Vinculación

Teatro

Biblioteca

Laboratorios pesados

Áreas verdes

Zona deportiva con gimnasio

Galería

**CARRERAS:** Biología, Química, Matemáticas, Física, Médico Cirujano, Odontología, Enfermería, Farmacología.

**ESPACIOS A DESARROLLAR: AULAS, LABORATORIOS, BIBLIOTECA Y TEATRO.**

### • CONJUNTO

#### **OBJETO:**

El predio se ubica en el Km. 37 Carretera Federal México-Puebla, Ixtapaluca, Edo. De México. Cuenta con una superficie de 167,185.25 m<sup>2</sup>, un frente de 596.08 m

El terreno se encuentra ubicado en uso de suelo AG-MP-N (Agrícola, Mediana Productividad, No Protegido), por lo que no hay impacto urbano.

Disposición por zonas: Radial.

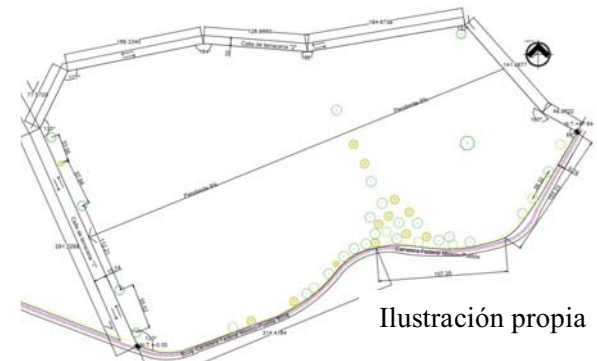


Ilustración propia



**SUJETO:**

Comúnmente los alumnos realizan sus actividades en grupo y se mueven de igual manera por lo que se requieren espacios y circulaciones amplias.

**MEDIO:**

El predio cuenta con bastante vegetación concentrada en el lado colindante con la carretera: pirules, pinos, cipreses y eucaliptos.

Además de tener un escurrimiento en temporada de lluvias que proviene del monte alledaño.

- **AULAS Y LABORATORIOS:**

**OBJETO:**

La disposición de ambas áreas debe de ser en crujía de un solo lado o axial.

**SUJETO:**

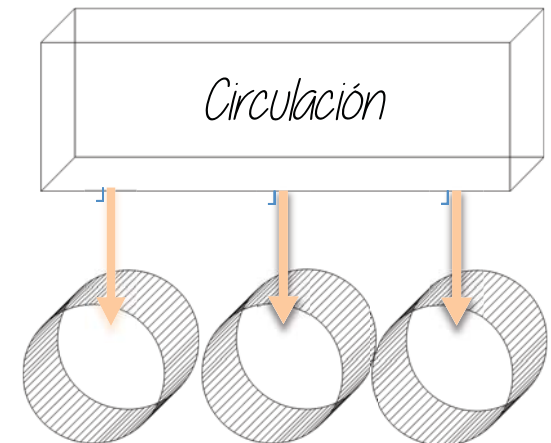
El sujeto en las aulas y laboratorios condiciona las dimensiones, la dimensión máxima por isóptica y acústica es de 9 m.

**MEDIO:**

Condiciona la orientación de aulas y laboratorios para el aprovechamiento de los vientos dominantes.



Ilustración propia







- **TEATRO:**

**OBJETO:**

El teatro necesita una disposición céntrica, además de grandes claros y grandes alturas.

**SUJETO:**

Para el óptimo desarrollo de las funciones a desempeñar en el lugar, el usuario necesita que éste sea introvertido; con buena acústica e isóptica.

- **BIBLIOTECA:**

**OBJETO:**

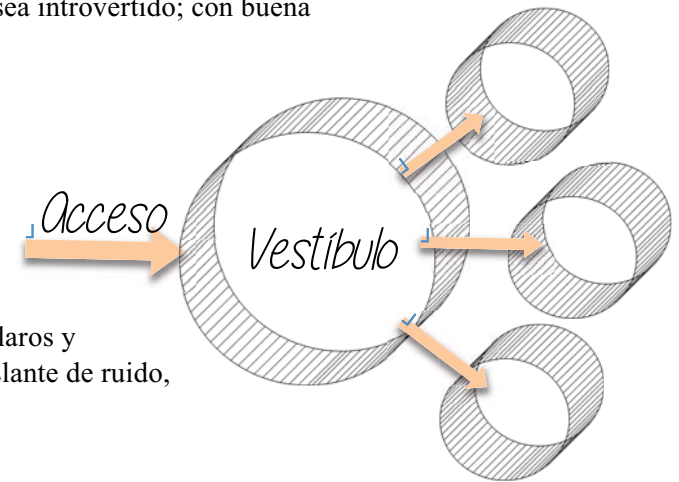
La disposición debe ser céntrica para la optimización del funcionamiento. Se necesitan grandes claros y alturas variables de acuerdo a la función de cada espacio. Debe de ser un espacio introvertido, aislante de ruido, humedad y luz directa del sol.

**SUJETO:**

El usuario debe de percibir el espacio amplio y silencioso para permitirle desempeñar eficazmente la función requerida.

**MEDIO:**

La biblioteca debe de localizarse en un punto de fácil acceso para todos los usuarios y a su vez debe de considerarse en un entorno lejos del ruido como son cafeterías, plazas de esparcimiento, etc.





## 3. CAPÍTULO III, HIPÓTESIS.

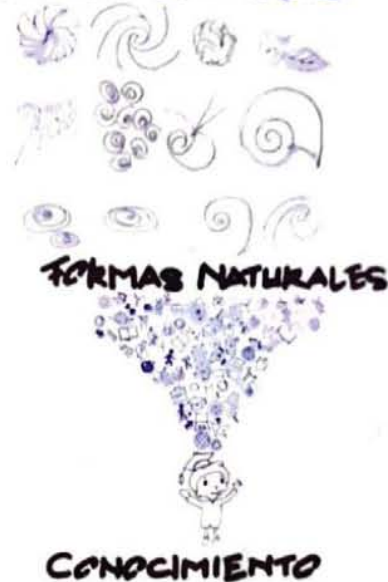
- ✚ 3.1. Síntesis.
- ✚ 3.2. Estudios preliminares.
- ✚ 3.3. Partido.



✚ 3.1. Síntesis.

-3.1.1. Conjunto.

## PREMISAS PRECONCEPTUALES



## ARGUMENTO DE LAS INTENCIONES FORMALES

LA UNIVERSIDAD SERÁ UN CONJUNTO QUE REPRESENTA LA CIENCIA, PUESTO QUE ÉSTA ES EL PUNTO DE PARTIDA PARA LAS LICENCIATURAS PROPUESTAS.

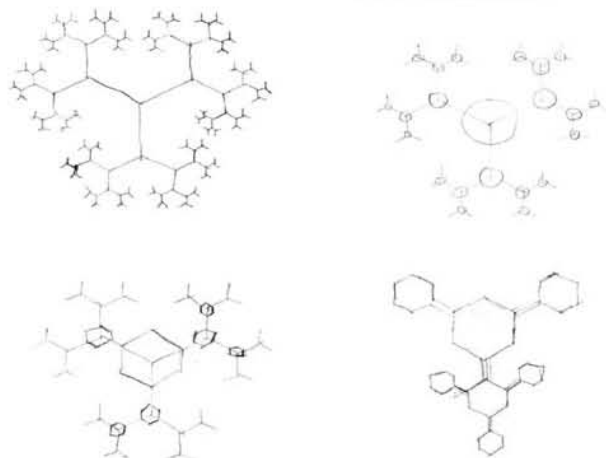
MEDIANTE EL ESTUDIO DE LAS FORMAS NATURALES COMPRENDIDAS EN LA CIENCIA LOS ALUMNOS OBTENDRÁN NUEVO CONOCIMIENTO.



## ANALOGÍA

EL FRACTAL REPRESENTA LA CIENCIA EN FORMAS GEOMÉTRICAS, QUE PARTEN DE UN PUNTO CENTRAL PARA EXPANDIRSE RADIALMENTE, GENERANDO UN ORDEN.

ASÍ, DE LA PLAZA CENTRAL SE PARTE HACIA LAS DIFERENTES ZONAS, QUE AL TENER SUBÁREAS SE DISTRIBUYEN DE IGUAL MANERA.



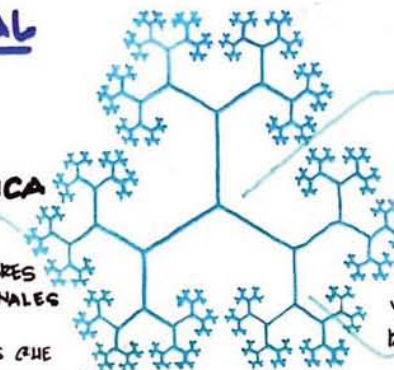
## IMAGEN PRELIMINAR

### FRACTAL

#### FORMA GEOMÉTRICA

- ORDEN
- FORMAS REGULARES
- ZONAS FUNCIONALES

- FORMAS RECTAS QUE CONECTAN CADA ELEMENTO
- ANDADORES



#### ORIGEN

- PLAZA CENTRAL

SE SUBDIVIDE CADA VEZ MÁS EN DISPOSICIÓN RADIAL.

- CONJUNTO SE DIVIDE EN ZONAS Y SUBÁREAS A PARTIR DE UN ORDEN FORMAL

## IMAGEN CONCEPTUAL

EL CONJUNTO SE COMPONE POR ZONAS Y SUBÁREAS.

- AREAS DISTINTOS ELEMENTOS

- ▷ ZONA DE SERVICIOS

- ▷ ZONA DE RECREACIÓN

- PLAZAS SECUNDARIAS

- ▷ ZONA DE CULTURA

- ▷ ZONA DE ENSEÑANZA

- ▷ ZONA DE PRÁCTICAS

- ▷ ZONA ADMINISTRATIVA

- PUNTO CENTRAL
- PLAZA CENTRAL

- ▷ ZONA DE INVESTIGACIÓN

LA DISPOSICIÓN CREA ORDEN PARA DAR UN BUEN FUNCIONAMIENTO

- DISPOSICIÓN RADIAL

- ANDADORES





# PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

FORMAS HEXAGONALES EN PLANTA.

- TEXTURAS RUGOSAS
- COLORES TERRACOTA
- AFECTANDO LO MENOS POSIBLE EL MEDIO NATURAL.



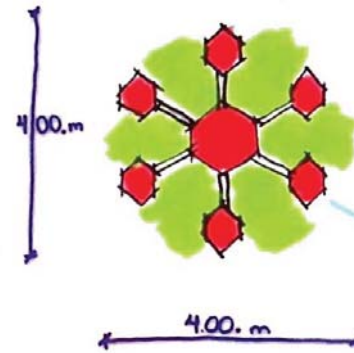
ADORNOS QUE SE ADAPTA A LA FORMA



DISPOSICIÓN AULAS Y LAB.

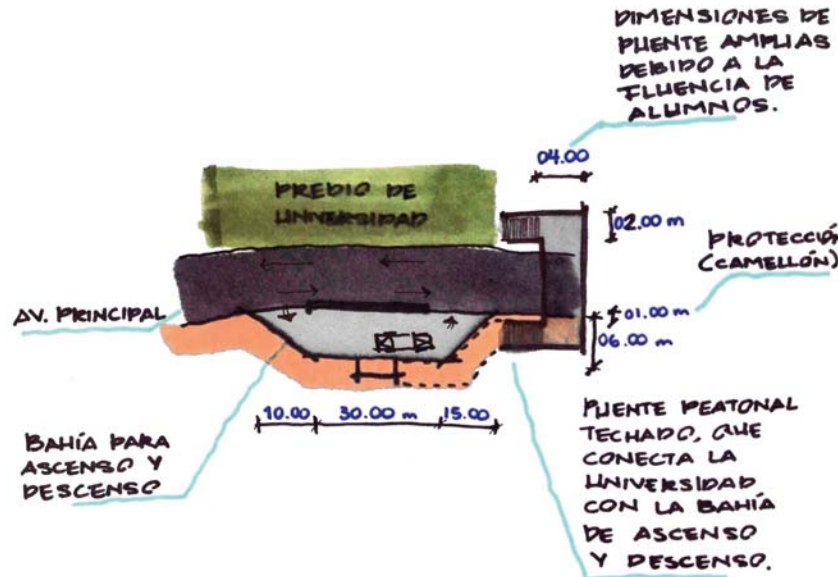
TAMAÑO DE LA FORMA DEPENDE DEL ÁREA DE LA ZONA:

- ▷ ENSEÑANZA → 6,900 m<sup>2</sup> aprox.
- ▷ RECREACIÓN → 3,600 m<sup>2</sup> aprox.
- ▷ CULTURA → 3,900 m<sup>2</sup> aprox.
- ▷ ADMINISTRACIÓN → 4,200 m<sup>2</sup> aprox.



LA FORMA PERMITE LA DISPOSICIÓN RADIAL.

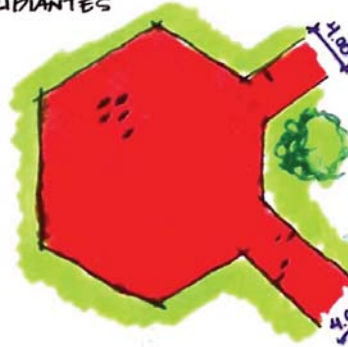
CONJUNTO DE COMPONENTES Y SUBCOMPONENTES EN ARMONÍA Y ORDEN.







ÁREAS GRANDES PARA LA CONGREGACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ESTUDIANTES



ANDADORES AMPLIOS

INTEGRACIÓN CON EL MEDIO ARQUITECTÓNICAMENTE, INFLUYE EN EL USUARIO GENERANDO RESPETO POR LA NATURALEZA.

INTEGRACIÓN CON EL MEDIO



SE RESPETA LA FLORA EXISTENTE

DISPOSICIÓN ORDENADA PERO NO LINEAL PERMITIENDO EL FLUJO DEL ESCURRIMIENTO EXISTENTE EN EL PREDIO EN ÉPOCA DE LLUVIAS.



EDIFICIOS ORIENTADOS HACIA EL NORTE.

PLAZAS CON FORMA HEXAGONAL PARA DISTRIBUCIÓN DE ALIAS Y LABORATORIOS RESPETANDO SU ÓPTIMA ORIENTACIÓN.



EDIFICIOS DE 2 NIVELES.

EDIFICIOS QUE DELIMITAN EL ESPACIO, DANDO LUGAR A LA PLAZA PARA CONVIVENCIA DE LOS ESTUDIANTES.

6.00m mín.

MOBILIARIO RESISTENTE A LA INTERPERIE PARA EL USO DE LOS ESTUDIANTE



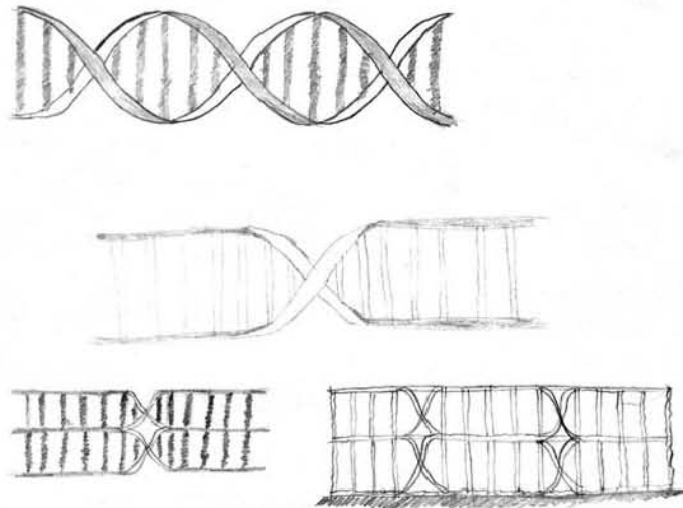


3.1.2. Aulas.

### ANALOGÍA

EL ADN SE OBTIENE DEL ESTUDIO DE LA CIENCIA ES UNA GRAN CADENA ALARGADA SOSTENIDA POR CÓDIGOS GENÉTICOS TRANSVERSALES.

EN LAS AULAS Y LABORATORIOS SE ENCUENTRA ÉSTA MISMA DISPOSICIÓN ALARGADA GENERANDO RECTÁNGULOS CON ESTRUCTURAS TRANSVERSALES Y COLUMNAS COMO PUNTOS DE APOYO.



### IMAGEN PRELIMINAR

ADN

PENDIENTES  
-ESCALERAS

ELEMENTOS  
VERTICALES  
-COLUMNAS



ELEMENTO ALARGADO  
-EDIFICIO DE AULAS Y LABORATORIO

DISPOSICIÓN  
ESTRUCTURA-VACIO  
-COLUMNA-VANO

### IMAGEN CONCEPTUAL

DISPOSICIÓN AXIAL  
EN AULAS Y LABORATORIOS.

VOLADO DE LOSA  
PARA PROTECCIÓN  
DE INCIEMENCIAS.

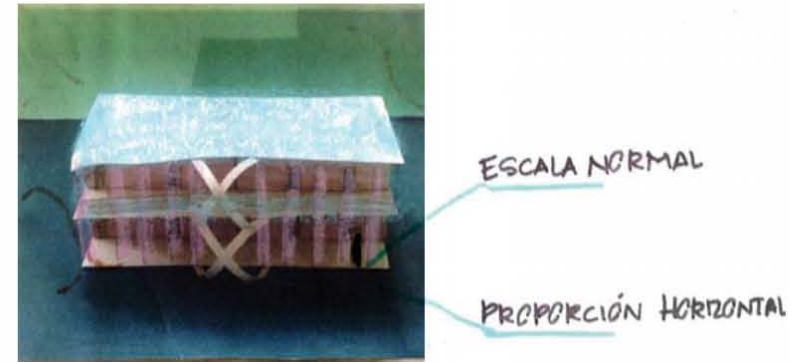
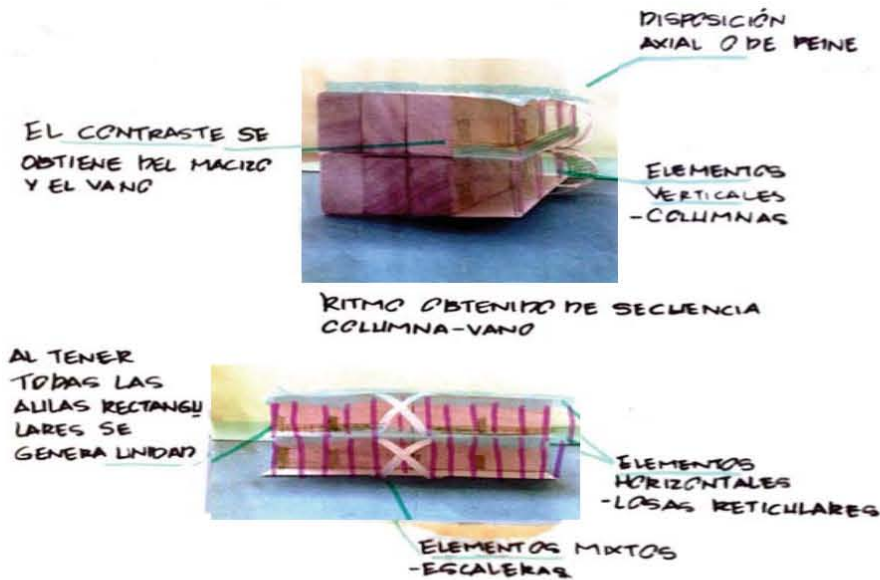
EDIFICIOS DE  
AULAS Y  
LABORATORIOS  
2 NIVELES.

FORMA  
RECTANGULAR

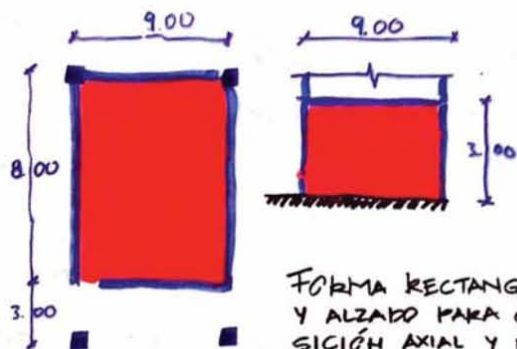


ESTRUCTURA VERTICAL  
-COLUMNAS.

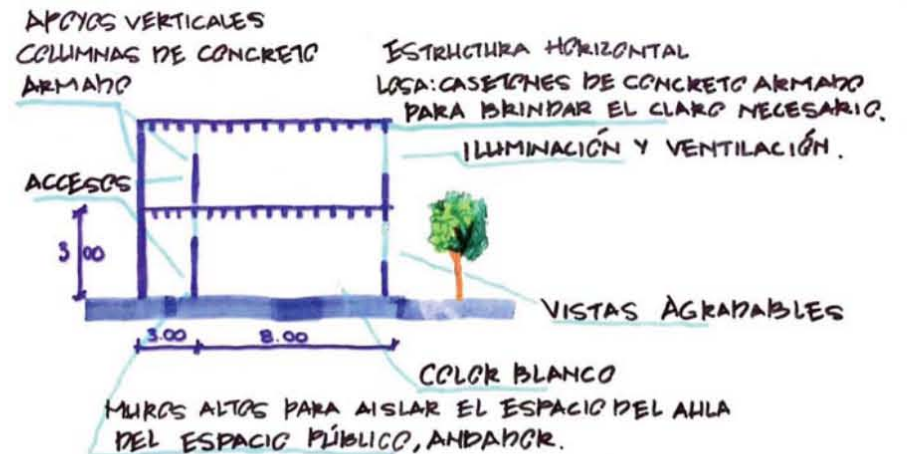
ESTRUCTURA INCLINADA  
-COMO REFUERZO, A  
SEMEJANZA DE LA  
IMAGEN ANÁLOGA



## PROGRAMA ARQUITECTÓNICO



FORMA RECTANGULAR EN PLANTA Y ALZADO PARA GENERAR LA DISPOSICIÓN AXIAL Y EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO.







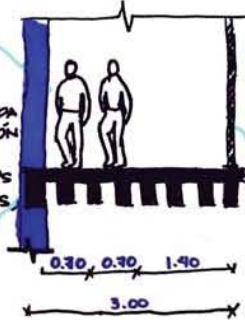
LA DIMENSIÓN EN AULAS Y LABORATORIOS CORRESPONDE A LA NORMATIVIDAD DEL INIFED, PARA GENERAR UNA BUENA ISÓPTICA Y ACÚSTICA.

MUROS DE COLOR BLANCO PARA REBOTE DE LUZ NATURAL.

FORMA RECTANGULAR = FORMA ÓPTIMA PARA APRENDER Y ESTUDIAR POR MOTIVOS DE ISÓPTICA.

ANDADORES AMPLIOS PARA CIRCULACIÓN EFICIENTE.

EL ANDADOR AYUDA A LA DISTRIBUCIÓN ORDENADA DEL USUARIO HACIA LOS DISTINTOS LOCALES, DISPUESTOS EN FORMA AXIAL.



LA FORMA RECTANGULAR SE ADAPTA A LA FORMA FUNCIONAL REQUERIDA.

MURO ALTO PARA DELIMITAR EL ANDADOR DEL AULA O LABORATORIO.

EN LA AZOTEA LA BAJADA PLUVIAL SE DIRECCIONA HACIA UNA CISTERNA DE CAPTACIÓN.

LA DISPOSICIÓN NORTE NOS PERMITE APROVECHAR LOS VIENTOS DOMINANTES DEL NORTE PARA GENERAR BUENA VENTILACIÓN NATURAL, VENTILACIÓN CRUZADA

VENTANAS AL NORTE PARA LA ILUMINACIÓN ÓPTIMA.

LA ESTRUCTURA RETICULAR PERMITE GENERAR ANDADORES, DANDO PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE AL USUARIO.



INCLINACIÓN EN CUBIERTA, DEL 2%, PARA DIRECCIONAMIENTO DE AGUA PLUVIAL.

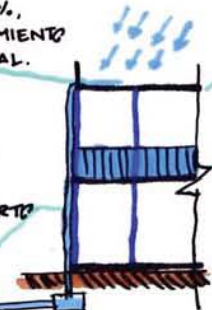
BAJADA DE AGUA PLUVIAL, TUBO PVC 4" Ø, RECUBIERTO CON MOLDBURA.

REDIRECCIÓN HACIA SISTEMA DE CAPTACIÓN DE LLUVIA.

CUBIERTA PLANA CON FORMA RECTANGULAR EN EDIFICIOS DE AULAS Y LABORATORIOS.

FORMA RECTANGULAR GENERADA A PARTIR DEL CONCEPTO.

REGISTRO PARA LA BAJADA DE AGUA PLUVIAL Y SU REDIRECCIONAMIENTO.



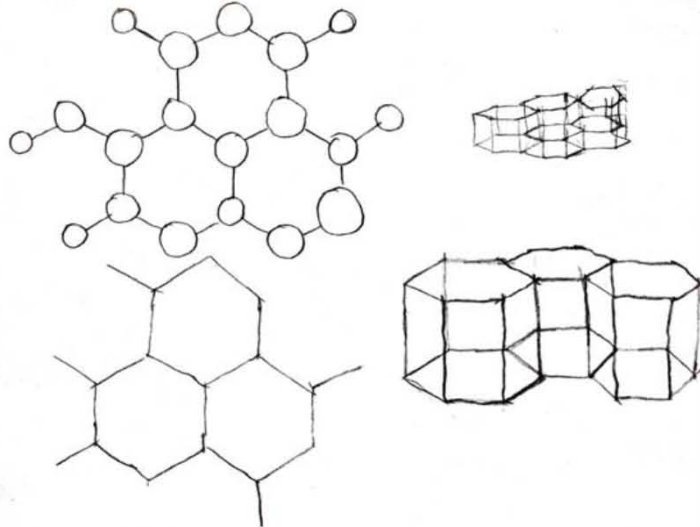


3.1.3. Biblioteca.

## ANALOGÍA

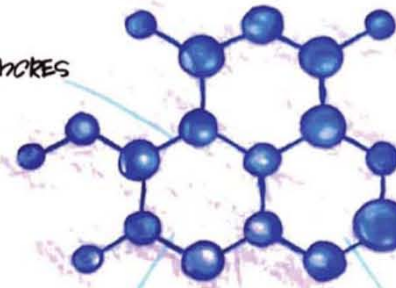
EL ENLACE QUÍMICO, QUE SURGE DEL ESTUDIO DE LA CIENCIA, ESTÁ REPRESENTADO POR LA UNIÓN DE VARIAS MOLÉCULAS HEXAGONALES.

AL UNIRSE GENERAN UN CONJUNTO, CONSIDERANDO COMO CENTRO COMÚN LA MOLÉCULA QUE UNE A TODAS DE ÉSTA MANERA SE ASEMEJA LA UNIÓN QUE DEBEN TENER LAS DISTINTAS ÁREAS DE LA BIBLIOTECA COMO CONJUNTO Y EL VESTÍBULO-GALERÍA COMO CENTRO COMÚN.



## IMAGEN PRELIMINAR

ENLACE  
- PASILLOS / ANDADORES RECTOS.



ESTRUCTURA  
HEXAGONAL.

CENTRO COMÚN  
- VESTÍBULO-GALERÍA.

SUBCOMPONENTES  
ENLAZADOS ENTRE  
SÍ.

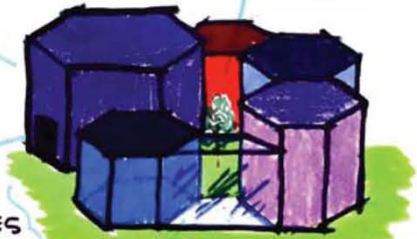
## ENLACE QUÍMICO

### IMAGEN CONCEPTUAL

VESTÍBULO-GALERÍA  
- DOBLE ALTURA  
- GERARQUISA ACCESO.

ACOMODO DE  
ELEMENTOS GENERA  
VACÍOS PARA DAR  
ILUMINACION NATURAL  
- JARDÍN INTERIOR.

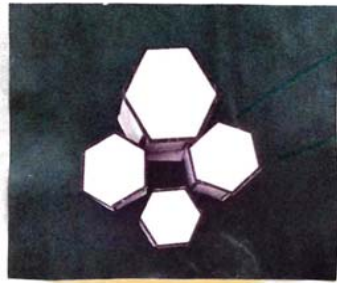
ACCESO.



ELEMENTOS HEXAGONALES  
QUE GENERAN UN CONJUNTO.

ANDADORES ENLAZAN  
SUBCOMPONENTES.

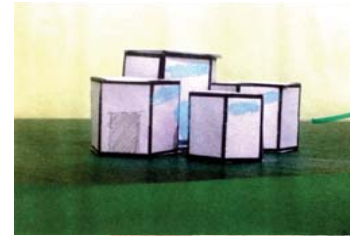




DISPOSICIÓN CÉNTRICA

UNIDAD - MISMA FORMA

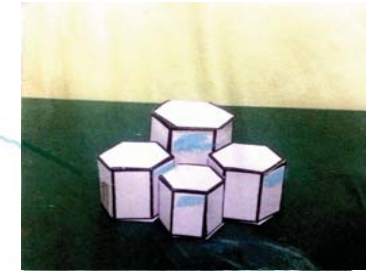
ESCALA MONUMENTAL



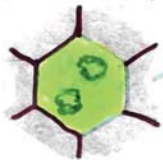
EL RITMO SE OBTIENE DE LOS ELEMENTOS

PROPORCIÓN VERTICAL

CONTRASTE EN DIFERENTES TAMAÑOS



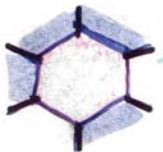
## PROGRAMA ARQUITECTÓNICO



PATIO DE LECTURA 120 m<sup>2</sup>.  
COLORES NEUTROS.



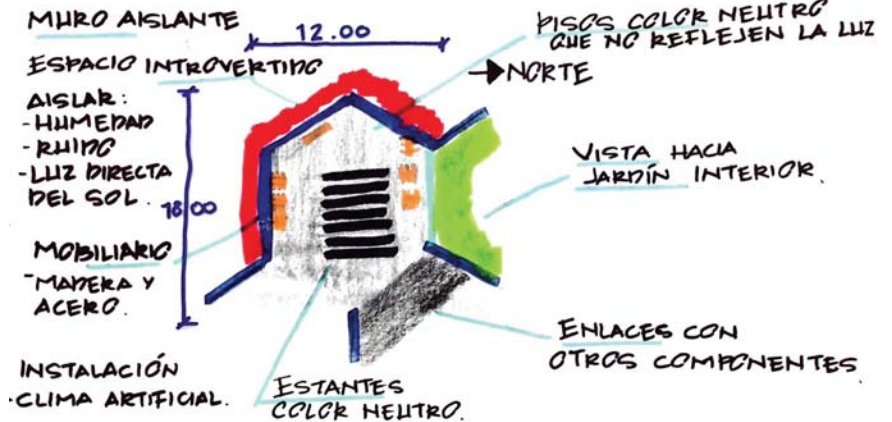
MAPOTECA 50 m<sup>2</sup>.  
MÁRMOL.

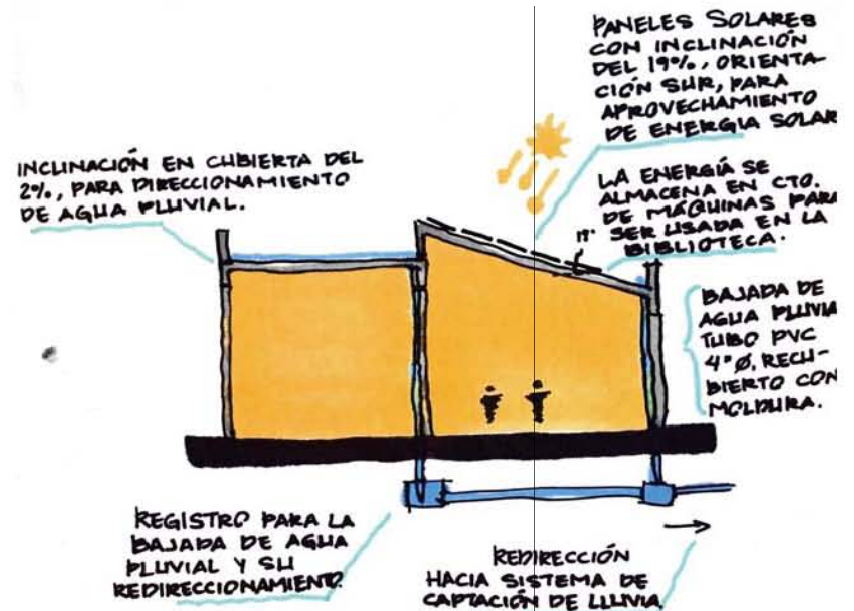
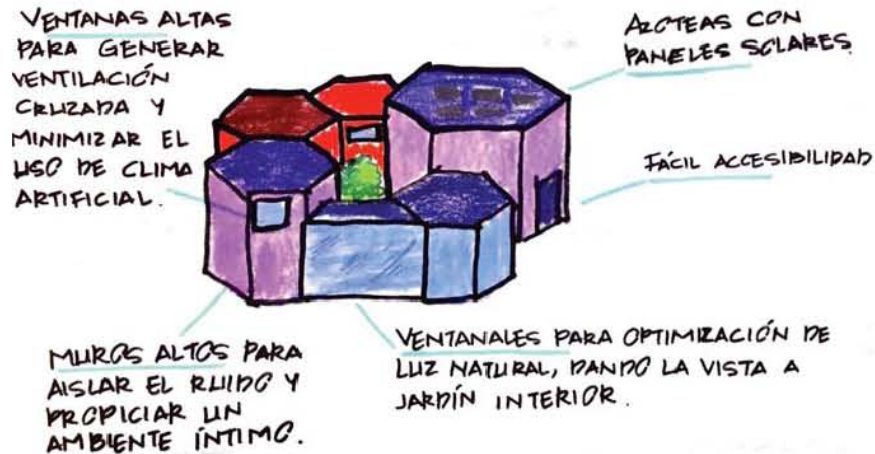
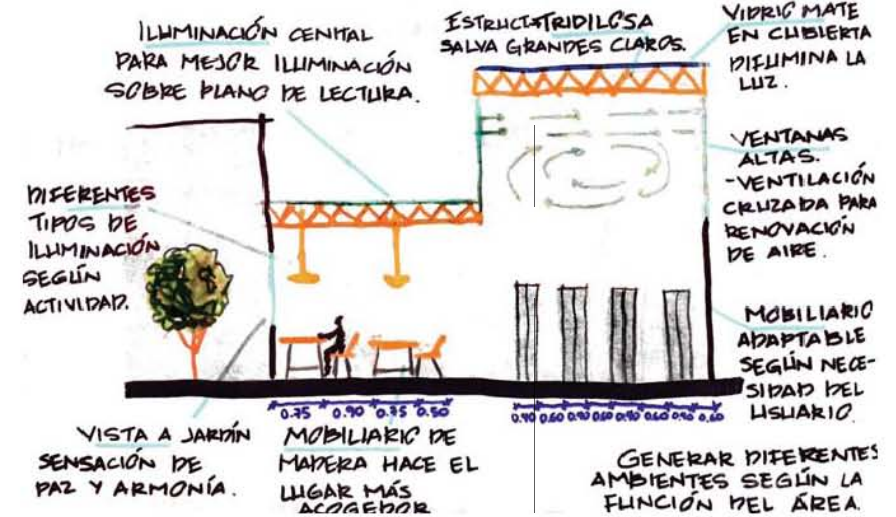


VESTÍBULO 200 m<sup>2</sup>.  
- COLORES NEUTROS  
- ACABADOS, MÁRMOL  
TONOS GRICES O NEUTROS.

FORMAS HEXAGONALES

- TAMAÑO SEGÚN ÁREA
- PISOS TONOS OSCUROS SIRVEN PARA FOCALIZAR LA ATENCIÓN EN ESTANTES
- LA CROMÁTICA SE CENTRA EN ESTANTES (LIBROS)









**-3.1.4. Programa de requerimientos definitivo.**

UCEST										
Zona	Componente	Sub componente	Capacidad	Superficie en m <sup>2</sup>	Cantidad	Sub total por zona (m <sup>2</sup> )	30% Circulación	Total por zona	Observaciones	
Enseñanza	Edificios de Aulas				8	11,592.00m <sup>2</sup>	3,477.60m <sup>2</sup>	15,069.60m <sup>2</sup>		
		Aulas	30 alumnos	72.00m <sup>2</sup>	96	6,912.00m <sup>2</sup>				
	Edificio de laboratorios				3					
		Laboratorios	30 alumnos	96.00m <sup>2</sup>	36	3,456.00m <sup>2</sup>				
	CI (Centro de Idiomas)					12	864.00m <sup>2</sup>			
		Administración				1				
		Aulas	30 alumnos			11				
	Laboratorios de cómputo				5	360.00m <sup>2</sup>				
Prácticas				1,336.00m <sup>2</sup>		1,336.00m <sup>2</sup>	400.80m <sup>2</sup>	1,736.80m <sup>2</sup>		
	Jardín botánico (exterior)				1	600.00m <sup>2</sup>				
	Bioterio				1	400.00m <sup>2</sup>				
	Vivario				1	112.00m <sup>2</sup>				
	Acuario				1	112.00m <sup>2</sup>				
	Herbario				1	112.00m <sup>2</sup>				
Investigación				2,000.00m <sup>2</sup>		2,000.00m <sup>2</sup>	400.00m <sup>2</sup>	2,400.00m <sup>2</sup>		
	Biomedicina			500.00m <sup>2</sup>	1	500.00m <sup>2</sup>				
	Biología, Tecnología y Prototipos			500.00m <sup>2</sup>	1	500.00m <sup>2</sup>				
	Multidisciplinaria en Ciencias			1,000.00m <sup>2</sup>	1	1,000.00m <sup>2</sup>				
Administración						3,501.00m <sup>2</sup>	700.20m <sup>2</sup>	4,201.20m <sup>2</sup>		
	Rectoría			1,225.00m <sup>2</sup>	1	1,225.00m <sup>2</sup>				
	Vinculación			300.00m <sup>2</sup>	1	300.00m <sup>2</sup>				
	Educación continua			500.00m <sup>2</sup>	1	500.00m <sup>2</sup>				
	Extensión universitaria			1,000.00m <sup>2</sup>	1	1,000.00m <sup>2</sup>				
	Servicios Escolares			300.00m <sup>2</sup>	1	300.00m <sup>2</sup>				
	Servicio Social			96.00m <sup>2</sup>	1	96.00m <sup>2</sup>				
	Cajas			80.00m <sup>2</sup>	1	80.00m <sup>2</sup>				
Servicios al usuario						1,612.00m <sup>2</sup>	322.40m <sup>2</sup>	1,934.40m <sup>2</sup>		
	Servicio Médico			200.00m <sup>2</sup>	1	200.00m <sup>2</sup>				
	Comedor			200.00m <sup>2</sup>	2	400.00m <sup>2</sup>				
	Concesiones			12.00m <sup>2</sup>	16	192.00m <sup>2</sup>				
	Núcleos Sanitarios		10 wc (5 h. y 5 m.)	40.00m <sup>2</sup>	8	320.00m <sup>2</sup>				
	Librería			500.00m <sup>2</sup>	1	500.00m <sup>2</sup>				



UCEST										
Zona	Componente	Sub componente		Capacidad	Superficie en m <sup>2</sup>	Cantidad	Sub total por local (m <sup>2</sup> )	20% Circulación	Total por zona	Observaciones
Cultura (Biblioteca)							2,496.00m <sup>2</sup>	499.20m <sup>2</sup>	2,995.20m <sup>2</sup>	
	<b>Zona de consulta abierta</b>						<b>1,249.00m<sup>2</sup></b>			
		Vestibulo			40.00m <sup>2</sup>	1	40.00m <sup>2</sup>			
		Búsqueda electrónica		5 personas	18.00m <sup>2</sup>	1	18.00m <sup>2</sup>			
		Acervo general			100.00m <sup>2</sup>	1	100.00m <sup>2</sup>			
		Acervo por especialidad			400.00m <sup>2</sup>	1	400.00m <sup>2</sup>			
		Acervo en braille			15.00m <sup>2</sup>	1	15.00m <sup>2</sup>			
		Área de mesas para lectura			400.00m <sup>2</sup>	1	400.00m <sup>2</sup>			
		Grupos de estudio		4 personas	12.00m <sup>2</sup>	2	24.00m <sup>2</sup>			
		Grupos de estudio		6 personas	18.00m <sup>2</sup>	2	36.00m <sup>2</sup>			
		Cubículo de lectura para invidentes		2 personas	6.00m <sup>2</sup>	2	12.00m <sup>2</sup>			
		Audiovisual		30 alumnos	40.00m <sup>2</sup>	2	80.00m <sup>2</sup>			
			Bodega de equipo		4.00m <sup>2</sup>	1	4.00m <sup>2</sup>			
		Patio de lectura			120.00m <sup>2</sup>	1	120.00m <sup>2</sup>			
	<b>Zona de consulta controlada</b>						<b>405.00m<sup>2</sup></b>			
		Hemeroteca					170.00m <sup>2</sup>			
		Vestibulo			15.00m <sup>2</sup>	1	15.00m <sup>2</sup>			
		Control		2 personas	15.00m <sup>2</sup>	1	15.00m <sup>2</sup>			
		Mesas			40.00m <sup>2</sup>	1	40.00m <sup>2</sup>			
		Acervo revistas			40.00m <sup>2</sup>	1	40.00m <sup>2</sup>			
		Acervo periódicos			60.00m <sup>2</sup>	1	60.00m <sup>2</sup>			
		Fonoteca					141.00m <sup>2</sup>			
		Vestibulo			7.00m <sup>2</sup>	1	7.00m <sup>2</sup>			
		Control			6.00m <sup>2</sup>	1	6.00m <sup>2</sup>			
		Mesas			36.00m <sup>2</sup>	1	36.00m <sup>2</sup>			
		Acervo			92.00m <sup>2</sup>	1	92.00m <sup>2</sup>			
		Mapoteca					52.00m <sup>2</sup>			
		Vestibulo			7.00m <sup>2</sup>	1	7.00m <sup>2</sup>			
		Control			5.00m <sup>2</sup>	1	5.00m <sup>2</sup>			
		Mesas			15.00m <sup>2</sup>	1	15.00m <sup>2</sup>			
		Acervo			25.00m <sup>2</sup>	1	25.00m <sup>2</sup>			
		Infoteca					42.00m <sup>2</sup>			
		Vestibulo			5.00m <sup>2</sup>	1	5.00m <sup>2</sup>			
		Control			5.00m <sup>2</sup>	1	5.00m <sup>2</sup>			
		Mesas			32.00m <sup>2</sup>	1	32.00m <sup>2</sup>			
	<b>Servicios al público</b>						<b>503.00m<sup>2</sup></b>			
		Vestibulo de Acceso			25.00m <sup>2</sup>	1	25.00m <sup>2</sup>			
		Control e informes		2 personas	12.00m <sup>2</sup>	1	12.00m <sup>2</sup>			
		Marco de seguridad		1 persona	3.00m <sup>2</sup>	1	3.00m <sup>2</sup>			
		Torniquetes		2 personas	4.00m <sup>2</sup>	1	4.00m <sup>2</sup>			
		Vestibulo general			200.00m <sup>2</sup>	1	200.00m <sup>2</sup>			exposiciones
		Bodega de utilería			60.00m <sup>2</sup>	1	60.00m <sup>2</sup>			
		Préstamo y devolución de libros		2 personas	30.00m <sup>2</sup>	1	30.00m <sup>2</sup>			
		Servicio de fotocopiado				1				
		Cubiculo para máquinas		2 personas	8.00m <sup>2</sup>	1	8.00m <sup>2</sup>			
		Sanitarios		10 personas	30.00m <sup>2</sup>	2	60.00m <sup>2</sup>			
		Laboratorio de cómputo				1				
		Control de préstamo de máquinas		2 personas	12.00m <sup>2</sup>	1	12.00m <sup>2</sup>			
		Área de máquinas		30 personas	64.00m <sup>2</sup>	1	64.00m <sup>2</sup>			
		Bodega de material			5.00m <sup>2</sup>	1	5.00m <sup>2</sup>			
		Aula magna		60 personas	80.00m <sup>2</sup>	1	80.00m <sup>2</sup>			



Zona	Componente	Sub componente	Capacidad	Superficie en m <sup>2</sup>	Cantidad	Sub total por local (m <sup>2</sup> )	20% Circulación	Total por zona	Observaciones
	<b>Oficinas administrativas</b>					<b>209.00m<sup>2</sup></b>			
		Vestibulo		9.00m <sup>2</sup>	1	9.00m <sup>2</sup>			
		Sala de espera	4 personas	6.00m <sup>2</sup>	1	6.00m <sup>2</sup>			
		Área secretarial	2 personas	12.00m <sup>2</sup>	1	12.00m <sup>2</sup>			
		Archivo y fotocopiado		15.00m <sup>2</sup>	1	15.00m <sup>2</sup>			
		Bodega de material y equipo de oficina		15.00m <sup>2</sup>	1	15.00m <sup>2</sup>			
	Departamento administrativo					76.00m <sup>2</sup>			
		Privado director con sanitario		24.00m <sup>2</sup>	1	24.00m <sup>2</sup>			
		Privado de subdirector con sanitario		12.00m <sup>2</sup>	1	12.00m <sup>2</sup>			
		Contador		12.00m <sup>2</sup>	1	12.00m <sup>2</sup>			
		Área de café		4.00m <sup>2</sup>	1	4.00m <sup>2</sup>			
		Sala de juntas		20.00m <sup>2</sup>	1	20.00m <sup>2</sup>			
		Cuarto de aseo		4.00m <sup>2</sup>	1	4.00m <sup>2</sup>			
	Departamento de préstamo				1	12.00m <sup>2</sup>			
		Cubiculo jefe de área		12.00m <sup>2</sup>	1	12.00m <sup>2</sup>			
	Departamento de organización y métodos				1	48.00m <sup>2</sup>			
		Cubiculo jefe		12.00m <sup>2</sup>	1	12.00m <sup>2</sup>			
		Cubiculo bibliotecario		9.00m <sup>2</sup>	3	27.00m <sup>2</sup>			
		Mesa de reunión		9.00m <sup>2</sup>	1	9.00m <sup>2</sup>			
		Sanitarios para hombres	1 wc, 1 lavabo	8.00m <sup>2</sup>	1	8.00m <sup>2</sup>			
		Sanitarios para mujeres	1 wc, 1 lavabo	8.00m <sup>2</sup>	1	8.00m <sup>2</sup>			
	<b>Servicios generales</b>					<b>50.00m<sup>2</sup></b>			
		Control de personal		5.00m <sup>2</sup>	1	5.00m <sup>2</sup>			
	Departamento de compras				1	33.00m <sup>2</sup>			
		Adquisiciones		12.00m <sup>2</sup>	1	12.00m <sup>2</sup>			
		Archivo		9.00m <sup>2</sup>	1	9.00m <sup>2</sup>			
		Cto. Electrico		12.00m <sup>2</sup>	1	12.00m <sup>2</sup>			
		Taller de encuadernación	4 personas	12.00m <sup>2</sup>	1	12.00m <sup>2</sup>			
	<b>Zonas Exteriores</b>					<b>80.00m<sup>2</sup></b>			
		Plaza de acceso		80.00m <sup>2</sup>	1	80.00m <sup>2</sup>			



UCEST										
Zona	Componente	Sub componente	Capacidad	Superficie en m <sup>2</sup>	Cantidad	Sub total por zona (m <sup>2</sup> )	40% Circulación	Total por zona	Observaciones	
Recreación (Teatro)	Área pública					2,568.00m <sup>2</sup>	1,027.20m <sup>2</sup>	3,595.20m <sup>2</sup>		
						1,493.00m <sup>2</sup>				
		Vestibulo exterior de entrada			60.00m <sup>2</sup>	1	60.00m <sup>2</sup>			
		Taquilla			7.00m <sup>2</sup>	2	14.00m <sup>2</sup>			
		Sanitarios hombres	3 wc, 3 mingitorios, 3 lavabos		30.00m <sup>2</sup>	1	30.00m <sup>2</sup>			
		Sanitarios mujeres	6 wc, 4 lavabos		20.00m <sup>2</sup>	1	20.00m <sup>2</sup>			
		Vestibulo principal			100.00m <sup>2</sup>	1	100.00m <sup>2</sup>			
		Guarda ropa			12.00m <sup>2</sup>	1	12.00m <sup>2</sup>			
		Foyer			40.00m <sup>2</sup>	1	40.00m <sup>2</sup>			
		Sala para espectadores	400 espectadores		400.00m <sup>2</sup>	1	400.00m <sup>2</sup>			
		Cabina de proyección			12.00m <sup>2</sup>	1	12.00m <sup>2</sup>		Sanitario incluido	
		Cabina de sonido			12.00m <sup>2</sup>	1	12.00m <sup>2</sup>			
		Cabina de iluminación			15.00m <sup>2</sup>	3	45.00m <sup>2</sup>			
		Pasillos			60.00m <sup>2</sup>	1	60.00m <sup>2</sup>			
		Retro-escenario			40.00m <sup>2</sup>	1	40.00m <sup>2</sup>			
		Escenario			400.00m <sup>2</sup>	1	400.00m <sup>2</sup>			
		Proscenio			30.00m <sup>2</sup>	1	30.00m <sup>2</sup>			
		Cambio rapido			3.00m <sup>2</sup>	4	12.00m <sup>2</sup>			
		Cámara acústica			200.00m <sup>2</sup>	1	200.00m <sup>2</sup>			
		Cuarto de aseo			6.00m <sup>2</sup>	1	6.00m <sup>2</sup>			
		Área actores					187.00m <sup>2</sup>			
		Camerino general			24.00m <sup>2</sup>	2	48.00m <sup>2</sup>			
		Camerino sencillo			16.00m <sup>2</sup>	4	64.00m <sup>2</sup>		Sanitario incluido	
		Sanitarios hombres	2 wc, 2 mingitorios, 2 lavabos		25.00m <sup>2</sup>	1	25.00m <sup>2</sup>			
		Sanitarios mujeres	4 wc, 2 lavabos		24.00m <sup>2</sup>	1	24.00m <sup>2</sup>			
		Almacén			20.00m <sup>2</sup>	1	20.00m <sup>2</sup>			
		Cuarto de aseo			6.00m <sup>2</sup>	1	6.00m <sup>2</sup>			
		Área administrativa					99.00m <sup>2</sup>			
		Vestíbulo			15.00m <sup>2</sup>	1	15.00m <sup>2</sup>			
		Sala de espera			12.00m <sup>2</sup>	1	12.00m <sup>2</sup>			
	Secretarías			12.00m <sup>2</sup>	1	12.00m <sup>2</sup>				
	Oficina privada			12.00m <sup>2</sup>	4	48.00m <sup>2</sup>				
	Archivo			12.00m <sup>2</sup>	1	12.00m <sup>2</sup>				
	Área de servicios Generales					789.00m <sup>2</sup>				
	Circulaciones horizontales			186.00m <sup>2</sup>	1	186.00m <sup>2</sup>				
	Circulaciones verticales			180.00m <sup>2</sup>	1	180.00m <sup>2</sup>				
	Patio de maniobras			120.00m <sup>2</sup>	1	120.00m <sup>2</sup>				
	Almacén música impresa			42.00m <sup>2</sup>	1	42.00m <sup>2</sup>				
	Almacén de instrumentos			45.00m <sup>2</sup>	1	45.00m <sup>2</sup>				
	Almacén general			60.00m <sup>2</sup>	1	60.00m <sup>2</sup>				
	Cuarto de máquinas			64.00m <sup>2</sup>	1	64.00m <sup>2</sup>				
	Taller de vestuario			20.00m <sup>2</sup>	1	20.00m <sup>2</sup>		Orientación Norte		
	Almacén de vestidos			12.00m <sup>2</sup>	1	12.00m <sup>2</sup>		Ventilado y seco		
	Taller de escenografía			60.00m <sup>2</sup>	1	60.00m <sup>2</sup>		Luz exterior sin importar orientación		

UCEST										
Zona	Componente	Sub componente	Capacidad	Superficie en m <sup>2</sup>	Cantidad	Sub total por zona (m <sup>2</sup> )	10% Circulación	Total por zona	Observaciones	
Deportes						24,364.00m <sup>2</sup>	2,436.40m <sup>2</sup>	26,800.40m <sup>2</sup>		
		Gimnasio de parquet		2,700.00m <sup>2</sup>	1	2,700.00m <sup>2</sup>				
		Gimnasio con regaderas		1,200.00m <sup>2</sup>	1	1,200.00m <sup>2</sup>				
		Cancha de futbol y pista de atletismo			16,284.00m <sup>2</sup>	1			16,284.00m <sup>2</sup>	
		Cancha de basquetbol			420.00m <sup>2</sup>	4			1,680.00m <sup>2</sup>	
	Futbol rápido			1,250.00m <sup>2</sup>	2	2,500.00m <sup>2</sup>				



Zona	Componente	Sub componente	Capacidad	Superficie en m <sup>2</sup>	Cantidad	Sub total por zona (m <sup>2</sup> )	40% Circulación	Total por zona	Observaciones
Subdirección de servicios generales				1,584.00m <sup>2</sup>	1	1,584.00m <sup>2</sup>	633.60m <sup>2</sup>	2,217.60m <sup>2</sup>	
	Jefatura de Intendencia				1				
		Control			1				
		Almacén			1				
		Aseo			1				
	Jefatura de mantenimiento y conservación				1				
		Taller de albañilería			1				
		Taller de instalaciones			1				
		Iluminación y contactos			1				
		Especiales			1				
		Taller de jardinería			1				
		Almacén general			1				
	Máquinas				1				
		Planta de tratamiento			1				
		Bombeo			1				
		Subestación			1				
		Transporte de información			1				
	Jefatura de Adquisiciones				1				
		Almacén general			1				
		Carga y descarga			1				
	Jefatura de Recursos Humanos				1				
		Caja			1				
		Cto de Vigilancia			1				
		Protección			1				
		Of. Higiene			1				
		Alimentación			1				
Estacionamiento				15,500.00m <sup>2</sup>	1	10,036.00m <sup>2</sup>	6,021.60m <sup>2</sup>	16,057.60m <sup>2</sup>	
	Casetas		1	9.00m <sup>2</sup>	4	36.00m <sup>2</sup>			
	Bicicletas		20	20.00m <sup>2</sup>	2	40.00m <sup>2</sup>			
	Autos		830	12.00m <sup>2</sup>	1	9,960.00m <sup>2</sup>			1 por cada 40 m <sup>2</sup> y 30 m <sup>2</sup> const.
		Capacidades diferentes	33	19.00m <sup>2</sup>	1				1 por cada 25 cajones
Áreas exteriores				72,000.00m <sup>2</sup>	1	72,000.00m <sup>2</sup>		72,000.00m <sup>2</sup>	
	Jardines de esparcimiento				1	72,000.00m <sup>2</sup>			
	Plazas								
	Andadores								
	<b>m<sup>2</sup> construidos totales=</b>	<b>37,450.00m<sup>2</sup></b>	<b>m<sup>2</sup> no construidos=</b>	<b>111,558.00m<sup>2</sup></b>			<b>TOTAL=</b>	<b>149,008.00m<sup>2</sup></b>	

CAJONES DE ESTACIONAMIENTO			
m <sup>2</sup> construidos enseñanza . =	26,826.40m <sup>2</sup>	1 por cada 40 m <sup>2</sup> const.	670 cajones
m <sup>2</sup> construidos adm e inv. . =	4,800.00m <sup>2</sup>	1 por cada 30 m <sup>2</sup> const.	160 cajones
		<b>Total</b>	<b>830 cajones</b>



### 3.2. Estudios preliminares.

#### -3.2.1. Conjunto.



Intensidad	Simbología
Integral	◆
Directa	◀◆
Indirecta	◆▶
Nula	◊
Indiferente	◇



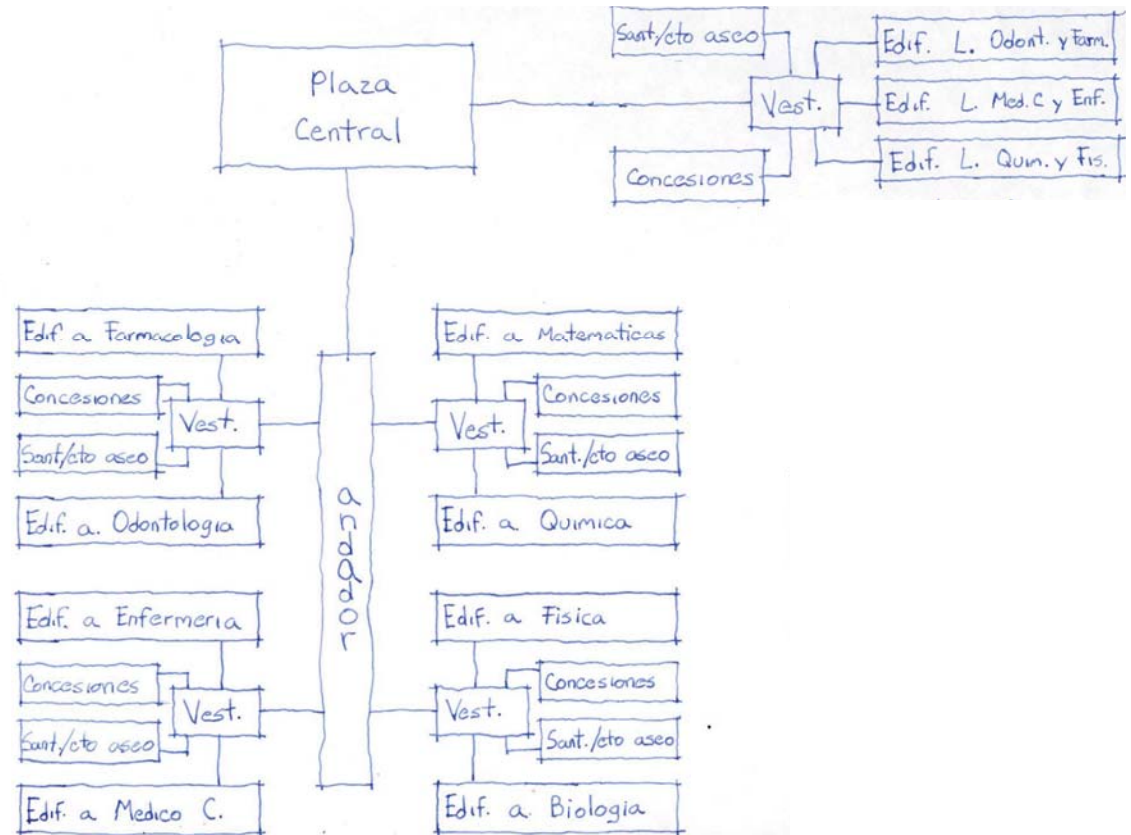




3.2.2. Aulas.

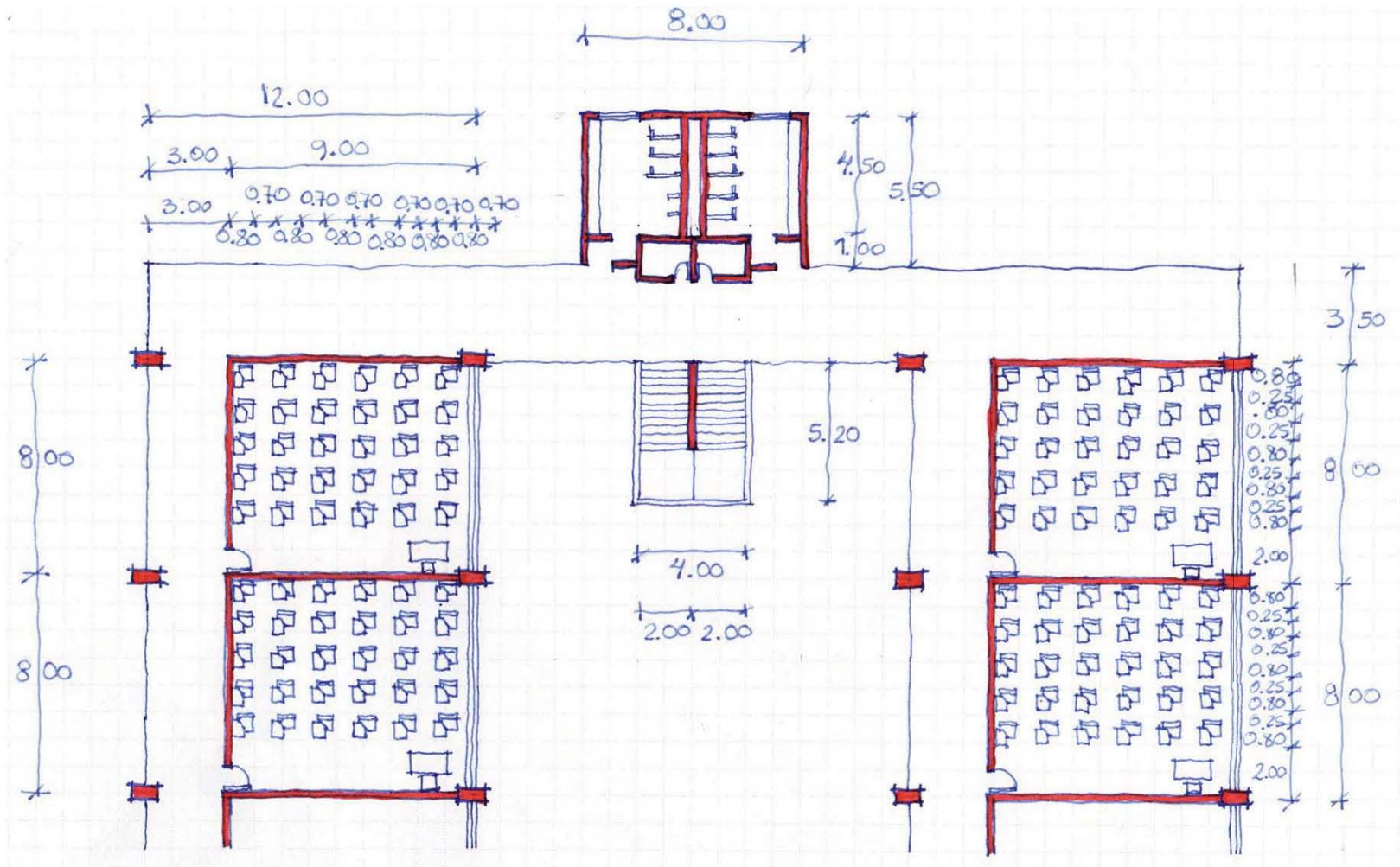


Intensidad	Simbología
Integral	◆
Directa	◀◆
Indirecta	◆▶
Nula	◊
Indiferente	◇





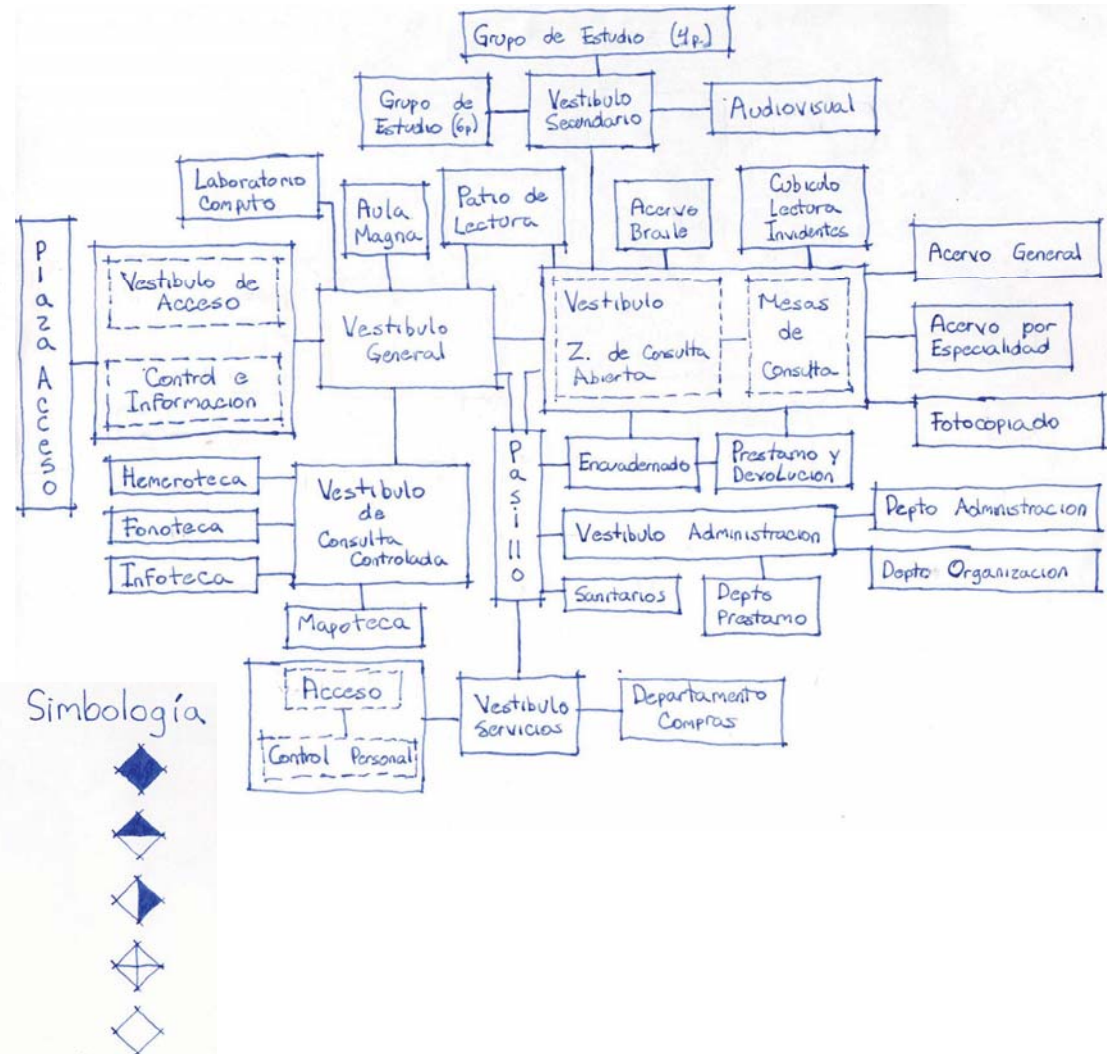
- Análisis de áreas aulas.







