

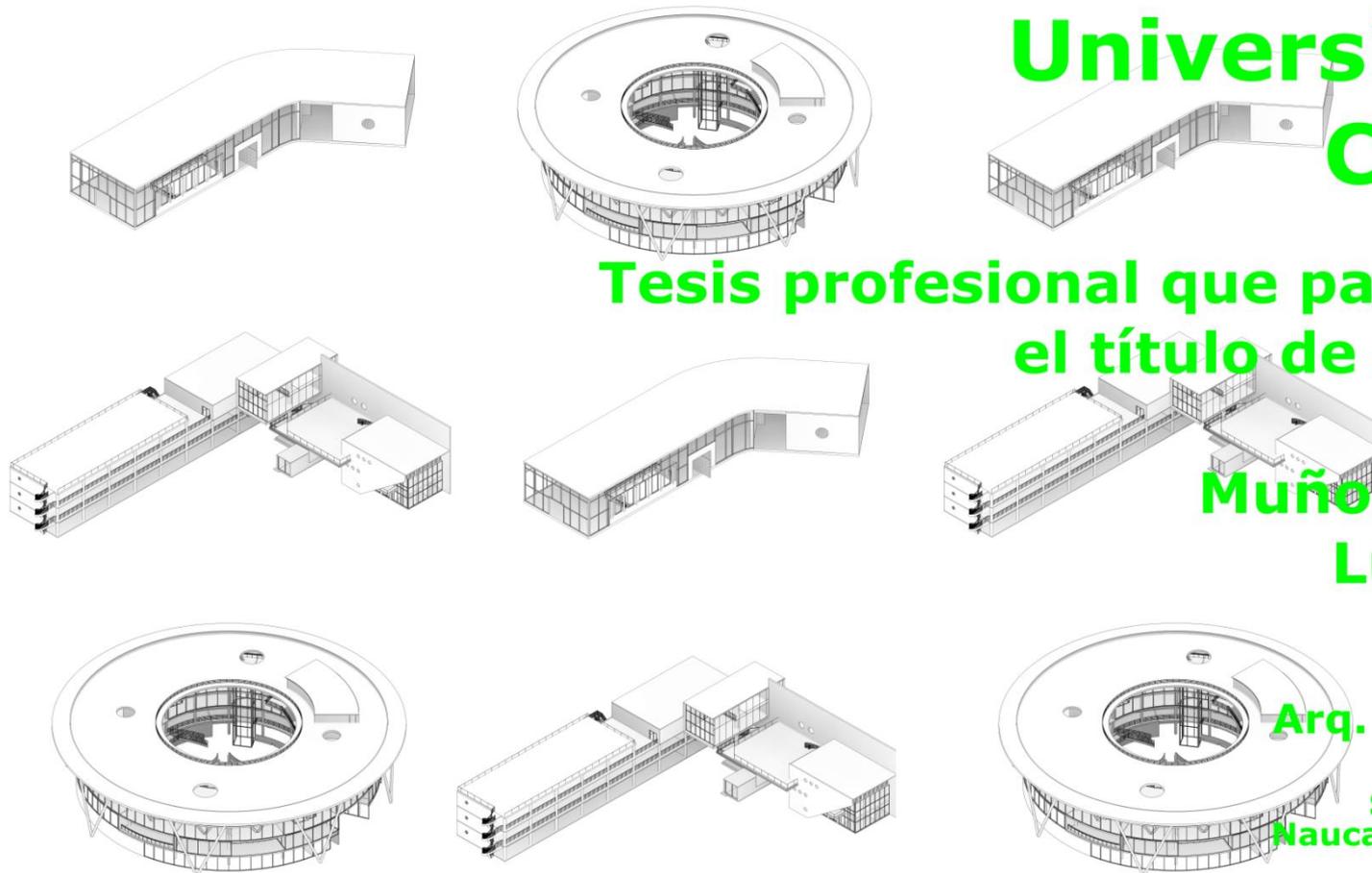


# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

## Universidad de Ciencias

Tesis profesional que para obtener el título de Arquitecto presenta  
**Muñoz Carmona Luis Manuel**



Asesor:  
**Arq. Erick Jáuregui Renaud**

Santa Cruz Acatlán  
Naucalpan, Edo. de Méx.  
Noviembre, 2019



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**

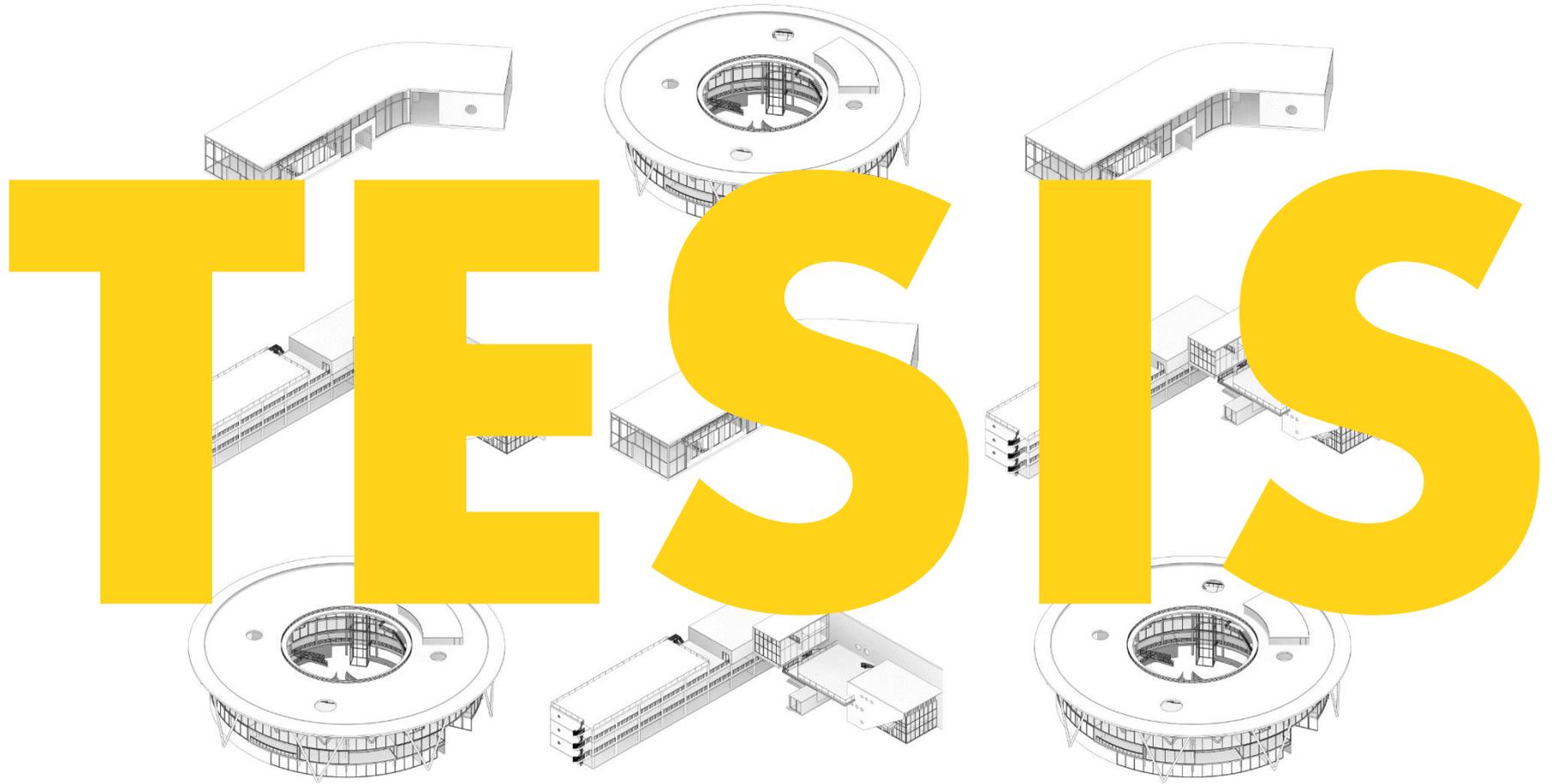


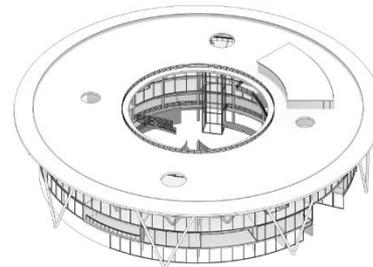
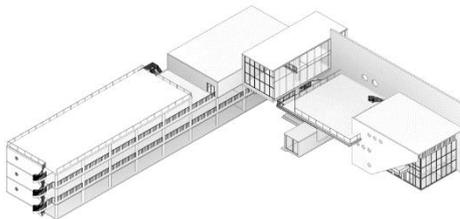
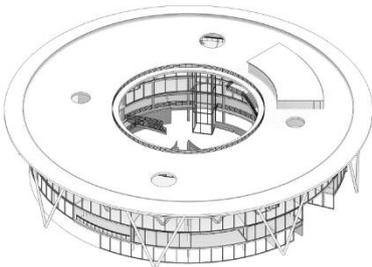
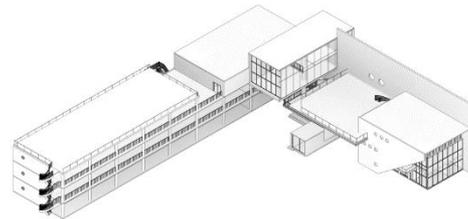
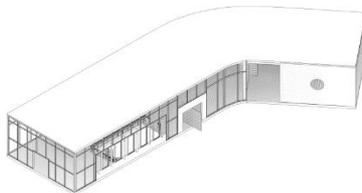
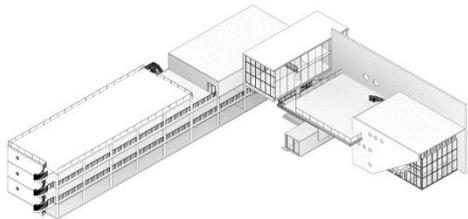
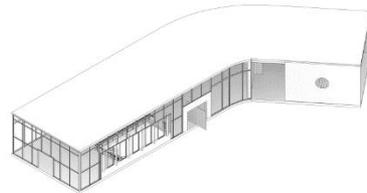
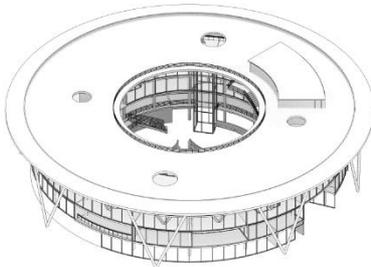
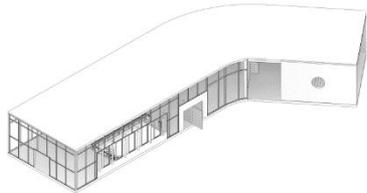
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.







*Agradecimientos*

*Para mis Padres y mi Hermano, son un enorme apoyo  
e inspiración.*

*Gracias Yuriko y a todos aquellos que me brindaron  
su comprensión durante la realización de este  
proyecto.*

*Gracias por siempre.*

*“Yo miro un árbol y el árbol no me dice nada (...) el árbol no tiene un mensaje, el árbol no quiere venderme algo. El árbol no me va a decir 'mírame, estoy tan hermoso, soy más hermoso que los otros árboles'. Es sólo un árbol”*

Arquitecto Peter Zumthor

# Índice

a

## PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

2.....	Introducción.
3.....	Justificación y Planteamiento del Problema.
3.....	Objetivos.

b

## CAPÍTULO I

6.....	Historia de la educación en México.
13.....	Sistema escolar en México.
17.....	Sistema escolar en México / Atizapán de Zaragoza.
18.....	Educación.
19.....	Estudios en Ciencias dentro del país.
24.....	Oferta y Demanda educativa actual en México.

c

## CAPÍTULO II

29.....	Atizapán de Zaragoza.
31.....	Clima y Orografía.
32.....	Edafología.
33.....	Hidrología.
34.....	Temperatura y Precipitación.
35.....	Humedad relativa y presión atmosférica.
36.....	Radiación y elevación del agua.
37.....	Vientos Dominantes.
38.....	Flora y Fauna.
40.....	Uso de suelo / Atizapán de Zaragoza.
41.....	Dinámica Demográfica.
43.....	Aspectos socio-económicos.
50..	Análisis de zona Universidades en Atizapán.
52.....	Terreno.
53.....	Terreno – medidas.
54.....	Terreno – fotografías.
55.....	Vialidades.
56.....	Equipamiento Urbano.
•	Normatividad.
	Código Administrativo del Estado de México...57
	Reglamento de Construcción.....63

### CAPÍTULO III

d

84.....	Ejemplos Análogos.
108.....	Subsidios para Universidades
120.....	Programas Arquitectónicos.
125.....	Uso de Suelo.
130.....	Programa de Necesidades.
131.....	Estudio de Áreas.
136.....	Diagramas de funcionamiento.
141.....	Tabla Áreas finales.
160.....	Programa arquitectónico final.
170.....	Azoteas verdes.
173.....	Visualizaciones arquitectónicas.
186.....	Tabla áreas finales.
187.....	Plantas de arquitectónicas de todo el proyecto.

### CAPÍTULO IV

e

208.....	Normatividad
210.....	Memoria estructural (Edificio de Aulas)
230.....	Planos Estructurales

### CAPÍTULO V

f

Instalaciones y Acabados (Edificio de Aulas)	
243.....	Memoria de cálculo de Instalación Hidrosanitaria
269.....	Planos Hidrosanitarios
287.....	Memoria de cálculo de Instalación Eléctrica
289.....	Planos Eléctricos
298.....	Memoria de cálculo de Instalación de Gas
299.....	Planos de Gas
303.....	Memoria descriptiva Acabados
306.....	Planos de Acabados

### CAPÍTULO VI

gg

313.....	Financiamiento
314.....	Epílogo
315.....	Bibliografía

**a**

**PRESENTACIÓN  
DEL  
PROYECTO**

# UNIVERSIDAD DE CIENCIAS

## ¿Qué es la ciencia?

Rama del saber humano constituida por el conjunto de conocimientos objetivos y verificables sobre una materia determinada que son obtenidos mediante la observación y la experimentación.

**É**ste proyecto estará integrado por un conjunto de carreras universitarias afines a estas ciencias .  
Con este proyecto se buscar englobar diversos conocimientos y abrir una puerta para los habitantes del municipio de Atizapán de Zaragoza y cercanías, de manera que se pueda ampliar el estudio de dichas ciencias.

**Justificación,  
Planteamiento del problema  
y  
Objetivos**

El proyecto “Universidad de Ciencias” busca dar solución a un problema común en ésta época: la falta de espacios dedicados al aprendizaje; en este caso, al aprendizaje de diferentes ciencias.

No hay suficientes espacios para dichas actividades, por lo tanto es imperativo su desarrollo.

Es un proyecto integrado por un conjunto de carreras universitarias afines a la ciencia. Con él se busca englobar diversos conocimientos y abrir una puerta para los habitantes del municipio y cercanías, de manera que se pueda ampliar el estudio en estas áreas.

Se busca brindar una solución a la educación desde una perspectiva arquitectónica, demostrando que el diseño puede generar mejores experiencias de aprendizaje. Además se busca eliminar el rezago en ciencias que padece el país, esto mediante la implementación de propuestas sustentables, eficientes e innovadoras. Generar un todo en diseño y la forma en la que se imparte la educación.

**b**

**CAPÍTULO I**

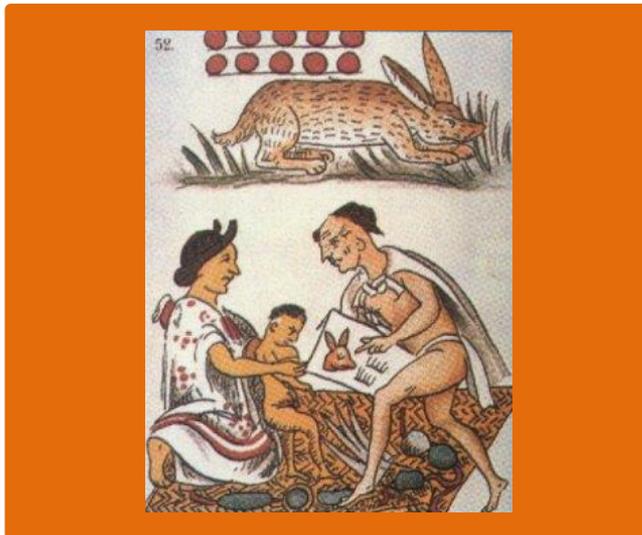
# EDUCACIÓN

**E**l sistema de educación es un proceso que permite al individuo obtener un aprendizaje para un cambio en su persona y en la sociedad; por ello, su importancia resulta indiscutible, ya que el ser humano se convierte en dependiente de ella todos los días de su vida. Así mismo existen muchas maneras de ver y estudiar a la educación, cuyo análisis puede realizarse desde las perspectivas sociológica, biológica, psicológica y filosófica.

La Secretaría de Educación Pública (SEP) es la institución encargada de administrar los distintos niveles educativos del país desde el 25 de septiembre de 1921, fecha de su creación. Además, cada una de las entidades federativas posee organismos análogos que regulan y administran la educación que se imparte en los territorios de su competencia.

En México existen diferentes niveles de educación: educación básica, media superior y superior, los cuales comprenden estudios en: preescolar, primaria, secundaria, bachillerato, licenciatura, maestría y doctorado, además de diplomados y otras modalidades de educación superior.

La edad precortesiana hace referencia a la época anterior a la llegada de los españoles, en donde las civilizaciones del anáhuac desarrollaron una educación muy singular para sus pobladores. Para estudiarla la hemos dividido en cuatro aspectos: Teleología de la educación, Aspecto Jurídico de la educación, Estructura orgánica y Didáctica utilizada.



### Teleología de la educación

La educación es uno de los pilares más importantes de toda Cultura. En la educación se transmiten los valores, principios, actitudes, gustos, sentimientos que le dan “personalidad” a cada pueblo. Así mismo, el concepto de la educación del México Prehispánico no se limita al aspecto académico solamente. Va más allá, a lo profundo de los sentimientos y de la psique personal y colectiva.

En las civilizaciones del México Prehispánico, la educación se sustentaba en sólidos principios éticos y morales, pero fundamentalmente se les educaba para servir a la comunidad. En cuanto al aspecto moral y ético de la educación es el que hace “Florece el corazón”. De igual forma, las civilizaciones prehispánicas buscaban el “humanizar el querer” lo cual implica educar los sentimientos y las actitudes de los estudiantes. Esto corresponde a uno de los principios más elevados de aquellas civilizaciones, que es la de compartir la responsabilidad con la divinidad en cuanto a “Mantener y humanizar al mundo”.

La educación está presente desde que nacemos, desde que nos enseñan a caminar. Nos preparan para la vida. Pero los conocimientos se pueden transmitir de adulto a niño o de niño a adulto.

La educación institucional azteca se dividía en dos escuelas: En el *telpochcalli* o “Casa de los Jóvenes” se daba instrucción básica de niños y jóvenes, los cuales eran hijos de clase media o *macehuales*. El propósito de esta institución era formar hombres valientes y buenos soldados. De igual forma esta institución adoraba a la divinidad de *Tezcatlipoca*. Los jóvenes entraban en el *Telpochcalli* antes de la pubertad, realizando actividades de servicio como eran barrer y recolectar leña, posteriormente en la pubertad los enviaban a la guerra donde servían como escuderos, su futuro dependía del número de enemigos que capturaban, pero también que tipo de enemigos eran, si eran valientes como los *tlaxcaltecas* su reconocimiento era mayor, que si capturaban a enemigos *huastecos* porque a estos guerreros se les consideraba inferiores o menos valiosos.

El *calmécac* o “La Casa de la Medida” era una institución en la que se educaba a los hijos de la clase alta, en donde se formaban a los sacerdotes, los militares y los gobernantes. Su instrucción era física y religiosa. En esta institución se adoraba a *Quetzalcóatl*.

-En el campo del conocimiento se desarrollaron:

**Astronomía.** La observación del cielo les permitió determinar las revoluciones del sol, la luna y venus. Agruparon las constelaciones, descubrieron la existencia de cometas, la frecuencia de los eclipses de sol y de luna. Crearon un calendario complejo. Desarrollaron conocimientos sobre meteorología.

**Medicina.** El conocimiento de la naturaleza les permitió distinguir las propiedades curativas de minerales y plantas. Los sacrificios humanos favorecieron en el conocimiento de la anatomía. Era practicada por hombres y mujeres, estas solo podían encargarse de los partos; la medicina estuvo ligada a la magia.

“La educación en el México Prehispánico se realizaba en el hogar y en instituciones educativa. La educación en el hogar se daba a los padres para darla a sus hijos, los cuales se dedicaba a aprender el oficio de los padres, y para las madres darla a las hijas, que las enseñaron a hilar, tejer, labrar, moler el maíz y barrer la casa”

**Orfebrería.** Gracias a sus conocimientos de física pudieron emplear técnicas de fundición.

**Arquitectura.** Se construyeron pirámides escalonadas.

**Arte.** Se enseñaba la escultura (representar dioses y reyes), la pintura (decoración de edificios), y la plumería (adornaban mantas, máscaras rituales, escudos, trajes de guerreros y elaboraban tapices).

La educación entre los mayas, si bien careció de la estructura y organización que tuvo la civilización azteca, sus conocimientos sobre construcción, estética, astronomía, aritmética, arte, música, estrategias de guerra y medicina son inobjectables. Tenían un dominio de la numeración basada en puntos y barras, inventaron el número cero y tenían estrategias de medición del tiempo, a través de calendarios. En cuanto a la educación institucional de las mujeres, las mujeres de clase media y baja acudían al *telpochcalli*; no llevaban una vida comunal dentro de la institución, por lo regular quedaban en las casas de sus padres, en donde realizaban tareas propias del hogar. Por otro lado, las mujeres de clase alta eran ofrecidas a los dioses o entraban al *calmecac*, donde se consagraban como sacerdotisas.

En el siguiente reporte de lectura describe cuales son las principales características de la educación en la época de la colonia comprendida entre los siglos XV al XVII así como quienes fueron sus principales protagonistas y sus aportaciones.

### Desarrollo

Con la llegada de los españoles y la conquista de México surgieron grandes cambios sociales y culturales. Hay que recordar que la cultura de los conquistadores era una mezcla de otras culturas como las de Oriente, Grecia, Roma, el Islam e inclusive la judía.

Los españoles cuya cultura estaba basada en el agrarismo, la religión y la guerra, llegaron con ansias de riquezas y enarbolando la cruz como escudo y con una amplia experiencia en conquista y colonización de pueblos.

En el régimen colonial se tiene diversas castas como indios, españoles, negros y las mezclas de estos que son los mestizos, mulatos y zambos.

En la organización política de la Nueva España la mayor autoridad era la del Virrey y del Consejo Real y Supremo de las Indias, sin embargo también influía como había sucedido en la Europa de Medievo la iglesia a través del clero secular y clero regular este último compuesto por las órdenes y congregaciones, ambos cleros fueron los encargados de la formación de pueblos urbanizados en los que convivían las diferentes castas que los habitaban y en las que se podían distinguir dos tipos de trabajos que realizaban los indios, la encomienda que era como la esclavitud y el repartimiento en el que era un trabajo temporal asalariado, sin embargo en ambos casos era explotación de los españoles en contra de los indios.

En los que respecta a la educación inicialmente tenía dos fines principales: la evangelización de los aborígenes y la educación popular indígena. Se pueden encontrar a lo largo de esta época diversos tipos de instituciones educativas dirigidas a diversas clases sociales entre las que tenemos:

- Educación popular indígena, cuyo objetivo era la evangelización de los indios, la promovieron los misioneros franciscanos, uno de sus representantes fue Jacobo de Testera quien a través de pictogramas y jeroglíficos representaba los pasajes de la Biblia para poder enseñar a los indígenas, se desarrolló inclusive vocabularios y gramática indígena.
- Pedro de Gante (Franciscano) funda la primera escuela elemental (instrucción primaria) San Francisco en Texcoco en la que se enseña: letras, canto, música además de artes y oficios. Se fundó también una escuela (internado) que era exclusiva para indígenas el Colegio San José de los Naturales.

- La educación para las niñas estaba relegada hasta que Fray Juan de Zumárraga empieza a promover la fundación de escuelas exclusivas para ellas.
  - Otra era la Educación Rural en escuelas granja en la que se enseñaba a los hijos de los principales (caciques) la doctrina, leer, escribir y contar para que una vez que heredaran pudieran llevar la administración de las haciendas. Los plebeyos eran educados en el patio de las escuelas y solo se le enseñaba la doctrina cristiana claro para que fueran obedientes porque si sabían más podrían ser un problema

- Vasco de Quiroga funda una institución educativa de tipo socialista llamada Hospital que era casa de cuna y asilo de niños. Para poder pertenecer a ella la regla era la obediencia y el trabajo. Tenían un oficio común que era la agricultura de la que vivían, la cosecha era repartida de acuerdo a la contribución al trabajo y las necesidades de la familia.
- La educación de los niños: carácter práctico y piadoso para alejar la soberbia, codicia y la ambición.
- La educación de las mujeres en oficios femeniles no era importante que aprendieran a escribir, leer y contar total tarde o temprano se iban a casar.
- Instituciones educativas destinadas a los criollos y mestizos, ejemplo era el Colegio de San Juan de Letrán en el que se acogían a niños abandonados, se determinaba su capacidad y a los de poco se les enseñaba oficio y primeras letras y a los que si tenían una carrera de letras con una duración de 7 años.
- Se empezó a impartir también Educación Elemental Privada por lo que se tuvo que reglamentar esta y se hizo por medio de La Ordenanza de los Maestros del Nobilísimo Arte de Leer, Escribir y Contar que es la primera ley de educación primaria.
- La educación femenina se realizaba en la escuela de “Amigas” que eran mujeres ancianas que enseñaban: religión, lectura, escritura y labores manuales.
- En la Enseñanza Superior Indígena el primer instituto fue el Colegio de Santa Cruz de Tlatelolco (1537) y primer instituto de educación creado en América fundado por Antonio de Mendoza, en el que se contaba con educación elemental y educación superior: filosofía, literatura, retórica, medicina indígena, música y teología. El éxito de esta institución radicaba en la competencia de los profesores y la calidad de los estudiantes quienes eran seleccionados para aceptarlos. Desde entonces ya se sabía que con estos elementos entre otros se podía conseguir una educación de calidad.
- Posteriormente a solicitud de los ciudadanos queriendo emular lo sucedido en Europa se funda la Real y Pontificia Universidad de México (1555) esta es financiada por el gobierno en ella la máxima autoridad era el claustro (Rector, condecano y catedráticos), en ella se tenían dos tipos de cátedras I temporales de 4 años y las perpetuas hasta la muerte o renuncia del poseedor.
- El método de enseñanza era escolástico: lectura de textos clásicos, filosofía y teología.
  - Grados: bachillerato, licenciatura o maestrazgo y doctorado
 Para obtener el grado se realizaban exámenes profesionales parecidos a los de hoy en día
  - La finalidad: servir a Dios, el bien público y desterrar la ignorancia de estas tierras.
- Dedicada inicialmente a las clases ricas.
- Se fundaron los Colegios Universitarios como una opción para los criollos de bajos recursos en los que se les otorgaban becas. Esta fueron fundadas y dirigidas por diversas ordenes:
  - o Los dominicos (Santo Domingo), representados entre otros por Santo Tomás de Aquino, tenía como característica la eliminación de trabajos manuales y la predicación.
  - o Los agustinos (San Agustín), que fomentaban la castidad, pobreza y obediencia.
  - o Los jesuitas, representados por Ignacio de Loyola, dedicados a la educación de la juventud católica, formando un ejercito de Dios al servicio del Papa con el fin de combatir a Satán. Su obra en materia de educación fue la fundación del Colegio de México que era un colegio de internos, se le daba importancia al estudio de humanidades. Se dedicaron principalmente a la educación secundaria.
- Para el siglo XVIII se dio importancia a la educación femenina una de sus máximas exponentes fue Sor Juana Inés de la Cruz. La educación elemental femenina estaba a cargo de: Orfanatos para niña, escuelas “Amiga” y conventos religiosos.. El destino de las mujeres era el casamiento o el convento.
- Durante esta época se presentaron diversas calamidades como la peste, inundaciones, pobreza extrema, que dejaba muchos huérfanos por lo que se fundaron Escuelas de Caridad entre las que estaban las Escuelas Pías, que contribuyeron a la decadencia de la educación elemental pues la educación estaba en manos de sujetos sin preparación que aceptaban dar clases porque no tenían otra manera de mantenerse como era el caso también de la escuelas amigas, con el total incumplimiento de antes del 1780 se organizaban en gremios y congregaciones después en el Colegio las ordenanzas sobre enseñanza.
- En el siglo XVIII los maestros Académico del Noble Arte de la Primeras Letras.
- A la mitad del siglo XVIII los pobres y los mendigos empezaron a ser un problema social por lo que se fundaron el Hospicio para Pobres y la Escuela Patriótica.
- Se empezaron a establecer las primeras instituciones laicas, educación bajo iniciativa privada y bajo tutela del Estado:
  - o Colegio de la Vizcaínas: emancipación tutela clerical pero conservan educación religiosa.
  - o Academia de San Carlos: no educación religiosa, artes.
  - o Escuela de Minería: independiente de la organización religiosa, de carácter científico.

Los colegios en la Nueva España formaron parte del proyecto humanista de convertir a los indígenas al cristianismo, y estas actividades contribuyeron a la conservación de la paz y la tranquilidad del reino.

Para este proyecto humanista los frailes destinaron un tiempo y un local al lado de la iglesia para iniciar a los niños en la doctrina cristiana, además les enseñaban a leer, escribir, cantar, tocar instrumentos musicales, ayudar a la misa, atender la sacristía y, en especial de acuerdo a Torquemada (1975), llevar una vida en común y fabricar cuerpos sanos que garantizaran la sumisión y obediencia para la limpia reproducción del reino.

Los colegios marcaron enfáticamente la división para atender a los hijos de los conquistadores y a los hijos de los conquistados, pero además en éstos últimos existió la separación para educar a los hijos de los pudientes y a los de los indigentes.

Prueba de lo anterior es que entre 1526 y 1527 se fundaron dos tipos de colegios; uno para transformar a los hijos de la nobleza indígena en caballeros de la nobleza novohispana y otro para que los hijos de labradores y gente plebeya aprendieran la doctrina cristiana, las artes y los oficios.

En el mismo lugar donde había funcionado el Calmecac o escuela de los hijos de los principales mexicanos y de donde había partido la más feroz oposición militar contra los españoles, se fundó en 1536 el colegio de Tlatelolco, que fue un modelo de conversión abrigado por los franciscanos.

En Tlatelolco se reclutó a jóvenes de las distinguidas familias de los tiempos precoloniales y se formaron a los primeros religiosos cristianos indígenas imponiéndoles una rigurosa disciplina.

Con relación a las mujeres se inició con las hijas de la nobleza indígena para enseñarles la doctrina cristiana y las buenas costumbres como si fueran monjas, pues sólo salían de la clausura para enseñar a otras mujeres en los patios de las iglesias o en las casas de las señoras.

El colegio de la Caridad se fundó en 1538 para españolas y mestizas de todas las edades, con la idea de que salieran directamente a la boda, se les enseñaba a cantar, rezar, los salmos, la misa y en especial el taller de labores femeninas, todo esto se realizaba en silencio y devoción.

En este colegio se debían tratar las alumnas entre sí con amor y caridad, procurando que no hubiera disensiones ni palabras injuriosas. Si no obedecían a su rectora se le informaba al cabildo y podían recibir castigos, perder su dote y ser expulsadas.

Mención especial merece la educación que impartieron en la Nueva España los jesuitas, quienes introdujeron la idea tridentina de la educación integral: de la mente, el espíritu y la conducta; más escolarizada para las familias novohispanas acomodadas, como los hijos de hacendados, mineros, ganaderos, comerciantes y altos funcionarios. Menos escolarizada para los indígenas, las mujeres, los enfermos, los presos, campesinos y los negros.

Para los jesuitas, lo más importante era el fin y no los medios, lo sustancial y no lo periférico, de modo que la elocuencia, el cálculo, la casuística, la simulación y el disimulo constituyeron valiosos instrumentos en la educación de los futuros dirigentes.

En ceremonias y días especiales los estudiantes se distinguían por sus escenificaciones teatrales, sus diálogos y declamaciones en latín y romance, en prosa y verso, lo cual animaba a muchos padres a enviar a sus hijos a estudiar con la compañía de Jesús.

Por otra parte es importante señalar que en el colegio de San Pedro y San Pablo se formaron a los futuros sacerdotes y rectores de las iglesias, y en el colegio de San Ildefonso a los futuros integrantes de los ministerios de la república.

A inicios del siglo XVI antes del concilio de Trento, en España había existido cierta libertad para criticar a las instituciones y a las personas que las integraban, después de este concilio, el clima cambió y la apatía intelectual, el moralismo fanático y el amaneramiento barroco fueron predominantes en la religión.

### Conclusiones

En esta época se tuvo un gran impulso a las instituciones educativas, claro no perdiendo de vista las clases sociales como o pudimos ver cuando estudiamos lo que sucedió en Europa. Se puede observar como el control se realizaba a través de la religión. Existieron hombres que se preocuparon y ocuparon por el bienestar de los indígenas, aunque eran pocos por lo que su situación no mejoró como ocurre hasta nuestros días.

Muchas de las ideas planteadas en esta época son de gran valor como el que el éxito de una institución educativa depende en gran medida de la competencia de los docentes y la calidad de los alumnos, elementos que muchas veces olvidamos. Otra parte importante es el ser sensibles a las capacidades de los alumnos e incluir en la educación no solo la parte académica sino la enseñanza formal de los artes y oficios que en la actualidad no se hace con la falsa creencia de que no son importantes y solo los que obtienen un grado académico tienen la oportunidad de un buen nivel de vida.

Como desde entonces muchos de los que se dedicaban a la educación lo hacían porque no había otra cosa que hacer, aunque lo odiaban no tenían otra manera de solventar sus gastos, haciendo de una de las artes más bellas lo más deplorable y dañino como suele ocurrir en la actualidad.

## UNICEF México

La Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) 2007 señala que todavía hay un número importante de niños, niñas y adolescentes entre 5 y 17 años que no asisten a la escuela (cerca de 1.7 millones de niños y 1.4 millones de niñas). Se estima que de la población de seis a once años, a nivel nacional, aún no asiste a la escuela entre 1 y 2% por motivos de trabajo agrícola o debido a impedimentos físicos. La realidad de fuertes disparidades y exclusión social del país se refleja todavía en niveles desiguales de cobertura en educación primaria, con brechas importantes en el nivel preescolar y fundamentalmente en la secundaria y en la media superior, donde una proporción significativa de los sectores pobres o más vulnerables no accede y muchos de los que ingresan no pueden concluir. Asimismo, existe desigualdad en la oferta del servicio que se brinda en las diferentes entidades federativas, en zonas rurales y urbanas, así como en escuelas privadas, públicas y al interior de estas últimas: escuelas generales, indígenas, educación comunitaria y educación para migrantes.

El reto de lograr una educación inclusiva y de calidad supone también la consideración de aquellos factores que tienen que ver con la creación de un clima de tolerancia y respeto en el ámbito escolar; el combate a todo tipo de discriminación; el establecimiento de canales de participación, sobre todo para los adolescentes, así como de mecanismos efectivos de participación de los niños, niñas y adolescentes en las cuestiones escolares que les afectan. Este reto se relaciona directamente con la construcción de una articulación más fluida entre todos los actores de la comunidad educativa, particularmente acercando a los padres de familia a la escuela en un necesario proceso de fortalecimiento democrático de la educación.



El Sistema Educativo Mexicano surge en 1857, y el manejo de la educación es responsabilidad de cada Estado. Haciendo énfasis en la Constitución Política, los diputados que la redactaron y votaron fueron los liberales, la cual fue jurada en 5 de febrero en 1857, en ella se logró establecer la “federación como forma de gobierno y se vino aceptar sin limitación la tolerancia de cultos, suprimiendo la religión de Estado. Tocante los derechos del hombre, reconoció: la libertad de pensar y escribir; la libertad de trabajo y enseñanza”. Más tarde, en 1867, se elaboró la Ley Orgánica de Instrucción Pública. En 1917 se promulgó la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, cuyo artículo 3º establecía la libertad de cátedra.

Este Sistema Educativo Mexicano es producto de la confluencia de dos corrientes de pensamiento: “el liberalismo mexicano que se reafirma con la Guerra y las Leyes de Reforma de 1859 y 1861, y la revolución mexicana de 1917.

En el año de 1921 se establece la Secretaría de Educación Pública, y el presidente Álvaro Obregón nombra a José Vasconcelos Calderón como su primer titular. A partir de ese momento, el Estado se preocupa más por la educación a nivel nacional, y va sembrando poco a poco el territorio de escuelas, maestros, planes y programas educativos. Durante el periodo de Vasconcelos se comienza la lucha contra el analfabetismo, se crea la escuela rural mexicana, se incrementan las bibliotecas, se editan libros y se impulsan las bellas artes.

El 11 de septiembre del 2012 el presidente Enrique Peña Nieto presentó la iniciativa de reforma en materia de educación, la cual fue aprobada por la cámara de diputados el 20 de diciembre y por el senado el 21 de diciembre del 2012. El 25 de febrero del 2013 fue promulgada por el presidente de la república y publicado el 26 de febrero del mismo año en el Diario Oficial de la Federación.

Posteriormente el 10 de septiembre del mismo año el ejecutivo promulgó la Ley de Instituto para la Evaluación de la Educación que es una Ley reglamentaria de la fracción IX del artículo 3º., de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, La Ley General del Servicio Profesional Docente reglamentaria de la fracción III del mismo artículo, así mismo una reforma a la Ley General de Educación.

## Educación Inicial

Se considera importante que los menores de 0 a 6 años deben recibir, como parte importante de su desarrollo integral, atención en los aspectos

de cognición, socialización, psicomotricidad, afectiva, sensoriomotriz y de lenguaje, a fin de fomentar sus habilidades, capacidades y destrezas. Esto comienza a llevarse a cabo en los denominados jardines de niños y guarderías (véase jardín de infantes, kínder y parvularios). Este servicio se brinda a menores de seis años de edad, en un ambiente rico en experiencias formativas, educativas y afectivas, lo que le permitirá al menor adquirir habilidades, hábitos y valores y desarrollar su autonomía, creatividad y actitudes necesarias en su desempeño personal y social. La educación preescolar se declaró prioritaria en 1978



## Educación básica

La educación básica abarca la educación preescolar, primaria y la educación secundaria.

## Educación técnica

En 1975 se establece el Consejo Nacional del Sistema Nacional de Educación Técnica (Cosnet) como órgano colegiado de consulta para unir y coordinar los planes, programas y acciones de la educación técnica

## Educación Preescolar

Se compone de tres grados, el alumno ingresa con 3 años de edad (cumplidos al inicio del ciclo escolar en curso), sale teniendo una edad de 5 o 6 años. Se rige por el Programa de Estudio Educación Preescolar 2011 (PEP 2011); éste es nacional en todas las modalidades y centros de educación preescolar, sean de sostenimiento público o particular.

En esta etapa formativa se espera que los alumnos vivan experiencias que contribuyan a sus procesos de desarrollo y aprendizaje que desarrollen capacidades y habilidades respetando los campos de desarrollo, generando ambientes de aprendizaje agradables.

El PEP 2011 tiene un carácter abierto, ya que la diversidad en la que se encuentran dentro de la institución y en el aula, así como el contexto en el que está inmersa hacen sumamente difícil establecer una secuencia de actividades o situaciones que deban realizarse sucesivamente con los alumnos. En el plan se proponen seis campos formativos para el trabajo cotidiano, donde el campo de lenguaje es el primordial a desarrollar. Los campos son los siguientes:

- lenguaje y comunicación
- pensamiento matemático
- exploración y conocimiento del mundo
  - expresión y apreciación artísticas
  - desarrollo físico y salud
  - desarrollo personal y social

De manera general, los propósitos de la educación preescolar son crear en el niño autonomía y disposición por aprender; que adquieran confianza por expresarse en su lengua materna en las diferentes situaciones, que desarrollen gusto e interés por la lectura y que reconozcan algunas propiedades de la escritura, que utilicen el razonamiento matemático en situaciones en las que necesiten establecer relaciones de correspondencia, cantidad y ubicación, que se interesen en la observación de fenómenos naturales y las características de los seres vivos, que adquieran valores y principios para la vida en sociedad, que aprendan a apreciar y expresar manifestaciones artísticas a través de la imaginación y la fantasía y que mejoren sus habilidades motrices, todo ello para promover una vida saludable.

## Educación Primaria

Se compone de seis grados. El alumno ingresa con una edad entre 6 y 7 años, sale teniendo una edad de 11 o 12 años. La primaria (como se le denomina en México) inicia la alfabetización, es decir, se enseña a leer, escribir, cálculo básico y algunos de los conceptos considerados imprescindibles para la cultura. Su finalidad es proporcionar a todos los alumnos una formación común que haga posible el desarrollo de las capacidades individuales motrices, de equilibrio personal; de relación y de actuación social con la adquisición de los elementos básicos culturales; los aprendizajes relativos mencionados anteriormente. El currículo está fijado por la Secretaría de Educación Pública, la cual difícilmente acepta propuestas de variaciones e innovaciones en el mismo.

## Educación Secundaria

En contraste con lo que ocurre en países de Sudamérica, la educación secundaria en México solo dura tres años. El alumno ingresa con una edad entre 12 y 13 años, termina a los 14 o 15 años. Es esta educación la que tiene como objetivo capacitar al alumno para proseguir estudios superiores o bien para incorporarse al mundo laboral. Al terminar la educación secundaria se pretende que el alumno desarrolle las suficientes habilidades, valores y actitudes para lograr un buen desenvolvimiento en la sociedad. En particular, la enseñanza secundaria debe brindar formación básica para responder al fenómeno de la universalización de la matrícula; preparar para la universidad pensando en quienes aspiran y pueden continuar sus estudios; preparar para el mundo del trabajo a los que no siguen estudiando y desean o necesitan incorporarse a la vida laboral, y formar la personalidad integral de los jóvenes, con especial atención en los aspectos relacionados con el desempeño ciudadano.