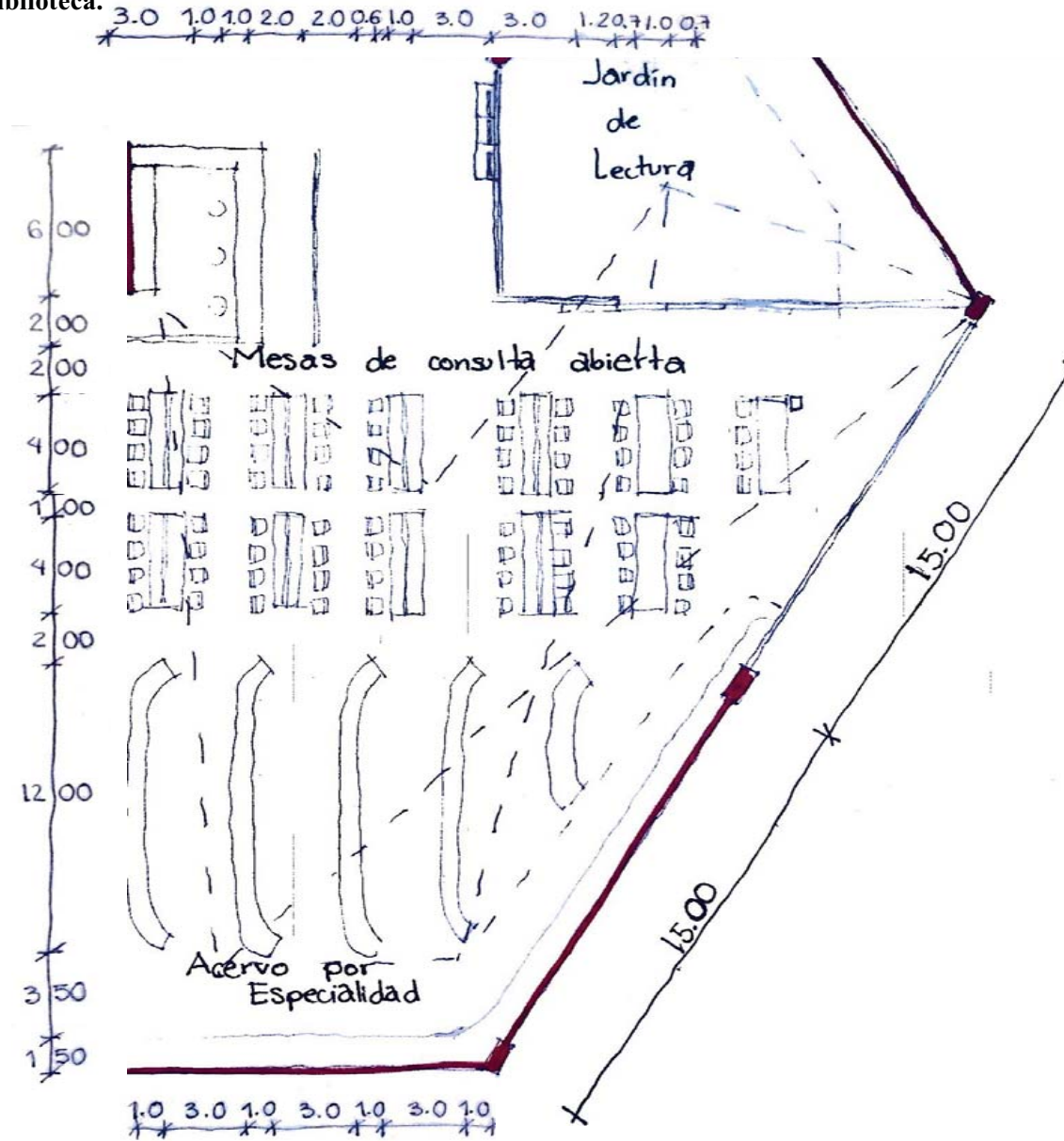
3.2.3. Biblioteca.



Intensidad	Simbología
Integral	◆
Directa	◀
Indirecta	◁
Nula	◇
Indiferente	◇



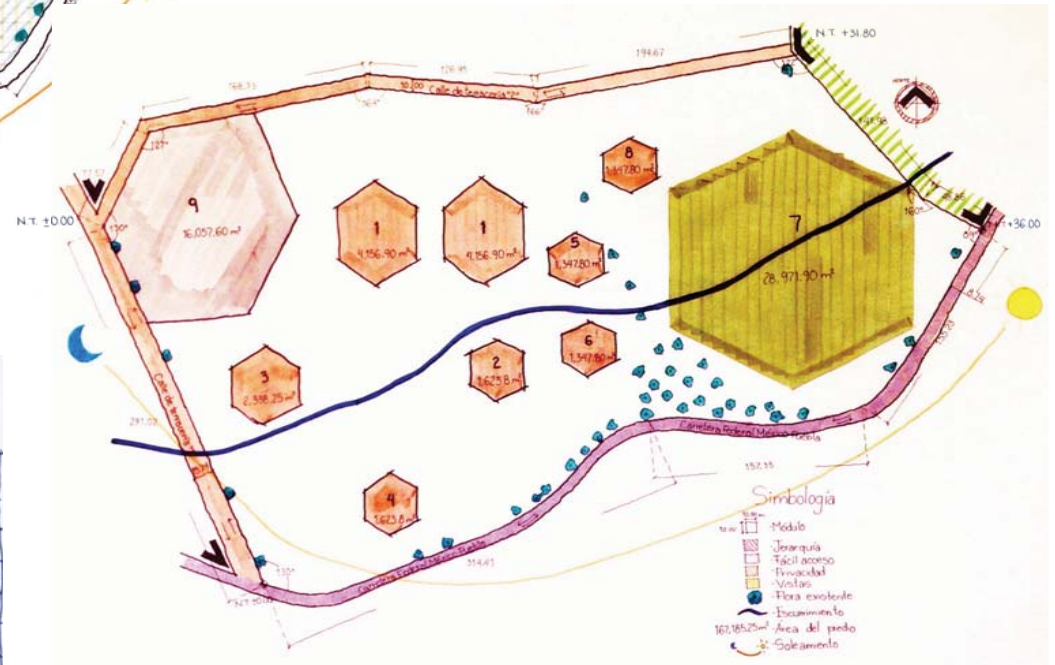
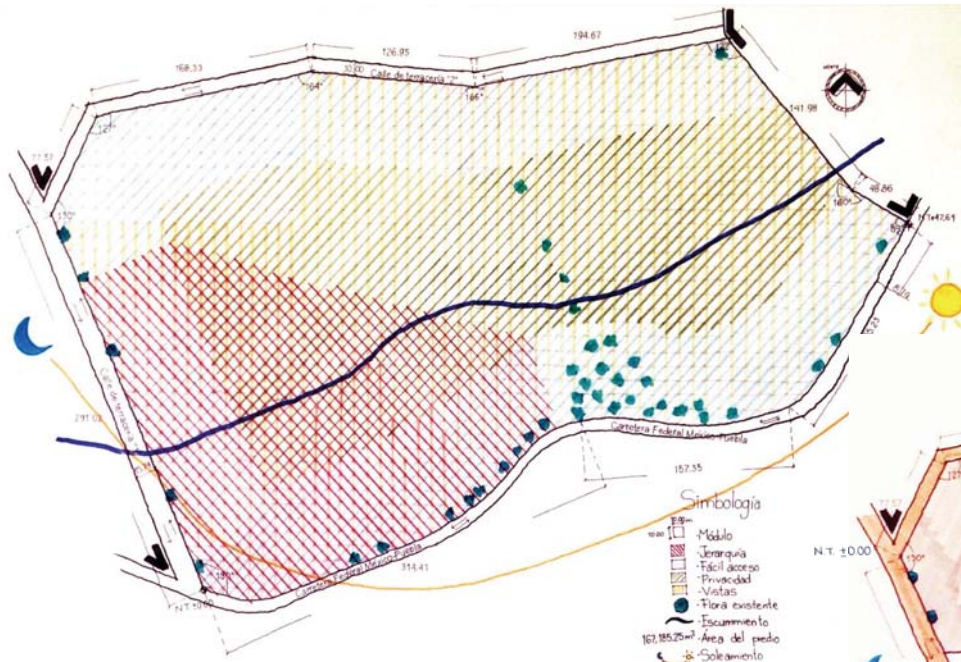
- Análisis de áreas biblioteca.







3.2.4. Zonificación.



Zonas	Exigencias	Jerarquía	Fácil Acceso	Orientación	Privacidad	Vistas	Superficie m <sup>2</sup>	Nº Niveles	Desplante m <sup>2</sup>
1 Enseñanza				N	✓	✓	15069.60 m <sup>2</sup>	2	7,534.8 m <sup>2</sup>
2 Biblioteca	✓			N	✓	✓	3,141.60 m <sup>2</sup>	2	1,570.8 m <sup>2</sup>
3 Cultura	✓	✓			✓		3,641.40 m <sup>2</sup>	2	1,820.7 m <sup>2</sup>
4 Administración	✓	✓		N		✓	4,201.20 m <sup>2</sup>	2	2,100.6 m <sup>2</sup>
5 Prácticas						✓	1,736.80 m <sup>2</sup>	2	868 m <sup>2</sup>
6 Investigación						✓	2,400.00 m <sup>2</sup>	2	1,200 m <sup>2</sup>
7 Deportes				N/S		✓	26,800.40 m <sup>2</sup>	1	26,800.4 m <sup>2</sup>
8 Servicios Generales	✓				✓		2,217.60 m <sup>2</sup>	2	1,108.8 m <sup>2</sup>
9 Estacionamiento	✓						16,057.60 m <sup>2</sup>	1	16,057.6 m <sup>2</sup>
Simbología									



### 3.3. Partido.

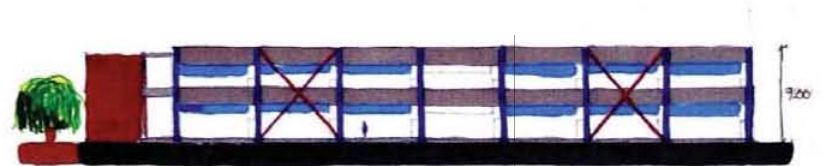
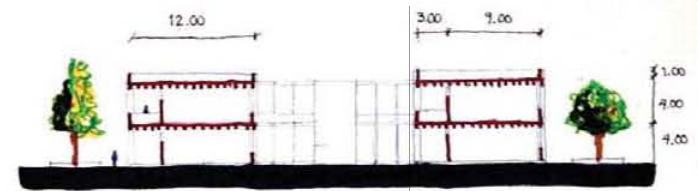
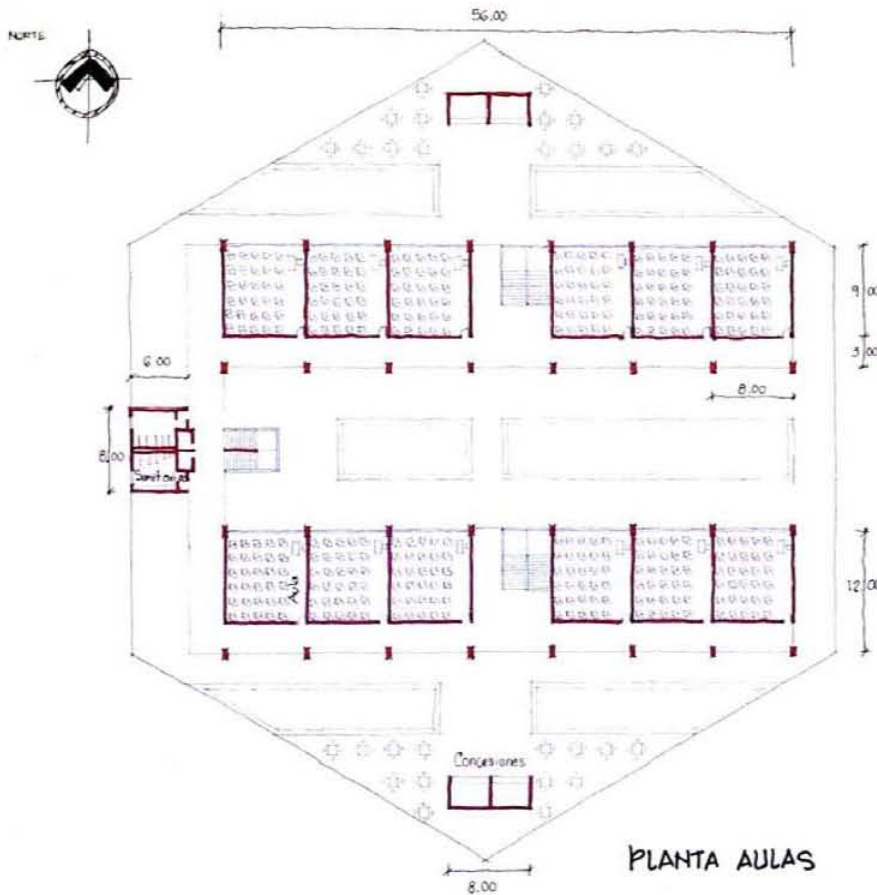
#### -3.3.1. Conjunto.





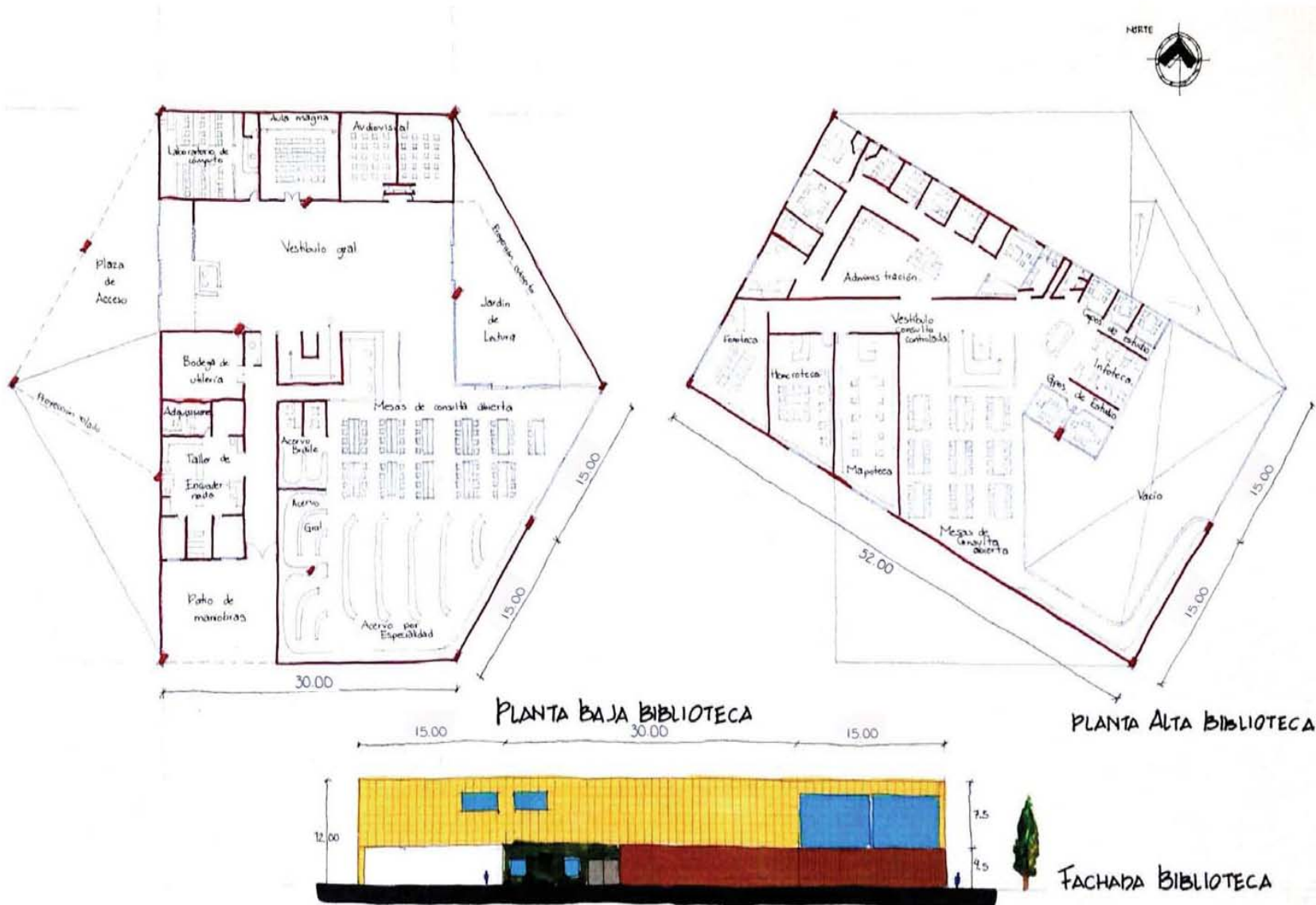


-3.3.2. Aulas.





-3.3.3. Biblioteca.





# 4. CAPÍTULO IV, DESARROYO DEL PROYECTO EJECUTIVO.

- ✚ 4.1. Solución arquitectónica.
- ✚ 4.2. Solución estructural (biblioteca)
- ✚ 4.3. Solución constructiva (biblioteca)
- ✚ 4.4. Solución hidro-sanitaria
- ✚ 4.5. Solución eléctrica.
- ✚ 4.6. Solución instalaciones especiales.
- ✚ 4.7. Paleta vegetal



#### ✚ 4.1. SOLUCIÓN ARQUITECTÓNICA.

##### -4.1.1. Memoria descriptiva: proyecto arquitectónico.

El Conjunto “Universidad de Ciencias Exactas y de la Salud para Ixtapaluca” se divide en 11 zonas principales: Enseñanza, Administración, Prácticas, Biblioteca, Cultura (Teatro), Investigación, Servicios al Usuario, Servicios Generales, Zona Deportiva, Estacionamiento y Áreas Exteriores. Cada una conteniendo distintos componentes; de los cuales se investigaron a fondo Aulas, Laboratorios, Biblioteca y Teatro. Siendo éstos 2 últimos mencionados desarrollados a fondo.

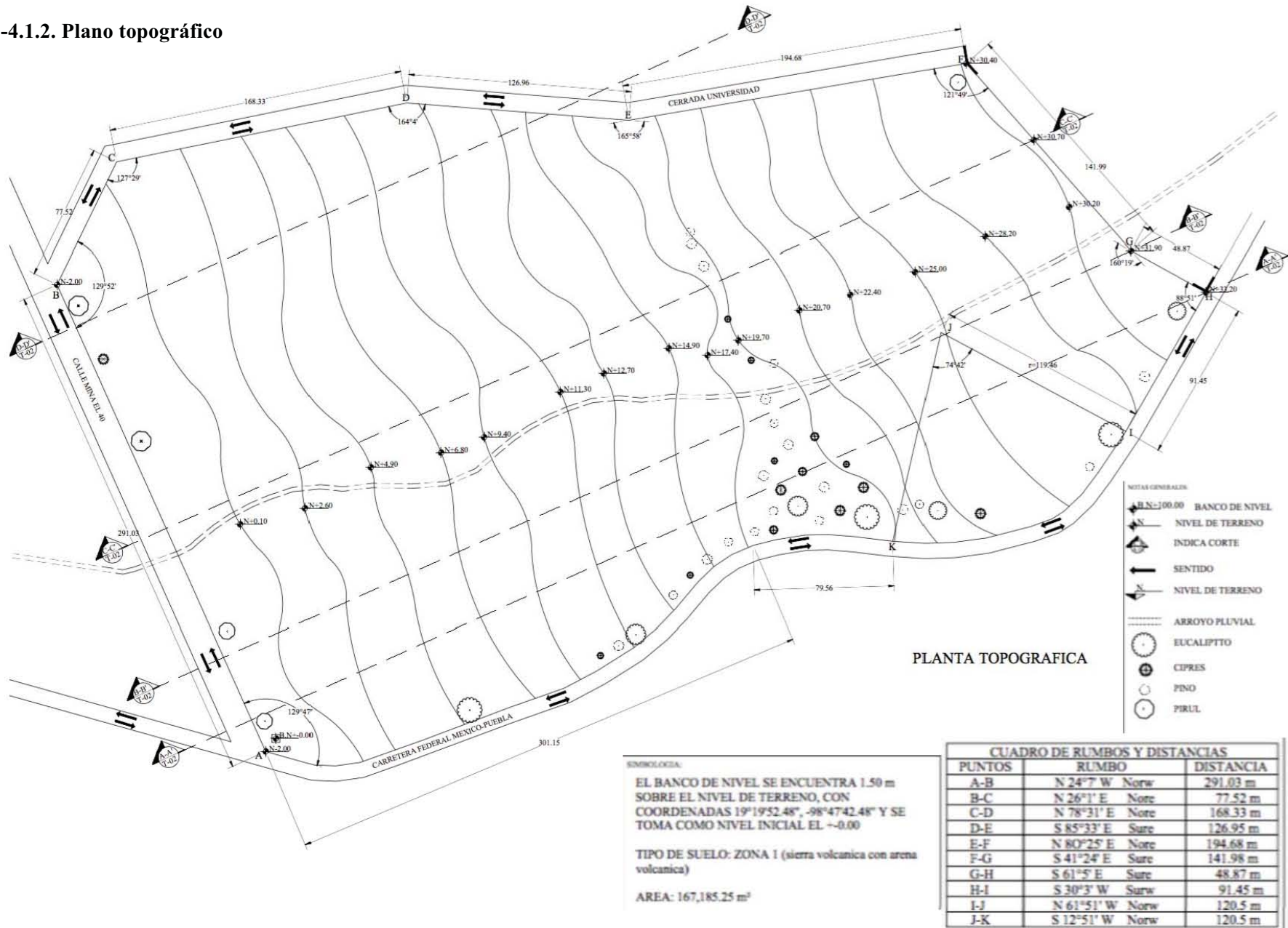
La forma general del conjunto asemeja fractales, las plazas, en forma hexagonal, funcionan como envolventes de cada zona. La conexión entre las distintas zonas se resuelve a través de aterrazamientos, debido a la pendiente del predio.

El material que se propone para las plazas es adoquín rojo, respetando de esta manera, la forma original del fractal. Los muros que contienen dichas plazas son a base de piedra braza.

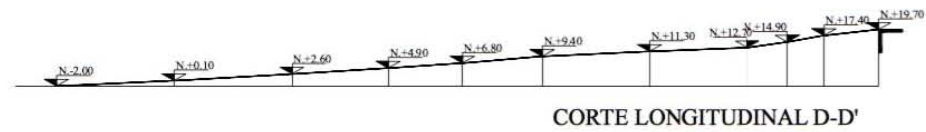
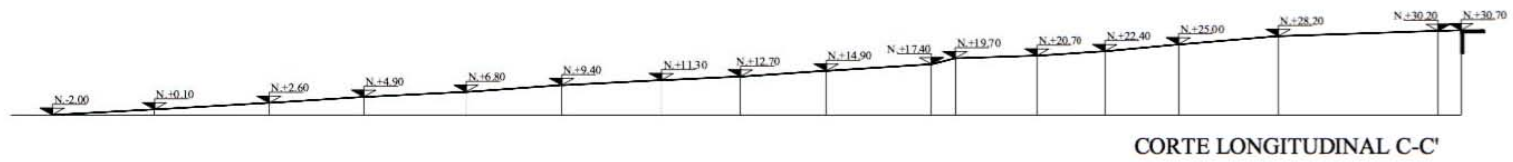
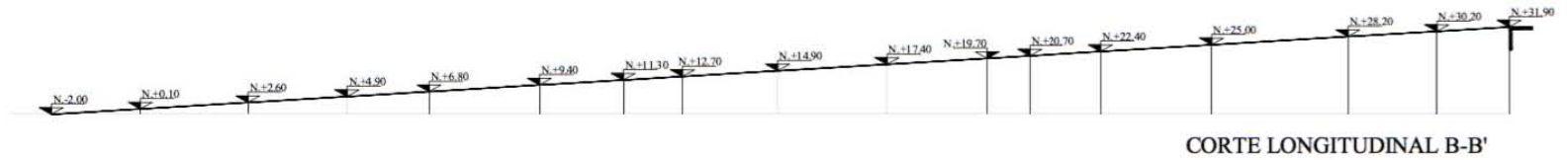
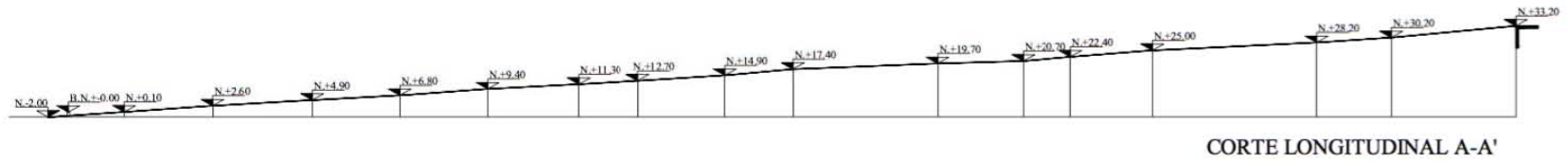
Los edificios de aulas y laboratorios son propuestos en forma rectangular, cada uno con disposición axial para su buen funcionamiento, construidos a base de marcos de marcos rígidos, con columnas de concreto y losa de casetones, muros divisorios de mampostería. Todos con orientación Noreste debido a la pendiente del predio.



-4.1.2. Plano topográfico



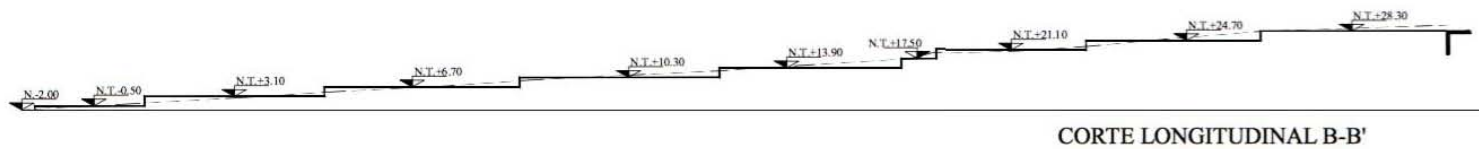
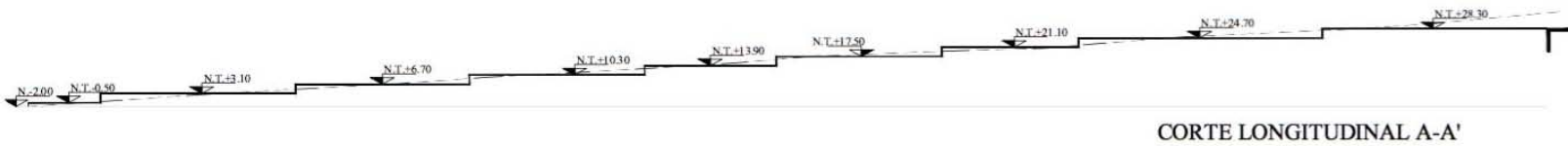
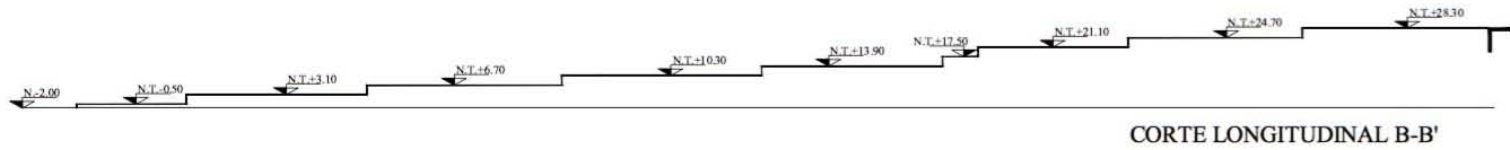
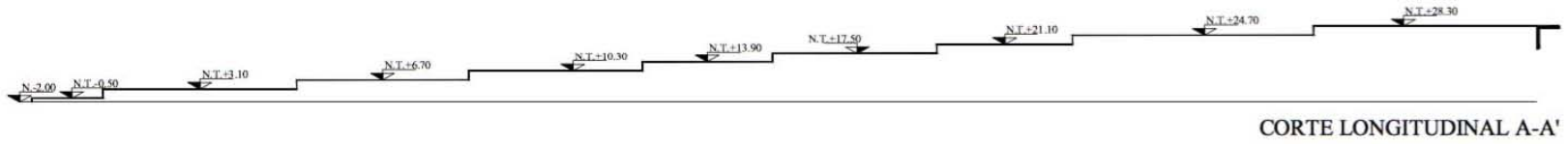


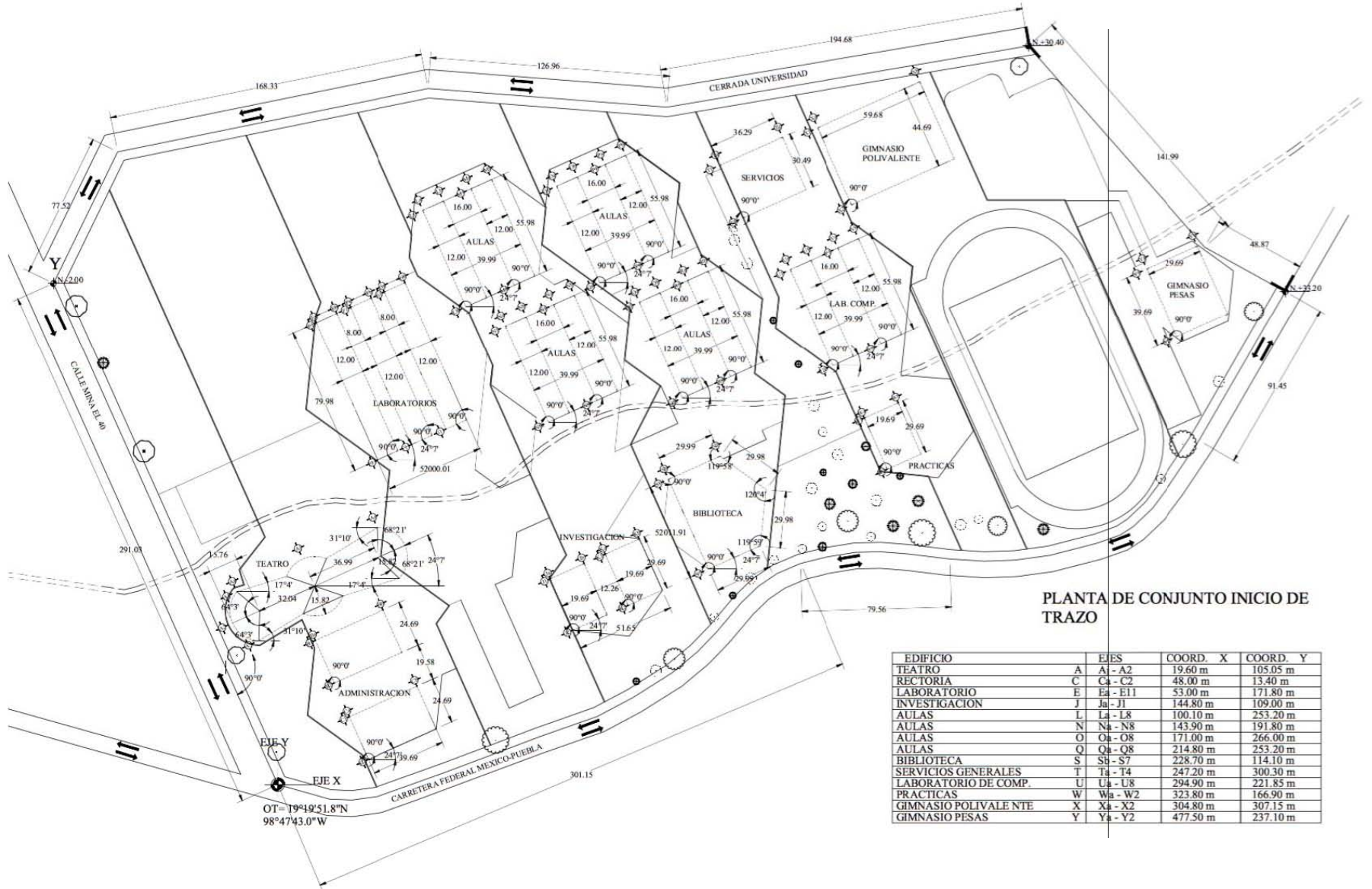




-4.1.3. Trazo y nivelación







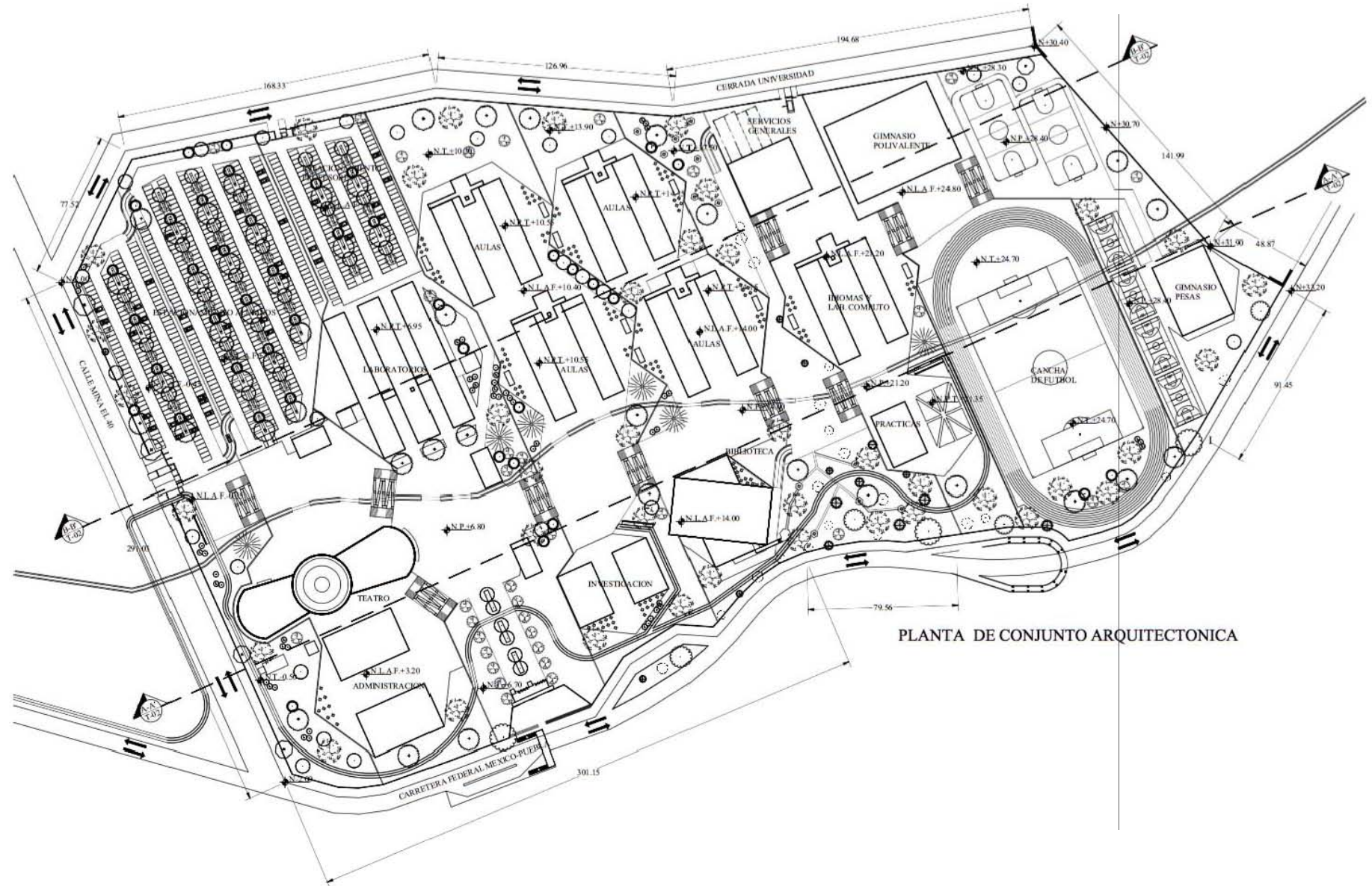
PLANTA DE CONJUNTO INICIO DE TRAZO

EDIFICIO	EES	COORD. X	COORD. Y	
TEATRO	A	A1 - A2	19.60 m	105.05 m
RECTORIA	C	C1 - C2	48.00 m	13.40 m
LABORATORIO	E	E1 - E11	53.00 m	171.80 m
INVESTIGACION	J	Ja - J1	144.80 m	109.00 m
AULAS	L	La - L8	100.10 m	253.20 m
AULAS	N	N1 - N8	143.90 m	191.80 m
AULAS	O	O1 - O8	171.00 m	266.00 m
AULAS	Q	Q1 - Q8	214.80 m	253.20 m
BIBLIOTECA	S	S1 - S7	228.70 m	114.10 m
SERVICIOS GENERALES	T	T1 - T4	247.20 m	300.30 m
LABORATORIO DE COMP.	U	U1 - U8	294.90 m	221.85 m
PRACTICAS	W	W1 - W2	323.80 m	166.90 m
GIMNASIO POLIVALENTE	X	X1 - X2	304.80 m	307.15 m
GIMNASIO PESAS	Y	Y1 - Y2	477.50 m	237.10 m

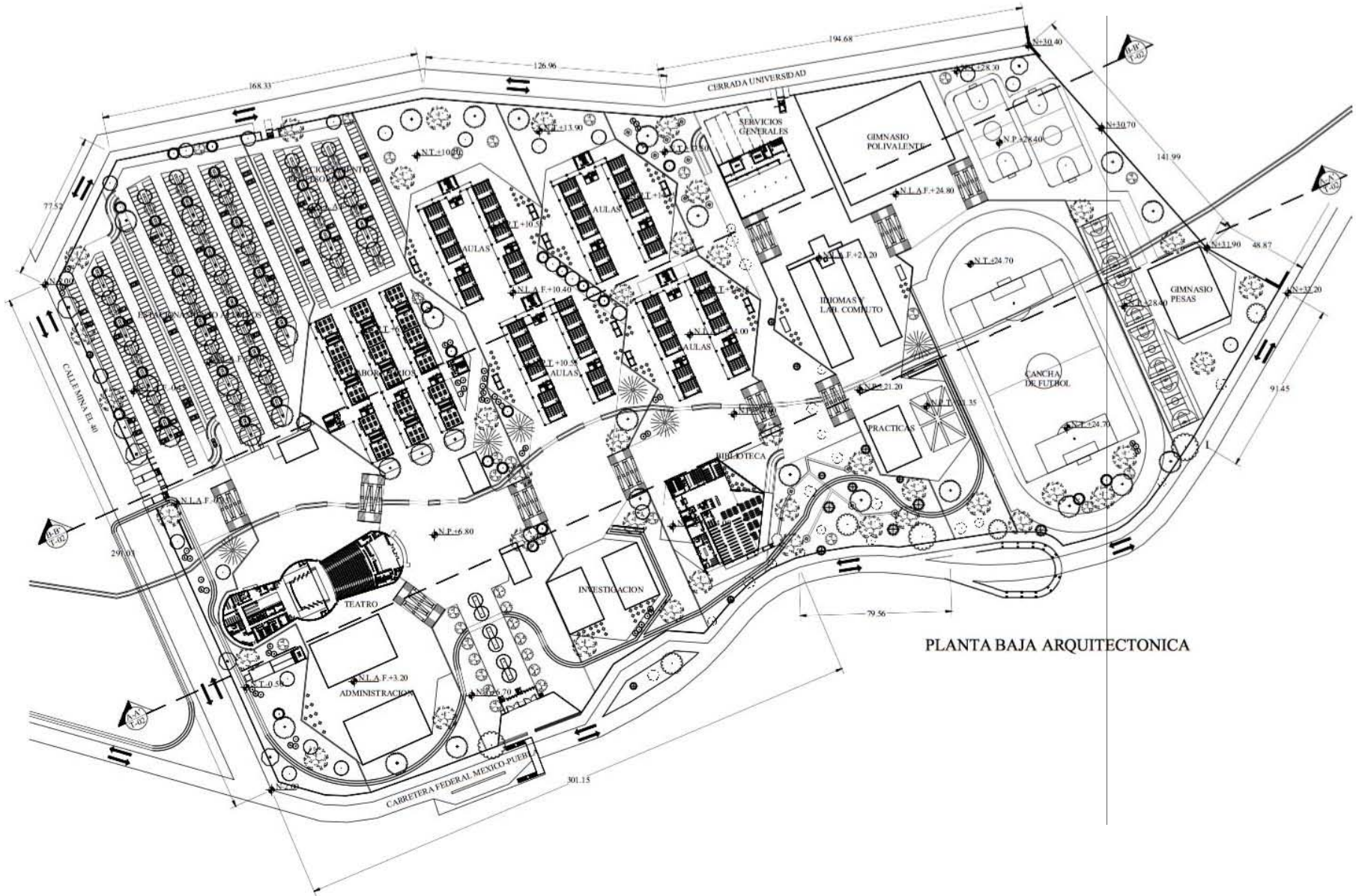




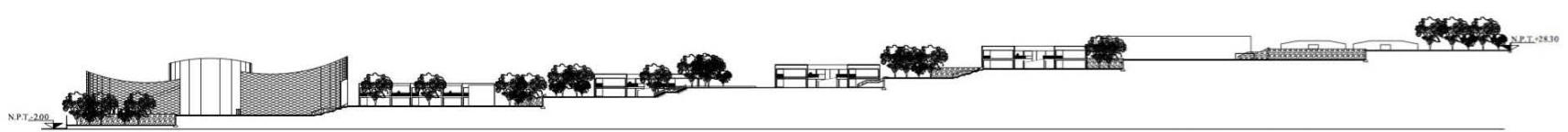
4.1.4. Conjunto arquitectónico.



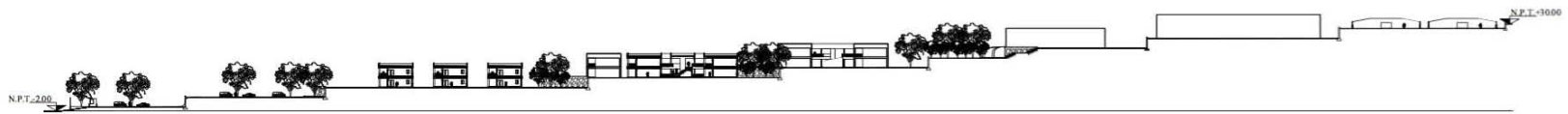




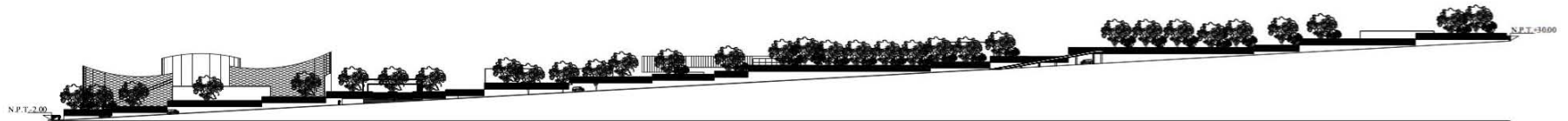
PLANTA BAJA ARQUITECTONICA



CORTE LONGITUDINAL A-A'



CORTE LONGITUDINAL B-B'

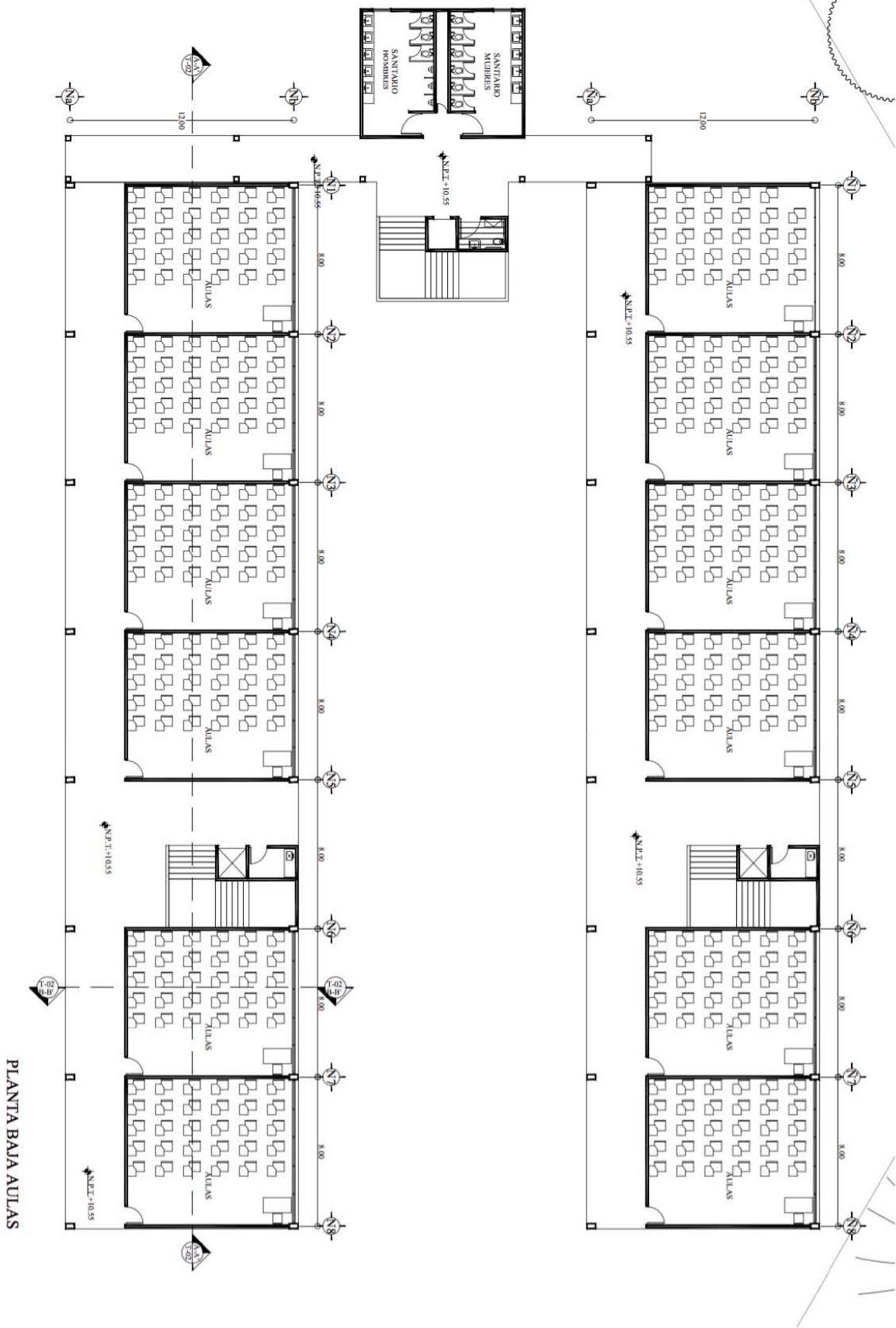


FACHADA PRINCIPAL



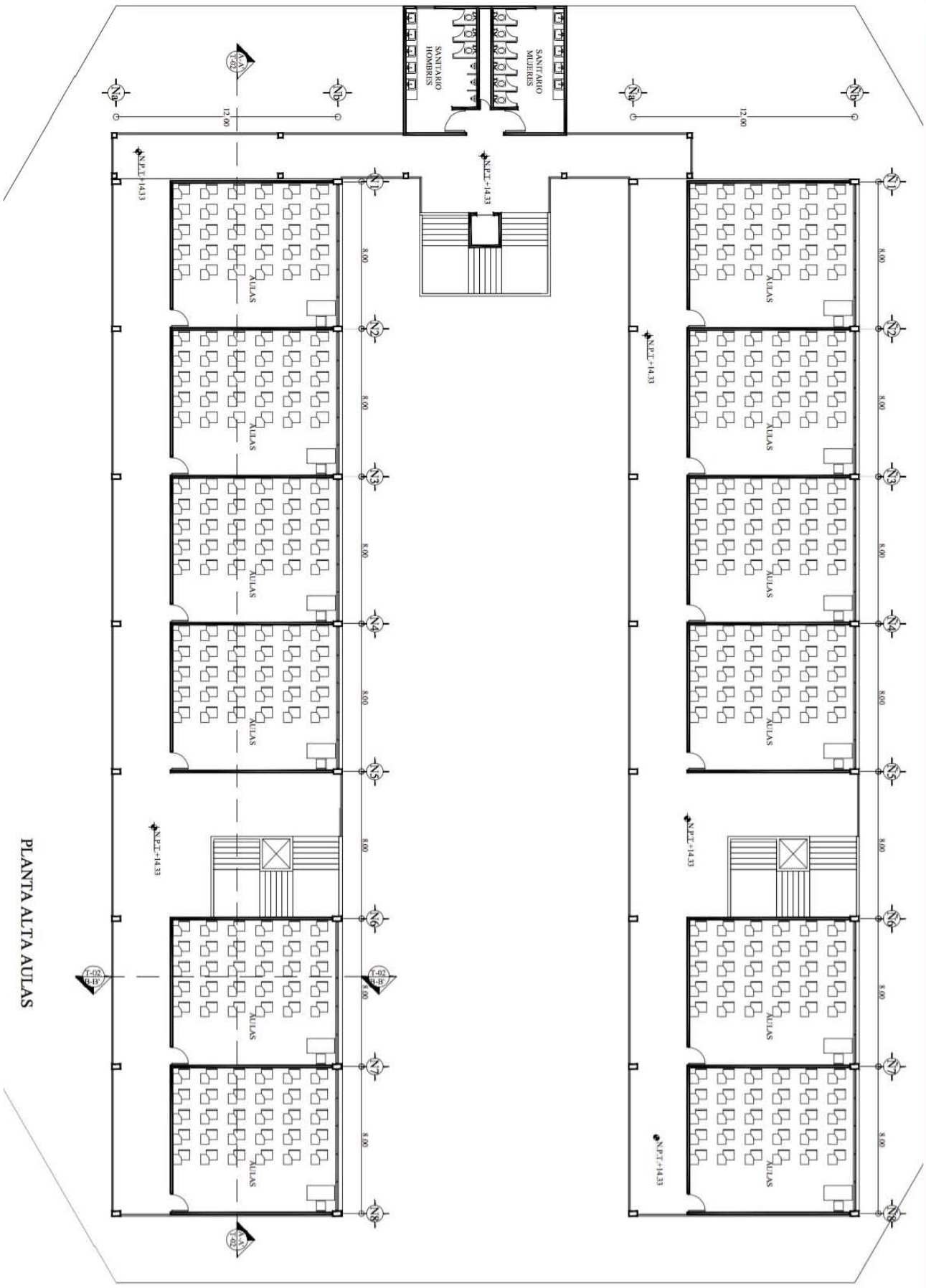
### 4.1.5. Aulas

## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS EXACTAS Y DE LA SALUD

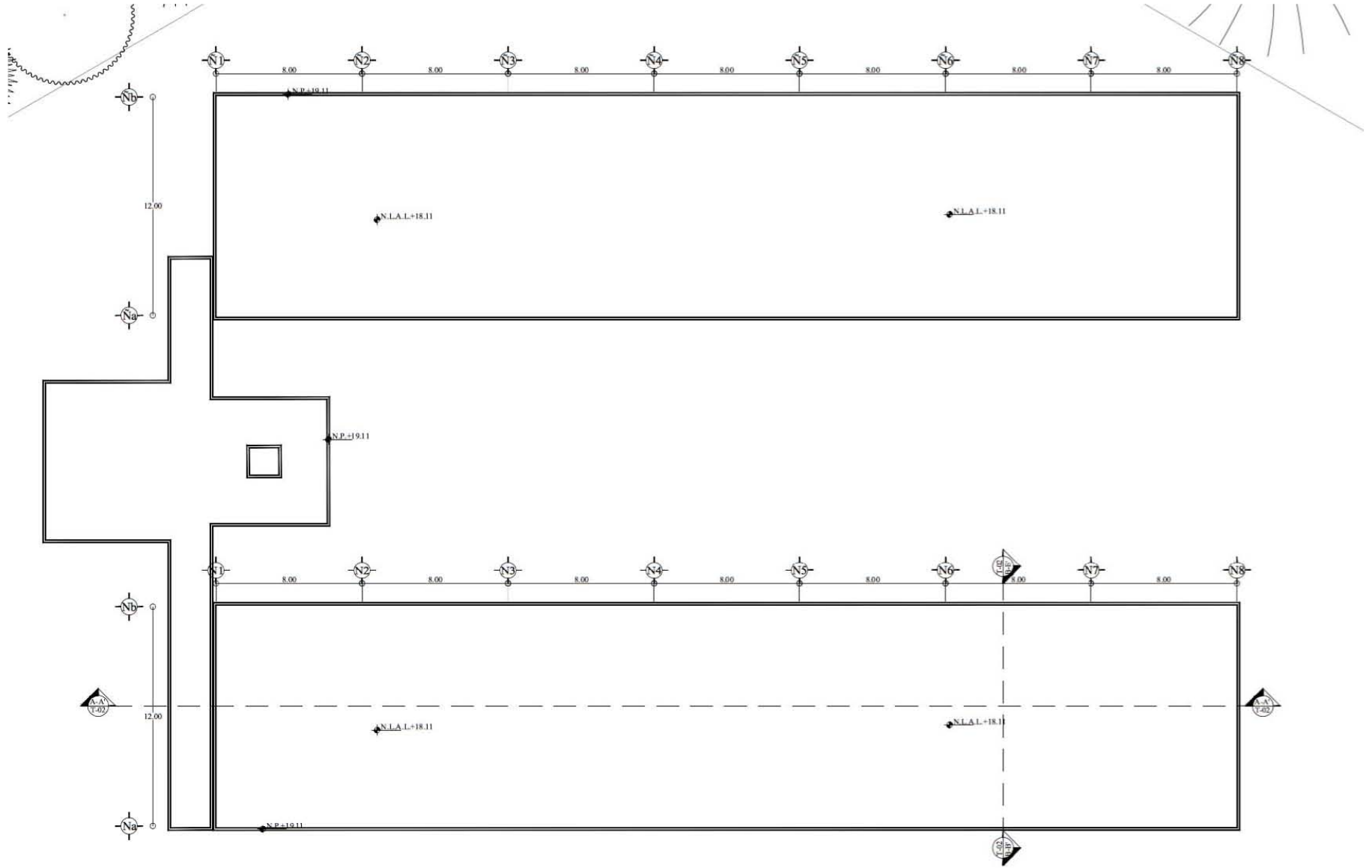


PLANTA BAJA AULAS



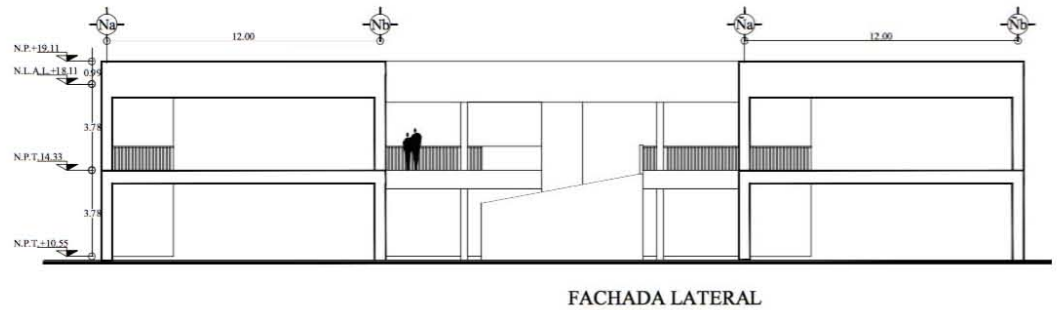
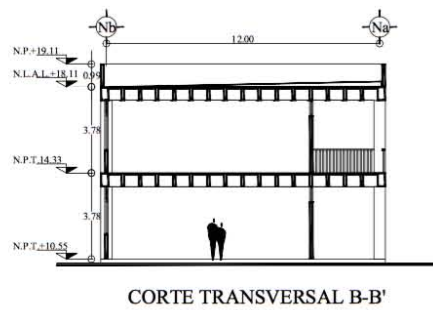
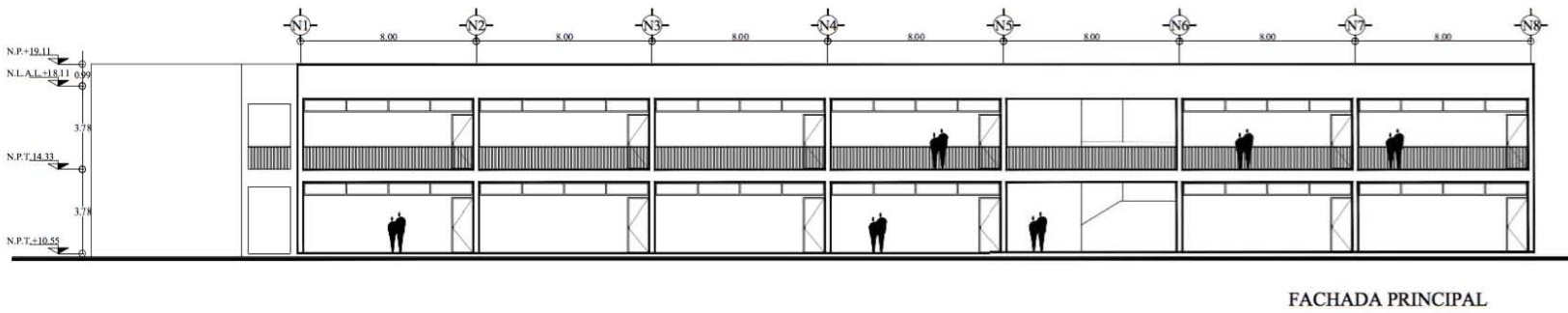
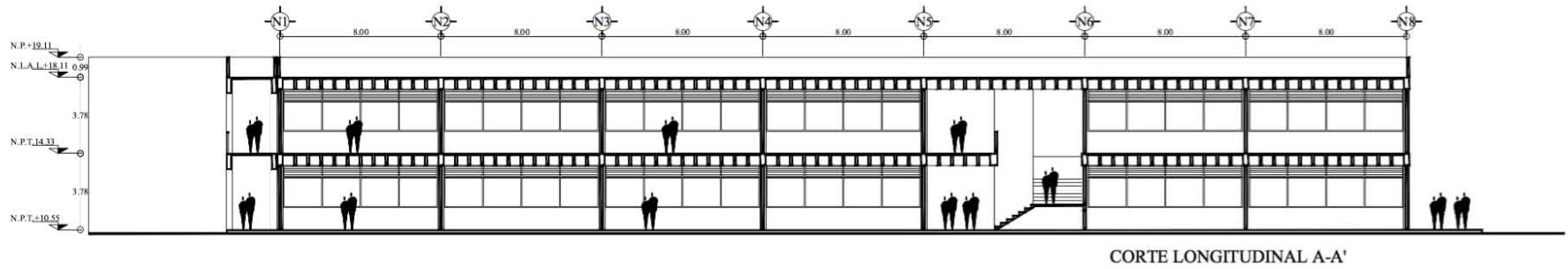


PLANTA ALTA AULAS



PLANTA TECHOS AULAS

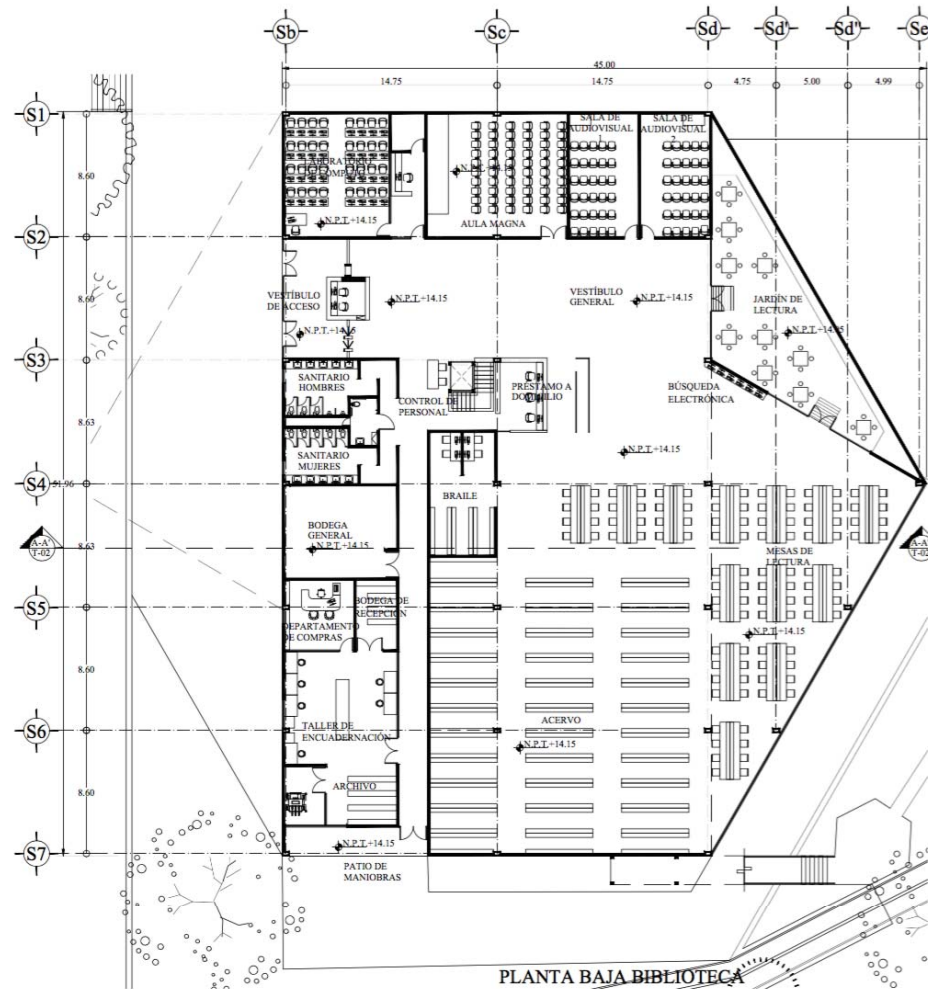


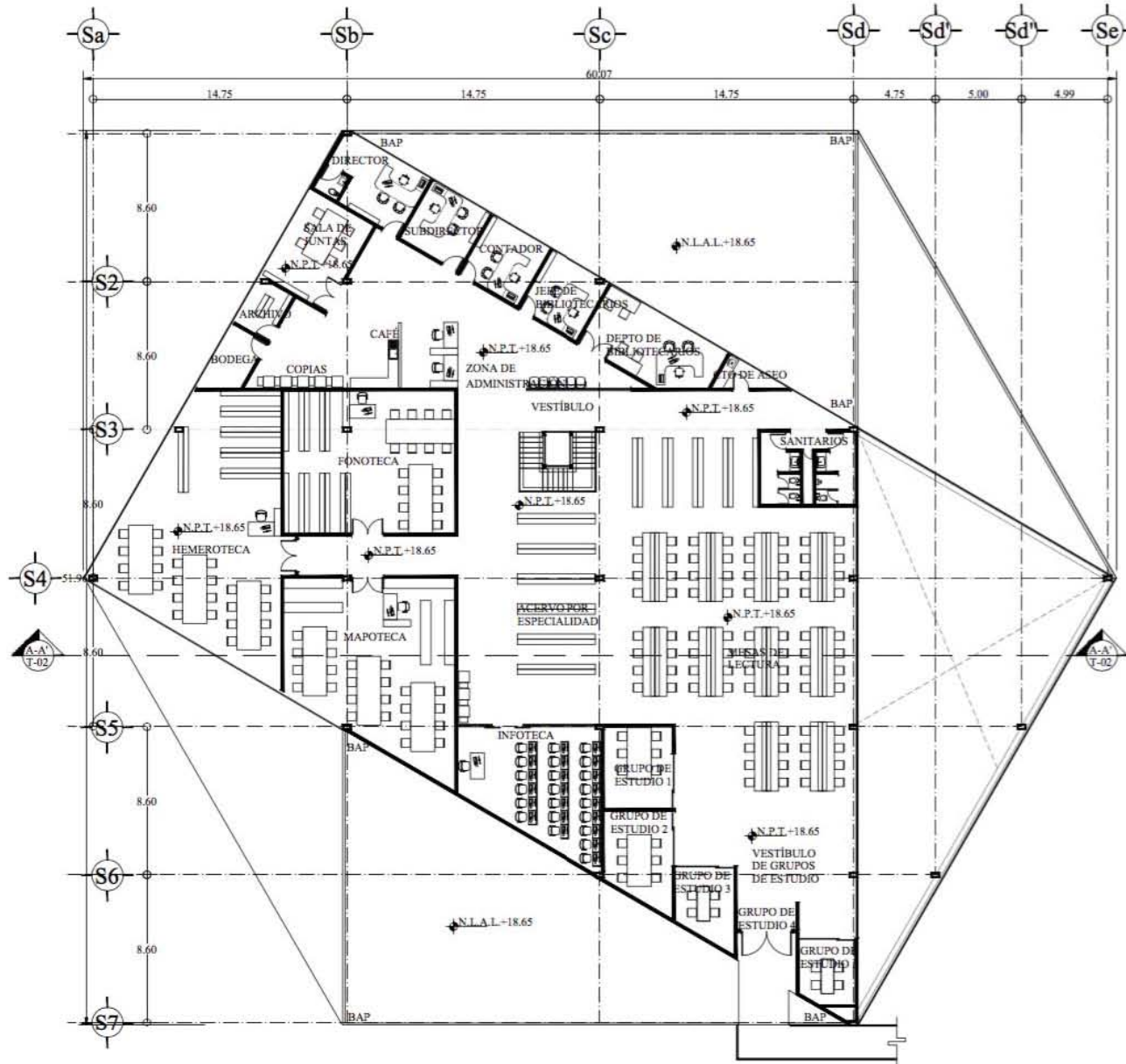




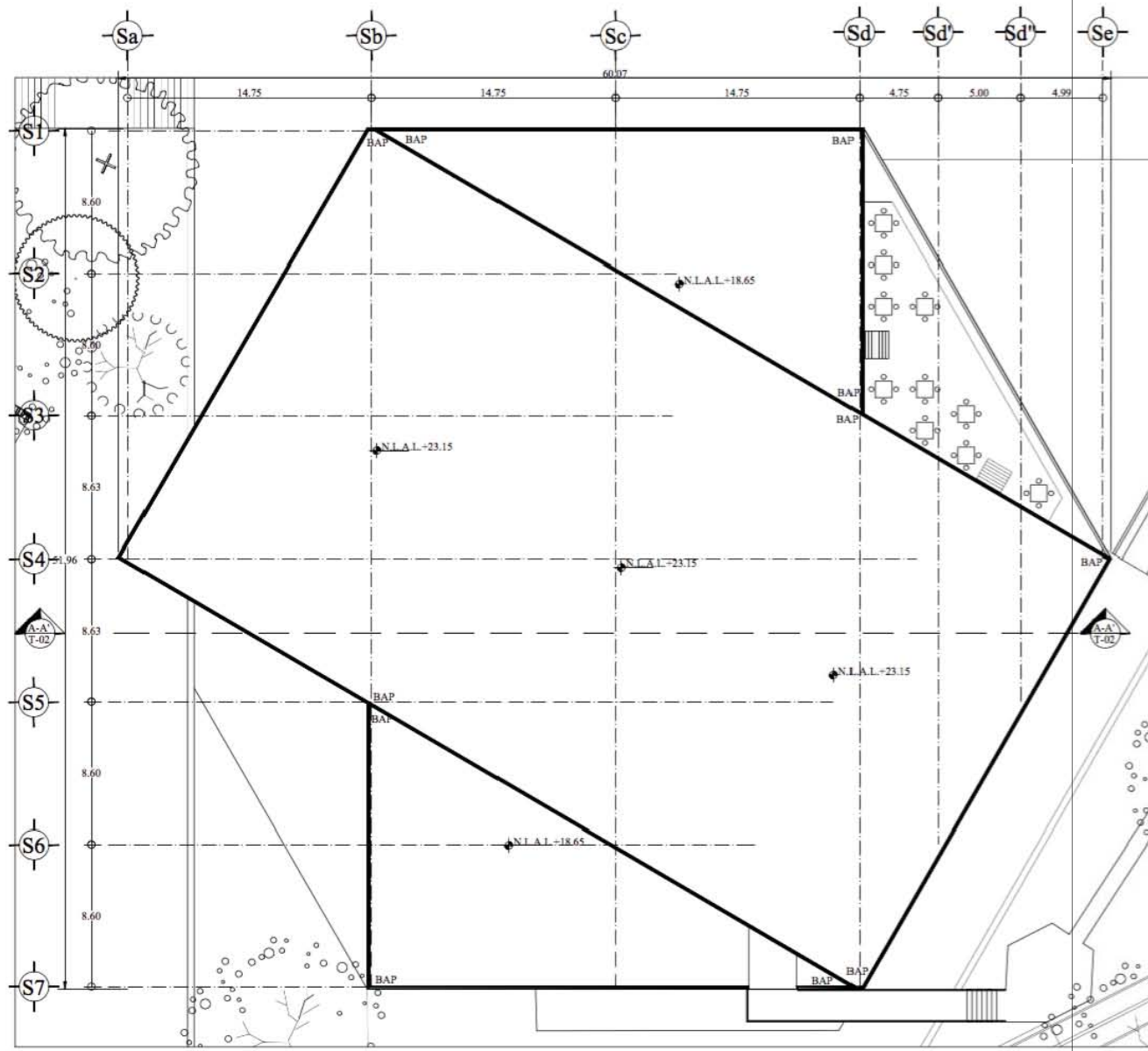
#### -4.1.6. Biblioteca

La Biblioteca tiene forma hexagonal, compuesta por dos niveles, siendo el segundo cuerpo girado sobre el primero, generando un volado que enmarca la entrada a ella. La disposición de los locales dentro de la Biblioteca es centralizada. Su sistema constructivo es a base de marcos rígidos, con columnas de acero sección rectangular y losa de losacero, muros divisorios de mampostería. El exterior es revestido con loseta cerámica color bronce. Tiene ventanas con orientación noreste y un ventanal de doble altura con orientación sureste; éste último no afecta la integridad de los libros, puesto que la vista del ventanal es hacia zona arbolada, protegiendo de la entrada directa de los rayos solares.

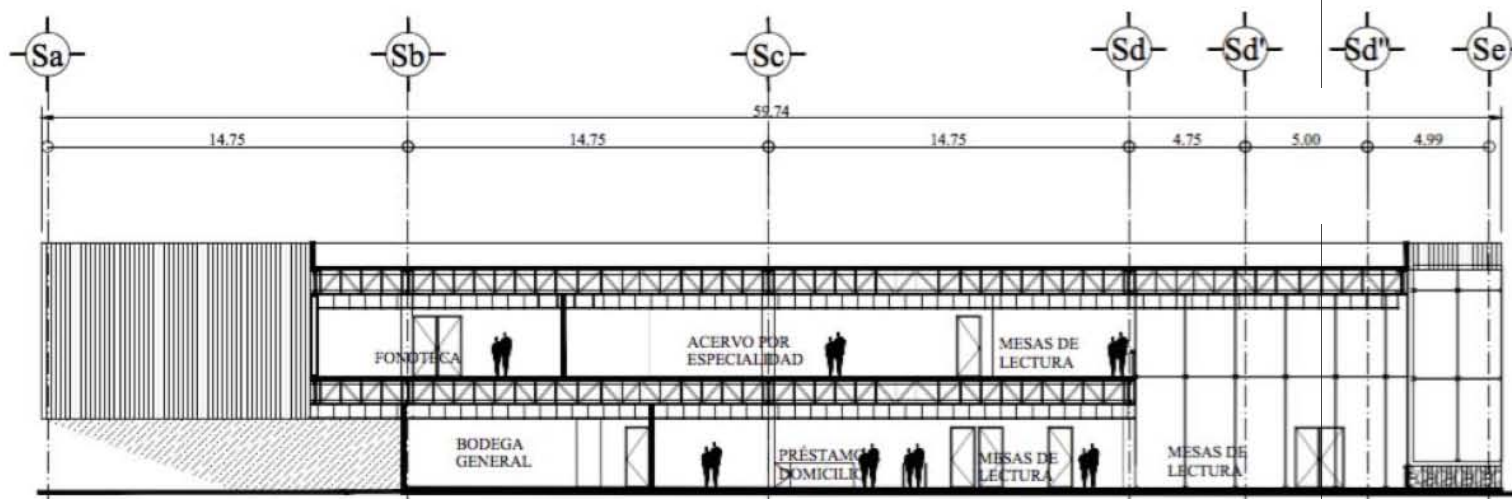




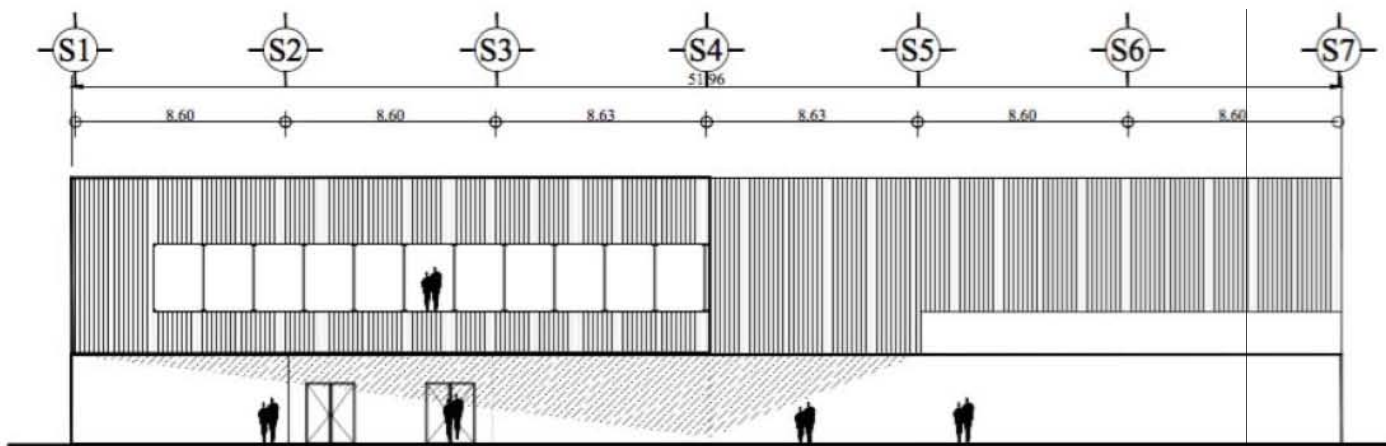
PLANTA ALTA BIBLIOTECA



PLANTA DE TECHOS BIBLIOTECA



CORTE LONGITUDINAL A-A' ESC. 1/150



FACHADA PRINCIPAL ESC. 1/150





4.1.7. Perspectivas

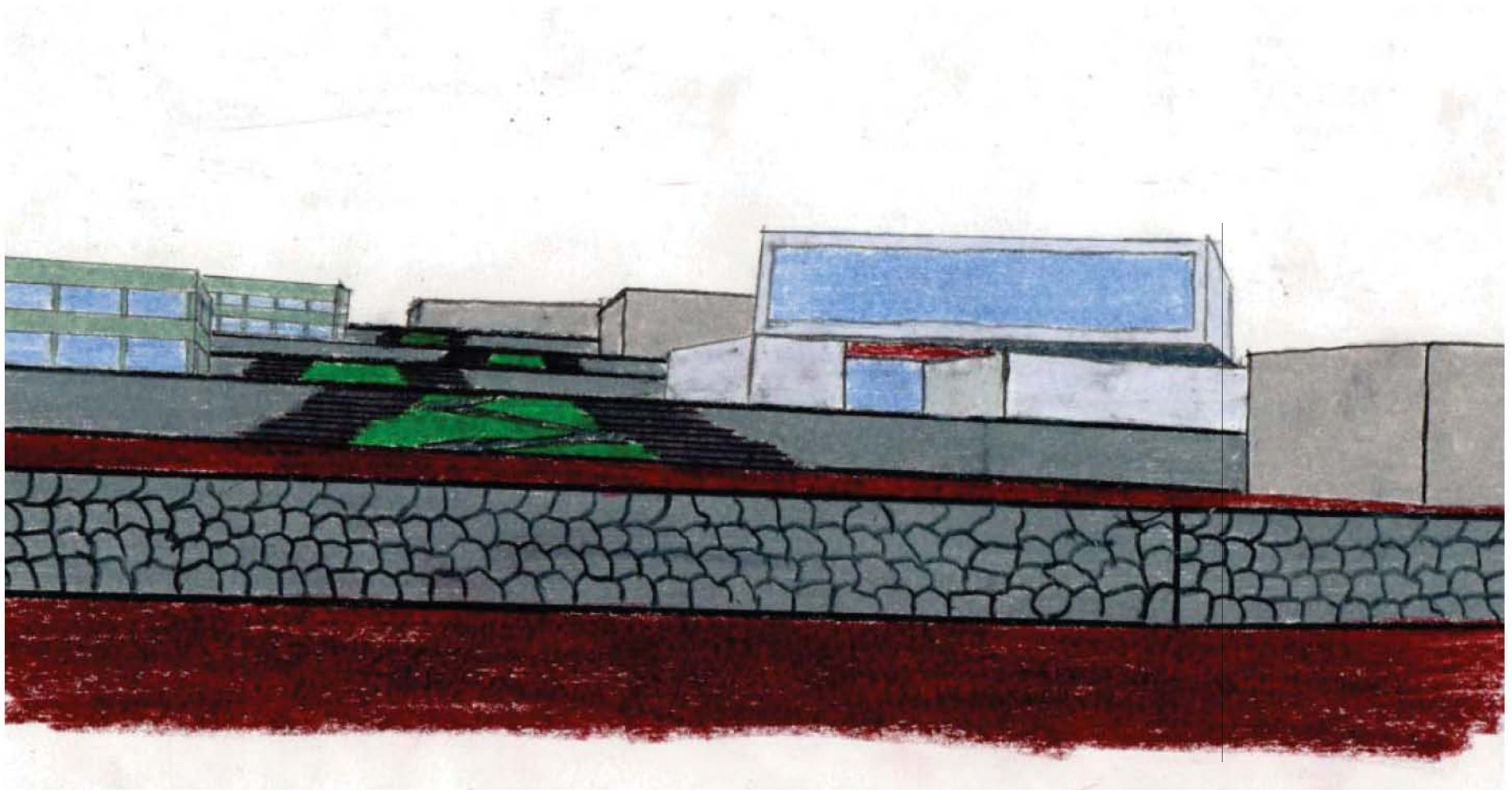


Ilustración propia

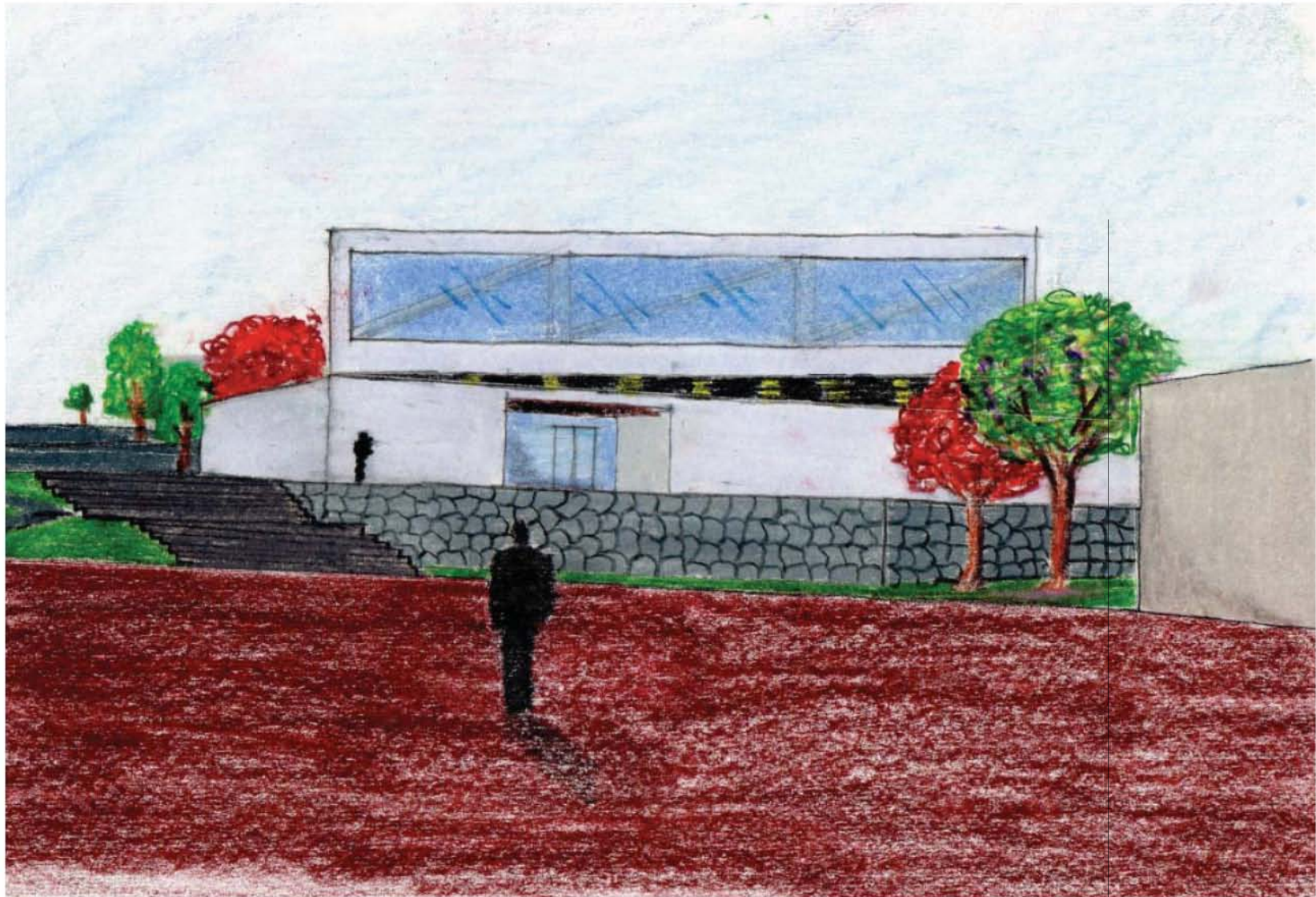


Ilustración propia





## 4.2. Solución estructural (Teatro).

### -4.2.1. Memoria descriptiva.

- **Conjunto:**

El predio se ubica en el Km. 37 Carretera Federal México-Puebla, Ixtapaluca, Edo. De México, por lo que cuenta con una resistencia de suelo de  $18 \text{ ton/cm}^2$ , esto de acuerdo al Reglamento de Construcciones del Distrito Federal, capítulo VIII, artículo 170, el cual indica que el predio se encuentra en Zona I, es decir, “lomas, formadas por rocas o suelos generalmente firmes, que fueron depositados fuera del ambiente lacustre”.

Predio

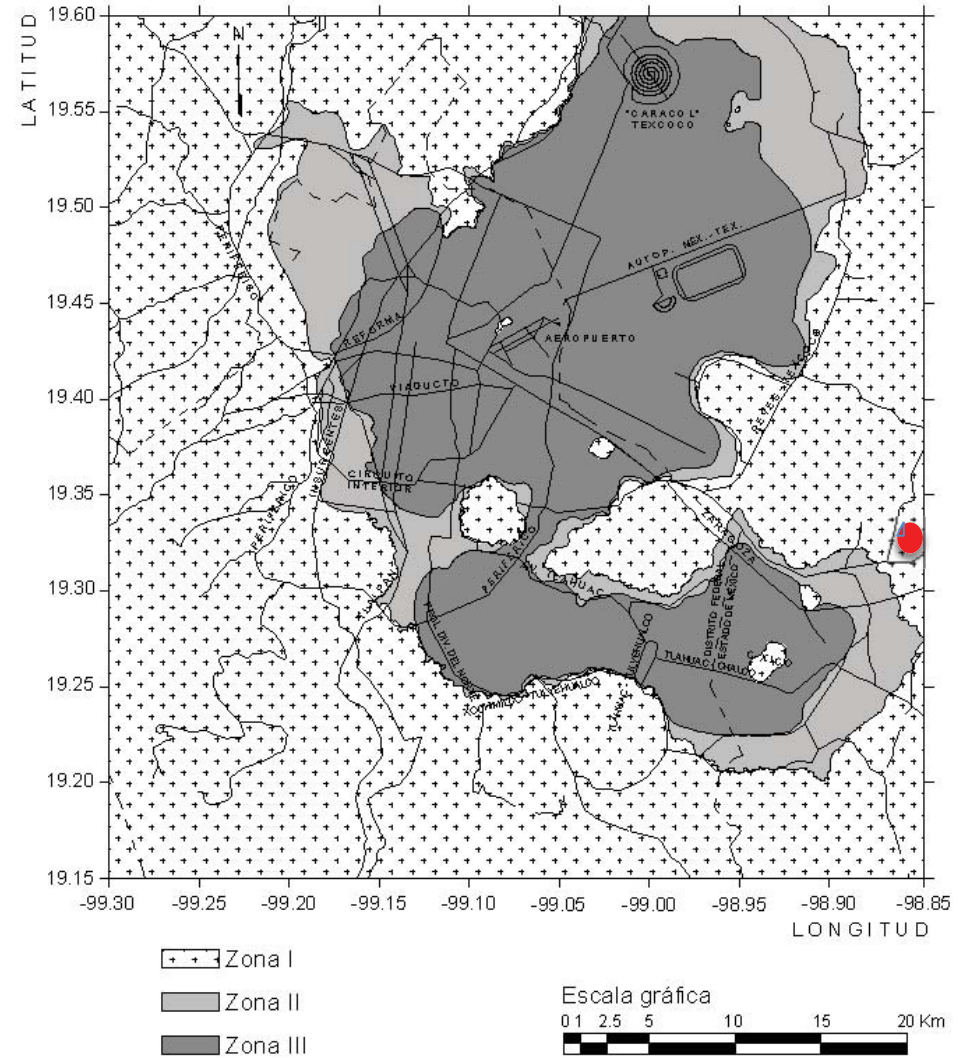


Figura 2.1 Zonificación geotécnica de la ciudad de México



- **Biblioteca:**

La biblioteca cuenta con planta baja y planta alta. Cada planta es de forma rectangular, siendo la planta superior girada y quedando diagonalmente sobre la planta inferior.

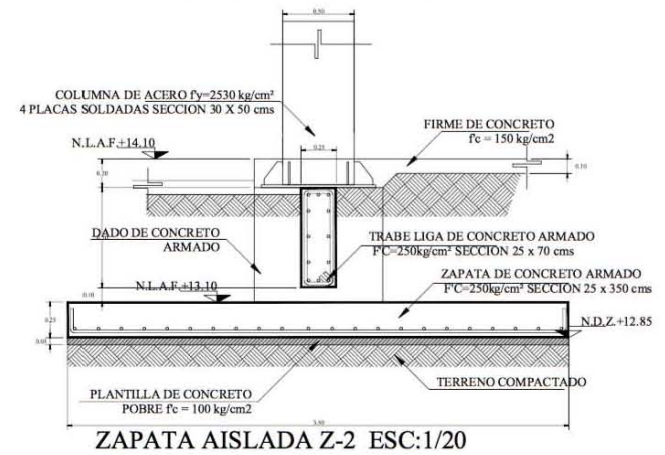
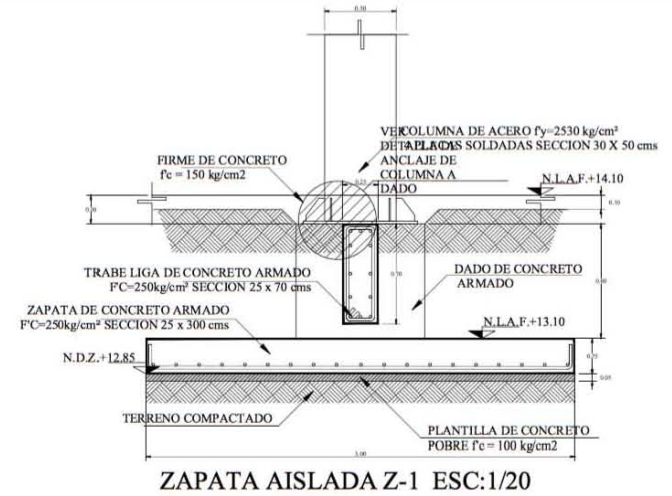
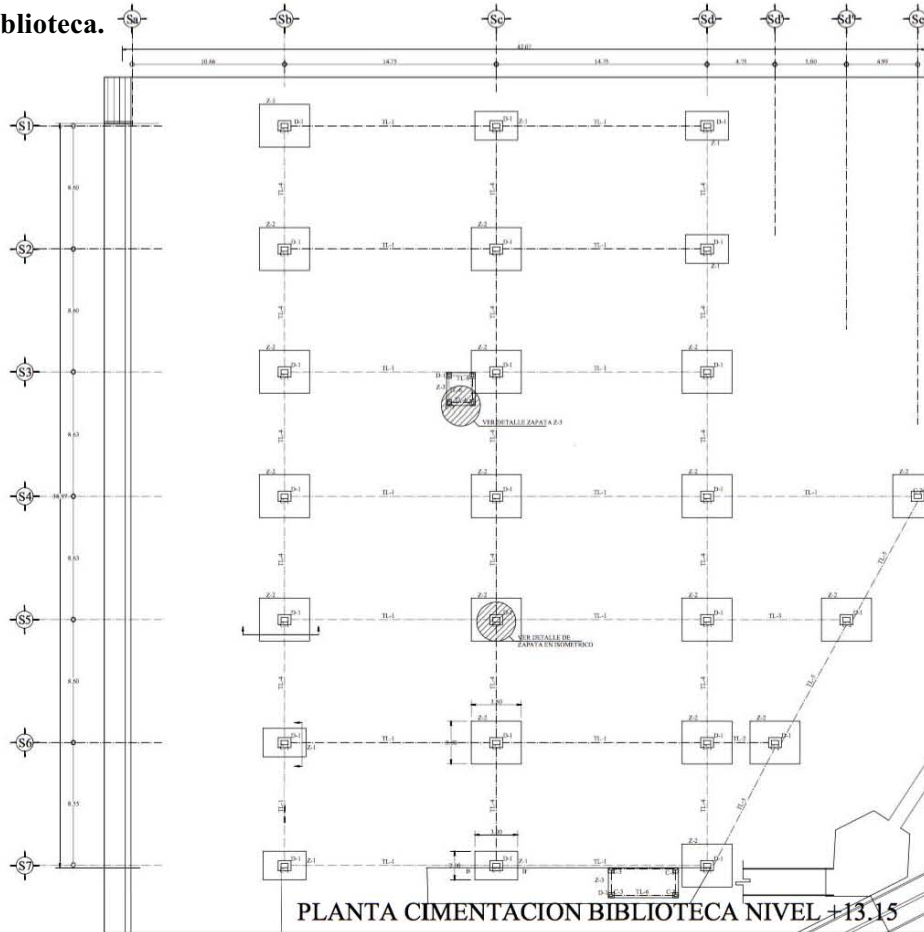
Por lo que se propone una superestructura a base de columnas sección rectangular 30x50 cm, de 4 placas soldadas, de acero  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .

Con la rotación de la planta alta se crea un volado que llega a los 15 m en su punto más alejado. Para sustentar esto se proponen riostras y tensores de acero, de la misma sección que las columnas, conectados al sistema de entrepiso para hacerlos trabajar como una armadura de piso a techo.

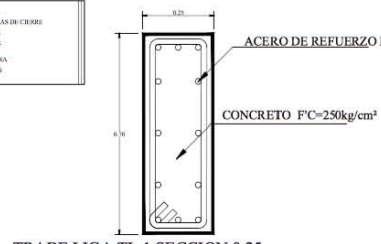
El sistema de entrepiso ya mencionado es a base de láminas de losacero de calibre 20, colocadas sobre largueros con sección IR, de 30 cm de peralte @ 1.5 m; éstos a su vez, se apoyan sobre armaduras con 1 m de peralte, colocadas reticularmente y ancladas a cada una de las columnas descritas. También se contemplan armaduras de cierre que rigidizan el volado de la planta alta.



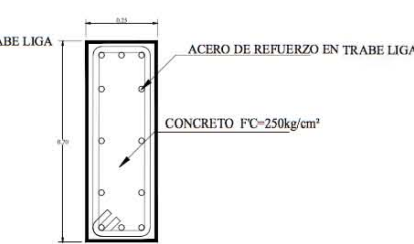
-4.2.2. Biblioteca.



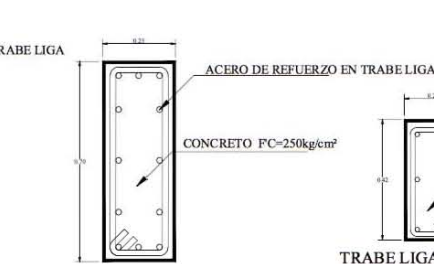
---	ARMADURA
AC1	ARMADURAS DE CIERRE
C1	COLUMNAS
---	LARGUEROS
A1	ARMADURA
LI	LARGUEROS



TRABE LIGA TL-1 SECCION  
X 0.70 X 13.85 mts



TRABE LIGA TL-2 SECCION  
0.25 X 0.70 X 3.85 mts

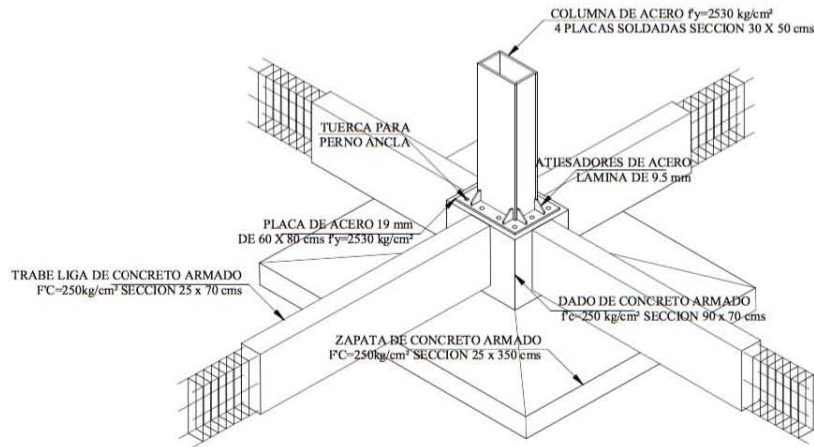


TRABE LIGA TL-3 SECCION  
0.25 X 0.70 X 8.85 mts

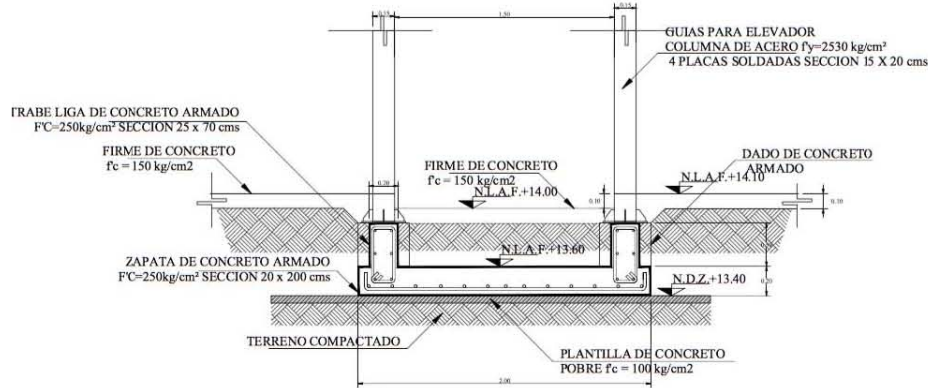


TRABE LIGA TL-5 SECCION  
0.20 X 0.42 X 1.50 mts

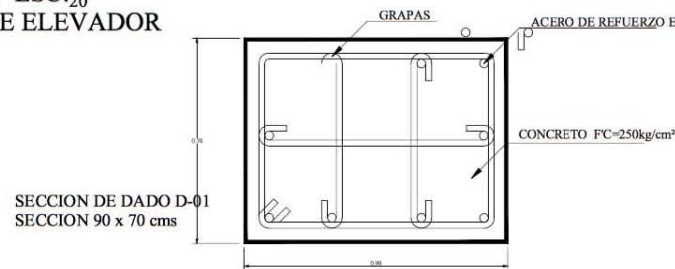




DETALLE ISOMETRICO DE Z-2 CON TRABES LIGA

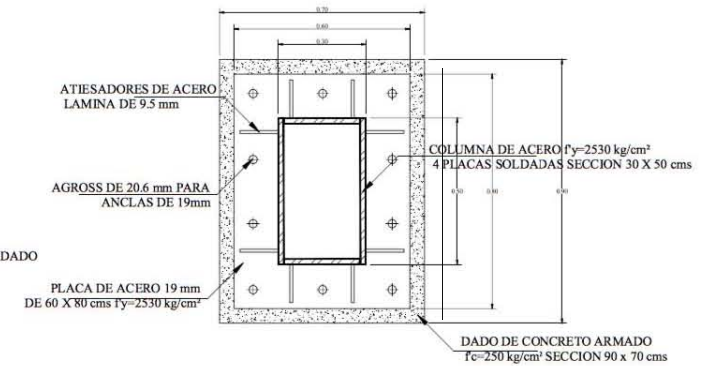
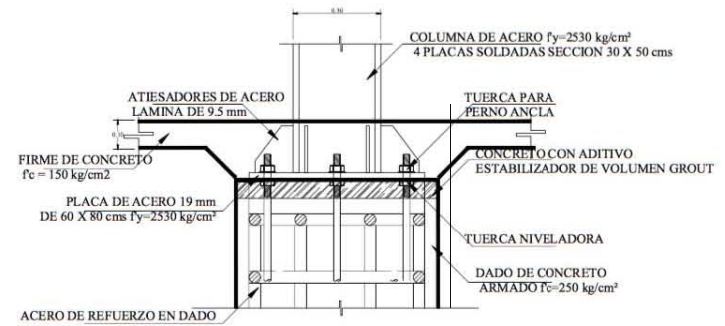


ZAPATA AISLADA Z-3 ESC:  $\frac{1}{20}$  PARA ESTRUCTURA DE ELEVADOR

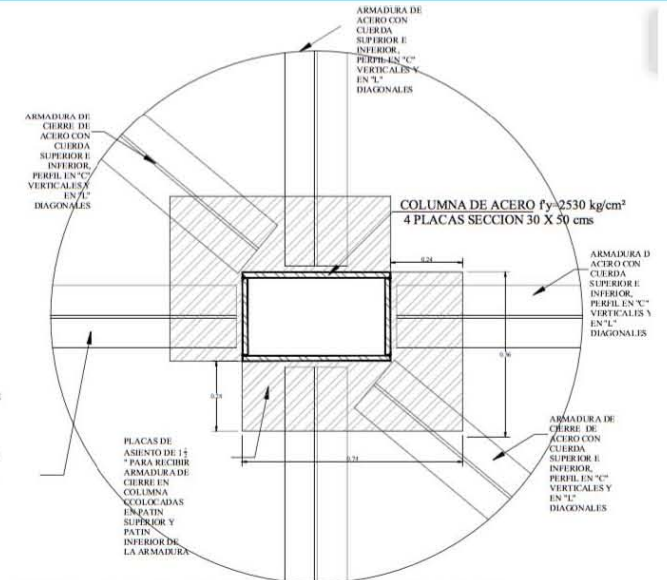
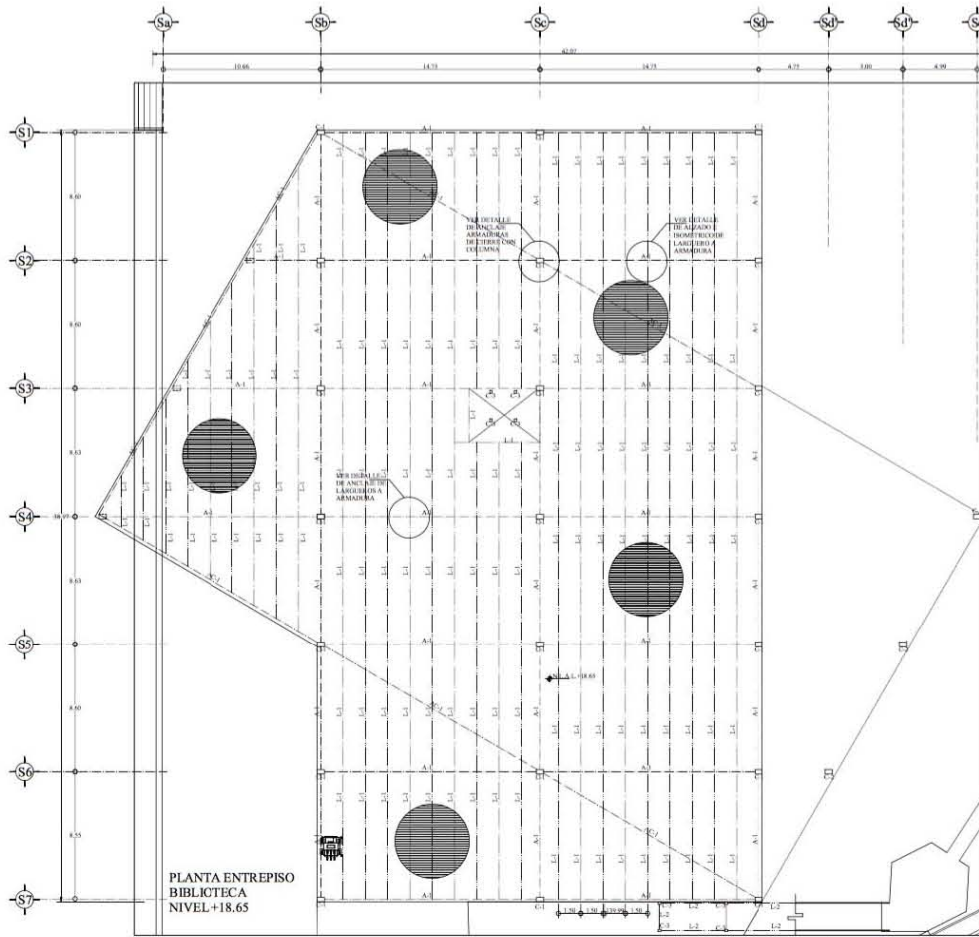


TRABE LIGA TL-4 SECCION 0.25 X 0.70 X 7.90 mts

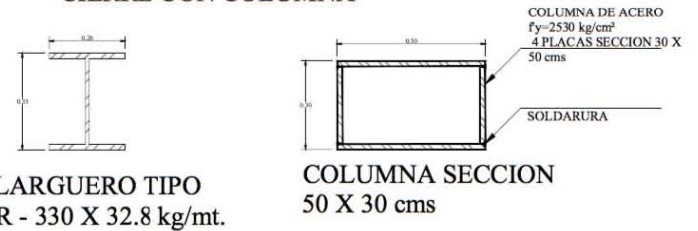
TRABE LIGA TL-5 SECCION 0.25 X 0.70 X 9.45 mts



DETALLES PLACA DE ANCLAJE

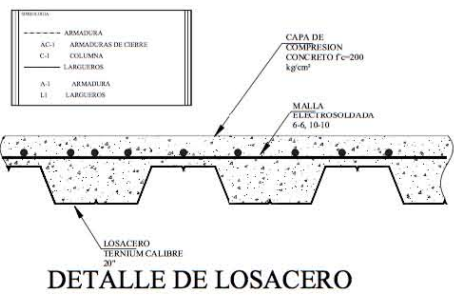


DETALLE DE ANCLAJE ARMADURAS DE CIERRE CON COLUMNA

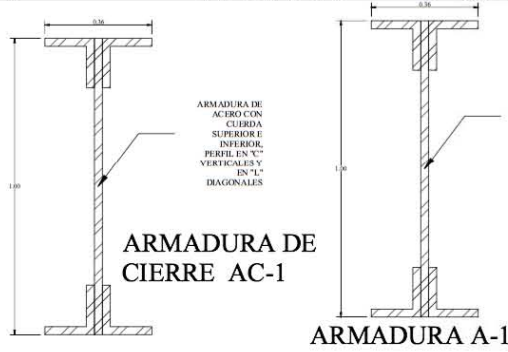


LARGUERO TIPO IR - 330 X 32.8 kg/mt.