En México existen las siguientes modalidades:

- secundaria general
- Telesecundaria
- secundaria técnica
- secundaria federal
- secundaria mixta

### ***Educación Media Superior***

La educación media superior en México es el período de estudio de entre dos y tres años en sistema escolarizado por el que se adquieren competencias académicas medias para poder ingresar a la educación superior. Se le conoce como bachillerato, preparatoria o Liceo. El ciclo escolar es por semestres en la mayoría de los centros de estudios. Algunas se dividen en varias áreas de especialidad, donde los estudiantes adquieren conocimientos básicos para posteriormente ingresar a la educación superior. Además, existen las preparatorias técnicas y preparatorias abiertas, y todas sin excepción deben estar incorporadas directa o indirectamente a la Secretaría de Educación Pública, y algunas también dependen de la universidad autónoma de la región donde se ubica la escuela. Cada uno de los 32 estados de la República Mexicana tiene una universidad autónoma.

### ***Educación Superior***

El 21 de septiembre de 1551 se crea la primera universidad en México, la Real y Pontificia Universidad de México, que inauguró sus cursos el 25 de enero de 1553.

## Educación en Atizapán de Zaragoza

En 2010 el municipio de Atizapán de Zaragoza registra una población mayor de 15 años de 362,728 personas, de las cuales el 96.71% corresponde a población alfabeta y el 2.75% a población analfabeta (el resto corresponde a no especificado). Con respecto a las cifras estatales, el municipio presenta una mayor proporción de población alfabeta.

**Población alfabeta, Estado y Municipio 2010**



Fuente: Subdirección de Planeación con base en información de INEGI,

El municipio tiene un grado de escolaridad alto y supera la situación promedio a nivel estatal, ya que el grado promedio de escolaridad es de 10.10, dato superior al 9.10 que registra el Estado de México. Lo anterior debido a la especialización económica de Atizapán de Zaragoza.

La matrícula del ciclo escolar 2011-2012, asciende a 125,146 alumnos en el municipio de Atizapán de Zaragoza, de los cuales el 61.35% corresponde a escuelas oficiales y el 38.65% a escuelas particulares; en el Municipio de Tlalnepantla la matrícula en escuelas oficiales representa el 62.00% y las escuelas particulares el 38.00%. Del total de matrícula tanto en la región, como en los municipios la mayor proporción la concentra la modalidad escolarizada (97.3%).

La población mayor de 15 años y más, sin escolaridad únicamente representa el 3.62% en el municipio de Atizapán de Zaragoza, cifra menor en 1.17 puntos porcentuales menor del dato estatal. Considerando el rango de población de 12 años y más, el porcentaje se reduce a 3.41% para el municipio; por su parte la población con educación posbásica concentra el 45.56% en este rango de edad (386,267 personas); situación que muestra que el rezago educativo en el municipio es menor a lo registrado a nivel estatal.

De acuerdo con cifras estatales, correspondientes al ciclo escolar 2011-1012, El municipio de Atizapán de Zaragoza cuenta con 533 escuelas, de las cuales el 31.44% corresponde a escuelas oficiales (271) y el 68.56% a escuelas particulares (262); en el Municipio de Tlalnepantla la las escuelas oficiales representan el 42.32% y las escuelas particulares el 57.68%. Del total de planteles tanto en la región, como en los municipios la mayor proporción la concentra la modalidad escolarizada (92.12%).

Resulta conveniente mencionar la necesidad de optimizar los equipamientos existentes, a partir de turnos vespertinos y la distribución de alumnos ya que de tomar como indicador el número de alumnos por aula, sin considerar turno matutino y vespertino, se estaría registrando un déficit. Situación que ante los escasos recursos y el programa de austeridad económica de la presente administración resulta primordial.

**Población alfabeta, Estado y Municipio 2010**



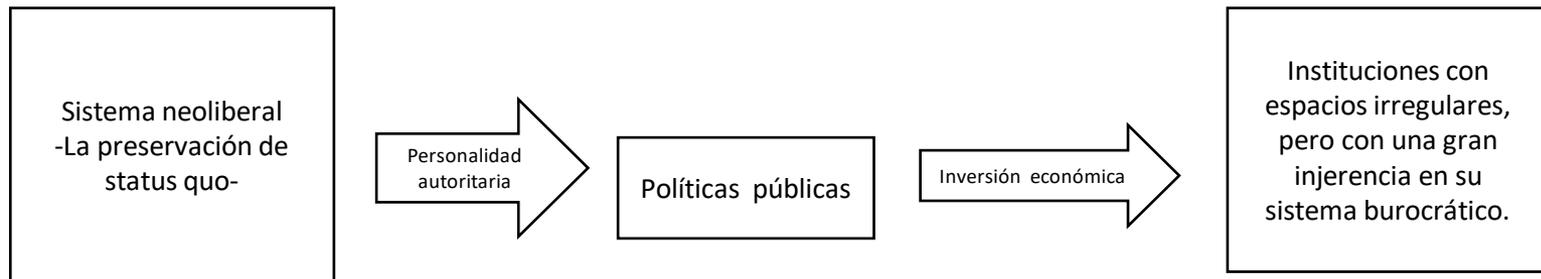
Fuente: Subdirección de Planeación con base en información de INEGI,

### Por la Socióloga Yuriko Jiménez Real.

“Un puente no colapsa cuando la carga que sostiene supera la fuerza promedio de sus tramos, el puente colapsa mucho antes, cuando el peso de la carga sobrepasa la capacidad portante de uno de sus tramos: el más débil. A estas verdades simples y obvias recurren los ingenieros profesionales y experimentados cada vez que diseñan y prueban estructuras de cualquier tipo. Pero hay una estructura que supera con creces a las demás en el grado en que estas verdades simples, dictadas por el sentido común, se olvidan o suprimen, se ignoran, se subestiman o incluso se niegan de plano: esa estructura es la sociedad.”<sup>1</sup>

La política actual en México, ha originado una gran controversia en la inversión que se genera en los diferentes rubros socioeconómicos, políticos, salud, vivienda y educación; este último ha suscitado variaciones en los diferentes niveles educativos, tal es el caso de la salida prematura de los jóvenes en la escuela por el tiempo o las condiciones de financiamiento que se ejercen en los diferentes planteles los cuales no regulan, evalúan y supervisan estos pequeños e importantes segmentos de la sociedad, que más allá de los problemas que se generan con el abandono escolar, también se encuentra la parte dominante creada por estrategias que fundamental y dan forma a una estructura dentro del sistema escolar.

La pertenencia se ha perdido en las aulas en cualquier nivel educativo al no reconocer ese espacio como parte de su entorno social, es decir han desregulado la parte propia del sujeto llevándolo a un control, el cual puede verse a grandes rasgos en el siguiente esquema.



Por último es importante mencionar que en México Alrededor de 95,000 estudiantes asisten a una institución en un inmueble adecuado. En el país el 2 de cada 10 alumnos de educación básica no cuentan con mobiliario básico, la cifra se dispara a 7 de cada 10 en preparatoria. En educación primaria sólo 4 de cada 10 escuelas cuentan con computadoras e internet para alumnos. (García Karen, Educación en México: insuficiente, desigual y la calidad es difícil de medir, recuperado de: <https://www.economista.com.mx/politica/Educacion-en-Mexico-insuficiente-desigual-y-la-calidad-es-dificil-de-medir-20181225-0028.html>, 04/11/2019

<sup>1</sup> Zymung Bauman ,Daños colaterales : Desigualdades sociales en la era global (México , 2011),9 -10.

## La ciencia en el país

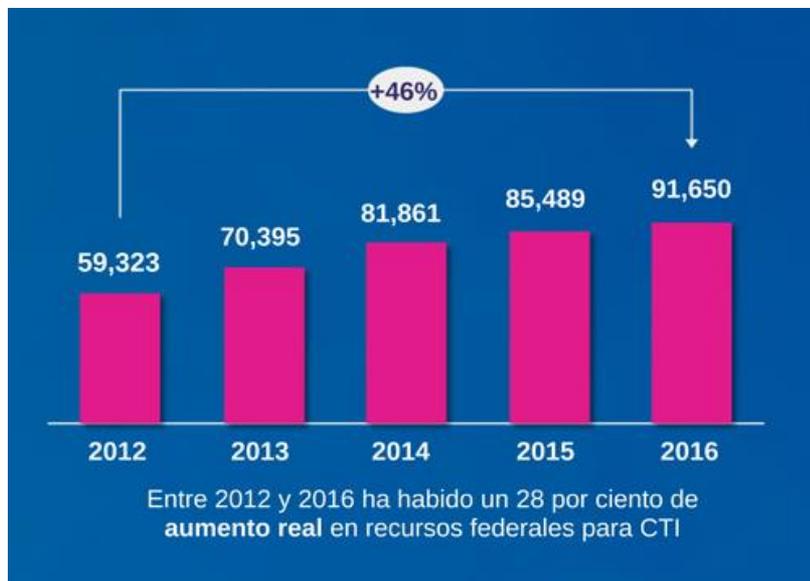
**¿Hacia dónde va la ciencia en México?** Por Verenise Sánchez  
Ciudad de México. 18 de febrero de 2016 (Agencia Informativa Conacyt)

Desde hace tres años, el gobierno federal decidió apostar más a la ciencia, tecnología e innovación, lo cual se puede ver reflejado en el incremento constante al presupuesto de este rubro. De 2012 a 2016 aumentó alrededor de 46 por ciento el presupuesto federal en ciencia y tecnología, al pasar de 59 mil 323 millones de pesos a 91 mil 650 millones. Asimismo, el gasto en investigación y desarrollo experimental (GIDE) pasó de 0.43 por ciento del producto interno bruto (PIB) en 2012, a 0.57 por ciento en 2015, lo cual es un hecho sin precedentes. Esto con el objetivo de impulsar el conocimiento y la innovación como una palanca fundamental para el crecimiento económico sustentable de México, para favorecer el desarrollo humano, posibilitar una mayor justicia social, consolidar la democracia y la paz y fortalecer la soberanía nacional, según lo establece el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (Peciti) 2014-2018. La unión hace la fuerza. Para que México pueda despuntar más rápido en el ámbito científico y tecnológico, se necesita saber exactamente cuáles son los temas prioritarios para el país ya que, como estableció Enrique Cabrero Mendoza, titular del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), México no puede abarcar con la misma intensidad todas las áreas de conocimiento. “México no puede ser una máquina generadora de conocimiento en todos los campos con la misma importancia”, por eso se deben acotar los temas y “trazar una hoja de ruta” hacia donde se debe dirigir la ciencia, lo cual debe ser algo mucho más aterrizado de lo que se establece en el Peciti, mencionó Cabrero Mendoza. Ante eso, más de mil científicos y tecnólogos de diversas disciplinas y de todos los estados del país se reunieron para definir los temas en que se debe centrar la comunidad científica mexicana en las próximas décadas. Durante tres años (2013, 2014 y 2015), expertos en astronomía y astrofísica; ingeniería; química; energía; telecomunicaciones; ciencias sociales y políticas públicas; seguridad alimentaria; historia, lingüística y antropología; ética, filosofía y ciencias sociales; salud mental y adicciones, y cambio climático, realizaron alrededor de un centenar de mesas redondas para delinear los temas más apremiantes

Derivado de estas reuniones, que fueron apoyadas por el Conacyt, la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) y el Consejo Consultivo de Ciencias (CCC) de la Presidencia de la República, se publicó una serie de 19 libros. En esta serie de textos, denominada justamente Hacia dónde va la ciencia, los más destacados científicos mexicanos plantean la situación actual de su área, así como los retos y oportunidades. Algunos de los temas prioritarios que se mencionan en esas publicaciones son óptica cuántica, Internet del futuro, ciudades inteligentes, estudios de red, energías renovables, nanotecnología y enfermedades emergentes, entre otros. Desarrollo más acelerado José Luis Mateos Trigos, investigador del Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y quien participó de manera activa en la publicación de dicha colección de libros, destacó que México está en un momento crucial para el desarrollo científico y tecnológico. “En los últimos años ha habido una evolución, a lo mejor siempre es deseable un avance más acelerado, pero hay avances. En física una de las áreas que más ha crecido es la de altas energías y física de partículas. Hoy en día los mexicanos expertos en estas áreas colaboran en los experimentos internacionales más relevantes”. Señaló que el gran reto en su área, la física, y en general que el resto de las disciplinas enfrentan, es la vinculación con el sector industrial para que las investigaciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones que se realizan no se queden solo en los laboratorios. En este mismo sentido, Jaime Urrutia Fucugauchi, presidente de la AMC, destacó que uno de los desafíos es una mayor vinculación entre el mismo sector científico, como con la industria y la sociedad civil. “Con este ejercicio (las mesas redondas y la colección de libros) hemos visto que la mejor manera de trabajo es uniendo esfuerzos y sinergias e incorporando a la comunidad”, manifestó. Además de la vinculación, otro de los retos de la investigación y desarrollo tecnológico mexicano es incrementar la cooperación científica con otros países y participar en más proyectos de impacto mundial, manifestó Jorge Flores, excoordinador del CCC. “Es momento de repensar la ciencia mexicana y encontrar campos, temas y problemáticas por resolver con el conocimiento donde México lleve a cabo contribuciones de primera línea en dos sentidos. A nivel internacional como parte

de la ciencia de frontera en la creación de conocimiento y para aportar soluciones a algunos de los grandes problemas nacionales". Delinear juntos las políticas científicas Al respecto, Enrique Cabrero Mendoza se congratuló por este esfuerzo sin precedentes de la comunidad científica y señaló que servirá de base para pulir aún más algunas de las convocatorias que el consejo emite cada año. "A partir de estos trabajos el Conacyt va a poder dar un siguiente paso que es acotar todavía más alguna de las convocatorias como la de Problemas Nacionales y Laboratorios". Subrayó que actualmente México se encuentra en un punto de inflexión en el que cada acción cuenta para acelerar aún más el desarrollo científico y tecnológico que contribuya a impulsar una economía basada en el conocimiento. No obstante, reconoció que el esfuerzo y trabajo que hoy se hace no se verá reflejado en el corto plazo, sino en una década o más, pero las acciones que hoy se realizan serán las bases del mañana.

Fuente: <http://conacytprensa.mx/index.php/sociedad/politica-cientifica/5557-hacia-donde-va-la-ciencia-en-mexico>



Aumento de inversión en ciencia y tecnología e innovación en México. Fuente: Conacyt

## La ciencia, la oportunidad que México ha dejado pasar

Fuente: *El País*

La inversión se incrementó un 40% en términos reales en los primeros años de mandato, pero no ha superado el recorte dramático de 2017

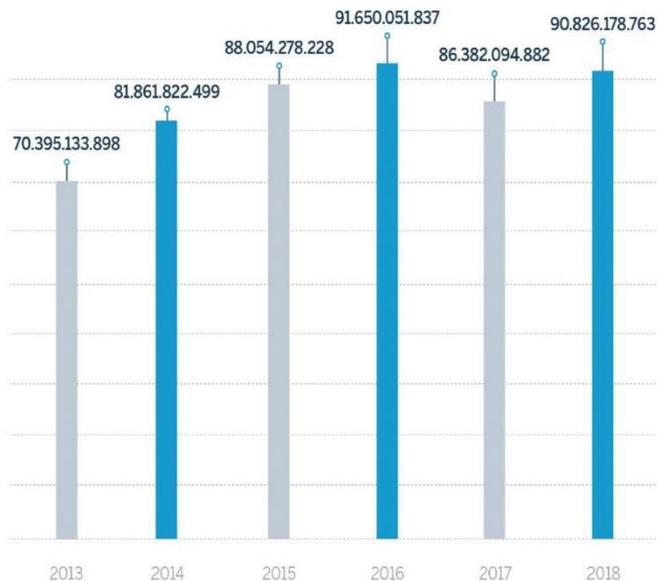
Cristóbal García desarrolló un acelerador de partículas a los 17 años. Yair Piña se convirtió a los 20 en el investigador más joven que ha reclutado la NASA. Olga Medrano *Lady Matemáticas*, de 17, conquistó las redes sociales al ganar en Rumanía la olimpiada europea femenil de matemáticas. En México no hace falta el talento. Sus científicos están a la altura de los mejores del mundo. Pero el país lastra desde hace décadas la falta de recursos en ciencia, tecnología e innovación.

El dinero simplemente no alcanza. No hay fondos suficientes para la investigación. No hay inversión suficiente de las empresas. No hay nuevas plazas en la academia ni muchas oportunidades fuera de ella. Y, a pesar de que se anunció que se destinará en 2018 un presupuesto mayor que el de este año, el avance se verá borrado por la inflación. México, además, está lejos de la meta (por ley) de invertir el 1% del PIB en el sector y está cada vez más rezagado de los países líderes del mundo, que gastan en promedio casi cinco veces más en ciencia y tecnología, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

"Esta es mi más íntima convicción: que los jóvenes mexicanos, creativos y emprendedores, desarrollen sus aptitudes, conocimientos y capacidad innovadora para competir con éxito en el mundo moderno". Con estas palabras Enrique Peña Nieto prometió en su discurso de toma de protesta en 2012 un impulso sin precedentes para la comunidad científica del país.

La ambiciosa apuesta del presidente había quedado plasmada en el plan nacional de desarrollo de su sexenio y en un programa especializado (el Peciti), en el que, incluso, se detallaba un incremento anual del 0,11% del gasto en investigación y desarrollo (GIDE) para llegar al 1% del PIB en 2018. La promesa de Peña Nieto venía precedida por un consenso inédito de los científicos mexicanos, que le entregaron una agenda detallada a los actores más importantes de los tres poderes de Gobierno y el inicio fue alentador.

### Gasto federal en Ciencia, Tecnología e Innovación en el Gobierno de Peña Nieto



Fuente: Presupuesto de Egresos Federales, 2013-2018

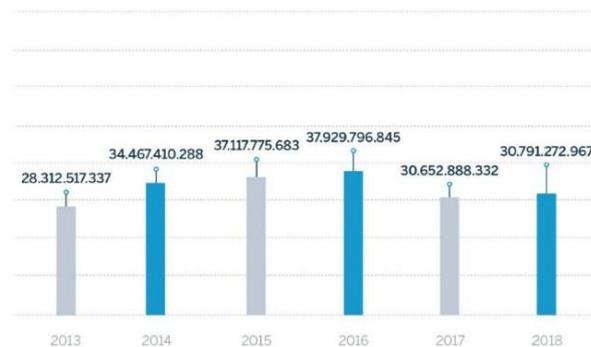
EL PAÍS

La inversión se incrementó un 40% en términos reales en los primeros tres años de mandato, pero se estancó en 2016 y sufrió un recorte dramático en 2017. De acuerdo con el plan definido por el propio Gobierno, México debía estar gastando este año el 0,89% del PIB, pero apenas llegó al 0,54%, según estimados oficiales. "Es una oportunidad desperdiciada, el financiamiento para el sector en el actual sexenio ha sido motivo de un gran desencanto", lamenta Juan Pedro Laclette, investigador de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

2017 fue un año pavoroso para la ciencia en México. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), la principal institución en la materia en el país, perdió alrededor de una cuarta parte de su presupuesto en tan solo un año. Si los montos se convierten en dólares, el Conacyt ejerció este año 1.000 millones menos que en 2014. "Ningún político negaría la importancia del conocimiento para el desarrollo del país, es incontrovertible", apunta Laclette. "En el discurso todos se dicen convencidos, luego la realidad es otra", agrega el expresidente de la Asociación Mexicana de Ciencias. En 2018, el Conacyt tendrá un presupuesto similar al de 2017, según lo que aprobó el Congreso el pasado 9 de noviembre. "Al Gobierno simplemente no le interesa", sentencia Guadalupe Ortega Pierres, investigadora del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav), y remata: "Estamos mal, en estado crítico y seguimos empeorando".

Ortega Pierres argumenta que el Cinvestav, uno de los institutos de élite del país, es otro ejemplo de la crisis de fondos que azota a la comunidad científica. El centro, que funciona en 11 sedes, tendrá menos presupuesto el próximo año: pasó de 3.106 millones de pesos (164 millones de dólares) a 2.960 millones de pesos (156 millones de dólares), según datos oficiales. El Cinvestav, de hecho, no pudo destinar un solo peso a nuevas investigaciones en 2014 y 2016, el grueso de sus ingresos se fue a gasto corriente y deudas.

### Recursos para el Conacyt en el Gobierno de Peña Nieto



Fuente: Presupuesto de Egresos Federales, 2013-2018

EL PAÍS

Una de las consecuencias de la falta de recursos es que no se abren nuevos puestos en la academia. Ortega Pierres comenta que el Departamento de Genética y Biología Molecular del Cinvestav no ha abierto una plaza en 17 años. Los jóvenes investigadores han tenido que buscar otras opciones y el país pierde talento. "Pasas la licenciatura, la maestría, el doctorado y el posdoctorado, 11 años después terminas de estudiar y de repente no tienes trabajo, obviamente te desanimas", admite Manuel, que investiga sobre cáncer endometrial en Reino Unido.

Para Tonatiuh Anzures, especialista en migración calificada, la diferencia entre la fuga de cerebros y la historia del posdoctor que regresa a su tierra a formar a las siguientes generaciones está en una política pública que aproveche los conocimientos que adquieren en el extranjero y los incentive a aplicarlos en México. "El gran problema es que esa política no existe y el Gobierno prácticamente no tiene información sobre esos emigrantes, que están en las sombras", señala el doctorante del University College of London.

Enrique Cabrero, director del Conacyt, confía en que las inversiones en infraestructura, equipos y laboratorios durante la primera mitad del sexenio puedan soportar el bache presupuestario de los últimos dos años y defiende que la prioridad debe ser la formación de capital humano, aunque repercuta en menos convocatorias y apoyos a la investigación. "El balance de este Gobierno es positivo, pero aún estamos lejos de donde deberíamos estar (...) nos tomará todavía unos años llegar al 1% del PIB", calibra Cabrero.

El director del Conacyt acepta que no se ha avanzado al ritmo que se necesita, pero afirma que el Gobierno no puede asumir toda la responsabilidad en la inversión. "El talón de Aquiles está en que todo el peso recaiga en el Gobierno federal y que sigamos siendo un país manufacturero, que ofrece mano de obra barata y no exporta ideas innovadoras", coincide José Franco, director del Foro Consultivo en Ciencia y Tecnología.

Existen incentivos fiscales y la experiencia ha probado que hay un efecto multiplicador: cada peso invertido en ciencia, tecnología e innovación se traduce hasta en siete y ocho pesos en ventas, en un cálculo conservador. Pero México no tiene un Samsung, como Corea del Sur, o un Nokia, como Finlandia, porque no tiene una estrategia transexenal que dé certidumbre a largo plazo para los inversores, expone Cabrero.

El Gobierno aporta siete de cada 10 pesos del GIDE, en comparación con países como Alemania, que tiene una participación pública del 28,8% o de Estados Unidos, que da el 24%, según la OCDE.

Al no existir ese nexo entre la industria y la academia tampoco hay puestos de trabajo de calidad para los científicos en los sectores productivos. "Eso produce un inmenso problema de saturación en la academia", expone Franco. Así, el modelo económico de la maquila da lugar a casos de posdoctores y doctores que terminan como vendedores sobrequalificados. "Si México no logra ser una potencia media en ciencia, tecnología e innovación en 25 años, ya no vamos a poder agarrar ese tren", advierte Cabrero.

"Seis de las ocho personas más ricas del mundo pertenecen a las grandes corporaciones tecnológicas, ellos son los que están ganando", dijo la bióloga y secretaria de la CEPAL Alicia Bárcena en un discurso pronunciado en la UNAM. "Tenemos que convencernos de convertirnos en una sociedad del conocimiento", añade Franco, quien impulsa la Agenda Ciudadana de Ciencia y Tecnología, una consulta democrática para definir las prioridades frente a los grandes retos de desarrollo que enfrenta el país en el horizonte 2030.

"El conocimiento es como un avión que está en la pista: si se le inyecta suficiente combustible, el aparato puede acelerar lo suficiente para despegar y cuando está volando, podemos decidir adónde vamos", ilustra Laclette. "Pero si no tiene combustible no puede demostrar las bondades que tiene y se convierte en un coche torpe", concluye el biólogo. La oportunidad de despegue para México sigue ahí, pero tendrá que esperar al próximo presidente.

Fuente: [https://elpais.com/elpais/2017/12/01/ciencia/1512157927\\_534452.html](https://elpais.com/elpais/2017/12/01/ciencia/1512157927_534452.html)

### Conclusiones

Es un hecho que existe un rezago en cuanto al desarrollo de la ciencia en nuestro país, el principal problema es la falta de inversión hacia este sector, esto es un punto clave si es que queremos estar a la par (en ciencias) de países que tienen un desarrollo mucho más amplio.

El talento existe en el país, existen grandes espacios que instruyen a los futuros científicos del país, sin embargo debe haber un enlace mejor llevado entre la industria y la academia, esto se desarrollaría con lo previamente dicho.

Parte de la idea de este proyecto es lograr un partido arquitectónico que mezcle lo académico con la práctica profesional en investigación y acción, ya que el punto fuerte de la “fuga de cerebros”, es el hecho de no tener fuentes de trabajo. Una idea de diseño para intentar abatir esto, es generar más espacios universitarios que eliminen la brecha entre academia y sistema laboral. Brindar dignidad al esfuerzo de los alumnos.

La cantidad de aspirantes rechazados en centros de educación superior como la UNAM y el IPN se interpreta muchas veces como una incapacidad del conjunto del sistema para satisfacer la demanda de plazas en dicho nivel. Este artículo calcula la diferencia entre el número de egresados de la educación media y el de espacios disponibles en la siguiente etapa.

Cada año, al cierre de la primavera, cerca de un millón de jóvenes concluyen sus estudios de preparatoria o bachillerato y enfrentan, generalmente por vez primera, la necesidad de decidir respecto a seguir o no estudiando, qué estudiar y en dónde hacerlo.

Estas decisiones, tomadas antes por sus padres, no son sencillas; son muchos los factores a considerar: capacidad, motivación y ambición personal; condición, tradición y recursos familiares; antecedentes académicos; lugar de residencia; futuro empleo, etcétera. No es extraño por tanto que lo que para unos es motivo de anticipación y alegría sea para otros causa de angustia y pesadumbre.

Las encuestas, el número de aspirantes por ciudad, estado o institución, los resultados de los exámenes de ingreso y otros datos dicen algo de esas historias personales, pero hasta ahora es imposible conocerlas en detalle y cuantificarlas con precisión. Anticipar, por tanto, los espacios educativos requeridos en cada campo de estudios, institución o espacio geográfico sigue ocupando la atención de directivos escolares, funcionarios gubernamentales y estudiosos de la educación superior.

Las disparidades o inconsistencias entre la oferta y la demanda de lugares para cursar la educación superior se manifiestan como una *sobredemanda* en algunos programas de estudio y en algunas instituciones, dando lugar al fenómeno conocido de los “excluidos o rechazados” de la educación superior. Este fenómeno es particularmente evidente y recurrente en el caso de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM),<sup>1</sup> donde se ubican la UNAM y el IPN, dos de las instituciones públicas de educación superior más demandadas.

*En estos últimos años, tres factores complican aún más el ejercicio: (1) la demanda de estudios sigue en aumento y a un paso más rápido que el de la economía y la creación de puestos de trabajo para los graduados de educación superior; (2) los recursos para educación —del Estado y de los padres de familia— son limitados; esto es, la oferta no puede extenderse hasta el punto de abrir espacios educativos “por si se llegasen a necesitar”; (3) la educación superior misma está en transición y anticipa que la relación entre el número de profesores y estudiantes y el número de aulas necesarias va a cambiar significativamente en el mediano plazo.*

Extracto del artículo: “Educación Superior: Apuesta De Futuro”

Fuente: “Este País”.

### La demanda

En México, el primer factor que determina el número de jóvenes que ingresan a la educación superior es el número de jóvenes que egresan, que salen de la educación media superior. Esta perogrullada nos recuerda que si se duplicasen los sitios abiertos para educación superior no por eso se tendría el doble de estudiantes; para ello es necesario contar con el doble de egresados de la educación media superior.

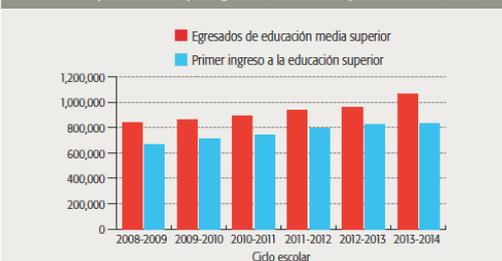
Por eso —y no obstante que no todos los egresados de la media superior entran a la educación superior, ni todos los que están en ella proceden de la educación media superior del ciclo inmediato anterior— la demanda se estima con base en el número de jóvenes que cada año egresa de la media superior.

Las barras de la izquierda de cada par mostrado en la Gráfica 1 indican el crecimiento de la demanda en los últimos seis ciclos escolares, entendida esta como el número total de jóvenes que cada año egresaron de las instituciones (públicas y privadas) de educación media superior en el país.<sup>2</sup> Es fácil apreciar el crecimiento: mientras que en el ciclo escolar 2008-2009 egresaron 840 mil jóvenes de ese nivel de estudios, para el ciclo que terminó en 2013 ese número había crecido a 962 mil.<sup>3</sup> Ello significa un crecimiento de 122 mil egresados en cuatro años, un promedio de 30 mil egresados más cada año.

Es importante señalar que el crecimiento no solo ha continuado sino que muestra un cambio brusco, un “salto”, en el último ciclo escolar. En este ciclo (2013-2014), el número de egresados de la educación media superior fue de 1 millón 68 mil jóvenes, cifra que de confirmarse supone un aumento de 106 mil jóvenes con respecto al ciclo inmediato anterior, casi lo mismo que la suma de lo crecido en los cuatro años anteriores.

De esta forma, si entre 2008 y 2013 el número de egresados de la educación media superior aumentó a razón de poco más de 3% cada año, en el último año ese crecimiento sería de 11 por ciento.

GRÁFICA 1 Evolución del número de egresados de educación media superior y del número que ingresa a educación superior, de 2009 a 2014



Fuente: Elaborada por los autores con información del cuestionario 911 para educación superior.

### La oferta

Aunque bienvenidos, saltos como el ocurrido este último año no dejan de provocar inquietud respecto a si la oferta prevista de espacios en educación superior alcanzará para atender la demanda presente. Hay que recordar, por un lado, que la estimación de la demanda es la suma o el resultado de las estimaciones que realiza, individualmente, cada una de las instituciones educativas de cada entidad federativa; que ninguna oficina estatal o federal puede dictar a las instituciones educativas (en su mayor parte autónomas y privadas) cuántos espacios abrir y en qué áreas del conocimiento o planteles hacerlo. Y por otro, que si bien es cierto que no todos los jóvenes que egresan de la educación media superior prosiguen a la educación superior, cada año un grupo de jóvenes que había interrumpido su ingreso a la educación superior decide buscar ese nivel de estudios y demanda espacio para hacerlo.

Así, las barras derechas de la Gráfica 1 muestran el número de jóvenes que ingresó<sup>4</sup> por primera vez en la modalidad escolarizada de educación superior cada año a partir del ciclo 2009-2010. Igual que con los egresados de educación media superior, ese número ha crecido. Mientras en 2009 el primer ingreso a la educación superior fue de 666 mil jóvenes, en 2013 fueron 826 mil los que ingresaron. Ello significa un crecimiento de 160 mil jóvenes en cuatro años, o un promedio de 40 mil más cada año.

Para el ciclo 2014-2015, que empezó hace unos días, el número de jóvenes que iniciarán sus estudios de educación superior en alguna de las instituciones públicas o privadas del país se estimó (antes de conocerse el número real de los egresados del ciclo 2013-2014) en 856 mil 752.

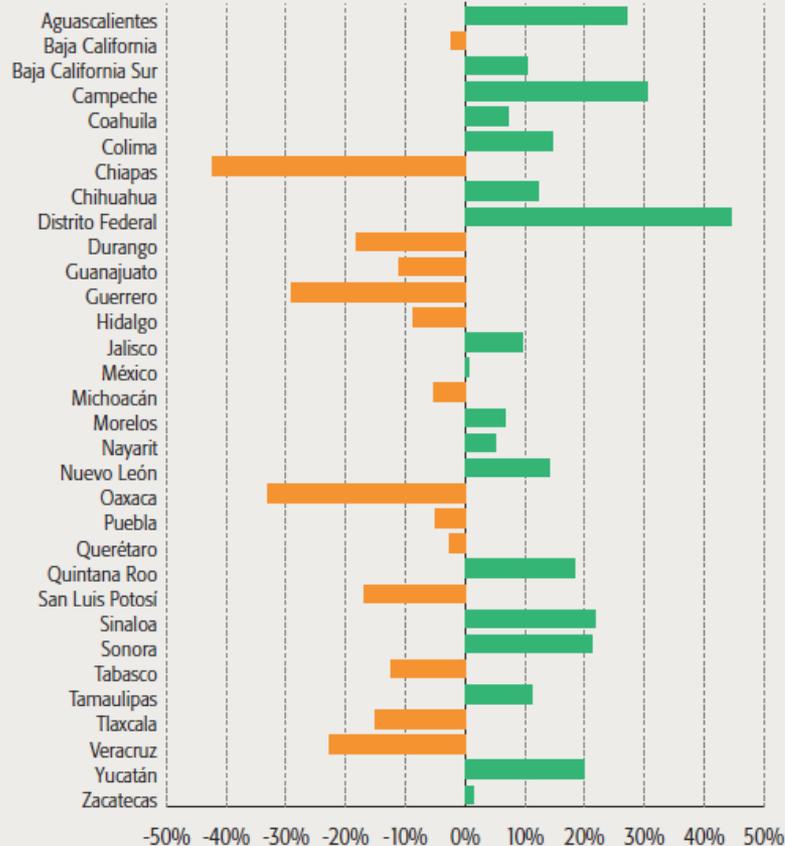
GRÁFICA 2 Absorción de la educación superior: porcentaje de los egresados de educación media superior que ingresa a educación superior en el ciclo inmediato siguiente,<sup>5</sup> de 2009 a 2014



Fuente: Elaborada por los autores con información del cuestionario 911 para educación superior.

Extracto del artículo:  
“Educación Superior:  
Apuesta De Futuro”  
Fuente: “Este País”.

GRÁFICA 3 Absorción de la educación superior por entidad federativa, 2013



Fuente: Elaborada por los autores con información del cuestionario 911 para educación superior.

### Entidades federativas que atraen estudiantes de educación superior

Las tasas de absorción que se han venido comentando son las generales para toda la República Mexicana, esto es, son el resultado de comparar el número de todos los egresados de educación media superior del país con el de todos los que ingresan por primera vez a la educación superior en el ciclo siguiente, independientemente de la ubicación de la institución de egreso de media superior y de la de ingreso a superior. Sin embargo, cuando esa comparación se hace entidad por entidad, se aprecia que las tasas de absorción difieren de una a otra. La Gráfica 3 muestra la absorción de las entidades y distingue entre aquellas donde la tasa de absorción es superior al promedio nacional —notablemente Aguascalientes, Campeche, Distrito Federal, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora y Yucatán— y aquellas donde es menor.

Extracto del artículo: "Educación Superior: Apuesta De Futuro"

Fuente: "Este País".

Por su contigüidad y su participación en la ZMVM, es conveniente analizar el comportamiento de las poblaciones educativas del Distrito Federal y el Estado de México.

Mientras que en el Distrito Federal el número de egresados de educación media superior no creció durante los pasados años —de hecho decreció—, el egreso de la educación media superior en el Estado de México ha sostenido su crecimiento, pasando de 94 mil 810 egresados en 2009 a 112 mil 267 en 2013, un incremento de 18%. Para 2014, la información preliminar indica que, respecto al año anterior, se dio un crecimiento notable en el caso del Distrito Federal y normal en el del Estado de México.

Por otro lado, el primer ingreso a la educación superior ha crecido en ambas entidades: en el Distrito Federal subió 15% entre 2009 y 2013, pasando de 89 mil 643 estudiantes en 2009 a 102 mil 863 en 2013; en el Estado de México subió 40%, pasando de 69 mil 211 estudiantes en 2009 a 97 mil 113 en 2013.

### ***La demanda de lugares en la Zona Metropolitana del Valle de México***

Se espera que el grueso de los 256 mil 200 egresados del Distrito Federal y el Estado de México buscará estudiar en alguna institución de estas dos entidades. La información de años anteriores hace suponer que poco más de 40 mil de ellos se inscribirá en alguna de las instituciones de educación superior localizadas fuera de la ZMVM, lo que significa que un total de 216 mil jóvenes buscará estudiar en alguna de las instituciones de esa zona.

La información histórica también señala que es altamente probable que 88 mil de esos 216 mil estudiantes lo hagan en instituciones *privadas* de educación superior. Ello indica que se requieren 128 mil lugares en instituciones públicas de educación superior en la ZMVM.

La UNAM absorberá a 45 mil estudiantes, 20 mil entrarán al IPN y más de 10 mil lo harán a la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), por lo que la demanda que faltaría por atender es de alrededor de 55 mil lugares.

### ***La demanda insatisfecha***

Los datos y el análisis anterior no indican que sea falso el desencuentro entre la oferta y la demanda, o que no sea cierta la *sobredemanda* que año con año se hace presente en las tres universidades federales ya mencionadas: IPN, UAM y UNAM. La demanda de ingreso a estas instituciones, vía sus concursos de selección, es mucho mayor por diversas razones: (1) estas instituciones son las opciones más buscadas por la mayor parte de los egresados de la educación media superior de la ZMVM, provocando en ocasiones incluso una doble o triple cuantificación de los aspirantes; (2) esas universidades, y en especial el IPN y la UNAM, son también las opciones preferidas por los egresados de entidades federativas distintas al Distrito Federal y el Estado de México, quienes solicitan entrar a ellas al tiempo que también lo hacen en alguna institución de su entidad de residencia; (3) por la demanda que tienen, se da el caso de que solicitan ingresar a ellas personas que no lo lograron en años anteriores; (4) no todas las plazas con las que cuentan son abiertas a concurso, lo que genera cuellos de botella aún más estrechos para quienes desean entrar en ellas

**Autores:**

**SALVADOR MALO** es doctor en física por el Imperial College de la Universidad de Londres y físico por la UNAM. Ha sido secretario general de la UNAM, director general de Investigación Científica de la SEP y director general del Ceneval. Actualmente es director general de Educación Superior Universitaria de la SEP.

**ALFONSO HERNÁNDEZ** es ingeniero en Sistemas Computacionales por el ITESM. Ha sido director del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la UIA Puebla. Actualmente es director de Planeación y Evaluación en la Dirección General de Educación Superior Universitaria de la SEP.

**Extracto del artículo: “Educación Superior: Apuesta De Futuro”**  
Fuente: “Este País”.

C

CAPÍTULO II

El Municipio de Atizapán de Zaragoza es uno de los 125 municipios mexiquenses, se localiza en la porción oriente del Estado de México y su Cabecera Municipal lleva el nombre de Ciudad López Mateos.



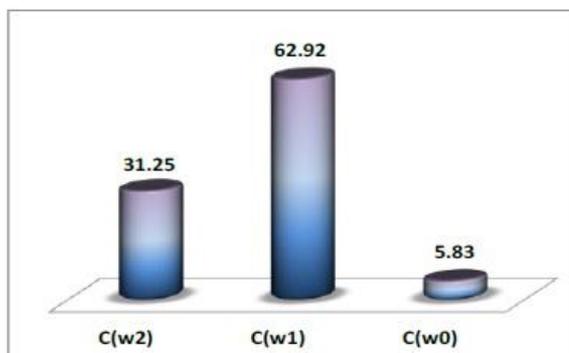
Localización del Estado de México



Localización del  
Municipio Atizapán  
De Zaragoza

*Colindancias:*  
Nicolás Romero  
Isidro Fabela  
Jilotzingo  
Naucalpan de Juárez  
Tlalnepantla de Baz  
Cuautitlán Izcalli

El municipio de Atizapán de Zaragoza presenta un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura promedio 12° C. Las temperaturas promedio extremas que se han registrado oscilan entre los 2° C como mínima y una máxima de 18° C, siendo los meses más calurosos abril, mayo y junio, mientras que noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo son los meses fríos (incluso con presencia de heladas en aproximadamente 30 días).



Fuente: Elaborado por la Subdirección de Planeación Municipal con base COESPO 2010

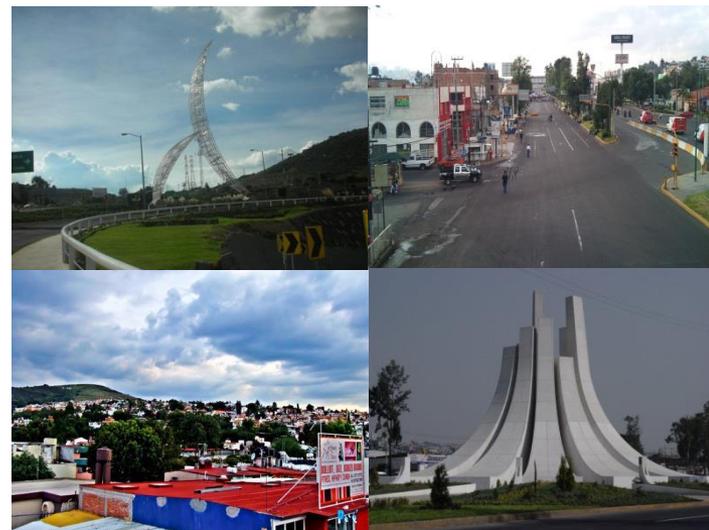
El Municipio de Atizapán de Zaragoza se localiza en la subprovincia de lagos y volcanes del Anáhuac, específicamente en la región de lomeríos suaves. Pertenece a la provincia del eje neovolcánico, que se caracteriza como una enorme masa de rocas volcánicas de todos los tiempos acumuladas en innumerables y sucesivos episodios volcánicos; la integran grandes sierras volcánicas, enormes coladas lávicas y conos dispersos o en enjambre.

El Municipio tiene una altitud máxima de 2,277 metros sobre el nivel del mar y presenta una zona de valles en su porción oriente, así como pequeños lomeríos y algunas elevaciones al centro y poniente, que corresponden a las derivaciones de la serranía de Monte Alto. Las elevaciones relevantes son: Cerro de la Condesa localizado al sur del municipio; Atlaco al oriente; San Juan y el pico la Biznaga al poniente, y el cañón del Potrero al sureste.