COLUMNA SECCION 50 X 30 cms

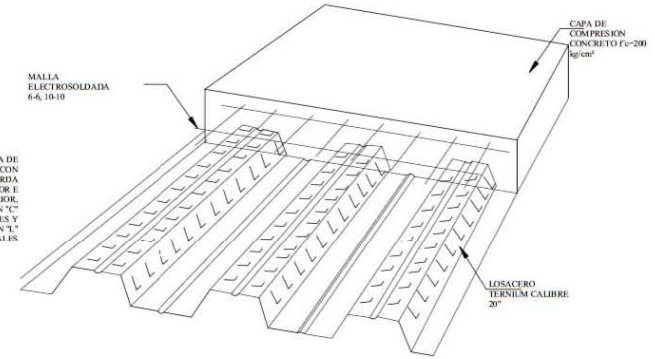


DETALLE DE LOSACERO



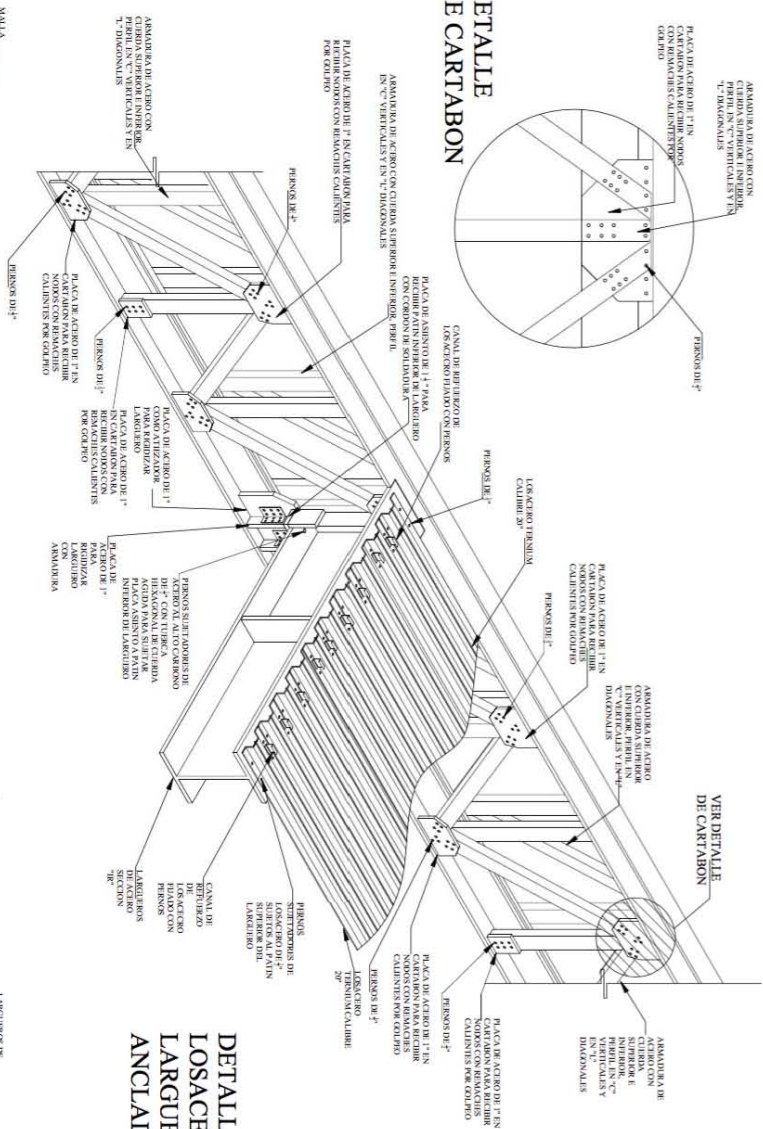
ARMADURA DE CIERRE AC-1

ARMADURA A-1

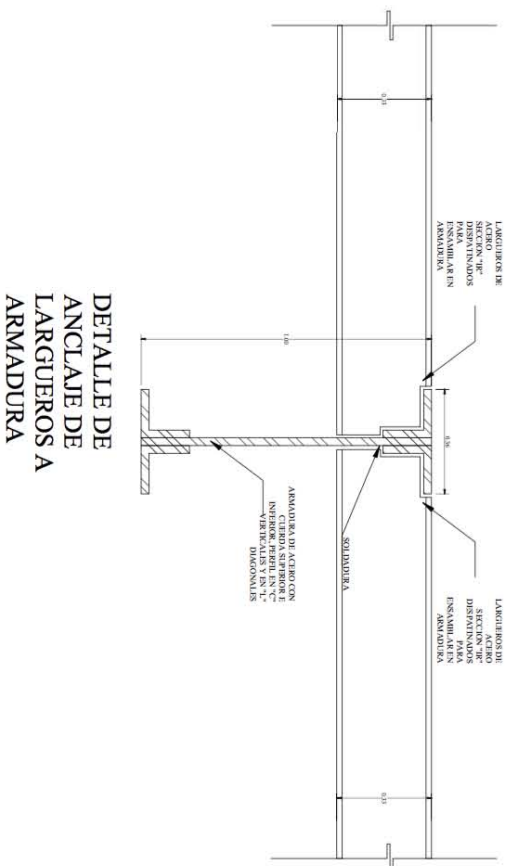


DETALLE ISOMETRICO DE LOSACERO

**DETALLE DE CARTABON**

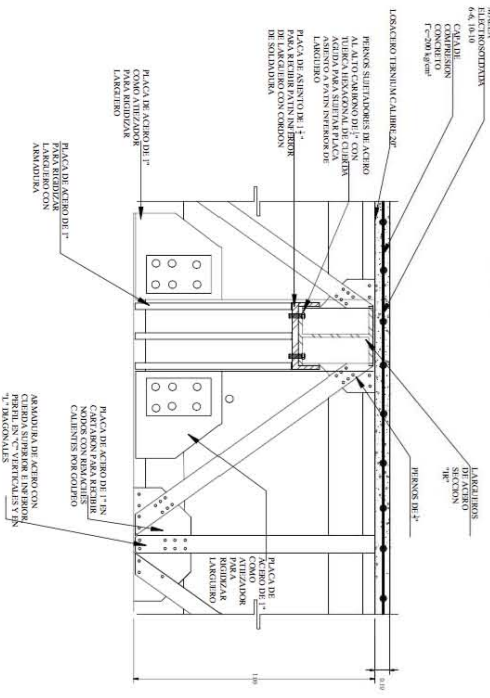


**DETALLE ISOMETRICO DE LOSACERO ANCLADA A LARGUERO Y LARGUERO ANCLADO A ARMADURA**

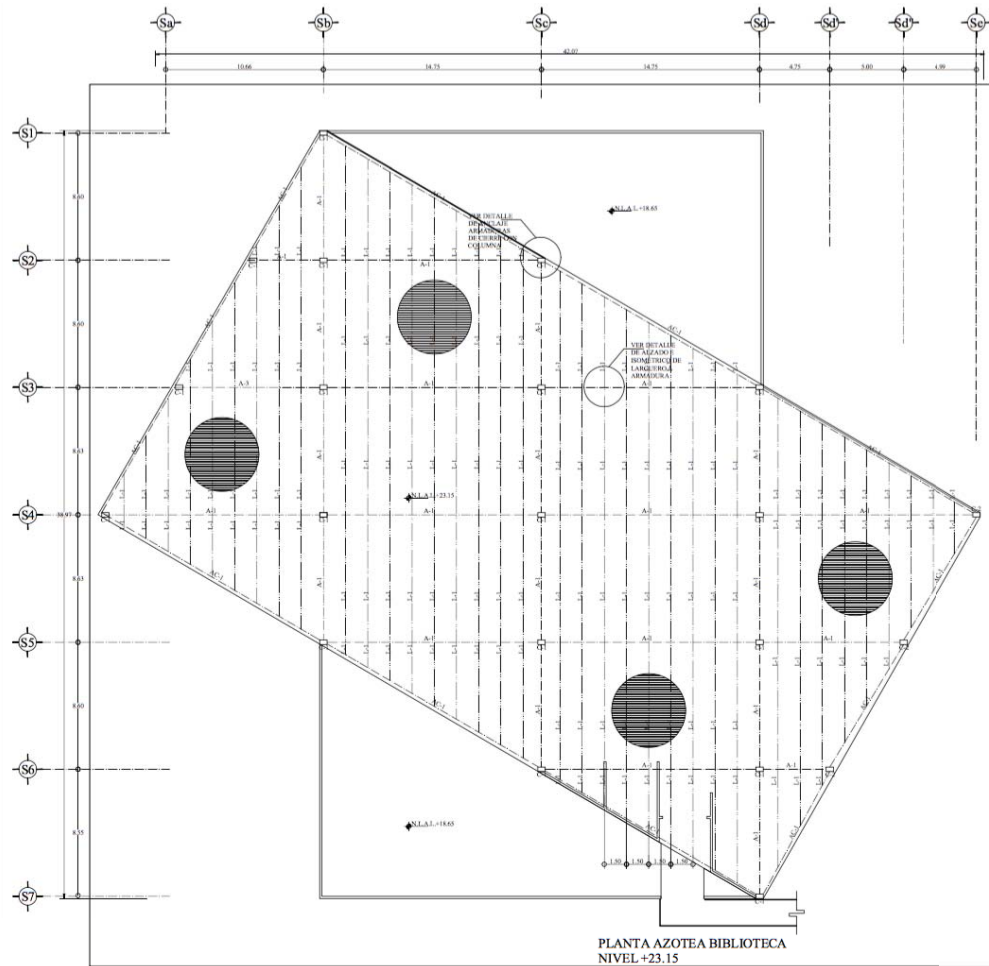


**DETALLE DE ANCLAJE DE LARGUEROS A ARMADURA**

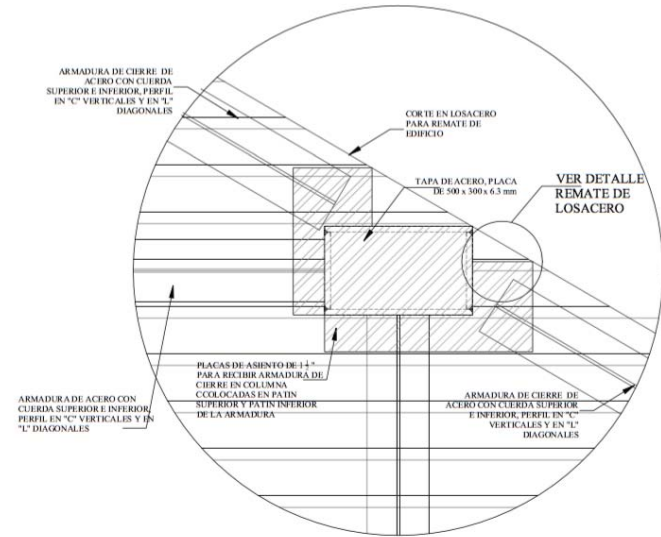
**DETALLE DE ANCLAJE DE LARGUERO A ARMADURA**



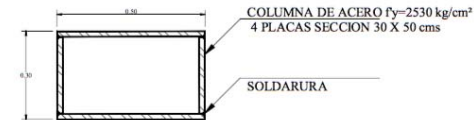




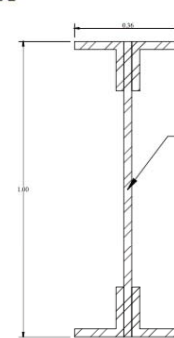
LEYENDA	
---	ARMADURA
AC-1	ARMADURAS DE CIERRE
C-1	COLUMNA
---	LARGUEROS
A-1	ARMADURA
L-1	LARGUEROS



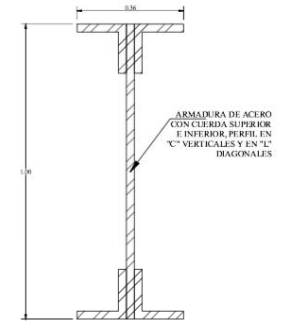
DETALLE DE ANCLAJE ARMADURAS DE CIERRE CON COLUMNA



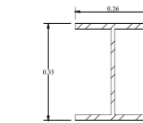
COLUMNA SECCION 50 X 30 cms



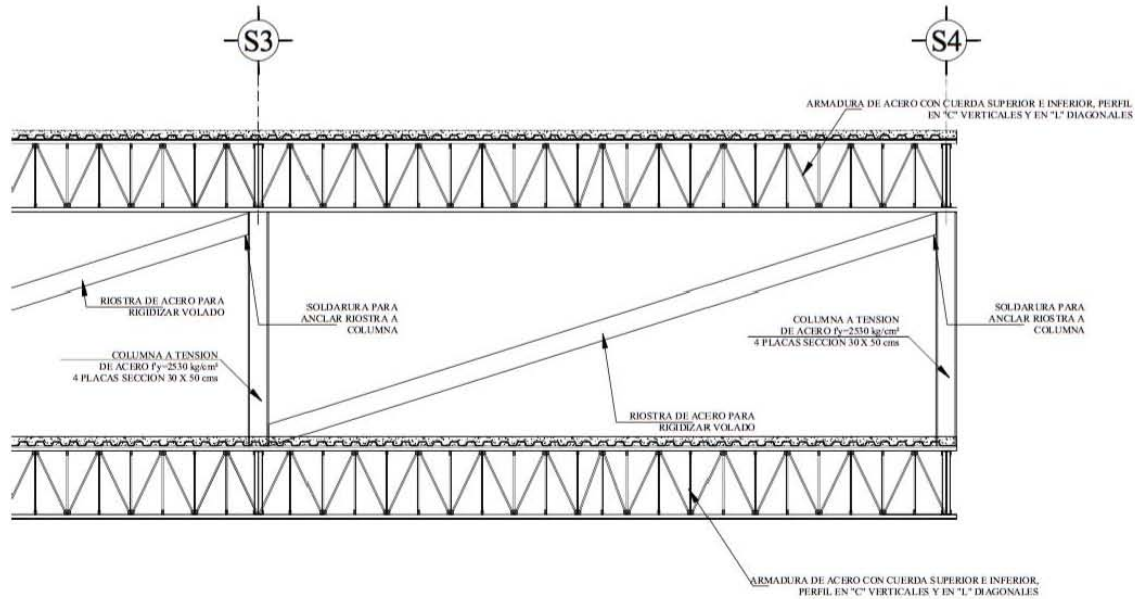
ARMADURA DE CIERRE AC-1



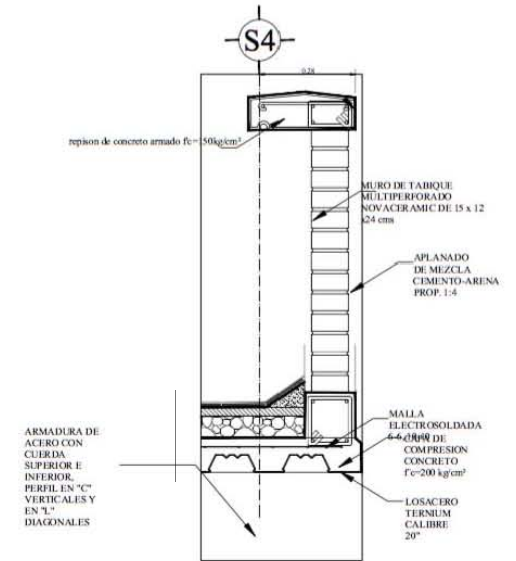
ARMADURA A-1



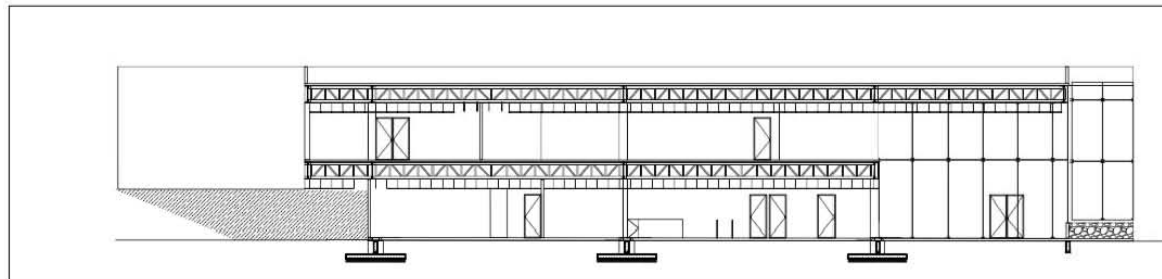
LARGUERO TIPO L-1 IR - 330 X 32.8 kg/mt.



DETALLE EN ALZADO DE  
SEGUNDO NIVEL  
ANCLAJE DE RIOSTRAS  
A COLUMNAS



DETALLE DE  
REMATE  
DE LOSACERO



CORTE LONGITUDINAL A-A' ESC. 1/150





### ✚ 4.3. Solución constructiva (Biblioteca).

#### -4.3.1. Memoria descriptiva (albañilería).

- **Elementos:**
  - 1) Muros de mampostería.
  - 2) Castillos.
  - 3) Meseta para lavabo.

1) Los muros de éste edificio son de mampostería, a base de tabiques multiperforados de doble hueco Novaceramic, de 15 x 12 x 24 cm, desplantados sobre una cadena de concreto, anclada a firme de concreto. Como refuerzo, cada uno de éstos muros tiene una zapata de 60 cm. de ancho y 20 cm. de espesor, ahogada en el firme.

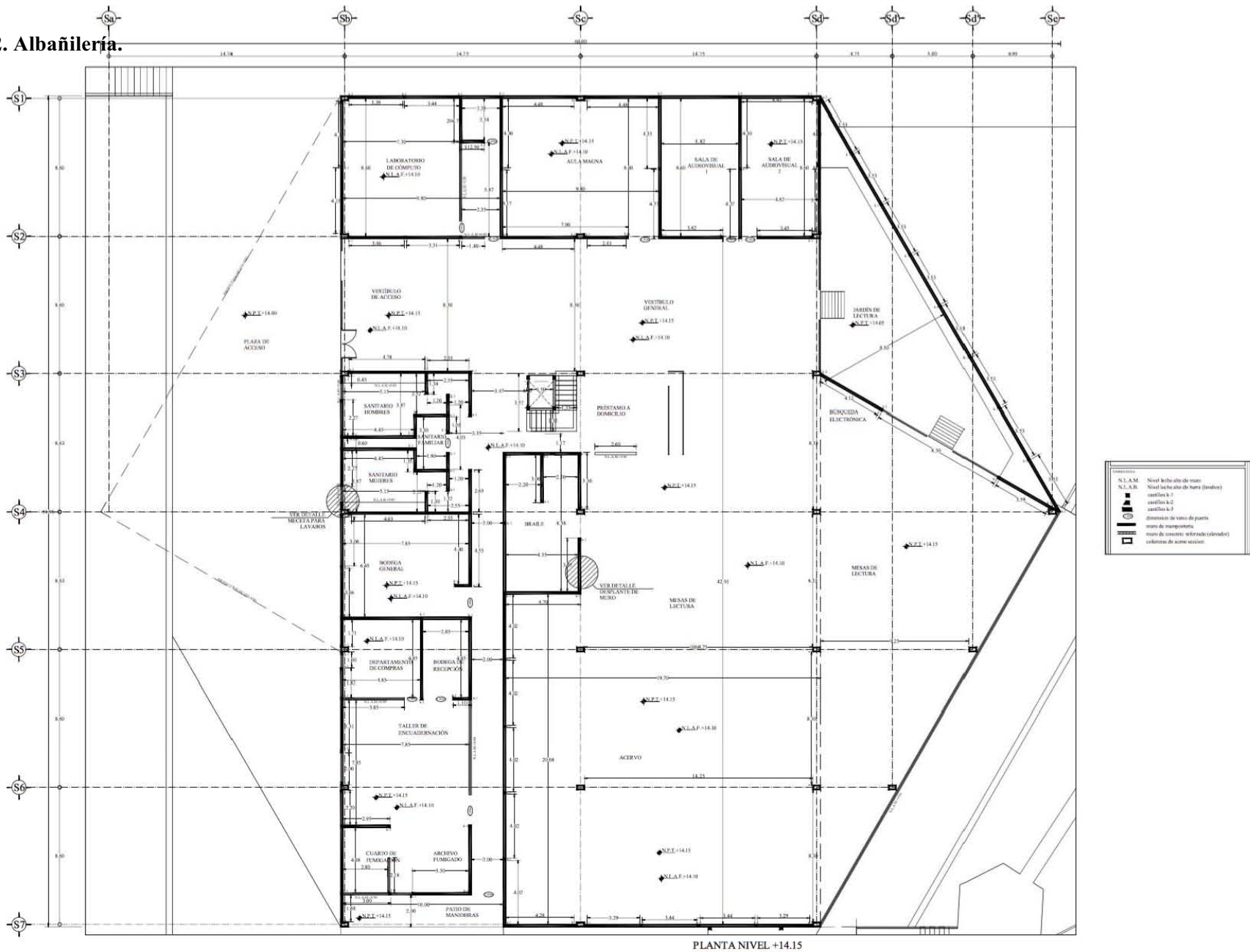
2) Los catillos usados para rigidizar los muros de mampostería son de 3 tipos: K-1: 15 X 15 cm., K-2: 22 X 15 X 15 cm. y K-3: 30 X 15 cm.

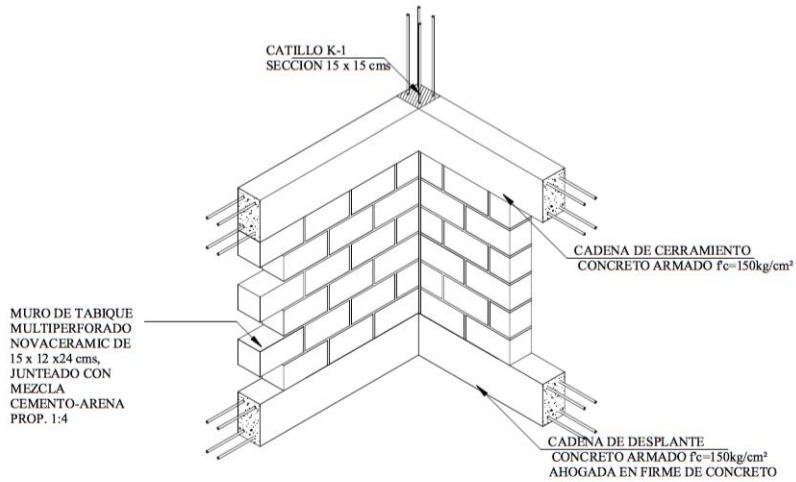
3) La meseta para lavabo en sanitarios, es construida con plancha de concreto, hecha en obra,  $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ , con varillas de  $\frac{1}{4}'' @ 15 \text{ cm}$  en ambos sentidos, dejando el hueco para lavabo. Anclada a muro mediante cadena de concreto de 15 x 15 cm., armado con varillas de  $\frac{3}{8}''$  y  $\frac{1}{4}''$  de diámetro

@20 cm.

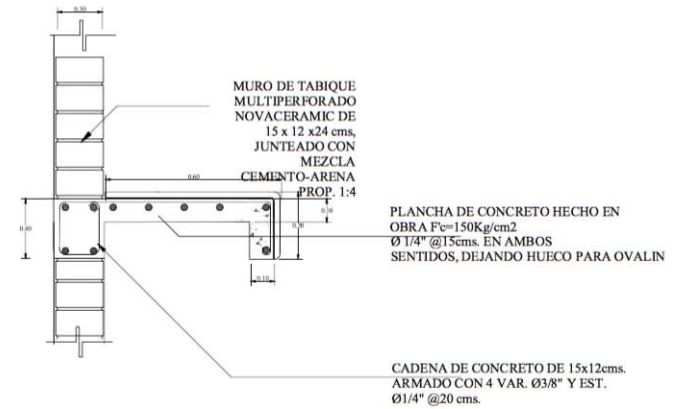


-4.3.2. Albañilería.

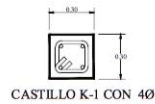




ISOMETRICO DE MURO Y SUS REFUERZOS



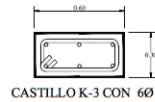
DETALLE DE MESETA PARA LAVABO



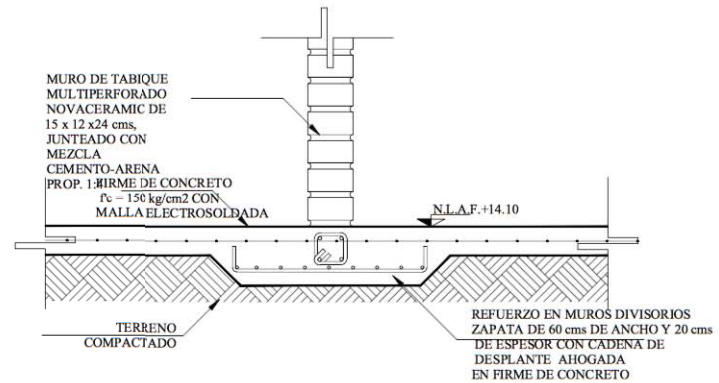
CASTILLO K-1 CON 40



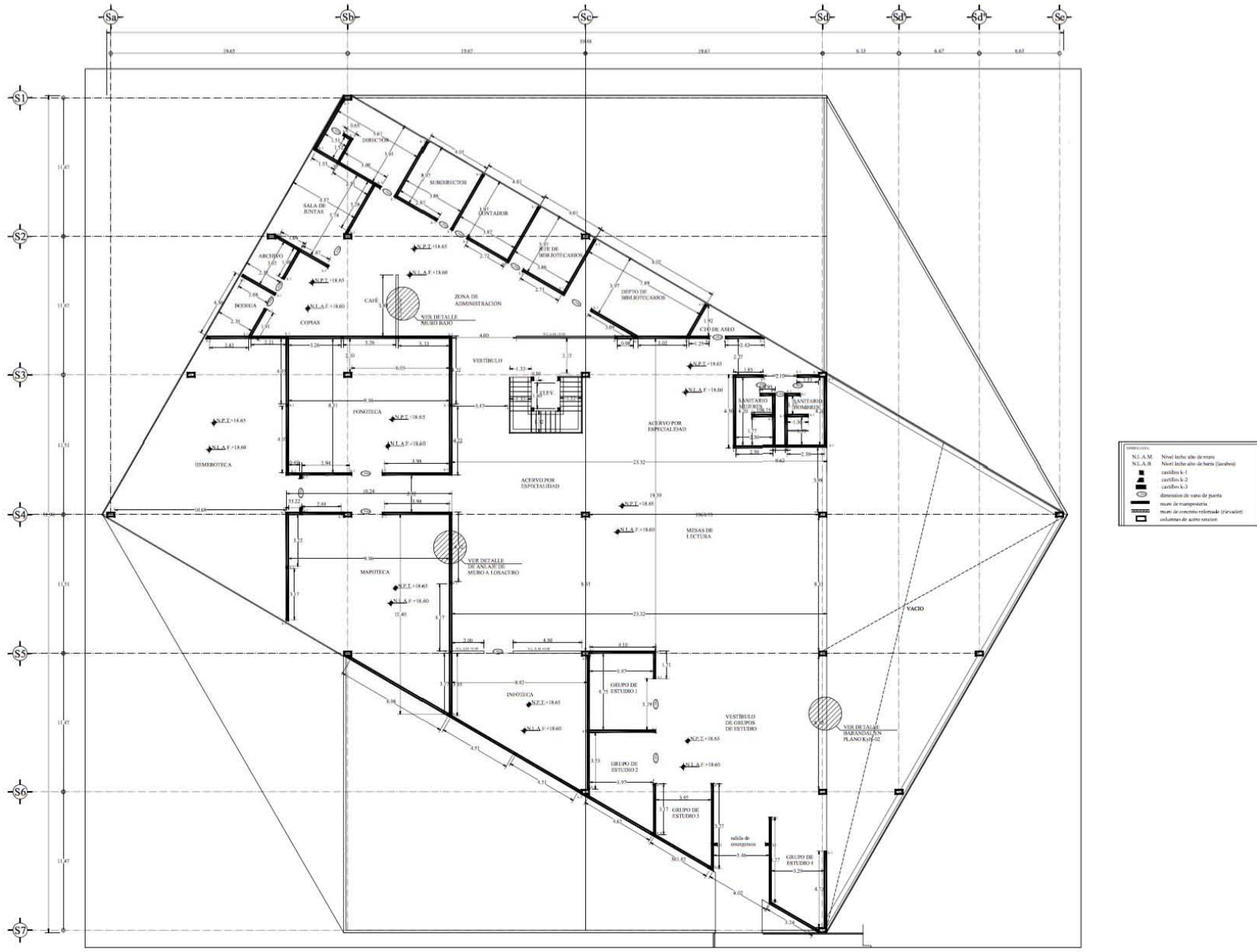
CASTILLO K-2 CON 40

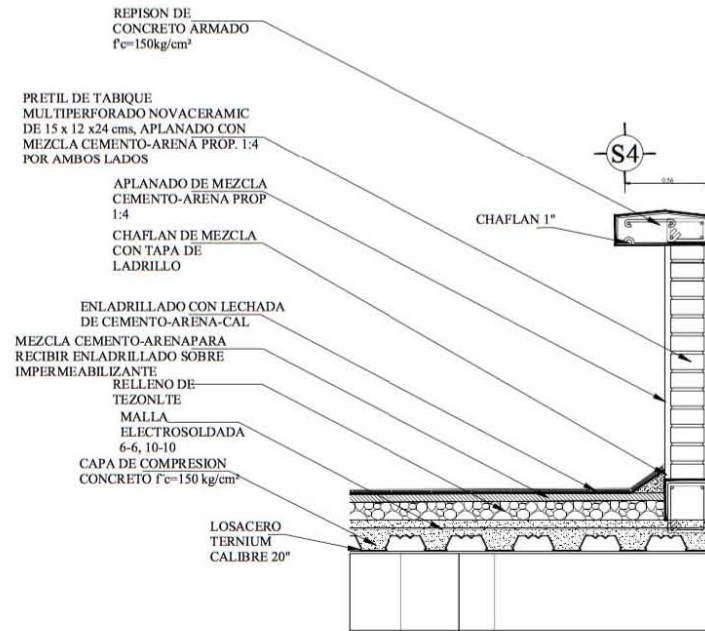


CASTILLO K-3 CON 60

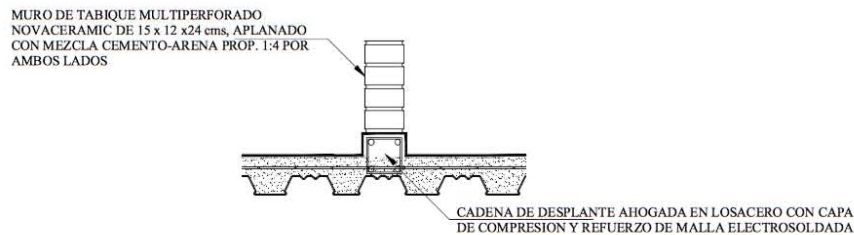


DETALLE DE MUROS DIVISORIOS REFUERZO DE ZAPATA 60cms DE ANCHO AHOGADA EN FORME DE CONCRETO

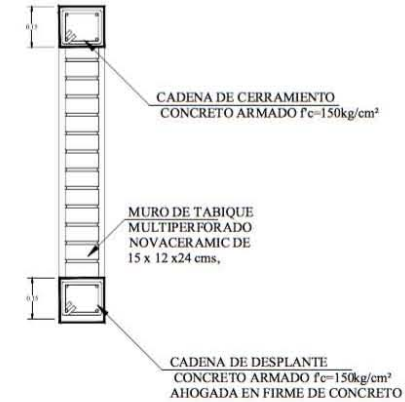




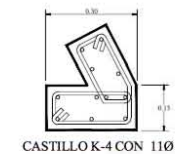
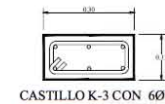
DETALLE DE PRETEL Y REPISON



DETALLE DE ANCLAJE MURO DIVISORIO A LOSACERO EN PLANTA ALTA



DETALLE EN MURO BAJO ALTURA VARIABLE







#### 4.3.3. Memoria descriptiva (acabados)

Para el planteamiento de acabados se consideran materiales resistentes, de 1ª calidad, de fácil colocación y mantenimiento:

- **Muros:**

Los muros son a base de tabique multiperforados.

Los vestíbulos, aula magna, zona de administración y sanitarios tienen loseta de cerámica de distintos modelos para diferenciar cada espacio.

En el laboratorio de cómputo, audiovisuales, zona de consulta abierta y controlada, así como en la zona de servicios; se propone como acabado final pintura acrílica de colores neutros para efectos de luminosidad y sensación de tranquilidad y amplitud; creando así un ambiente propicio para el estudio y trabajo respectivamente.

Así mismo en planta baja, vestíbulo general y zona de consulta abierta se propone revestir las columnas de acero con loseta cerámica, tipo piedra hasta dos tercios de la altura de la columna expuesta en planta baja y el resto de la misma recubierta con pintura acrílica, logrando con ello resaltar la estructura como elemento compositivo.

En cuanto a la zona para acervo y lectura braille, se propone un muro acústico de madera, soportado por un bastidor de madera previamente colocado.

En el jardín de lectura el muro exterior tendrá como acabado final concreto aparente pulido, con efectos de mantener el enfoque del usuario en sus estudios.

- **Pisos:**

En cuanto a los pisos, todas las zonas, exceptuando zona de servicios y plaza de acceso, se propone sean de loseta de cerámica tipo mármol con colores claros y neutros, resaltando los detalles del mobiliario, columnas y muros.

En la zona de servicios se propone como acabado final concreto pulido.

Y finalmente en la plaza de acceso se propone concreto aparente, por efectos de seguridad al caminar, estando en el exterior.

En las zonas de consulta abierta, consulta controlada, vestíbulos, sanitarios y zona administrativa de la biblioteca se propone colocar guías táctiles a los costados con el fin de brindar buen servicio y sensación de libertad a los usuarios con discapacidad visual.



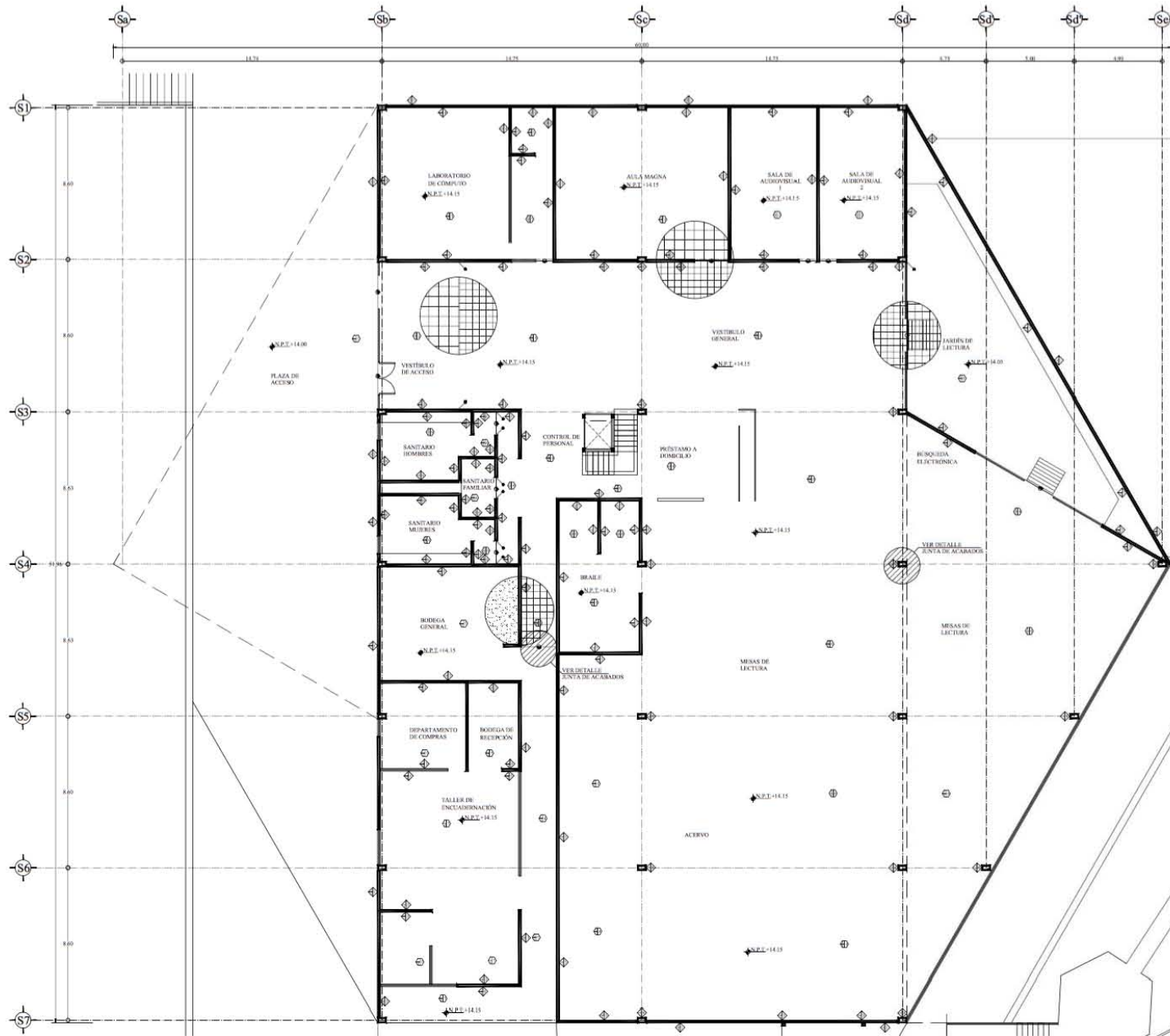
- **Plafones:**

Para resaltar la plaza de acceso se proponen paneles de acero suspendidos mediante alambre galvanizado al sistema estructural.

En todos los locales dentro de la biblioteca se propone la colocación de plafones de yeso, diferenciando entre las zonas públicas y sanitarios mediante el uso de paneles resistentes a la humedad. Suspendidos mediante alambre galvanizado al sistema estructural y colocados respetando el diseño de las luminarias correspondientes; mismas que se colocan a la misma altura del plafón.



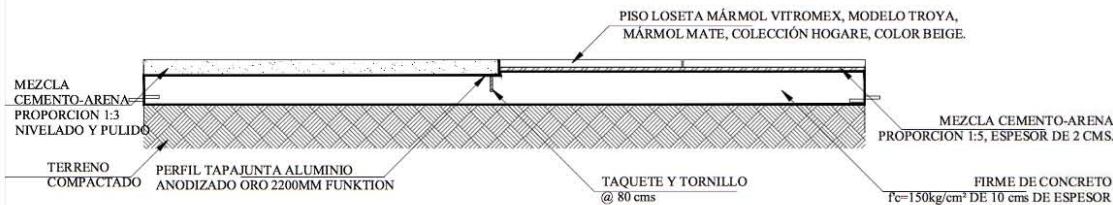
-4.3.4. Acabados



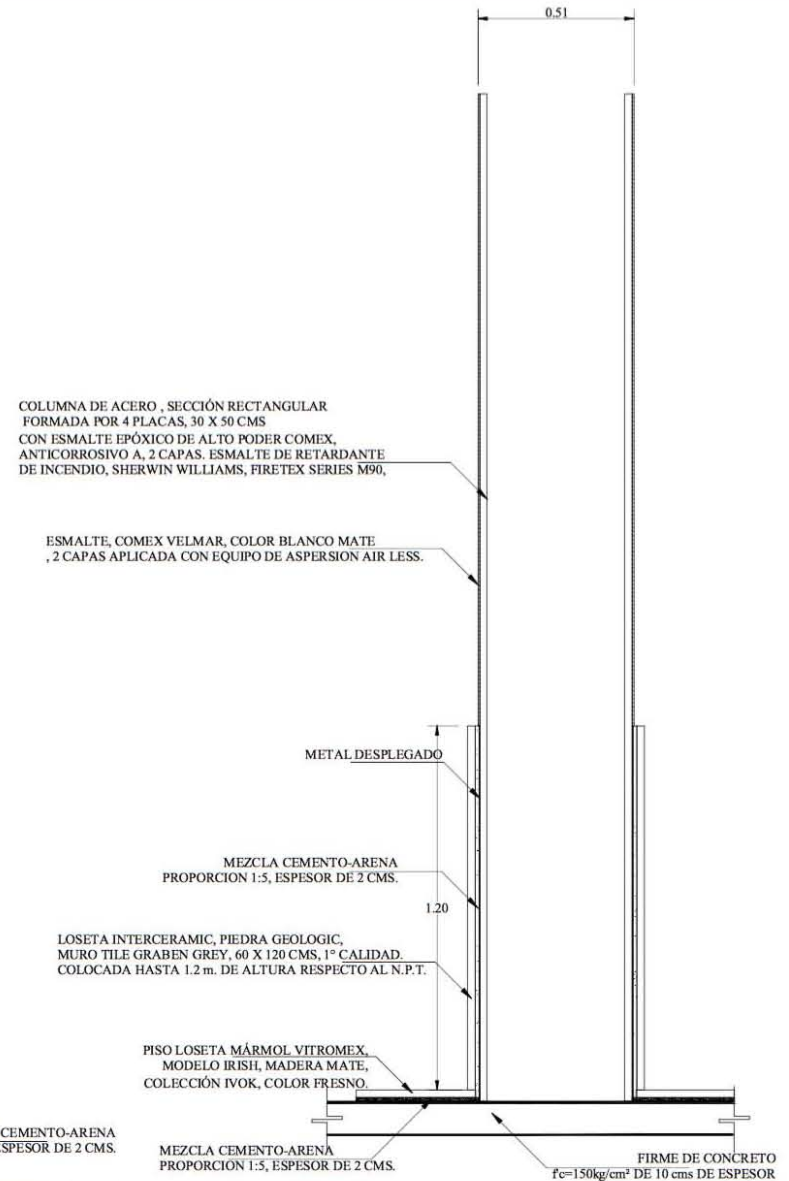
PLANTA NIVEL +14.15



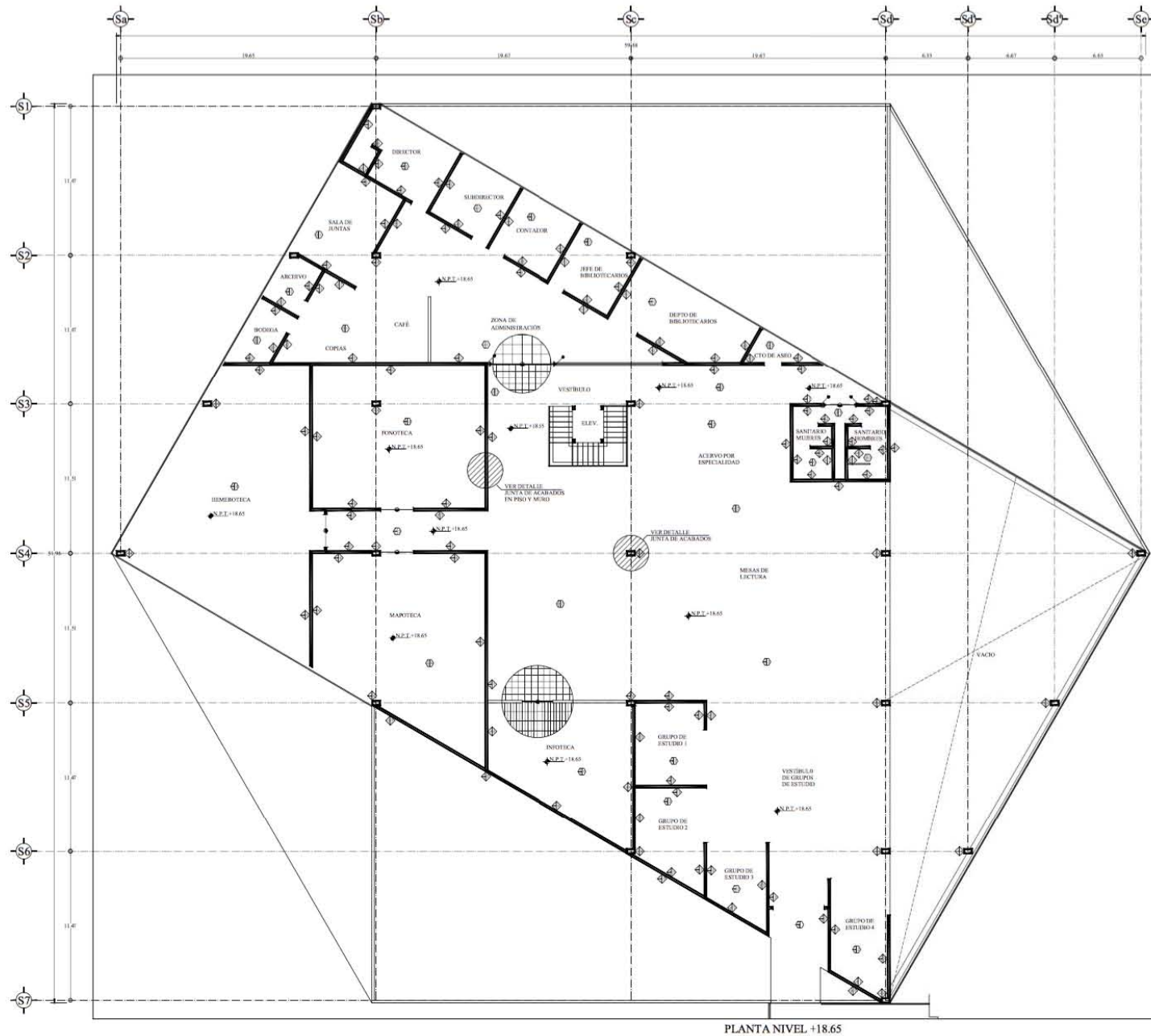
SIMBOLOGIA		
MUROS	CAMBIO DE ACABADO EN MURO	
MB-Material Base	MI-Material Intermedio	MF-Material Final
<b>MB</b>		
1.-Muro de tabique multiperforado Novaceramic de 15 x 12 24 cms, asentado con mortero cemento-arena proporcion 1:4		
2.-Columna de acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ , sección rectangular formada por 4 placas, 30 x 50 cms con esmalte epóxico de alto poder Comex, anticorrosivo A, 2 capas. Esmalte de retardante de incendio, Sherwin Williams, firetex series M90, 1 capa. Sellador Comex 5x1 Reforzado, estiren-acrilico transparente, 2 capas, aplicado con aspersor.		
<b>MI</b>		
1.-Mezcla cemento-arena proporcion 1:5, 2 cms de espesor.		
2.-Sellador Comex 5x1 Reforzado, estiren-acrilico transparente, 2 capas, aplicado con aspersor.		
3.- Bastidor metálico de tubos OR 1" y metal desplegado, hasta 1.6 m de altura acentado con mezcla cemento-arena prop. 1:4		
<b>MF</b>		
1.-Loseta Interceramic, piedra Geologic, color quarry bronze, 20 x 120 cms, 1° calidad.		
2.-Loseta Mármol Vitromex, modelo eider, relieve mate colección metrópoli, color crema, 32 x 44 cms, 1° calidad.		
3.- Pintura acrilica, Comex Vinimex total, color blanco mate, 2 capas aplicada con equipo de aspersión air less.		
4.-Pintura acrilica, Comex Vinimex total, color helénico 187-07 mate, 2 capas aplicada con equipo de aspersión air less.		
5.- Loseta Interceramic, modelo madera amazonia, tile porto, color beige, 30 x 120 cms, 1° calidad.		
6.-Loseta Mármol Vitromex, decona mármol mate, colección hogare, color beige, 33 x 45 cms, 1° calidad. (CENEFA Mármol Vitromex, decona mármol mate, colección hogare, color farcia beige, 33 x 45 cms, 1° calidad.)		
7.-Aplandado de mezcla de cemento-arena prop. 1:3 acabado pulido fino.		
8.-Loseta Interceramic, piedra Geologic, muro tile graben grey, 60 x 120 cms, 1° calidad. hasta 1.6 m. Esmalte, Comex Velmar, color blanco mate, 2 capas aplicada con equipo de aspersión air less.		
<b>ZOCLO</b>		
* El zoclo que se utilizara en muros sera del mismo material del piso de dicho espacio		
SIMBOLOGIA		
PISOS	CAMBIO DE ACABADO EN PISOS	
MB-Material Base	MI-Material Intermedio	MF-Material Final
<b>MB</b>		
1.-Firme de concreto, $f_c=150\text{kg/cm}^2$ de 12 cms de espesor		
<b>MI</b>		
1.-Mezcla cemento-arena proporcion 1:5, espesor de 2 cms.		
<b>MF</b>		
1.-Escobillado en firme de concreto.		
2.-Piso loseta mármol Vitromex, modelo capri, mármol mate, colección metrópoli, color gris rectificado mate, 60 x 60 cm, uso rudo.		
3.-Piso loseta mármol Vitromex, modelo perlage, mármol mate, colección hogare, color beige, 45 x 45 cms, uso rudo.		
4.-Piso loseta mármol Vitromex, modelo troya, mármol mate, colección hogare, color beige, 40 x 40 cms, uso rudo.		
5.-Piso loseta mármol Vitromex, modelo tulum, garden life mate, colección ivok, color gris, 56 x 56 cms, uso rudo.		
6.-Piso loseta mármol Vitromex, modelo decona, mármol mate, colección hogare, color beige, 45 x 45 cms, uso rudo.		
7.-Mezcla de cemento-arena prop. 1:3 acabado pulido		
<b>TAPA JUNTA</b>		
1.- Perfil tapajunta aluminio plata 950mm Funktion		
*En el cubiculo de braille se utilizara guias tactiles en piso		



DETALLE DE JUNTA DE ACABADOS PISO DE MARMOL



DETALLE DE ACABADO EN COLUMNA







**SIMBOLOGIA**

**MUROS** **CAMBIO DE ACABADO EN MURO**

MB-Material Base      MI-Material Intermedio      MF-Material Final

**MB**  
 1.-Muro de tabique multiperforado Novaceramic de 15 x 12 24 cms, asentado con mortero cemento-arena proporción 1:4  
 2.-Columna de acero fy=4200kg/cm², sección rectangular formada por 4 placas, 30 x 50 cms con esmalte epóxico de alto poder Comex, anticorrosivo A, 2 capas. Esmalte de retardante de incendio, Sherwin Williams, firetex series M90, 1 capa. Sellador Comex 5x1 Reforzado, estiren-acrilico transparente, 2 capas, aplicado con aspersor.

**MI**  
 1.-Mezcla cemento-arena proporción 1:5, 2 cms de espesor.  
 2.-Sellador Comex 5x1 Reforzado, estiren-acrilico transparente, 2 capas, aplicado con aspersor.  
 3.- Bastidor metálico de tubos OR 1" y metal desplegado, hasta 1.6 m de altura

**MF**  
 1.- Loseta Inter ceramic, modelo madera amazonia, tile porto, color beige, 30 x 120 x 2.5 cms, 1º calidad.  
 2.-Loseta Mármol Vitromex, decona mármol mate, colección hogare, color beige, 33 x 45 x 2.5 cms, 1º calidad.  
 CENEFA Loseta Mármol Vitromex, decona mármol mate, colección hogare, color farcia beige, 33 x 45 cms, 1º calidad.  
 3.- Pintura acrilica, Comex Vinimex total, color blanco mate, 2 capas aplicada con equipo de aspersión air less.  
 4.-Loseta Inter ceramic, piedra Geologic, muro tile graben grey, 56 x 56 x 2.5 cms, 1º calidad, hasta 1.6 m.  
 Esmalte, Comex Velmar, color blanco mate, 2 capas aplicada con equipo de aspersión air less.  
 5.-Loseta Inter ceramic, piedra Geologic, color quarry bronze, 20 x 120 x 2.5 cms, 1º calidad.  
 6.-Pintura acrilica, Comex Vinimex total, color Scampi 313-01 mate, 2 capas aplicada con equipo de aspersión air less.

**ZOCLO**  
 • El zoclo que se utilizara en muros sera del mismo material del piso de dicho espacio

**SIMBOLOGIA**

**PISOS** **CAMBIO DE ACABADO EN PISOS**

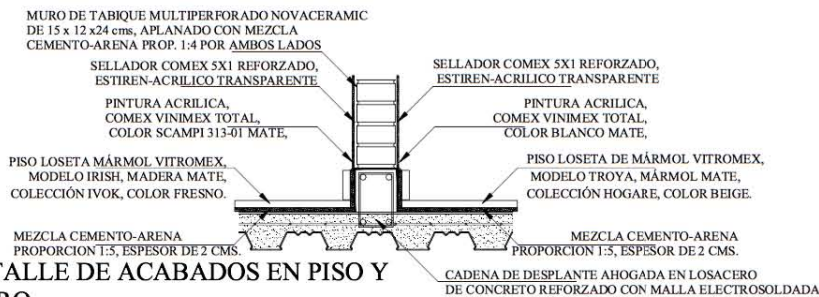
MB-Material Base      MI-Material Intermedio      MF-Material Final

**MB**  
 1.-Losacero fy4200kg/cm² calibre 22, capa de compresion de 5 cms, concreto reforzado con malla electrosoldada.

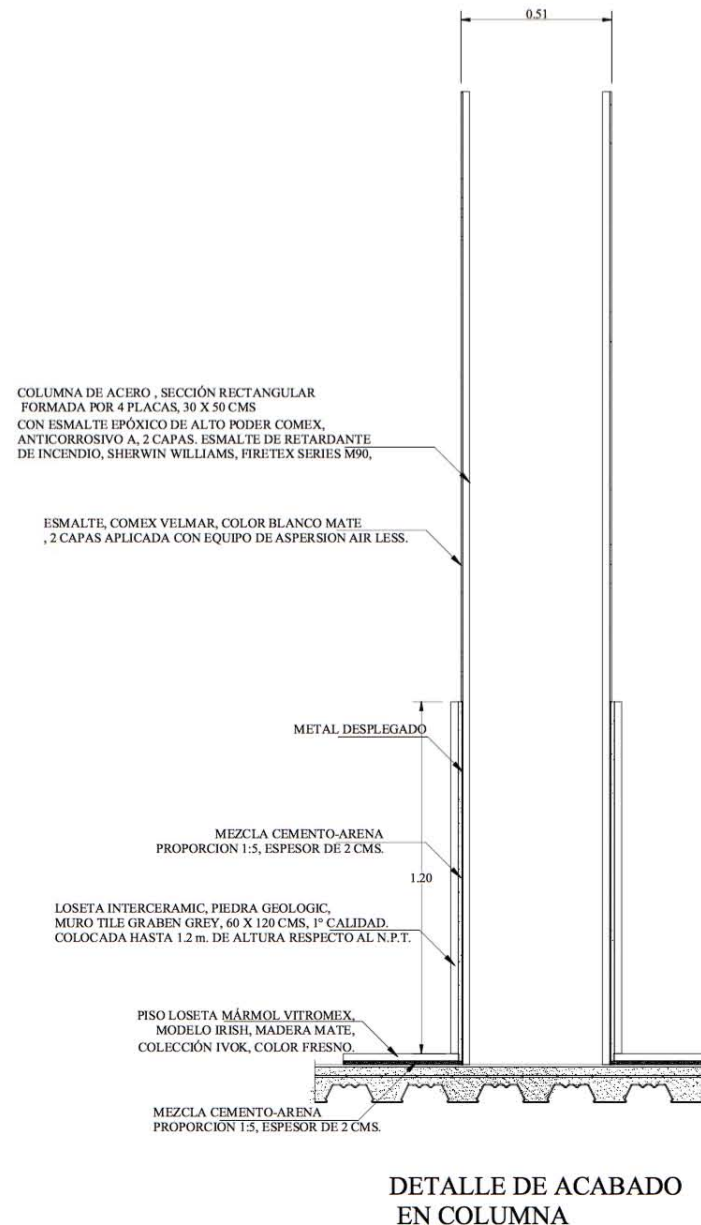
**MI**  
 1.-Mezcla cemento-arena proporción 1:5, espesor de 2 cms.  
 2.-Escobillado en capa de compresion.

**MF**  
 1.-Piso loseta de mármol Vitromex, modelo perlage, mármol mate, colección hogare, color beige, 45 x 45 x 2.5 cms, uso rudo.  
 2.-Piso loseta de mármol Vitromex, modelo troya, mármol mate, colección hogare, color beige, 40 x 40 x 2.5 cms, uso rudo.  
 3.-Piso loseta mármol Vitromex, modelo decona, mármol mate, colección hogare, color beige, 45 x 45 x 2.5 cms, uso rudo.  
 4.-Piso loseta mármol Vitromex, modelo irish, madera mate, colección Ivok., color fresno, 18 x 60 x 2.5 cms, uso rudo.

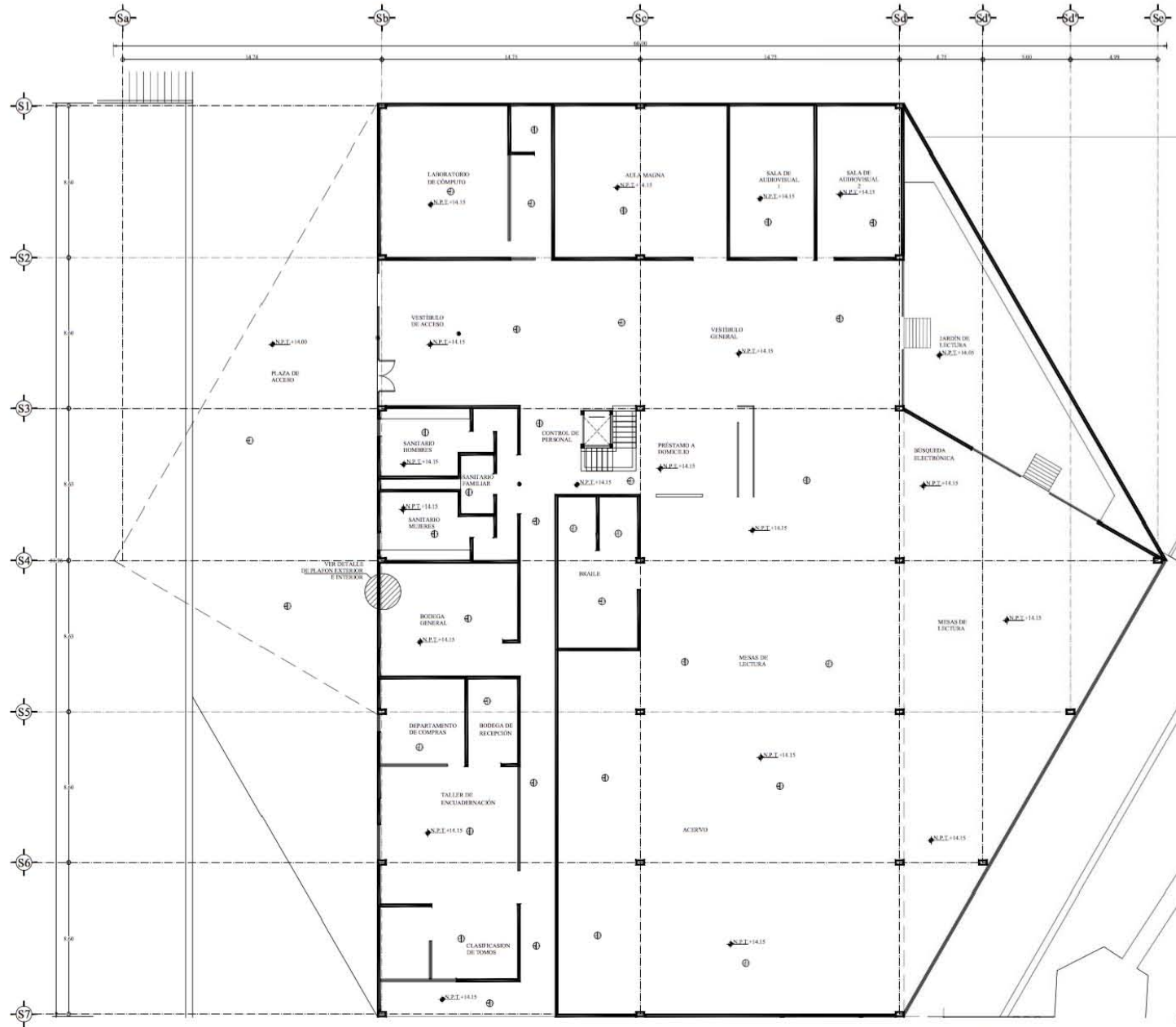
**TAPA JUNTA**  
 1.- Perfil tapajunta aluminio plata 950mm Funktion  
 2.- Perfil tapajunta aluminio anodizado oro 2200mm Funktion



**DETALLE DE ACABADOS EN PISO Y MURO**



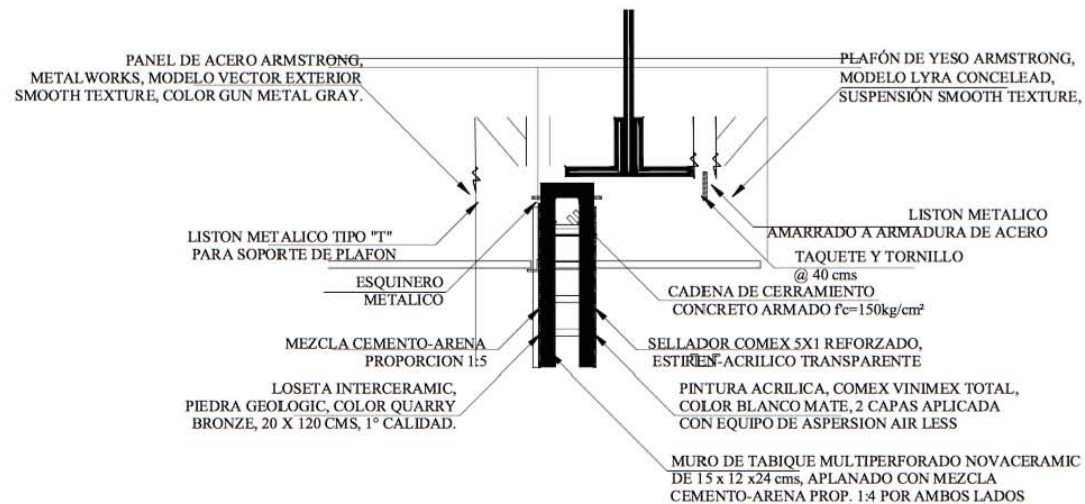
**DETALLE DE ACABADO EN COLUMNA**



PLANTA NIVEL +14.15



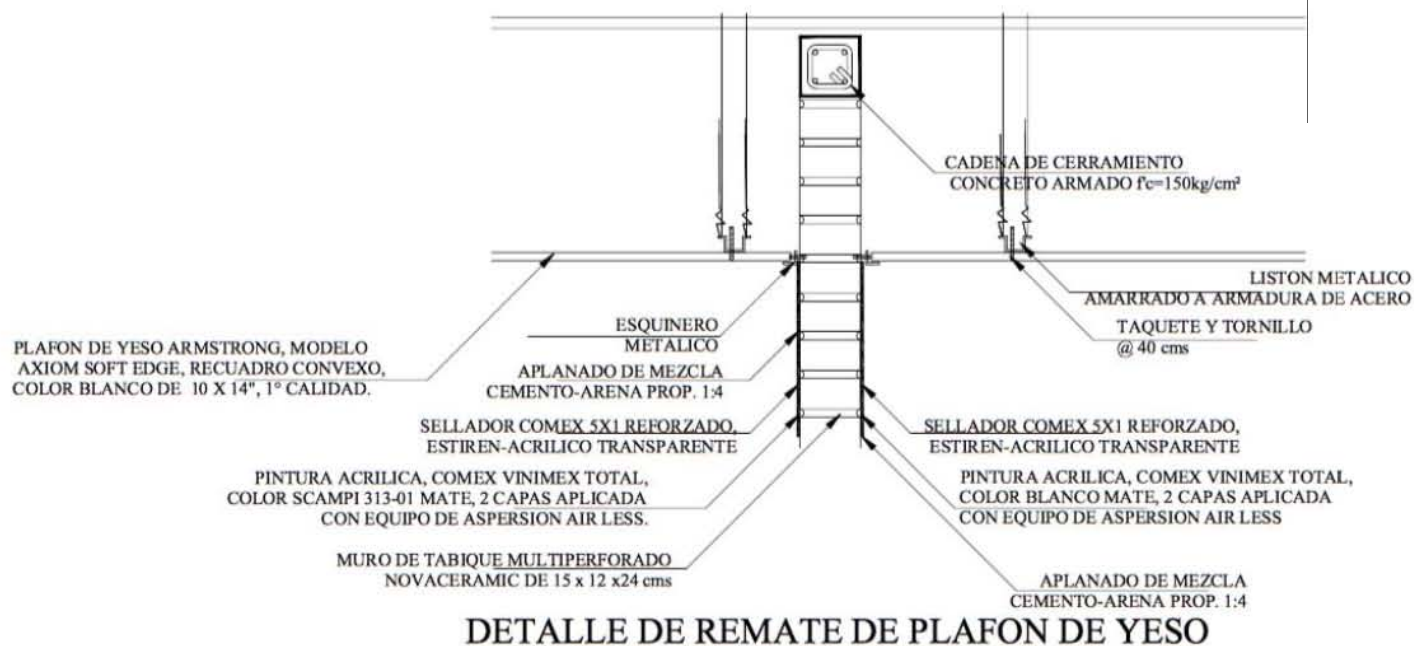
SIMBOLOGIA	
<b>PLAFONES</b> MB-Material Base	<b>CAMBIO DE ACABADO EN PLAFÓN</b> MI-Material Intermedio MF-Material Final
<b>MB</b> 1.-Losacero f'y4200kg/cm <sup>2</sup> calibre 22, capa de compresion de 5 cms, concreto reforzado con malla electrosoldada.	
<b>MI</b> 1.-Sistema de suspensión, de acero, seccion cuadrada 30 x 30 x 4", anclado a panel mediante tornillos, suspendido mediante alambre galvanizado. 2.-Sistema de suspensión QuickKerf Edge Prelude XL, de aluminio, aseccion cuadrada 16", suspendido mediante alambre galvanizado. 3.-Canaletas de lamina doblada calibre 22, de carga, de 1 1/2 " suspendida mediante a lambrre galvanizado.	
<b>MF</b> 1.-Panel de acero Armstrong, modelo Metalworks, modelo vector exterior smooth texture, color gun metal gray, 6466, sin perforar, 24 x 24", 1° calidad. 2.-Plafón de yeso Armstrong, modelo LYRA concelead, suspensión smooth texture, color blanco, 8434, 48 x 48 x 8", 1° calidad. 3.-Plafon de yeso Armstrong, modelo axiom soft edge, soft corner L, y corte ondulado con paneles de optima vector, recuadro convexo, color blanco de 10 x 14", 1° calidad.	