El Municipio de Atizapán de Zaragoza presenta una formación geomorfológica irregular, con pendientes que van de 0 a 5% y mayores de 25%

El municipio registra un clima templado subhúmedo con lluvias en verano (C) de mayor humedad (w2), de humedad media (w1) y de menor humedad (w0). Estando presente en la mayor parte del territorio el clima C(w1)(w).

La precipitación promedio en el municipio oscila entre 600 y 800 mm, con mayor precipitación en junio, julio, agosto y septiembre.



Fuente: Google imágenes

Atizapán de Zaragoza, cuenta con 6 tipos de suelo, los cuales determinan el potencial urbano y económico del municipio: Feozem, Regosol, Luvisol, Litosol, Vertisol y Cambisol.

- El suelo **Feozem** representa el 30.78% del total municipal, este suelo tiene un potencial para la actividad agrícola y una aptitud para el desarrollo urbano de moderada a alta.
- El **Regosol**, sigue en importancia y abarca el 19.01% del territorio municipal, este suelo presenta una aptitud al desarrollo urbano moderada y se ubica principalmente en la zona norponiente.
- El suelo **Luvisol** tiene una aptitud moderada al desarrollo urbano y se encuentra al poniente y surponiente del municipio
- El suelo **Litosol** se encuentra en zonas altas, con un espesor menor a 10 centímetros, que trae como resultado vegetación de poca raíz y es poco apto al desarrollo agropecuario; sin embargo presenta moderadas posibilidades al desarrollo urbano.
- La unidad de suelo **Vertisol** se caracteriza por ser duro y presentar agrietamientos que se generan durante la época seca; son fértiles y altamente productivos; sin embargo dada su dureza son pesados para la labranza y con frecuencia susceptibles a inundación.
- El suelo **Cambisol** es el menos extenso en el municipio (544.75 hectáreas), es pobre en materia orgánica, lo cual repercute en dificultades para las actividades agrícolas; sin embargo, para el desarrollo urbano exhibe las mejores condiciones de todas las unidades de suelo existentes.

Tipo de Suelo, Municipio de Atizapán de Zaragoza, 2008 (Has.)



Fuente: Carta Edafológica. INEGI. Guías de Interpretación Cartográfica. INEGI.

El Municipio de Atizapán de Zaragoza forma parte de la Región Hidrológica número 26 denominada Alto Pánuco y perteneciente a la subregión del Río Moctezuma

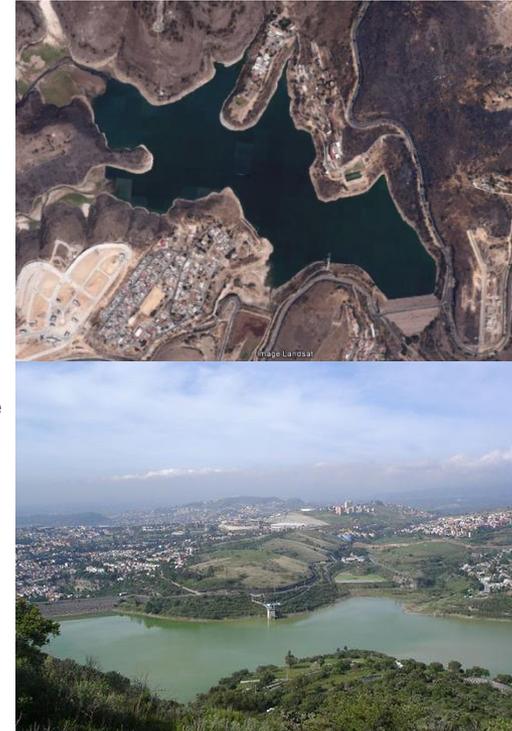
Atizapán de Zaragoza pertenece a la Subcuenca Río Cuautitlán: zona oeste de la Cabecera Municipal (en la zona colindante con Jilotzingo e Isidro Fabela) y porción norte del municipio (en los límites con Cuautitlán Izcalli).

**En el municipio existen dos embalses:**

- La Presa Madín, que hace límite con Naucalpan y cuenta con una capacidad de almacenamiento de 16.6 millones de m<sup>3</sup>. Al sur del municipio, los arroyos San Juan, La Colmena y El Sifón, descargan en esta Presa.
- La presa San Juan, la cual no almacena agua, pero funciona como reguladora de los escurrimientos de la zona.

Los acuíferos de la zona se encuentran bajo rocas basálticas y sedimentos (aluviales y lacustres), estando ubicados los más importantes en la zona limítrofe con el municipio de Tlalnepantla (Zona Esmeralda y al oriente). El municipio se localiza en la zona denominada como zona rígida y “se recomienda evitar la sobreexplotación de los mantos acuíferos”; sin embargo, dado que el grado de permeabilidad en la zona es alta, existe una rápida recarga de los mantos freáticos.

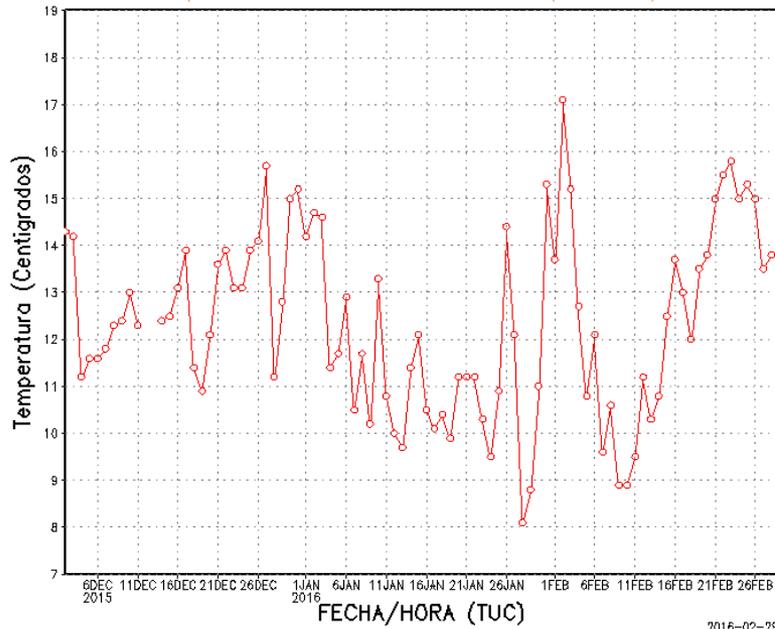
Los pozos existentes en el municipio tienen una profundidad promedio de 186 metros y para el aprovechamiento del agua subterránea existen 35 pozos profundos, localizados en su mayoría en la zona baja del municipio.



Fuente: Google imágenes



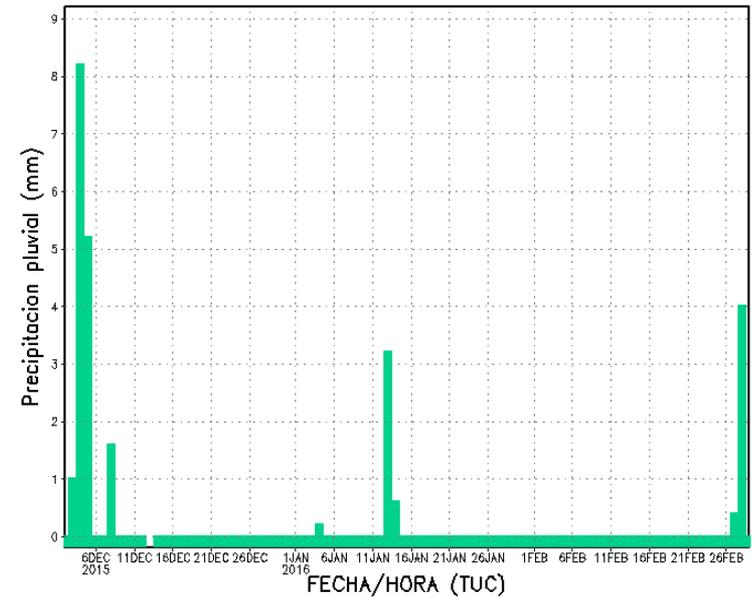
Estacion: MX02 - PRESA MADIN, ultimo dato: 29/02/2016 TUC  
 Temperatura en los ultimos 90 dias (cada dia)



GrADS: COLA/IGES

2016-02-29-17

Estacion: MX02 - PRESA MADIN, ultimo dato: 29/02/2016 TUC  
 Precipitacion pluvial en los ultimos 90 dias (cada dia)

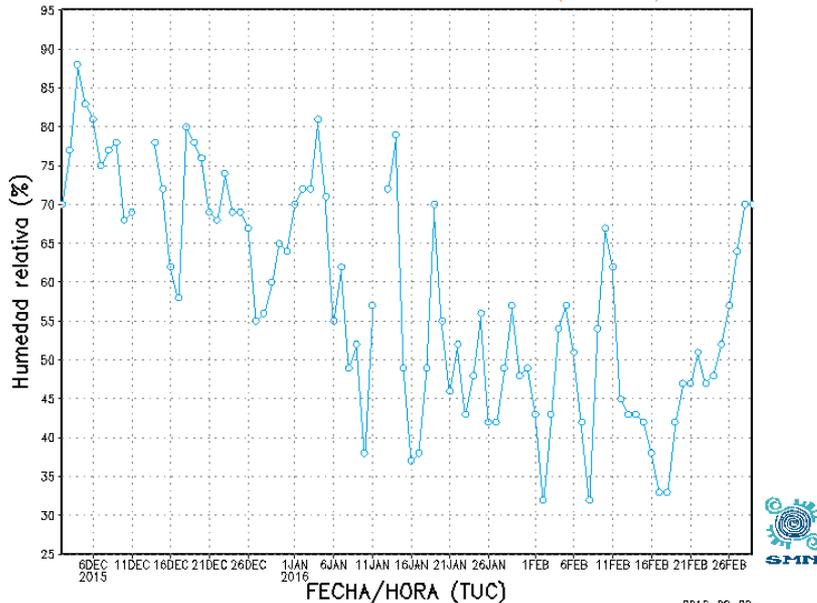


Fuente: CONAGUA



Estacion: MX02 - PRESA MADIN, ultimo dato: 29/02/2016 TUC

Humedad relativa en los ultimos 90 días (cada día)

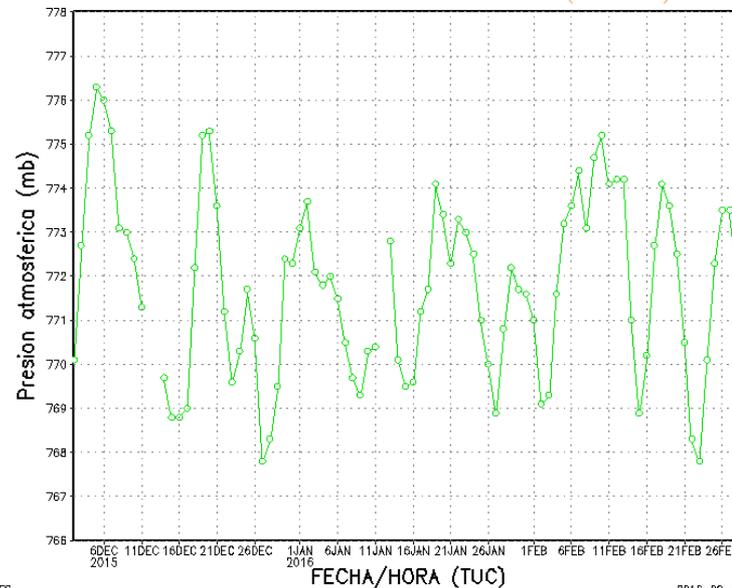


GRADS: OOLA/IGES

2016-02-29-

Estacion: MX02 - PRESA MADIN, ultimo dato: 29/02/2016 TUC

Presion atmosferica en los ultimos 90 días (cada día)



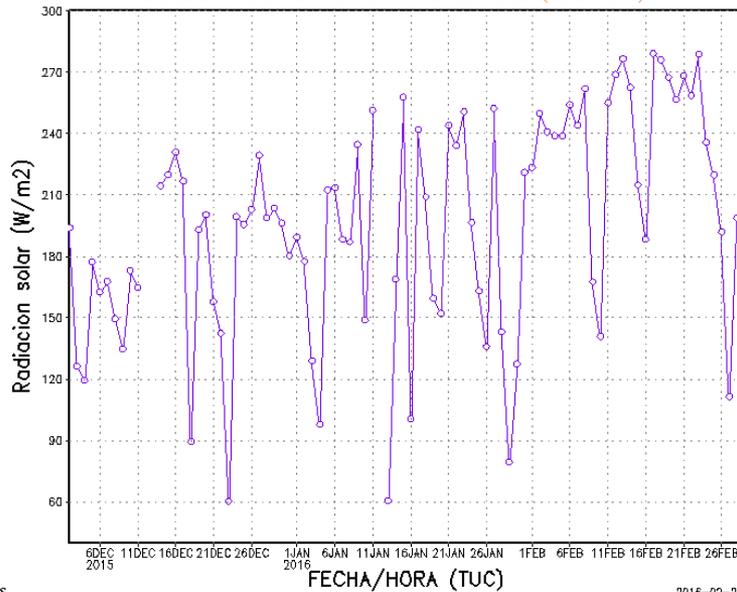
2016-02-29-17:10

Fuente: CONAGUA

GRADS: OOLA/IGES



Estacion: MX02 - PRESA MADIN, ultimo dato: 29/02/2016 TUC  
 Radiacion solar en los ultimos 90 dias (cada dia)

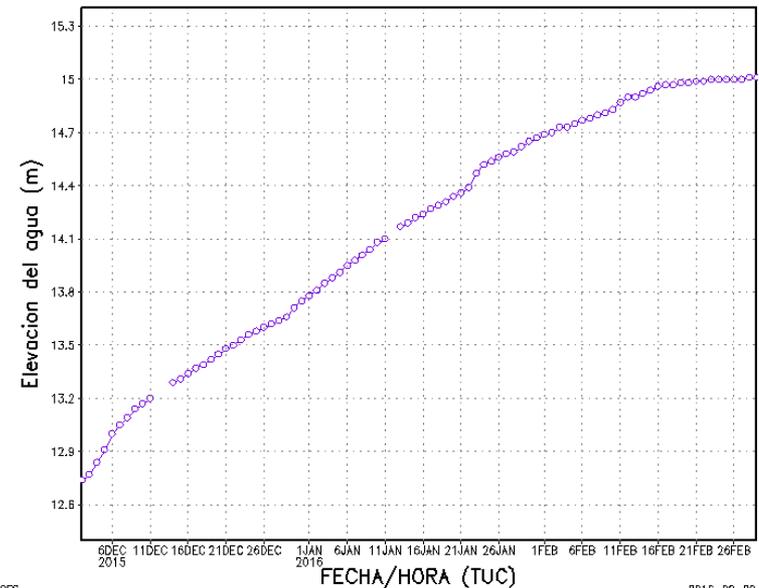


GrADS: COLA/IGES

2016-02-29-17



Estacion: MX02 - PRESA MADIN, ultimo dato: 29/02/2016 TUC  
 Elevacion del agua en los ultimos 90 dias (cada dia)



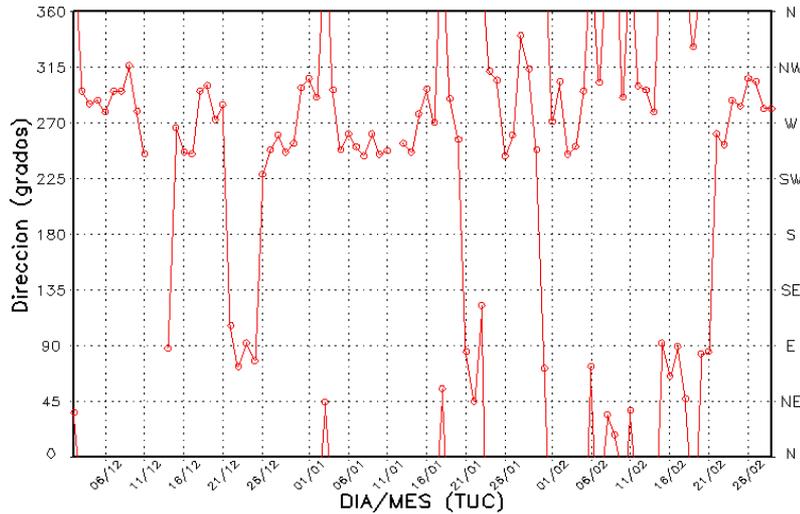
GrADS: COLA/IGES

2016-02-29-17:10

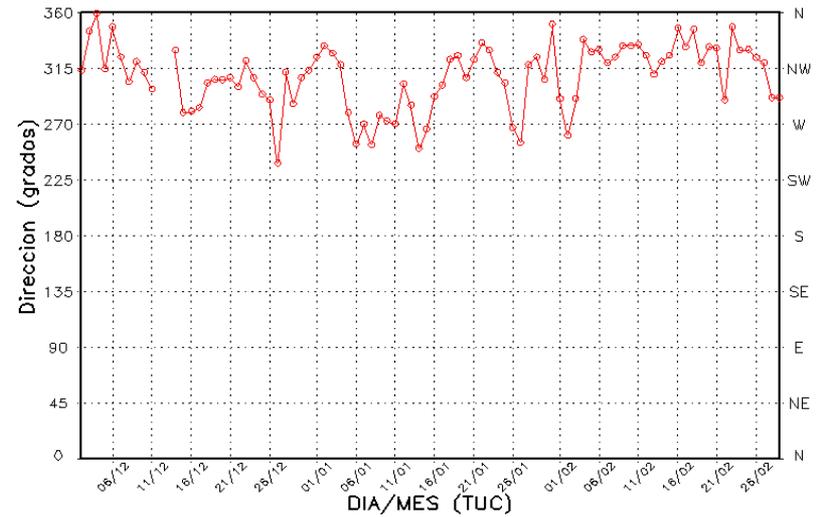
Fuente: CONAGUA



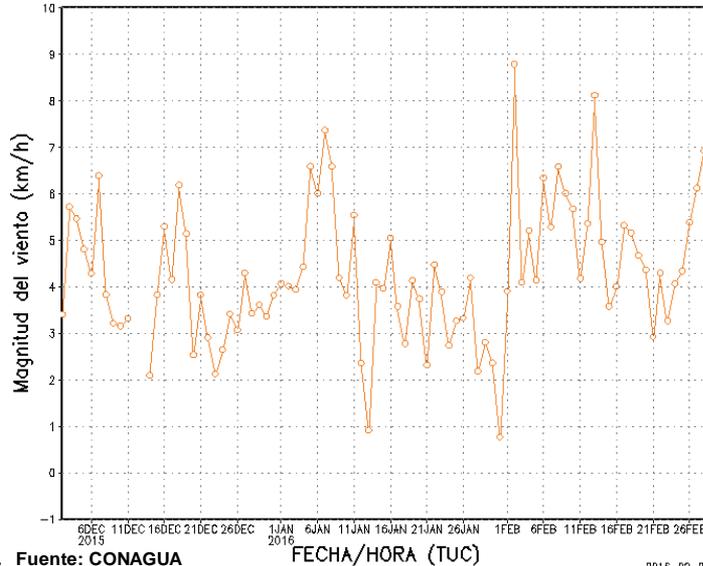
Estacion: MX02 – PRESA MADIN, ultimo dato: 29/02/2016 TUC  
 Direccion de la rafaga de viento en los ultimos 90 dias (cada dia)



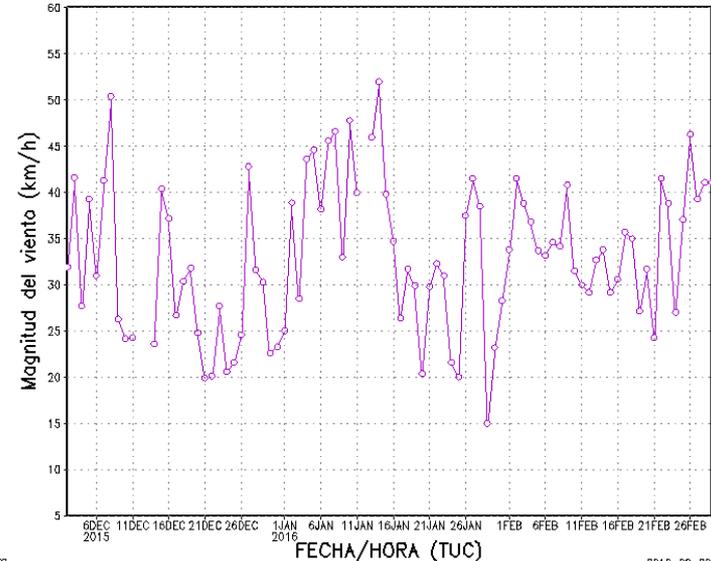
Estacion: MX02 – PRESA MADIN, ultimo dato: 29/02/2016 TUC  
 Direccion del viento sostenido en los ultimos 90 dias (cada dia)



Estacion: MX02 – PRESA MADIN, ultimo dato: 29/02/2016 TUC  
 Magnitud del viento sostenido en los ultimos 90 dias (cada dia)



Estacion: MX02 – PRESA MADIN, ultimo dato: 29/02/2016 TUC  
 Magnitud de la rafaga del viento en los ultimos 90 dias (cada dia)



GRADS: COLLA/IGES

Fuente: CONAGUA

2016-02-29-17:10

GRADS: COLLA/IGES

2016-02-29-17:10

## Flora

Debido a que era zona lacustre, la flora es rica y variada, hay árboles, arbustos, hierbas y plantas. Entre los árboles destacan el sauce, el ahuejote, el sauce llorón, el pino, el mimbre, eucalipto, alcanfor, tepozán, cedro, ocote y piñón; entre los arbustos destaca el saúco, jarilla, tepozán, popote, trueno; entre los árboles frutales predominan: el capulín, el manzano, el peral, el ciruelo, el higo, el tejocote y el durazno; algunas cactáceas, frondosos nopales, entre las plantas medicinales: la manzanilla, ruda, soapacle o siguapacle, ajeno, poleo, epazote de perro para té, mirto, árnica, carricillo de los pantanos o cola de caballo, gordolobo, Santa María, istafiate, ajonjolín, salvia, chicalota o amapola silvestre amarilla o blanca, sávila, borraja, chichicaxtle, poleo, huazontle, simonillo, albahaca, amolé, mejorana, orégano, hierba del perro, hierba del gato, siempre viva, malva, jarilla, trébol, chayotillo, chicalota, trompetilla, escobilla, hoja de negro, mastuerzo, alfilerillo, jastomate, manzanilla, epazote, hierba buena, mirto, hierba de la golondrina, hierba del cáncer, tepopote, gordolobo, tabaquillo, ruda, giote, romerillo, bugambilia, pericón, pesthó, polígala, romero, albahaca y maguey de pulque.

Cerca de las zonas pobladas rodeando a las tierras de las planicies que son de cultivo, existen varias especies agrícolas en las que predominan: el maíz, haba, papa, hortalizas, gramíneas, avena, cebada, trébol, forrajes y hortalizas: zanahoria, lechuga, col, cilantro, epazote y chícharo.



Fuente: Google imágenes

## Fauna

Entre la fauna silvestre sobresale: el tlacuache, zorrillo, hurón, tuza, rata de campo, cacomixtle; aves como: la golondrina, el gorrión, la calandria, la tórtola y el colibrí; entre los reptiles: la víbora, la culebra, el escorpión, la lagartija de los techos y el camaleón; entre los insectos: chapulín, grillo, vinagrillo, cara de niño, jote o abeja silvestre, moscones, barreno, tamayates de colores múltiples, escarabajo, catarina, luciérnaga, avispa, avispón, orugas, palito, zacatillo, hormiga de variadas especies, talamitas de San Juan, libélulas, moscos y mosquitos durante las lluvias, y lo que jamás podría faltar la mosca; entre los arácnidos: el alacrán es poco venenoso, por el clima templado-frío es escaso; todas las arañas que se hallan en la municipalidad son también propiamente inofensivas; hay múltiples variedades y no de gran tamaño; algunas causan reacciones alérgicas severas, cuando la persona es muy sensible; durante la temporada de lluvias retorna la fauna acuática con gran variedad de anátidos, y los peces y batracios ya mencionados.

Después de la desecación de la laguna, sólo quedó una pequeña laguneta y el jagüey con agua fría, este último protegido por la unidad deportiva.



Fuente: Google imágenes

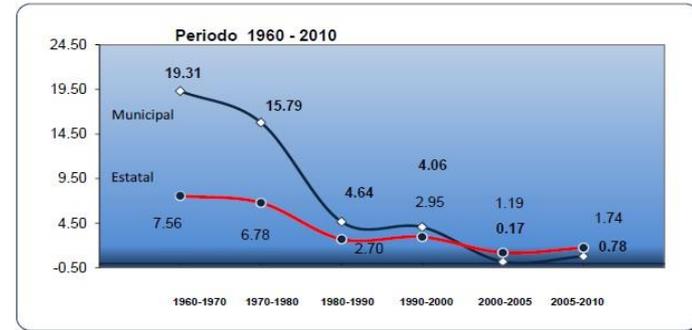
El Municipio de Atizapán de Zaragoza cuenta con una superficie territorial de 9,764.15 hectáreas (97.64 kilómetros cuadrados)

Tipo de uso	Superficie (Hectáreas)		Principales características y problemas que presenta el uso de suelo
	2002	2013	
Agrícola	36.00	93.17	Se ubican en la parte sur baja del municipio.
Forestal	1501.7	1797.58	Es la predominante, ya que se desarrolla en aproximadamente el 18,41% de la superficie total municipal.
Pecuario	2552.88	2201.18	Ocupado para pastoreo extensivo, desaprovechando el potencial que se presenta en esta actividad.  La actividad forestal. Las especies que habitan estos espacios son los encinos y los pinos, además de los sauces que se desarrollan en las riveras de los arroyos.
Urbano	5284.14	5284.14	2,838.06 hectáreas, no presentan condiciones adecuadas para desarrollar actividades urbanas, principalmente por sus características topográficas con pendientes mayores al 15%.
Cuerpos de Agua	70.69	70.69	
Otros usos	318.74		
Uso especial			
Área natural protegida: Parque Estatal Atizapán – Valle Escondido Los Ciervos		300	
Área de Conservación ambiental: Zona de conservación Espíritu Santo			
<b>Total</b>	<b>9,764.15</b>		

Fuente: Elaboración con base en INEGI y Plan de Desarrollo Municipal 2006 - 2009

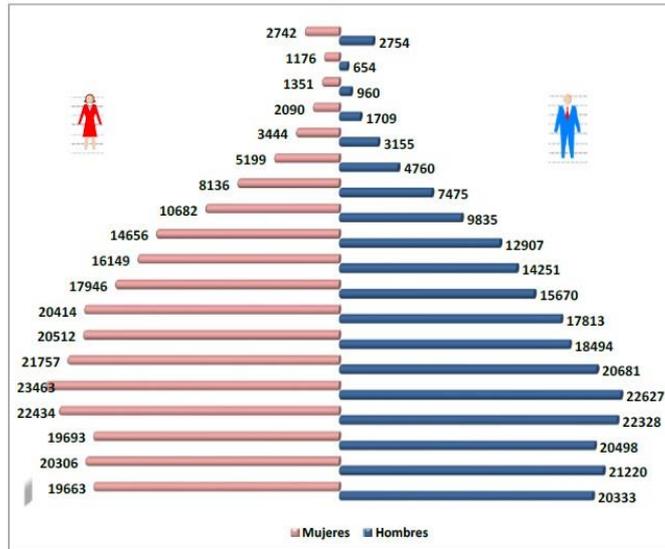
A partir de 1960, el municipio Atizapán de Zaragoza de registra un crecimiento acelerado de su población, superior en 11.75 puntos a la cifra estatal y continúa con esa tendencia en la década siguiente aunque el crecimiento muestra una desaceleración en 3.53 puntos. A partir de 1980 registra una un menor ritmo de crecimiento con 11.14 puntos; sin embargo, la tasa de crecimiento continúa siendo superior a la que registra el Estado de México y la tendencia se prolonga en la década siguiente. Es a partir del año 2000, cuando disminuye su ritmo de crecimiento y se coloca por debajo del dato promedio estatal y prolonga este comportamiento al 2010.

Tasa de crecimiento intercensal



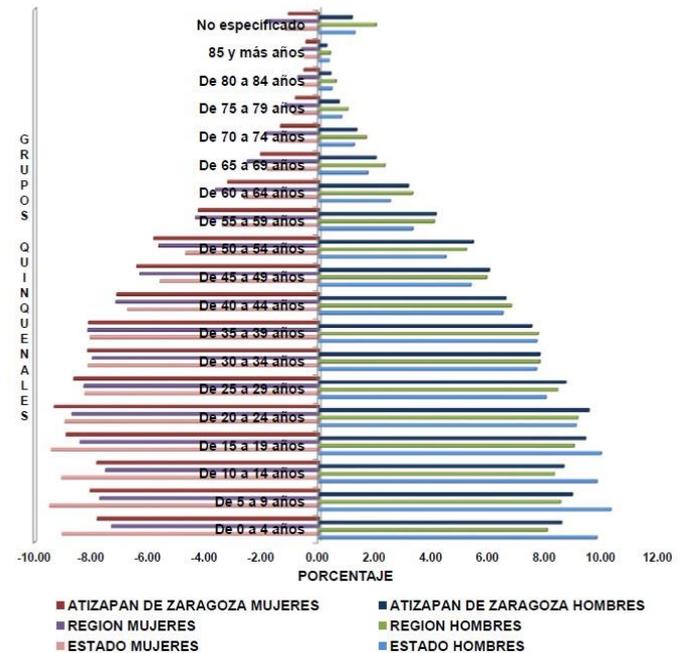
Fuente: COESPO, en base a INEGI.

Estructura poblacional Municipal, 2010



Fuente: Elaborado por la Subdirección de Planeación con base en INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010

Estructura poblacional Municipal, Regional y Estatal, 2010

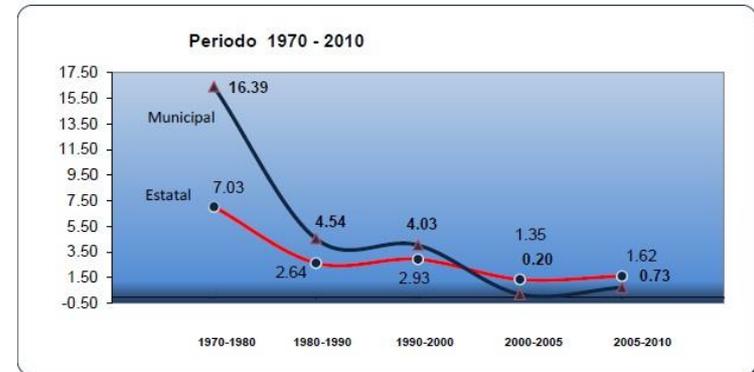


A partir de 1980, el Municipio de Atizapán de Zaragoza, registra una desaceleración en su ritmo de crecimiento y registra una tasa de crecimiento menor en 11.86 puntos con respecto a la década anterior (de 16.39 desciende hasta ubicarse en 4.54); sin embargo, la tasa de crecimiento es superior a la registrada por la entidad en 1.9 puntos. Lo que indica que si bien el ritmo de crecimiento disminuye, continua siendo superior al promedio del Estado de México y por ende, la proporción de la población de Atizapán de Zaragoza registra una mayor proporción entre la población mexicana.

De 1980 al año 2000 el Municipio de Atizapán de Zaragoza mantiene su ritmo de crecimiento, con una variación de sólo 0.51 puntos; mientras que a nivel estatal la tendencia registra una menor variación pero con un comportamiento ascendente. A partir del año 2000 tanto de Atizapán de Zaragoza como el Estado de México registran una desaceleración de su crecimiento, registrando el Municipio un crecimiento menor. Atizapán inicia una tendencia al equilibrio, ya que en 5 años únicamente registra un incremento de 4,640 personas. Finalmente cabe hacer mención que a partir del año 2005, se registra un crecimiento poblacional leve, tanto a nivel municipal como estatal.

En el periodo 2005-2010, Atizapán de Zaragoza registra una tasa de crecimiento media anual de 0.73; con esta tendencia de crecimiento se puede estimar que el municipio actualmente cuenta con una población de 500,690 habitantes<sup>1</sup>. De aquí que el reto para la presente administración es promover un crecimiento urbano ordenado, ante la consolidación del municipio como nodo de atracción poblacional. La composición de la población, muestra que las mujeres concentran una mayor proporción que la población masculina y a nivel municipal el porcentaje es mayor, sin embargo la brecha tiende a acortarse.

Tasa de crecimiento media anual



Fuente: Subdirección de Planeación con base en información de INEGI.

Organismos internacionales como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) han desarrollado incluso algunos indicadores que permiten hacer comparables el desarrollo entre países y regiones subnacionales, como lo es el Índice de Desarrollo Humano (IDH), índice que contempla la esperanza de vida al nacer, los años de educación promedio y el ingreso per cápita en una región determinada.

Para el caso de los municipios del Estado de México también contemplamos otros índices sociales como lo son pobreza, marginación, educación y salud.

En 2010 se aprobó la nueva Ley General de Desarrollo Social (LGDS) la cual establece las dimensiones económicas y sociales que va a medir sobre pobreza: ingreso, rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda, acceso a la alimentación y grado de cohesión social. Así mismo este organismo generará esta medición para los municipios cada 5 años. Para la medición realizada en 2010 expone, que en lo que respecta a la población en situación de pobreza, tenemos que el 30.1% de la población estaba en situación de pobreza y el 3.28% en situación de pobreza extrema en esta demarcación.

En 2012 el municipio tuvo un Producto Interno Bruto de 24,529.12 (millones de pesos conforme al Índice de Precios del Consumidor de 2003), lo que representó para la entidad el 2.63%. En referencia a las unidades económicas, en 2012 el municipio registraba 14,033 establecimientos, en Atizapán de Zaragoza destacaba el sector terciario pues el comercio al por menor representaba el 49.26% de las unidades económicas, otros servicios excepto actividades gubernamentales representaban el 14.9%.

En cuanto a la población económicamente activa, la cual hace referencia a las personas de 12 o más años que, conforme al Censo de población 2010, realizaron algún tipo de actividad económica (población ocupada) o bien buscaron incorporarse a algún empleo (población desocupada)

el municipio refleja una diferencia positiva con respecto a la entidad, esto es, el 44.16% de la población del municipio es económicamente activa, 3.8 puntos porcentuales por arriba de la media estatal.

La Población Económicamente Inactiva (PEI), la cual no tiene ninguna actividad económica, representa el 34.42% de la población total del municipio. En lo que se refiere al género de la población económicamente activa ocupada, los hombres tienen una mayor presencia pues representan 63% de los más de 200 mil habitantes que son económicamente activos, el resto son mujeres. De la población económicamente activa, según las cifras del 2010, el 94.69% está ocupada, esto es, que de la población mayor de 12 años con posibilidades de laborar, la mayor parte está empleada, mientras el 5.31% de la PEA está desocupada, y comparándola con la entidad, tiene datos semejantes (en la entidad el 94.93% de la PEA está ocupada).

Conforme a la escolaridad, la población ocupada se sitúa de mayor manera en aquellos con educación superior, en segundo lugar se ubican los que tienen la secundaria completa con 29.38% y 23.08% respectivamente. En cuanto a la población ocupada sin escolaridad representa el 2.51%, por lo que la gran mayoría de los trabajadores en Atizapán de Zaragoza tienen alguna instrucción educativa, dominando la educación superior y la secundaria completa.

La mayoría de la población económicamente activa (PEA) se encuentra en el grupo de edad de entre 30 y 49 años, pues representa cerca de la mitad de la PEA del municipio (48%), aquellos que tienen entre 20 y 29 años representan una cuarta parte de la PEA (26%) y el grupo de más de 50 años tan solo representa el 19% de la PEA. En el 2010, el sector terciario acaparaba al 70.66% de la PEA ocupada, el sector secundario acaparaba al 25.81% de la PEA ocupada y el sector primario concentraba tan solo al 0.19% de la PEA ocupada, como se observa el sector terciario tiene una gran influencia en la economía del municipio.

Fuente: Documento Plataforma Electoral Municipal 2016-2018

**Estado de México. Población total, indicadores socioeconómicos, grado de marginación, lugar que ocupa en el contexto nacional y estatal. 2010**

<b>Indicadores</b>	<b>Cantidad</b>
Población total	15,175,862
% Población de 15 años o más analfabeta	4.41
% Población de 15 años o más sin primaria completa	14.29
% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado	3.18
% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	0.79
% Ocupantes en viviendas sin agua entubada	5.67
% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	37.93
% Ocupantes en viviendas con piso de tierra	3.94
% Población en localidades con menos de 5,000 habitantes	19.10
% Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	35.34
Grado de marginación	Bajo
Lugar que ocupa en el contexto estatal	
Lugar que ocupa en el contexto nacional	22

**Atizapán de Zaragoza. Población total, indicadores socioeconómicos, grado de marginación, lugar que ocupa en el contexto nacional y estatal. 2010**

Indicadores	Cantidad
Población total	489,937
% Población de 15 años o más analfabeta	2.77
% Población de 15 años o más sin primaria completa	10.41
% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado	0.02
% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	0.05
% Ocupantes en viviendas sin agua entubada	0.15
% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	28.16
% Ocupantes en viviendas con piso de tierra	1.53
% Población en localidades con menos de 5,000 habitantes	0.16
% Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	29.33
Grado de marginación	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto estatal	120
Lugar que ocupa en el contexto nacional	2,417

Estado de México. Población y porcentaje de los indicadores de pobreza. 2010		
Indicadores	Personas	Porcentaje
<i>Pobreza</i>		
Población en situación de pobreza	6,533,700	42.90
Población en situación de pobreza moderada	5,293,700	34.80
Población en situación de pobreza extrema	1,240,000	8.20
Población vulnerable por carencias sociales	5,016,200	33.00
Población vulnerable por ingresos	837,200	5.50
Población no pobre y no vulnerable	2,829,700	18.60
<i>Privación social</i>		
Población con al menos una carencia social	11,549,900	75.90
Población con al menos tres carencias sociales	4,130,600	27.10
<i>Indicadores de carencia social</i>		
Rezago educativo	2,809,400	18.50
Acceso a los servicios de salud	5,406,000	35.50
Acceso a la seguridad social	8,967,700	58.90
Calidad y espacios de la vivienda	1,959,800	12.90
Acceso los servicios básicos en la vivienda	2,027,900	13.30
Acceso a la alimentación	4,804,800	31.60
<i>Bienestar económico</i>		
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	2,186,700	14.40
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar	7,370,900	48.40

Atizapán de Zaragoza. Población y porcentaje de los indicadores de pobreza. 2010		
Indicadores	Personas	Porcentaje
<i>Pobreza</i>		
Población en situación de pobreza	161,604	30.10
Población en situación de pobreza moderada	144,005	26.82
Población en situación de pobreza extrema	17,599	3.28
Población vulnerable por carencias sociales	207,379	38.63
Población vulnerable por ingresos	28,885	5.38
Población no pobre y no vulnerable	139,026	25.89
<i>Privación social</i>		
Población con al menos una carencia social	368,983	68.73
Población con al menos tres carencias sociales	102,663	19.12
<i>Indicadores de carencia social</i>		
Rezago educativo	88,746	16.53
Acceso a los servicios de salud	167,358	31.17
Acceso a la seguridad social	279,435	52.05
Calidad y espacios de la vivienda	48,844	9.10
Acceso los servicios básicos en la vivienda	12,189	2.27
Acceso a la alimentación	148,503	27.66
<i>Bienestar económico</i>		
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	39,000	7.26
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar	190,489	35.48

## Atizapán de Zaragoza. Alumnos por modalidad escolar y nivel educativo. 2007-2015

Modalidad Nivel educativo	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Total	125,980	122,414	124,739	123,462	124,094	128,703	133,402	139,303	141,222
Modalidad Escolarizada	118,819	115,161	116,604	114,412	116,418	119,214	122,175	124,094	126,952
Preescolar	16,122	15,913	15,912	15,489	15,889	15,610	15,648	15,413	15,520
Primaria	51,017	50,396	50,855	50,791	51,356	51,399	51,317	50,966	51,037
Secundaria	22,470	22,189	22,070	21,443	21,329	21,511	21,938	22,395	22,897
Media Superior	12,561	12,300	12,654	13,192	13,494	14,452	14,962	15,925	16,389
Superior	16,649	14,363	15,113	13,497	14,350	16,242	18,310	19,395	19,829
Modalidad No Escolarizada	7,161	7,253	8,135	9,050	7,676	9,489	11,227	15,209	15,550

## Atizapán de Zaragoza. Personal docente por modalidad escolar y nivel educativo. 2007-2015

Modalidad Nivel educativo	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Total	6,632	6,289	6,882	6,469	7,174	7,751	8,093	7,209	7,218
Modalidad Escolarizada	6,095	5,856	6,329	5,964	6,200	7,083	7,365	6,665	6,688
Preescolar	741	723	723	692	681	681	680	677	679
Primaria	1,719	1,719	1,730	1,721	1,725	1,719	1,741	1,728	1,728
Secundaria	1,073	1,090	1,067	1,051	1,062	1,062	1,090	1,086	1,091
Media Superior	1,060	1,036	1,149	1,140	1,168	1,347	1,213	1,220	1,235
Superior	1,502	1,288	1,660	1,360	1,564	2,274	2,641	1,954	1,955
Modalidad No Escolarizada	537	433	553	505	974	668	728	544	530

Atizapán de Zaragoza. Escuelas por modalidad escolar y nivel educativo. 2007-2015

Modalidad Nivel educativo	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Total	568	544	554	547	545	545	540	538	540
Modalidad Escolari- zada	510	495	500	493	491	493	490	486	490
Preescolar	223	210	206	200	195	192	188	182	182
Primaria	165	167	170	170	172	171	175	172	172
Secundaria	71	70	71	71	73	74	76	76	78
Media Superior	36	36	37	37	36	37	35	41	42
Superior	15	12	16	15	15	19	16	15	16
Modalidad No Escolari- zada	58	49	54	54	54	52	50	52	50

En el municipio de Atizapán de Zaragoza se localizan diversas instituciones académicas de nivel Superior.

Las más representativas son:

- Tecnológico de Monterrey Campus Estado de México
- Universidad Tecnológica (UNITEC)
- Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM)

Las carreras que imparte cada una de estas instituciones son:

### TECNOLÓGICO DE MONTERREY

- Ingeniero Agrónomo
- Ingeniero en Industrias Alimentarias
- Arquitectura
- Economía y Finanzas
- Relaciones Internacionales
- Comunicación y Medios Digitales
- Derecho
- Animación y Arte Digital
- Diseño Industrial
- Ingeniería en Biotecnología
- Ingeniería Civil
- Ingeniería en Diseño Automotriz
- Ingeniería en Diseño Sustentable
- Ingeniero Físico Industrial
- Administración y estrategia de negocios
- Administración Financiera
- Creación y desarrollo de empresas
- Contaduría pública y finanzas
- Mercadotecnia
- Ingeniero en Sistemas Computacionales
- Ingeniero en Sistemas Digitales y Robótica
- Ingeniero en Tecnologías de información y comunicaciones

### UAEM

- Actuaría
- Administración
- Contaduría
- Derecho
- Economía
- Informática Administrativa
- Ingeniería en Computación
- Ingeniería en Sistemas y Comunicaciones
- Ingeniería Industrial
- Relaciones Económicas Internacionales

## UNITEC

- Administración de Empresas
- Administración de negocios
- Administración industrial
- Administración de tecnologías de información
- Cirujano Dentista
- Enfermería
- Fisioterapia
- Psicología
- Nutrición
- Arquitectura
- Diseño Industrial
- Diseño Gráfico
- Diseño, animación y arte digital
- Ciencias de la comunicación
- Mercadotecnia
- Publicidad y medios
- Publicidad y Mercadotecnia digital
- Comunicación y admón. de empresas de entretenimiento
- Derecho
- Pedagogía
- Contaduría Pública
- Contaduría Pública y Finanzas
- Contaduría Pública con énfasis en derecho fiscal
- Economía
- Finanzas
- Negocios Internacionales
- Admón. de empresas turísticas

- Ingeniería Ambiental y Sustentabilidad
- Ingeniería Civil
- Ingeniería Comercial
- Ingeniería Industrial y de Sistemas
- Ingeniería Mecánica
- Ingeniería Mecatrónica
- Ingeniería Química
- Ingeniería en Tec. De Inf. y comunicaciones
- Ingeniería en telecomunicaciones y electrónica
- Ingeniería en sistemas computacionales
- Ingeniería en sistemas digitales y robótica

### Conclusiones

Las Universidades mencionadas cuentan con una amplia gama de carreras, sin embargo no cuentan con un amplio programa sobre el desarrollo de las ciencias bioquímicas y mucho menos con un Centro de Investigación que se dedique al desarrollo de estas ciencias.

Por lo tanto, esta tesis busca implementar una Universidad de Ciencias Bioquímicas en Atizapán de Zaragoza, y de esta manera comenzar un desarrollo y hacer de este municipio un punto de encuentro de la ciencia, brindando grandes oportunidades en esta zona.

Terreno  
localizado  
en  
Área  
aproximada



**Atizapán de Zaragoza, Edo. Méx.**

**52,000 m<sup>2</sup>**

**Av. Adolfo Ruiz Cortinez**

**Pendiente del 1.15 %**

Fuente: Google Earth

Fuente: Google Earth



Calle: 10 m / Camellón: 7.5 m



Banqueta: 2 m



Universidad Nacional Autónoma de México  
FES Acatlán



Universidad de Ciencias  
Atizapán de Zaragoza, Edo. Méx.

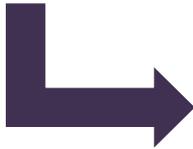
Calle: 11.5 m

Muñoz Carmona Luis Manuel

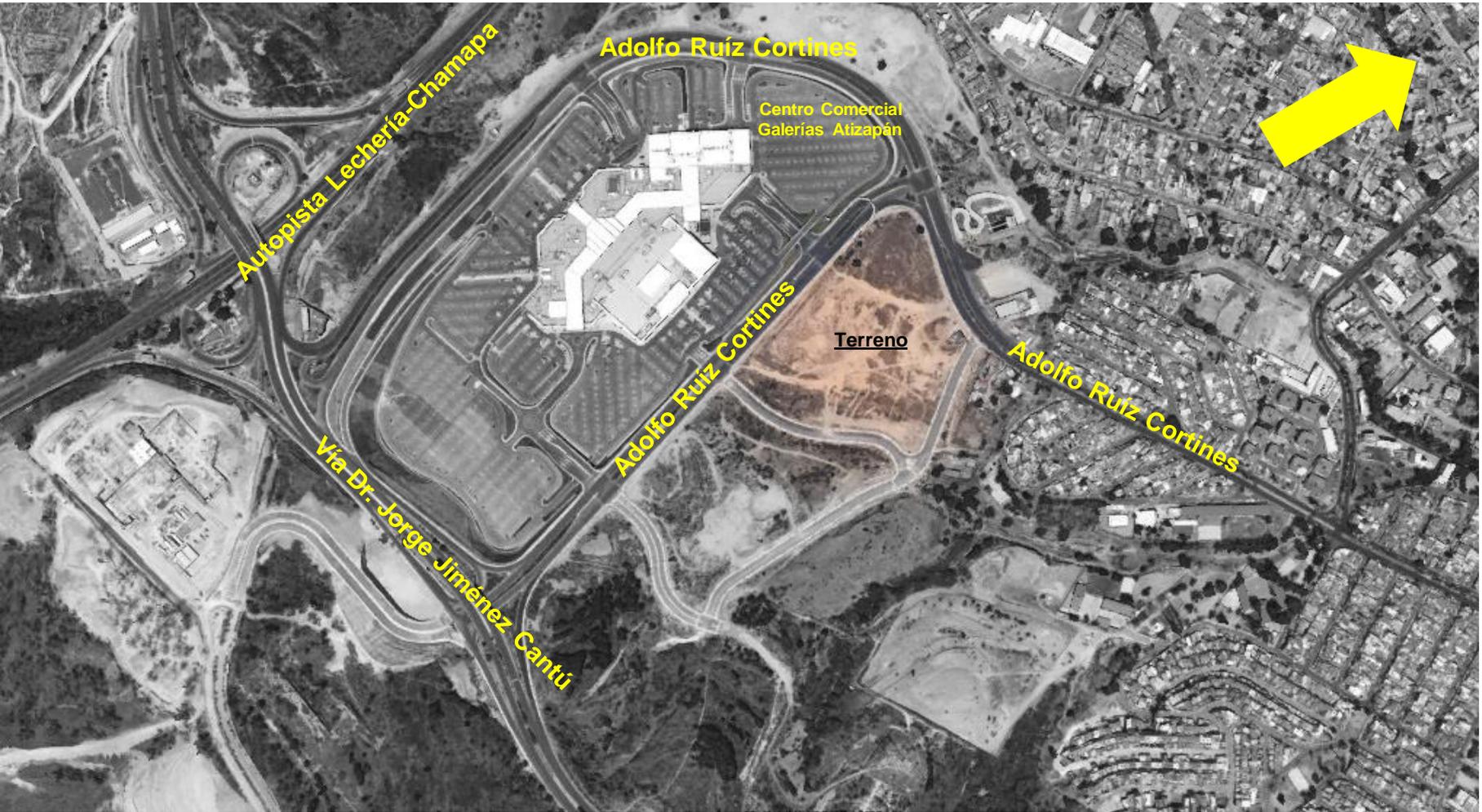


← Zona Norte del terreno

Zona Este del terreno



Fuente: Google Earth



Fuente: Google Earth

• 1 KILÓMETRO DE RADIO

- COMERCIO
- EDUCACIÓN
- SALUD Y ASISTENCIA SOCIAL
- ÁREA RECREATIVA / ENTRETENIMIENTO



Fuente: Google Earth

**Código Administrativo del Estado de México**  
**Libro quinto del Ordenamiento territorial de los asentamientos humanos**  
**y del desarrollo urbano de los centros de población**

• **Artículo 5.24.-** La zonificación determinará:

- I. Las áreas urbanas, urbanizables y no urbanizables del territorio municipal;
- II. En las áreas urbanas y urbanizables:
  - a) Los aprovechamientos predominantes de las distintas áreas;
  - b) Las normas para el uso y aprovechamiento del suelo;
  - c) Las zonas de conservación, mejoramiento y crecimiento;
  - d) Las medidas para la protección de los derechos de vía y zonas de restricción de inmuebles del dominio público; y
  - e) Las demás disposiciones que sean procedentes de conformidad con la legislación aplicable.
- III. Respecto de las áreas no urbanizables, la referencia a:
  - a) Las políticas y estrategias de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos o de desarrollo urbano que no permiten su urbanización;
  - b) Los instrumentos jurídicos o administrativos de los que se deduzca un uso o aptitud incompatible con su urbanización; o
  - c) Las condiciones climatológicas, hidrológicas, geológicas, ambientales o de riesgo que sirvieron para determinar su no aptitud para ser incorporadas al desarrollo urbano.

• **Artículo 5.37.-** Los conjuntos urbanos requieren autorización de la Secretaría de conformidad con lo que establezca el presente Libro, su reglamentación y demás disposiciones aplicables, serán de los tipos siguientes:

I. Habitacional, en las siguientes modalidades:

- a) Social progresivo;
- b) Interés social;
- c) Popular;
- d) Medio;
- e) Residencial;
- f) Residencial alto;
- g) Campestre;

II. Industrial o Agroindustrial;

III. Abasto, Comercio y Servicios;

IV. Científicos y Tecnológicos;

V. De Unidades Económicas de Alto Impacto;

- a) Para el establecimiento de unidades económicas que su actividad principal sea la enajenación y comercialización de vehículos automotores usados en tianguis de autos y las unidades económicas de aprovechamiento de autopartes de vehículos usados que han concluido su vida útil.

VI. Mixto.

Los conjuntos urbanos mixtos serán aquellos que comprendan a dos o más tipos.

Los conjuntos urbanos de Unidades Económicas de Alto Impacto no podrán formar parte de un conjunto urbano mixto.

- **Artículo 5.55.-** El uso y aprovechamiento con fines urbanos o la edificación en cualquier predio ubicado en la entidad, requerirá licencia de uso del suelo de conformidad con lo dispuesto en este Libro.
  
  - **Artículo 5.56.-** La licencia de uso del suelo se sujetará a lo siguiente:
    - I. Será tramitada por el interesado ante la autoridad competente, vía presencial en las oficinas correspondientes o de manera electrónica, a través del portal que se cree para tal efecto y deberá ser resuelta conforme al procedimiento establecido al efecto por la reglamentación de este Libro;
  
    - II. Tendrá por objeto autorizar las normas para el uso y aprovechamiento del suelo establecidas en el plan municipal de desarrollo urbano aplicable;
  
    - III. A la solicitud deberá acompañarse el dictamen de impacto regional expedido por la Secretaría, en los casos previstos en este Libro;
  
    - IV. Tendrá vigencia de un año y podrá ser prorrogada por una sola vez por un período igual; y
  
    - V. No constituirá autorización para construcción de obras o realización de actividades.
- No se requerirá de licencia de uso del suelo para lotes resultantes de conjuntos urbanos, subdivisiones o condominios autorizados, siempre y cuando el uso y aprovechamiento de los mismos haya quedado comprendido en la autorización respectiva.

- **Artículo 18.38.-** Las edificaciones deberán cumplir con características que garanticen su asoleamiento, iluminación y ventilación natural y artificial, con las dimensiones de vanos, orientaciones y especificaciones de acuerdo a su uso y en función de las condiciones climatológicas de la región donde se ubiquen. Al efecto, se separarán los edificios entre ellos de acuerdo a su altura y ésta se establecerá en función de la anchura de la o las calles con que colinden.

Las dimensiones mínimas y la normatividad específica para garantizar el asoleamiento, iluminación y ventilación se establecerán en las Normas Técnicas, los Planes de Desarrollo Urbano y demás normatividad aplicable.

- **Artículo 18.39.-** En relación a las instalaciones, las edificaciones deberán observar lo siguiente:

I. Instalaciones hidráulicas y sanitarias; toda edificación deberá contar con suministro de agua proveniente de la red general de agua potable de acuerdo al volumen que requiera y en caso de no existir ésta, contar con almacenamiento que garantice el suministro. Asimismo, deberá tener drenaje sanitario con descarga al colector público y en caso de no existir éste, proveerse de fosa séptica.

Se requerirá la realización de estudios de factibilidad para el tratamiento y reutilización de aguas residuales tratadas para las edificaciones que se destinen a industrias, establecimientos mercantiles, de servicios, de recreación, centros comerciales, obras en proceso mayores a dos mil quinientos metros cuadrados de construcción y establecimientos dedicados al lavado de autos;

II. Las edificaciones estarán provistas, con el número de servicios sanitarios, tipo de mueble y características de acuerdo al uso y capacidad de las mismas;

III. Aguas pluviales; se deberá especificar la conducción de aguas pluviales en edificaciones cuya ubicación así lo permita, dependiendo de los servicios de alcantarillado pluvial de la localidad;

IV. De combustibles; cuando la edificación así lo requiera, deberán regularse las conexiones a la red de gas entubado, la instalación de recipientes y equipos de combustión, redes de conducción y recipientes de alta o baja presión, entre otros;

V. Energía eléctrica; todo tipo de locales, deberán contar, por lo menos, con un contacto y salida para iluminación. Las edificaciones de salud, hospedaje, recreación, oficinas públicas y privadas, centros comerciales, comunicaciones y transportes y todas aquellas de concentración masiva de personas, deben tener además sistemas de iluminación de emergencia con encendido automático; y

VI. Ahorro de agua y energía; toda edificación deberá contar con mecanismos ahorradores de agua y energía, así como, preferentemente, sistemas que utilicen fuentes alternativas de energía, a efecto de lograr un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el cuidado de la biosfera.

Las características y especificaciones de estos tipos de instalaciones, así como las de instalaciones especiales, elevadores, albercas, acondicionamiento o expulsión de aire o de telecomunicaciones de las edificaciones, se determinarán con base en lo establecido en las Normas Técnicas y las normas oficiales mexicanas aplicables.

- **Artículo 18.41.**- Toda edificación debe contar con el número de cajones de estacionamiento que prevea la normatividad aplicable de acuerdo a su tipo y uso. Los estacionamientos públicos o privados deberán contar con cajones de estacionamiento para personas con discapacidad, debidamente señalizados.

El área destinada a estacionamiento, no podrá tener una superficie menor al mínimo requerido por su uso; asimismo, no se permitirá el establecimiento de usos distintos que disminuyan el área de estacionamiento o que afecten de alguna forma las normas mínimas de seguridad, accesos y circulación de vehículos o peatones.

Los estacionamientos públicos deben contar con carriles separados para entrada y salida de los vehículos, área de espera techada para la entrega y recepción de vehículos, caseta o casetas de control y sanitarios suficientes para los usuarios y empleados; asimismo, los que estén a descubierto deben tener drenaje y estar bardeados en sus colindancias con los predios vecinos.

- **Artículo 18.42.**- Toda edificación o instalación, según su tipo y magnitud, deberán observarse las normas de ubicación y protección de los depósitos de basura y contar con espacios y facilidades para el almacenamiento, separación y recolección de residuos sólidos que establezcan las normas oficiales mexicanas, las normas técnicas y las demás disposiciones jurídicas aplicables.

Las edificaciones para almacenar residuos sólidos peligrosos, químico-tóxicos o radioactivos se ajustarán a las leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas y normas técnicas y demás normatividad aplicable de la materia.

Las edificaciones y obras que produzcan contaminación por humos, olores, gases, polvos y vapores, energía térmica o lumínica, ruidos y vibraciones, se sujetarán igualmente a la legislación y normatividad de la materia.

- **Artículo 18.44.**- En relación a los accesos, salidas y circulaciones de los edificios, con fines de prevención de emergencias, se deberán observar los siguientes lineamientos:

I. Las salidas y circulaciones horizontales y verticales de los edificios garantizarán un rápido y seguro desalojo, sus dimensiones, así como las características de las áreas de dispersión, puertas y accesos, se establecerán de acuerdo al tipo, magnitud, capacidad del edificio;

II. La ubicación, dimensiones y número de las salidas de emergencia se determinará según las características del proyecto de la edificación;

III. Las edificaciones de tres o más niveles, así como las mayores de quinientos metros cuadrados de construcción, deberán contar con un sistema de circulaciones, rutas de evacuación y puertas, debidamente señalizadas, que permitan el desalojo total de sus ocupantes en un tiempo mínimo en caso de sismo, incendio u otras contingencias;

IV. Las dimensiones mínimas para corredores, túneles y pasillos se establecerán de acuerdo al tipo de edificación y circulación;

V. Los edificios tendrán siempre escaleras o rampas peatonales que comuniquen todos sus niveles, aún cuando existan elevadores, escaleras eléctricas o montacargas;

VI. Los elevadores de pasajeros y de carga, escaleras eléctricas y bandas transportadoras de público, observarán las disposiciones establecidas en la materia; y

VII. Las edificaciones de atención al público contarán con los elementos necesarios que permitan el acceso, salida y circulación de personas con discapacidad, tanto en sus espacios interiores como en los exteriores.

- **Artículo 18.45.-** En proyectos de edificaciones de alta concentración de personas, al sistema de circulaciones normal se le deberá adicionar un sistema complementario de circulaciones no mecanizadas con salidas de emergencia. Ambos sistemas de circulaciones, el normal y el de salidas de emergencia, contarán con las características de señalización y dispositivos requeridos.

Asimismo, deberán contar con áreas de dispersión y espera dentro de los predios, donde desemboquen las puertas de salida antes de conducir a la vía pública.

- **Artículo 18.46.-** Toda edificación deberá contar con las instalaciones y los equipos necesarios para prevenir y combatir los incendios, los cuales deben mantenerse en condiciones adecuadas de funcionamiento, para lo cual serán revisados y probados periódicamente en términos de las disposiciones aplicables.
- **Artículo 18.47.-** Las construcciones o modificaciones que se hagan en edificaciones destinadas para uso del público, deberán incluir elementos urbanísticos y arquitectónicos adecuados a las necesidades de las personas con discapacidad, que les faciliten su uso y desplazamiento, de conformidad con lo siguiente:

I. Contar con rampas para la circulación de personas en silla de ruedas, con muletas y aparatos ortopédicos. De ninguna forma puede ser considerada como rampa la de servicio de carga y descarga de los diferentes edificios;

II. Los servicios sanitarios deberán tener al menos, un cubículo destinado a este tipo de personas, debiendo preferentemente localizarse cerca del vestíbulo de entrada y nunca al final de una circulación y tener las características siguientes:

A) Cuando menos de noventa centímetros de ancho por ciento sesenta y cinco centímetros de fondo;

B) Las puertas deben abrir hacia fuera y tener un metro de ancho completamente libre; y

C) El asiento de la taza debe encontrarse a cuarenta y siete centímetros de altura a nivel del piso terminado.

III. Los lavamanos deben permitir el acceso fácil a una silla de ruedas y tener aislados los tubos inferiores de agua caliente;

IV. Las bibliotecas, comedores de autoservicio, restaurantes, cafeterías y demás espacios que lo requieran, deberán contar cuando menos con una mesa rectangular que tenga un mínimo de setenta y cinco centímetros libres del piso hasta la parte inferior de la mesa;

V. Cuando menos uno de cada cinco teléfonos de servicio público que se instalen, deberá colocarse a una altura no mayor de ciento veinte centímetros sobre el nivel del piso, para personas en silla de ruedas;

VI. En salas de conferencias, auditorios, teatros, estadios, cines y demás lugares de concentración masiva de personas se deberán destinar espacios para personas con discapacidad, o en su caso, habilitarlos para tal efecto;

VII. La señalización para la identificación de los espacios destinados a personas con discapacidad, deberá hacerse mediante el empleo de placas con números, leyendas o símbolos estampados o grabados con colores contrastantes que faciliten su identificación a débiles visuales; y

VIII. Los diferentes tipos de señales deben ser fijados en muros o lugares no abatibles y a una altura no mayor de ciento ochenta centímetros.

Las vías públicas contarán con rampas y guías en las banquetas para identificar el límite de la guarnición.

- **Artículo 18.48.-** En las construcciones deberá asegurarse un comportamiento estructural eficiente en condiciones normales de funcionamiento, así como proporcionar seguridad contra las acciones y situaciones accidentales que puedan afectar la estructura, con especial atención a los efectos sísmicos y ampliaciones.

El proyecto considerará una estructura que cumpla con los requisitos que establezcan este Libro, las Normas Técnicas y demás disposiciones jurídicas aplicables, lo cual será documentado en una memoria de cálculo y planos estructurales, que deberán ser avalados por perito responsable de obra.

- **Artículo 18.64.-** Los materiales que se empleen en la construcción deberán ajustarse a las disposiciones siguientes:

I. Cumplir con las normas oficiales mexicanas en los casos que procedan;

II. La resistencia, calidad y características de los materiales empleados en la construcción, serán las que se señalen en las especificaciones de diseño y los planos constructivos autorizados;

III. Que contribuyan a evitar efluentes y emisiones que deterioren el medio ambiente, y así mismo, propicien ahorro de energía, uso eficiente de agua y un ambiente más confortable y saludable; y

IV. Cuando se proyecte utilizar algún material desarrollado con nuevas tecnologías, deberá garantizarse la calidad del mismo, mediante las respectivas pruebas de verificación, avaladas por un laboratorio de pruebas certificado.

Los materiales de construcción deben ser almacenados en el predio donde se realicen las obras, de tal manera que se evite su deterioro y la intrusión de sustancias o elementos químicos que afecten las propiedades y características del material.

# 1 PERFIL DE LAS FACHADAS A LA VÍA PÚBLICA

## 1.1 ELEMENTOS QUE SOBRESALEN DEL PARAMENTO

### 1.1.1 FACHADAS

Los elementos arquitectónicos que constituyen el perfil de una fachada exterior, tales como pilastras, sardineles, marcos de puertas y ventanas situados a una altura menor de 2.50 m sobre el nivel de banqueta, podrán sobresalir del alineamiento hasta 0.10 m. Estos mismos elementos situados a una altura mayor, podrán sobresalir hasta 0.20 m.

## 1.2. ESTACIONAMIENTOS

### 1.2.1 CAJONES DE ESTACIONAMIENTO

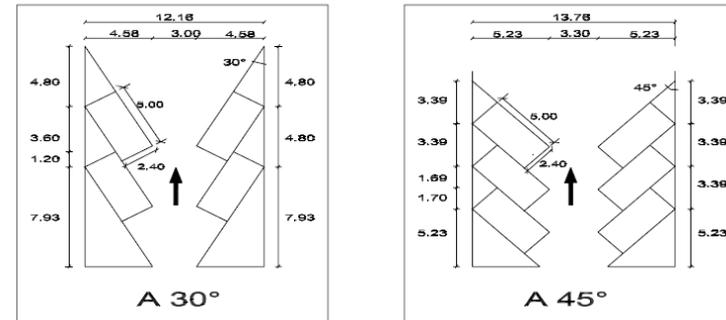
La cantidad de cajones que requiere una edificación estará en función del uso y destino de la misma, así como de las disposiciones que establezcan los Programas de Desarrollo Urbano correspondientes. En la Tabla se indica la cantidad mínima de cajones de estacionamiento que corresponden al tipo y rango de las edificaciones.

### 1.2.2 ANCHO DE LOS PASILLOS DE CIRCULACIÓN

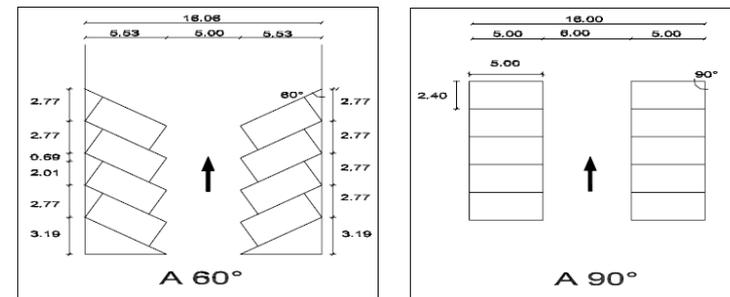
En los estacionamientos se debe dejar pasillos para la circulación de los vehículos de conformidad con lo establecido:

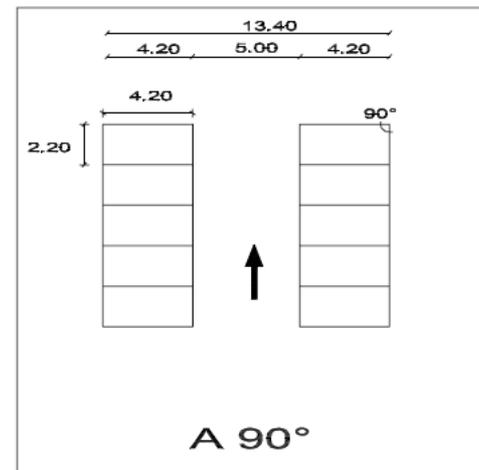
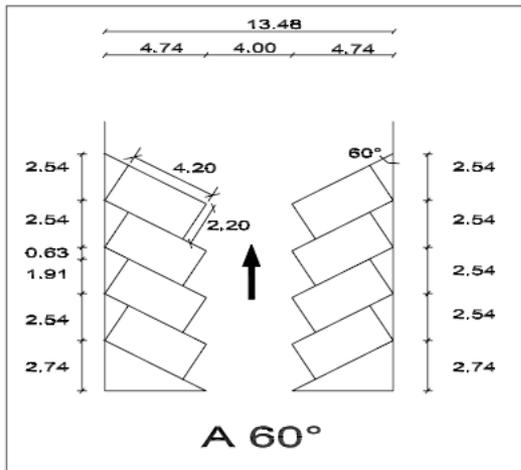
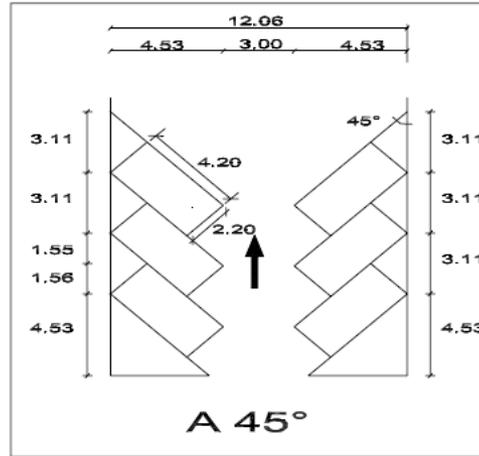
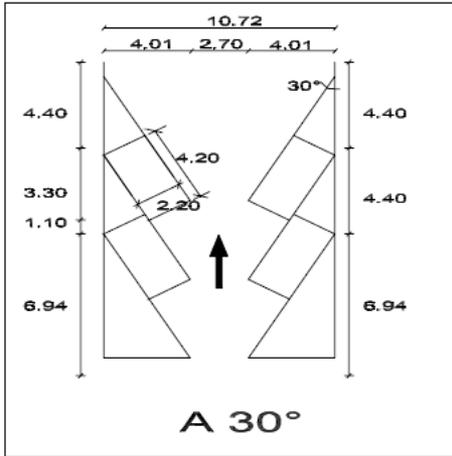
Ángulo de cajón	Autos grandes (ancho en metros)	Autos chicos (ancho en metros)
30°	3.00	2.70
45°	3.30	3.00
60°	5.00	4.00
90°	6.00	5.00
90°	6.50 (en los 2 sentidos)	5.50 (en los 2 sentidos)

DIBUJO 1.2.2-A. AUTOS GRANDES



DIBUJO 1.2.2-B. AUTOS GRANDES





*Autos chicos*

2.1 DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS LOCALES EN LAS EDIFICACIONES

La altura máxima de entrepiso en las edificaciones será de 3.60m, excepto los casos que se señalen en la Tabla 2.1 y en los estacionamientos que incorporen eleva-autos. En caso de exceder esta altura se tomará como equivalente a dos niveles construidos para efectos de la clasificación de usos y destinos y para la dotación de elevadores.

Las dimensiones y características mínimas con que deben contar los locales en las edificaciones según su uso o destino, se determinan conforme a los parámetros que se establecen en la siguiente tabla.

Tipo de edificación	Local	Área mínima	Lado mínimo (m)	Altura mínima (m)	Obs.
Educa- ción media, superior y educación informal e instituciones científicas	Superficie del predio	3.00 m2/ alumno	-	-	
	Aulas	0.90 m2/ Alumno	-	2.70	
	Áreas de esparcimiento al aire libre	1 m2/ alumno	-	-	
	Cubículos cerrados	6.00 m2/ alumno	-	2.30	
	Cubículos abiertos	5.00 m2/ alumno	-	2.30	
	Laboratorios	DRO	DRO	-	

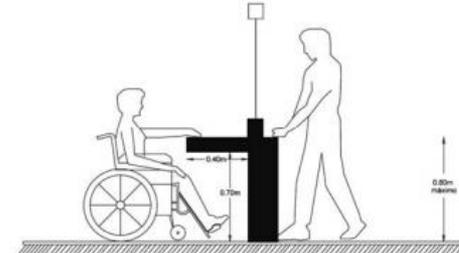
Normas Técnicas Complementarias  
para el Proyecto Arquitectónico

CONDICIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 2.1

I. En comedores de uso público, restaurantes, y bares así como comedores para empleados, en donde existan mesas, se destinará una por cada 10 ó al menos dos mesas, lo que sea mayor para el uso de personas con discapacidad; adyacentes a una ruta accesible.

II. En lugares de uso público donde se proporcione atención, información, recepción de pagos o similares, se contará al menos con un módulo o taquilla, con un espacio libre inferior de 0.40m de profundidad por 0.70m de altura y una altura a la cubierta superior de máximo 0.80m para uso de personas en silla de ruedas, niños y personas de talla baja la cual estará adyacente a una ruta accesible desde la vía pública y estacionamiento;

DIBUJO 2.1-A. MOSTRADOR - VISTA LATERAL



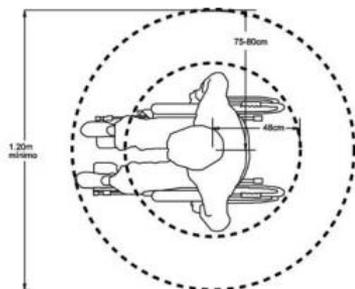
2.2. ACCESIBILIDAD EN LAS EDIFICACIONES

Las características de accesibilidad para personas con discapacidad se establecen en los apartados de estacionamientos en el Capítulo I, habitabilidad, accesibilidad y funcionamiento, en el Capítulo 2, servicios sanitarios en el Capítulo 3 y comunicación, evacuación y prevención de emergencias en el Capítulo 4.

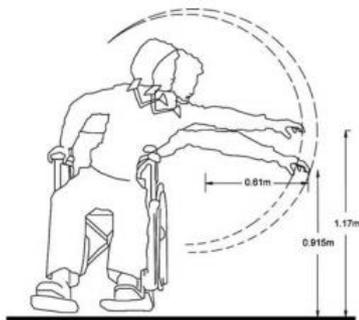
2.2.1 ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS EN EDIFICIOS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO

Los edificios de atención al público, deben garantizar que las personas con discapacidad puedan acceder mediante una ruta accesible, utilizando los mismos servicios que las otras personas ya sean visitantes o empleados del inmueble considerando las medidas antropométricas indicadas en los Dibujos 2.2.1-A al 2.2.1-G.

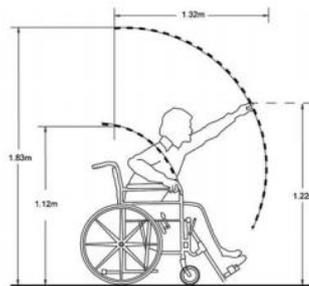
DIBUJO 2.2.1-A. PERSONA EN SILLA DE RUEDAS - PLANTA



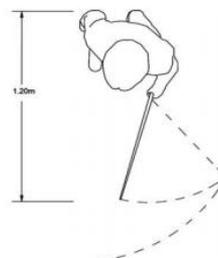
DIBUJO 2.2.1-B. PERSONA EN SILLA DE RUEDAS - VISTA FRONTAL



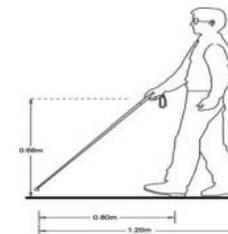
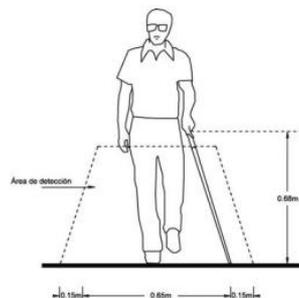
DIBUJO 2.2.1-C. PERSONA EN SILLA DE RUEDAS - VISTA LATERAL



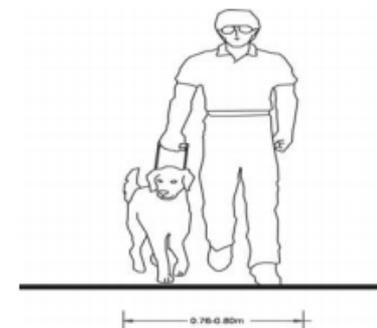
DIBUJO 2.2.1-D. PERSONA CON BASTÓN BLANCO - PLANTA



DIBUJO 2.2.1-E. PERSONA CON BASTÓN BLANCO - VISTA FRONTAL



DIBUJO 2.2.1-G. PERSONA CON PERRO GUÍA - VISTA FRONTAL



## 2.3 ACCESIBILIDAD A ESPACIOS DE USO COMÚN

### 2.3.1 VÍA PÚBLICA, ESPACIOS ABIERTOS, ÁREAS VERDES, PARQUES Y JARDINES

El proyecto, las obras y los permisos para la utilización en la vía pública, en los espacios abiertos, en las áreas verdes, parques y jardines o en los exteriores de conjuntos habitacionales deben satisfacer lo siguiente:

- a) Las obras o trabajos que se realicen en guarniciones y banquetas no deben obstaculizar la libre circulación de las personas, en condiciones de seguridad;
- b) Los permisos en vía pública no deben, impedir el paso a las personas con discapacidad;
- c) Las rampas en banquetas no deben constituir un riesgo para estas personas; y
- d) Tanto postes como el mobiliario urbano y los puestos fijos y semi-fijos deben ubicarse en la banqueta, de manera que no se impida el libre uso de la misma a las personas con discapacidad.

#### 2.3.9 PASAMANOS Y BARANDALES

Los pasamanos deben ser redondos u ovalados. Pueden ser de cualquier material que resista el uso y la presión que se ejercerá sobre ellos, siendo los metálicos los más recomendables. Deben tener un color contrastante con su entorno inmediato. El diámetro debe ser de mínimo 3cm y máximo de 4cm.

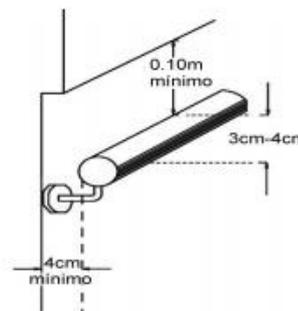
Los pasamanos se colocarán a una altura de 0.90m. En ocupaciones educativas, guarderías, sanitarias y de reuniones públicas, se contará con dos pasamanos, en escaleras y rampas, uno superior a una altura de 0.90m y el inferior a 0.75m del nivel de piso.

La separación del pasamano respecto al paramento o cualquier elemento debe ser mínimo de 4cm en el plano horizontal y mínimo 10cm en el vertical.

## Reglamento de Construcción Normatividad aplicable

### Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico

**DIBUJO 2.3.9-A. PASAMANOS - PERSPECTIVA**



Los pasamanos deben estar libres de elementos que obstruyan la sujeción para que una persona pueda deslizar su mano a todo lo largo continuamente. Los pasamanos en escaleras y rampas deben ser continuos entre los tramos, abarcando descansos y cambios de dirección. Las terminaciones de los pasamanos deben ser redondeadas o doblarse hacia el piso o la pared.

Los pasamanos deben extenderse horizontalmente mínimo 0.30m a una altura de 0.90m, más allá de los límites de la escalera o rampa. La extensión de los pasamanos en el sentido descendente deberá coincidir el cambio de nivel del escalón o rampa con el cambio de dirección del pasamano.

Los barandales en escaleras, rampas o adyacentes a un espacio abierto deben ser diseñados de manera que impidan el paso de una esfera de 0.10m de diámetro por ellos, exceptuando en ocupaciones industriales y de almacenamiento donde se permitirá una distancia máxima entre las barras intermedias de 0.50m.

### 3.1 PROVISIÓN MÍNIMA DE AGUA POTABLE

La provisión de agua potable en las edificaciones no será inferior a la establecida en la Tabla 3.1.

Tipo de edificación	Dotación mínima (en litros)
Educación media superior y superior	25 L/alumno/turno
Instituto de investigación	50 L/persona/día

### 3.2 SERVICIOS SANITARIOS

#### 3.2.1 MUEBLES SANITARIOS

El número de muebles sanitarios que deben tener las diferentes edificaciones no será menor al indicado en la Tabla

#### 3.2.

Tipología	Magnitud	Escusados	Lavabos	Regaderas
Media superior y superior	De 76 a 150 Cada 75 adicionales o fracción	4	2	0
		2	2	0
Instituto de Investigación	Hasta 100 personas	2	2	0
	De 101 a 200	3	2	0
	Cada 100 adicionales o fracción	2	1	0

#### CONDICIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 3.2

I. En lugares de uso público, en los sanitarios para hombres, donde sea obligatorio el uso de mingitorios, se colocará al menos uno a partir de cinco, con barras de apoyo verticales a ambos lados colocados a máximo 0.38m del centro del mueble con una longitud mínima de 0.90m colocadas a partir de 0.60m de altura del nivel del piso;

#### 3.2.2 DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS ESPACIOS PARA MUEBLES SANITARIOS

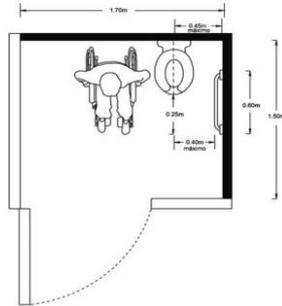
Baños públicos			
Escusado		0.75	1.10
Lavabo		0.75	0.90
Regadera		0.80	0.80
Regadera a presión		1.20	1.20
Escusado para personas con discapacidad		1.70	1.50
Lavabo para persona con discapacidad		0.75	0.90
Mingitorio para personas con discapacidad		0.90	0.40
Escusado y lavabo para personas con discapacidad		1.70	1.70

#### CONDICIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 3.3

I. En los sanitarios de uso público indicados en la tabla, se debe destinar, por lo menos, un espacio para escusado de cada cinco, ubicados dentro de los locales para hombres y mujeres respectivamente, para uso prioritario de personas con discapacidad. En estos casos, las medidas del espacio para escusado serán de 1.70m por 1.50m, con las siguientes características:

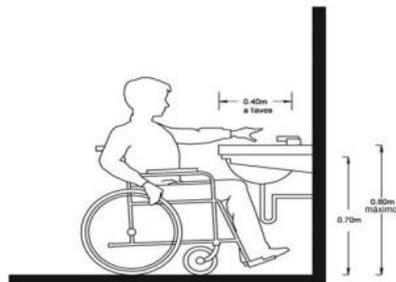
- a) El escusado deberá tener una altura entre 0.45m y 0.50m respecto al piso terminado, a un lado deberá contar con un área mínima de 0.90m de ancho por un fondo de 1.50m, a lo largo del escusado. El centro del escusado debe estar a una distancia máxima de 0.45m al paramento lateral corto;
- b) Debe colocarse en el paramento lateral más cercano mínimo una barra de apoyo horizontal de 0.60m de longitud que sobresalga un mínimo de 0.25m del borde frontal del escusado, con su centro a un máximo de 0.40m del eje del escusado, la barra debe estar a una altura de 0.80m sobre el nivel del piso;
- c) Los accesorios del escusado no deben de colocarse a una altura mayor de 1.20 m y menor a 0.35 m en su área superior de accionamiento ni a una distancia mayor a 0.15m del escusado;

DIBUJO 3.2.2-A. ESCUSADO ACCESIBLE - PLANTA



II. En estos mismos casos y en la misma proporción en el área de lavabos se debe colocar un lavabo para uso por personas sobre silla de ruedas con las siguientes características:

- a) Debe contar con espacio libre inferior para las rodillas de máximo 0.70m de altura y una altura de la superficie superior de máximo 0.80m;
- b) Contar con llaves (manerales) tipo palanca a máximo 0.40m de profundidad desde el borde frontal del lavabo al dispositivo de accionamiento;
- c) Los accesorios como jaboneras, dispensadores de papel o toallas, deben colocarse entre 0.90m y 1.20m de altura al dispositivo de accionamiento, en caso de encontrarse fuera del área del lavabo. En caso de que los accesorios se encuentren sobre el área del lavabo se colocarán a máximo 0.40m de profundidad a partir del borde frontal del lavabo al dispositivo de accionamiento y a una altura entre 0.90m y 1.00m;



### 3.3 DEPÓSITO Y MANEJO DE RESIDUOS

#### 3.3.1 RESIDUOS SÓLIDOS

Las edificaciones contarán con uno o varios locales ventilados y a prueba de roedores para almacenar temporalmente bolsas o recipientes para basura, de acuerdo a los indicadores mínimos únicamente en los siguientes casos:

I. Vivienda plurifamiliar con más de 50 unidades a razón de 40L/habitante; y

II. Otros usos no habitacionales con más de 500m<sup>2</sup>, sin incluir estacionamientos, a razón de 0.01m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> construido.

Adicionalmente, en las edificaciones antes especificadas se deben clasificar los desechos sólidos en tres grupos: residuos orgánicos, reciclables y otros desechos. Cada uno de estos grupos debe estar contenido en celdas o recipientes independientes de fácil manejo, y los que contengan desechos orgánicos deben estar provistos con tapa basculante o algún mecanismo equivalente que los mantenga cerrados.

### 3.4 ILUMINACION Y VENTILACIÓN

#### 3.4.1 GENERALIDADES

Los locales habitables y complementarios deben tener iluminación diurna natural por medio de ventanas que den directamente a la vía pública, azoteas, superficies descubiertas o patios que satisfagan lo establecido en el inciso 3.4.2.2.

Se consideran locales habitables: las recámaras, alcobas, salas, comedores, estancias o espacios únicos, salas de televisión y de costura, locales de alojamiento, cuartos para encamados de hospitales, clínicas y similares, aulas de educación básica y media, vestíbulos, locales de trabajo y de reunión.

Se consideran locales complementarios: los sanitarios, cocinas, cuartos de lavado y planchado doméstico, las circulaciones, los servicios y los estacionamientos.