DETALLE DE REMATE DE PLAFON EXTERIOR E INTERIOR







### SIMBOLOGIA

MUROS  CAMBIO DE ACABADO EN MURO   
 MB-Material Base      MI-Material Intermedio      MF-Material Final

- MB**  
 1.-Losacero  $f_y 4200 \text{kg/cm}^2$  calibre 22, capa de compresion de 5 cms, concreto reforzado con malla electrosoldada. .
- MI**  
 1.-Canaletas de lamina doblada calibre 22, de carga, de 1 1/2 " suspendida mediante alambre galvanizado.  
 2.-Sistema de suspensión QuickKerf Edge Prelude XL, de aluminio, aseccion cuadrada 16", suspendido mediante alambre galvanizado.
- MF**  
 1.-Plafón de yeso Armstrong, modelo axiom soft edge, soft corner L, y corte ondulado con paneles de optima vector, recuadro convexo, color blanco de 10 x 14", 1º calidad.  
 2.-Plafón de yeso Armstrong, modelo LYRA concelead, suspensión smooth texture, color blanco, 8434, 48 x 48 x 8", 1º calidad.





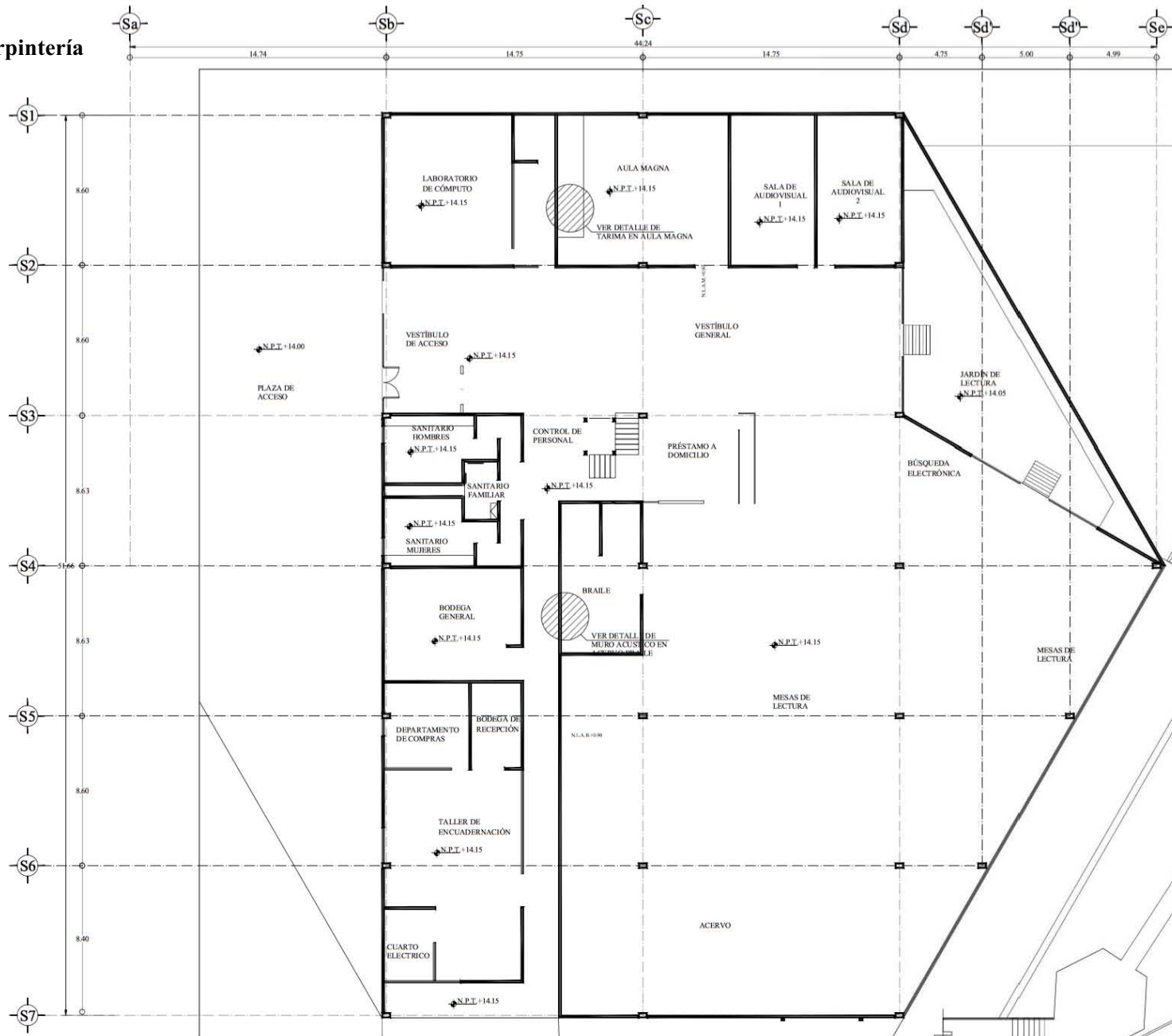
#### 4.3.5. Memoria descriptiva (carpintería)

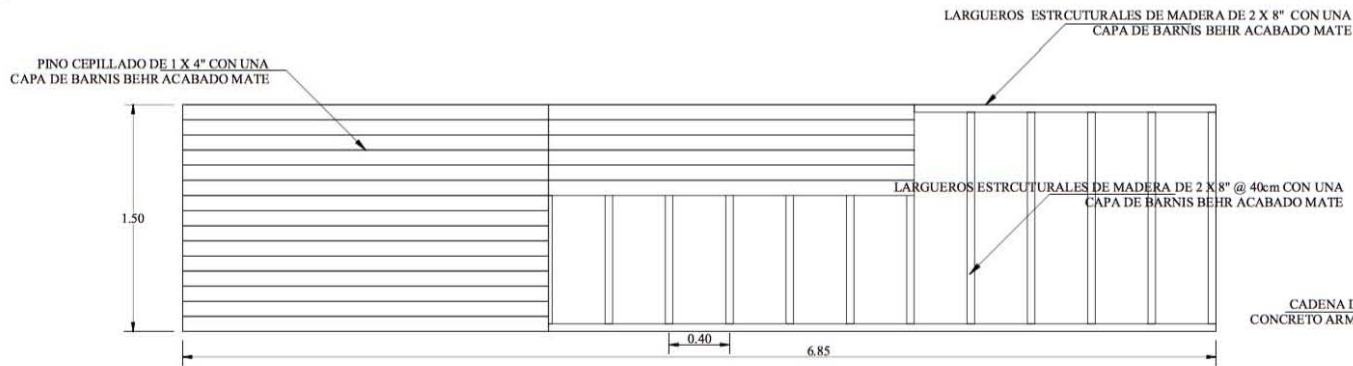
- **Elementos:**
  - 1) Muro acústico.
  - 2) Tarima.

- 1) Muro acústico para la zona de lectura braille. El cual se sobrepone a muro divisorio de mampostería, aplanado y pintado previamente para evitar fisuras, se adhieren con pegamento placas de madera de nogal americano de  $22 \frac{1}{2}'' \times 8 \frac{1}{4}''$  y 30.16 mm. de espesor. Con formas romboidales, con relieves intercalados.
- 2) Tarima ubicada en el Aula Magna, construida sobre bastidor de largueros de madera de  $2'' \times 8'' @ 40$  cm. y forrada con madera de pino cepillado de  $1'' \times 4''$ . Dicha tarima se encuentra sujeta a muro de mampostería y a firme de concreto mediante pernos.

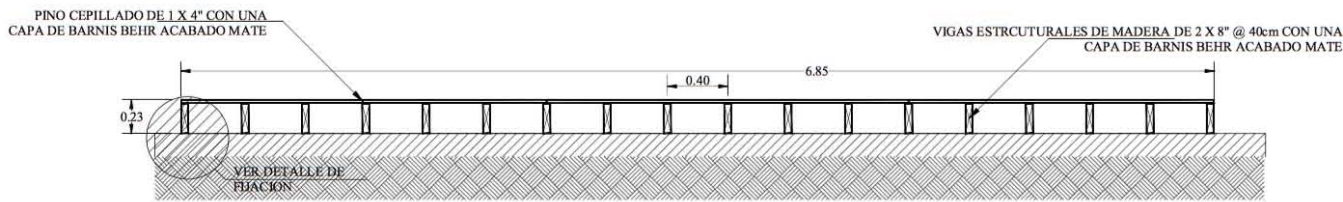


-4.3.6. Carpintería

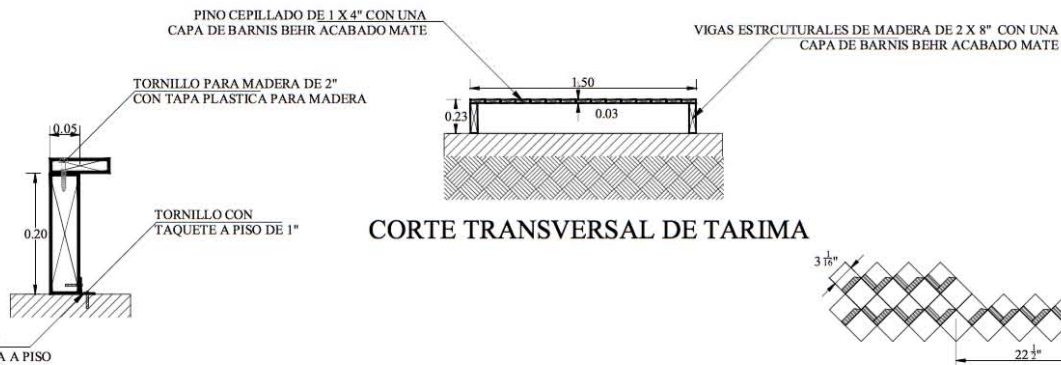




PLANTA DE TARIMA DE AULA MAGNA  
DIMENSIONES DE 1.5 X 6.85 mts SON UNA  
ALTURA DE 0.20 mts DE MADERA

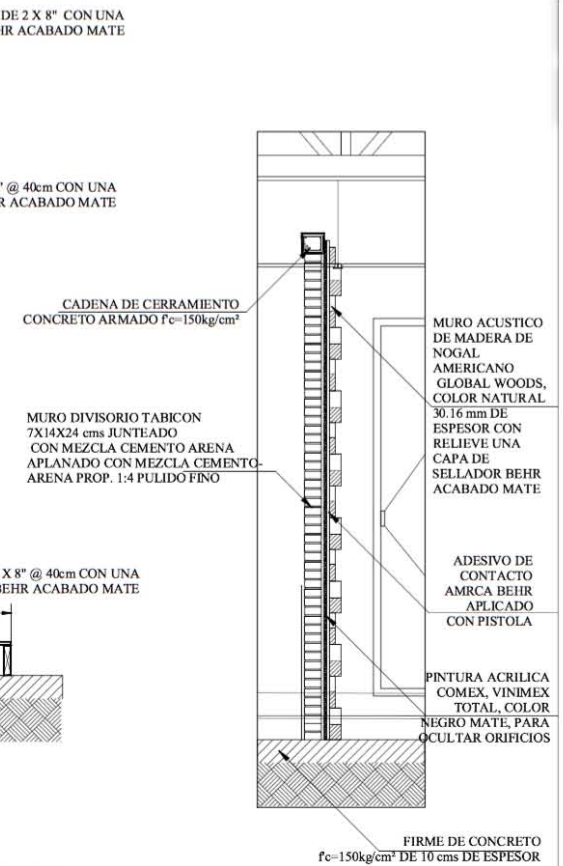


CORTE LONGITUDINAL DE TARIMA

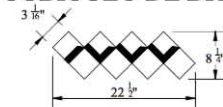


CORTE TRANSVERSAL DE TARIMA

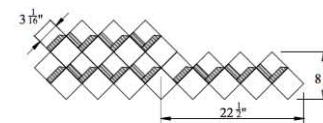
DETALLE DE FIJACION DE MADERA A VIGA Y DE VIGA A PISO



CORTE DE MURO ACUSTICO PARA CUBICULO DE BRAILE



PLACA DE MADERA CON RELIEVE PARA MURO ACUSTICO MARCA AMSTRONG



TRASLAPSE DE PLACAS DE MADERA PARA MURO ACUSTICO



#### -4.3.7. Memoria descriptiva (cancelería y herrería)

- **Elementos:**
  - 1) Ventanas.
  - 2) Puertas.
  - 3) Fachada de cristal.

1) Se plantean 3 tipos de ventanas:

**Ventana tipo V-01**, para interiores, sin abatimiento, de 0.22 x 1.60 m.

**Ventana tipo V-02**, con persianas en su parte superior, 2 piezas de 3.00 x 1.60 m. y 1 pieza de 2.00 x 1.60 m.

**Ventana tipo V-03**, de persianas de cristal templado con tope para limitar la visual, en sanitarios, de 1.00 x 1.60 m.

Todas las ventanas ocupan cristal templado de 12 mm. y están fijadas a muro con tornillo de fijación con taquete.

2) 2 tipos de puertas:

**Puerta tipo P-01**, con abatimiento hacia adentro, de 1 sola hoja, con cristal de 6 mm en batiente y antepecho. Marco de aluminio.

**Puerta tipo P-02**, de 2 hojas y abatimiento hacia fuera, con marco de aluminio y cristal de 6 mm, en batientes y antepecho.

- Herrería

Fachada de cristal templado de 9 mm de espesor, a base de placas de 2.01 x 2.00 m., rigidizadas mediante tubo de acero de 2" ½, cédula 40 y tensores de acero; ambos anclados con arañas y placas de acero en su parte superior e inferior respectivamente.

Elementos: 1) Escaleras.

2) Elevador.

1) Escaleras en vestíbulo general soportadas sobre vigas IR de 350 mm. De altura, recibidas con placas de anclaje a trabe liga en su parte inferior y a armadura de acero en su parte superior.

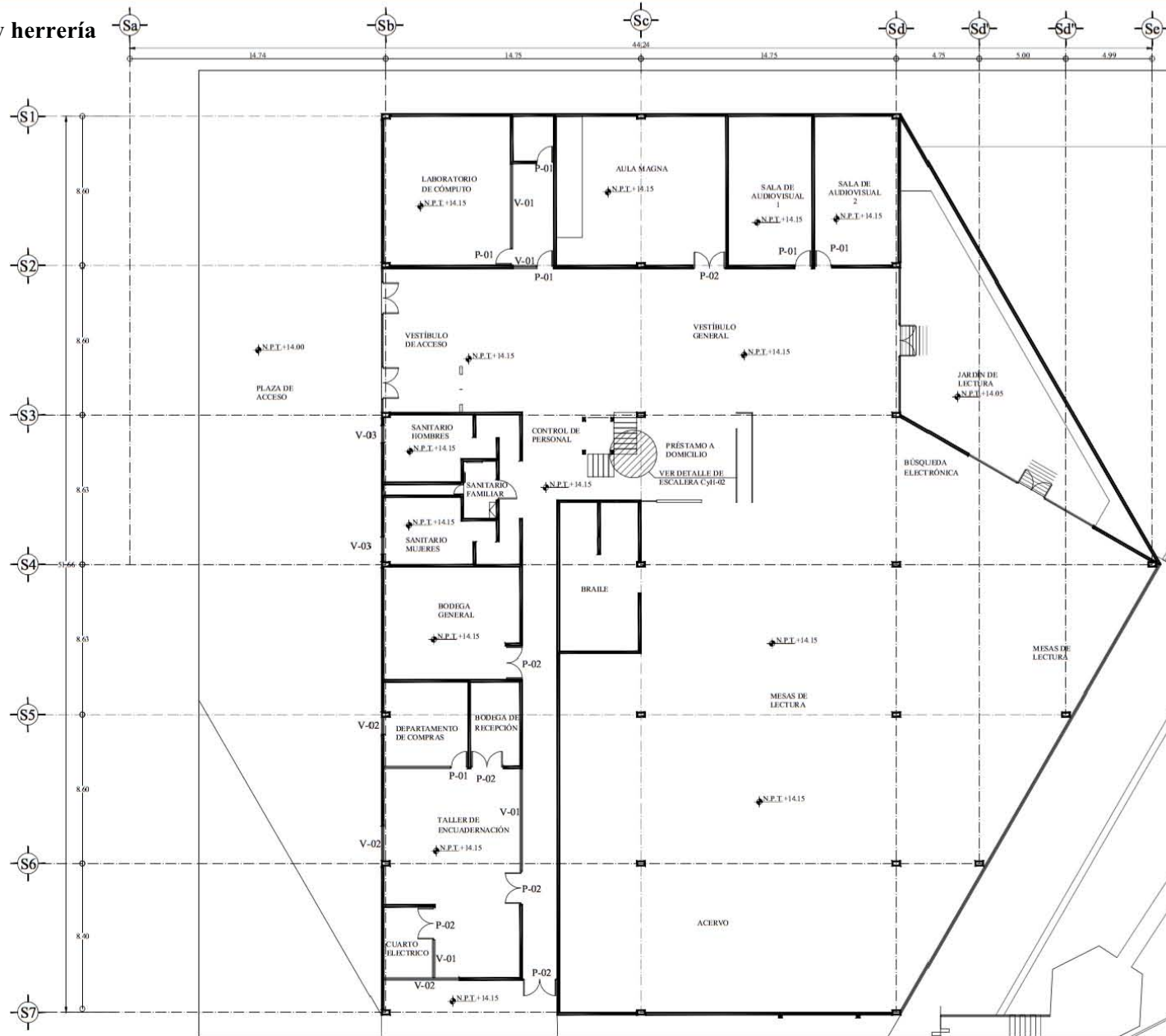
Escalones a base de concreto sobre ángulos de acero, lados iguales, sección 5.08 x 5.08 cm., fijados con soldadura a viga IR.

Para su barandal se proponen placas de vidrio de 12 mm. de espesor, enmarcados con perfil de PTR de 12", soldado a placa y pinzas con goma para sostener dichas placas de vidrio. El anclaje a firme se propone con perforaciones y atornillado con taquete y tornillo.

2) Elevador con vista periférica.



4.3.8. Cancelaría y herrería

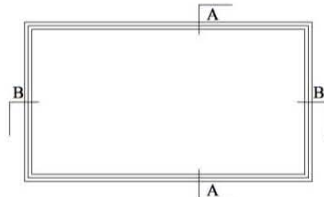


PLANTA +14.15

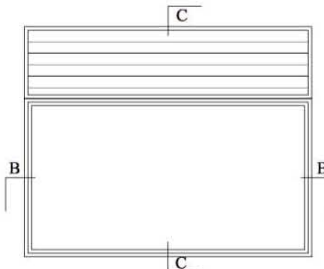




VENTANAS



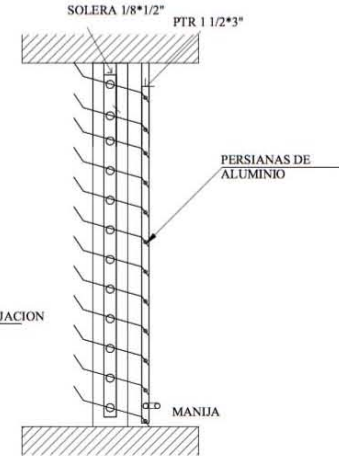
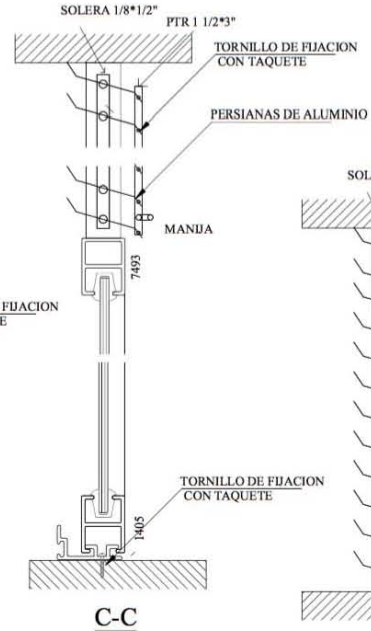
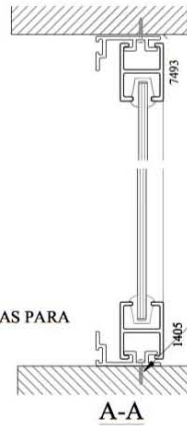
VENTANA TIPO V-01 PARA INTERIORES SIN ABATIMIENTO DE 22.00 X 1.60 mts. \*OCUPA CRISTAL TEMPLADO DE 12 mm



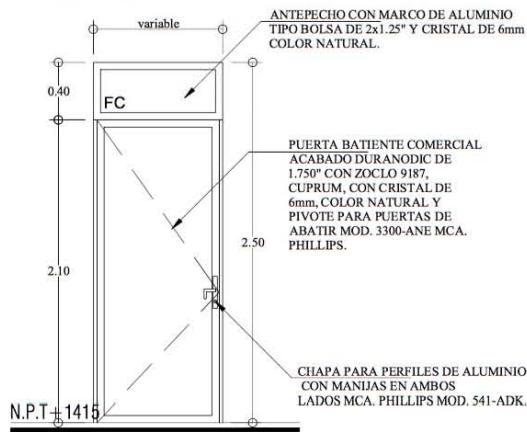
VENTANA TIPO V-02 CON PERSIANAS 2 PZAS DE 3.00 X 1.60 mts Y 1 PZA DE 2.00 X 1.60 mts CON CRISTAL TEMPLADO DE 12mm.



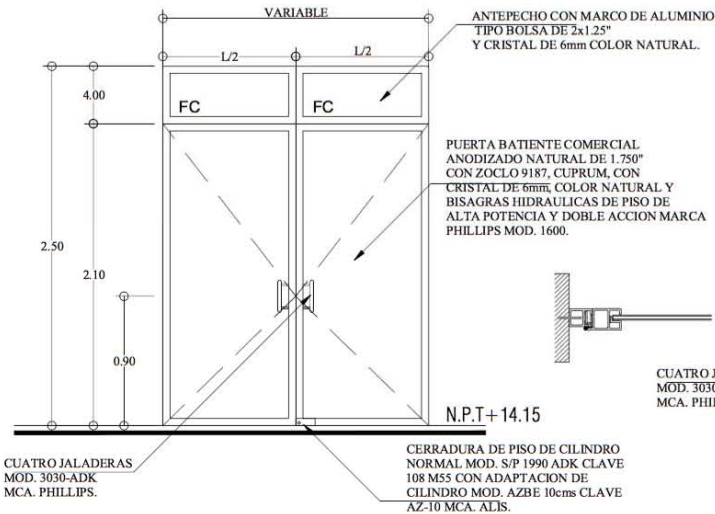
VENTANA TIPO V-03 DE PERSIANAS PARA SANITARIOS 1.00 X 1.60 mts



PUERTAS



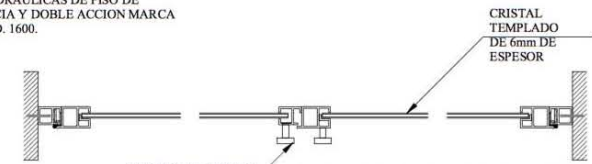
PUERTA TIPO P-01 ABATIMIENTO HACIA DENTRO



PUERTA DE DOS HOJAS ABATIMIENTO HACIA AFUERA

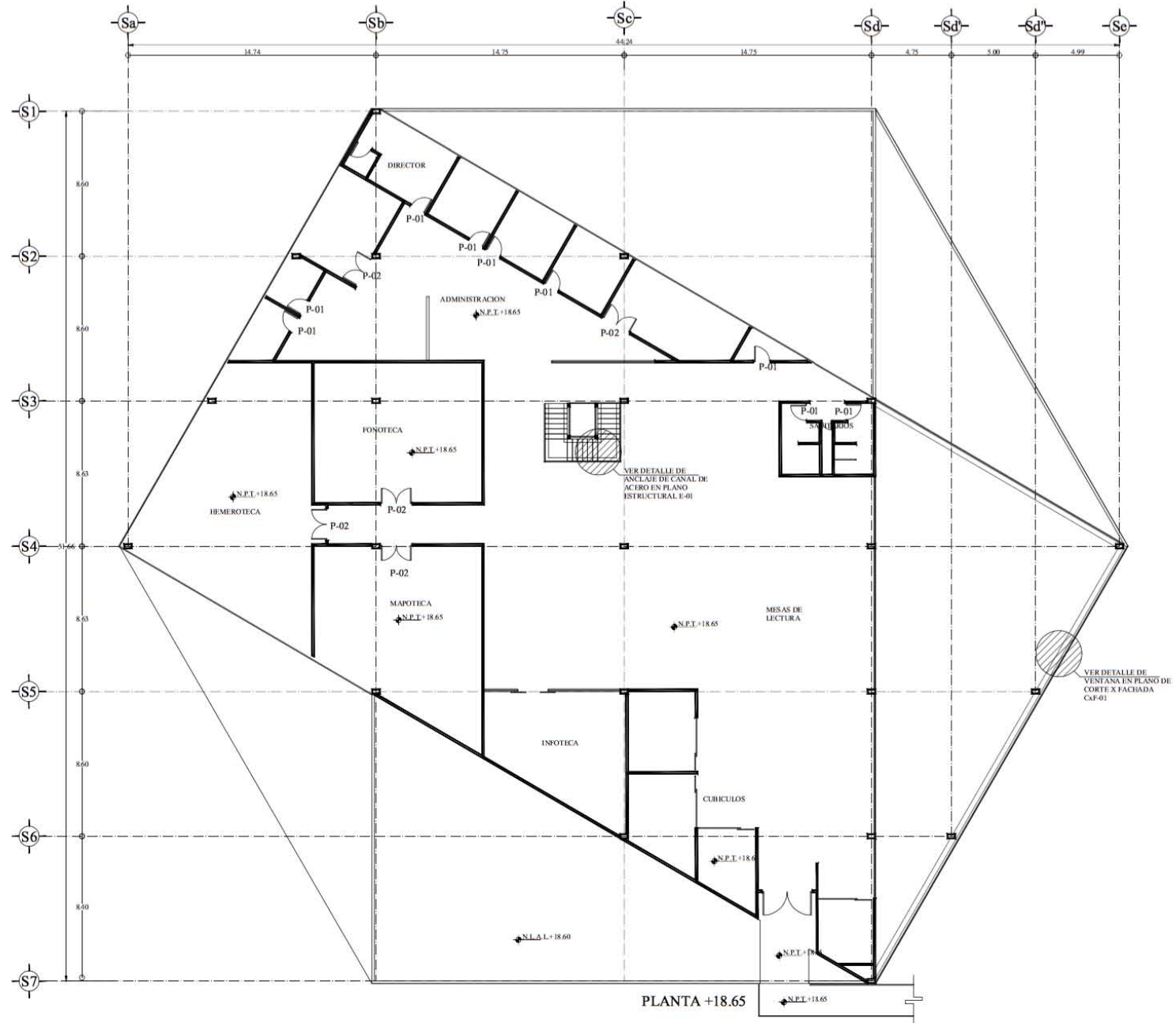


CORTE A-A PUERTA P-01



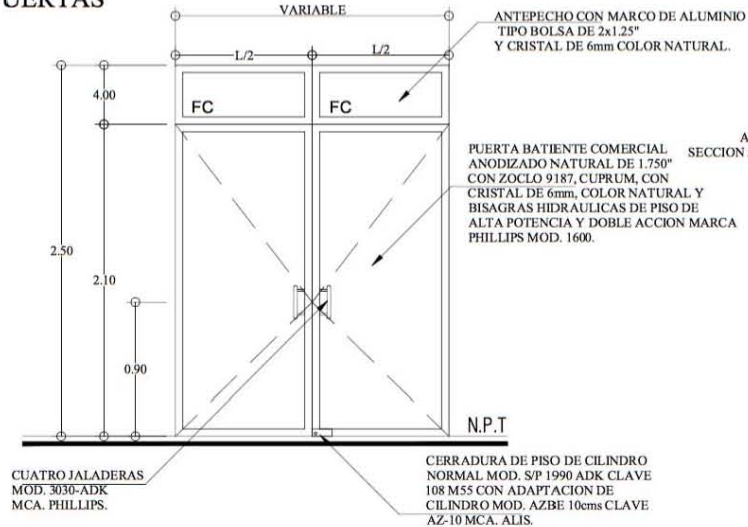
CORTE B-B PUERTA DE DOS HOJAS

NOTA: Las puertas tendrán cristal de 6 mm maslucida con excepcion de sala maquina, sala v. visuales y lab. de computo los cuales tendrán cristal templado de 6 mm.

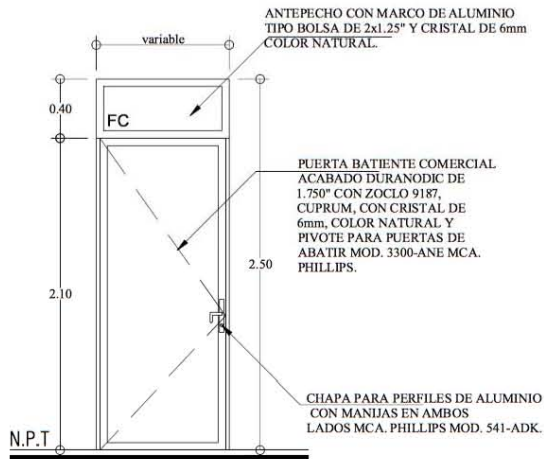




PUERTAS

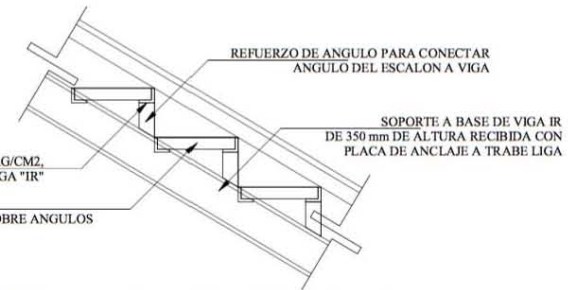


PUERTA DE DOS HOJAS ABATIMIENTO HACIA AFUERA

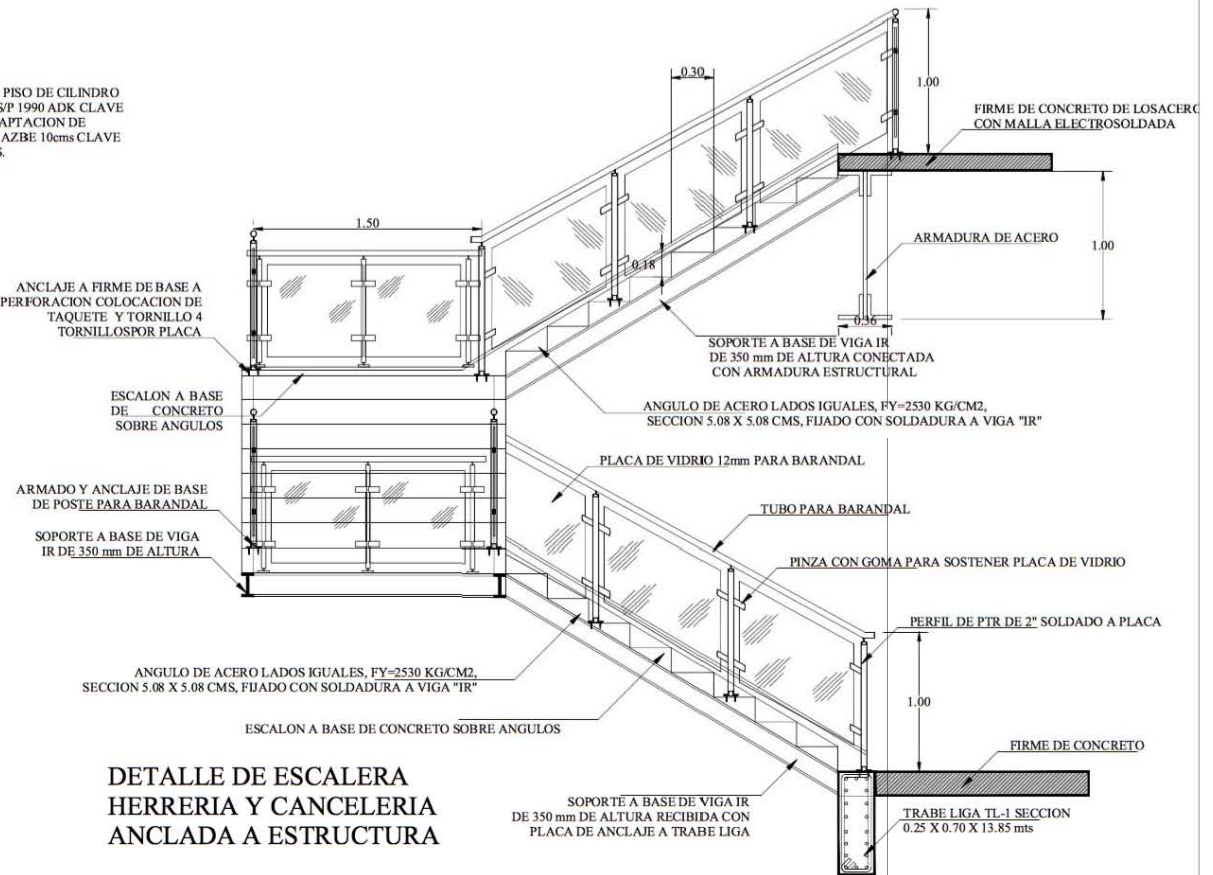


PUERTA TIPO P-01 ABATIMIENTO HACIA DENTRO

NOTA: Las puertas tendrán cristales de 6 mm (translucido), con excepción de los sanitarios para administrativos los cuales tendrán cristal esmerilado de 6 mm.



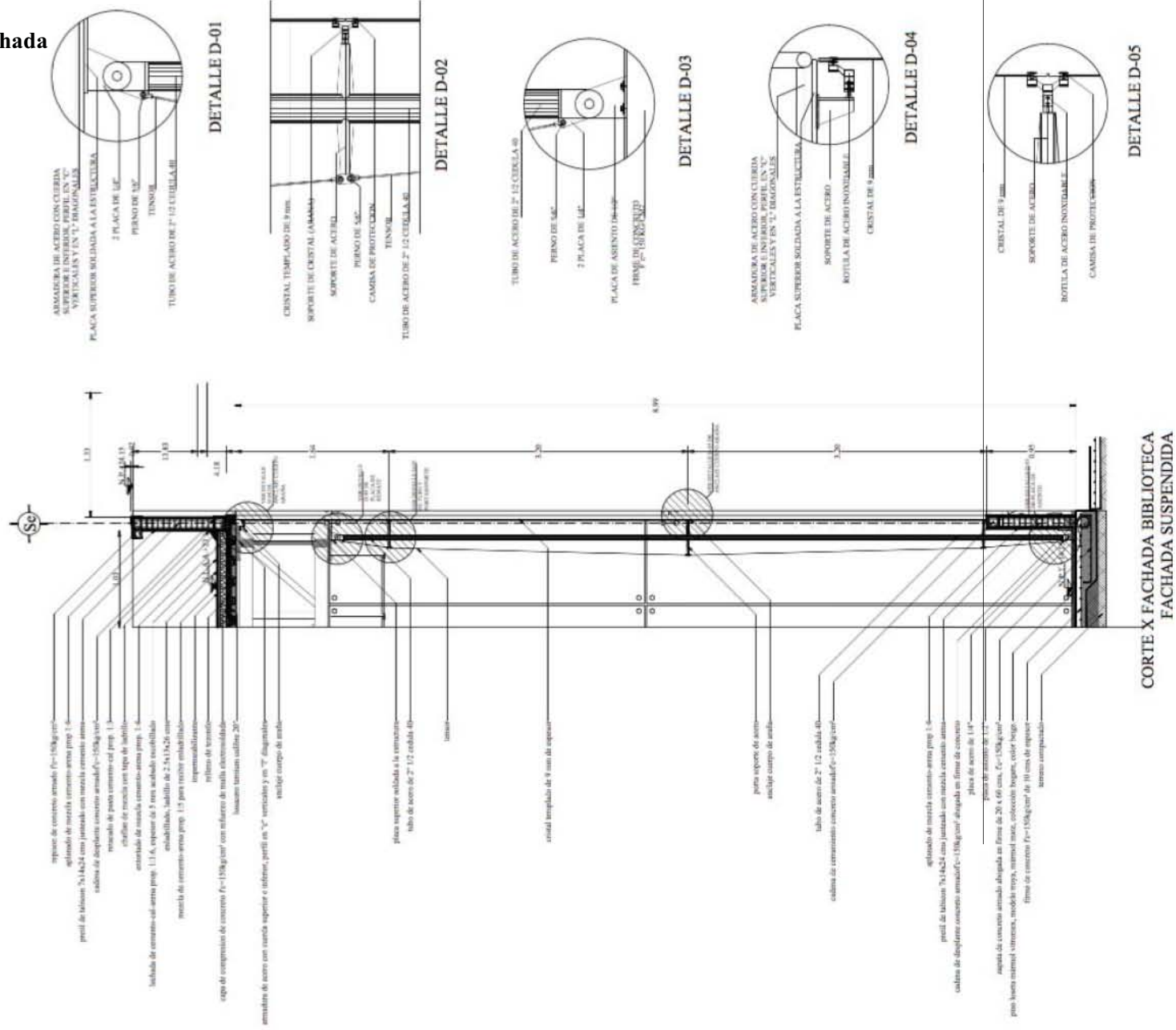
DETALLE DE ESCALONES FIJADOS A VIGA IR



DETALLE DE ESCALERA HERRERIA Y CANCELERIA ANCLADA A ESTRUCTURA



-4.3.9. Corte por fachada





#### ✚ 4.4 Solución instalación hidro-sanitaria.

##### -4.4.1. Memoria descriptiva instalación hidráulica.

El diseño de la instalación hidráulica de este conjunto se da a la tarea de reducir el impacto negativo al medio ambiente, volviendo el proyecto lo más sustentable posible.

Esto mediante la construcción de una planta de tratamiento que permite el reúso de agua, alimentando así W.C. y mingitorios. Además de ser usada para la limpieza de las distintas plazas.

Aunado a esto se propone un sistema de captación de agua pluvial destinado al riego de áreas verdes. Dando como resultado la reducción y el aprovechamiento del consumo de agua potable.

El agua se obtiene a partir de la red pública del Municipio.

De acuerdo al Reglamento de Construcciones del Distrito Federal este proyecto debe de abastecer al usuario con una dotación de 25 lts. / alumno / turno y 50 lts. / administrativo / turno.

De ésta población total a atender se considera el Gasto Medio y Gasto Máximo Diario y con ello se obtiene tanto el Diámetro de la toma como el volumen de cisternas de agua potable, agua tratada y agua pluvial necesario.

- **Datos del proyecto:**

- ❖ Población estudiantil a atender = 5,760 personas por día.
- ❖ Población administrativa, docente y de investigación = 300 personas por día.

$$25 \text{ litros} \times 5,760 \text{ alumnos diarios} = 144,000 \text{ litros.}$$

$$50 \text{ litros} \times 300 \text{ administrativos} = 15,000 \text{ litros.}$$

- ❖ **Consumo diario**



$$144,000 + 15,000 = 159,000 \text{ lts.}$$

*alumnos (litros) + administrativos (litros)*



**❖ Gasto Medio Diario**

$$\frac{\text{Consumo diario}}{86,400 \text{ segundos}} = \text{litros/segundo} \quad \longrightarrow \quad \frac{159,000 \text{ lts.}}{86,400 \text{ seg.}} = 1.84 \text{ lts. /seg.}$$

**❖ Gasto Máximo Diario**

Gasto Medio Diario x Coeficiente de Variación Diaria

$$1.84 \text{ lts. /seg.} \times 1.2 = 2.20 \text{ lts. / seg.}$$

**Coeficiente de Variación Diaria (C.V.D.)**

Clima frío = 1

Clima templado = 1.2

Clima cálido o extremo = 1.5

**❖ Diámetro de la toma**

$$\sqrt{(\text{Gasto Máximo Diario}) \times 35.7} = \text{mm.} \quad \longrightarrow \quad \sqrt{2.20 \text{ lts./seg.} \times 35.7} = 52.95 \text{ mm.} = 64 \text{ mm.}$$

(diámetro comercial)

Por lo que el material que se propone utilizar para la red de tuberías es a base de tubo de PVC hidráulico de 2 ½”.

**❖ Cisterna de agua potable.****1. Capacidad= Consumo diario (2 días de dotación) lts. + litros para sistema contra incendios**

- 2 días de consumo diario  $\longrightarrow 159,000 \times 2 = 318,000 \text{ lts.}$

- Sistema contra incendios  $\longrightarrow 37,402.6 \text{ m}^2 \times 5 \text{ lts. / m}^2 = 187,013 \text{ lts.}$

(m<sup>2</sup> construidos x 5 lts. / m<sup>2</sup>)

$$\text{Capacidad} = 318,000 \text{ lts.} + 187,013 \text{ lts.} = 505,013 \text{ lts.}$$



### 1. Dimensión

- $505,013 \text{ lts} = 506 \text{ m}^3$
- $\text{altura} = 2.5 \text{ m}$
- $\text{proporción } 1:2$

Por el exceso de  $\text{m}^3$ , se propone la altura sea de 2.2 volumen de agua.

$$11 \text{ m} \times 22 \text{ m} \times 2.2 = 532.4 \text{ m}^3 > 506 \text{ m}^3$$

Dimensión incluyendo cámara de aire =  $11 \text{ m} \times 22 \text{ m} \times 2.5 = 605 \text{ m}^3$

#### ❖ Cisterna de agua tratada.

a)  $\text{Capacidad} = 1 \text{ día de consumo diario.}$

**Capacidad = 159,000 lts.**

b) *Dimensión*

- $159,000 \text{ lts} = 159 \text{ m}^3$
- $\text{altura} = 2.5 \text{ m}$
- $\text{proporción } 1:2$

Por el exceso de  $\text{m}^3$ , se propone la altura sea de 2.3 volumen de agua.

Dimensión incluyendo cámara de aire =  $6 \text{ m} \times 12 \text{ m} \times 2.3 \text{ m} = 156.6 \text{ m}^3 > 159 \text{ m}^3$

#### ❖ Cisterna de agua pluvial.

Se considera una cisterna para almacenamiento de la captación de aguas pluviales.

Datos necesarios para el cálculo del volumen de agua a captar.

- Ubicación= Ixtapaluca
- Volumen pluvial según RCDF= 150 mm /hr

ÁREAS DE TECHOS	
EDIFICIO	$\text{m}^2$
Servicios generales	1083.5957
Aulas (Idiomas y Cómputo)	1537.4152
Gimnasio polivalente	2668.5787
<b>Suma total</b>	<b>5289.58</b>



- **Descripción de cálculo:**

1. **Gasto Pluvial ( $Q_p$ )**

$$Q_p = a \text{ (m}^2\text{)} \times i \text{ (mm/hr)}$$



$$Q_p = \frac{5290 \text{ m}^2 \times 150 \text{ mm/hr}}{3600} = 220.40 \text{ lts./ seg.}$$

1 día (seg)

2. **Capacidad= Gasto Pluvial x Segundos de captación**

- Gasto pluvial = 220.40 L / Seg.
- Tiempo de captación deseado= 50 min. = 3000 seg. (por m<sup>2</sup> de césped en el proyecto) **Capacidad = 220.40 x 3000 = 661,200 lts = 662 m<sup>3</sup>**

3. **Dimensión**

- 661,200 lts = 662 m<sup>3</sup>
- altura = 2.5 m
- proporción 1:2

Por el exceso de m<sup>3</sup>, se propone la altura sea de 2.2 volumen de agua.

Dimensión incluyendo cámara de aire =  $12 \text{ m} \times 24 \text{ m} \times 2.3 = 662.4 \text{ m}^3 > 662 \text{ m}^3$



#### 4.4.2. Memoria descriptiva instalación sanitaria

El diseño de la instalación sanitaria también pretende contribuir a la reducción del impacto negativo al medio ambiente. Por ello este proyecto tiene como objetivo emitir *cero descargas* hacia la red municipal de drenaje.

Toda la red de aguas negras y jabonosas es dirigida a una planta de tratamiento, la cual, mediante el proceso de sedimentación, decantación y filtración elimina las impurezas del agua y las conduce a una cisterna de agua tratada. Es allí donde, como ya se explicó anteriormente, se destina su reutilización.

La sequía de los mantos acuíferos de la zona conurbada de México, es un problema creciente y cada vez más alarmante, pues ello provoca el desabasto de agua en las colonias, además de los continuos socavones que afectan la ciudad de México. Tomando esto en cuenta, para el proyecto es indispensable la preservación del arroyo pluvial existente en el predio, por lo que el diseño de las plazas y edificios respeta el cauce de este arroyo. Así mismo se contempla un sistema de drenaje con desembocadura a pozos de infiltración, captando el resto del agua pluvial y permitiendo así que esta siga su curso en el abastecimiento de los mantos acuíferos.

Todos las tuberías son a base de tubos de pvc sanitario (interiores) y pvc tipo pad (exteriores)

Bajadas de Agua Pluvial.

- Para el cálculo de los diámetros de la tubería y el número de Bajadas de Aguas Pluviales de las mismas en cada edificio se consideró la siguiente información:

#### Descripción de cálculo:

##### 1. Gasto pluvial

ÁREAS DE TECHOS	
EDIFICIO TIPO	m <sup>2</sup>
Prácticas	586
Investigación	586
Concesiones	192
Gimnasio polivalente	2669
Gimnasio de pesas	1180
Servicios generales	1084

ÁREAS DE TECHOS	
EDIFICIO TIPO	m <sup>2</sup>
Aulas	1538
Laboratorios	1004
Biblioteca	1820
Teatro	2676
Administración	981



### 2. Diámetro de tubería:

Diámetro comercial más idóneo por su dimensión.

<i>Dimensión</i>	<i>Capacidad de bajada (Q)</i>
<i>100 mm (4")</i>	<i>6.66 lts. / seg.</i>

### 3. Número de BAP:

$$\# BAP_{100} = \frac{Q_p}{QBAP_{100}}$$

#### ❖ Ejemplo:

- Aulas:

- $\text{Área} = 1538 \text{ m}^2$
- $Q_p = \frac{1538 \times 150}{3600} = 64 \text{ lts/seg}$

$$\text{Diámetro} = 100 \text{ mm} = 6.66 \text{ lts / seg}$$

$$\#BAP_{100} = \frac{64}{6.66} = 9.6 = 10 BAP_{100}$$

Debido a las plataformas generadas por la pendiente del proyecto; se plantean 11 pozos de infiltración colocados a lo largo del mismo. A su vez, se plantean bocas de tormenta para redirigir el agua pluvial y beneficiarse así, de la existencia del arroyo.





<b>RESUMEN DE CÁLCULOS POR EDIFICIO TIPO</b>				
<b>EDIFICIO TIPO</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Qp</b>	<b>#BAP</b>	<b>#BAP por diseño</b>
<b>Aulas</b>	1538	64 <i>lts/seg</i>	9.6 = 10	<b>10</b>
<b>Laboratorios</b>	1004	41.83 <i>lts/seg</i>	6.28 = 7	<b>8</b>
<b>Biblioteca</b>				
<b>PB</b>	261	10.87 <i>lts/seg</i>	1.63 = 2	<b>2</b>
<b>PA</b>	1559	64.95 <i>lts/seg</i>	9.75 = 10	<b>10</b>
<b>Teatro</b>				
<b>Escenario</b>	806	33.58 <i>lts/seg</i>	5.04 = 6	<b>6</b>
<b>Z. Pública</b>	1027	42.79 <i>lts/seg</i>	6.42 = 7	<b>8</b>
<b>Z. Servicios</b>	843	35.12 <i>lts/seg</i>	5.27 = 6	<b>6</b>
<b>Administración</b>	981	40.87 <i>lts/seg</i>	6.13 = 7	<b>8</b>
<b>Prácticas</b>	586	24.41 <i>lts/seg</i>	3.66 = 4	<b>4</b>
<b>Investigación</b>	586	24.41 <i>lts/seg</i>	3.66 = 4	<b>4</b>
<b>Concesiones</b>	192	8.00 <i>lts/seg</i>	1.20 = 2	<b>2</b>
<b>Gimnasio polivalente</b>	2669	111.20 <i>lts/seg</i>	17	<b>18</b>
<b>Gimnasio de pesas</b>	1180	49.16 <i>lts/seg</i>	7.38 = 8	<b>8</b>
<b>Servicios generales</b>	1084	45.16 <i>lts/seg</i>	6.7 = 7	<b>8</b>



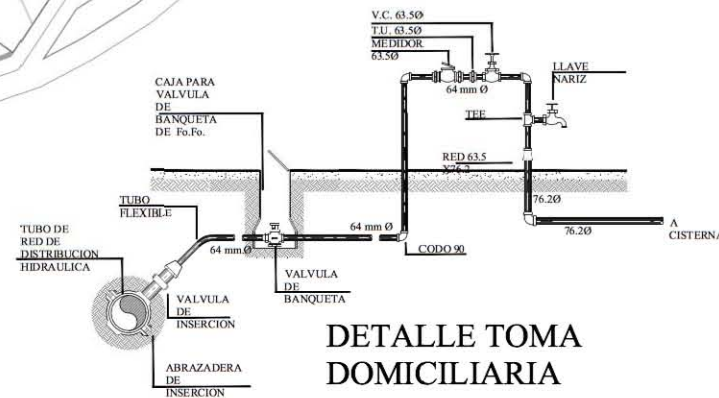
-4.4.3. Conjunto



CONJUNTO RED HIDRAULICA  
AGUA POTABLE  
AGUA PLUVIAL  
AGUA DE TRATAMIENTO

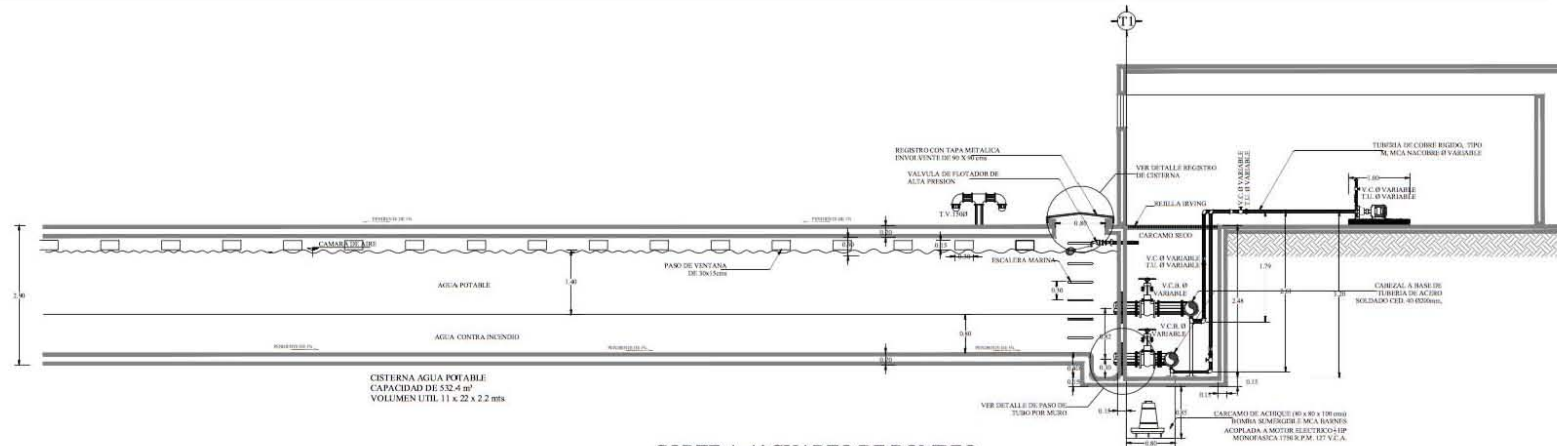
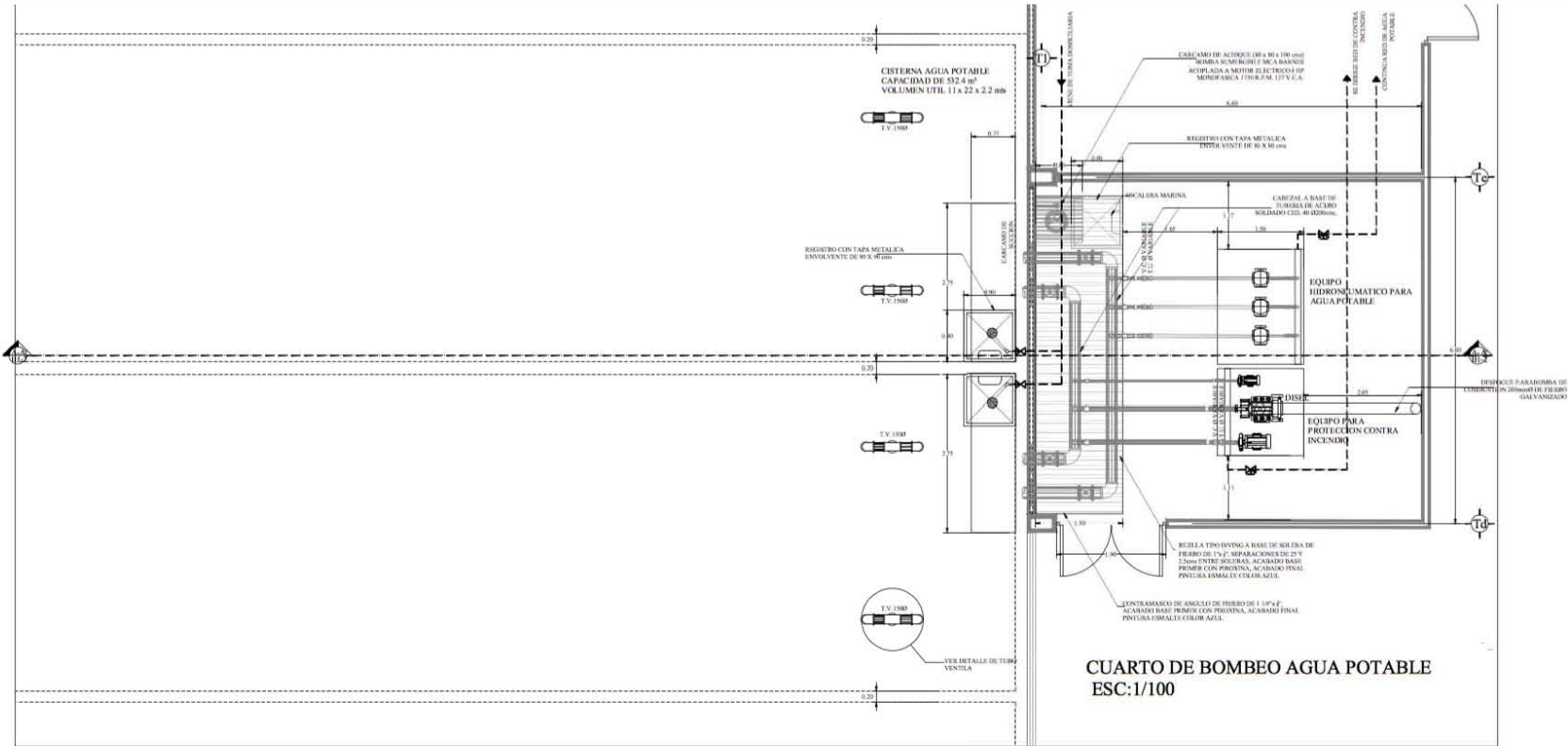
DATOS DEL PROYECTO

<b>AGUA POTABLE</b>	
POBLACION ESTUDIANTIL=	5760 ESTUDIANTES
POBLACION ADMINISTRATIVA =	300 PERSONAS
CONSUMO DIARIO =	159,000 lts
GASTO MEDIO DIARIO=	1.84 lts/seg
GASTO MAXIMO DIARIO=	2.20 lts/seg
DIAMETRO DE LA TOMA=	52.95 mm = 2 1/2"
CISTERNA PARA 2 DIAS DE CONSUMO=	318,000 lts
SISTEMA CONTRA INCENDIO=	187,013 lts
CAPACIDAD TOTAL=	505,013 lts=506m <sup>3</sup>
<b>AGUA PLUVIAL</b>	
AREA POR CAPTAR=	5289.6 m <sup>2</sup>
VOLUMEN PLUVIAL=	150 mm/h
GASTO PLUVIAL=	220.40lts/seg
CAPACIDAD=	661,200 lts=662 m <sup>3</sup>

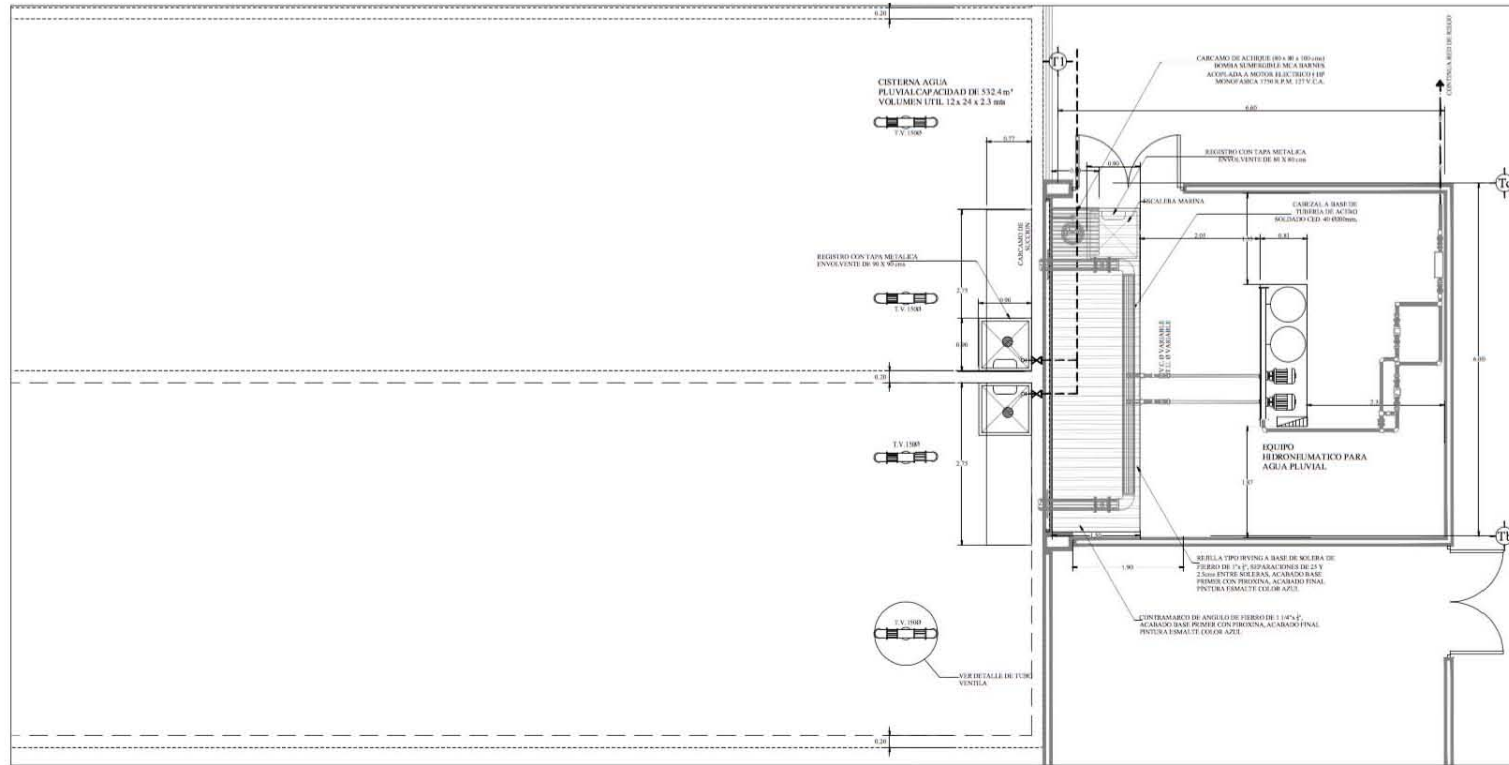


DETALLE TOMA  
DOMICILIARIA

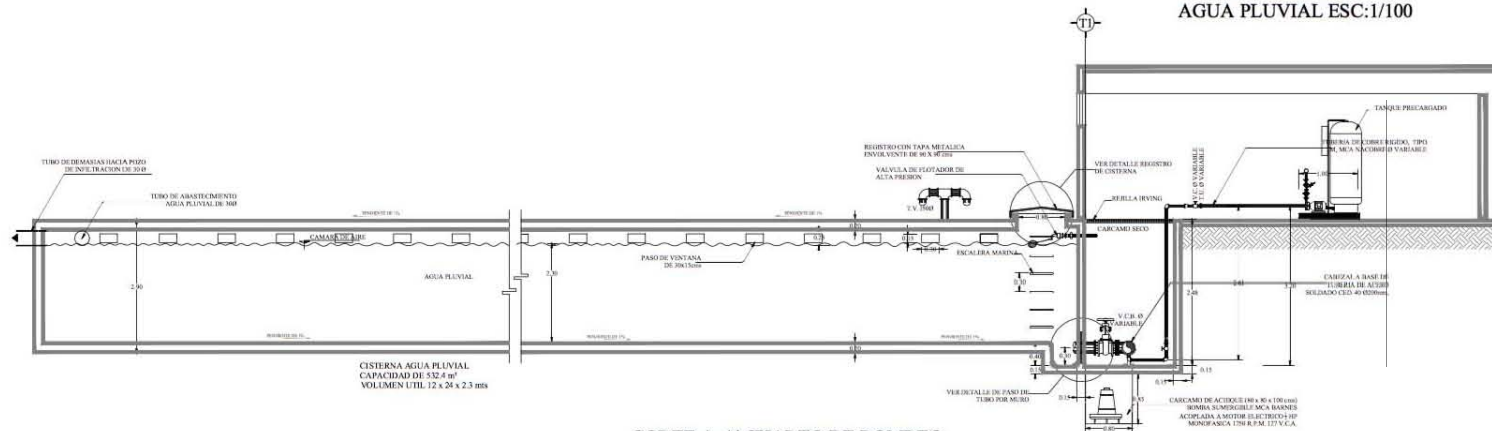
- RED HIDRAGUA POTABLE (cobre tipo m)
  - - - RED HIDRAGUA TRATADA (cobre tipo m)
  - - - RED HIDRAGUA PLUVIAL (cobre tipo m)
  - ⊕ VALVULA PARA COPLEAMIENTO RAPIDO
  - RED DE RIEGO POR GOTEO
  - RADIO DE RIEGO POR ASPERSOR
- ABRIGADOS:
- TUBERIA DE ACERO SOLDABLE CON EXTREMOS HIDRANTES
  - TUBERIA DE COBRE RIGIDO TIPO M. MCA
  - NACABRE, Ø VARIABLE
  - VALVULA COMPUESTA, MCA
  - NACABRE, Ø VARIABLE
  - TUBERCA UNION DE COBRE Ø VARIABLE
  - VALVULA CHECK DE COBRE Ø VARIABLE
  - REDUCCION HUSING COBRE Ø VARIABLE
  - CODO 90° DE COBRE Ø VARIABLE
  - VALVULA COMPUESTA BRIDADA DE ACERO
  - TUBO DE VENTILACION 1500 A BASE DE TUBERIA DE ACERO SOLDABLE CTD 40
  - PLACA DE ACERO 60x60x5mm DE ESPESOR SOLDADA A TUBO CON ORIFICIO AL CENTRO CON 20mm Ø
  - ESPESOR SOLDADA A TUBO CON ORIFICIO AL CENTRO CON 20mm Ø
  - BOMBA SUMERGIBLE MCA, BARNES ACOPLADA A MOTOR ELECTRICO DE 1/2 HP, MONOFASICA 1750 R.P.M., 127V C.A.