Se consideran locales no habitables: los destinados al almacenamiento como bodegas, closets, despensas, roperías.

Se permite que los locales habitables y los complementarios tengan iluminación y ventilación artificial de conformidad a los puntos 3.4.3 y 3.4.4 de estas Normas, excepto las recámaras, salas, comedores, alcobas, salas de televisión y de costura, estancias o espacios únicos, locales de alojamiento, cuartos para encamados de hospitales, clínicas y similares y aulas de educación básica, así como las cocinas domésticas. En los locales no habitables, el Director Responsable de Obra definirá lo pertinente.

#### 3.4.2 ILUMINACION Y VENTILACION NATURALES

##### 3.4.2.1 VENTANAS

Para el dimensionamiento de ventanas se tomará en cuenta lo siguiente:

I. El área de las ventanas para iluminación no será inferior al 17.5% del área del local en todas las edificaciones a excepción de los locales complementarios donde este porcentaje no será inferior al 15%;

II. El porcentaje mínimo de ventilación será del 5% del área del local;

III. Los locales cuyas ventanas estén ubicadas bajo marquesinas, techumbres, balcones, pórticos o volados, se considerarán iluminadas y ventiladas naturalmente cuando dichas ventanas se encuentren remetidas como máximo lo equivalente a la altura de piso a techo del local;

IV. Se permite la iluminación diurna natural por medio de domos o tragaluces en los casos de sanitarios, incluyendo los domésticos, cocinas no domésticas, locales de trabajo, reunión, almacenamiento, circulaciones y servicios; en estos casos, la proyección horizontal del vano libre del domo o tragaluz puede dimensionarse tomando como base mínima el 4% de la superficie del local, excepto en industrias que será del 5%. El coeficiente de transmisibilidad del espectro solar del material transparente o translúcido de domos y tragaluces en estos casos no debe ser inferior al 85%;

V. No se permite la iluminación y ventilación a través de fachadas de colindancia, el uso de bloques prismáticos no se considera para efectos de iluminación natural;

VI. No se permiten ventanas ni balcones u otros voladizos semejantes sobre la propiedad del vecino prolongándose más allá de los linderos que separen los predios. Tampoco se pueden tener vistas de costado u oblicuas sobre la misma propiedad, si no hay la distancia mínima requerida para los patios de iluminación;

VII. Las escaleras, excepto en vivienda unifamiliar, deben estar ventiladas en cada nivel hacia la vía pública, patios de iluminación y ventilación o espacios descubiertos, por medio de vanos cuya superficie no será menor del 10% de la planta del cubo de la escalera; en el caso de no contar con ventilación natural se debe satisfacer lo dispuesto en la fracción II correspondiente a las condiciones complementarias de la Tabla 3.6;

VIII. Los vidrios o cristales de las ventanas de piso a techo en cualquier edificación, deben cumplir con la Norma Oficial NOM-146-SCFI, excepto aquellos que cuenten con barandales y manguetas a una altura de 0.90 m del nivel del piso, diseñados de manera que impidan el paso de niños a través de ellos, o estar protegidos con elementos que impidan el choque del público contra ellos.

**3.4.2.2 PATIOS DE ILUMINACION Y VENTILACION NATURAL**

Las disposiciones contenidas en este inciso se refieren a patios de iluminación y ventilación natural con base de forma cuadrada o rectangular, cualquier otra forma debe considerar un área equivalente; estos patios tendrán como mínimo las proporciones establecidas en la Tabla 3.4, con dimensión mínima de 2.50m medida perpendicularmente al plano de la ventana sin considerar remetimientos.

Tipo de Local	Proporción mínima de
Locales habitables	1 / 3
Locales complementarios e industria	1 / 4

**CONDICIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 3.4**

I. Si la altura de los paramentos del patio fuera variable se tomará el promedio de los dos más altos; los pretilos y volúmenes en la parte superior de estos paramentos, podrán remeterse un mínimo del equivalente a su altura con el propósito de no ser considerados para el dimensionamiento del patio;

II. En el cálculo de las dimensiones mínimas de los patios podrán descontarse de la altura total de los paramentos que lo confinan, las alturas correspondientes a la planta baja y niveles inmediatamente superiores a ésta, que sirvan como vestíbulos, estacionamientos o locales de máquinas y servicios;

III. Para determinar las dimensiones mínimas de los patios, se tomará como cota de inicio 0.90m de altura sobre el piso terminado del nivel más bajo que tenga locales habitables o complementarios;

IV. En cualquier orientación, se permite la reducción hasta de una quinta parte en la dimensión mínima del patio, siempre y cuando la dimensión ortogonal tenga por lo menos una quinta parte más de la dimensión mínima correspondiente;

V. En los patios completamente abiertos por uno o más de sus lados a vía pública, se permite la reducción hasta la mitad de la dimensión mínima en los lados perpendiculares a dicha vía pública;

VI. Los muros de patios que se limiten a las dimensiones mínimas establecidas en esta Norma y hasta 1.3 veces dichos valores, deben tener acabados de textura lisa y colores claros;

VII. Los patios podrán estar techados por domos o cubiertas transparentes o traslúcidos siempre y cuando tengan una transmisibilidad mínima del 85% del espectro solar y una área de ventilación en la cubierta no menor al 10% del área del piso del patio; y

VIII. En las zonas históricas y patrimoniales los inmuebles sujetos a reparación, adecuación y modificación podrán observar las dimensiones de los patios de iluminación y ventilación del proyecto original o construcción existente siempre y cuando cuenten con la aprobación del Instituto Nacional de Antropología e Historia o del Instituto Nacional de Bellas Artes, según corresponda.

### 3.4.3 ILUMINACION ARTIFICIAL

Los niveles mínimos de iluminación artificial que deben tener las edificaciones se establecen en la Tabla 3.5, en caso de emplear criterios diferentes, el Director Responsable de Obra debe justificarlo en la Memoria Descriptiva.

Tipo de edificación	Local	Nivel de iluminación
Educación formal media-superior y superior	Aulas y laboratorios	300 luxes
Institutos de investigación	Aulas y cubículos	250 luxes

#### CONDICIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 3.5

- I. El nivel de iluminación artificial para circulaciones verticales y horizontales, así como elevadores en todas las edificaciones, excepto en la de la habitación será de 100 luxes;
- II. El porcentaje de iluminación de emergencia debe realizarse conforme a la Tabla 3.7, y
- III. El Director Responsable de Obra debe cumplir, en su caso, con lo dispuesto en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:
  - NOM-001-SEDE, "Instalaciones eléctricas (utilización)";
  - NOM-007-ENER, "Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales";
  - NOM-013-ENER, "Eficiencia energética en sistemas de alumbrado para vialidades y exteriores de edificios"; y
  - NOM-025-STPS, "Condiciones de iluminación en los centros de trabajo".

### 3.4.4 VENTILACION ARTIFICIAL

Los locales de trabajo, reunión o servicio en todo tipo de edificación tendrán ventilación natural con las mismas características que lo dispuesto en 3.4.2, o bien, se ventilarán con medios artificiales que garanticen durante los periodos de uso los cambios indicados en la Tabla 3.6.

Local	Cambios por hora
Vestíbulos, locales de trabajo, reunión en general, sanitarios de uso público y baños domésticos	6
Baños públicos, cafeterías, restaurantes, cines, auditorios y estacionamientos	10

#### CONDICIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 3.6

- I. En los locales en que se instale un sistema de aire acondicionado que requiera condiciones herméticas, se instalarán ventilas de emergencia hacia el exterior con un área mínima del 10% de lo dispuesto en la fracción II del inciso 3.4.2.1;
- II. Las escaleras en cubos cerrados podrán estar ventiladas mediante ductos adosados a los paramentos verticales que la circundan, cuya área en planta debe responder a la siguiente función:
 
$$A = hs/200$$

En donde: A= área en planta del ducto de ventilación en metros cuadrados  
h= altura del edificio, en metros lineales  
s= área en planta del cubo de la escalera, en metros cuadrados

III. Las aberturas de los cubos de escaleras a estos ductos deben tener un área entre el 15% y el 8% de la planta del cubo de la escalera en cada nivel y estar equipadas con persianas de cierre hermético controladas por un fusible de calor; y,

IV. En todos los casos, el cubo de la escalera no estará ventilado al exterior en su parte superior, para evitar que funcione como chimenea, la puerta para azotea debe contar con cierre automático, cerrar herméticamente y tener la siguiente leyenda "ESTA PUERTA DEBE PERMANECER CERRADA".

### 3.4.5 ILUMINACION DE EMERGENCIA

Los locales indicados en la Tabla 3.7, deben tener iluminación de emergencia en los porcentajes mínimos que en ella se establecen.

Tipos de edificación	Ubicación	Iluminación de emergencia (en por ciento)
Educación e instituciones científicas		
Laboratorios en centros de educación e institutos de investigación, centros de investigación	Pasillos y bioterios	5

### CONDICIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 3.7

I. El proyecto debe prever que estas áreas correspondan a las zonas prioritarias que permitan el desalojo normal en condiciones de seguridad;

II. Cuando no exista una planta de emergencia propia, se deben instalar sistemas automáticos e independientes que permitan el funcionamiento y la iluminación de las áreas prioritarias; y

III. En todos los géneros de edificios de más de 5 niveles, con excepción de las de uso habitacional, se debe alimentar con circuitos de emergencia al menos un 10% del total de la carga eléctrica de iluminación y fuerza que permita la operación de los vestíbulos, baños, circulaciones horizontales y verticales, incluyendo elevadores y áreas de resguardo.

#### 4.1.1 PUERTAS

Las puertas de acceso, intercomunicación y salida deben tener una altura mínima de 2.10m y una anchura que cumpla con la medida de 0.60m por cada 100 personas o fracción

pero sin reducir las dimensiones mínimas que se indica en la Tabla 4.1 para cada tipo de edificación.

El ancho libre mínimo de las puertas de las edificaciones, en ningún caso podrá ser inferior a 0.90m, exceptuando las viviendas de interés social y/o popular, que en sus puertas tendrán como ancho mínimo el indicado en la Tabla 4.1.

Tipo de edificación	Tipo de Puerta	Ancho mínimo (en metros)
Educación e instituciones científicas		
De todo tipo	Acceso principal	1.20
	Aulas	0.90

#### 4.1.2 PASILLOS

Los pasillos deben tener un ancho libre que cumpla con la medida de 0.60m por cada 100 personas o fracción, sin reducir las dimensiones mínimas que se indican en la Tabla 4.2 para cada tipo de edificación. En los casos donde no se especifique el ancho en dicha tabla, deberá tener un ancho mínimo de 0.90m

Tipo de edificación	Circulación horizontal	Ancho (en metros)	Altura (en metros)
Educación e instituciones científicas			
De todo tipo	Corredores o pasillos comunes a dos o más aulas o salones	1.20	2.30

### 4.1.3 ESCALERAS

El ancho libre de las escaleras para cualquier edificación no será menor que los valores establecidos en la Tabla 4.3, que se incrementarán en 0.60m por cada 75 personas o fracción, con excepción de las siguientes:

Tipo de edificación	Tipo de escalera	Ancho mínimo (m)
Educación formal media-superior y superior Institutos de Investigación	Para público	1.20

IV. En cada tramo de escalera, no debe existir una variación mayor a 5mm en las huellas de escalones adyacentes o en los peraltes de escalones adyacentes. En ningún tramo de la escalera debe existir una diferencia mayor a 1cm entre la altura del peralte más alto y el más bajo o entre la profundidad de la huella más grande y la más pequeña;

V. En las edificaciones donde las escaleras constituyen el único medio de comunicación entre los pisos y formen parte de una ruta para personas con discapacidad, con excepción de vivienda unifamiliar, bifamiliar, de interés social y/o popular deben cumplir con las siguientes condiciones:

a) Las escaleras o escalinatas de más de tres escalones deben contar con pasamanos en ambos lados y cumplir con el numeral 2.3.9 de pasamanos y barandales;

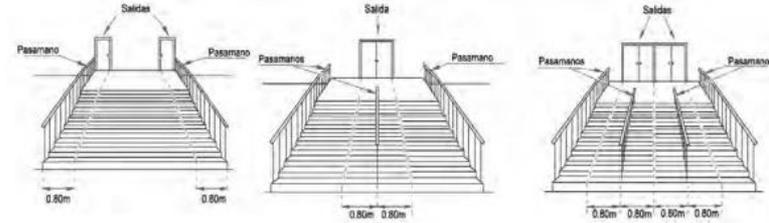
b) Al principio y final de un tramo de escaleras se contará con un espacio horizontal de cuando menos el ancho de la escalera por mínimo 1.20m de longitud;

c) Se debe tener pavimento táctil de advertencia al principio y final de un tramo de escaleras con una longitud mínima de 0.30m por todo el ancho colocado a 0.30m antes del cambio de nivel del arranque y la llegada de la escalera;

## Reglamento de Construcción Normatividad aplicable

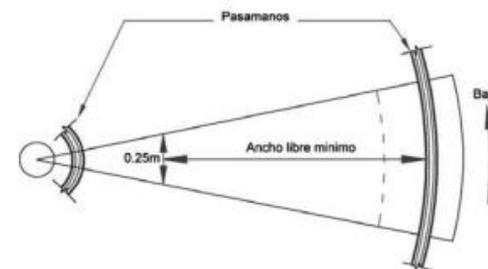
### Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico

DIBUJO 4.1.3-F. ESCALERA PASAMANOS INTERMEDIO - PERSPECTIVA

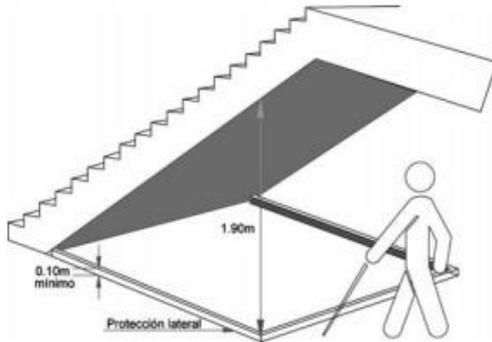


IX. Las escaleras de caracol se permitirán en ocupaciones de reunión (en los pasos de gato o parrillas de personal), en correccionales (para el acceso hacia y entre puestos de personal), en vivienda unifamiliar, bifamiliar y plurifamiliar dentro de cada unidad de vivienda; industriales; oficinas; almacenamiento y mercantiles. El ancho libre mínimo reglamentario de la escalera deberá medirse a partir del punto donde la profundidad de la huella mida 0.25m, hasta el pasamanos externo. Debe contar con pasamanos a ambos lados de la escalera. El giro de la escalera deberá ser tal que los usuarios al descender tengan el pasamanos externo del lado derecho;

DIBUJO 4.1.3-G. ESCALERA DE CARACOL - PLANTA



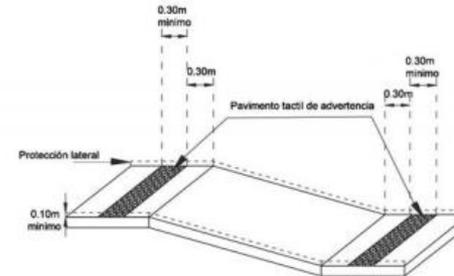
**DIBUJO 4.1.3-I. PROTECCION BAJO ABIERTO - PERSPECTIVA**



**Reglamento de Construcción  
Normatividad aplicable**

**Normas Técnicas Complementarias  
para el Proyecto Arquitectónico**

**DIBUJO 4.1.4-A. RAMPA PAVIMENTO TACTIL - PERSPECTIVA**



**4.1.4 RAMPAS PEATONALES**

Las rampas peatonales que se proyecten en las edificaciones deben cumplir con las siguientes condiciones de diseño:

- I. Los pasillos con desniveles hasta de 0.30m y pendiente menor o igual al 4% no deben ser considerados rampas;
- II. Los anchos de las rampas deberán respetar las condiciones de diseño que se establecen en el numeral 4.1.2, teniendo en todos los casos un ancho libre mínimo de 1.00m entre pasamanos;
- III. La longitud máxima de una rampa entre descansos será en relación a las siguientes pendientes máximas: 6% en una longitud entre 6.00 a 10.00m, 8% en una longitud entre 3.00 a 5.99 y con una pendiente transversal máxima del 2%;
- IV. Contar con pasamanos en ambos lados y cumplir con el numeral 2.3.9 de pasamanos y barandales;
- V. Cuando la pendiente sea mayor al 5% se debe contar con pavimento táctil de advertencia al principio y al final de un tramo de rampa, con una longitud mínima de 0.30m por todo el ancho colocado a 0.30m antes del cambio de nivel del arranque y la llegada de la rampa;

VI. Cuando existan rampas con longitud mayor de 1.20m con alguno de sus lados abierto, se debe contar con una protección lateral (ver Dibujo 4.1.3-E) de por lo menos 0.10m de altura a todo lo largo de la rampa incluyendo los descansos;

VII. El ancho de los descansos entre tramos de rampas debe ser cuando menos igual al ancho de la rampa por mínimo 1.20m de longitud;

VIII. Al principio y final de un tramo de rampa se contará con un espacio horizontal de cuando menos el ancho de la rampa por mínimo 1.20m de longitud, en este espacio no se colocará ningún elemento que obstaculice su uso;

IX. Cualquier cambio en la dirección del recorrido, deberá hacerse solamente en los descansos;

X. Los materiales utilizados para su construcción deben ser antiderrapantes;

XI. En rampas con circulación bajo éstas, se colocará una protección horizontal a una altura mínima de 0.10m perimetralmente o en los lados abiertos bajo la rampa, a partir de una altura menor a 1.90m del lecho bajo de dicha rampa;

XII. Las rampas que se encuentren en rutas de evacuación, deberán ser de construcción fija permanente; y

XIII. Las rampas y descansos exteriores deberán diseñarse para evitar la acumulación de agua en su superficie

#### 4.1.5 ELEVADORES

En el diseño y construcción de elevadores, escaleras eléctricas y bandas transportadoras se debe cumplir con lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-053-SCFI, "Elevadores eléctricos de tracción para pasajeros y carga - Especificaciones de seguridad y métodos de prueba para equipos nuevos" y con lo establecido en el Artículo 620 "ascensores, montacargas, escaleras eléctricas y pasillos móviles, escaleras y elevadores para sillas de ruedas" de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE "Instalaciones eléctricas (utilización)".

Cuando existan 4 cabinas en un edificio, deberán dividirse de manera tal que se provean por lo menos dos cubos de elevador separados. De existir más de 4, la cantidad de cabinas dentro de un único cubo no deberá exceder de 4.

#### 4.2 SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA Y COMUNICACIÓN SENSORIAL

Todo sistema de señalización y comunicación deberá garantizar el acceso a la información y comunicación a todas las personas, incluyendo a las personas con diferentes tipos de discapacidad. La señalización de orientación (mapas y localización de un espacio), dirección (rutas) o funcional (uso de un elevador) se compondrá de elementos visuales, táctiles y/o sonoros.

Las rutas accesibles deberán tener la información necesaria para orientarse durante toda la ruta y localizar los distintos espacios, destinos o servicios. La información deberá ser comunicada con gráficos o escrita a través de un sistema de señalización distribuida de manera sistematizada, instalados y diseñados para garantizar una fácil lectura en todo momento.

La señalización visual debe cumplir con lo siguiente:

- La señalización debe ser constante en su ubicación, formato y altura sobre el nivel del piso;
- Deberá contar con señalización en puntos críticos principalmente en cambios de dirección en una ruta, los puntos de comunicación del edificio y la ubicación de servicios;
- La señalización debe estar firmemente sujeta, con buena iluminación a cualquier hora y visible; y
- La información debe contrastar con el fondo de la señalización y de su entorno inmediato.

La señalización táctil para personas con discapacidad visual deberá cumplir con lo siguiente:

- Deberá colocarse a una altura entre 1.25m y 1.75m en paramentos verticales y en planos horizontales entre 0.90m y 1.20m. Cuando se coloque señalización táctil junto a una puerta deberá instalarse del lado de la manija;
- La información gráfica o escrita estará en alto relieve con una profundidad entre 1 y 5 mm con una altura de entre 1.5cm y 5cm; y
- La información escrita puede ser complementada con braille y se colocará en la parte inferior de la información escrita, con excepción de la información de botones de control donde se puede colocar inmediatamente a la izquierda.

#### 4.3.1 RUTAS DE EVACUACIÓN

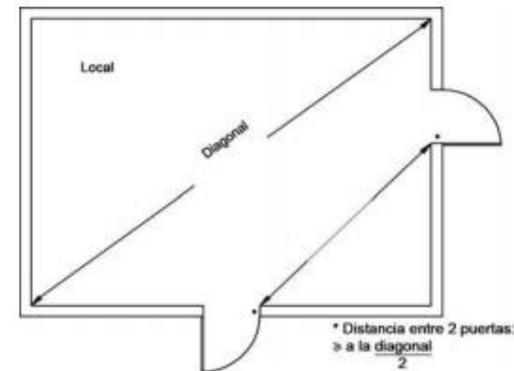
Todas las edificaciones clasificadas como de riesgo medio o alto deben garantizar el desalojo de todos sus ocupantes en caso de una emergencia por fuego, sismo o pánico, hasta que el último ocupante del local ubicado en la situación más desfavorable abandone el edificio, sin menoscabo de lo indicado en el artículo 92 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. En su caso podrá contar con áreas de resguardo según se establece en 4.4.4.

En los edificios de riesgo de incendio medio y alto, el número de las rutas de evacuación desde cualquier nivel, deberá ser mínimo de dos. El número de rutas de evacuación desde cualquier planta o sección de la misma deberá ser como sigue: para carga de ocupantes superior a 500 pero no superior a 1000, será de mínimo 3 rutas y para carga de ocupantes superior a 1000, no inferior a 4 rutas (ver Apéndice Normativo A).

Además de lo indicado en el Capítulo IV del Título Quinto del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, en las rutas de evacuación se observarán las siguientes disposiciones:

I. Cuando en las rutas de evacuación se requieran dos puertas de “acceso a la salida”, de “salida” o de “descarga de la salida”, éstas deberán ubicarse entre sí a una distancia no inferior a la mitad de la longitud de la máxima dimensión diagonal del área del local o planta del edificio que debe ser servida, medida en línea recta entre el borde más cercano de las puertas de “acceso a la salida”, “salida” o las “descarga de la salida”;

**DIBUJO 4.3.1-A. SEPARACION ENTRE SALIDAS - PLANTA**



4.4 PREVISIONES CONTRA INCENDIO

El Director Responsable de Obra y los Corresponsables de Instalaciones y de Diseño Urbano y Arquitectónico deben considerar lo establecido en esta Norma e incluir los criterios de diseño y las resistencias de los materiales en la Memoria Descriptiva, en su caso, lo dispuesto en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas relativas a la seguridad, fabricación y selección de equipos para el combate de incendios:

- NOM-002-STPS, “Condiciones de seguridad – Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo”.
- NOM-005-STPS, “Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas”.
- NOM-026-STPS, “Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías”.
- NOM-100-STPS, “Seguridad - Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida - Especificaciones”.
- NOM-101-STPS, “Seguridad - Extintores a base de espuma química”.
- NOM-102-STPS, “Seguridad - Extintores contra incendio a base de bióxido de carbono-Parte 1: recipientes” .
- NOM-103-STPS, “Seguridad - Extintores contra incendio a base de agua con presión contenida”.
- NOM-104-STPS, “Agentes extinguidores - Polvo químico seco tipo ABC a base de fosfato mono amónico” vigente.
- NOM-106-STPS, “Seguridad - Agentes extinguidores - Polvo químico seco tipo BC, a base de bicarbonato de sodio”

4.4.1 GRADO DE RIESGO DE INCENDIO EN LAS EDIFICACIONES

Con base en el artículo 90 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, las edificaciones se clasifican en función al grado de riesgo de incendio, de acuerdo a sus dimensiones, uso y ocupación conforme lo que establecen las Tablas 4.5-A y 4.5-B.

TABLA 4.5-A

CONCEPTO	GRADO DE RIESGO PARA EDIFICACIONES NO HABITACIONALES		
	BAJO	MEDIO	ALTO
Altura de la edificación (en metros)	Hasta 25	No aplica	Mayor a 25
Número total de personas que ocupan el local incluyendo trabajadores y visitantes	Menor de 15	Entre 15 y 250	Mayor de 250
Superficie construida (en metros cuadrados)	Menor de 300	Entre 300 y 3000	Mayor de 3,000
Inventario de gases inflamables (en litros)	Menor de 500	Entre 500 y 3,000	Mayor de 3,000
Inventario de líquidos inflamables (en litros)	Menor de 250	Entre 250 y 1,000	Mayor de 1,000
Inventario de líquidos combustibles (en litros)	Menor de 500	Entre 500 y 2,000	Mayor de 2,000
Inventario de sólidos combustibles (en kilogramos)	Menor de 1,000	Entre 1,000 y 5,000	Mayor de 5,000

#### 4.4.2 RESISTENCIA AL FUEGO

Los elementos constructivos, sus acabados y accesorios en las edificaciones, en función del grado de riesgo, deben resistir al fuego directo sin llegar al colapso y sin producir flama o gases tóxicos o explosivos, a una temperatura mínima de 1200°K (927° C) durante el lapso mínimo que establece la siguiente tabla y de conformidad a la NMX-C-307 "Industria de la construcción - edificaciones- componentes - resistencia al fuego - determinación".

La resistencia mínima al fuego de los elementos constructivos, acabados y accesorios se establece en la siguiente tabla:

**TABLA 4.6**

GRUPO DE ELEMENTOS	RESISTENCIA MINIMA AL FUEGO (en minutos)		
	Edificaciones de riesgo bajo	Edificaciones de riesgo medio	Edificaciones de riesgo alto
Elementos estructurales (Muros de carga, exteriores o de fachadas; columnas, vigas, trabes, arcos, entrepisos, cubiertas)	60	120	180
Escaleras y rampas	60	120	180
Puertas cortafuegos de comunicación a escaleras, rampas y elevadores	60	120	180
Puertas de intercomunicación, muros divisorios y cancelos de piso a techo o plafond fijados a la estructura	60	60	120
Plafones y sus sistemas de sustentación	-	30	30
Recubrimientos a lo largo de rutas de evacuación o en locales donde se concentren más de 50 personas.	60	120	120
Campanas y hogares de fogones y chimeneas	180	180	180
Ductos de instalaciones de aire acondicionado y los elementos que los sustentan	120	120	120
Divisiones interiores y cancelos que no lleguen al techo	30	30	30
Pisos falsos para alojar ductos y cableados	60	60	60

#### CONDICIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 4.6

I. Los elementos estructurales de acero de las edificaciones en las áreas o zonas de un inmueble con grado de riesgo alto, deben protegerse con placas o recubrimientos resistentes al fuego que cumplan con los valores especificados en esta tabla;

II. Los elementos estructurales de madera en las edificaciones, para cualquier grado de riesgo, deben protegerse por medio de tratamiento por inmersión o desde su proceso de fabricación para cumplir con los tiempos de resistencia al fuego, en caso contrario podrán protegerse con placas o recubrimientos o refuerzos resistentes al fuego que cumplan con los valores especificados en esta tabla;

III. Los productos ignifugantes para retardar la propagación de la llama y su incandescencia posterior en tejidos textiles deben garantizar los tiempos de resistencia al fuego directo que se señalan en esta tabla. Las características de los acabados, recubrimientos y elementos de ornato fijos a base de textiles, plásticos y madera deben ser justificadas por el Director Responsable de Obra en la memoria técnica;

IV. Los plafones y los recubrimientos térmicos o mecánicos de los ductos de aire acondicionado y de las tuberías de cualquier tipo, se construirán exclusivamente con elementos que no generen gases tóxicos o explosivos en su combustión;

V. En los locales de los edificios destinados a estacionamiento de vehículos, bodegas y espacios o áreas de circulación restringida de personas como son locales técnicos, bóvedas de seguridad, casas de bombas, subestaciones o cuartos de tableros, quedarán prohibidos los acabados o decoraciones a base de materiales inflamables; y VI. Para determinar o evaluar la capacidad de resistencia al fuego de un material, de un producto, o de la aplicación de un producto sobre un material, se aplicarán los métodos y procedimientos de prueba que establecen las Normas Mexicanas aplicables.

## 6.1 INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS

### 6.1.2 INSTALACIONES HIDRAULICAS

I. La salida de los tinacos debe ubicarse a una altura de por lo menos 2m por arriba de la salida o regadera o mueble sanitario más alto de la edificación. Los tinacos deben cumplir la Norma mexicana NMX-C-374- ONNCCE "Industria de la construcción - Tinacos prefabricados especificaciones y métodos de prueba";

II. Las cisternas deben ser impermeables, tener registros con cierre hermético y sanitario y ubicarse a tres metros cuando menos de cualquier tubería permeable de aguas negras;

III. Las tuberías, conexiones y válvulas para agua potable deben ser de cobre rígido, cloruro de polivinilo, fierro galvanizado o de otros materiales que cumplan con las Normas Mexicanas correspondientes;

IV. Los escusados no deben tener un gasto superior a los 6 litros por descarga y deben cumplir con la Norma Oficial Mexicana aplicable;

V. Los mingitorios no deben tener un gasto superior a los 3 litros por descarga y deben cumplir con la Norma Mexicana aplicable;

VI. Las regaderas no deben tener un gasto superior a los 10 litros por minuto y deben cumplir con la Norma Oficial Mexicana aplicable;

VII. Las instalaciones hidráulicas de baños y sanitarios de uso público deben tener llaves de cierre automático;

VIII. Los fluxómetros deben cumplir con la Norma Oficial Mexicana correspondiente; y

IX. Todos los lavabos, tinas, lavaderos de ropa y fregaderos tendrán llaves que no permitan consumos superiores a diez litros por minuto y deben satisfacer la Norma Mexicana NMX-C-415- ONNCCE "Válvulas para agua de uso doméstico –Especificaciones y métodos de prueba".

6.1.3 INSTALACIONES DE DRENAJE PLUVIAL Y SANITARIO Las edificaciones que requieran de estudio de impacto urbano o urbano ambiental y las instalaciones públicas de infraestructura hidráulica y sanitaria estarán sujetas a los proyectos de uso racional de agua, reuso, tratamiento, regularización y sitio de descarga que apruebe la Administración y lo contenido en el Reglamento de Servicio de Agua y Drenaje para el Distrito Federal y, en su caso, a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. Estas edificaciones deben contar con instalaciones independientes para las aguas pluviales y las residuales (jabonosas y negras), las cuales se canalizarán por sus respectivos albañales para su uso, aprovechamiento o desalojo.

En las edificaciones ubicadas en zonas donde exista el servicio público de alcantarillado de tipo separado, los desagües serán separados, uno para aguas pluviales y otro para aguas residuales.

#### 6.1.3.1 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Las tuberías, conexiones y accesorios que se utilicen en los desagües e instalaciones de los muebles sanitarios deben de ser de fierro fundido, fierro galvanizado, cobre, cloruro de polivinilo o de otros materiales que cumplan con las Normas Mexicanas aplicables.

Las tuberías de desagüe tendrán un diámetro no menor de 32mm, ni inferior al de la boca de desagüe de cada mueble sanitario. Se colocarán con una pendiente mínima de 2% en el sentido del flujo.

### 6.1.3.1 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Las tuberías, conexiones y accesorios que se utilicen en los desagües e instalaciones de los muebles sanitarios deben de ser de fierro fundido, fierro galvanizado, cobre, cloruro de polivinilo o de otros materiales que cumplan con las Normas Mexicanas aplicables.

Las tuberías de desagüe tendrán un diámetro no menor de 32mm, ni inferior al de la boca de desagüe de cada mueble sanitario. Se colocarán con una pendiente mínima de 2% en el sentido del flujo.

### 6.1.3.2 LÍNEAS DE DRENAJE

I. Las tuberías o albañales que conducen las aguas residuales de una edificación hacia fuera de los límites de su predio deben ser de 15cm de diámetro como mínimo, contar con una pendiente mínima de 2% en el sentido del flujo y cumplir con las Normas Mexicanas aplicables;

II. Las bajadas pluviales deben tener un diámetro mínimo de 0.10m por cada 100m<sup>2</sup> o fracción de superficie de cubierta, techumbre o azotea;

III. Los albañales deben estar provistas en su origen de un tubo ventilador de 0.05m de diámetro mínimo que se prolongará cuando menos 1.50m arriba del nivel de la azotea de la construcción cuando ésta sea transitable, en edificaciones de más de tres niveles se debe contar con una tubería adicional que permita la doble ventilación;

IV. La conexión de tuberías de muebles sanitarios y coladeras a la instalación sanitaria debe prever obturadores hidráulicos;

V. Los albañales deben tener registros colocados a distancia no mayores de 10.00m entre cada uno y en cada cambio de dirección del albañal;

VI. Los registros tendrán las siguientes dimensiones mínimas en función a su profundidad: de 0.40m por 0.60m para una profundidad de hasta 1.00m; de 0.50m por 0.70m para profundidades de 1.00 a 2.00m y de 0.60m por 0.80m para profundidades mayores a 2.00m; y

VII. Los registros deben tener tapas con cierre hermético a prueba de roedores. Cuando un registro deba colocarse bajo locales habitables o complementarios o locales de trabajo y reunión deben tener doble tapa con cierre hermético.

### 6.1.3.3 DESCARGAS AL EXTERIOR

I. En las zonas donde no exista red de alcantarillado público, la Administración autorizará el uso de fosas sépticas de transformación rápida que cumplan con la Norma Oficial Mexicana correspondiente, siempre y cuando se demuestre la absorción del terreno. A las fosas sépticas descargarán únicamente las aguas negras que provengan de escusados y mingitorios;

II. En el caso de zonas con suelos inadecuados para la absorción de las aguas residuales, la Administración determinará el sistema de tratamiento a instalar y lo que determine el Reglamento de Servicio de Agua y Drenaje para el Distrito Federal; III. La descarga de agua de fregaderos que conduzcan a pozos de absorción o terrenos de oxidación deben contar con trampas de grasa registrables;

IV. Las gasolineras deben contar en todos los casos con trampas de grasa en las tuberías de agua residual antes de conectarlas a colectores públicos y deben cumplir con lo dispuesto en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables; y

V. Se deben colocar desarenadores en las tuberías de agua residual de estacionamientos públicos descubiertos, plazas y circulaciones empedradas o adoquinadas.

## 6.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El Director Responsable de Obra, y en su caso, el Corresponsable en Instalaciones deben vigilar que el proyecto y las instalaciones cumplan con lo dispuesto en el Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, en particular:

NOM-001-SEDE, "Instalaciones eléctricas (utilización)".

NOM-025-STPS, "Condiciones de iluminación en los centros de trabajo".

NOM-007-ENER, "Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales".

NOM-008-ENER, "Eficiencia energética en edificios, envolvente de edificios no residenciales".

NOM-013-ENER, "Eficiencia energética en sistemas de alumbrado para vialidades y exteriores de edificios".

NOM-053-SCFI "Elevadores eléctricos de tracción para pasajeros y carga-especificaciones de seguridad y métodos de prueba".

Los equipos, materiales y componentes de las instalaciones eléctricas deben cumplir con las Normas Mexicanas aplicables.

### 6.2.1 INSTALACIONES ESPECIALES

El Director Responsable de Obra, y en su caso, el Corresponsable en Instalaciones deben cumplir con lo dispuesto en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a las instalaciones especiales y deben establecer en la Memoria Descriptiva los criterios, normas y especificaciones consideradas en su diseño.

### 6.2.3 CONDICIONES DE SEGURIDAD PARA PREVENIR LOS RIESGOS POR ELECTRICIDAD ESTÁTICA

Las edificaciones donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas y que por la naturaleza de sus procesos empleen materiales, sustancias o equipos capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas o que estén ubicados en una zona donde puedan recibir descargas eléctricas atmosféricas, deben cumplir con lo que marca la Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS.

Toda construcción basada en marcos, armaduras o columnas metálicas debe contar con una red de tierras que interconecten entre sí a todas las estructuras, esta red, basándose en cable acorazado, debe instalarse antes de colar las losas de los pisos, estar en contacto con el terreno natural, estar ligada por medio de conectores mecánicos o soldables a la estructura y conectarse por estos mismos medios a barras (electrodos) de cobre debidamente registrables, determinados por cálculo en la memoria técnica y sujetarse a las normas oficiales mexicanas correspondientes.

Los materiales, conductores, interruptores y en general, todos los accesorios y componentes de las instalaciones eléctricas deben cumplir con las Normas Mexicanas correspondientes.

## 6.4 INSTALACIONES TELEFÓNICAS, DE VOZ Y DATOS

El Director Responsable de Obra, y en su caso, el Corresponsable en Instalaciones deben considerar lo dispuesto en la Normas Oficiales Mexicanas aplicables y deben establecer en la Memoria Descriptiva los criterios, normas y especificaciones considerados en su diseño.

## 6.5 INSTALACIONES DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE Y DE EXPULSIÓN DE AIRE

El Director Responsable de Obra, y en su caso, el Corresponsable en Instalaciones deben considerar lo dispuesto en la Normas Oficiales Mexicanas aplicables y deben establecer en la Memoria Descriptiva los criterios, normas y especificaciones considerados en su diseño.