CORTE A-A' CUARTO DE BOMBEO  
SECCION LONGITUDINAL ESC:1/100

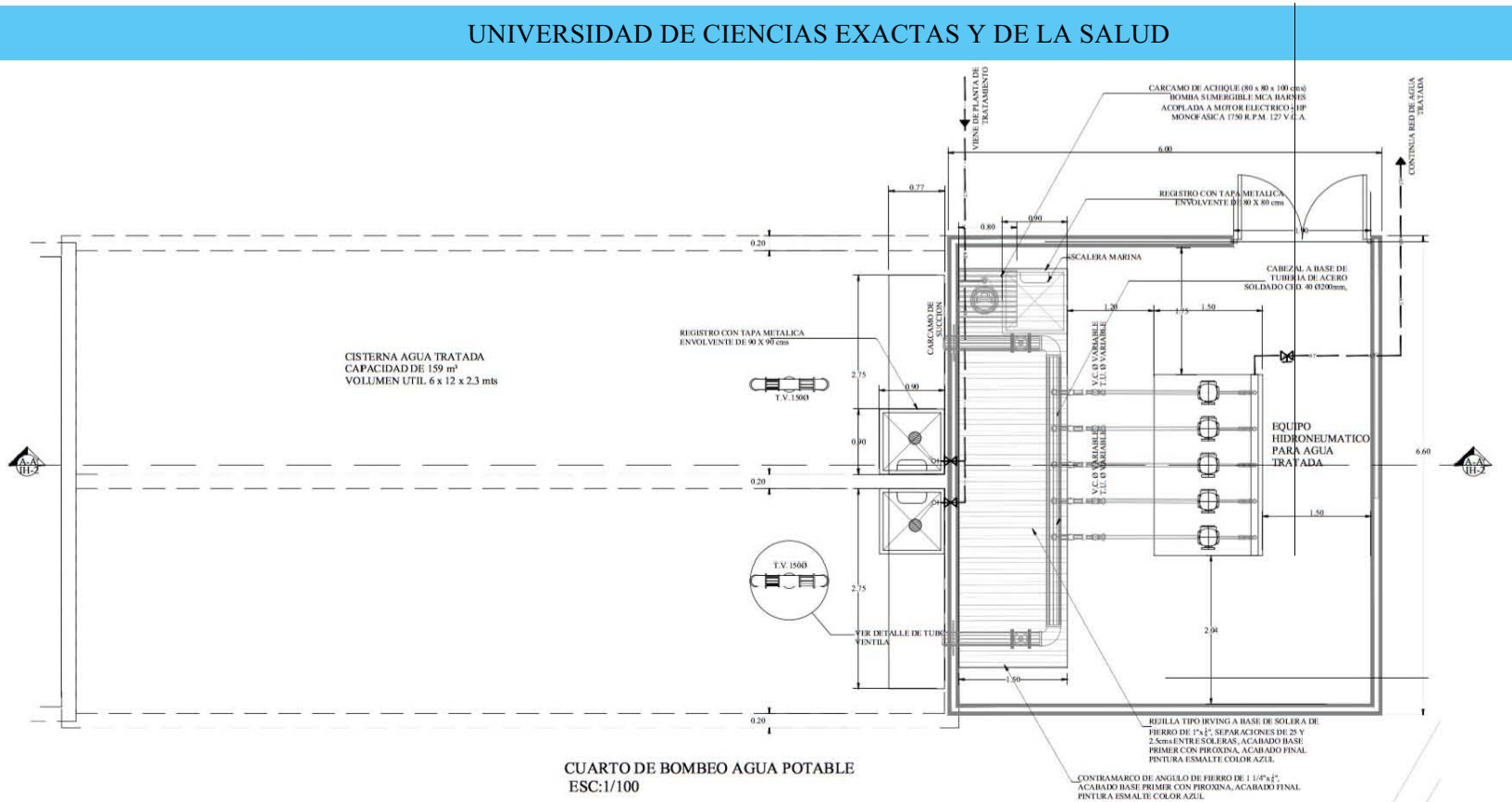


CUARTO DE BOMBEO  
AGUA PLUVIAL ESC:1/100

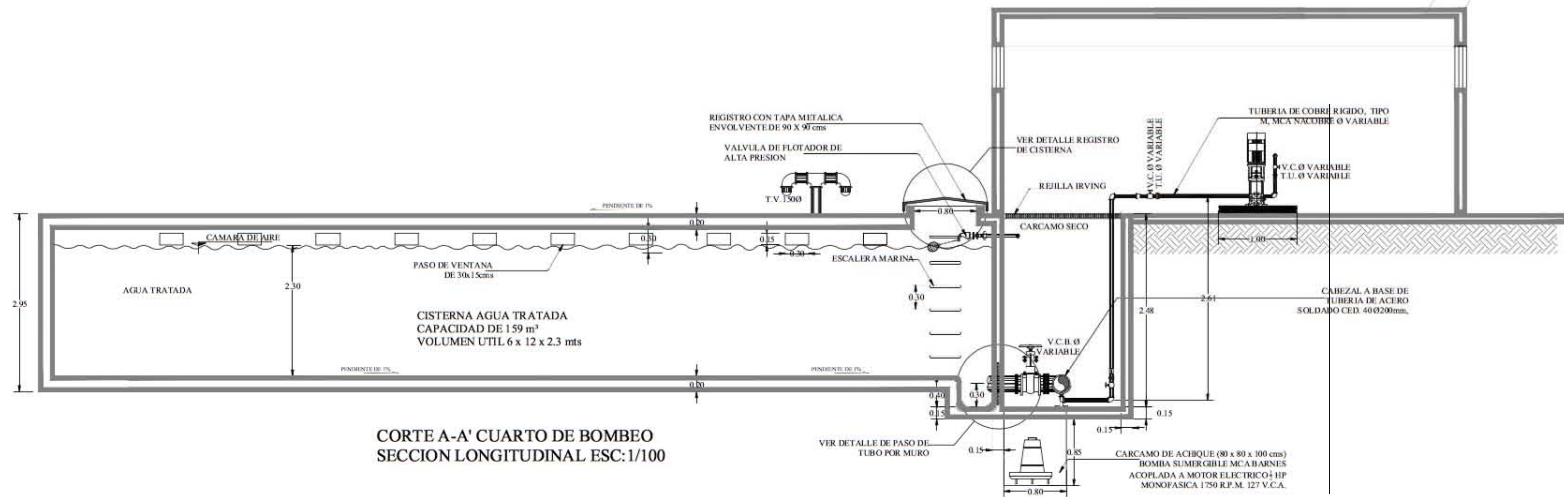


CORTE A-A' CUARTO DE BOMBEO  
SECCION LONGITUDINAL  
ESC:1/100



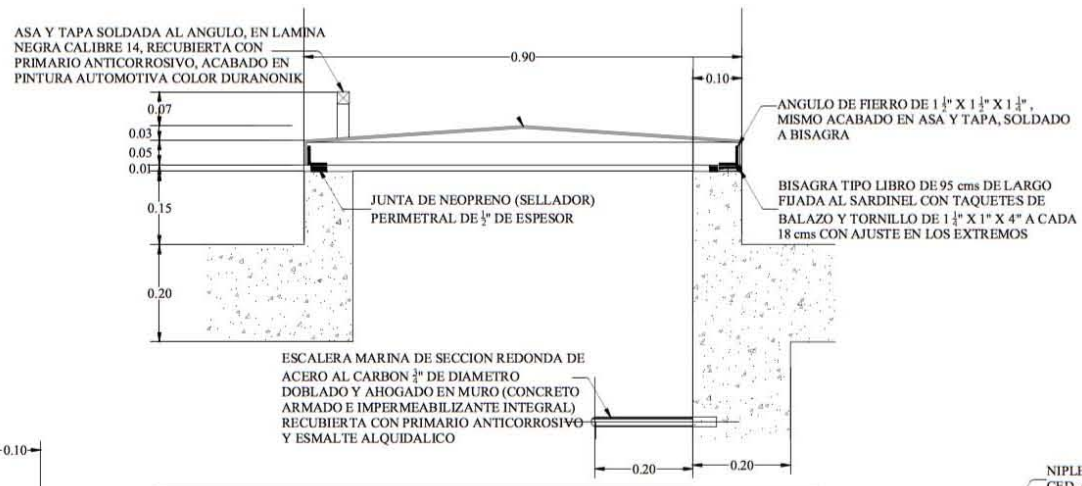


CUARTO DE BOMBEO AGUA POTABLE  
ESC:1/100

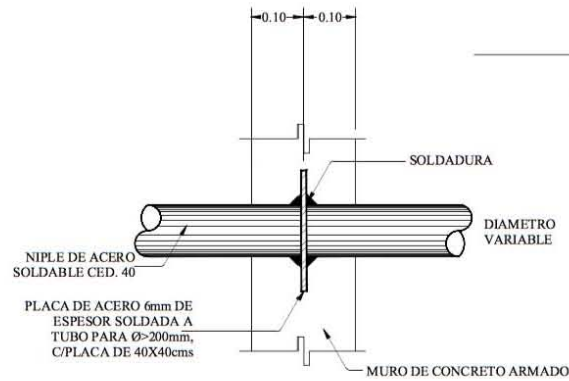


CORTE A-A' CUARTO DE BOMBEO  
SECCION LONGITUDINAL ESC:1/100

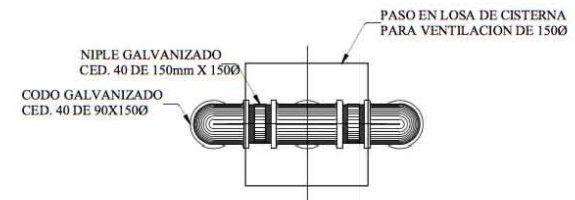
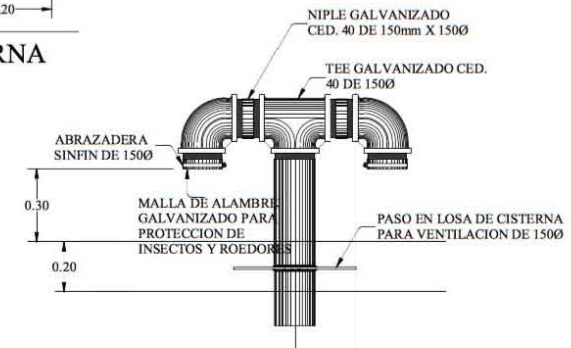




DETALLE TAPA REGISTRO DE CISTERNA

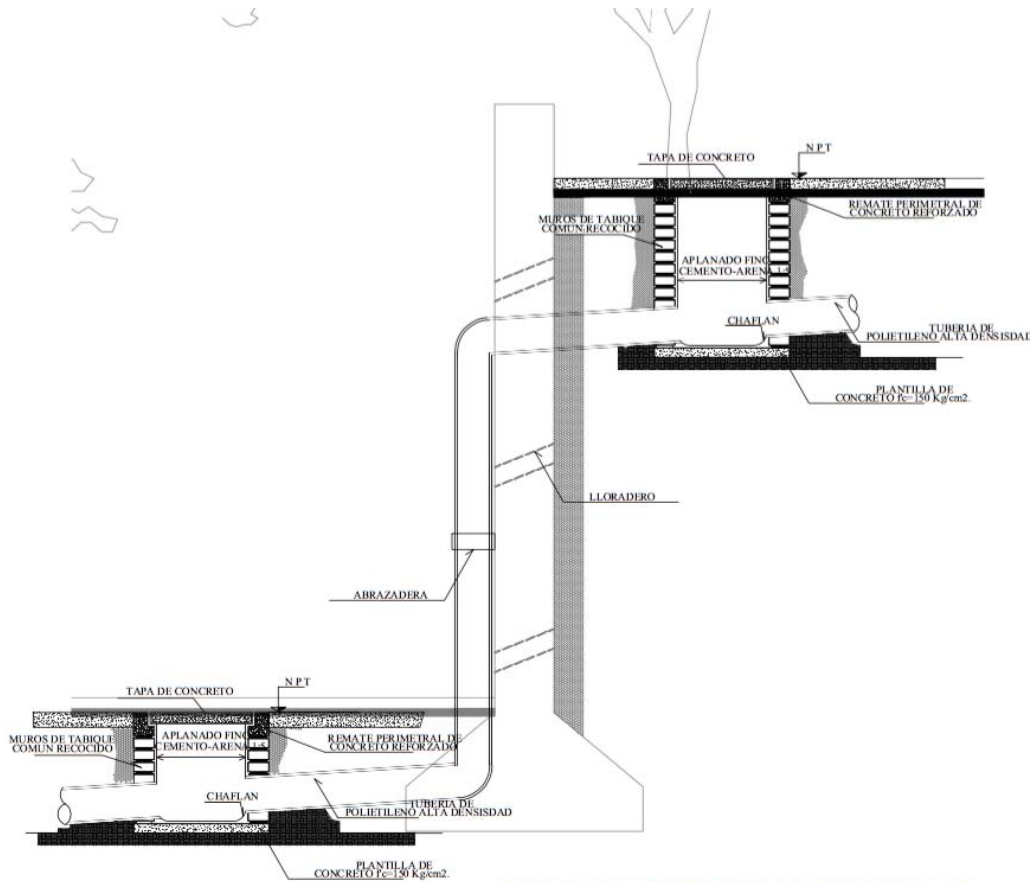


DETALLE DE PASO DE TUBO POR MURO DE CISTERNA ALZADO E ISOMETRICO

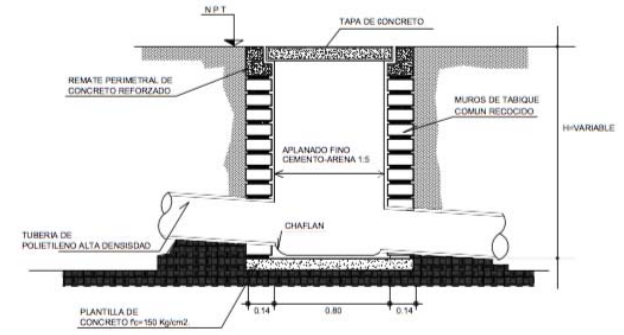


TUBO VENTILA EN TAPA DE E CISTERNA PLANTA Y ALZADO

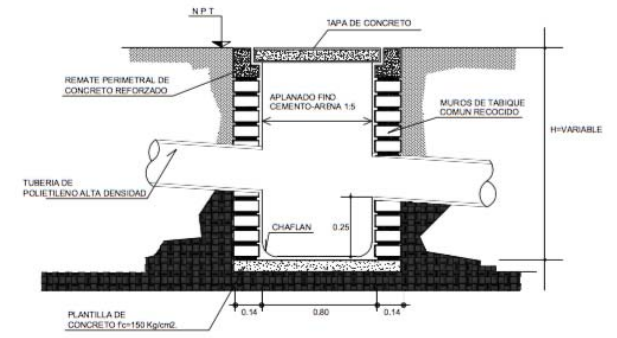




DETALLE DE REGISTROS EN DESNIVEL

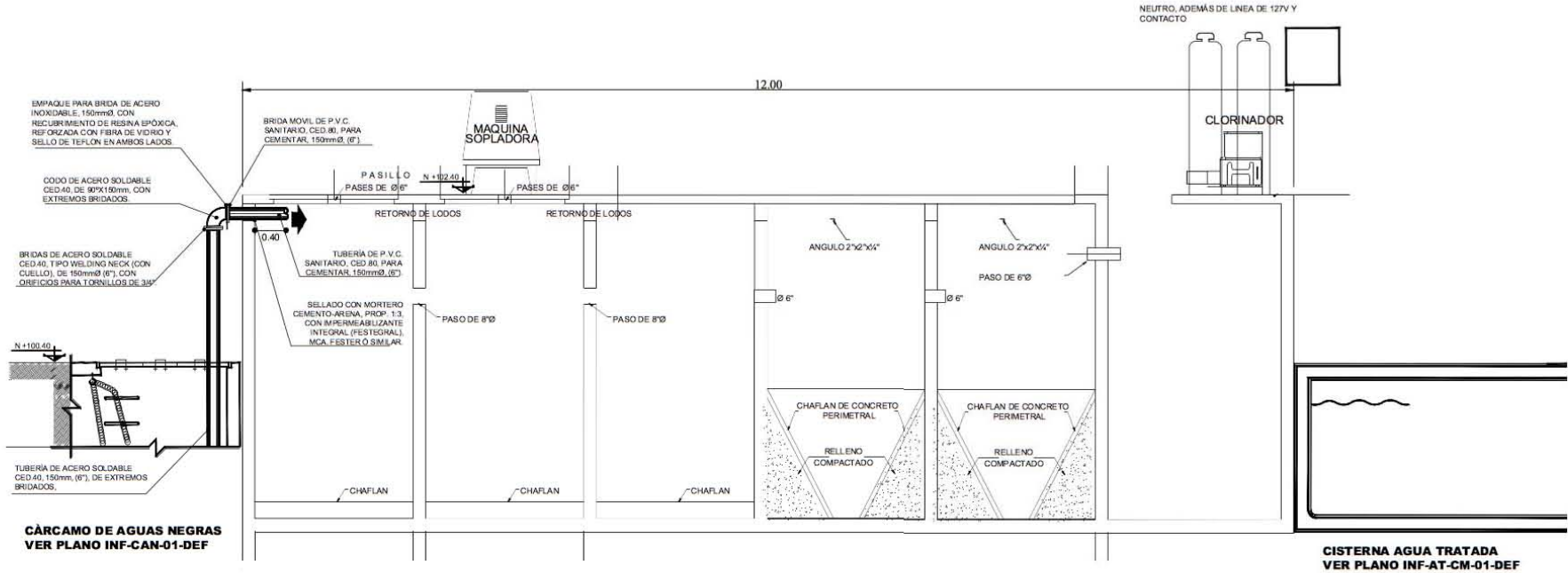
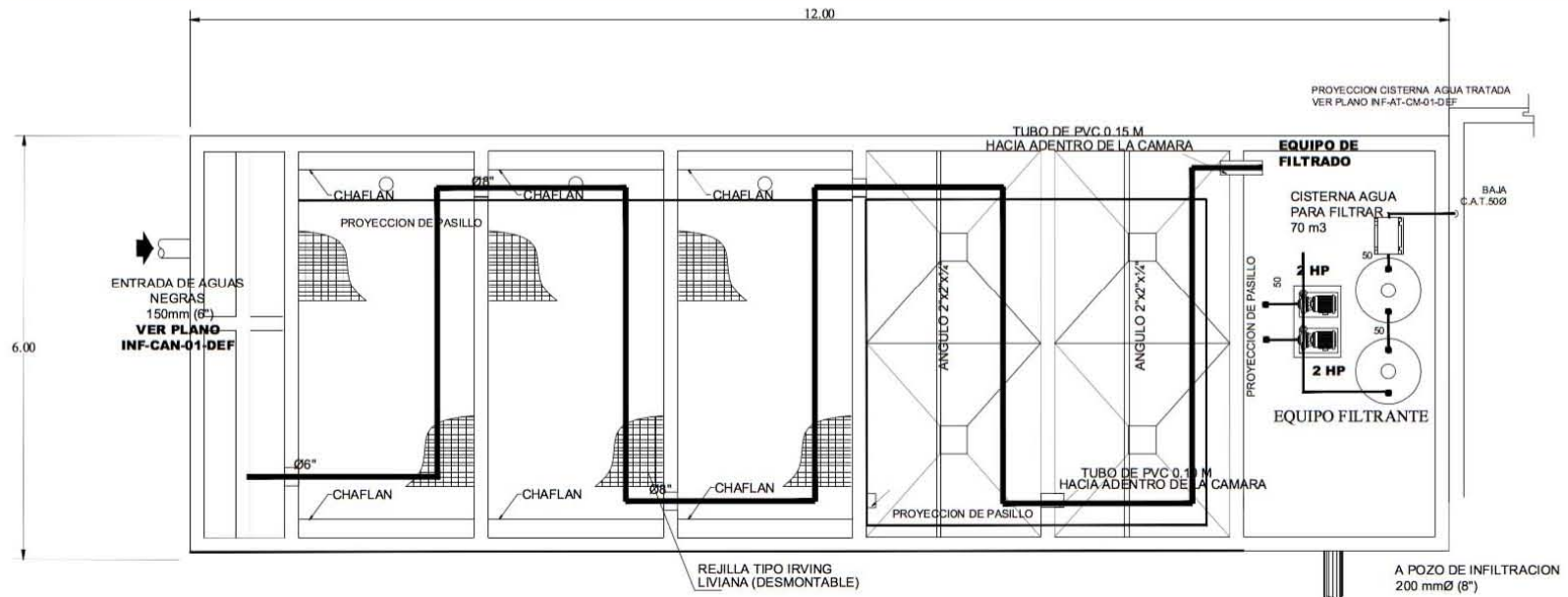


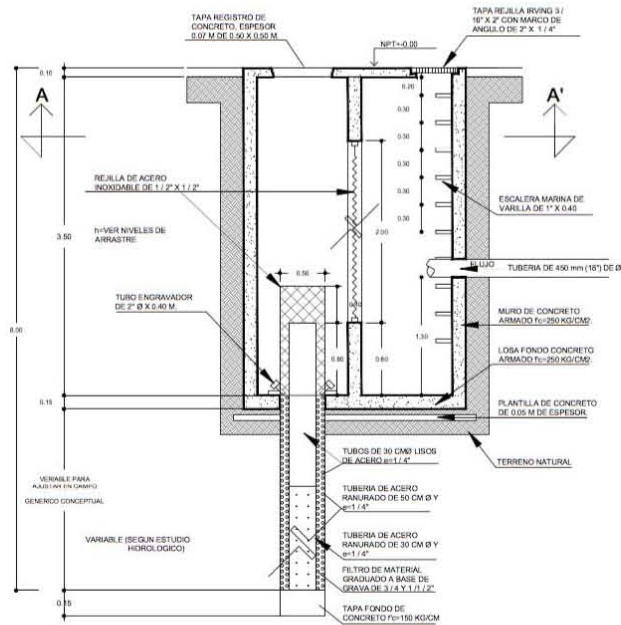
DETALLE DE REGISTRO AGUAS NEGRAS



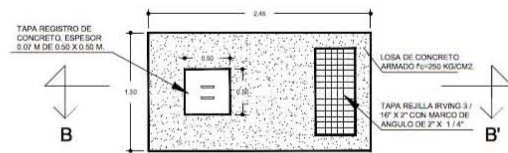
DETALLE DE REGISTRO AGUAS PLUVIALES



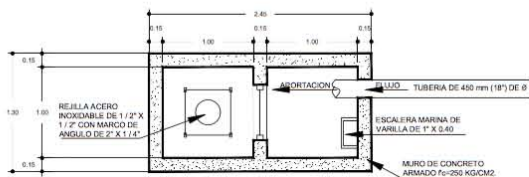




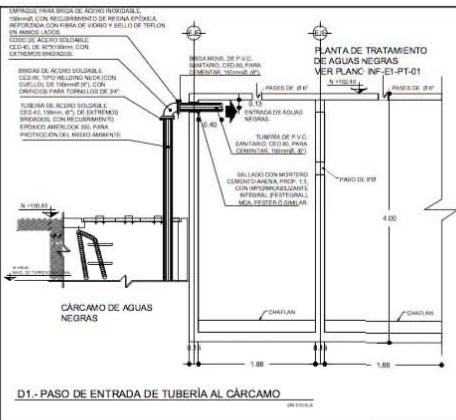
1 DETALLE No. 1  
POZO DE INFILTRACION CORTE B-B'  
ESC S/E ACOT. MTS.



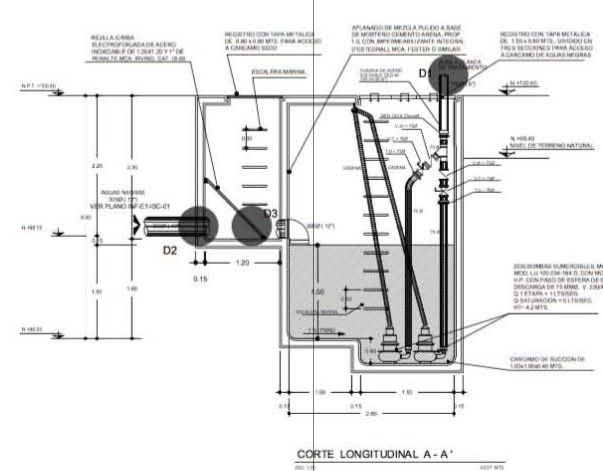
2 POZO DE INFILTRACION LOSA TAPA  
ESC S/E ACOT. MTS.



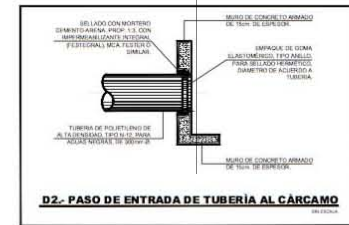
3 PLANTA  
POZO DE INFILTRACION CORTE A-A'  
ESC 1:25 ACOT. MTS.



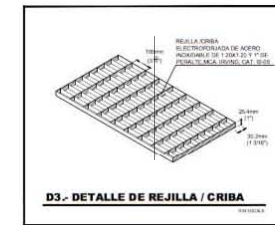
D1.- PASO DE ENTRADA DE TUBERIA AL CARCAMO



CORTE LONGITUDINAL A - A'



D2.- PASO DE ENTRADA DE TUBERIA AL CARCAMO

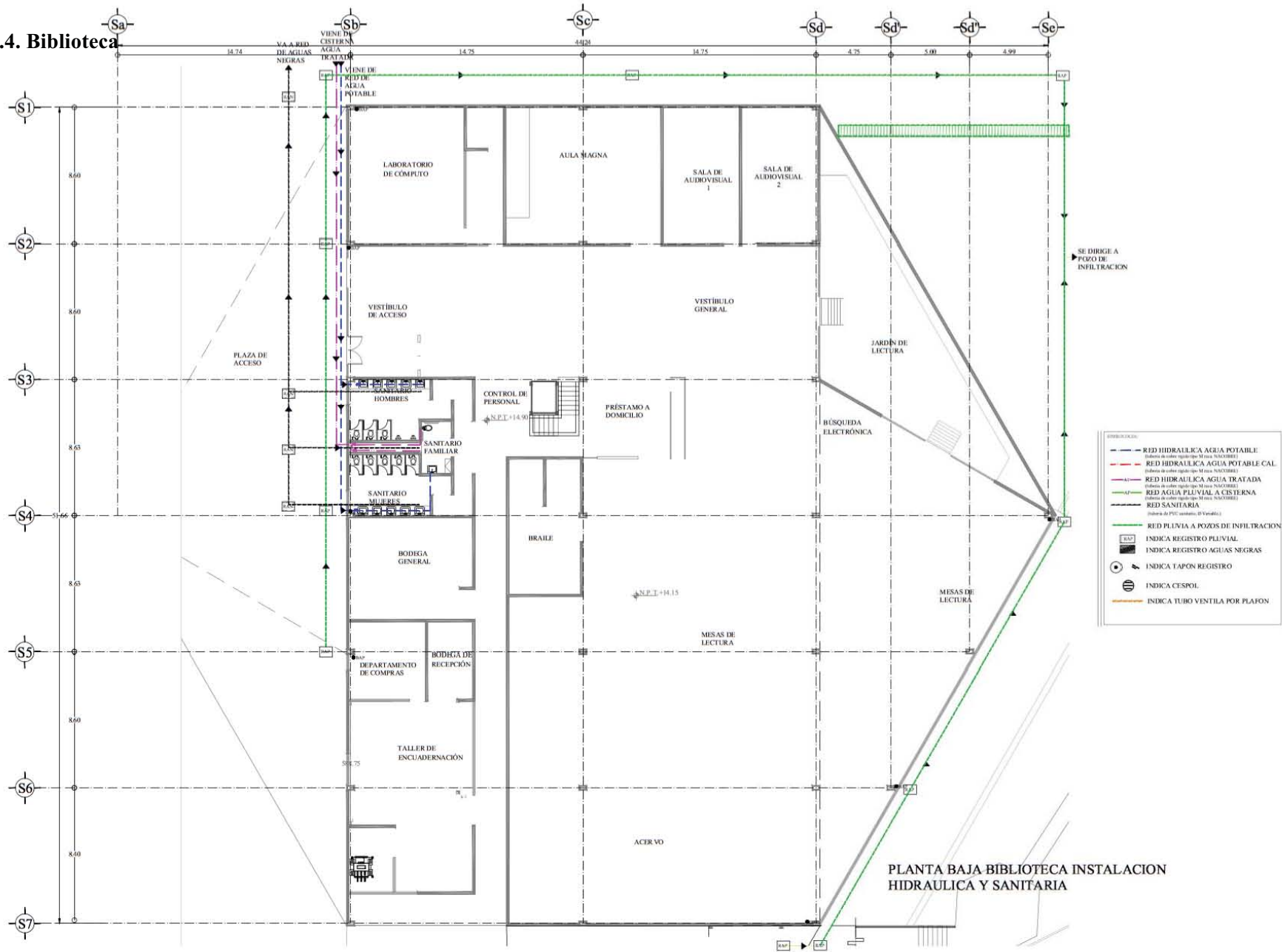


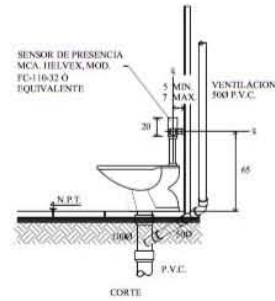
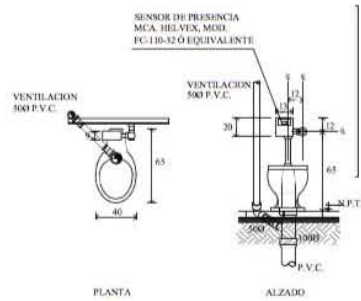
D3.- DETALLE DE REJILLA / CRIBA



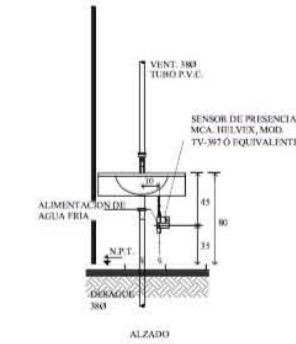
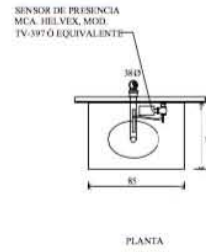


-4.4.4. Biblioteca

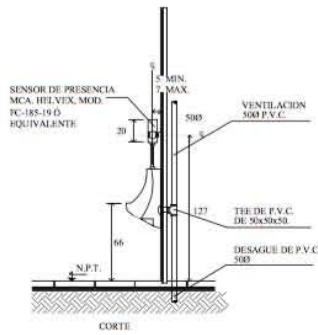
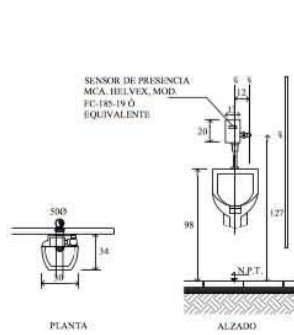
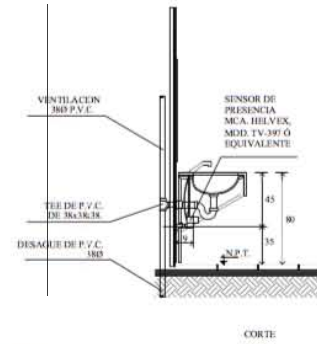




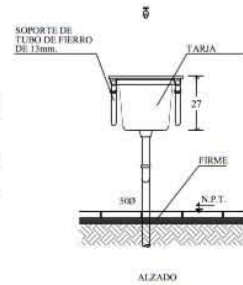
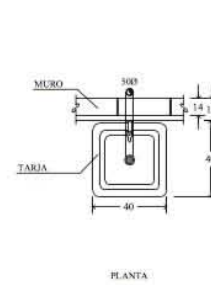
**DETALLE DE INODORO DE FLUXOMETRO CON SENSOR DE PRESENCIA**  
(ALIMENTADO CON CORRIENTE ELECTRICA)



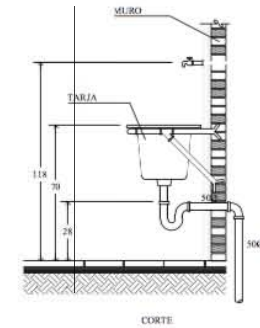
**DETALLE DE LAVABO CON SENSOR DE PRESENCIA**  
(ALIMENTADO CON CORRIENTE ELECTRICA)

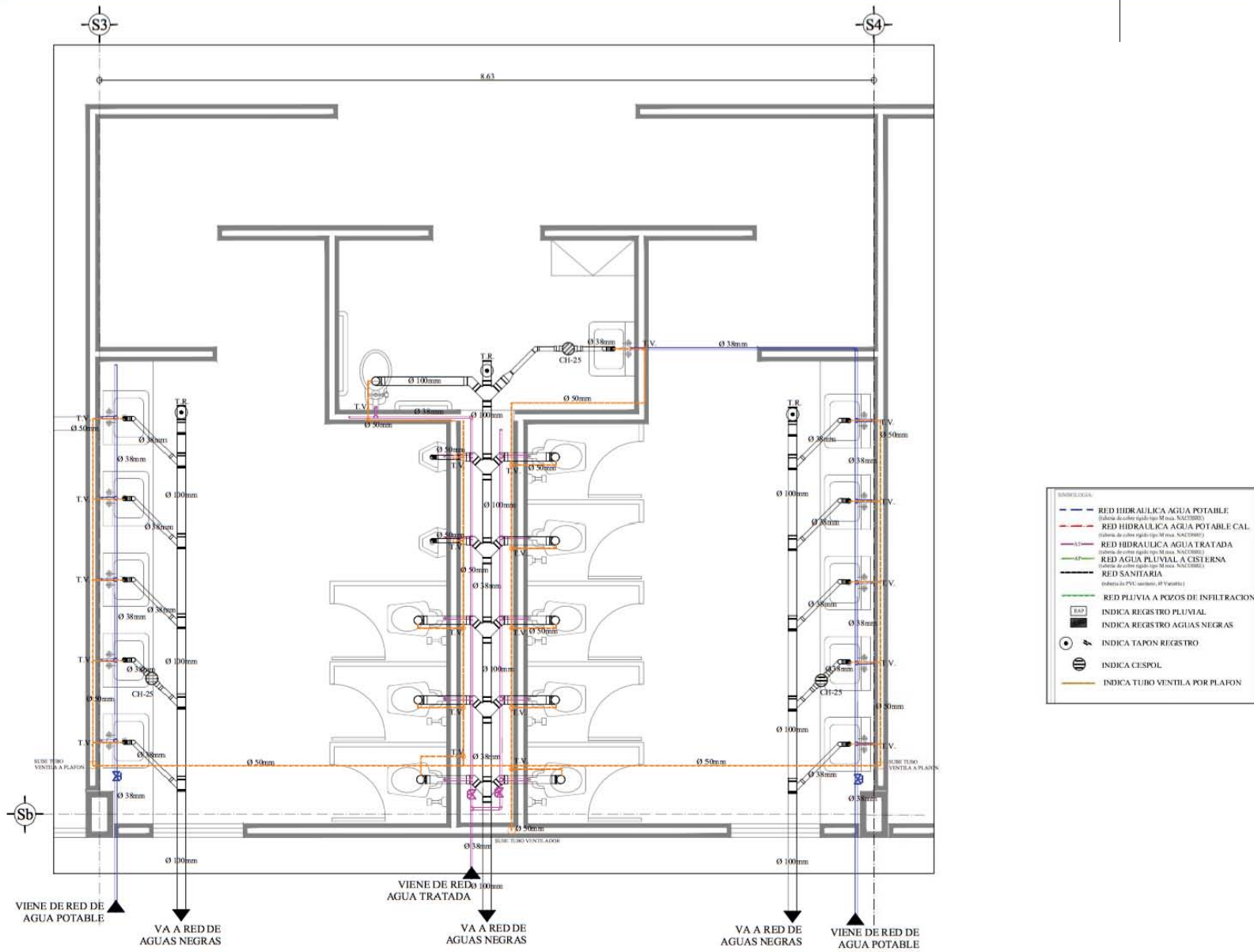


**DETALLE DE MINGITORIO DE FLUXOMETRO CON SENSOR DE PRESENCIA**  
(ALIMENTADO CON CORRIENTE ELECTRICA)

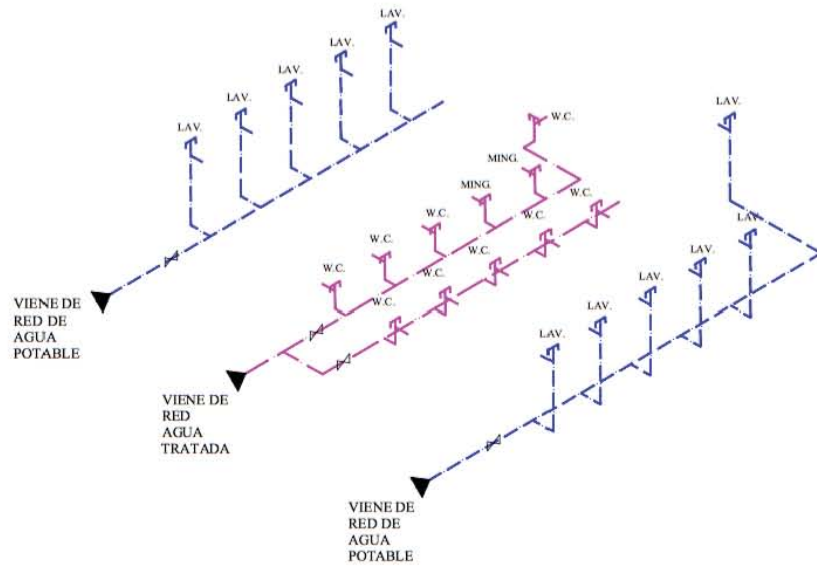


**DETALLE DE TARJA**

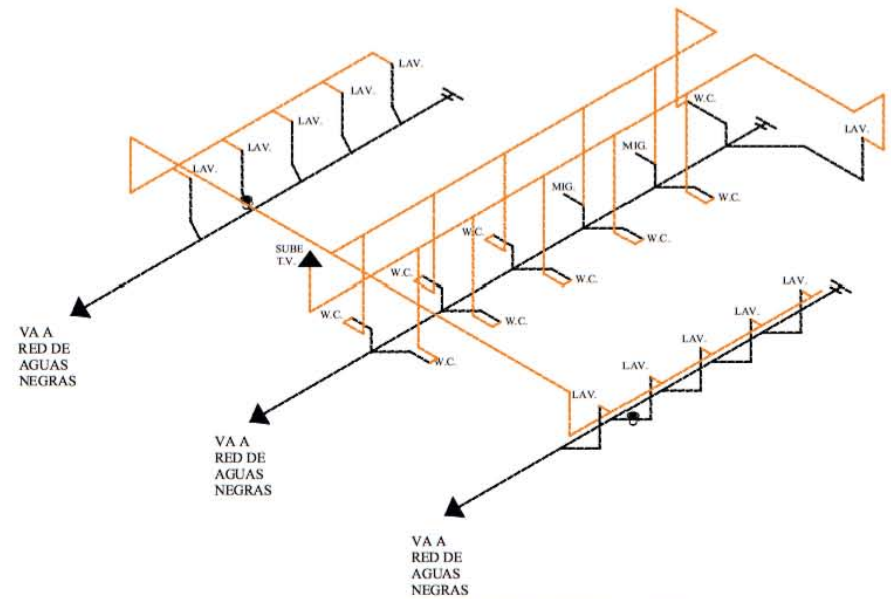




NUCLEO SANITARIO INSTALACION  
HIDRAULICA Y SANITARIA EN  
BIBLIOTECA ESC. 1:20



ISOMETRICO INSTALACION  
HIDRAULICA NUCLEO  
SANITARIO BIBLIOTECA



ISOMETRICO INSTALACION  
SANITARIA NUCLEO SANITARIO  
BIBLIOTECA



#### ✚ 4.5. Solución instalación eléctrica.

##### -4.5.1. Memoria descriptiva.

El conjunto se conecta a la red eléctrica pública mediante una acometida de CFE colocada en una caseta de medición que se ubica a 5 m del límite norte del predio, colindando con la “Cerrada Universidad”.

La electricidad recibida por CFE es de baja tensión. A partir de aquí, la red eléctrica es redirigida hacia la subestación eléctrica donde se eleva a mediana tensión mediante un transformador y posteriormente se distribuye a transformadores en seco que disminuyen la tensión a baja para así alimentar a los distintos edificios del proyecto.

Los espacios exteriores contarán con luminarias, que, para contribuir a la lucha contra el cambio climático son propuestas de manera que se abastezcan por sí mismas usando como fuente de energía alterna la luz solar, además son tipo led's lo cual impacta también en un bajo consumo energético. Estas luminarias tienen como fin el buen alumbrado de: acceso, estacionamiento, plazas, escalinatas, canchas y el arroyo, éste último con el motivo de resaltar un elemento importante como arquitectura del paisaje.

- **Biblioteca:**

Para suministrar de energía éste edificio, la red eléctrica del conjunto llega al transformador en seco ubicado en la zona de servicios. De aquí se dirige al tablero general y posteriormente a los subtableros en planta baja y planta alta, ubicados céntricamente en el edificio para así evitar caída de tensión y alimentar los circuitos de luminarias y contactos. Mismos que, por funcionalidad de los espacios, están planteados independientemente uno del otro.

El cable utilizado en toda la red eléctrica es de THW, recubierto con tuberías Conduit galvanizadas de diámetros variables.

Las luminarias y contactos para éste edificio son propuestos de acuerdo al local y a las actividades que el usuario realiza en cada uno de ellos; así como a las características arquitectónicas, buscando que la iluminación se adapte y resalte, donde sea necesario, los elementos arquitectónicos.

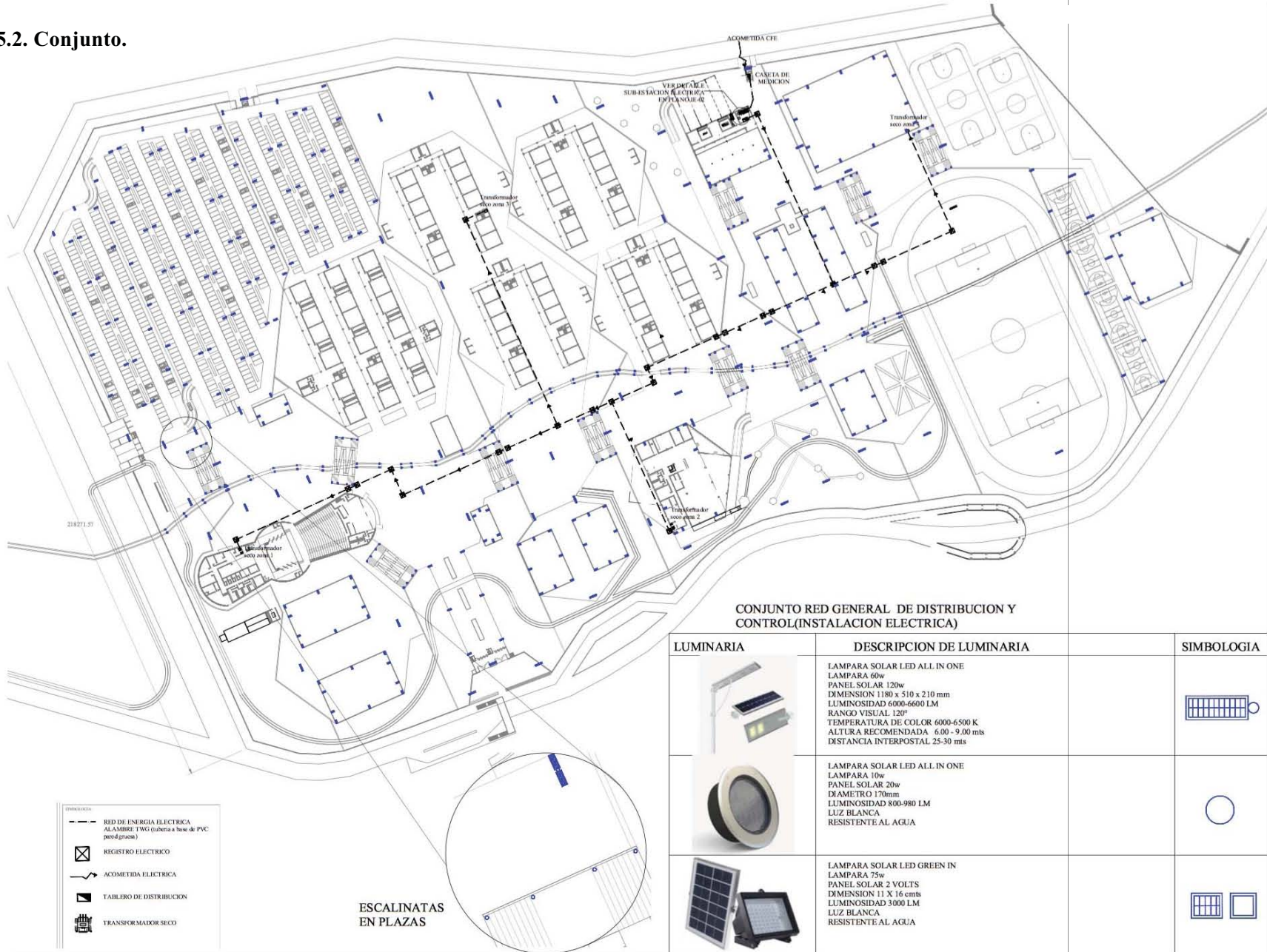
Se proponen 7 tipos de luminarias; entre ellas se encuentran tanto luminarias empotradas a plafón, piso y muro, luminarias colgantes, como tiras flexibles.

Con el fin de llevar a cabo este proyecto como “*Edificio Sustentable*” todas las luminarias planteadas son de tipo LED, reduciendo así, el consumo de energía eléctrica.



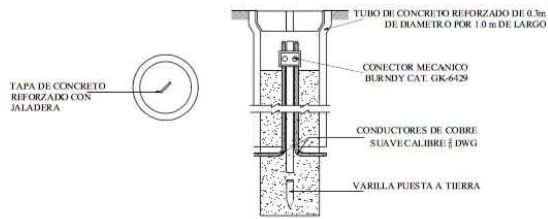
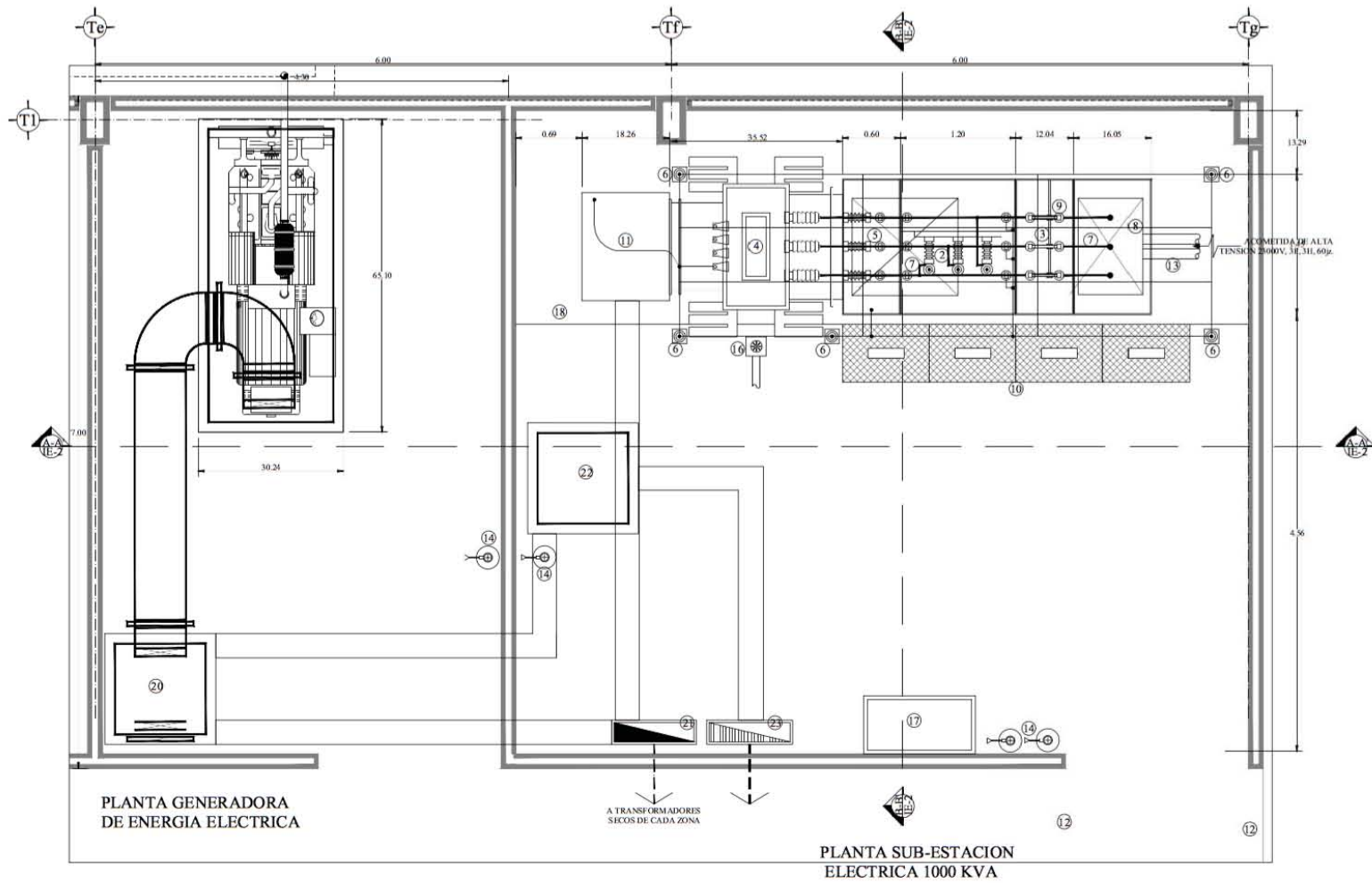


-4.5.2. Conjunto.

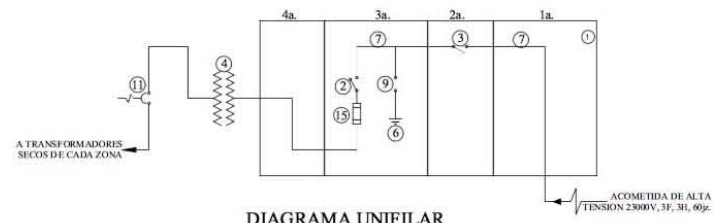


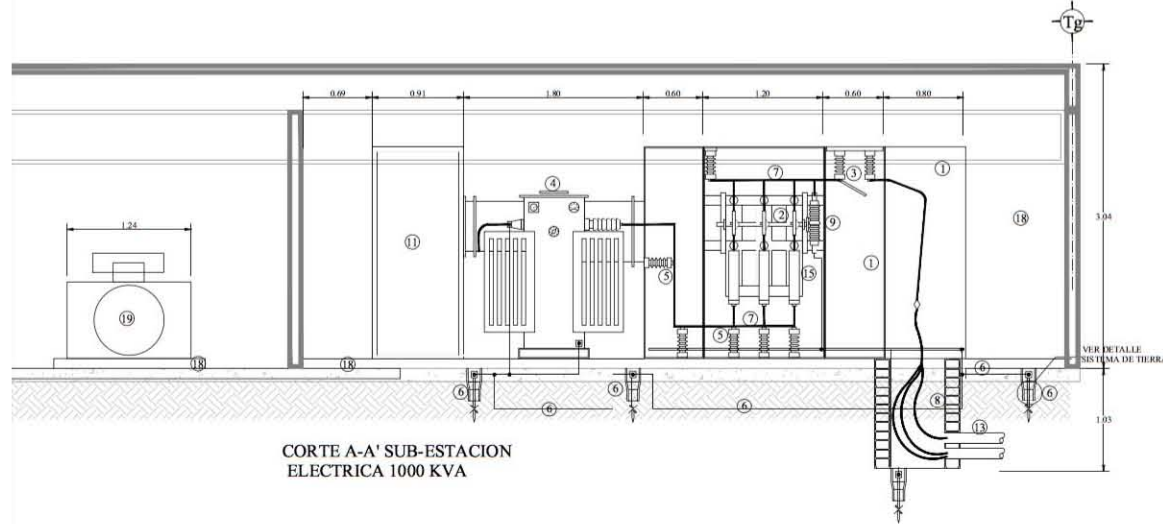
CONJUNTO RED GENERAL DE DISTRIBUCION Y CONTROL (INSTALACION ELECTRICA)

LUMINARIA	DESCRIPCION DE LUMINARIA	SIMBOLOGIA
	LAMPARA SOLAR LED ALL IN ONE LAMPARA 60w PANEL SOLAR 120w DIMENSION 1180 x 510 x 210 mm LUMINOSIDAD 6000-6600 LM RANGO VISUAL 120° TEMPERATURA DE COLOR 6000-6500 K ALTURA RECOMENDADA 6.00 - 9.00 mts DISTANCIA INTERPOSTAL 25-30 mts	
	LAMPARA SOLAR LED ALL IN ONE LAMPARA 10w PANEL SOLAR 20w DIAMETRO 170mm LUMINOSIDAD 800-980 LM LUZ BLANCA RESISTENTE AL AGUA	
	LAMPARA SOLAR LED GREEN IN LAMPARA 75w PANEL SOLAR 2 VOLTS DIMENSION 11 X 16 cms LUMINOSIDAD 3000 LM LUZ BLANCA RESISTENTE AL AGUA	

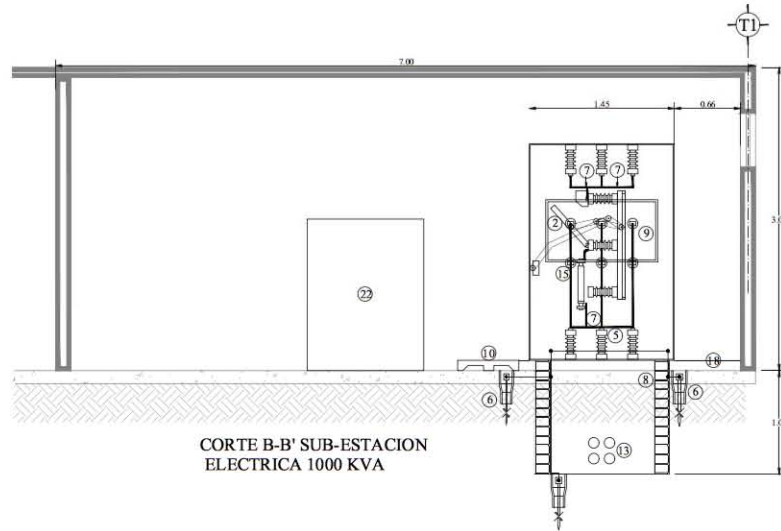


DETALLE SISTEMA DE TIERRAS





CORTE A-A' SUB-ESTACION ELECTRICA 1000 KVA



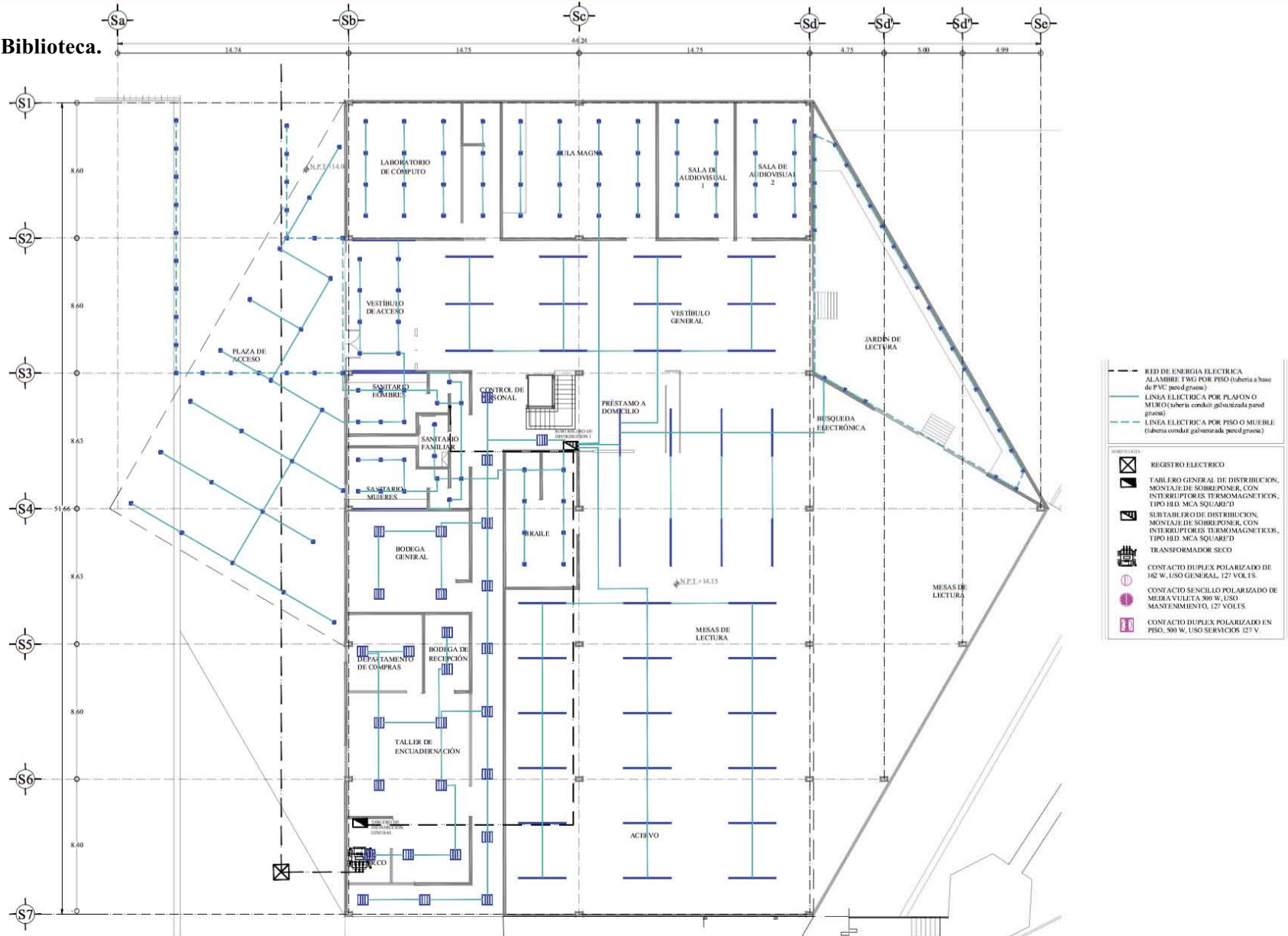
CORTE B-B' SUB-ESTACION ELECTRICA 1000 KVA

Nº	DESCRIPCION DEL EQUIPO	MARCA
1	GABINETE PARA SUBESTACION TIPO COMPACTA, CLASE 24 kv FORMADA POR 4 SECCIONES 1a.- seccion para acometida 2a.- seccion contiene cuchillas, operacion sin carga 3a.- seccion contiene interruptor de operacion carga en grupo y apartarrayos 4a.- seccion de acoplamiento al transformador	SIEMENS
2	CUCHILLAS DESCONECTORAS OPERACION EN GRUPO, OPERACION CON CARGA, SERVICIO INTERIOR, 3 FASES 400 AMPS, 24 kv, TIPO DR2063S CON 800 M.V.A C.I.	
3	CUCHILLAS DESCONECTORAS OPERACION EN GRUPO, SIN CARGA, 3 FASES 400 AMPS, 24 kv, TIPO H245G 20N400	
4	TRANSFORMADOR DE 1000 kva, ENFRIAMIENTO O, 3 FASES, 60 Hz, 23000 V PRIMARIO DELTA, 440/254 V, SECUNDARIO ESTRELLA CON NEUTRO A TIERRA, ELEVACION DE TEMPERATURA 65°C A 2300 MSNM, Z%=-5.67% A 23 kv, Z%-6.33% A 20 kv, CUATRO DERIVACIONES 2.5% CADA UNA, 2 ARRIBA Y 2 ABAJO DE LA TENSION NOMINAL PRIMARIA.	
5	AISLADOR TIPO SOPORTE FABRICADO CON RESINA TIPO SINTETICA SERVICIO INTERIOR PARA 25 kv	
6	SISTEMA DE TIERRAS CONSTRUIDO CON CABLE DE COBRE DESNUDO CALIBRE 40 DWG, ENTERADO A 0.60m Y VARILLA COPPERWELD DE 3.05 mts X 13 mm DE DIAMETRO.	DEEMSA
7	BARRA DE COBRE DE 25.4 X 6.35 mm, CAP 400 AMPS	
8	REGISTRO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO, APLANADO CON CEMENTO, DIMENSIONES 1.0 X 1.0 X 1.0 mts.	
9	APARTARRAYOS AUTOVALVULARES DE 23kv, NEUTRO SOLIDO CONECTADO A TIERRA.	SIEMENS
10	TARIMA AISLANTE DE FIBRA DE VIDRIO.	
11	INTERRUPTOR GENERAL DE MEDIA TENSION, TIPO SBA 1600, 600v VCA 3 POLOS	SIEMENS
12	LETRERO CON LEYENDA "PELIGRO ALTA TENSION"	
13	CUATRO TUBOS DE ASBESTO CEMENTO, DE 10.2 cm DE DIAMETRO	
14	EXTINGUIDOR CONTRA INCENDIO DE POLVO QUIMICO SECO TIPO ABC	
15	FUSIBLE DE ALTA TENSION 63 A, TIPO 3GA241 6, CAPACIDAD INTERRUPTIVA DE 1400 MVA.	
16	CARCAMO PARA EXHEDENCIA DE ACEITE, DIMENSIONES 0.5 X 0.5 X 0.5 mts	
17	CAJA DE MADERA PARA GUARDAR LOS SIGUIENTES EQUIPOS DE SEGURIDAD: FUSIBLES DE REPUESTO, CASCO, GUANTES Y PERTIGA PARA OPERAR ALTA TENSION, TENAZAS PARA EXTRACCION DE FUSIBLES DE 60 cm DE LONGITUD.	
18	PLATAFORMA DE CONCRETO ARMADO DE 10 cm DE ESPESOR	
19	PLANTA DE EMERGENCIA DE 306 KW 375 KVA; 3 FASES, 4H, 60 CPS, CON INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS DE 3P X 1200A; 440,254 VCAM CAT QSL9G5, P.E-01 MAS BASE DE TANQUE DE 600 LITROS PARA 6 HORAS.	OTTOMOTORES
20	TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA PARA PLANTA DE EMERGENCIA DE 306 KW, ABASE DE INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS DE 3P X 1200A, A CONTROL DALE 6100 PARA MONITOREO.	
21	TABLERO DE DISTRIBUCION MONTAJE N PARED, 3 FASES, 4 HILOS, 60c.p.s. PRINCIPAL DE 3P 1200V, CON EQUIPO DE MEDICION PM850, UN SUPRESOR TRANSITORIO DE VOLTAJE DE 120 KA, CON BARRAS DE COBRE PARA TIERRA	SQUARED
22	UPS SERIE 9700, MARCA MITSUBISHI DE 225 kva/ 202.5KW, 3 FASES 4 HILOS, 60C.P.S. 208-206v, EN GABINETESS COMO U.P.S	
23	TABLERO DE TRANSFERENCIA MONTAJE N PARED, 3 FASES, 4 HILOS, 60c.p.s. PRINCIPAL DE 3P 1200V, CON EQUIPO DE MEDICION PM850, UN SUPRESOR TRANSITORIO DE VOLTAJE DE 120 KA, CON BARRAS DE COBRE PARA TIERRA	





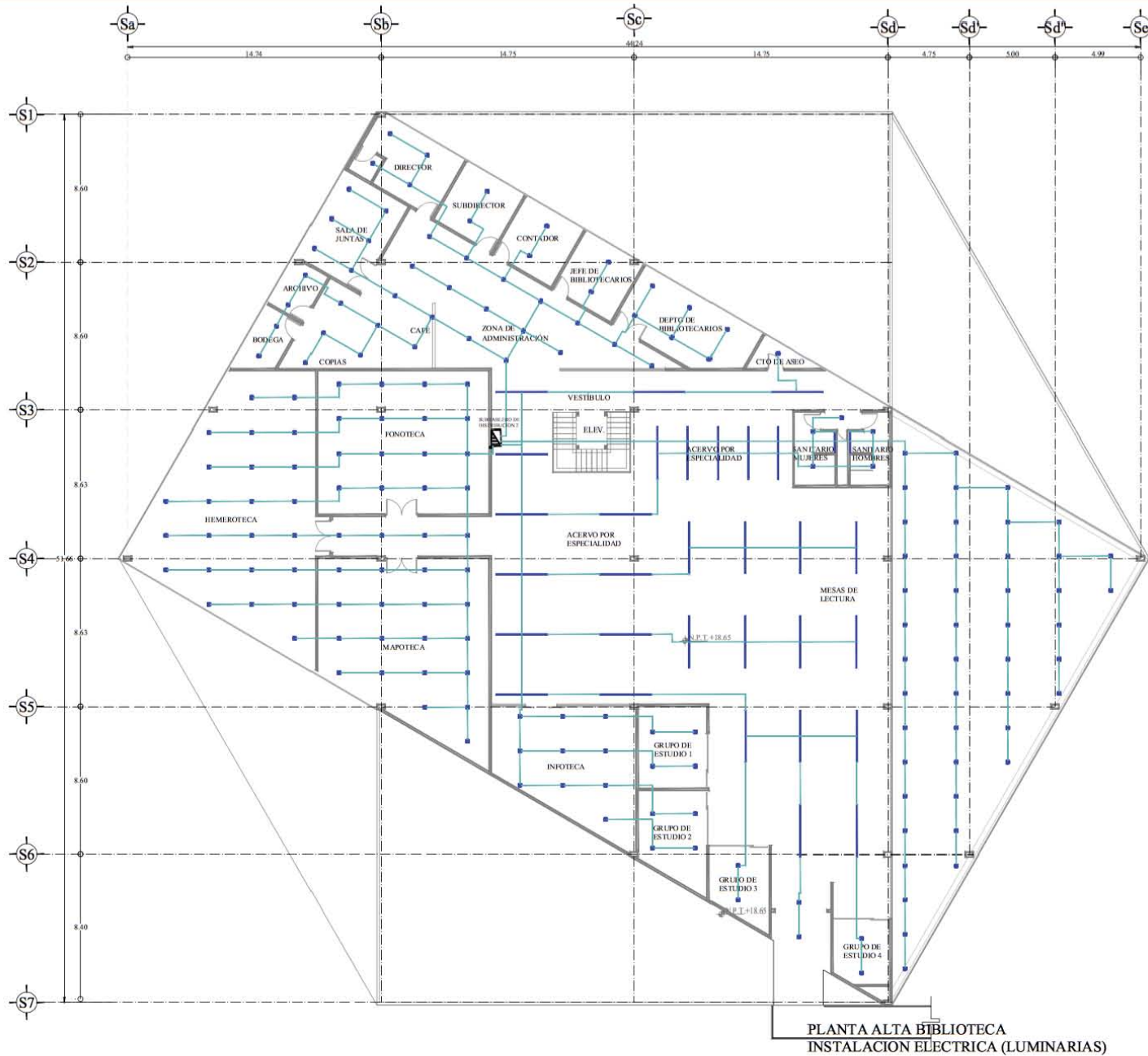
- 4.5.3. Biblioteca.



PLANTA BAJA BIBLIOTECA INSTALACION ELECTRICA (LUMINARIAS)



# UNIVERSIDAD DE CIENCIAS EXACTAS Y DE LA SALUD





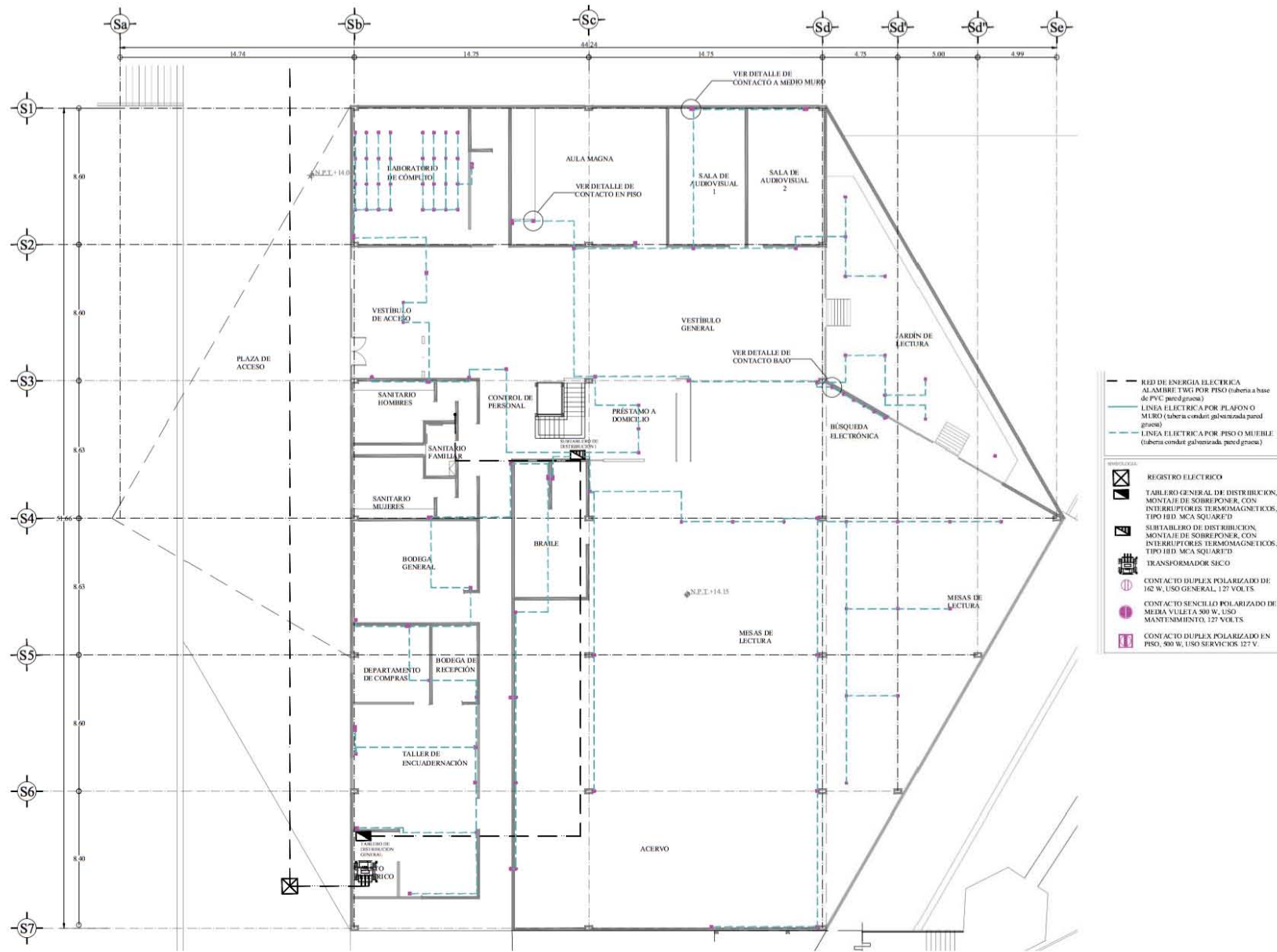


LUMINARIA	INFORMACION TECNICA	SIMBOLOGIA
	LAMPARA LED DE PISO LAMPARA 25w DIMENSION 255 x 220 mm LUMINOSIDAD 3439 LM TEMPERATURA 4000 K BLANCO NEUTRO ALIMENTACION 240 V	
	LAMPARA KOMBIC SUPERFICIE LAMPARA 31w DIMENSION 230 x 197 mm LUMINOSIDAD 2894 LM TEMPERATURA 4000k BLANCO NEUTRO ALIMENTACION 100-240 V	
	LAMPARA DOWNLIGHT EMPOTRADO LAMPARA 22w DIMENSION 220 x 98 mm LUMINOSIDAD 3100 LM TEMPERATURA 3000k BLANCO CALIDO ALIMENTACION 220 V	
	TIRA FLEXILED LAMPARA 15w DIMENSION 5000 x 10 mm LUMINOSIDAD 2682 LM TEMPERATURA 3000k BLANCO CALIDO ALIMENTACION 220 V	
	LUMINARIA FIL+LED LAMPARA 28w DIMENSION 1755 x 70 x 85 mm LUMINOSIDAD 1743 LM TEMPERATURA 6000k BLANCO FRIO ALIMENTACION 220 V	
	LUMINARIA TRACE IP65 100 LAMPARA 3w DIMENSION 112 x 112 mm LUMINOSIDAD 50 LM TEMPERATURA 3000k BLANCO CALIDO ALIMENTACION 220 V	
	LUMINARIA INDUSTRIAL 4X36 LAMPARA 36w DIMENSION 600 x 600 x 57 mm LUMINOSIDAD 5280 LM TEMPERATURA 4000k BLANCO NEUTRO ALIMENTACION 220 V	

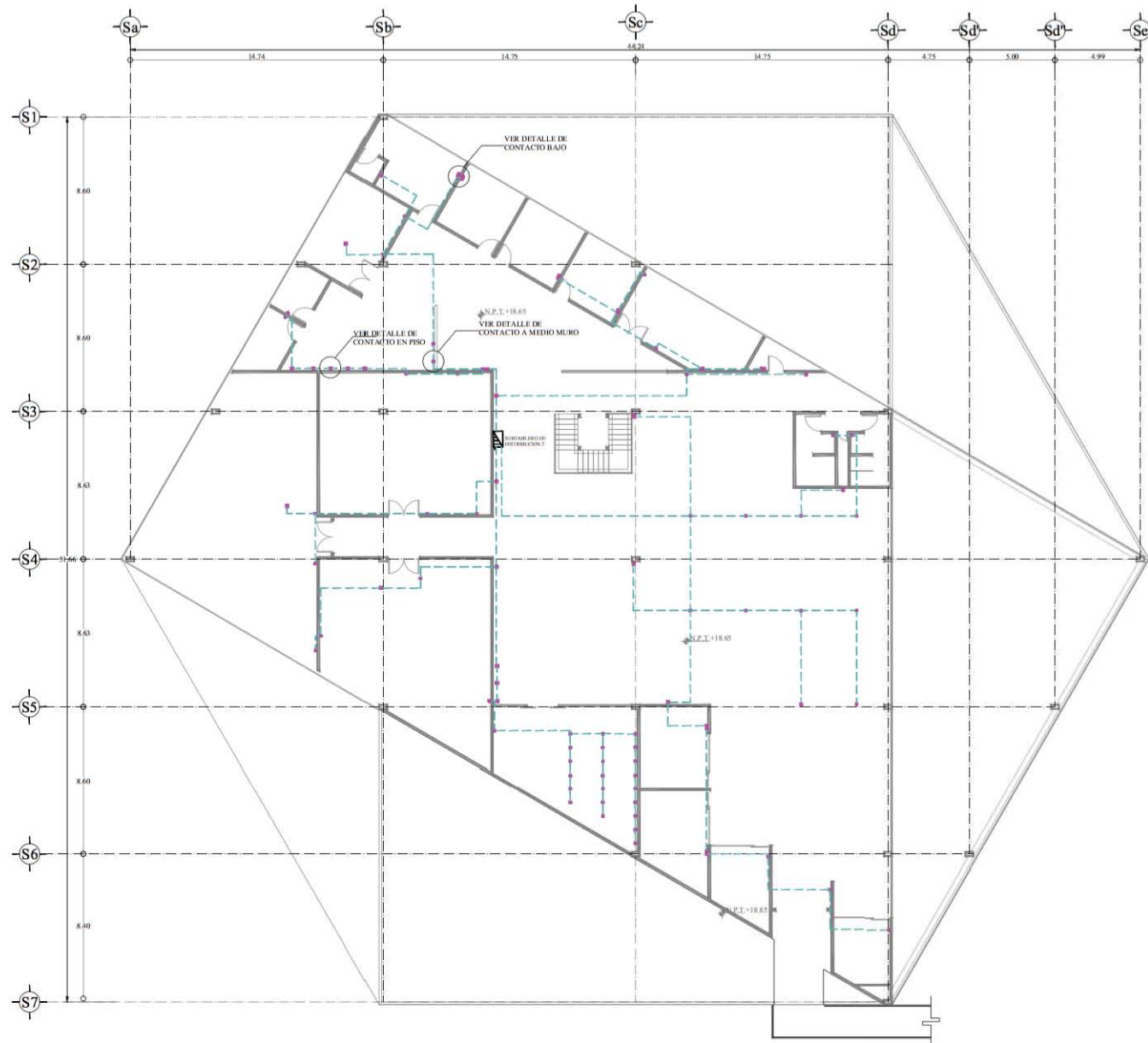
LUMINARIA	INFORMACION TECNICA	SIMBOLOGIA
	LUMINARIA FIL+LED LAMPARA 28w DIMENSION 1755 x 70 x 85 mm LUMINOSIDAD 1743 LM TEMPERATURA 6000k BLANCO FRIO ALIMENTACION 220 V	
	LAMPARA DOWNLIGHT EMPOTRADO LAMPARA 22w DIMENSION 220 x 98 mm LUMINOSIDAD 3100 LM TEMPERATURA 3000k BLANCO CALIDO ALIMENTACION 220 V	
	TIRA FLEXILED LAMPARA 15w DIMENSION 5000 x 10 mm LUMINOSIDAD 2682 LM TEMPERATURA 3000k BLANCO CALIDO ALIMENTACION 220 V	
	LAMPARA KOMBIC SUPERFICIE LAMPARA 31w DIMENSION 230 x 197 mm LUMINOSIDAD 2894 LM TEMPERATURA 4000k BLANCO NEUTRO ALIMENTACION 100-240 V	



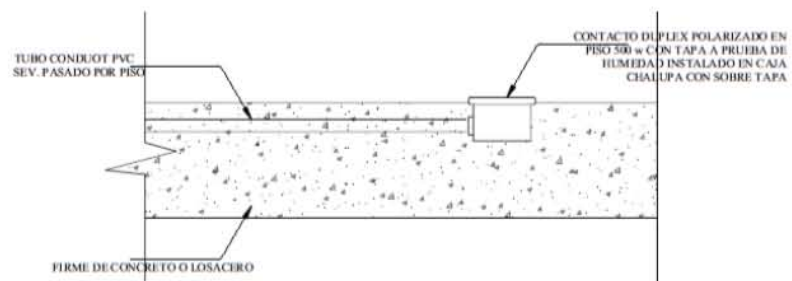
# UNIVERSIDAD DE CIENCIAS EXACTAS Y DE LA SALUD



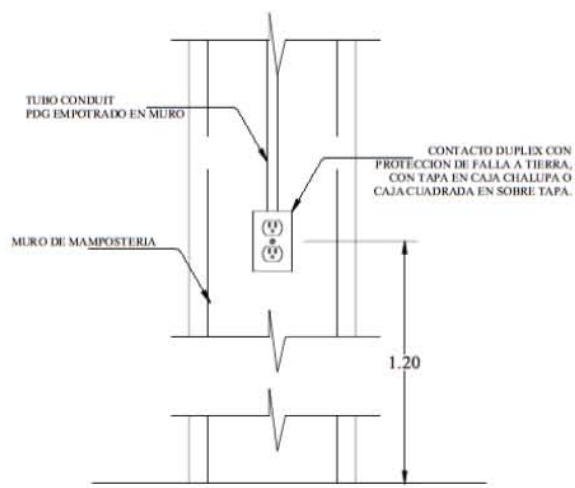
PLANTA BAJA BIBLIOTECA INSTALACION ELECTRICA (CONTACTOS)



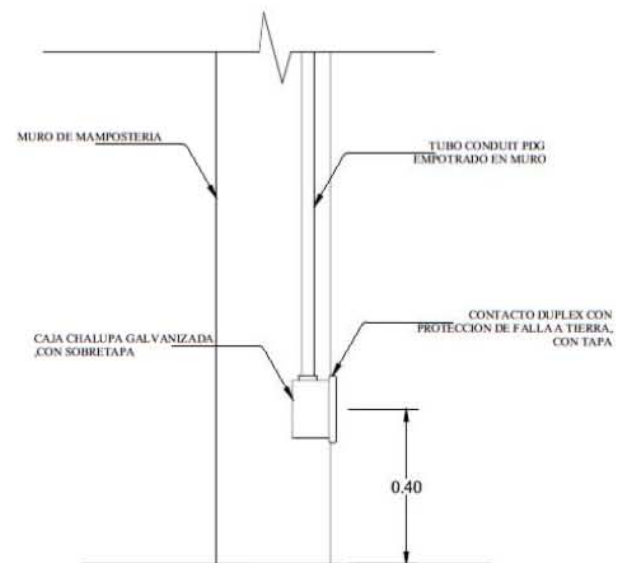
PLANTA ALTA BIBLIOTECA INSTALACION ELECTRICA (CONTACTOS)



DETALLE DE CONTACTO DE PISO



DETALLE DE CONTACTO A MEDIO MURO



DETALLE DE CONTACTO BAJO



#### 4.6. Solución instalaciones especiales.

##### -4.6.1. Memoria descriptiva instalación voz y datos.

El conjunto contiene una red de instalación de Voz y Datos distribuida para cada edificio, con excepción de la zona deportiva.

Esta red se distribuye mediante el “Servicio de Distribución Principal” (MDF) que se encuentra en el edificio de Servicios Generales. A partir de este se conecta, con registros intermedios, a 9 repetidores de señal, llamados “ Servicio de Distribución Intermedia” (IDF).

El material de la tubería del conjunto es de PVC pared gruesa y la tubería dentro de los edificios es colocada en charolas metálicas sobre el plafón.

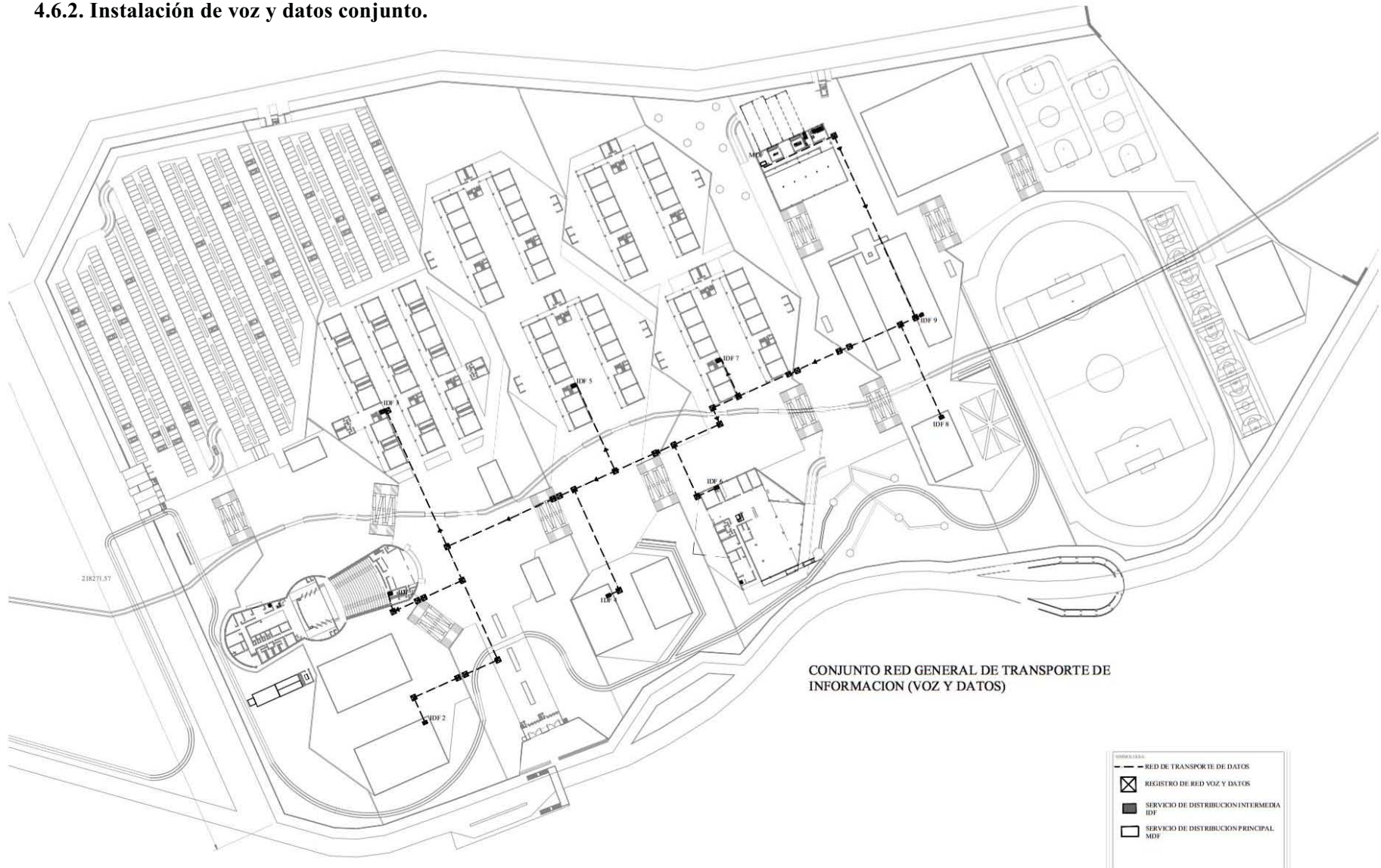
La red de transporte de datos llega a cada edificio.

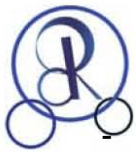
Dentro de la biblioteca se colocan 2 IDF's , debido a la demanda de señal del edificio. A partir de éstos, mediante una red de distribución interna, se conectan a salidas tipo Jack para voz y datos, según se requiera.



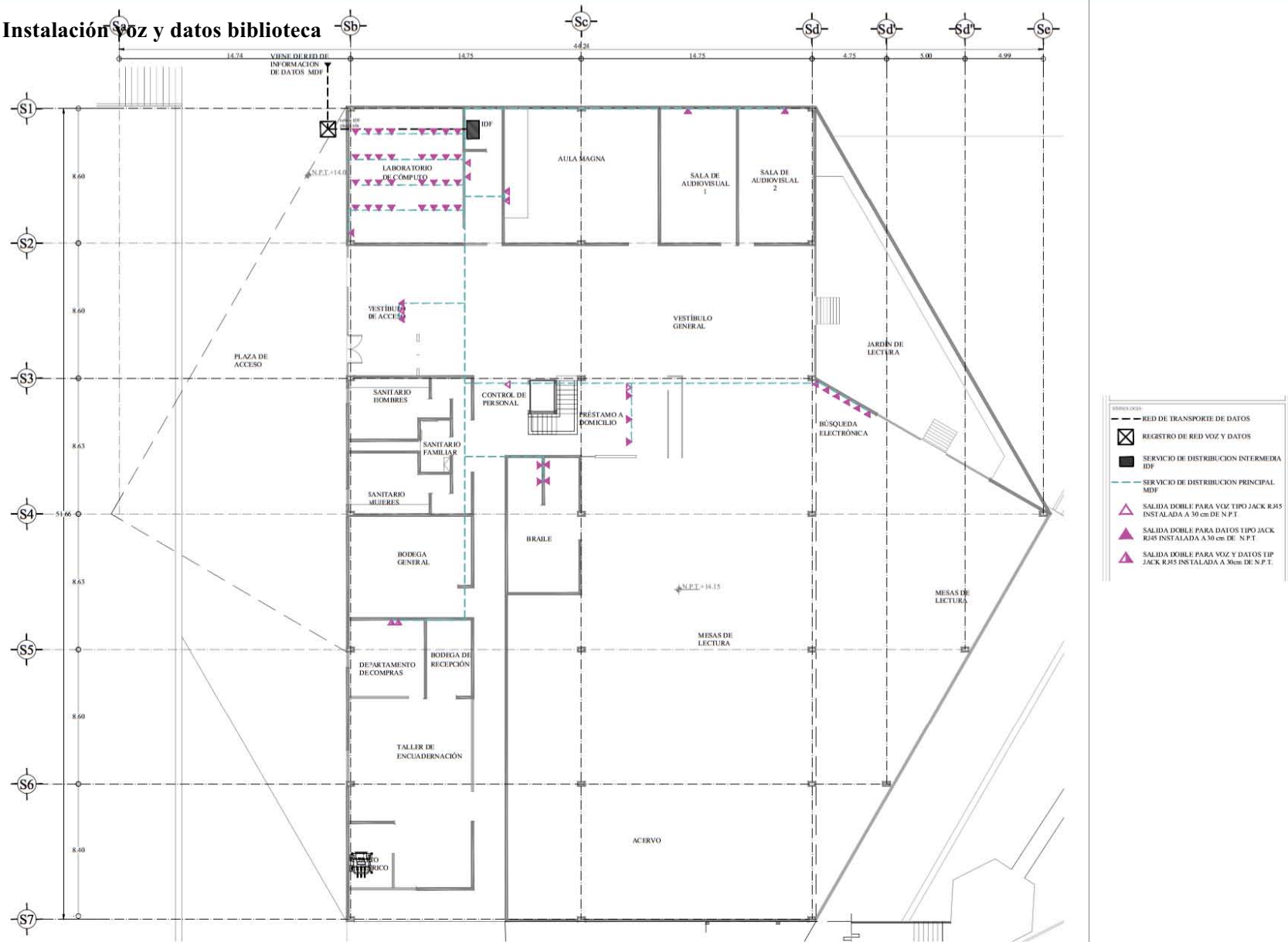


4.6.2. Instalación de voz y datos conjunto.

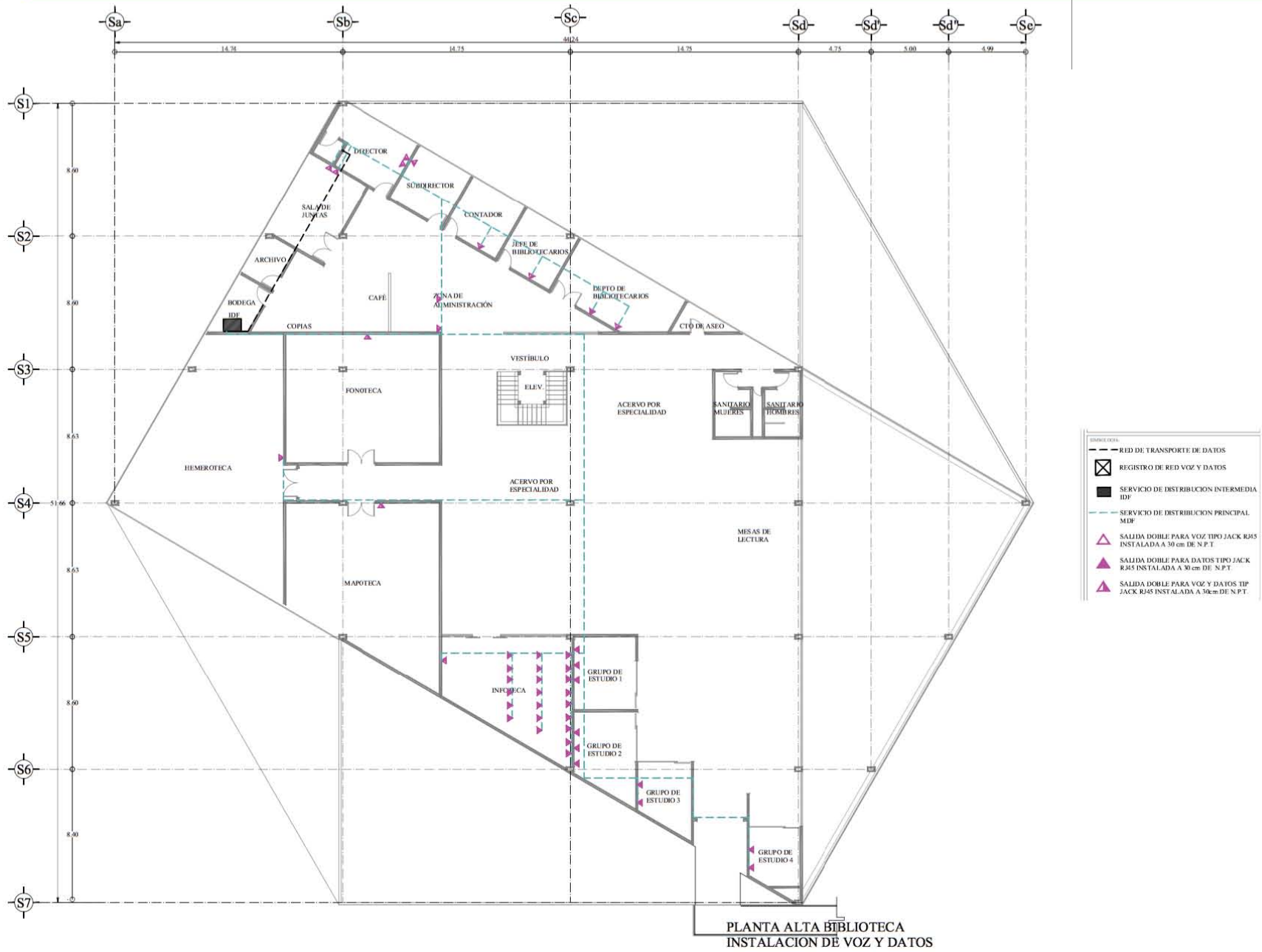




### 4.6.3. Instalación voz y datos biblioteca



PLANTA BAJA BIBLIOTECA  
INSTALACION DE VOZ Y DATOS





#### **4.6.4. Memoria descriptiva instalación aire acondicionado.**

Para éste edificio se propone el sistema VRV REM, como sistema de aire acondicionado. Este sistema se compone de inyectores y extractores que aclimatan cada uno de los locales habitables.

Estos inyectores y extractores son alimentados energéticamente desde 2 unidades tipo paquete exteriores ubicadas en la azotea del 1er nivel del edificio. Los inyectores se conectan entre sí mediante 4 tubos:

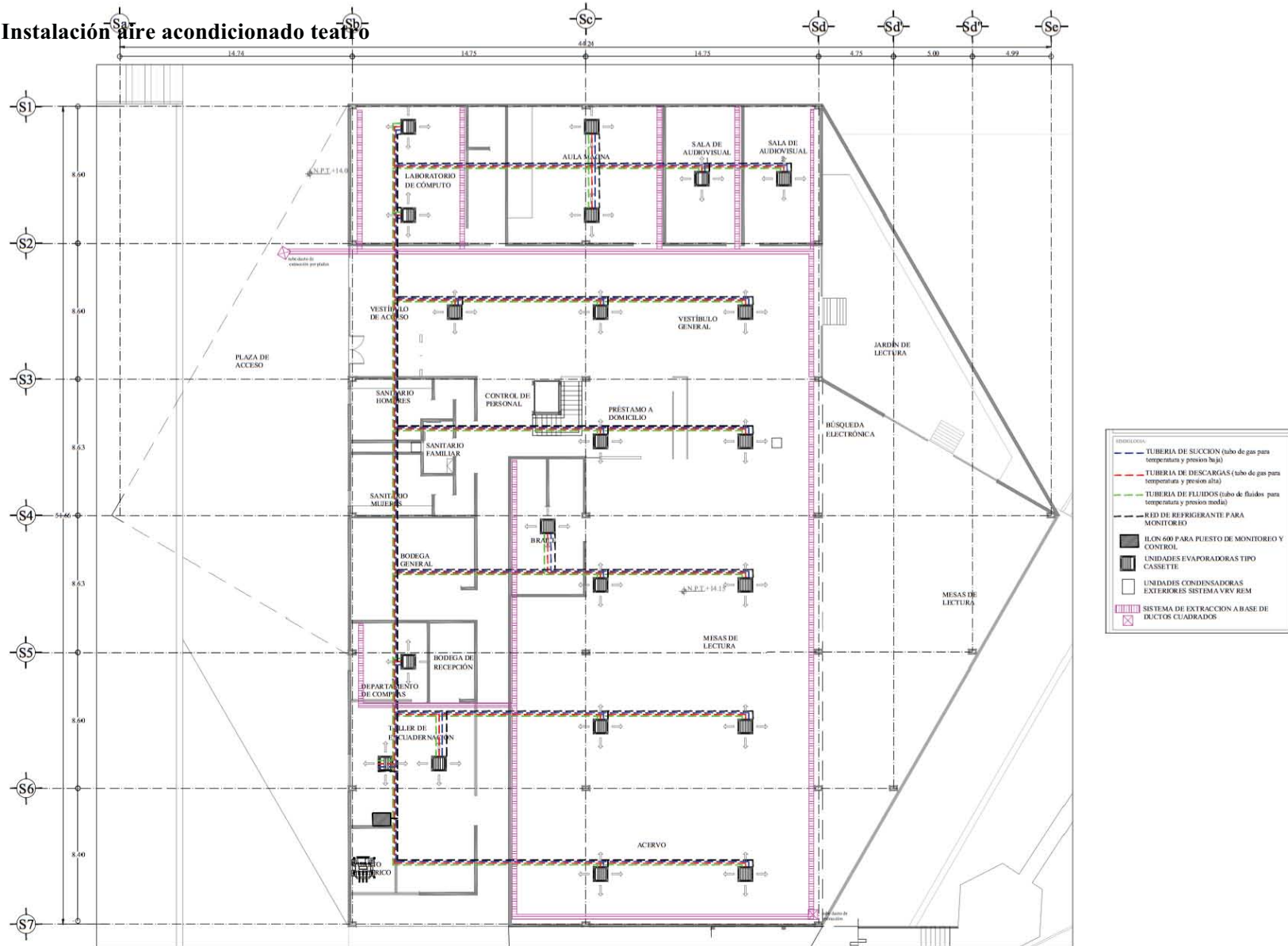
1. Tubería de succión (temperatura y presión baja)
2. Tubería de descargas (temperatura y presión alta)
3. Tubería de fluidos (temperatura y presión media)
4. Red de refrigerante.

Este último permite que se regule la temperatura del aire que inyecta, mediante un puesto de monitoreo y control.

Los extractores son conectados entre sí mediante ductos a los extremos de cada local para su óptima aclimatación.

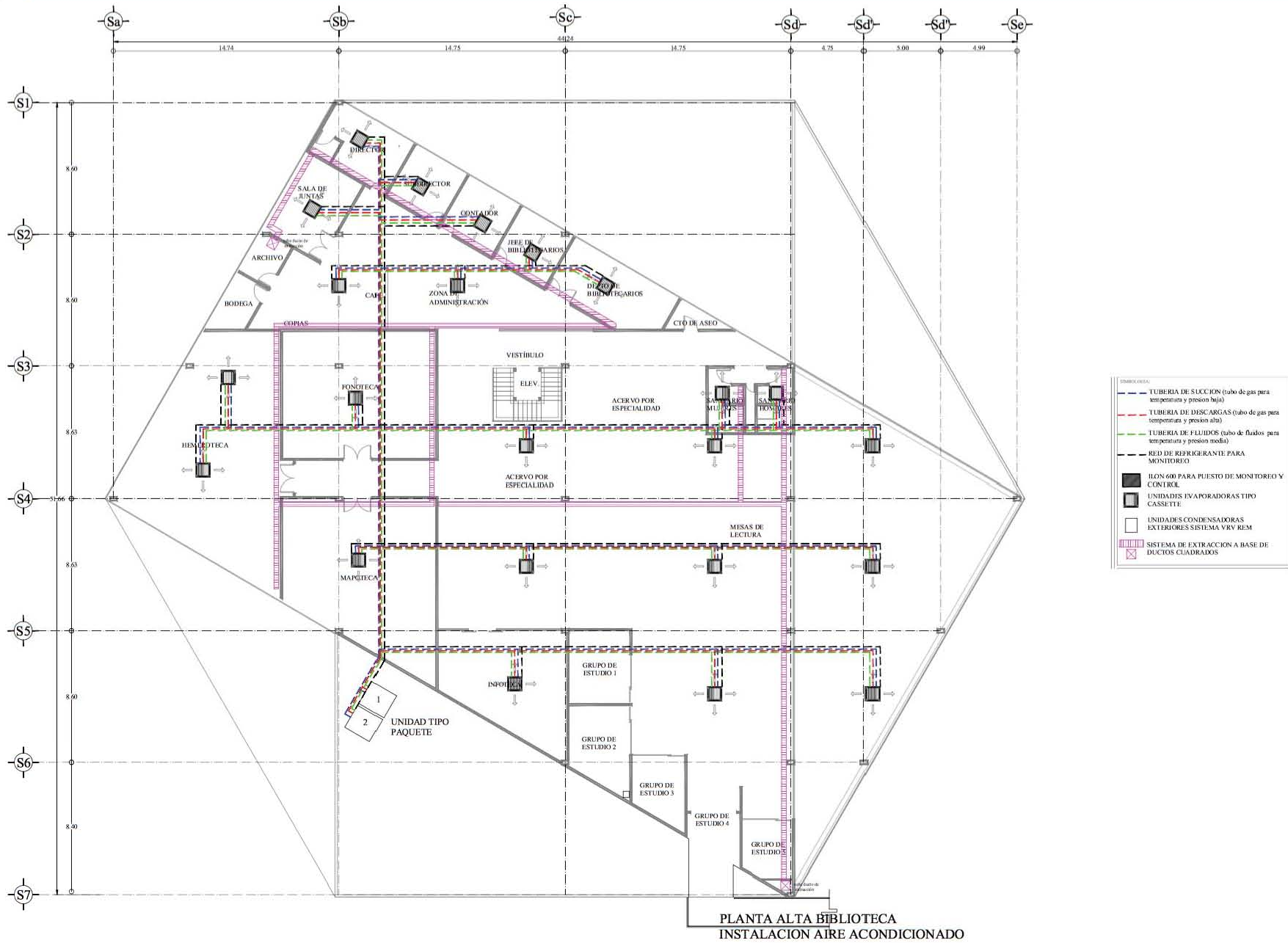


-4.6.5. Instalación aire acondicionado teatro



PLANTA BAJA BIBLIOTECA INSTALACION AIRE ACONDICIONAD)







#### **-4.6.6. Memoria descriptiva instalación contra incendio.**

El Sistema de Instalación Contra Incendio del Conjunto se alimenta a partir de la “Cisterna de agua Potable y Contra Incendio”. Esta cisterna tiene una capacidad para almacenar 505,013 lts., de los cuales, 187,013 lts. corresponden a dotación Contra Incendio. Sus dimensiones son: 11 m x 22 m x 2.5 = 605 m<sup>3</sup> incluyendo cámara de aire.

El Sistema es distribuido por todo el conjunto en forma de un circuito cerrado y se compone de:

1. Tomas siamesas: éstas, de acuerdo a la normatividad, deben de ser colocadas a cada 90 m. de distancia entre una y otra. En el perímetro exterior de las fachadas del Conjunto.
2. Hidrantes con manguera: colocados en cada edificio. Cada hidrante cuenta con una manguera de 30 m. de longitud.
3. Botes de arena en estacionamiento: éstos, según reglamento del RCDF, colocados 1 cada 200 m<sup>2</sup>.

El material manejado para la tubería de la red hidráulica es el acero cédula 40.

- Instalación detección de humo (biblioteca)

Dentro de los edificios se colocan:

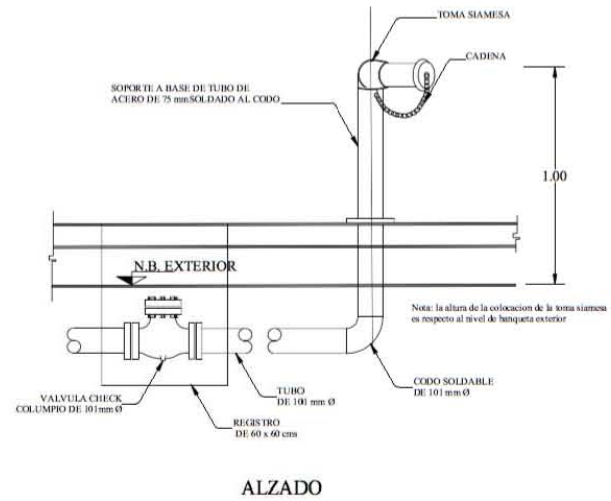
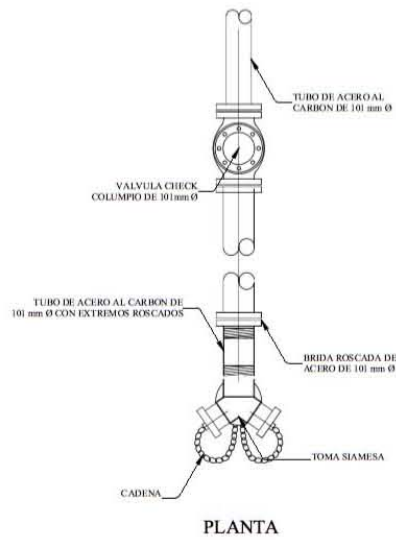
1. Gabinetes-hidrantes Contra Incendio.
2. Extintores: en el caso de la Biblioteca, son propuestos tipo ABC, de 6 kg., de polvo químico, para cuidar la integridad de los libros y máquinas dispuestos dentro del inmueble.
3. Una Red de Detección de Humos: compuesta a su vez por: Detectores Foto-eléctricos con luminosidad para alarma visual y de voiceo, Detectores Multi-criterio, Sirenas con luz estroboscópica y Estaciones manuales tipo doble acción.

La red de cada edificio funciona a través de un “Módulo Aislador de Fallas Inteligente” y un “Módulo de Control Inteligente” conectados al Centro de Control y Monitoreo en el edificio de Servicios Generales.