Los sistemas de aire acondicionado proveerán aire a una temperatura de  $24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , medida en bulbo seco, y una humedad relativa de  $50\% \pm 5\%$ . Los sistemas tendrán filtros mecánicos para tener una adecuada limpieza del aire. Las circulaciones horizontales se podrán ventilar a través de otros locales o áreas exteriores, a razón de un cambio de volumen de aire por hora.

d

**CAPÍTULO III**

# Facultad de Ciencias - UNAM

**Ubicación:** Manizales, Caldas, Colombia  
**Equipo De Diseño:** Claudia Lucia Rueda León, Diego Andrés Rodas Ovalle, Germán Vargas Escobar, Andrés Felipe Martínez Arismendi  
**Profesor Asociado:** José Fernando Muñoz Robledo  
**Área:** 7226.0 m<sup>2</sup>  
**Año Proyecto:** 2013

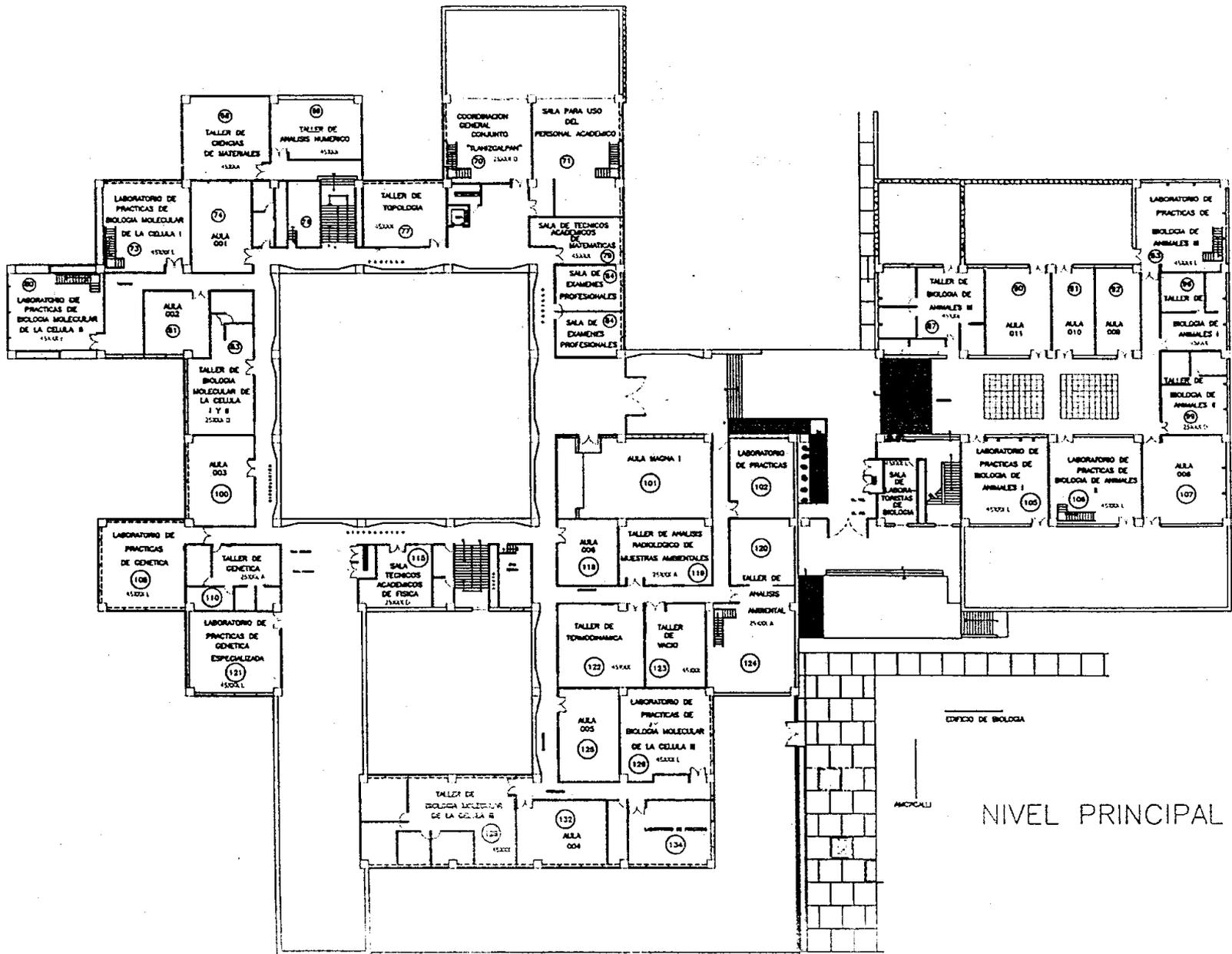


Fuente: Google

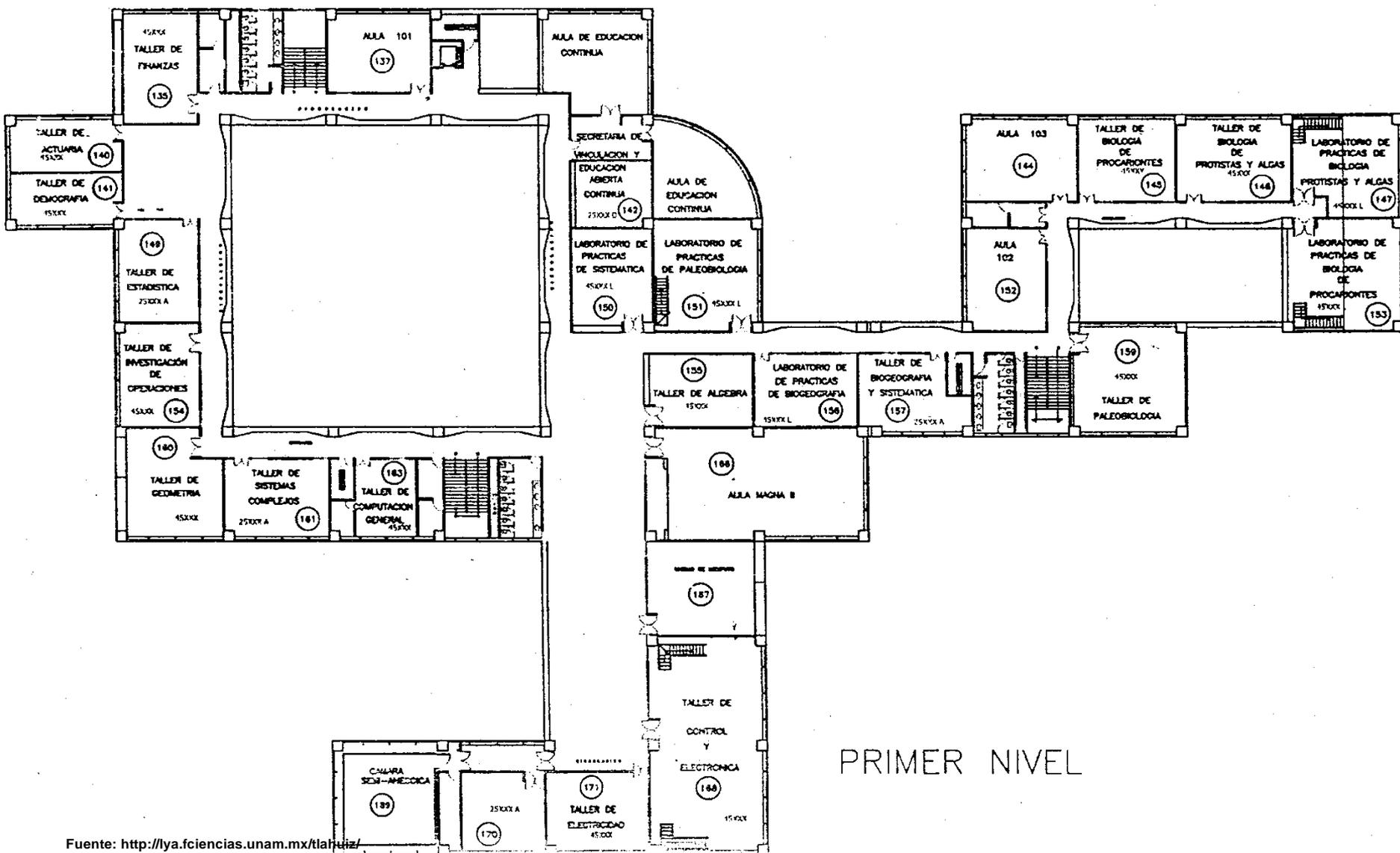


Fuente: Google



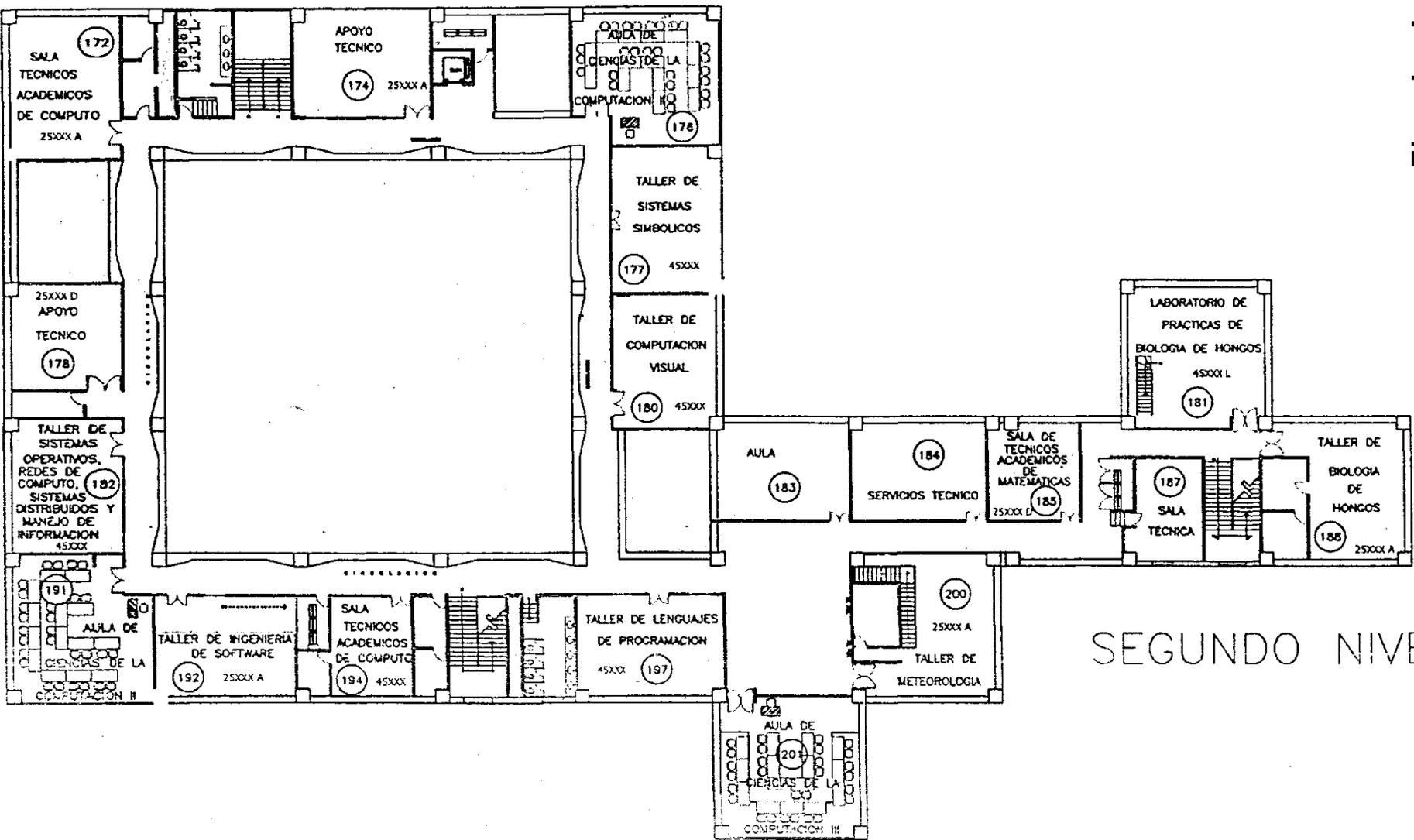


Fuente: <http://lya.ciencias.unam.mx/tlahuiz/>



PRIMER NIVEL

Fuente: <http://lya.ciencias.unam.mx/tlahuiz/>



SEGUNDO NIVEL

Fuente: <http://lya.ciencias.unam.mx/tlahuiz/>

## Edificio De Química E Ingeniería Química / Universidad Nacional de Colombia

**Ubicación:** Manizales, Caldas, Colombia

**Equipo De Diseño:** Claudia Lucia Rueda León, Diego Andrés Rodas Ovalle,  
Germán Vargas Escobar, Andrés Felipe Martínez Arismendi

**Profesor Asociado:** José Fernando Muñoz Robledo

**Área:** 7226.0 m2

**Año Proyecto:** 2013

El edificio se proyectó con base en una metodología de diseño participativo; como una construcción contemporánea, con una inclusión de parámetros de última tecnología, con excelentes características arquitectónicas y bioclimáticas de confort, para albergar e interconectar 27 laboratorios, convirtiéndolo en un polo promisorio para el desarrollo de la investigación.

Su pretensión arquitectónica inicial lo estableció un emplazamiento donde priman la amabilidad y respeto con el entorno, así como principios de organización funcional y un desempeño ambientalmente satisfactorio.

En ese orden de ideas, las condiciones de incursión solar, ahorro energético, ventilación e iluminación natural, el comportamiento acústico y los temas de accesibilidad, seguridad y ergonomía de las diferentes partes del proyecto, constituyeron las determinantes en su diseño.



Fuente: <http://www.archdaily.mx>

## Edificio De Química E Ingeniería Química / Universidad Nacional de Colombia

La estructura en concreto reforzado, expuesta a la vista constituye un componente de la arquitectura del edificio, dos patios abiertos lineales receptores de luz natural, establecen la incorporación del entorno con el interior; a su vez la edificación se beneficia de una orientación oriente –occidente, donde se exponen las fachadas largas en sentido norte – sur, disposición óptima para proteger el edificio de la asolación directa y aprovechar la luz natural, reduciendo significativamente la dependencia de la iluminación artificial. Las fachadas están protegidas por una combinación de persianas micro perforadas a manera de piel envolvente, que protege el edificio de los rayos de sol directos, y permite un sistema de ventilación natural de gran impacto, eliminando así sistemas de ventilación mecánica en la totalidad de los laboratorios.

El diagrama lineal y la clara progresión de espacios mutables dispuestos a lo largo de los corredores y patios interiores, le otorga al edificio una claridad espacial y una legibilidad a los procesos de docencia, investigación, de acuerdo al diagrama de funcionamiento y organización de los laboratorios.

Los sistemas de redes expuestas y la implementación de cerramientos en sistemas livianos, le otorgan flexibilidad al edificio ya que se tienen en cuenta posibles transformaciones, no solo de espacios sino de redes de servicio, facilitando a su vez, labores de mantenimiento, modificación y reparación hacia el futuro.

Su sistema de cableado eléctrico con Blindobarras, permite una disminución en los volúmenes de espacio hasta el 50%, otorgándole flexibilidad para ampliaciones y modificaciones; garantizando a la vez mayor seguridad en la instalación, operación y mantenimiento. El sistema de cableado estructurado de redes se encuentra construido en categoría 7A.

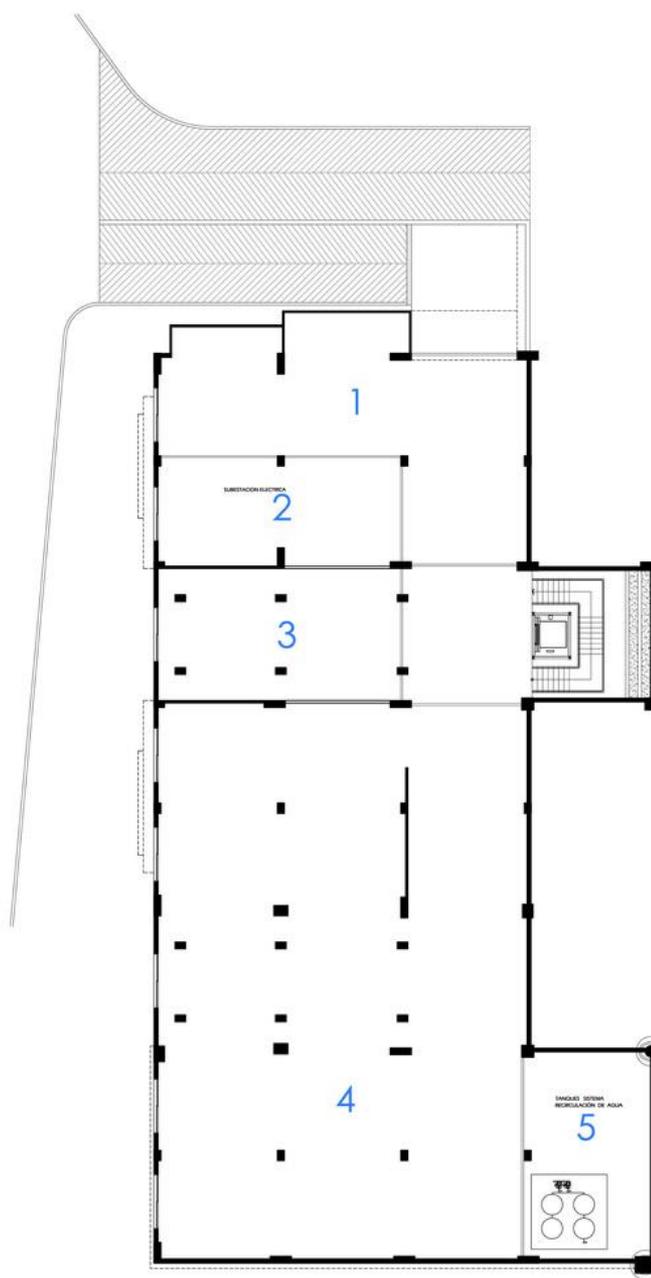
Cuenta adicionalmente con un moderno sistema de extracción de aire, y una tecnología de punta en la red de conducción de gases especiales; sistema de perifoneo, sistema de detección de incendios y circuito cerrado de televisión.

Fuente: <http://www.archdaily.mx>



SOTANO

- 1. ACCESO
- 2. SUBESTACION ELECTRICA
- 3. BODEGA
- 4. BODEGA CAMPUS
- 5. SISTEMA RECIRCULACION DE AGUA



Fuente: <http://www.archdaily.mx>

PRIMER PISO

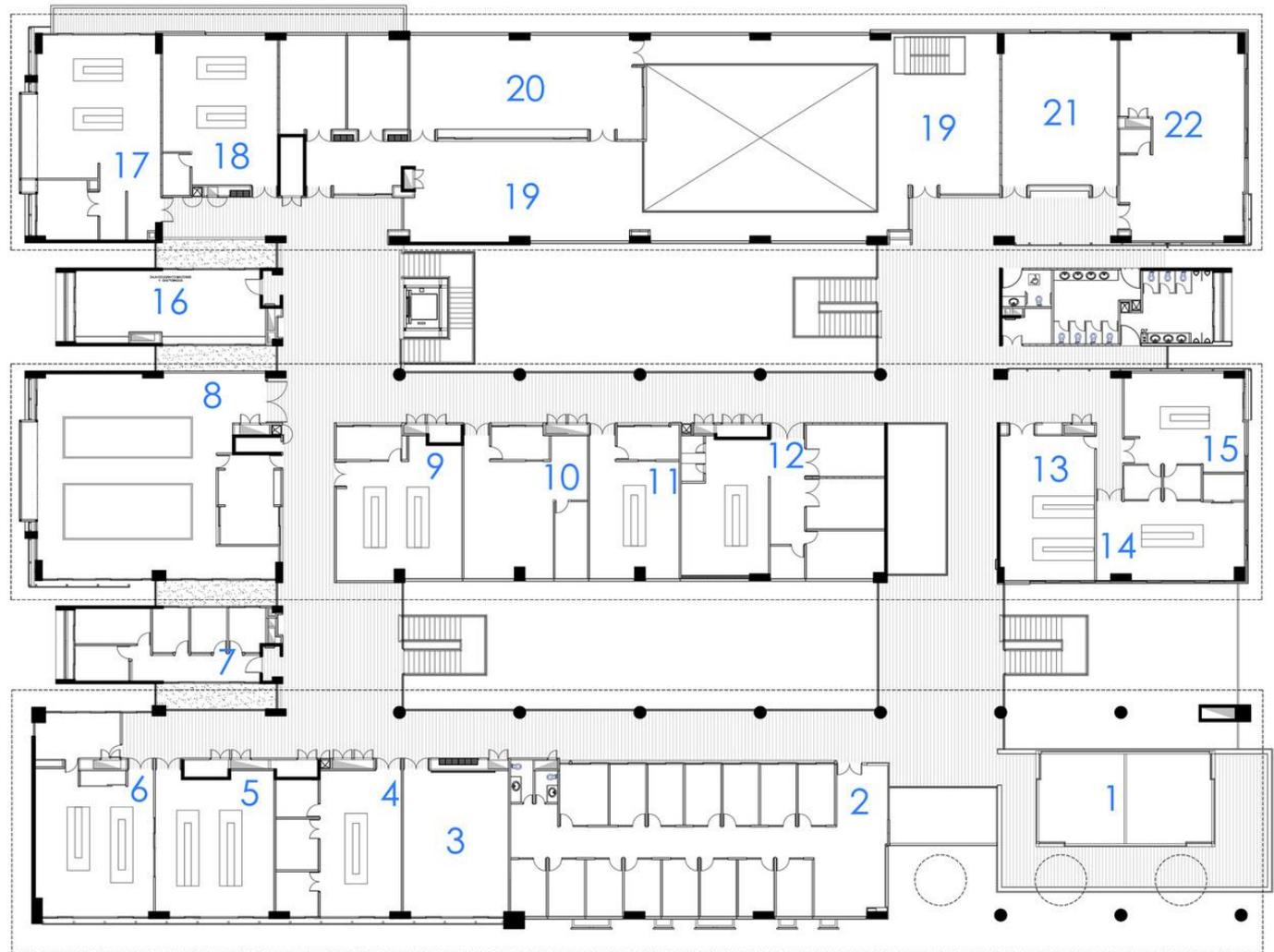
1. ACCESO
2. SALA MULTIPLE
3. OFICINAS DOCENTES
4. AULA
5. LAB. CALIDAD DEL AGUA
6. LAB. AGUAS
7. SALA CATEDRATICOS
8. PATIO
9. ALMACENAMIENTO MUESTRAS
10. PREPARACIÓN MUESTRAS
11. ALMACEN MATERIALES
12. ALMACEN REACTIVOS
13. RECEPCIÓN
14. LAB. QUÍMICA ORGANICA
15. LAB. QUÍMICA CUANTICA
16. LAB. QUÍMICA BÁSICA
17. SALA DE MICROS
18. APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS
19. LAB. MICROBIOLOGIA Y BIOQUÍMICA
20. CENTRO DE CABLEADO
21. CENTRAL DE GASES
22. BODEGA
23. TALLER MECANICO Y ELECTRICO
24. BODEGA PLANTA DE PROCESOS
25. BODEGA RESIDUOS PELIGROSOS
26. FLUIDOS COMPRESIBLES
27. SALA DE MAQUINAS
28. LAB. TRANSFERENCIA DE CALOR
29. PLANTA DE PROCESOS PRODUCTIVOS
30. LAB. FISICO QUÍMICA
31. LAB. MANEJO DE SOLIDOS



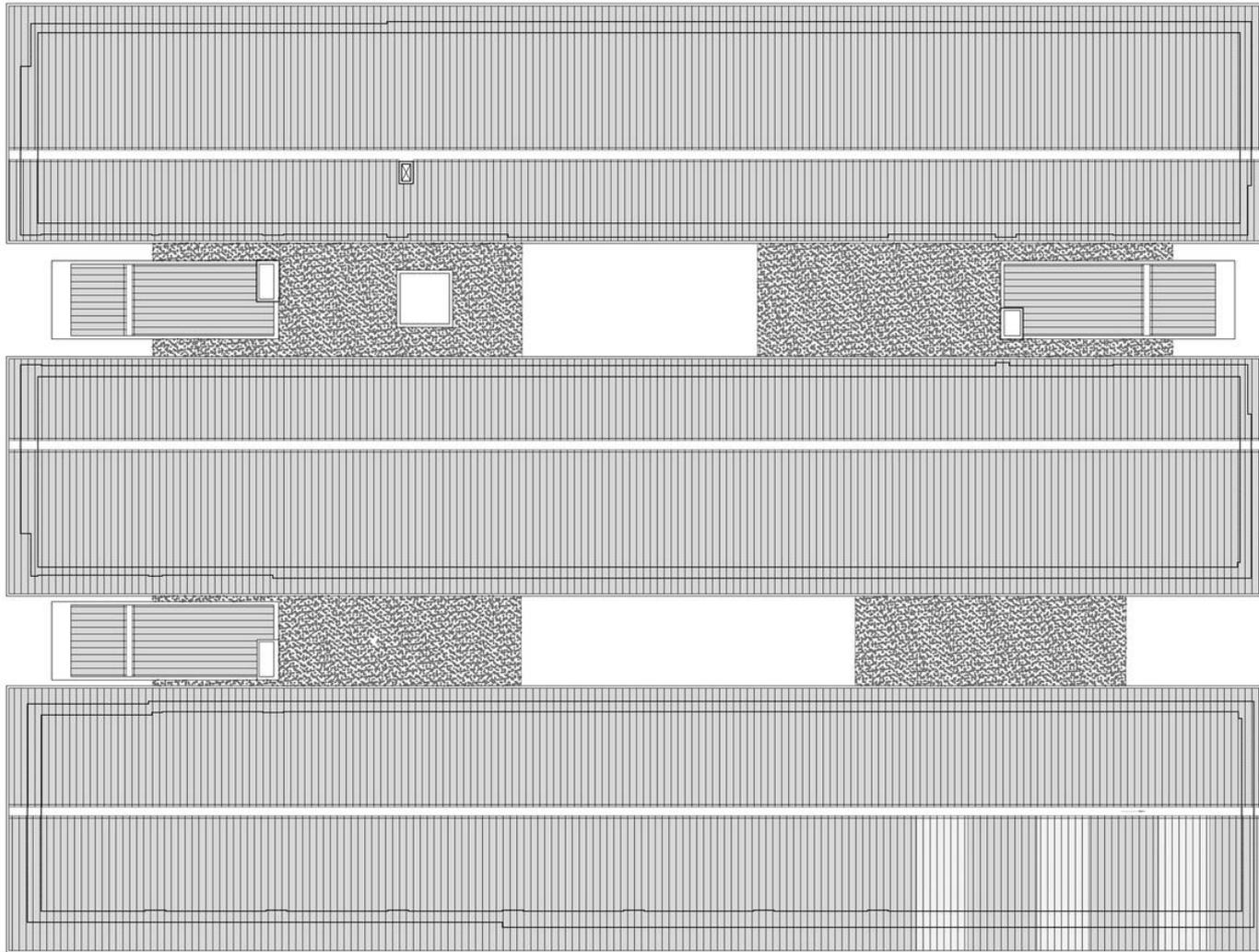
Fuente: <http://www.archdaily.mx>

## SEGUNDO PISO

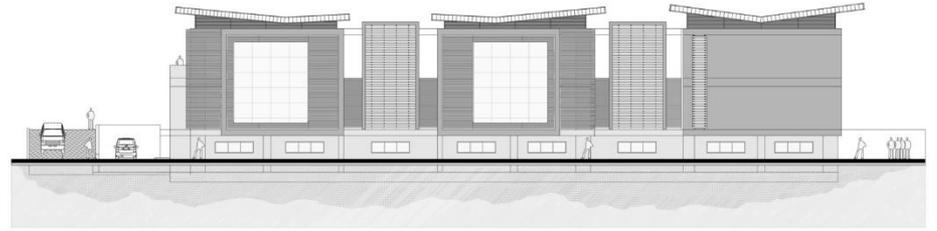
1. SALA PROFESORES
2. CUBICULOS
3. AULA
4. LAB. BIOPRODUCTOS
5. LAB. SÍNTESIS
6. LAB. CARACTERIZACION
7. CUBICULOS
8. LAB. INTENSIFICACION DE PROCESOS
9. LAB. SÍNTESIS DE MATERIALES
10. LAB. CATALISIS
11. LAB. EQUILIBRIOS Y CINÉTICA ENZIMÁTICA
12. LAB. POLÍMEROS
13. LAB. ALIMENTOS
14. LAB. CIENCIAS DE ALIMENTOS
15. LAB. FÍSICO QUÍMICA ALIMENTOS
16. SALA ESTUDIANTES
17. LAB. CIENCIAS BIOLÓGICAS Y MOLECULARES
18. LAB. CALIDAD DEL AIRE
19. PLANTA DE PROCESOS PRODUCTIVOS
20. LAB. CONTROL DE PROCESOS
21. AULA
22. LAB. LUBRICANTES Y COMBUSTIBLES



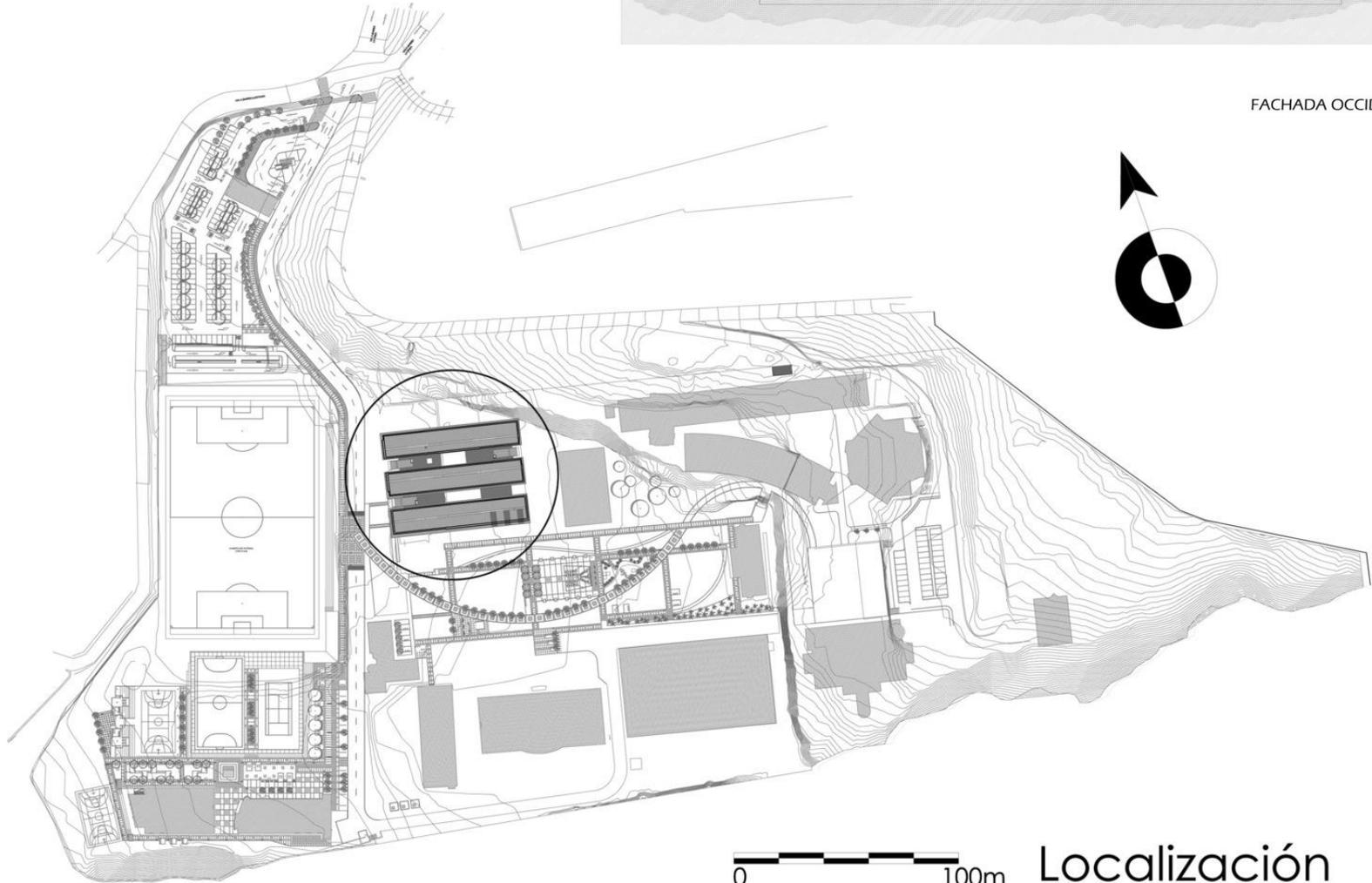
Fuente: <http://www.archdaily.mx>



Fuente: <http://www.archdaily.mx>

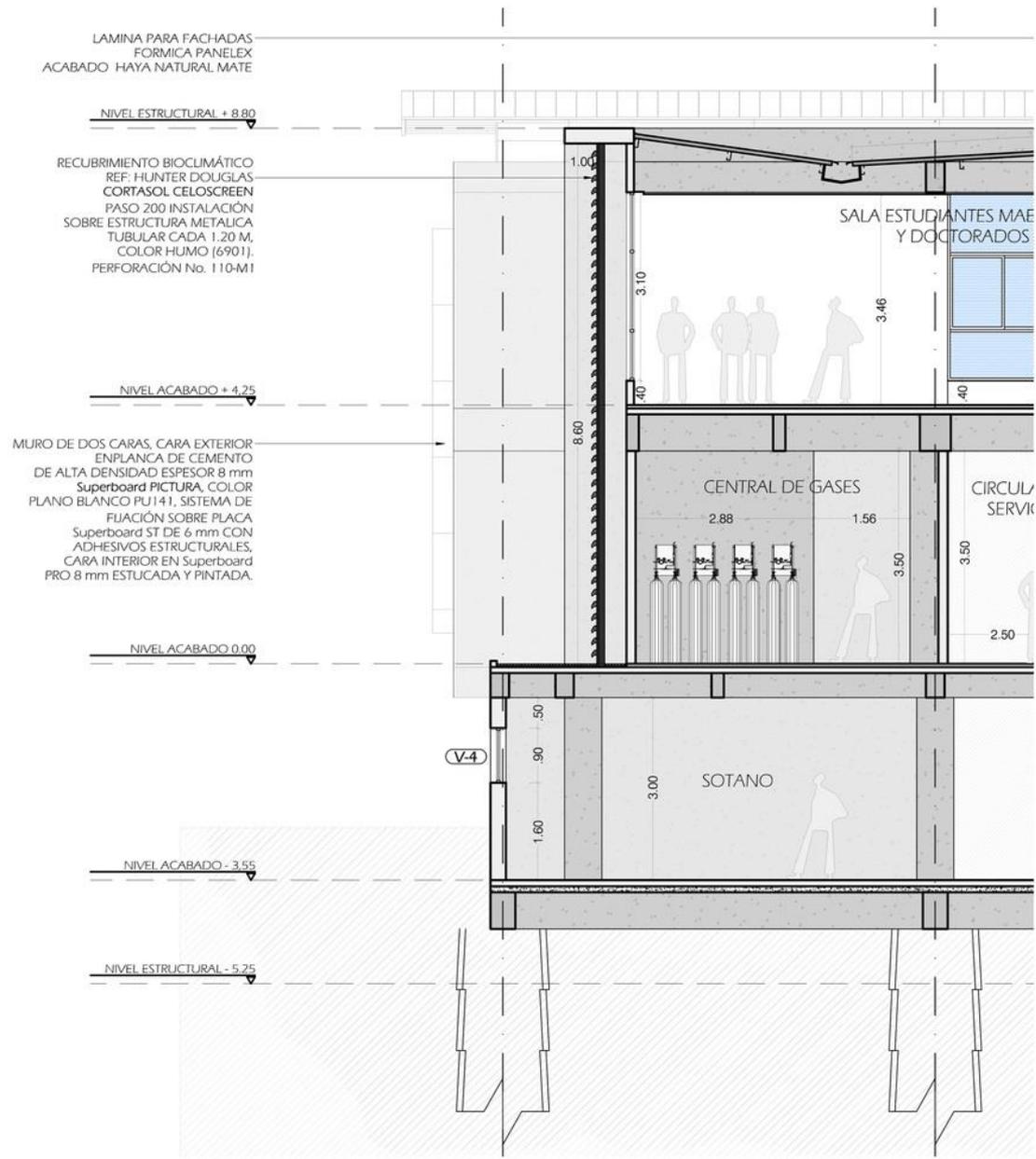


FACHADA OCCIDENTE



Localización

Fuente: <http://www.archdaily.mx>



Fuente: <http://www.archdaily.mx>

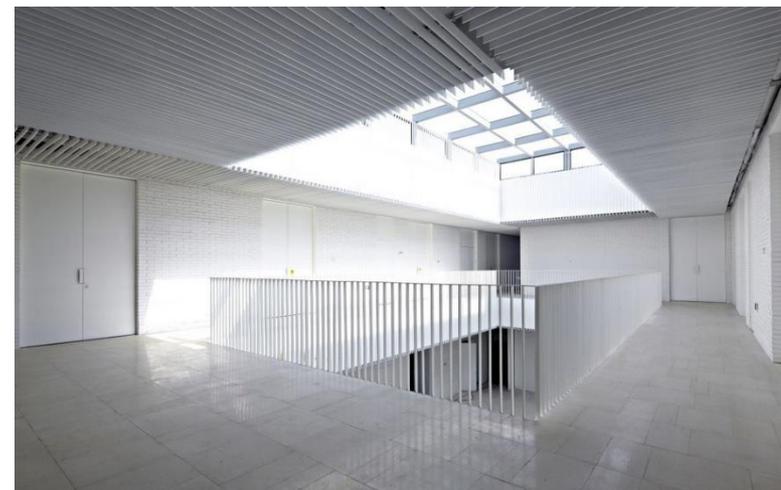
## Laboratorio de Energía Verde / Archea

**Arquitectos:** Archea  
**Ubicación:** Shanghai, China  
**Arquitecto A Cargo:** Laura Andreini, Marco Casamonti, Silvia Fabi, Giovanni Polazzi  
**Gerente De Proyecto:** Enrico Ancilli  
**Asistente De Terreno:** Andrea Antonucci, Wang Xinfang  
**Colaboradores:** Andrea Destro, Eugenia Murialdo, Marco Zuttoni  
**Área Proyecto:** 4850.0 m<sup>2</sup>  
**Año Proyecto:** 2012

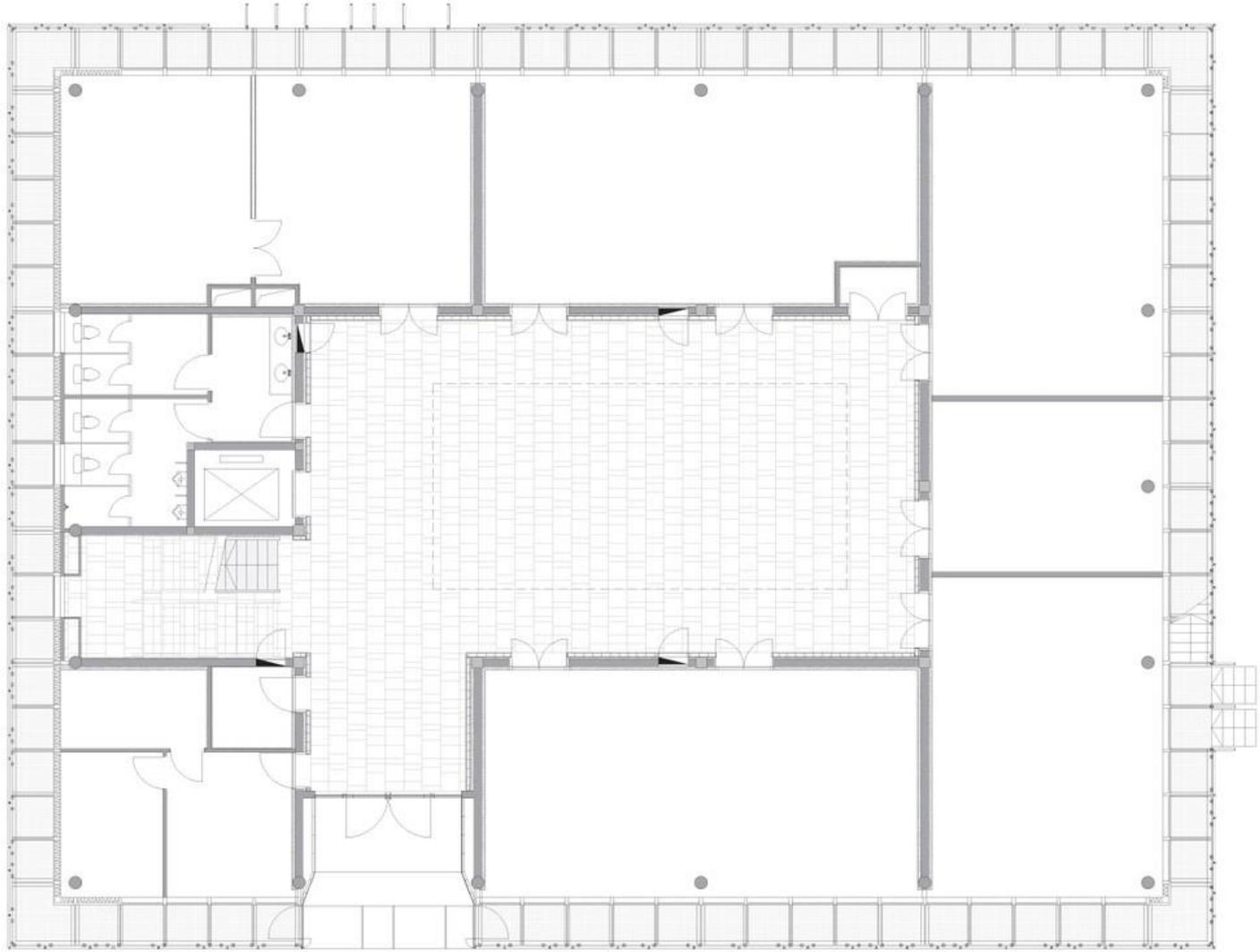


El proyecto, ubicado en el interior del Campus de la Universidad de Minhang Jiao Tong, surgió de una colaboración entre la Universidad y el Ministerio Italiano de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y Mar, para la realización de un centro para la investigación y la difusión de tecnologías de construcción de bajo impacto ambiental. El edificio, denominado GEL (Laboratorio de Energía Verde) está diseñado como un cuerpo simple y compacto dotado de un patio central cubierto por una amplia claraboya.

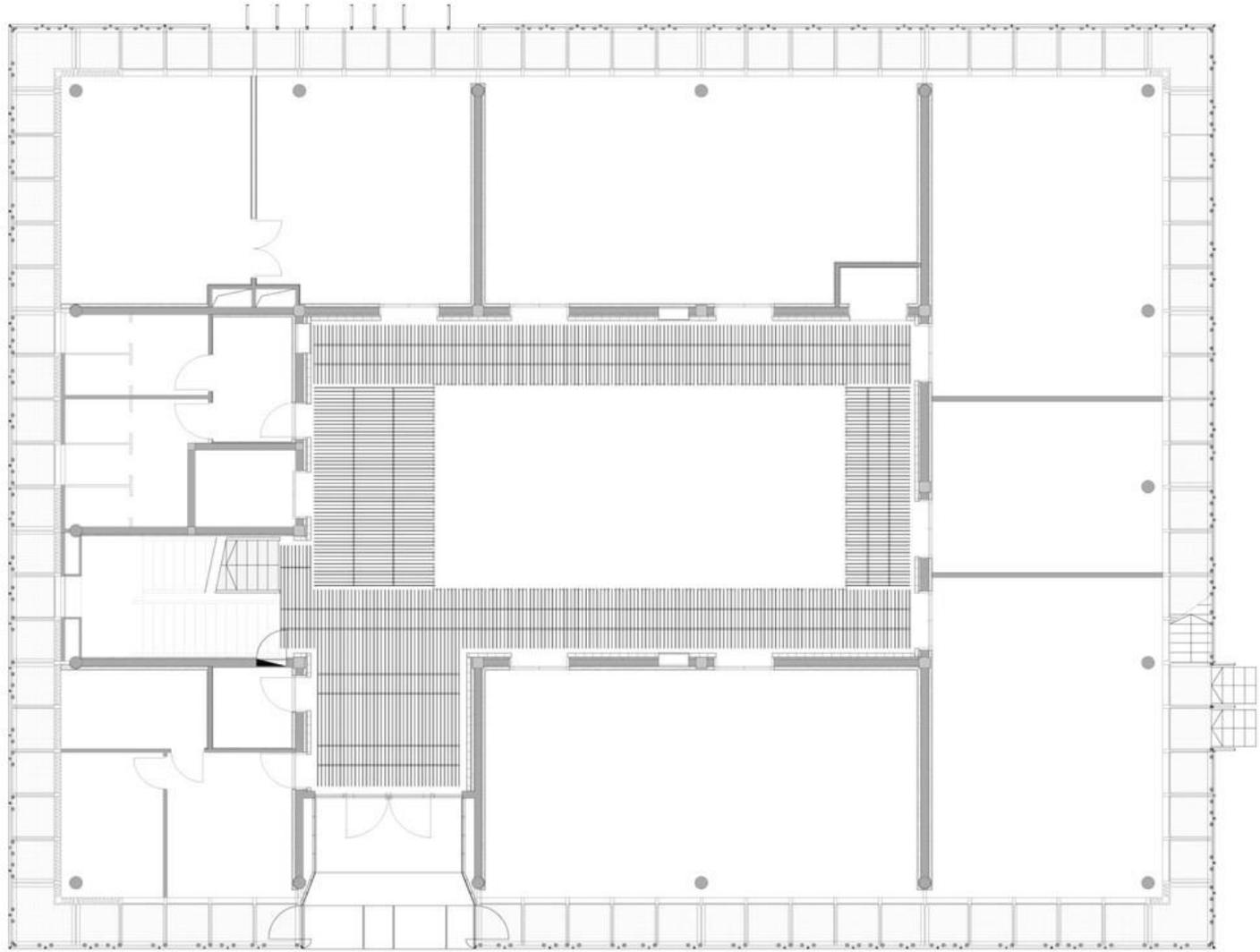
Este espacio, rodeado de balcones calzada, crea un espacio capaz de optimizar el consumo de energía ya que funciona durante los días soleados de invierno, como un colector de calor, en el periodo de verano como un conducto de ventilación para el aire caliente que se produce en el interior. Los dos primeros niveles de la construcción alberga laboratorios, salas de conferencias y de control, aulas y espacios de exposición, y la tercera y última planta incluye dos departamentos representativos incluidos en la forma de una "casa" cubierto por un tejado a dos aguas a base de paneles fotovoltaicos. Cada entorno disfruta de los beneficios derivados de la maximización de la ventilación e iluminación natural, a través de una configuración de doble orientación: hacia el tribunal y hacia el exterior en una doble piel que garantiza el control y la proyección de los rayos solares en las superficies acristaladas.