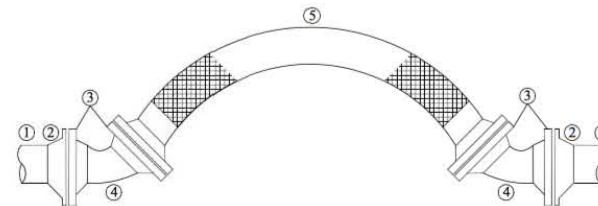
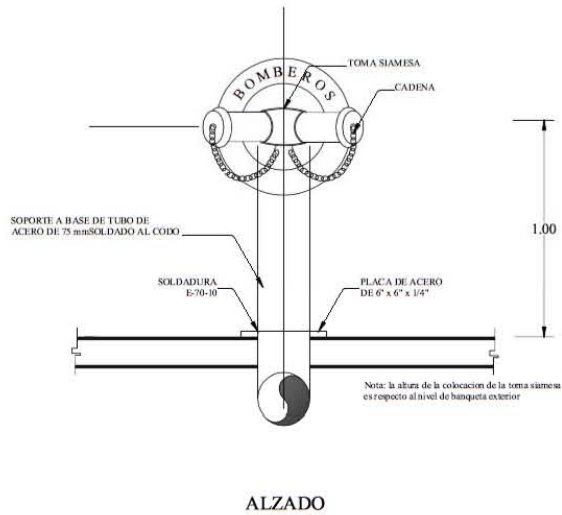


### -4.6.7. Instalación contra incendios conjunto





DETALLE DE TOMA SIAMESA



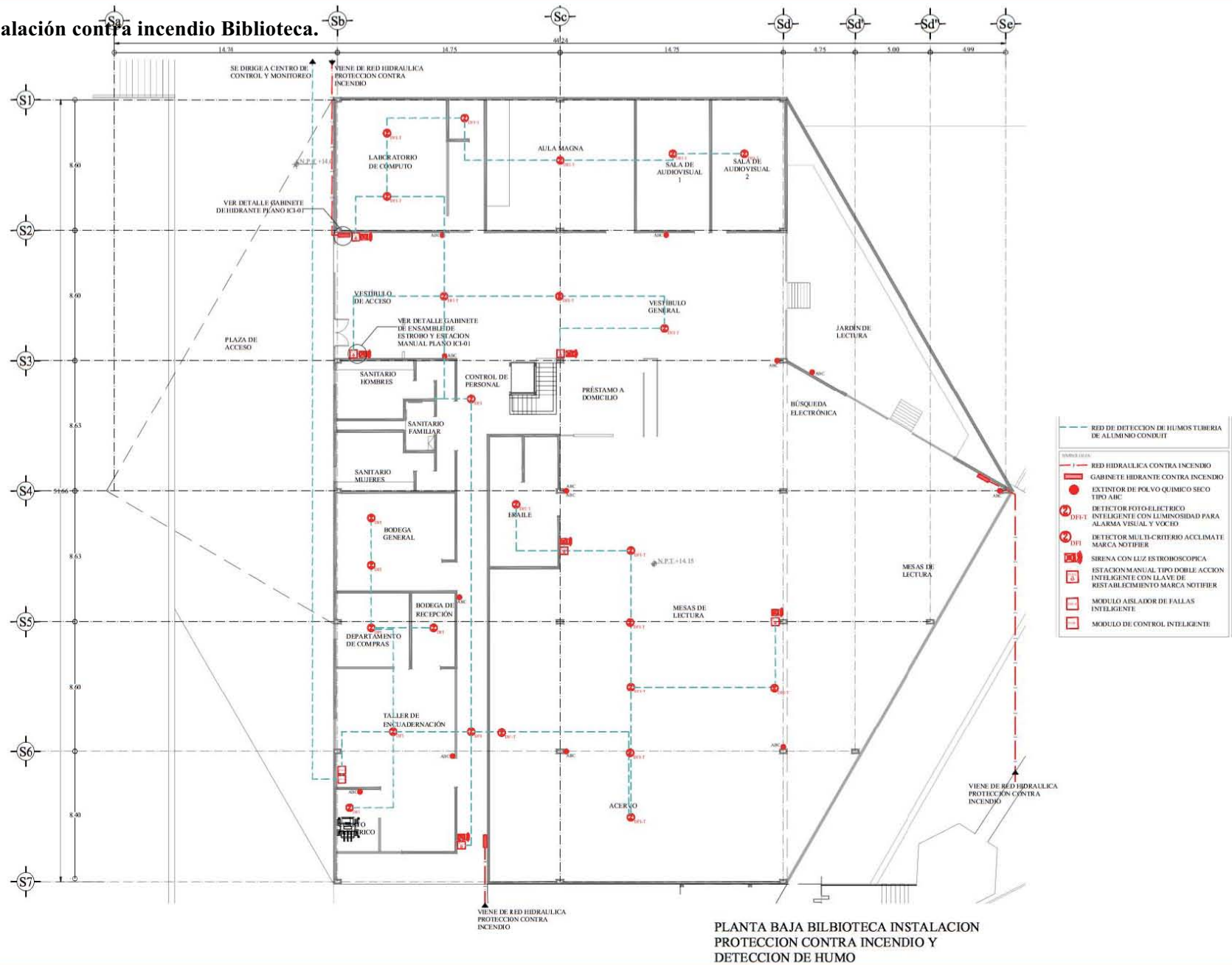
- 1- TUBO DE ACERO AL CARBON
- 1- BRIDA DE ACERO DESLIZABLE PARA 10.5kg/cm<sup>2</sup>
- 3- BRIDA DE ACERO DE CUELLO SOLDABLE PARA 10.5kg/cm<sup>2</sup>
- 4- CODO DE ACERO PARA SOLDAR DE 45
- 5- MANGUERA FLEXIBLE MARCA MANGUERA-FLEX MODELO FMB-51, DE BROCHE CON TRAMADO SENCILLO Y ADAPTADORES A BASE DE BRIDAS PARA 10.5kg/cm<sup>2</sup>

DETALLE DE MANGUERA FLEXIBLE PARA RED DE PROTECCION CONTRA INCENDIO

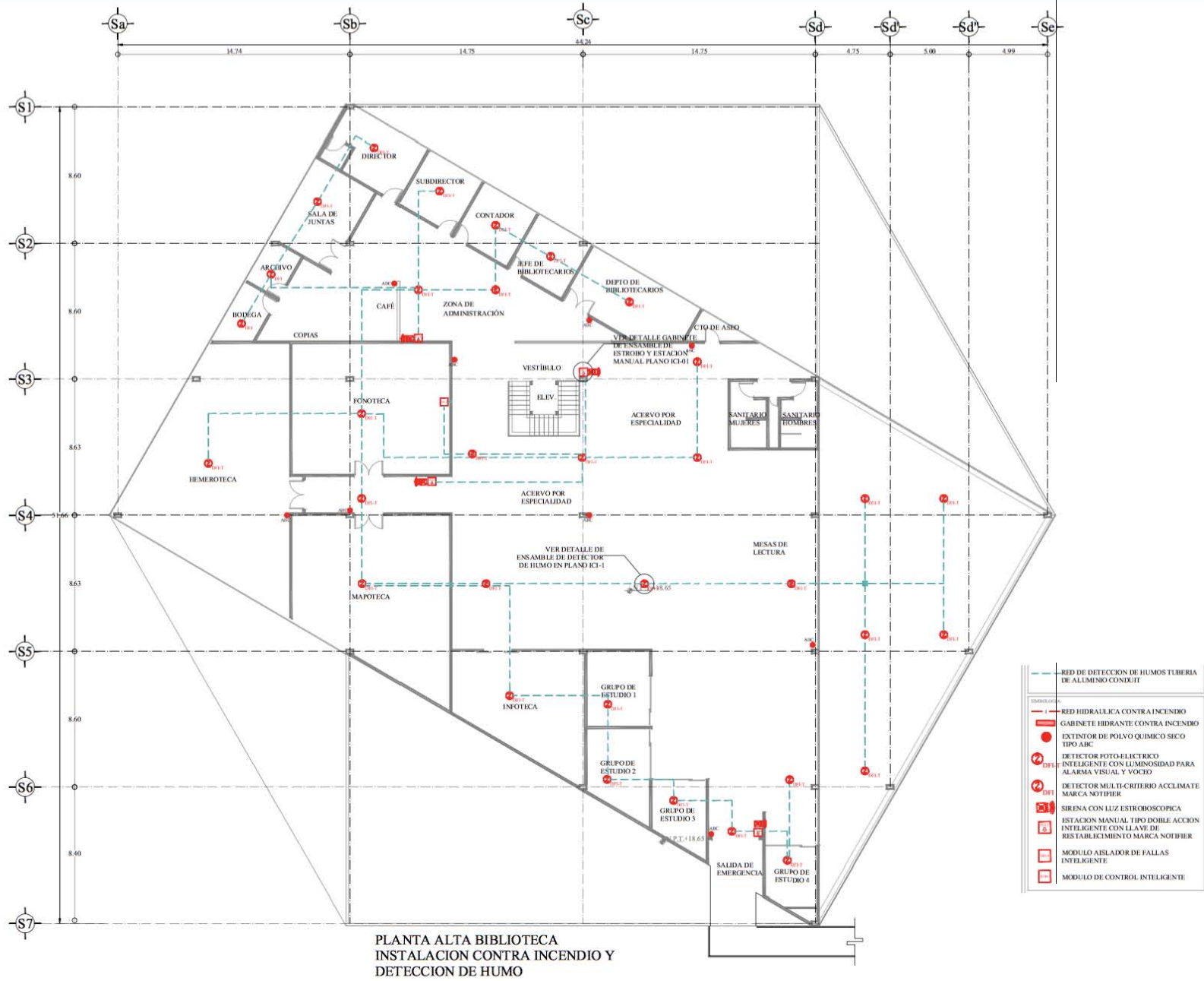


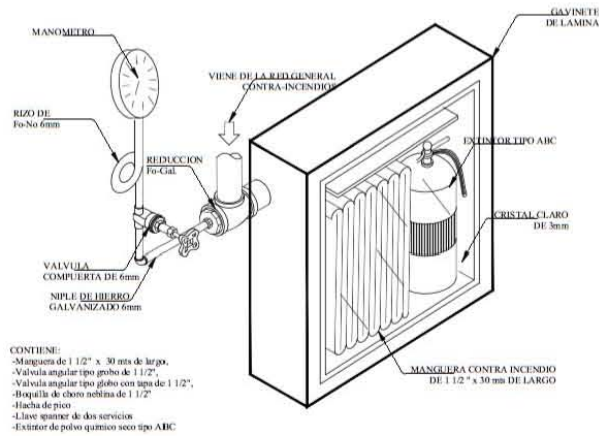


4.6.8. Instalación contra incendio Biblioteca.

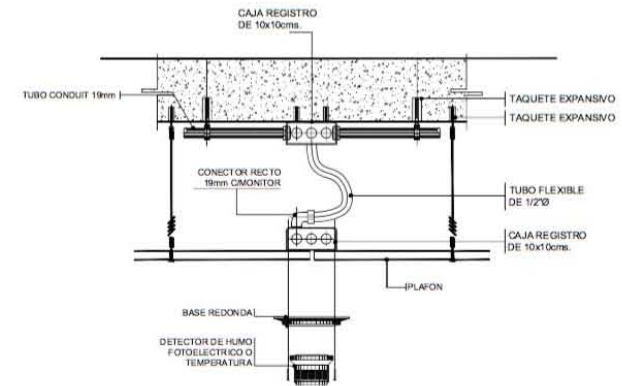




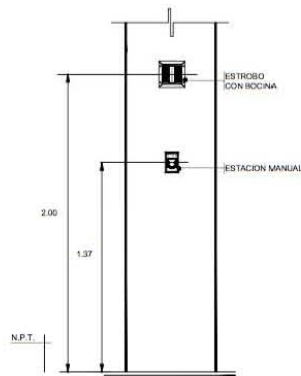




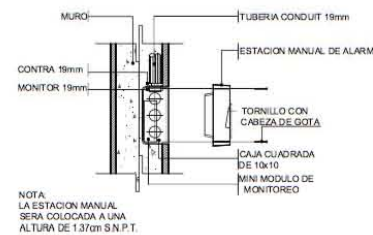
GABINETE DE PROTECCION CONTRA-INCENDIO



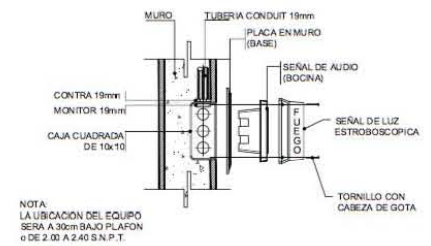
DETALLE DE ENSAMBLE DETECTOR DE HUMO TERMICO TIPO CONVENCIONAL PARA SOBREPONER



DETALLE DE ESTACION MANUAL Y ESTROBO



DETALLE DE ENSAMBLE DE ESTACION MANUAL MONTAJE EMPOTRABLE



DETALLE DE ENSAMBLE DE ESTROBO CON BOCINA MONTAJE EMPOTRABLE



4.7. Paleta vegetal.

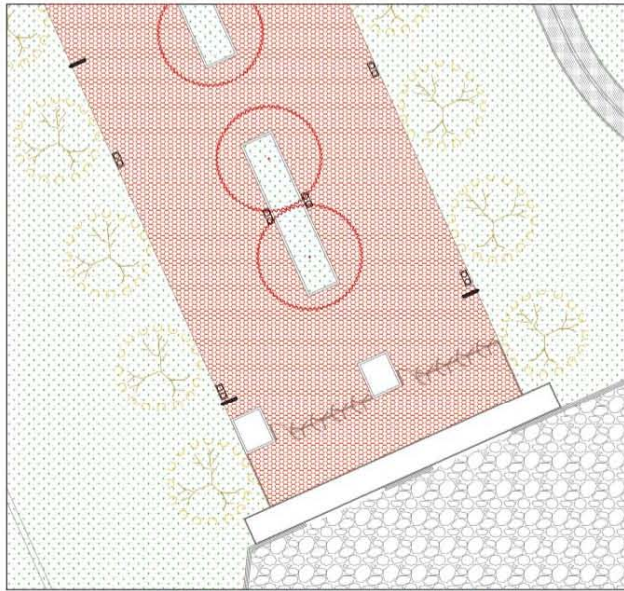






	IMAGEN	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION DE VEGETACION		IMAGEN	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION DE VEGETACION
VEGETACION EXISTENTE			NOMBRE COMUN: PIRUL NOMBRE CIENTIFICO: SCHINUS MOLLE ARBOL PERENIFOLIO ALTURA DE HASTA 15 mts. DIAMETRO DE 30 cms.	VEGETACION PROPUESTA			NOMBRE COMUN: GREVILLEA NOMBRE CIENTIFICO: GREVILLEA ROBUSTA ARBOL PERENIFOLIO ALTURA DE HASTA 35 mts. DIAMETRO DE 1 m.
			NOMBRE COMUN: EUCALIPTO NOMBRE CIENTIFICO: EUCALYPTUS ARBOL PERENIFOLIO ALTURA DE HASTA 60 mts. DIAMETRO DE 1.50 mts.				NOMBRE COMUN: JACARANDA NOMBRE CIENTIFICO: JACARANDA ARBOL CADUCIFOLIO ALTURA DE HASTA 20 mts. DIAMETRO DE 70 cms.
			NOMBRE COMUN: PINO NOMBRE CIENTIFICO: PINUS CEMBROIDES ARBOL PERENIFOLIO CONIFERA ALTURA DE HASTA 15 mts. DIAMETRO DE 70 cms.				NOMBRE COMUN: NARANJO NOMBRE CIENTIFICO: CITRUS SINENSIS ARBOL PERENIFOLIO ALTURA DE HASTA 8 mts. DIAMETRO DE 25 cms.
			NOMBRE COMUN: CIPRES NOMBRE CIENTIFICO: CUPRESSUS ARBOL PERENIFOLIO CONIFERA ALTURA DE HASTA 20 mts. DIAMETRO DE 60 cms.				NOMBRE COMUN: LIMONERO NOMBRE CIENTIFICO: CITRUS AURANTIFOLIA ARBOL PERENIFOLIO ALTURA DE HASTA 6 mts. DIAMETRO DE 25 cms.
VEGETACION PROPUESTA			NOMBRE COMUN: SAUCE LLORON NOMBRE CIENTIFICO: SALIX BABYLONICA ARBOL CADUCIFOLIO ALTURA DE HASTA 12 mts. DIAMETRO DE 50 cms.	MOBILIARIO PROPUESTO			LAMPARA SOLAR LED ALL IN ONE LAMPARA 60w DIMENSION 1180 x 510 x 210 mm RANGO VISUAL 120° ALTURA RECOMENDADA 6.00 - 9.00 mts DISTANCIA INTERPOSTAL 25-30 mts
			NOMBRE COMUN: ALAMO BLANCO NOMBRE CIENTIFICO: POPULUS ALBA ARBOL CADUCIFOLIO ALTURA DE HASTA 30 mts. DIAMETRO DE 1 m.				LAMPARA SOLAR LED ALL IN ONE LAMPARA 10w PANEL SOLAR 20w DIAMETRO 170mm LUMINOSIDAD 800-980 LM RESISTENTE AL AGUA
			NOMBRE COMUN: ENCINO ROJO NOMBRE CIENTIFICO: QUERCUS RUBRA NEE ARBOL CADUCIFOLIO ALTURA DE HASTA 25 mts. DIAMETRO DE 1 m.				LAMPARA SOLAR LED GREEN IN LAMPARA 75w PANEL SOLAR 2 VOLTS DIMENSION 11 X 16 cms RESISTENTE AL AGUA
			NOMBRE COMUN: ALAMO DORADO NOMBRE CIENTIFICO: POPULUS TREMULOIDES ARBOL CADUCIFOLIO ALTURA DE HASTA 25 mts. DIAMETRO DE 80 cms.				BOTE DE BASURA DE MADERA SHENZHEN MATERIAL MADERA Y HIERRO DIMENSIONES 1000 x 400 x 900 mm

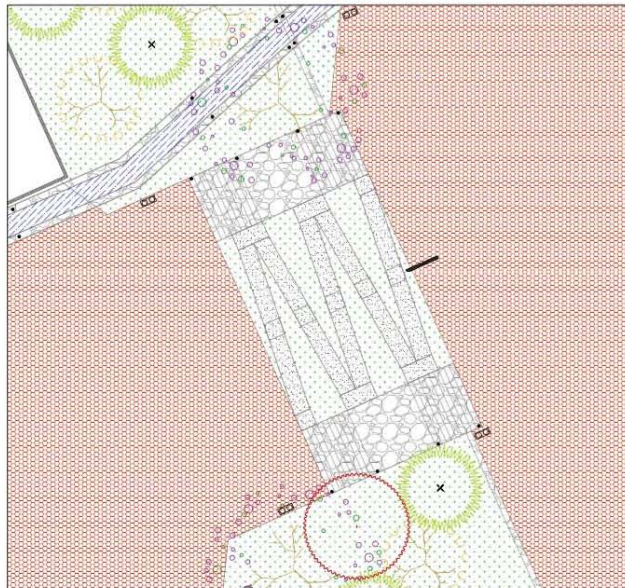




PALETA VEGETAL ACCESO ZONA 1  
ESC:1/200



PALETA VEGETAL CANCHAS ZONA 3  
ESC:1/200








PALETA VEGETAL ESCALINATAS ZONA 2  
ESC 1/200

	IMAGEN	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION DE MOBILIARIO
A C A B A D O S  E N  E X T E R I O R E S			ADOQUIN HEXAGONAL OCRE MEDIDAS DE 23 x 9 x 8 cms.
			GRAVILLA GRIS PARA JARDIN
			PIEDRA NATURAL GRIS
			ASFALTO GRIS PARA CICLOPISTA
			PASTO ALFOMBRE SEMILLA CERTIFICADA PARA CANCHA DE FUTBOL
			PISTA HECHA DE CAUCHO DE LLANTA RECICLADA PARA PISTA DE ATLETISMO





# 5. CAPÍTULO V, PROGRAMACIÓN DE OBRA.

-  **5.1. Presupuesto global por zonas**
-  **5.2. Honorarios profesionales**
-  **5.3. División por etapas de trabajo (conjunto)**
-  **5.4. División por partidas de trabajo (biblioteca)**
-  **5.5. Financiamiento**



## ✚ 5.1. Presupuesto global por zonas.

**PRESUPUESTO GLOBAL POR ZONAS**

ZONA	%	m	\$/m	\$ total por zona
Enseñanza	8%	15,069.60m	\$ 11,015.16	\$ 165,994,055.14
Prácticas	1%	1,736.80m	\$ 11,015.16	\$ 19,131,129.89
Investigación	1%	2,400.00m	\$ 11,015.16	\$ 26,436,384.00
Administración	2%	4,201.20m	\$ 12,471.02	\$ 52,393,266.03
Servicio al usuario	1%	1,934.40m	\$ 11,015.16	\$ 21,307,725.50
Biblioteca	2%	3,516.70m	\$ 11,526.82	\$ 40,536,353.83
Teatro	2%	3,557.40m	\$ 16,939.92	\$ 60,262,071.41
Deportiva (gimnasios)	2%	4,290.00m	\$ 14,103.19	\$ 60,502,693.68
Deportiva (canchas)	12%	22,510.40m	\$ 3,249.50	\$ 73,147,634.84
Servicios generales	1%	2,217.60m	\$ 13,742.78	\$ 30,475,997.80
Estacionamiento	10%	18,249.60m	\$ 2,884.28	\$ 52,637,029.29
Plazas exteriores	27%	50,254.50m	\$ 2,114.82	\$ 106,279,221.69
Áreas verdes	29%	53,280.75m	\$ 809.78	\$ 43,145,898.86
<b>TOTAL m</b>	<b>100%</b>	<b>183,218.95m</b>	<b>COSTO</b>	<b>\$ 752,249,461.95</b>

Superficie de terreno= 167,185.25 m<sup>2</sup>

PRECIOS OBTENIDOS DE: "VALUADOR, COSTOS  
DE CONSTRUCCIÓN POR m" BIMSA REPORTS Ed.  
2017 3º ACTUALIZACIÓN



## ✚ 5.2. Honorarios profesionales.

- Fórmula y Gráfica del CAM-SAM 2002.

### A.07. Honorarios del proyecto arquitectónico.

Los honorarios “H” del proyecto arquitectónico para edificios, se obtendrán en función de la totalidad de la superficie construida y del costo unitario estimado para la construcción, con arreglo a la siguiente fórmula:

$$H = ((S) (C) (F) (I) / 100) (K)$$

Donde: **H**= Importe de honorarios en moneda nacional.

**S**= Superficie total por construir en m<sup>2</sup>.

**C**= Costo unitario estimado para la construcción en \$/m<sup>2</sup>.

**F**= Factor para la superficie por construir.

**I**= Factor inflacionario, acumulado a la fecha de contratación, reportado por el Banco de México, S.A., cuyo valor mínimo no podrá ser menor de 1 (uno).

**K**= Factor correspondiente a cada uno de los componentes arquitectónicos del encargo contratado.

- Obtener el factor para la superficie por construir “F”.

**F**= **F.O.**-(**S.S.O.**)(**d.o.**)/**D**) CAM-SAM (título segundo pág. 7)

**S**= Valor de la superficie estimada para el proyecto.

**S.O.**= Valor de la superficie indicada en la tabla A.07.08 Pág.7 (Arancel único de honorarios profesionales del colegio de arquitectos de la C.D. de México).

**F.O.**= Valor del factor “F” correspondiente.

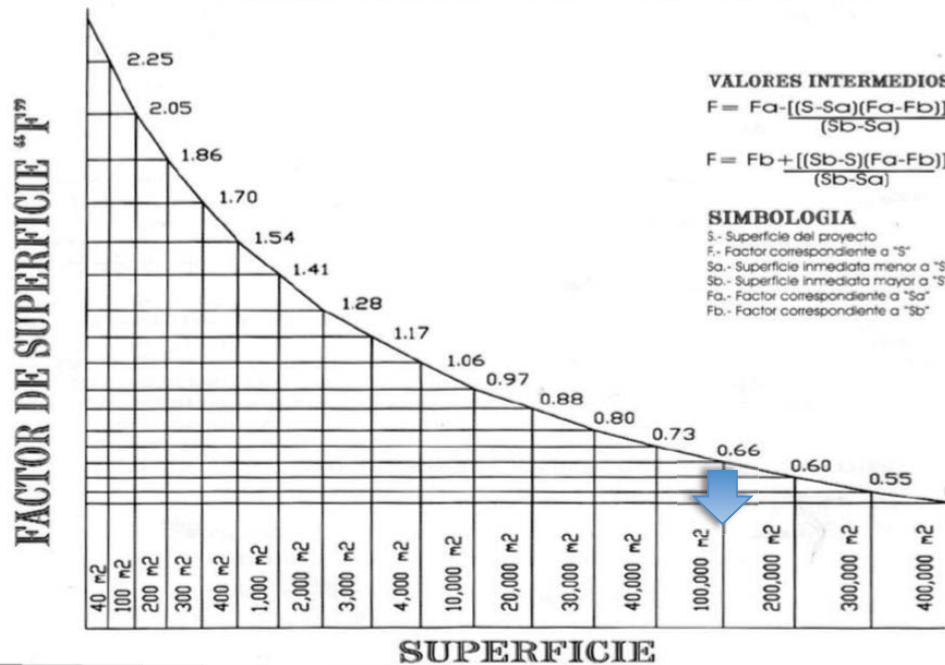
**d.o.**= Valor del factor “d” correspondiente.

**D**= Valor divisor correspondiente.



$$F = 0.66 - (183,218.95 - 100,000.00)(0.60) / 1,000,000 = 0.61$$

GRAFICA PARA DETERMINAR EL FACTOR DE SUPERFICIE "F"



S.O (M2)	F.0	d.0	D
Hasta 40	2.25	3.33	1,000
100	2.05	1.90	"
200	1.86	1.60	"
300	1.70	1.60	"
400	1.54	2.17	10,000
1,000	1.41	1.30	"
2,000	1.28	1.10	"
3,000	1.17	1.10	"
4,000	1.06	1.50	100,000
10,000	0.97	0.90	"
20,000	0.88	0.80	"
30,000	0.80	0.70	"
40,000	0.73	1.17	1'000,000
100,000	0.66	0.60	"
200,000	0.60	0.50	"
300,000	0.55	0.50	"
400,000 o más	0.50	0.07	"

Total de m<sup>2</sup> = 183,218.95m<sup>2</sup>

Total de presupuesto = \$752'249,461.95

Costo por m<sup>2</sup> = 4,105.74 \$/m<sup>2</sup>.



**A.07.09. TABLA PARA DETERMINAR LOS FACTORES PARA EL COMPONENTE ARQUITECTÓNICO DEL PROYECTO**

COMPONENTE ARQUITECTÓNICO		"K"
<b>Funcional y Formal</b>	<b>FF</b>	<b>4.000</b>
<b>Cimentación y Estructura</b>	<b>CE</b>	<b>0.885</b>
<b>Electromecánicos básicos:</b>		
• Alimentaciones y Desagües	<b>AD</b>	<b>0.348</b>
• Protección para Incendio	<b>PI</b>	<b>0.241</b>
• Alumbrado y Fuerza	<b>AF</b>	<b>0.722</b>
<b>Electromecánicos complementarios:</b>		
• Acondicionamiento Ambiental	<b>AA</b>	<b>0.640</b>
• Aire Lavado	<b>AL</b>	<b>0.213</b>
• Ventilación y Extracción	<b>VE</b>	<b>0.160</b>
<b>Otras Especialidades, por ejemplo:</b>		
• Combustibles (aplicable a cada tipo)	<b>OE</b>	<b>0.087</b>
• Sonido		
• Circuito Cerrado de T.V.		
• Seguridad		
• Vigilancia		
• Voz y datos		
• Etc.		

Area		Enseñanza	Prácticas	Investigación	Administración	Servicio al usuario	Biblioteca	Teatro	D. (gimnasios)	D. (canchas)	S. generales	Estacionamiento	Plazas exteriores	Áreas verdes	SUMAS
S	M2	15,069.60m	1,736.80m	2,400.00m	4,201.20m	1,934.40m	3,516.70m	3,557.40m	4,290.00m	22,510.40m	2,217.60m	18,249.60m	50,254.50m	53,280.75m	183,218.95m
	%	8%	1%	1%	2%	1%	2%	2%	2%	12%	1%	10%	27%	29%	100%
C	\$/M2	\$ 11,015.16	\$ 11,015.16	\$ 11,015.16	\$ 12,471.02	\$ 11,015.16	\$ 11,526.82	\$ 16,939.92	\$ 14,103.19	\$ 3,249.50	\$ 13,742.78	\$ 2,884.28	\$ 2,114.82	\$ 809.78	
(S) (C)	(\$MILES)	\$ 165,994,055.14	\$ 19,131,129.89	\$ 26,436,384.00	\$ 52,393,266.03	\$ 21,307,725.50	\$ 40,536,353.83	\$ 60,262,071.41	\$ 60,502,693.68	\$ 73,147,634.84	\$ 30,475,997.80	\$ 52,637,029.29	\$ 106,279,221.69	\$ 43,145,898.86	\$ 752,249,461.95
FF K=	4	0.3290	0.0379	0.0524	0.0917	0.0422	0.0768	0.0777	0.0937	0.4914	0.0484	0.3984	1.0971	1.1632	4
CE K=	0.885	0.0728	0.0084	0.0116	0.0203	0.0093	0.0170	0.0172	0.0207	0.1087	0.0107	0.0882	0.2427		0.6276
AD K=	0.348	0.0286	0.0033	0.0046	0.0080	0.0037	0.0067	0.0068	0.0081	0.0428	0.0042	0.0347	0.0955	0.1012	0.3480
PI K=	0.241	0.0198	0.0023	0.0032	0.0055	0.0025	0.0046	0.0047	0.0056		0.0029	0.0240			0.0752
AF K=	0.722	0.0594	0.0068	0.0095	0.0166	0.0076	0.0139	0.0140	0.0169	0.0887	0.0087	0.0719	0.1980	0.2100	0.7220
AA K=	0.64		0.0061	0.0084	0.0147		0.0123	0.0124							0.0538
OEVD K=	0.087	0.0072	0.0008	0.0011	0.0020	0.0009	0.0017	0.0017	0.0020		0.0011				0.0185
OES K=	0.087							0.0017							0.0017
OEVD K=	0.087						0.0017				0.0011				0.0027
OEC K=	0.087							0.0017	0.0020		0.0011				0.0048
Suma FF	k	0.3290	0.0379	0.0524	0.0917	0.0422	0.0768	0.0777	0.0937	0.4914	0.0484	0.3984	1.0971	1.1632	4.000
Suma CE	k	0.0728	0.0084	0.0116	0.0203	0.0093	0.0170	0.0172	0.0207	0.1087	0.0107	0.0882	0.2427		0.6276
Suma ELM	k	0.1150	0.0193	0.0267	0.0467	0.0148	0.0408	0.0429	0.0348	0.1315	0.0190	0.1306	0.2935	0.3112	1.2267
Suma Total	k	0.5168	0.0656	0.0907	0.1587	0.0663	0.1345	0.1378	0.1492	0.7316	0.0782	0.6172	1.6334	1.4744	5.8544





- Aplicación de la fórmula y gráfica del CAM-SAM 2002.

$$H = ((S) (C) (F) (I) / 100) (K)$$

Donde:

**H**= Importe de honorarios en moneda nacional.

$$S = 183,218.95 \text{ m}^2$$

$$C = 4,105.74 \text{ \$/m}^2$$

$$F = 0.61$$

$$I = 1$$

$$K = 5.8544$$

$$H = ((S) (C) (F) (I) / 100) (K)$$

$$H = (183,218.95) (4,105.74) (0.61) (1) / 100) K$$

$$H = (4'588,721.17) \text{ k}$$

$$H = (4'588,721.17) (5.8544)$$

$$H = 26'864,209.2 \quad 3.57\% \text{ DEL PRESUPUESTO GLOBAL}$$

Suma FF	k	4.00
Suma CE	k	0.6276
Suma ELM	k	1.2267
Suma Total	k	5.8544

**”VENTISEIS MILLONES, OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL, DOSCIENTOS NUEVE PESOS, VEINTE CENTAVOS.”**

- Distribución del importe total del proyecto en gabinete para cada componente arquitectónico

#### Proyecto Funcional y Formal

$$H.FF = (4.00/5.85) (26'864,209.2) = 18'354,884.68 \text{ (68\%)}$$

#### Proyecto Cimentación y Estructura

$$H.CE = (0.63/5.85) (26'864,209.2) = 2'880,059.07 \text{ (11\%)}$$

#### Proyecto de Instalaciones Electromecánicas

$$H.ELM = (1.23/5.85) (26'864,209.2) = 5'629,046.73 \text{ (21\%)}$$

Suma FF	k	4.00	<b>4,588,721.17</b>	18354884.68
Suma CE	k	0.63	<b>4,588,721.17</b>	2880059.075
Suma ELM	k	1.23	<b>4,588,721.17</b>	5629046.737
Suma Total	k	5.8544	<b>4,588,721.17</b>	26'864,209.21



5.2.1. Honorarios por proyecto (Biblioteca).

<b>Biblioteca</b>	<b>2%</b>	<b>3,516.70m</b>	<b>\$ 11,526.82</b>	<b>\$ 40,536,353.83</b>
-------------------	-----------	------------------	---------------------	-------------------------

- Obtener el factor para la superficie por construir “F”.

$$F = F.O - ((S - S.O.) / (d.o. / D)) \text{ CAM-SAM (título segundo pág. 7)}$$

$$F = 1.17 - ((3,516.70 - 3,000.00) / (1.10 / 10,000)) = 1.11$$

$$H = ((S) (C) (F) (I) / 100) (K)$$

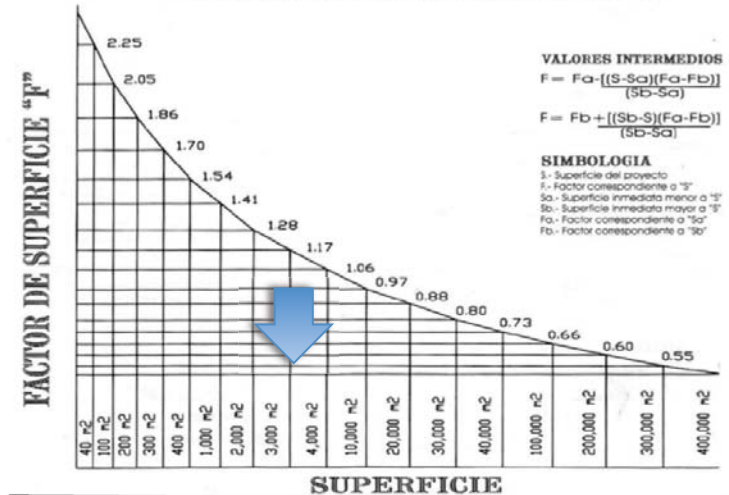
$$H = ((3,516.70) (11,526.82) (1.11) (1) / 100) K$$

$$H = (449,953.68) k$$

S.O (M2)	F.O	d.o	D
Hasta 40	2.25	3.33	1,000
100	2.05	1.90	"
200	1.86	1.60	"
300	1.70	1.60	"
400	1.54	2.17	10,000
1,000	1.41	1.30	"
2,000	1.28	1.10	"
3,000	1.17	1.10	"
4,000	1.06	1.50	100,000
10,000	0.97	0.90	"
20,000	0.88	0.80	"
30,000	0.80	0.70	"
40,000	0.73	1.17	1'000,000
100,000	0.66	0.60	"
200,000	0.60	0.50	"
300,000	0.55	0.50	"
400,000 o más	0.50	0.07	"

Area	Biblioteca	H	Total
S	3,516.70m		
C	\$ 11,526.82		
(S) (C)	\$ 40,536,353.83		
FF K=	4	\$ 449,953.68	\$ 1,799,814.73
CE K=	0.885	\$ 449,953.68	\$ 398,209.01
AD K=	0.348	\$ 449,953.68	\$ 156,583.88
PI K=	0.241	\$ 449,953.68	\$ 108,438.84
AF K=	0.722	\$ 449,953.68	\$ 324,866.56
AA K=	0.64	\$ 449,953.68	\$ 287,970.36
OEVD K=	0.087	\$ 449,953.68	\$ 39,145.97
OEV K=	0.087	\$ 449,953.68	\$ 39,145.97
Suma FF	4.0000	\$ 449,953.68	\$ 1,799,814.73
Suma CE	0.8850	\$ 449,953.68	\$ 398,209.01
Suma ELM	2.1250	\$ 449,953.68	\$ 956,151.58
Suma Total	7.0100	\$ 449,953.68	\$ 3,154,175.32

GRAFICA PARA DETERMINAR EL FACTOR DE SUPERFICIE “F”



“TRES MILLONES, CIENTO TREINTA Y DOS CENTAVOS.”

CINCuenta y CUATRO MIL, CIENTO SETENTA Y CINCO PESOS,

(8% del presupuesto total de la Biblioteca)



**-5.2.2. Resumen.**

**H= (4,588,721.17) K**

- 1) Para el proyecto completo se calcularon los honorarios del proyecto arquitectónico por aranceles, de acuerdo a lo marcado en el CAM-SAM 2002. Arancel único de honorarios profesionales, México, respetando simbología, fórmula y procedimiento. (Título segundo pág. 10)
- 2) Se utilizó la gráfica para determinar el factor de superficie "F" (Valor de la superficie indicada en la tabla A.07.08, Título segundo del CAM-SAM) y la tabla de valores del componente arquitectónico "K", los cuales son datos determinantes al momento de calcular los honorarios.
- 3) Para el cálculo de los honorarios se tomó un área de proyecto de **183,218.95 m<sup>2</sup>**, con un valor estimado de **4,105.74 \$/m<sup>2</sup>**, un factor de superficie "F" de **0.61** y un índice inflacionario de **1**. Dichos datos fueron utilizados en la fórmula de honorarios:
- 4) K=5.8544

**H= ((S) (C) (F) (I) / 100) (K)**

**H= \$26,864,209.21**

- 5) Para obtener el **\$/m<sup>2</sup>** de cada uno de los edificios del proyecto, se consultó el libro "VALUADOR, COSTOS DE CONSTRUCCIÓN POR m" BIMSA REPORTS Ed. 2017 3ª ACTUALIZACIÓN.



**5.3. División por etapas de trabajo (conjunto)**

Debido a la magnitud de éste proyecto se plantean 4 etapas, cada una de 1 año. En éstas etapas se planea la construcción de los diferentes edificios y zonas. Mismos que se asignan a cada etapa, de acuerdo a su importancia para generar el funcionamiento de la universidad. Resultando así, un periodo de 4 años totales, como propuesta de tiempo para la construcción.

Se utiliza Costo Total= **\$752'249,461.95**

PRESUPUESTO GLOBAL POR ETAPAS									
ZONA	\$ total por zona	ETAPA # 1		ETAPA # 2		ETAPA # 3		ETAPA # 4	
		%	\$(%)	%	\$(%)	%	\$(%)	%	\$(%)
Enseñanza	\$ 165,994,055.14	50%	\$ 82,997,027.57			50%	\$ 82,997,027.57		
Prácticas	\$ 19,131,129.89			100%	\$ 19,131,129.89				
Investigación	\$ 26,436,384.00					50%	\$ 13,218,192.00	50%	\$ 13,218,192.00
Administración	\$ 52,393,266.03	50%	\$ 26,196,633.01			50%	\$ 26,196,633.01		
Servicio al usuario	\$ 21,307,725.50	30%	\$ 6,392,317.65	35%	\$ 7,457,703.93	35%	\$ 7,457,703.93		
Biblioteca	\$ 40,536,353.83			67%	\$ 27,159,357.06	33%	\$ 13,376,996.76		
Teatro	\$ 60,262,071.41					66%	\$ 39,772,967.13	34%	\$ 20,489,104.28
Deportiva (gimnasios)	\$ 60,502,693.68							100%	\$ 60,502,693.68
Deportiva (canchas)	\$ 73,147,634.84							100%	\$ 73,147,634.84
Servicios generales	\$ 30,475,997.80	50%	\$ 15,237,998.90	50%	\$ 15,237,998.90				
Estacionamiento	\$ 52,637,029.29	100%	\$ 52,637,029.29						
Plazas exteriores	\$ 106,279,221.69	25%	\$ 26,569,805.42	25%	\$ 26,569,805.42	25%	\$ 26,569,805.42	25%	\$ 26,569,805.42
Áreas verdes	\$ 43,145,898.86	25%	\$ 10,786,474.71	25%	\$ 10,786,474.71	25%	\$ 10,786,474.71	25%	\$ 10,786,474.71
<b>TOTAL m</b>	<b>\$ 752,249,461.95</b>	<b>29%</b>	<b>\$ 220,817,286.56</b>	<b>14%</b>	<b>\$ 106,342,469.91</b>	<b>29%</b>	<b>\$ 220,375,800.54</b>	<b>27%</b>	<b>\$ 204,713,904.94</b>

Siendo que, para este proyecto se plantean 4 años de construcción, se debe de tomar en cuenta la inflación que influye en el costo de obra cada año. Por esta razón y comparado con el % de aumento en años anteriores, se llega a la determinación de aumentar 4% el presupuesto obtenido por año.

<b>ETAPA 1</b>	29%	\$ 220,817,286.56	<b>INFLACIÓN</b>	<b>(%)(\$)</b>
<b>ETAPA 2</b>	14%	\$ 106,342,469.91	4%	\$ 110,596,168.71
<b>ETAPA 3</b>	29%	\$ 220,375,800.54	8%	\$ 238,005,864.58
<b>ETAPA 4</b>	27%	\$ 204,713,904.94	12%	\$ 229,279,573.53
<b>TOTAL SIN INFLACIÓN</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 752,249,461.95</b>		
<b>TOTAL CON INFLACIÓN</b>		<b>\$ 798,698,893.38</b>		



-5.3.1. Programa de obra

DESCRIPCIÓN	DIVISIÓN POR ETAPAS DE TRABAJO	IMPORTES	ETAPA 1				ETAPA 2				
			JUL-SEP 18	OCT-DIC 18	ENE-MAR 19	ABR-JUN 19	JUL-SEP 19	OCT-DIC 19	ENE-MAR 20	ABR-JUN 20	
ENSEÑANZA	PROGRAMADO	\$ 165,994,055.14									
	COSTO POR PERIODO		\$ 20,749,256.89	\$ 20,749,256.89	\$ 20,749,256.89	\$ 20,749,256.89					
PRÁCTICAS	PROGRAMADO	\$ 19,131,129.89									
	COSTO POR PERIODO						\$ 9,565,564.95	\$ 9,565,564.95			
INVESTIGACIÓN	PROGRAMADO	\$ 26,436,384.00									
	COSTO POR PERIODO										
ADMINISTRACIÓN	PROGRAMADO	\$ 52,393,266.03									
	COSTO POR PERIODO		\$ 13,098,316.51	\$ 13,098,316.51							
SERVICIOS AL USUARIO	PROGRAMADO	\$ 21,307,725.50									
	COSTO POR PERIODO			\$ 3,196,158.83	\$ 3,196,158.83				\$ 3,728,851.96	\$ 3,728,851.96	
BIBLIOTECA	PROGRAMADO	\$ 40,536,353.83									
	COSTO POR PERIODO						\$ 3,985,507.06	\$ 7,512,851.12	\$ 10,150,931.29	\$ 5,444,210.21	
TEATRO	PROGRAMADO	\$ 60,262,071.41									
	COSTO POR PERIODO										
DEPORTIVA (GIMNASIOS)	PROGRAMADO	\$ 60,502,693.68									
	COSTO POR PERIODO										
DEPORTIVA (CANCHAS)	PROGRAMADO	\$ 73,147,634.84									
	COSTO POR PERIODO										
SERVICIOS GENERALES	PROGRAMADO	\$ 30,475,997.80									
	COSTO POR PERIODO		\$ 7,618,999.45	\$ 7,618,999.45	\$ 7,618,999.45	\$ 7,618,999.45					
ESTACIONAMIENTO	PROGRAMADO	\$ 52,637,029.29									
	COSTO POR PERIODO			\$ 17,545,676.43	\$ 17,545,676.43	\$ 17,545,676.43					
PLAZAS EXTERIORES	PROGRAMADO	\$ 106,279,221.69									
	COSTO POR PERIODO				\$ 26,569,805.42				\$ 26,569,805.42		
ÁREAS VERDES	PROGRAMADO	\$ 43,145,898.86									
	COSTO POR PERIODO					\$ 10,786,474.72					\$ 10,786,474.72
IMPORTES SEMESTRALES	EROGACIONES		\$ 41,466,572.85	\$ 62,208,408.11	\$ 75,679,897.02	\$ 56,700,407.49	\$ 13,551,072.00	\$ 17,078,416.07	\$ 40,449,588.68	\$ 19,959,536.89	
	ACUMULADO	\$ 752,249,461.96	\$ 41,466,572.85	\$ 103,674,980.96	\$ 179,354,877.98	\$ 236,055,285.46	\$ 249,606,357.46	\$ 266,684,773.53	\$ 307,134,362.21	\$ 327,093,899.10	





DESCRIPCIÓN	DIVISIÓN POR ETAPAS DE TRABAJO		ETAPA 3				ETAPA 4			
		IMPORTE	JUL-SEP 20	OCT-DIC 20	ENE-MAR 21	ABR-JUN 21	JUL-SEP 21	OCT-DIC 21	ENE-MAR 22	ABR-JUN 22
ENSEÑANZA	PROGRAMADO	\$ 165,994,055.14								
	COSTO POR PERIODO		\$ 20,749,256.89	\$ 20,749,256.89	\$ 20,749,256.89	\$ 20,749,256.89				
PRÁCTICAS	PROGRAMADO	\$ 19,131,129.89								
	COSTO POR PERIODO									
INVESTIGACIÓN	PROGRAMADO	\$ 26,436,384.00								
	COSTO POR PERIODO					\$ 6,609,096.00	\$ 6,609,096.00	\$ 6,609,096.00	\$ 6,609,096.00	
ADMINISTRACIÓN	PROGRAMADO	\$ 52,393,266.03								
	COSTO POR PERIODO		\$ 13,098,316.51	\$ 13,098,316.51						
SERVICIOS AL USUARIO	PROGRAMADO	\$ 21,307,725.50								
	COSTO POR PERIODO					\$ 3,728,851.96	\$ 3,728,851.96			
BIBLIOTECA	PROGRAMADO	\$ 40,536,353.83								
	COSTO POR PERIODO		\$ 7,676,926.84	\$ 5,765,927.30						
TEATRO	PROGRAMADO	\$ 60,262,071.41								
	COSTO POR PERIODO		\$ 4,851,982.96	\$ 10,931,362.51	\$ 10,670,226.87	\$ 13,788,789.07	\$ 9,721,099.24	\$ 10,298,610.76		
DEPORTIVA (GIMNASIOS)	PROGRAMADO	\$ 60,502,693.68								
	COSTO POR PERIODO							\$ 20,167,564.56	\$ 20,167,564.56	\$ 20,167,564.56
DEPORTIVA (CANCHAS)	PROGRAMADO	\$ 73,147,634.84								
	COSTO POR PERIODO						\$ 36,573,817.42	\$ 36,573,817.42		
SERVICIOS GENERALES	PROGRAMADO	\$ 30,475,997.80								
	COSTO POR PERIODO									
ESTACIONAMIENTO	PROGRAMADO	\$ 52,637,029.29								
	COSTO POR PERIODO									
PLAZAS EXTERIORES	PROGRAMADO	\$ 106,279,221.69								
	COSTO POR PERIODO					\$ 26,569,805.42			\$ 26,569,805.42	
ÁREAS VERDES	PROGRAMADO	\$ 43,145,898.86								
	COSTO POR PERIODO					\$ 10,786,474.72				\$ 10,786,474.72
IMPORTES SEMESTRALES	EROGACIONES		\$ 46,376,483.20	\$ 50,544,863.22	\$ 68,327,237.15	\$ 55,662,468.64	\$ 52,904,012.66	\$ 73,649,088.74	\$ 46,737,369.98	\$ 30,954,039.28
	ACUMULADO	\$ 752,249,461.96	\$ 373,470,382.30	\$ 424,015,245.51	\$ 492,342,482.66	\$ 548,004,951.30	\$ 600,908,963.96	\$ 674,558,052.70	\$ 721,295,422.69	\$ 752,249,461.96

➤ TOTAL \$ 752,249,461.95



#### ✚ 5.4. División por partidas de trabajo (biblioteca).

Debido a que el proyecto es muy extenso; aquí se plantea la solución de la Biblioteca, misma que sirve como modelo a seguir para la solución de los demás edificios del conjunto.

<b>DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR PARTIDA BIBLIOTECA</b>			
<b>ÁREA</b>	<b>%</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>COSTO POR PARTIDAS</b>
PRELIMINARES	1%	\$ 40,536,353.83	\$ 405,363.54
CIMENTACIÓN	10%	\$ 40,536,353.83	\$ 4,053,635.38
ESTRUCTURA	21%	\$ 40,536,353.83	\$ 8,512,634.30
ALBAÑILERÍA	15%	\$ 40,536,353.83	\$ 6,080,453.07
ACABADOS	19%	\$ 40,536,353.83	\$ 7,701,907.23
INSTALACIÓN HIDRO-SANITARIA	8%	\$ 40,536,353.83	\$ 3,242,908.31
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	12%	\$ 40,536,353.83	\$ 4,864,362.46
INSTALACIONES ESPECIALES	6%	\$ 40,536,353.83	\$ 2,432,181.23
HERRERÍA Y CANCELERÍA	4%	\$ 40,536,353.83	\$ 1,621,454.15
CARPINTERÍA	2%	\$ 40,536,353.83	\$ 810,727.08
JARDINERÍA	1%	\$ 40,536,353.83	\$ 405,363.54
LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	1%	\$ 40,536,353.83	\$ 405,363.54
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>\$ 40,536,353.83</b>	<b>\$ 40,536,353.83</b>



-5.4.1. Programa de obra.

DESCRIPCIÓN	SEMANAS	IMPORTE	jul-19				ago-19				sep-19				oct-19				nov-19				dic-19				ene-20				feb-20				mar-20					
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
PRELIMINARES	1%	PROGRAMADO	\$ 405,363.54																																					
		COSTO POR PERIODO	\$ 405,363.54																																					
CIMENTACIÓN	10%	PROGRAMADO	\$ 4,053,635.38																																					
		COSTO POR PERIODO					\$ 1,013,408.85				\$ 1,013,408.85				\$ 1,013,408.85				\$ 1,013,408.85																					
ESTRUCTURA	21%	PROGRAMADO	\$ 8,512,634.30																																					
		COSTO POR PERIODO													\$ 1,418,772.38				\$ 1,418,772.38				\$ 1,418,772.38				\$ 1,418,772.38				\$ 1,418,772.38				\$ 1,418,772.38					
ALBAÑILERÍA	15%	PROGRAMADO	\$ 6,080,453.07																																					
		COSTO POR PERIODO																									\$ 868,636.15				\$ 868,636.15				\$ 868,636.15					
ACABADOS	19%	PROGRAMADO	\$ 7,701,907.23																																					
		COSTO POR PERIODO																																	\$ 855,767.47				\$ 855,767.47	
INSTALACIÓN HIDRO-SANITARIA	8%	PROGRAMADO	\$ 3,242,908.31																																					
		COSTO POR PERIODO					\$ 463,272.62																																	
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	12%	PROGRAMADO	\$ 4,864,362.46																																					
		COSTO POR PERIODO					\$ 694,908.92																																	
INSTALACIONES ESPECIALES	6%	PROGRAMADO	\$ 2,432,181.23																																					
		COSTO POR PERIODO					\$ 347,454.46																																	
HERRERÍA Y CANCELERÍA	4%	PROGRAMADO	\$ 1,621,454.15																																					
		COSTO POR PERIODO																																						
CARPINTERÍA	2%	PROGRAMADO	\$ 810,727.08																																					
		COSTO POR PERIODO																																						
JARDINERÍA	1%	PROGRAMADO	\$ 405,363.54																																					
		COSTO POR PERIODO																																						
LIMPIEZA	1%	PROGRAMADO	\$ 405,363.54																																					
		COSTO POR PERIODO					\$ 23,844.91				\$ 23,844.91				\$ 23,844.91				\$ 23,844.91				\$ 23,844.91				\$ 23,844.91				\$ 23,844.91									
IMPORTE MENSUALES	100.00%	EROGACIONES																																						
		ACUMULADO	\$ 40,536,353.83	\$ 405,363.54	\$ 2,542,889.76	\$ 1,037,253.76	\$ 2,456,026.14	\$ 2,456,026.14	\$ 2,600,798.84	\$ 3,816,889.45	\$ 3,167,020.92	\$ 3,167,020.92	\$ 40,536,353.83	\$ 405,363.54	\$ 2,948,253.30	\$ 3,985,507.06	\$ 6,441,533.20	\$ 8,897,559.34	\$ 11,498,358.18	\$ 15,315,247.63	\$ 18,482,268.55	\$ 21,649,289.47	\$ 21,649,289.47	\$ 21,649,289.47	\$ 21,649,289.47	\$ 21,649,289.47	\$ 21,649,289.47	\$ 21,649,289.47	\$ 21,649,289.47	\$ 21,649,289.47	\$ 21,649,289.47	\$ 21,649,289.47	\$ 21,649,289.47	\$ 21,649,289.47	\$ 21,649,289.47	\$ 21,649,289.47				



DESCRIPCIÓN	SEMANAS	IMPORTE	abr-20				may-20				jun-20				jul-20				ago-20				sep-20				oct-20				nov-20				dic-20			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
PRELIMINARES	1%	PROGRAMADO	\$ 405,363.54																																			
		COSTO POR PERIODO																																				
CIMENTACIÓN	10%	PROGRAMADO	\$ 4,053,635.38																																			
		COSTO POR PERIODO																																				
ESTRUCTURA	21%	PROGRAMADO	\$ 8,512,634.30																																			
		COSTO POR PERIODO																																				
ALBAÑILERÍA	15%	PROGRAMADO	\$ 6,080,453.07																																			
		COSTO POR PERIODO		\$ 868,636.15					\$ 868,636.15			\$ 868,636.15		\$ 868,636.15		\$ 868,636.15																						
ACABADOS	19%	PROGRAMADO	\$ 7,701,907.23																																			
		COSTO POR PERIODO										\$ 855,767.47	\$ 855,767.47	\$ 855,767.47	\$ 855,767.47	\$ 855,767.47	\$ 855,767.47	\$ 855,767.47	\$ 855,767.47	\$ 855,767.47	\$ 855,767.47	\$ 855,767.47	\$ 855,767.47	\$ 855,767.47	\$ 855,767.47	\$ 855,767.47	\$ 855,767.47	\$ 855,767.47	\$ 855,767.47	\$ 855,767.47								
INSTALACIÓN HIDRO-SANITARIA	8%	PROGRAMADO	\$ 3,242,908.31																																			
		COSTO POR PERIODO									\$ 463,272.62	\$ 463,272.62	\$ 463,272.62	\$ 463,272.62	\$ 463,272.62	\$ 463,272.62	\$ 463,272.62	\$ 463,272.62	\$ 463,272.62	\$ 463,272.62	\$ 463,272.62	\$ 463,272.62	\$ 463,272.62	\$ 463,272.62	\$ 463,272.62	\$ 463,272.62	\$ 463,272.62	\$ 463,272.62	\$ 463,272.62	\$ 463,272.62								
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	12%	PROGRAMADO	\$ 4,864,362.46																																			
		COSTO POR PERIODO									\$ 694,908.92	\$ 694,908.92	\$ 694,908.92	\$ 694,908.92	\$ 694,908.92	\$ 694,908.92	\$ 694,908.92	\$ 694,908.92	\$ 694,908.92	\$ 694,908.92	\$ 694,908.92	\$ 694,908.92	\$ 694,908.92	\$ 694,908.92	\$ 694,908.92	\$ 694,908.92	\$ 694,908.92	\$ 694,908.92	\$ 694,908.92	\$ 694,908.92								
INSTALACIONES ESPECIALES	6%	PROGRAMADO	\$ 2,432,181.23																																			
		COSTO POR PERIODO									\$ 347,454.46	\$ 347,454.46	\$ 347,454.46	\$ 347,454.46	\$ 347,454.46	\$ 347,454.46	\$ 347,454.46	\$ 347,454.46	\$ 347,454.46	\$ 347,454.46	\$ 347,454.46	\$ 347,454.46	\$ 347,454.46	\$ 347,454.46	\$ 347,454.46	\$ 347,454.46	\$ 347,454.46	\$ 347,454.46	\$ 347,454.46	\$ 347,454.46								
HERRERÍA Y CANCELERÍA	4%	PROGRAMADO	\$ 1,621,454.15																																			
		COSTO POR PERIODO																			\$ 405,363.54	\$ 405,363.54	\$ 405,363.54	\$ 405,363.54	\$ 405,363.54	\$ 405,363.54	\$ 405,363.54	\$ 405,363.54	\$ 405,363.54	\$ 405,363.54	\$ 405,363.54							
CARPINTERÍA	2%	PROGRAMADO	\$ 810,727.08																																			
		COSTO POR PERIODO									\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77								
JARDINERÍA	1%	PROGRAMADO	\$ 405,363.54																																			
		COSTO POR PERIODO																							\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77	\$ 202,681.77						
LIMPIEZA	1%	PROGRAMADO	\$ 405,363.54																																			
		COSTO POR PERIODO								\$ 23,844.91	\$ 23,844.91	\$ 23,844.91	\$ 23,844.91	\$ 23,844.91	\$ 23,844.91	\$ 23,844.91	\$ 23,844.91	\$ 23,844.91	\$ 23,844.91	\$ 23,844.91	\$ 23,844.91	\$ 23,844.91	\$ 23,844.91	\$ 23,844.91	\$ 23,844.91	\$ 23,844.91	\$ 23,844.91	\$ 23,844.91	\$ 23,844.91	\$ 23,844.91	\$ 23,844.91							
IMPORTE MENSUALES	100.00%	EROGACIONES ACUMULADO	\$ 40,536,353.83	\$ 892,481.07	\$ 1,095,162.84	\$ 3,456,566.31	\$ 3,456,566.31	\$ 2,587,930.15	\$ 1,632,430.38	\$ 1,487,657.69	\$ 1,950,930.31	\$ 2,327,339.31	\$ 22,541,770.54	\$ 23,636,933.38	\$ 27,093,499.68	\$ 30,550,065.99	\$ 33,137,996.14	\$ 34,770,426.53	\$ 36,258,084.22	\$ 38,209,014.52	\$ 40,536,353.83	\$ 40,536,353.83	\$ 40,536,353.83	\$ 40,536,353.83	\$ 40,536,353.83	\$ 40,536,353.83	\$ 40,536,353.83	\$ 40,536,353.83	\$ 40,536,353.83	\$ 40,536,353.83	\$ 40,536,353.83							

➤ TOTAL: \$40'536,353.83



## ✚ 5.5. Financiamiento

El proyecto “Universidad de Ciencias Exactas y de la Salud para Ixtapaluca” se financiará mediante inversión pública y privada.

- **INVERSIÓN PÚBLICA: 70% del presupuesto total.**

El Gobierno Federal establece la consolidación de la Reforma y Nuevo Modelo Educativo para el fortalecimiento en la educación del país. Aportando un 40% del presupuesto

El Gobierno del Estado de México en conjunto con la Secretaría de Educación instrumenta programas estratégicos para proporcionar una educación de calidad a todos los jóvenes, fomentando así una formación con valores en un marco de armonía y seguridad. Aportando un 20% del presupuesto

El Gobierno Municipal de Ixtapaluca tiene como estrategia coadyuvar con los diferentes órdenes de gobierno los recursos necesarios para el mantenimiento y creación de nueva infraestructura educativa. Aportando un 10% del presupuesto

- **INVERSIÓN PRIVADA: 30% del presupuesto total.**

Se plantea dar concesiones a empresas del ámbito deportivo y de entretenimiento, para desarrollar sus eventos dentro de las instalaciones deportivas y del teatro de la Universidad. Así como concesiones del ámbito alimenticio como recurso de inversión permanente.

Además de donativos deducibles de impuestos por parte de empresarios y bancos.





### Bibliografía

COMITÉ TÉCNICO PARA EL ANÁLISIS Y ACTUALIZACIÓN DE LAS NORMAS DEL CONPAB-IES. (2012). *NORMAS PARA BIBLIOTECAS DE INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR E INVESTIGACIÓN*. Recuperado el 16 de 09 de 2017, de <http://www.conpab.org.mx/librosVersionHtml/pdf/Normas.pdf>

BIMSA Reports. (2017). *Valuador. Costos de Construcción por m<sup>2</sup> Segunda actualización*. México: OdelaRoquette.

Cisneros Plazola, A. *Enciclopedia de Arquitectura Plazola* (Vol. 10). México: Plaza Editores.

Cisneros Plazola, A. *Enciclopedia de Arquitectura Plazola* (Vol. 2). México: Plazola Editores.

Cisneros Plazola, A. *Enciclopedia de Arquitectura Plazola* (Vol. 4). México: Plazola Editores.

SEDESOL. (1999). *Sistema Normativo de Equipamiento Urbano* (Vol. Tomo 1). México, DF, México.

SEDESOL y CONEVAL. (2010). *Informe Anual sobre la Situación*. Recuperado el 04 de 08 de 2017, de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/42670/Mexico\\_039.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/42670/Mexico_039.pdf)

Arnal Simón Luis, B. S. (2010). *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal*. México: Trillas S.A. de C.V.

Dirección General de Planeación, Evaluación y Seguimiento. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal de Ixtapaluca 2016-2018*. Ixtapaluca Centro: Palacio Municipal.

EL FINANCIERO. (07 de 02 de 2017). *El Financiero*. Recuperado el 04 de 08 de 2017, de <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/quieres-ingresar-a-la-unam-queca-las-carreras-mas-saturadas.html>

H. Ayuntamiento de Ixtapaluca. (24 de 08 de 2009). *Planes Municipales de Desarrollo Urbano de Ixtapaluca*. Recuperado el 03 de 08 de 2017, de <http://sedur.edomex.gob.mx/ixtapaluca>

Gardey, & Ana, J. P. (2012). *Definición.DE*. Recuperado el 03 de 08 de 2017, de <https://definicion.de/ciencias-exactas/>

Instituto Nacional de La Infraestructura Física-Educativa. (23 de 07 de 2017). *Gob.mx*. Recuperado el 27 de 07 de 2017, de <https://www.gob.mx/inifed/acciones-y-programas/normatividad-tecnica?state=published>