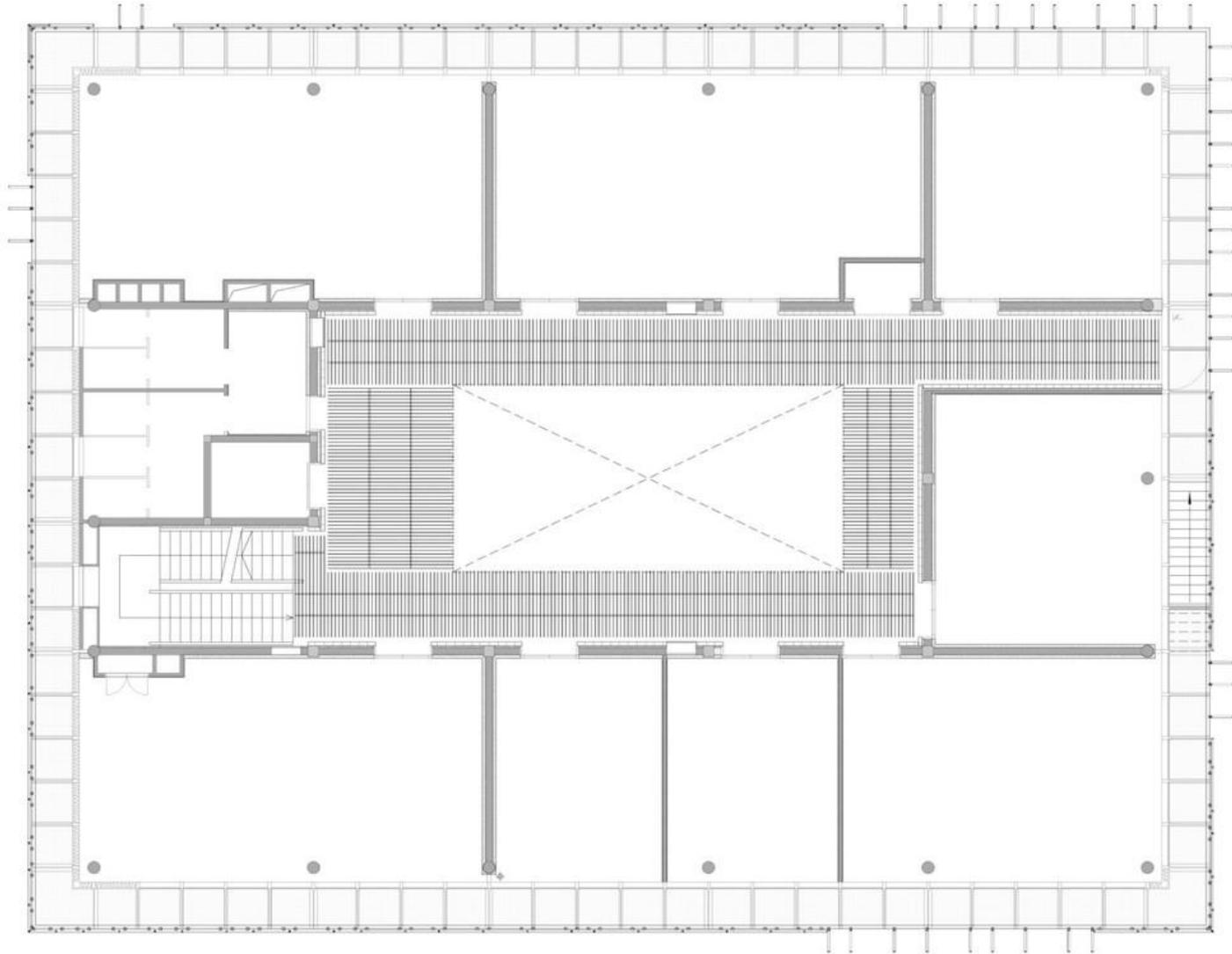
Fuente: <http://www.archdaily.mx>



Fuente: <http://www.archdaily.mx>



Fuente: <http://www.archdaily.mx>



Fuente: <http://www.archdaily.mx>



Fuente: <http://www.archdaily.mx>

## Svalbard Science Center / JVA

**Arquitectos** Jarmund/Vigsnæs AS Architects MNAL / Einar Jarmund, Håkon Vigsnæs & Alessandra Kosberg

**Ubicación:** Longyearbyen, Svalbard and Jan Mayen

**Área:** 8500.0 m<sup>2</sup>

**Año Proyecto:** 2001

**Fotografías:** Nils Petter Dale

**Colaboradores:** Anders Granli, Nevzat Vize, Sissil Morseth Gromholt, Thor Christian Pethon, Halina Noach, Harald Lode, Stian Schjelderup

**Diseño:** 2001-2003

**Construcción:** 2003-2005

**Cliente:** Statsbygg / Norwegian Directorate of Public Construction and Property

**Interiores:** Jarmund/Vigsnæs AS Architects MNAL, Nina Stokset Nilsen

**Paisajismo:** Grindaker A/S

**Ingeniero estructural:** AS Frederiksen

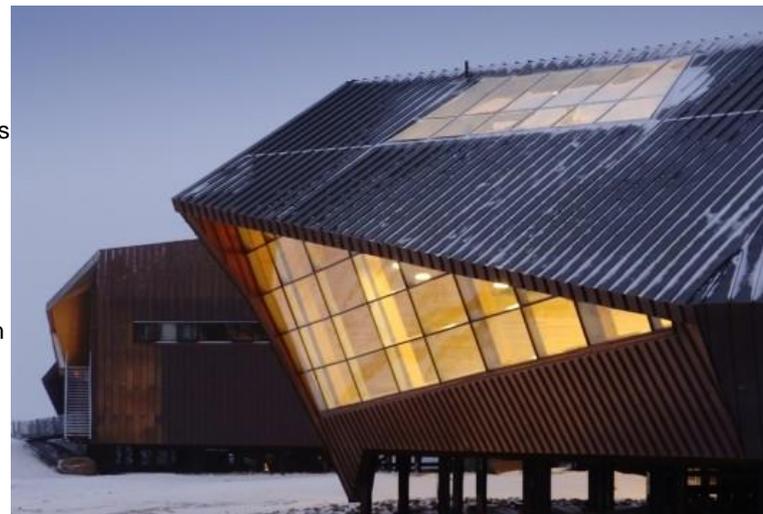
**Ingeniero eléctrico:** Monstad AS

**Ingeniero mecánico:** Erichsen & Horgen AS

**Consultor climático:** Byggforsk v/Thomas Thiis

*Descripción de los arquitectos.* Este proyecto fue encargado a través de un concurso por invitación. La nueva estructura es la ampliación del centro de investigación de una universidad, que aumenta en 4 veces su superficie. El proyecto también incluye nuevas dependencias para el Museo Svalbard. Este proyecto es el edificio más grande en Longyearbyen y Spitzbergen.

La piel aislante de cobre se pliega sobre el programa requerido, dando lugar a una carcasa que se ajusta a los flujos de viento y nieve que pasan por el sitio. Se realizaron simulaciones climáticas 3D para asegurarse de que la acumulación de nieve no bloqueara puertas ni ventanas. En el proceso, la piel fue lo suficientemente flexible para ser ajustada, incorporando cambios en su geometría que responden a necesidades climáticas y programáticas. El edificio se encuentra sobre pilotes para impedir el derretimiento de los hielos permanentes - únicos elementos que fijan el edificio.



Fuente: <http://www.archdaily.mx>



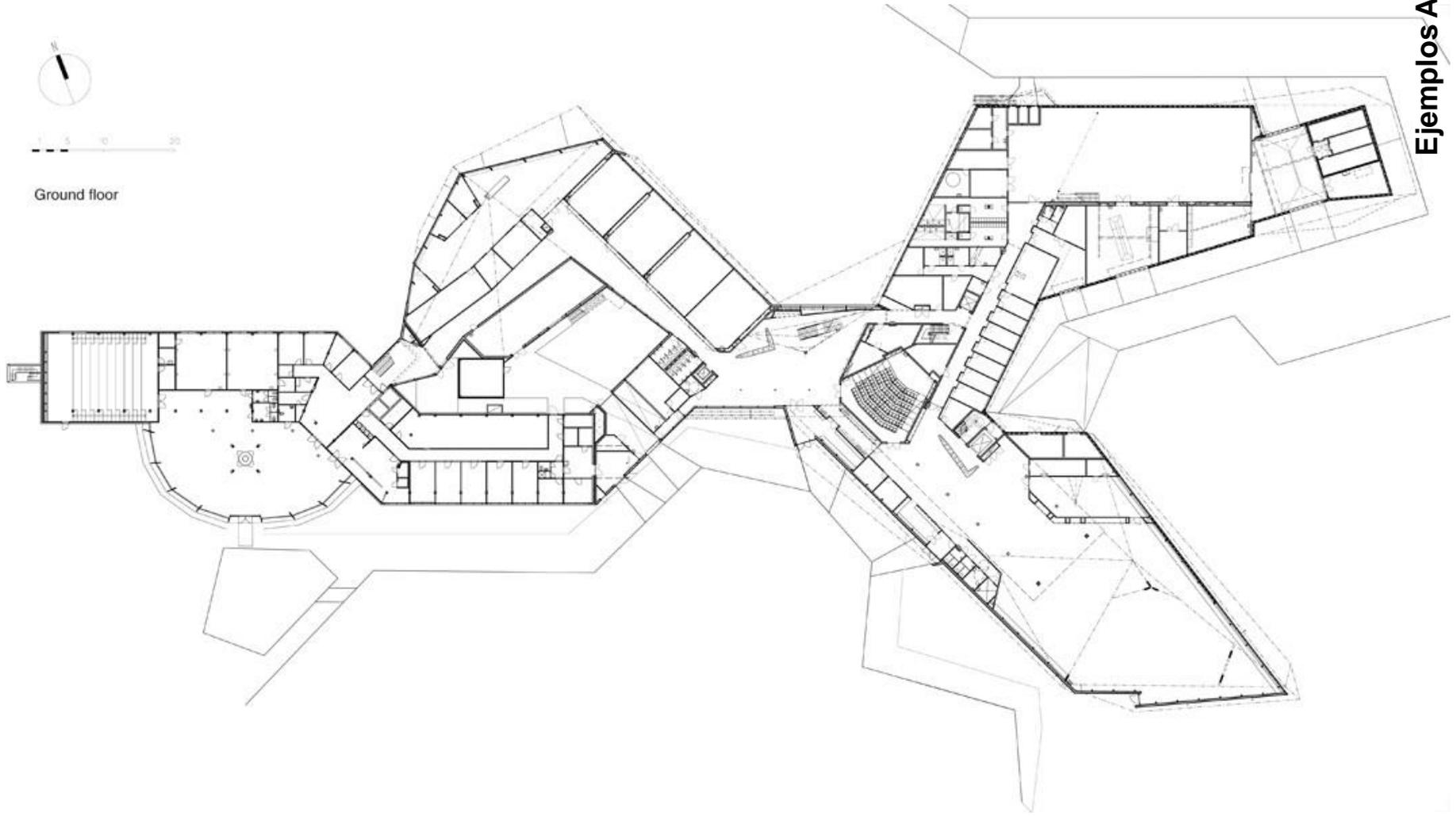
La estructura principal es de madera, para facilitar el montaje en el lugar y prevenir puentes de frío. La piel exterior de cobre funciona incluso con bajas temperaturas, por lo que la construcción pudo seguir durante la época fría.

Algo importante dentro del proyecto fue la creación de espacios públicos y corredores dentro del edificio, una especie de "campus interior" con espacios de reunión cálidos y luminosos durante el invierno frío y oscuro. Los espacios interiores forrados con madera de pino tienen una geometría compleja que se relaciona la piel exterior - la efectividad de las circulaciones se maximiza y al mismo tiempo van variando las vistas interiores. La infraestructura técnica está escondida en los muros inclinados del interior.

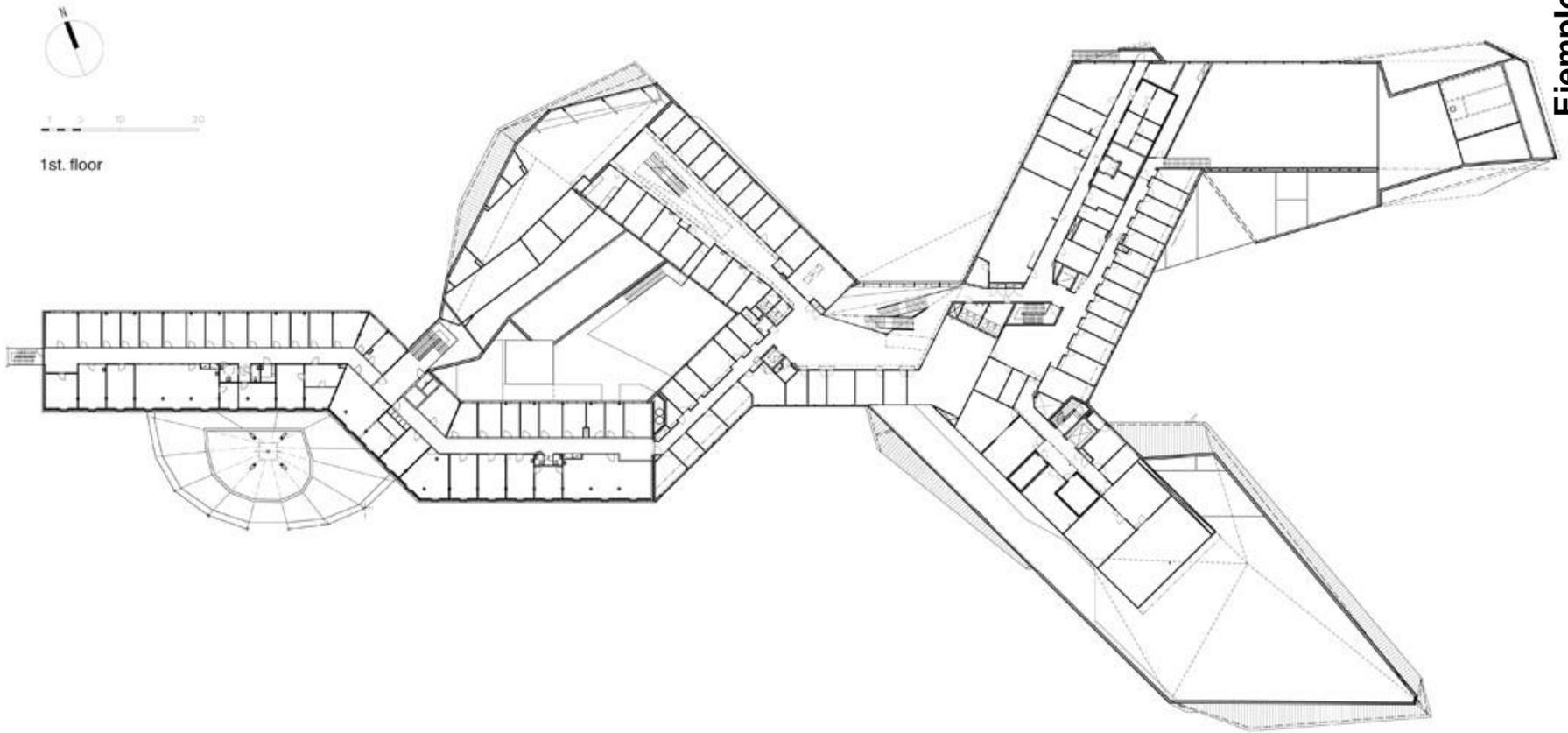
El uso del color es una necesidad en un entorno natural donde los colores escasean.



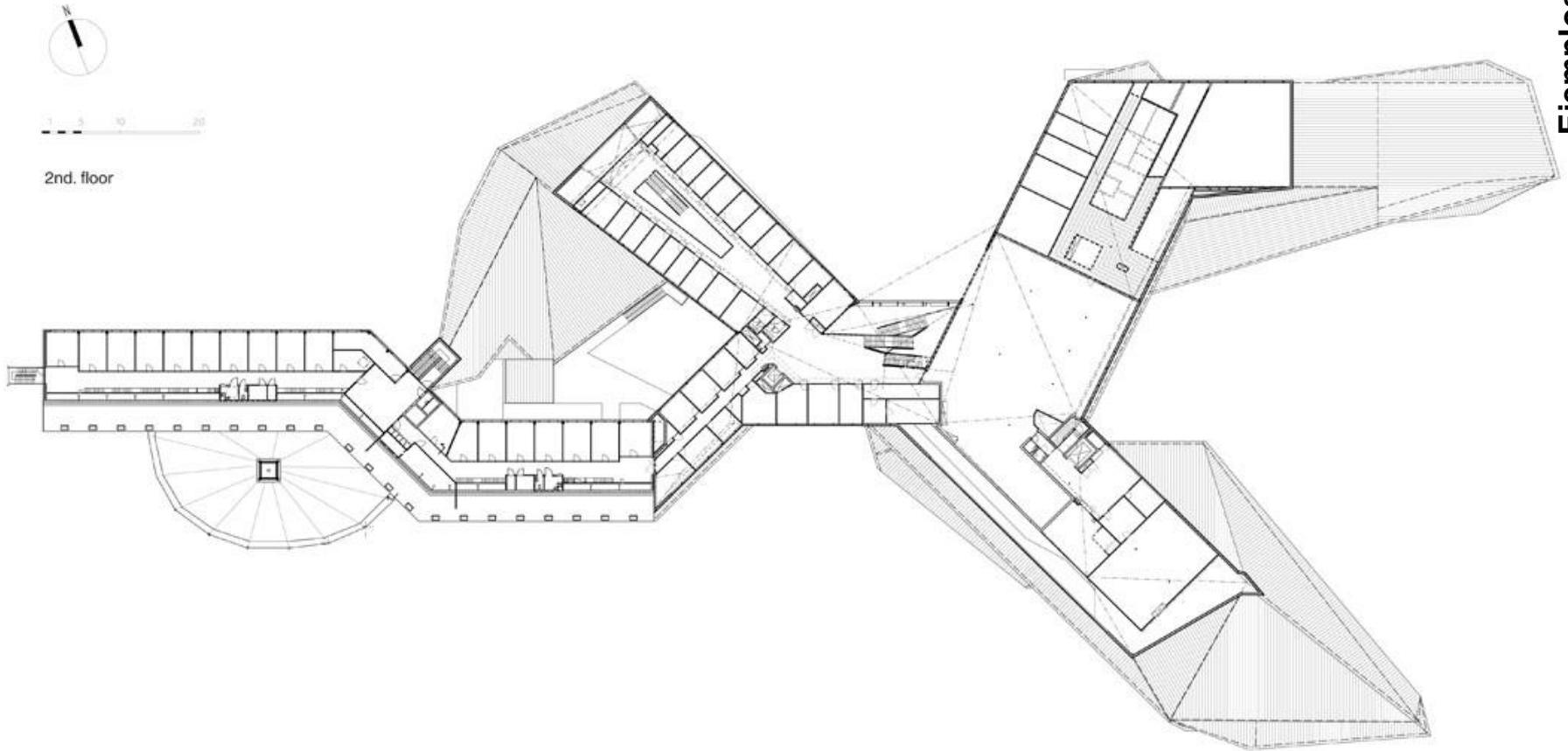
Fuente: <http://www.archdaily.mx>



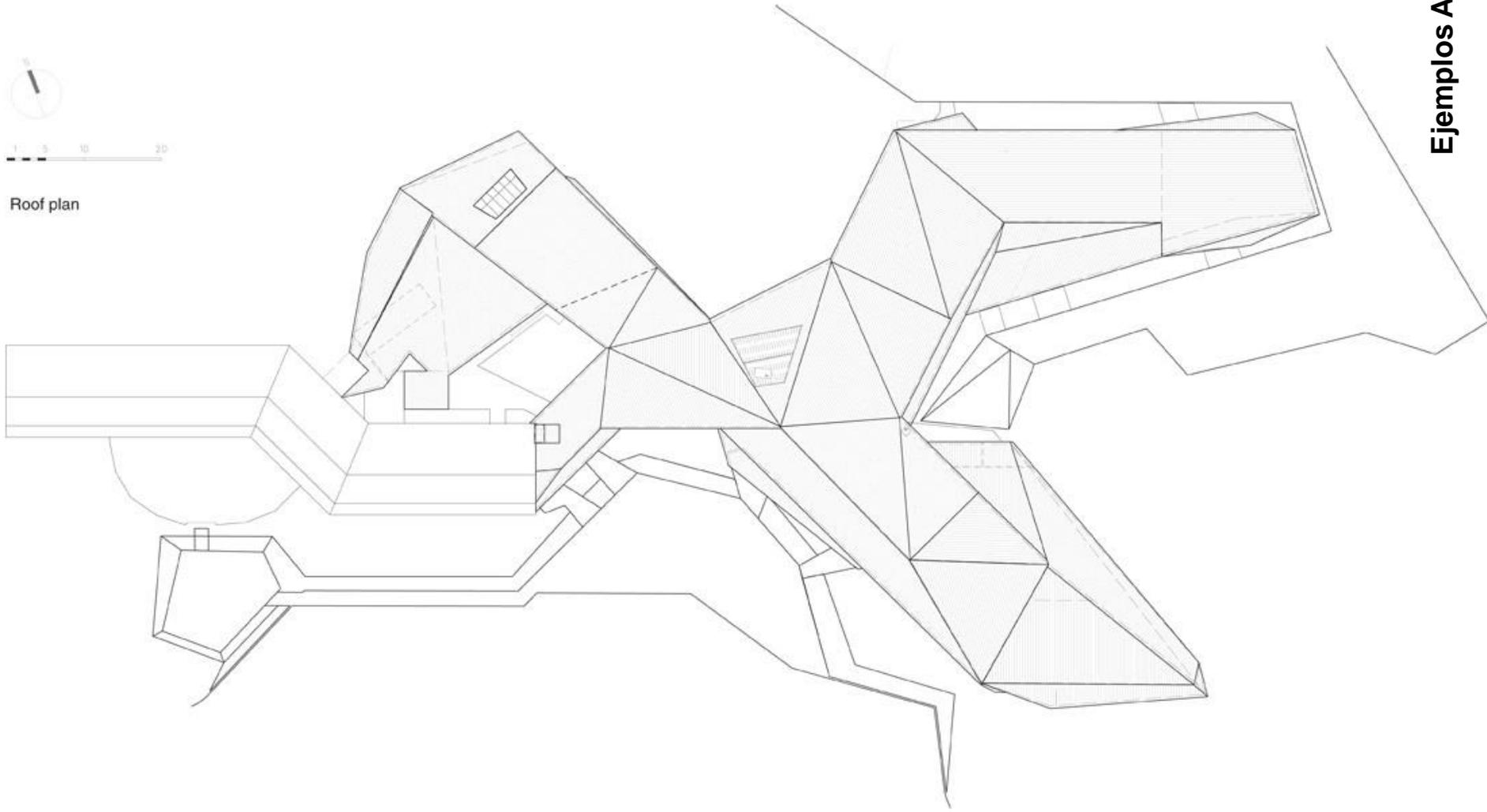
Fuente: <http://www.archdaily.mx>



Fuente: <http://www.archdaily.mx>



Fuente: <http://www.archdaily.mx>



Roof plan

Fuente: <http://www.archdaily.mx>

**Dirección de subsidio a Universidades:****Misión**

Dirigir los procesos de gestión, distribución y seguimiento de las aportaciones federales a las instituciones públicas de educación superior que son competencia de la Dirección General de Educación Superior Universitaria (DGESU) para propiciar que dicho subsidio federal lo reciban en los plazos establecidos con el fin de contribuir a su fortalecimiento integral, en el marco de la equidad cobertura y transparencia.

**Objetivos**

- I. Establecer y dirigir el sistema de cálculo del subsidio público correspondiente a las universidades públicas estatales (UPE) y a las universidades públicas estatales de apoyo solidario (UPEAS), con el fin de que éste se apegue al calendario, presupuesto autorizado y a las disposiciones normativas establecidas para que dichas instituciones reciban los recursos federales que les corresponden.
- II. Establecer y verificar el proceso de gestión y ministración de los recursos federales a las instituciones y organismos de educación superior para su operatividad de acuerdo al Presupuesto de Egresos de la Federación y las normas establecidas para su ejercicio.
- III. Implantar y coordinar el Sistema de Evaluación y Seguimiento Presupuestal de la aplicación de los recursos federales otorgados a las instituciones de educación superior, dentro del marco del Programa Integral de Fortalecimiento Institucional para el desarrollo de proyectos específicos.

Fuente: Manual de Organización de la Dirección General de Educación Superior Universitaria

Fuente: [http://www.dgesu.ses.sep.gob.mx/\(S\(qoquqmrn0adhfkuk2ijgz2h0\)\)/DSU.htm](http://www.dgesu.ses.sep.gob.mx/(S(qoquqmrn0adhfkuk2ijgz2h0))/DSU.htm)

Objetivo de la Dirección General de Educación Superior Universitaria:

Ampliar las oportunidades educativas para reducir desigualdades entre grupos sociales, cerrar brechas e impulsar la equidad.

Este Programa es transversal, en el cual participan otras Unidades Responsables de la Secretaría de Educación Pública.

La DGESU atiende a 67 Instituciones (Universidades Públicas Estatales, de Apoyo Solidario y Universidades Interculturales) en los 31 estados de la república, que ofrecen programas de Educación Media Superior y Superior, mediante el envío de recursos federales, que son para la Operación de las mismas.

**DOCUMENTOS 2016:**

- Asignación U006 Subsidios Federales para Organismos Descentralizados Estatales
- Informe de la Evaluación Especifica de Desempeño 2014-2015 (Completo)
- Informe de la Evaluación Especifica de Desempeño 2014-2015 (Ejecutivo)
- Fichas de Monitoreo de Evaluación 2014-2015
- Documento de Opinión Institucional de la Evaluación Específica de Desempeño 2014-2015
- Ficha de Identificación del Programa Subsidios Federales para Organismos Descentralizados Estatales
- Oficio de Evaluación Específica de Desempeño 2014-2015
- Formato Informe Trimestral del Subsidio Ordinario (ITSO)

Fuente: <http://www.dgesu.ses.sep.gob.mx/SFODE.aspx>

## Ejemplos análogos de Universidades a base de subsidios

### Universidad Autónoma de Aguascalientes

La Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), creada el 19 de junio de 1973, tiene sus orígenes en el Instituto Autónomo de Ciencias y Tecnología, fundado en 1867, el cual ofrecía únicamente los niveles de secundaria y preparatoria. En 1968 iniciaron las carreras de Contador Público y Administración de Empresas, además de las carreras técnicas de Enfermería y Trabajo Social, a las cuales se sumaron los primeros programas de Agronomía y Medicina Veterinaria. Con el desarrollo institucional y las necesidades sociales, la UAA ha ido incrementando su oferta educativa. Al 2014, con la ampliación de los programas educativos, la UAA oferta 65 programas académicos de pregrado, de los cuales son 14 ingenierías y 51 licenciaturas; además ofrece 14 especialidades médicas en coordinación con Instituciones de salud en el estado; una especialidad a distancia, 16 maestrías y 10 doctorados.

La UAA se distingue de otras instituciones de educación superior por su estructura departamental, distinta de los sistemas tradicionales organizados a través de facultades. De esta forma, la enseñanza se imparte por medio de los departamentos académicos, a su vez adscritos a centros académicos, lo que permite organizar las ciencias similares a grupos diferentes de profesores que dan clase en forma indistinta en los diversos cursos y carreras.

Lo anterior implica que las aulas, laboratorios, talleres, bibliotecas, su equipamiento e instalaciones de vanguardia, estén organizados y diseñados para ser utilizadas por toda la comunidad universitaria; esta modalidad evita el desperdicio de recursos humanos y físicos, además de que reducen los gastos de operación y se eleva el rendimiento académico.

Como organismo público descentralizado del Estado con personalidad jurídica propia para adquirir y administrar bienes, la UAA tiene como misión formar jóvenes en los niveles de enseñanza media y superior, así como realizar investigación científica y humanística, además de extender los beneficios de la cultura a los diversos sectores de la población.



Fuente: <http://www.mexicoescultura.com/recinto/67467/universidad-autonoma-de-aguascalientes.html>

Fuente: <http://www.uaa.mx/>

## Gobierno Universitario

La Junta de Gobierno la integran nueve miembros con carácter honorífico, electos por el Consejo Universitario. Corresponde a este organismo designar a las autoridades universitarias de primer nivel: al rector, a los decanos y a los directores generales. El Consejo Universitario es la máxima autoridad en nuestra Institución. Dicta normas y disposiciones generales, vigila que las labores se desarrollen con apego a la Ley Orgánica, Estatuto y a otros reglamentos, además de decidir cualquier otro aspecto que se someta a su consideración. El Rector es el representante legal y funcionario ejecutivo de la UAA, de él dependen el Secretario General, los seis directores generales, los siete decanos de los centros académicos así como los departamentos de Comunicación y Relaciones Públicas (liga a directorio) y de Desarrollo de Recursos; su función es dirigir, coordinar y supervisar a la Institución. También cumple y hace cumplir las disposiciones de la Ley Orgánica, Estatuto y demás reglamentos. El Secretario General da a apoyo a la Institución por medio del manejo de registro de estudiantes, de la revalidación de estudios, de la incorporación de escuelas, de la asesoría jurídica y del personal. Además suplente al Rector en ausencias temporales, citas a juntas de Consejo Universitario; efectúa el procedimiento de selección de estudiantes de nuevo ingreso y realiza los estudios necesarios para incorporar a la Universidad a instituciones que así lo soliciten.

Fuente: <http://www.uaa.mx/>



Fuente: <http://www.uaa.mx/nu/mapa.php>

## Ejemplos análogos de Universidades a base de subsidios

### *Instituto Tecnológico de Sonora*

**1955**

El Municipio de Cajeme era ya uno de los principales centros de producción agrícola del país. Cd. Obregón, cabecera del Municipio, surgía como la ciudad más poblada del Estado de Sonora, próspera y creciente dentro del marco referencial del desarrollo de una nueva tecnología, enfocada a incrementar el rendimiento de cultivo por hectáreas.

Sin embargo, aún no se contaba en la Entidad con instituciones que impartieran educación a nivel medio superior, las únicas opciones para los jóvenes ciudadanos era la academia de comercio o terminar la secundaria y hacerse de un modesto empleo. Sólo aquellos que pertenecían a un sector con mayor nivel de ingresos podían emigrar a otras ciudades.

Ante esa situación el Club de Leones local, encabezado por su presidente el Sr. Moisés Vázquez Gudiño, empezó a promover la creación de una escuela preparatoria para beneficio de los jóvenes, que por diversos motivos, principalmente el económico, debían de permanecer y renunciar a la posibilidad de una educación superior.

Un hecho que ilustra el entusiasmo de la comunidad en este proyecto educativo es el maratón radiofónico organizado para recabar fondos. Se logró reunir un millón de pesos de aquel entonces aportados por comerciantes, trabajadores, amas de casa, jóvenes, etc.

Así con el apoyo del Gobierno del Estado, las autoridades municipales y la participación de toda la comunidad cajemense inició sus clases, en 1955, el "Instituto Justo Sierra", que con cincuenta alumnos y ocho maestros se convierte en la primera preparatoria del Sur del Estado de Sonora.

El año siguiente, en 1956, cambiaría de nombre a Instituto Tecnológico del Noroeste.

El Instituto Tecnológico de Sonora es una universidad pública autónoma

CAMPUS:

- Obregón
- Navojoa
- Guaymas
- Empalme

Fuente: <http://www.itson.mx/>



Fuente: <http://www.itson.mx/Universidad/Paginas/galeria.aspx>



Centro de Informática y Servicios de Cómputo CISCO, Campus Náinari  
Fuente: <http://www.itson.mx/Universidad/Paginas/galeria.aspx>

## Estructura Organizacional

### Rectoría

Rectoría  
Secretaría de la Rectoría  
Vicerrectoría Académica  
Vicerrectoría Administrativa

### Direcciones Académicas

Ciencias Económico Administrativas  
Ciencias Sociales y Humanidades  
Ingeniería y Tecnología  
Recursos Naturales

### Direcciones No Académicas

Extensión Universitaria  
Planeación Institucional  
Recursos Financieros  
Recursos Materiales y Servicios Generales  
Servicios  
Servicios de Información

### Unidades / Campus

Campus Empalme  
Unidad Guaymas  
Unidad Navojoa

### Departamentos/Coordinaciones No Académicos

Acceso al Conocimiento  
Activos Fijos y Almacén  
Adquisiciones  
Centro Integral de la Calidad  
Comunicación Institucional  
Contabilidad  
Contraloría Interna  
Coordinación de Apoyo a la Gestión de Procesos Institucionales  
Coordinación de Servicio Social y Bolsa de Trabajo  
Deporte y Salud  
Educación Continua

Estudios Incorporados  
Extensión de la Cultura  
Laboratorios y Audiovisuales  
Mercadotecnia  
Movilidad Académica y Asuntos Internacionales  
Obras  
Oficina de Administración de Proyectos  
Oficina de Normatividad y Servicios Jurídicos  
Persona  
Promoción Financiera  
Registro Escolar  
Servicios Generales y Mantenimiento  
Servicios para Docentes  
Tecnologías y Servicios Informáticos  
Tesorería  
Vida Universitaria  
Vinculación Institucional

### Departamentos/Coordinaciones Académicos

Biología y Ciencias Alimentarias  
Ciencias Agronómicas y Veterinarias  
Ciencias del Agua y Medio Ambiente  
Ciencias Administrativas  
Computación y Diseño  
Contaduría y Finanzas  
Desarrollo Académico  
Educación  
Gestión y Apoyo a Cuerpos Académicos  
Gestión y Apoyo a Programas Educativos  
Ingeniería Civil  
Ingeniería Eléctrica y Electrónica  
Ingeniería Industrial  
Matemáticas  
Psicología  
Sociocultural

## LICENCIATURAS

Licenciatura en Administración  
Licenciatura en Administración de Empresas Turísticas  
Licenciatura en Ciencias de la Educación  
Licenciatura en Ciencias del Ejercicio Físico  
Licenciatura en Contaduría Pública  
Licenciatura en Dirección de la Cultura Física y el Deporte (Virtual-Presencial)  
Licenciatura en Diseño Gráfico  
Licenciatura en Economía y Finanzas  
Licenciatura en Educación Infantil  
Licenciatura en Gestión y Desarrollo de las Artes  
Licenciatura en Psicología  
Licenciatura en Tecnología de Alimentos  
Ingeniería en Biosistemas  
Ingeniería en Biotecnología  
Ingeniería en Ciencias Ambientales  
Ingeniería Civil  
Ingeniería Electromecánica  
Ingeniería en Electrónica  
Ingeniería Industrial y de Sistemas  
Ingeniería en Manufactura  
Ingeniería en Mecatrónica  
Ingeniería Química  
Ingeniería en Software  
Médico Veterinario Zootecnista

Fuente: <http://www.itson.mx/Universidad/Paginas/estructura.aspx>

## **Ejemplos de organización administrativa de diferentes universidades**

### **Facultad de Ciencias - UNAM**

Departamento de Personal Administrativo

La principal función de este departamento es la de apoyar a la Secretaría Administrativa en el manejo y control de los recursos humanos, conforme a la normatividad aplicable y al Sistema de Gestión de la Calidad.

Entre sus principales responsabilidades se encuentran:

Realizar gestiones relativas a la administración de Recursos Humanos ante instancias universitarias y externas en representación de su Jefe Inmediato o del Titular de la Dependencia.

Atender asuntos que se deriven de la contratación del personal adscrito a la Facultad de Ciencias, así como manejar y controlar los servicios de vigilancia, intendencia y correspondencia.

Elaborar los programas anuales de limpieza y vigilancia y supervisar su cumplimiento.

Verificar que el personal de nuevo ingreso a la Dependencia cumpla con los requisitos establecidos por la normatividad aplicable.

Vigilar la aplicación de los Contratos Colectivos de Trabajo, en el desarrollo de las relaciones laborales del personal de la Dependencia.

Mantener actualizada la plantilla de personal, conforme a la estructura organizacional de la Facultad de Ciencias.

Atender y orientar al personal en asuntos relativos al proceso.

Colaborar en las actividades de revisión por la Dirección específica, de auditorías internas y externas, dar seguimiento a las acciones preventivas, correctivas o de mejora y hacer cumplir las disposiciones de control de los documentos del Sistema de Gestión de la Calidad.

**Fuente:** <http://www.fciencias.unam.mx/secretarias/administrativa/personaladm.html>

**Dirección de servicios administrativos – Universidad del Norte**

**Presentación del área**

La Dirección de Servicios Administrativos es la responsable de la Gestión Logística y de la Seguridad Integral de la Universidad, en cuanto a todos los servicios de apoyo prestados, propende por el buen desarrollo de las funciones sustantivas de la Universidad como docencia, investigación y extensión.

De esta dirección dependen las áreas de: Mantenimiento, Servicios Generales y Seguridad, Compras, Almacén, Archivo con gestión documental y Servicios Audiovisuales. A través de éstas se articula la prestación de servicios a las diferentes áreas académicas y administrativas de la Universidad, para que puedan operar correcta y eficientemente.

El alineamiento del proceso logístico con la misión, visión y objetivos institucionales es vital para que la Universidad del Norte logre una posición sustentable como una de las mejores universidades a nivel nacional y como la primera Institución del Caribe; por lo que seremos cada vez más innovadores y creativos para generar mejores negociaciones en la operación y la gestión.

En los próximos cinco años, la Gestión Logística y de Seguridad Integral buscará mejorar su respuesta a los requerimientos generados de las actividades institucionales: administrativas, académicas, de investigación y de extensión, guardando una coherencia interna y respondiendo oportunamente a los objetivos estratégicos de la institución.

Fuente: <http://www.uninorte.edu.co/web/gestion-administrativa-y-financiera/direccion-de-servicios-administrativos>

Son funciones de la Dirección de Servicios Administrativos Planear, programar, organizar, dirigir y controlar las actividades administrativas de contratación de bienes y servicios de la Institución que permitan el óptimo funcionamiento de los mismos, con base en las políticas, objetivos, pautas y directrices internas de la Universidad. Autorizar la elaboración de las pólizas de los equipos y materiales que la Universidad adquiere, así como la exigibilidad de la misma en caso de algún daño, en coordinación con la Oficina Jurídica. Autorizar la baja de los activos para su reposición y decidir sobre su destinación (donación, venta, etc.). Autorizar el cambio de empresa de vigilancia para garantizar la seguridad dentro de la institución. Coordinar y supervisar los gastos de la Universidad e igualmente controlar el consumo en materia de eventos que se realicen en la Universidad. Autorizar las importaciones de bienes y servicios que la Universidad requiera para su óptimo funcionamiento. Coordinar y supervisar el proceso de negociación con el exterior para la importación de bienes y servicios que adquiera la Universidad.

**Comités y Comisiones**

La Dirección de Servicios Administrativos coordina, dirige o forma parte de los siguientes organismos de la Universidad del Norte:

- Comité de Planta Física
- Comité Técnico de Planta Física
- Comité de Archivo y Gestión Documental
- Comisión de Administración Universitaria
- Comité Administrativo
- Comité Gerencial de Calidad.
- Comités de construcción y montaje para proyectos técnicos y financieros.
- Comités de compras para evaluar cotizaciones.
- Comités de informática para evaluar posibilidades de compra de equipos computacionales.

## Ejemplos de organización administrativa de diferentes universidades

### Funciones de la Dirección Administrativa - UACH

De conformidad con lo establecido en el Artículo 52 de la Ley Orgánica de la Universidad Autónoma de Chihuahua, compete al Director Administrativo lo siguiente:

- I. Dirigir los servicios de carácter administrativo y financiero de la Universidad;
  - II. Formular, proponer y evaluar las políticas administrativas de la Universidad;
  - III. Vincular sus programas y proyectos con las actividades de otras Direcciones de Área;
  - IV. Formular el anteproyecto de presupuesto anual de ingresos y egresos y remitirlo al Rector;
  - V. Proveer los Recursos Humanos, financieros y materiales necesarios para el buen funcionamiento de la administración con sujeción al presupuesto;
  - VI. Elaborar y publicar los informes financieros mensuales de la administración central;
  - VII. Formular y supervisar el inventario del patrimonio de la Universidad;
  - VIII. Convocar a reuniones del Consejo Consultivo Administrativo cuando lo estime necesario; y
  - IX. Las que se deriven de esta Ley y sus Reglamentos.
- I. Dirigir los servicios de carácter administrativo y financiero de la Universidad

Para cumplir con esta encomienda, la Dirección Administrativa se apoya en el Sistema Contable Presupuestal, que a su vez forma parte del (SAGU) Sistema Administración de la Gestión Universitaria el cual se logro mejorando el anterior (SIIA) Sistema Integral de Información Administrativa y que cuenta con los siguientes módulos:

**Contable-Presupuestal:** A través del cual se registran las transacciones económicas de la Universidad con oportunidad, produciendo reportes confiables que sirven de apoyo y facilitan la toma de decisiones administrativas, además de dar cumplimiento a la obligación que tiene la Institución de informar a terceros interesados en su operación y su situación patrimonial.

**Recursos Humanos:** Que facilita el control y la planeación del recurso humano, incluyendo la emisión de la nómina, emitiendo en forma automática la póliza correspondiente para la afectación Contable - Presupuestal.

**Fuente:**

[http://www.uach.mx/administrativa\\_y\\_financiera/direccion\\_administrativa/2008/03/13/diradm\\_funciones](http://www.uach.mx/administrativa_y_financiera/direccion_administrativa/2008/03/13/diradm_funciones)

**Adquisiciones:** Donde se controlan las requisiciones de bienes y servicios y se registran las Órdenes de Compra haciendo la afectación al Presupuesto en forma automática.

**Bienes Patrimoniales:** En el que se mantiene un inventario permanente de los activos fijos propiedad de la Universidad, actualizándose, en cuanto a las nuevas adquisiciones, en forma automática por la liga existente con el Contable-Presupuestal.

**Tesorería:** En este modulo se registran todos los egresos generados por pagos y registros financieros; esta integrado y en forma automática al Contable-Presupuestal. Con el fin de trabajar al día.

**Cajas Únicas:** Este Modulo pertenece a Tesorería , en él se captan todos los ingresos de tipo económico de la Universidad, concentrándolos en una cuenta receptora operada por la administración central, emitiendo en forma automática la póliza de ingresos y bancos que alimenta al Contable - Presupuestal.

- Cajas únicas, consulta de costos
- Cajas únicas, horarios de atención

**Fondos Especiales:** En el que se controlan los recursos adicionales entregados por la Federación para proyectos específicos.

II.- Formular, proponer y evaluar las políticas administrativas de la Universidad

Para dar transparencia al manejo administrativo de la Universidad y ser eficientes en el manejo de las finanzas, la Dirección Administrativa formuló y propuso a la instancia correspondiente la aprobación de los siguientes documentos:

- Reglamento del Presupuesto anual de ingresos y egresos de la Universidad Autónoma de Chihuahua.
- Políticas y Lineamientos Generales a los que se sujetara la Administración Rectoral 2004 - 2008.

Departamento de Certificación, encargado de asegurar que un Sistema de Calidad basado en esta Norma Internacional se encuentre establecido, implantado y continuo, mediante la conducción de Auditorias internas al Sistema de Gestión de Calidad.

III.- Vincular sus programas y proyectos con las actividades de otras Direcciones de Área:

La vinculación de la Dirección Administrativa con las demás áreas que conforman la Universidad es permanente y con una constante retroalimentación.

## Ejemplos de organización administrativa de diferentes universidades

### IPN

Planear y dirigir la integración de la oferta de servicios de apoyo a estudiantes del instituto, de acuerdo con la demanda, la disponibilidad presupuestal y la normatividad aplicable.

Dirigir la formulación y el establecimiento de los programas y servicios de apoyo a los estudiantes del instituto, con la participación de las Unidades Académicas y administrativas competentes.

Coordinar la implantación de mecanismos, instrumentos y procedimientos para motivar y apoyar al desempeño académico de los alumnos., y supervisar su funcionamiento.

Dirigir la prestación de los servicios de salud escolar, el otorgamiento de becas y de apoyos académicos a los alumnos y, en su caso, analizar e implantar las iniciativas que se presenten para el mejoramiento de los servicios.

Establecer y mantener conforme a su competencia, relaciones con instituciones públicas y privadas que coadyuven al cumplimiento de las actividades relacionadas con los servicios y apoyos que se brindan a los estudiantes del Instituto.

Coordinar la operación de Centros de Apoyo a Estudiantes y Centros de Apoyo Polifuncional así como la prestación de los servicios que estos ofrecen a la comunidad.

Verificar el cumplimiento de los programas de capacitación y actualización de personal adscrito a la Dirección.

Supervisar que, los servicios de apoyo, que se prestan en las Unidades Académicas, cumplan con la normatividad aplicable.

Analizar, evaluar y presentar ante la Secretaría de Servicios Educativos la propuesta de creación, ampliación, reubicación o suspensión de los Centros de Apoyo a Estudiantes y Centros de Apoyo Polifuncional, de acuerdo a las normas y lineamientos establecidos.

Coordinar la administración de los recursos humanos, materiales y financieros, así como los servicios generales asignados para el funcionamiento de la Dirección.

Determinar los instrumentos, acciones ó programas que atiendan las necesidades detectadas de los alumnos y que requieran la coordinación de esfuerzos en materia de prestaciones y servicios de apoyo.

Verificar que se cumplan los lineamientos y criterios de gestión interna y externa de la Dirección.

Consolidar la información de la Dirección para el Sistema Institucional de Información, supervisar su calidad, suficiencia y oportunidad, así como elaborar la estadística de su competencia.

Dirigir y validar al anteproyecto de Programa Presupuesto, el Programa Operativo Anual y el Programa de Desarrollo Estratégico de Mediano Plazo de la Dirección, con la partición de las áreas competentes.

Garantizar el cumplimiento de las disposiciones de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, en el ámbito de su competencia.

Implantar las acciones en materia de calidad que se implementen en el Instituto y en la propia Dirección.

Informar al Secretario de Servicios Educativos acerca del desarrollo y los resultados de las funciones y programas a su cargo.

Las demás funciones que se le confieran conforme a su competencia.

Fuente: <http://www.dse.ipn.mx/Conocenos/Paginas/Funciones.aspx>

**Análisis / Conclusiones  
de ejemplos análogos.  
Aplicaciones al Proyecto.**

Gracias a los ejemplos análogos se pudieron expandir y mejorar las necesidades, y espacios que dieran una mejor experiencia a los futuros alumnos de la universidad.

El análisis de los ejemplos análogos para un mejor desarrollo del proyecto se dividieron en 3 partes:

1. Ejemplos de espacios dedicados a la ciencia dentro de universidades, además de investigación. Con estos espacios el enfoque de investigación va más a la cuestión de espacios específicos de este tipo de carreras universitarias.
2. Ejemplos de universidades con una fundamentación basada en subsidios (eso debido al modo que se busca para obtener los recursos necesarios para el proyecto).
3. Ejemplos de organización administrativa de diferentes universidades.

**Ejemplos de espacios dedicados a la ciencia**

Se analizaron:

La Facultad de Ciencias de la UNAM, el edificio de Química e Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Colombia, Laboratorio de Energía Verde de la Universidad de Minhang Jiao Tong en China y el Svalbard Science Center .

Los primeros 2 modelos dieron pauta para un entendimiento mayor de los espacios requeridos para una universidad de este tipo.

Los últimos 2 proyectos dieron pauta para un análisis (de igual forma espacial) pero más enfocado hacia el tipo de arquitectura contemporánea que se está utilizando para las universidades.

Desde un principio se consideraron los espacios que se muestran en el libro Plazola que trata temas sobre arquitectura para la educación, sin embargo era totalmente necesario indagar más en otros ejemplos análogos analizados para poder comprender mejor las nuevas necesidades y espacios con los que cuentan las universidades contemporáneas, de esta forma poder lograr un proyecto más amplio, dinámico y fiel a lo que necesitan los estudiantes en esta época.

Espacios como:

*Bodegas para el aprovechamiento de materiales peligrosos*

*Almacenamiento de reactivos*

*Área de preparación de muestras, etc.*

Son espacios importantes y descubiertos gracias a la investigación.

*(Listado completo de los espacios finales en el Programa arquitectónico de cada edificio de la Universidad de Ciencias propuesta)*

En el primer ejemplo (Facultad de Ciencias-UNAM) se puede observar que todos los espacios se encuentran en un mismo edificio, lo mismo ocurre con Svalbard Science Center, esto es contrario a lo que sucede con el edificio de Química e Ingeniería Química de Colombia. En este ultimo podemos ver que integraron básicamente diversos volúmenes con una ligera separación creando una idea de unidad pero al mismo tiempo de independencia y así poder generar espacios libres, mayor ventilación y entrada de luz natural.

La intención de la propuesta Universidad de Ciencias en Atizapán de Zaragoza es crear un campus que se distinga por tener diversos edificios, tanto para la educación y así como para la investigación, posicionados de manera que se pueda aprovechar mejor la iluminación natural, así como la topografía del terreno y para una tener una mejor ventilación.

Al haber visto diversos ejemplos análogos y estudiar su arquitectura, se ha llegado a la conclusión de que la mejor opción para realizar la Universidad de Ciencias es brindarle un diseño que “invite” a los alumnos a entrar a los diferentes inmuebles.

**Para los edificios de actividades educativas** se busca una forma en “L” la cual abrace un espacio que pueda ser una plaza con suficiente vegetación; la plazas que tendrían los edificios educativos, además de ser grandes puntos de reunión, sería zonas en las que se colocarían espacios tanto de alimentos como de obtención de recursos de papelería, etc. de esta manera se facilitaría todo para los futuros alumnos. La vegetación jugaría un papel muy importante en esta zona, ya que es la primer visual que se tendría al acercarse a los diferentes edificio, además de ser una “pantalla” contra posible ruido. Al tener diferentes edificios en el campus se busca una mayor libertad e integración de la arquitectura-usuario-naturaleza.

Se busca una arquitectura contemporánea y con eso cabe resaltar que se busca utilizar los materiales de una forma más humana y aprovechar las características y propiedades de las mismas estructuras que se buscan diseñar sin necesidad de recubrir, pintar, etc.

Algo muy importante de la propuesta en forma de “L” (además de buscar un “abrazo” hacia la zona de la plaza), es que se busca tener 2 alas que se integren de manera muy orgánica en sus funciones. Por un lado la zona de aulas con acceso directo a los laboratorios y por el otro lado la zona administrativa, de estudio y de alimentos y esparcimiento. Todo esto teniendo en mente un fundamento: el edificio escolar como parte fundamental de cada alumno y que el inmueble pueda proporcionarle todo lo que necesita

**Para el edificio de Investigación** se busca una forma contrastante a la de las aulas, además de que sea una forma que literalmente muestre una unidad entre el edificio y los usuarios.

En este espacio no sólo se busca tener áreas de investigación, sino hacer un conjunto de áreas generales:

- Biblioteca
- Librería

- Cafetería
- Enfermería
- Área administrativa de la universidad
- Gobierno de la universidad
- Área de Investigación
- Laboratorios de Investigación

Al haber analizado diversos proyectos, se llegó a la conclusión de que el hecho de conjugar áreas de investigación (tanto para alumnos como para investigadores) y áreas administrativas, sería una solución benéfica para todos los que son parte de la universidad y que puedan integrarse mejor, además de volver varias actividades más eficientes. Con este edificio se busca una convivencia integral, creando espacios abiertos, además de generar un patio central.

**Para el auditorio** se busca algo totalmente diferente a los demás edificios del conjunto.

Además de las plazas que tendrán los edificios de aulas, se pretende diseñar una plaza central mayor, la cual fungirá como “vestíbulo principal” del campus, contará con algunas áreas verdes, fuente, y áreas de descanso. El auditorio pretende estar debajo de esa plaza. Será un auditorio subterráneo el cual contará con todas las áreas necesarias para su funcionamiento y con la cantidad de butacas necesarias para cubrir las necesidades.

Se ha llegado a esto ya que la idea principal del campus es no saturar el espacio (tanto vertical como horizontalmente) de manera que las áreas verdes sean algo fundamental y respetado en el proyecto. Además de generar una experiencia atractiva en cuanto al diseño del auditorio.

## Conclusiones

### Ejemplos de universidades con una fundamentación basada en subsidios

Gracias a la **Dirección de subsidio a Universidades** se pudo encontrar información acerca de los **Subsidios Federales para Organismos Descentralizados Estatales**.

Se analizaron 2 ejemplos:

*Universidad Autónoma de Aguascalientes y el Instituto Tecnológico de Sonora.*

Se investigó su historia, la forma en la que se organiza y se divide su sistema administrativo, además de las licenciaturas que imparten. Se pudo observar el diseño, carácter y estructuración de las universidades que tienen una base en subsidios.

## Conclusiones

### Ejemplos de organización administrativa de diferentes universidades

Se buscó información de organizaciones administrativas de estas escuelas:

*Facultad de Ciencias – UNAM, Universidad de Norte, IPN y UACH.*

Con esta información y parte de la información obtenida por las universidades a base de subsidios, se podrá realizar un diseño más óptimo para el área de Gobierno y de zonas administrativas en general.

La información básica para estos espacios se puede consultar en el libro Plazola, sin embargo para un mejor diseño se realizó esta pequeña investigación, así podrán ser aplicadas ideas más adecuadas a lo que se busca para este proyecto, además de conocer específicamente sus funciones lo cual ayudará mucho para realizar un mejor diseño.

# Carreras propuestas para la Universidad

1er Propuesta

(Edificio de Aulas,  
3 en el campus)

**Física**- Es la ciencia natural que se encarga del estudio de la energía, la materia, el tiempo y el espacio, así como las interacciones de estos cuatro conceptos entre sí.

**Ciencias Ambientales**- Son una disciplina científica interdisciplinaria cuyo principal objetivo es buscar y conocer las relaciones que mantiene el ser humano consigo mismo y con la naturaleza.

**Químico farmacobiólogo** - Es el profesionista que reúne los conocimientos necesarios para el manejo de: sustancias, técnicas y procedimientos que tienen por objeto prevenir, diagnosticar, curar y aliviar enfermedades

**Química en alimentos** - Es el estudio, desde un punto de vista químico, de los procesos e interacciones existentes entre los componentes biológicos (y no biológicos) que se dan en la cocina cuando se manipulan alimentos

**Bioquímica** - Es la ciencia que estudia la composición química de los seres vivos

**Biología** - Es la ciencia que tiene como objeto de estudio a los seres vivos y, más específicamente, su origen, su evolución y sus propiedades

**Nota: las propuestas de programa arquitectónico se realizarán para todos los edificios del proyecto, sin embargo los estudios de ingenierías, acabados, etc serán exclusivamente de uno de los edificios de Aulas.**

Se diseñará en base a los requerimientos de cada una de estas carreras.



## Área de estacionamiento

- Estacionamiento  
Acceso, caseta de vigilancia
- Patio de maniobras  
Bodegas

## Áreas exteriores

- Áreas verdes de descanso
- Plaza central  
Área de alimentos  
Área de papelería

## Área Administrativa (2 áreas por edificio)

- Vestíbulo
- Cubículos
- Oficinas
- Sala de juntas
- Sanitarios

## Área educativa

- Aulas
- Laboratorios
- Áreas de estudio
- Bodega
- Sanitarios Mujeres
- Sanitarios Hombres

## Área pública

- Cafetería y terraza
- Azotea verde

## Área de Servicios

- Cuarto de máquinas
- Zona de Cisterna
- Bodega General para el edificio
- Intendencia

## Sótano

- Cuarto de máquinas
- Zona de cisterna
- Bodega General
- Intendencia

## Planta Baja

- Aulas
- Sanitarios M y H
- Coordinación I y II  
Vestíbulo  
Cubículos  
Oficinas  
Sala de juntas  
Sanitarios

## Primer Nivel

- Aulas
- Sanitarios M y H
- Áreas de estudio I y II

## Segundo Nivel

- Aulas
- Laboratorios  
Bodegas
- Sanitarios M y H
- Cafetería y terraza
- Azotea verde

## 1er Propuesta

# Programa arquitectónico

## Edificio de Investigación y Gobierno

### Área de estacionamiento

- Estacionamiento para investigadores y trabajadores del área administrativa  
Acceso, caseta de vigilancia

### Áreas exteriores

- Áreas verdes de descanso

### Área Administrativa

- Vestíbulo
- Cubículos
- Oficinas
- Sala de juntas
- Sanitarios
- Bodega

### Área Pública

- Biblioteca (\*)
- Librería
- Cafetería (\*)
- Enfermería
- Azoteas verdes
- Patio central

### Área de Servicios

- Cuarto de máquinas
- Zona de Cisterna
- Bodega General para el edificio
- Intendencia

### Área de Gobierno

- Vestíbulo
- Cubículos
- Oficinas
- Sala de juntas
- Sanitarios M y H
- Bodega

### Área de Investigación

- Salas de profesores e investigadores
- Cubículos y oficinas
- Salas para estudiantes
- Laboratorios
- Sanitarios M y H

### Área Privada (es una continuación del área de investigación, sin embargo su acceso es privado)

- Salas de investigadores
- Oficinas
- Laboratorios
- Sanitarios M y H

### \* Biblioteca

#### Zonas exteriores

- Plaza de acceso
- Jardines
- Estacionamiento

#### Área Administrativa

- Vestíbulo
- Recepción
- Sala de espera
- Área secretarial
- Archivo
- Bodega de material y equipo de oficina
- Privado director con sanitario
- Privado subdirector con sanitario
- Sala de juntas
- Cuarto de aseo

#### Departamento técnico

- Recepción
- Sala de espera
- Área secretarial
- Oficina para bibliotecario

Sanitario

Recepción

Sala de espera

Área secretarial

- Compras
- Catalogación y clasificación

## 1er Propuesta

### \* **Biblioteca** (continuación)

Fumigación

Archivo

Depósito de libros

Difusión cultural

- Sanitarios M y H

### Área pública

- Acceso
- Cubiculo de control e informes
- Marco de seguridad
- Torniquetes
- Vestibulo general
- Salas de espera
- Sanitarios M y H
- Prestamos de libros

Atención al público

Mostrador

Préstamo

Devolución

Solicitudes de información especial

Área secretarial y control de entradas y salidas

Cubiculo jefe de área

Archivo

Bodega de libros

- Área de computadoras para información general (bibliografía)
- Servicio de fotocopiado

Bodega de papel

Área para filas

- Servicio e computo (copiado y trabajo)

Vestibulo

Control prestamo de máquinas

Área de maquinas

Bodega de materiales para las máquinas e impresión

### Zona de consulta

- Vestibulo
- Control
- Área de consulta – libros en general

Mesas para lectura

Cubiculos para estudio y lap tops

- Hemeroteca

Vetibulo

Control

Mesas

Cubiculos

Lesctura para periodicos y revistas

Acervo autonomo revistas

Acervo autonomo periodicos

- Información especializada (investigadores)

Vestibulo

Contro

Cubiculo del jefe

Recepción

Audiovisuales

Cubiculos

Sala de computo

### \* **Cafetería**

#### Zona exterior

- Vialidad
- Plaza pública
- Accesos

Para el publico, peatonal, vehicular

Para empleados

Para vehiculos de servicio

- Estacionamiento

#### Zona de control

- Acceso al establecimiento de alimentos y bebidas
- Acceso a proveedores
- Vestíbulo de recepción
- Control de acceso
- Salida de clientes
- Salida de emergencia

#### Zona pública

- Atención personalizada al público
- Caja
- Sanitario para mujeres y para hombres
- Área de mesas
- Salida de emergencia

#### Zona administrativa

- Vestíbulo
- Sala de espera
- Privados de:

Director general

Gerentes

## 1er Propuesta

### \* **Cafetería** (continuación)

#### Contabilidad

- Oficina de jefe cocinero mayor
- Área secretarial

#### Zona de preparación de alimentos

- Prelavado
- Preelaboración
- Cocina fría
- Cocina caliente
- Panadería
- Tortillería
- Tablajería
- Área de preparación

#### De legumbres y ensaladas

#### De carnes

#### Cocimiento

#### Barra de despacho

- Lavado de platos, vasos, cubiertos y vajillas
- Máquina lavalozas
- Fregadero para lavado de manos

#### Área de producción

- Mesas de trabajo
- Preelaboración
- Área de preparación
- Tablajería
- Cocina caliente
- Cocina fría
- Barra de despacho
- Lavado de vajilla

#### Áreas complementarias

- Panadería y pastelería
- Tortillería

#### Servicios generales

- Patio de maniobras
- Andén de carga y descarga
- Área de recepción
- Báscula
- Mesa de recibo
- Área de almacenamiento

#### Bodega de secos

#### Bodega de suministros

#### Área de refrigeración

#### Área de congelación

- Cava
- Área de blancos
- Manejo de desperdicios
- Cuartos para

#### Aseo

#### Desechos

#### Lavados de botes

#### Cuarto de basura

- Cuarto de máquinas

#### Tableros de control

#### Subestación eléctrica

#### Sistema hidroneumático

#### Equipo de acondicionamiento de aire

#### Servicios para empleados

- Regaderas, baños y vestidores, casilleros
- Comedor
- Enfermería

## 1er Propuesta

# Auditorio

**Áreas exteriores**

- Áreas verdes de descanso
- Accesos
  - Público personal, actores y personal administrativo
- Caseta de vigilancia
- Estacionamiento
  - Público
  - Personal y actores

**Área Administrativa**

- Vestíbulo de acceso de control
- Sala de espera
- Oficina del director del auditorio
- Recepción  
Secretario  
Tesorero
- Privado del director de producción
- Área secretarial  
Sala de espera
- Área administrativa
- Contabilidad  
Relaciones Públicas

**Zona de producción**

- Director artístico
- Diseñadores
- Sala de juntas

**Área Pública**

- Pórtico
- Taquillas
- Vestíbulo
- Galería
- Foyer

Guardarropa

Sala de exposiciones

Sanitarios para mujeres y hombres

Área para fumadores

Bar o fuente de sodas

- Sala

Área de asientos

Cabina de control de iluminación, sonido y de proyecciones

- Escenario

Área de transición de actores

Tramoya

Disco giratorio o ciclorama

Rampa hidráulica

Proscenio

Boca de escena

Telar

**Área de Servicios Generales**

- Área de trabajadores
- Área de descanso y comedor  
Baños y vestidores  
Sanitarios para mujeres y hombres
- Cuarto de máquinas
- Subestación eléctrica, cisterna
- Cuarto de basura
  - Andén de carga y descarga

**Zona de actrices, actores y demás presentadores**

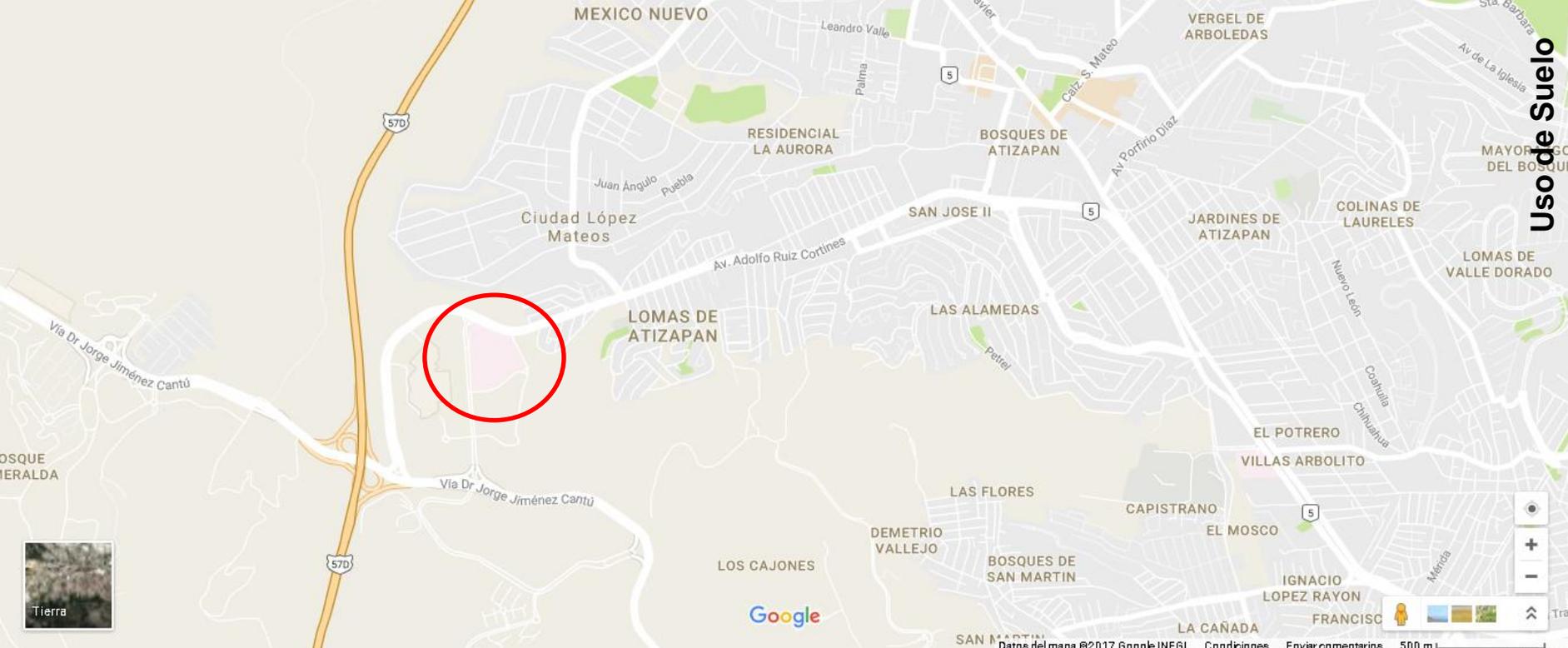
- Acceso y control
- Camerinos individuales con baño
- Camerinos colectivos

Baños y vestidores

- Sala de descanso con bar

- Sanitarios para mujeres y hombres

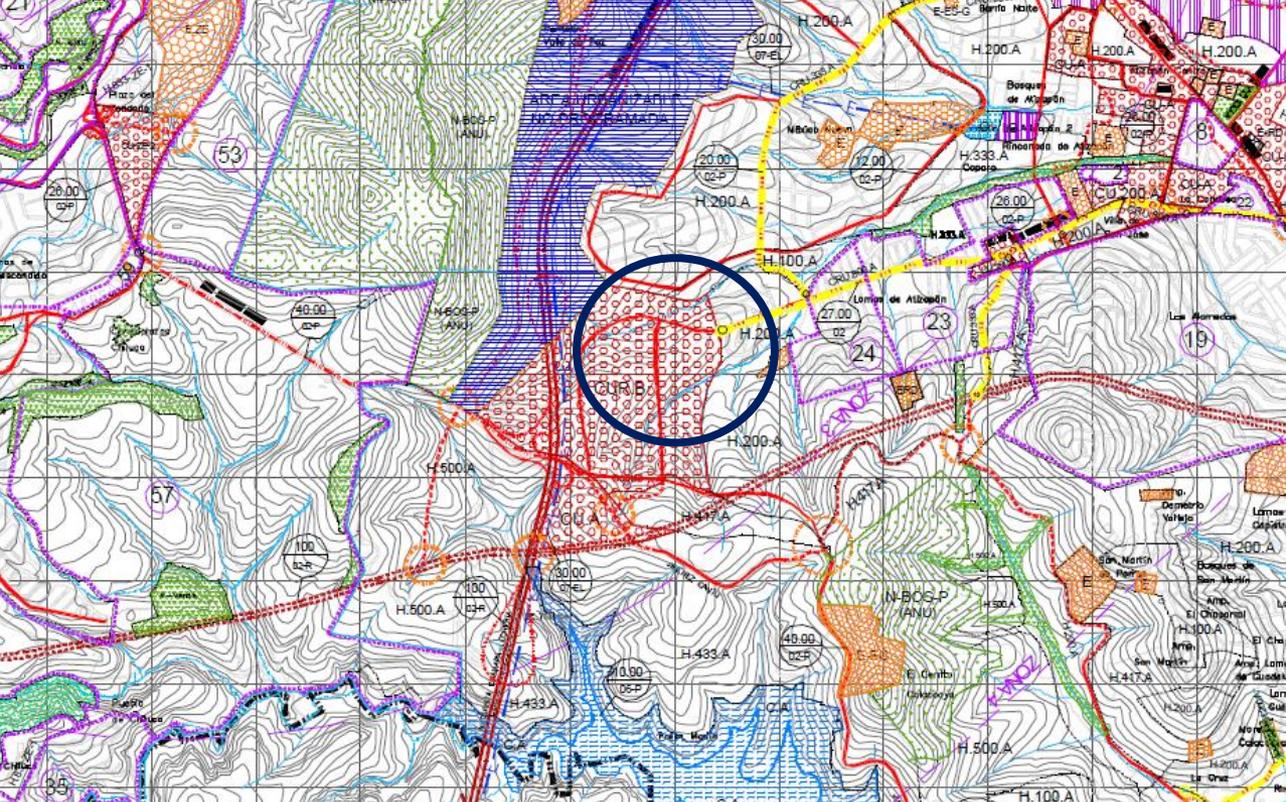
- Bodega



**Terreno**  
Localización del terreno  
Municipio: Atizapán de Zaragoza, Edo. Méx.  
Área: 52,000 m2 aprox.

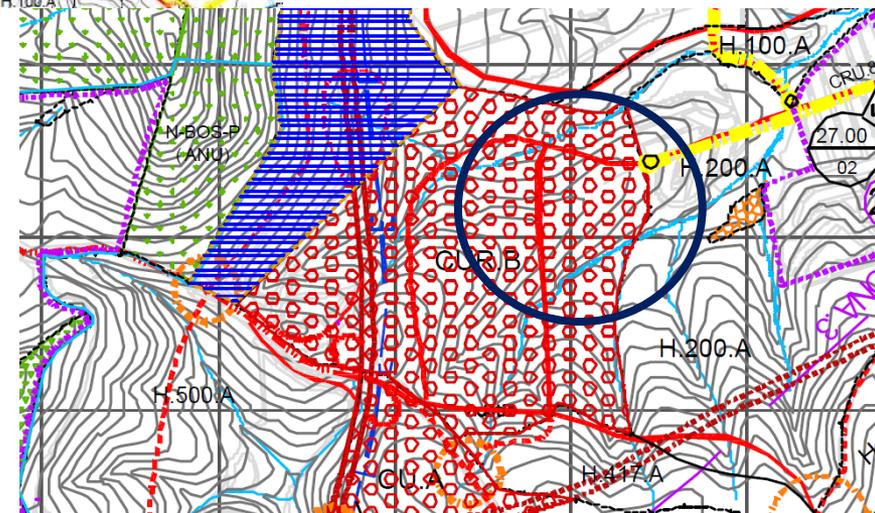
Fuente: Google Maps



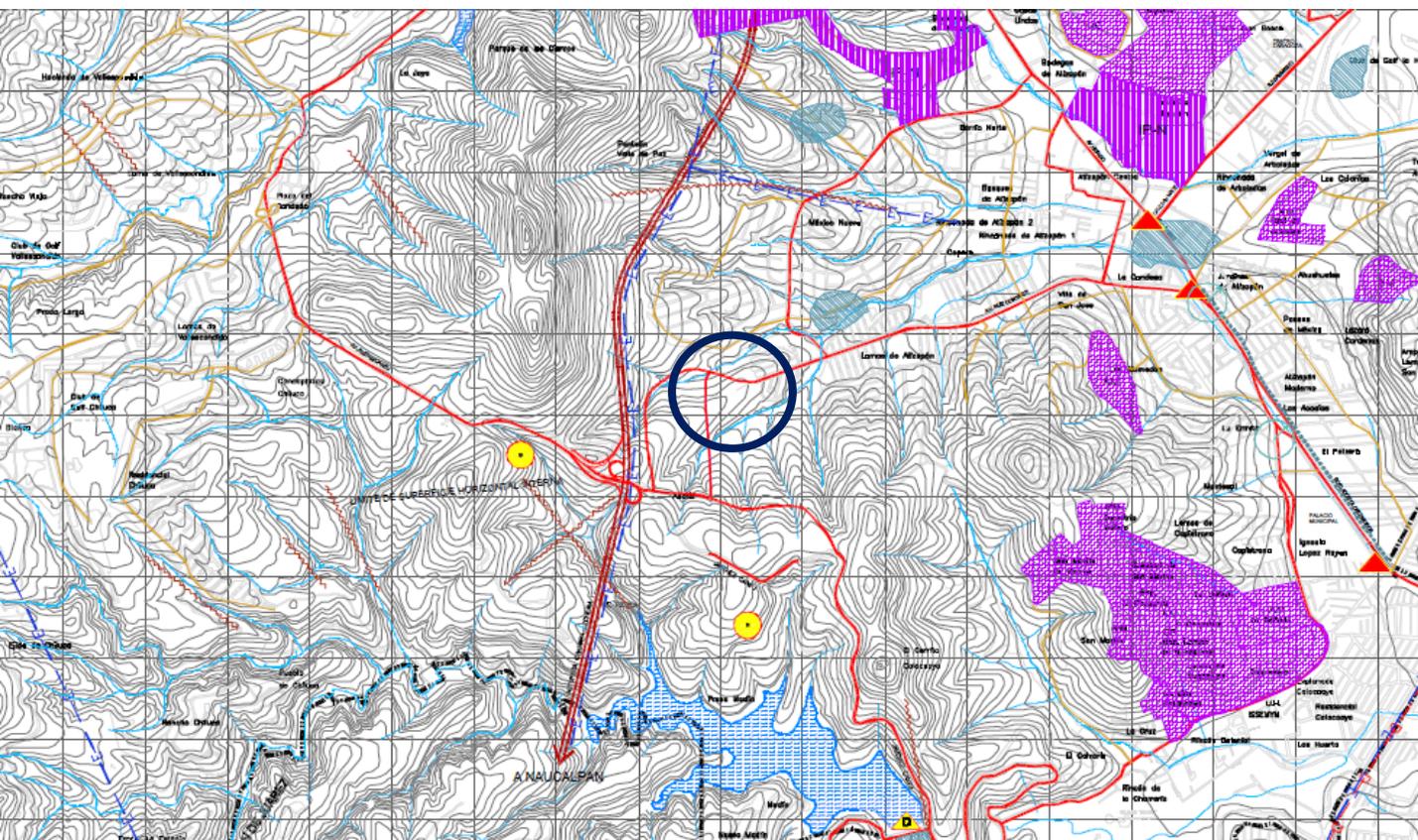


**Centros Urbanos**

Uso de suelo: CUR.B







**Zonas vulnerables a riesgos**

- RIESGOS GEOLÓGICOS**
- FALLA
  - FRACTURA
  - ZONA DE DESLAVES  
ZONA DE MINAS
- QUÍMICOS**
- ZONA DE RIESGO QUÍMICO
- HIDROMETEOROLÓGICOS**
- ÁREA PROPENSA A INUNDACIÓN
  - RIESGO DESBORDAMIENTO DE EMBALSE
- SOCIORGANIZATIVOS**
- ZONA INDUSTRIAL
  - RIESGO DE INCENDIO
  - ZONA DE ACCIDENTES VIALES
- SANITARIOS**
- CANAL A CIELO ABIERTO
  - TIRADERO A CIELO ABIERTO
  - RELLENO SANITARIO

Tabla uso de suelo

<i>Uso General</i>	<i>Uso específico</i>	<i>CUR.B (uso del terreno seleccionado)</i>
Densidad	Habitantes / Hectárea	NP
	No. de viviendas / Hectárea	NP
	M2 de terreno bruto / vivienda	NP
	M2 de terreno neto / vivienda	NP
Lote mínimo en subdivisión y/o privativo	Frente ml	20
	Superficie m2	1000
Superficie mínima sin construir	% Uso habitacional y/o no habitacional	30
Superficie máxima de desplante	% Uso habitacional y/o no habitacional	70
Altura máxima de construcción	Niveles	12
	MI sobre desplante	36.00
Intensidad máxima de construcción	Número de veces el área del predio	8.4

### Distribución funcional de los espacios

- Zona pública
- Zona administrativa
- Zona educativa
- Zona interna/privada (instalaciones)

#### **Zona pública**

Estos espacios se pensarán en función de las necesidades del público visitante, deben ser flexibles, de uso colectivo e individual.

#### **Zona administrativa**

Normalmente no accede el público visitante, debe tener su propio acceso, circulación independiente y comunicación con las áreas comunes.

#### **Zona educativa**

Espacios que son pensados para uso de la comunidad estudiantil, tendrán un acceso y un circulación independiente, con comunicación a las áreas comunes.

#### **Zona interna/privada**

Sin acceso al público general o a la comunidad estudiantil, sólo personal técnico y de mantenimiento .

#### **Accesos y circulaciones**

Se deberá diferenciar el acceso público del acceso por estacionamiento, así como también se deberá diferenciar los accesos antes citados del acceso del personal técnico y de mantenimiento (para área de bodegas, de carga etc).

#### **Seguridad**

Se dispondrá de controles de acceso en diversas áreas.

- Accesos públicos peatonales
- Acceso a estacionamiento
- Acceso al área de bodegas y de carga
- Acceso a áreas administrativas, a modo de recepciones

#### **Instalaciones**

Se proyectarán y calcularán para el conjunto del edificio, quedando en la medida de lo posible centralizarlas. Deberán estar seccionadas según usos y programas, deberán disponer de gestión automatizada.

- De elevación
- Climatización
- Electricidad
- Ventilación
- Voz y datos
- Protección de incendios
- Audiovisual y sonido
- Gas
- Hidrosanitaria
- Seguridad y control

#### **Equipamientos**

Debe tenerse en cuenta en la concepción del edificio los equipamientos audiovisuales que los edificios necesitan para su función

## Especificaciones Programa de necesidades / Estudio de áreas

**Áreas verdes.** Estos espacios se emplean para separar los edificios y para crear barreras visuales entre ellos, además de regular la temperatura ambiental.

Los bosques espesos con maleza se deben separar de la escuela mediante barreras o zanjas contra fuego. Al plantarse árboles se deben evitar los espinosos, frutales y de nueces o bayas. Los arbustos se dispondrán a una distancia de 6 m cuando menos del edificio, donde las ventanas arranquen a nivel de suelo. Cuando es conveniente se deben emplear árboles como medio para controlar la luz y el ruido. Las flores con hojas perennes deben quedar protegidas.

**Estacionamiento.** En las universidades tipo campus existen varios tipos: para el estudiantado (alumnos por titularse, investigadores, etc.), personal docente, visitantes y para el servicio escolar, de vigilancia y mantenimiento.

Para los vehículos de servicio (transporte del personal y de los estudiantes o viajes de prácticas) se asignará un área especial lo menos visible y cerca de la de mantenimiento. Esta se complementará con un taller mecánico para reparaciones menores.

### GOBIERNO

**Dirección.** Es la parte que coordina el funcionamiento de la institución. Consta de recepción junto a la entrada, sala de espera, área de la secretaria del director, cubículo del secretario general, archivo de expedientes, archiveros, objetos de escritorio y sala de juntas.

**Servicios del personal.** Consta de servicios sanitarios, área de descanso y comedor

**Departamento técnico.** Espacio flexible, con área de recepción, sala de espera, cubículos del personal docente por puestos de trabajo (jefes de áreas del conocimiento o academias, laboratorios y talleres de prácticas escolares) y cubículo de relaciones públicas (con otras instituciones a nivel nacional e internacional, ya sean academias, colegias o escuelas).

**Administración.** Se encarga del control de gastos y distribución de ingresos. Las instalaciones deben ser flexibles, para poder hacer frente a los cambios, Podrán contar con una zona de recepción, sala de espera, cubículo de contabilidad, etc.

**Recursos humanos.** Se encarga de la distribución del personal de acuerdo a su oficio o especialidad. Contará con recepción, sala de espera, áreas de mantenimiento, seguridad, etc.

**Control escolar.** Espacio flexible, consta de mostrador, área secretarial, sala de espera, cubículo del encargado.

### ESPACIOS DE APOYO

**Biblioteca.** Toda universidad o escuela contará con este edificio; su ubicación podría estar ligada al área administrativa, ala zona de enseñanza (aulas, labs, etc) o ser aislada. En el planteamiento general se establecerá una hemeroteca, videoteca, sala de exposiciones, laboratorio de cómputo y laboratorio de idiomas. La biblioteca puede tener secciones por carrera o especialidad que se impartan en la escuela.

**Salas de estudio.** Son espacios de usos múltiples, planta libre, amueblada con sillones, mesas para grupos. Deben estar completamente iluminados y ventilados .

**Aulas.** Estos locales son los más importantes ya que su diseño repercute en el aprovechamiento del estudiante. Su agrupación influye en la disposición del conjunto, en la centralización de los servicios y en la ubicación de los edificios complementarios.

## Especificaciones Programa de necesidades / Estudio de áreas

**Auditorio.** Este puede servir para diferentes funciones. Estas deben establecerse con detalle para determinar criterios de diseño. El espacio ha de ser flexible, pues se debe adoptar para realizar conferencias, exhibiciones, teatro, y cine. Su tamaño podrá satisfacer diferentes audiencias.

Las principales funciones que se llevarán a cabo en dicho espacios son:

- Conferencias
- Cine
- Ceremonias

**Diseño de espacios para asientos.** Los principales factores que determinan las disposiciones de asientos son sus dimensiones y el elemento para escribir, espacio para las piernas. Las dimensiones más comunes de los espacios son las siguientes:

- Anchura mínima de asientos con brazos: 0.50 m
- Anchura mínima de asientos sin brazos: 0.42
- Distancia entre filas para filas de asientos con respaldo: 0.75 a 0.90 m
- Filas de asientos sin respaldo: 0.60 m
- Ancho de pasillos: 1 m

**Visibilidad.** Las cualidades visuales de un auditorio dependen de la elevación del nivel de la vista y del establecimiento de una curva de visuales. La colocación de asientos de forma alternada permite la visión entre las cabezas de la fila anterior.

### LABORATORIOS

**Laboratorios de enseñanza.** En ellos se crean nuevos métodos de impartir la teoría, demostración, trabajo de prácticas de forma individual o en grupos.

**Laboratorios de investigación.** Se dividen por especialidad. Química, Biología.

**Laboratorios de prácticas.** Tienen un nivel de equipamiento tecnológico actual, aunque sea de tamaño pequeño. Suelen ser más frecuentes los cambios y las disposiciones de los servicios y tiene necesidades especiales de salidas de instalaciones.

**Control de calidad.** Estará diseñado para pruebas. Las actividades en estos labs son repetitivas, ya que combina la investigación con la enseñanza.

**Laboratorios fríos.** Deben estar acondicionados para investigación científica biológica y química rutinaria. Es importante un grado de tolerancia en la temperatura. Es necesaria la ventilación artificial.

**Salas de personal, seminarios, salas de lectura y escritura.** Se deben aprovechar sus relaciones. Las salas de otro personal pueden utilizarse para la enseñanza.

**Área de investigación.** Comprende los espacios en donde se estudian las ciencias aplicadas; en ellos se realizan experimentos peligrosos los cuales deben canalizarse a salas especiales, y experimentos nocturnos, los cuales requieren instalaciones de seguridad separadas. Las áreas más comunes son:

- Salas templadas, incubadoras, salas calientes
- Sala estéril
- Salas oscuras
- Salas de preparación

### **Especificaciones Programa de necesidades / Estudio de áreas**

**Destilación química.** Aquí se realiza la investigación química rutinaria e investigación biológica. La extracción de humos es importante, en tanto que los procesos a gran escala requieren salas especiales.

**Elementos nocivos de producción de vapor.** Se da en el área de química y biología en todas las categorías. La producción de vapor es muy común; y a menudo es necesaria su extracción se realiza constantemente limpieza y esterilización.

**Peligro de explosiones.** Requieren una instalación especial con un elemento de fácil colapso, habitualmente un techo ligero, debe estar situada en un área segura, a menudo en la cubierta del edificio más alto.

**Equipo y mobiliario.** Es necesario contar con una descripción de cada elemento. Esta debe incluir marca, proveedor nuevo o existente, función exacta, frecuencia y tiempos de uso.

**Aparatos sensibles.** Con frecuencia requieren resguardarse de vibraciones y control ambiental (polvo, etc.) Las balanzas, aparatos de medición y microscopios electrónicos requieren salas especiales.

**Aparatos pesados.** Comprenden equipo como ordenadores (computadoras), que con frecuencia necesitan un ambiente especial, centrifugadoras, equipo pesado, toma muestras, compresores (vibraciones).

**Bodega.** Con frecuencia se centraliza el almacenamiento especial. Los aspectos de organización en cuanto a personal, control, mercancías, expediciones, etc. son importantes. La bodega de los talleres con disolventes, líquidos inflamables, explosivos, etc., debe estar separada del conjunto por cuestiones de seguridad.

#### **ZONA DE SERVICIO.**

Las partes del edificio que presten servicios auxiliares o que reciban suministros, deben estar situadas cerca de una calle lateral para reducir al mínimo el recorrido y evitar que el terreno de la escuela tenga que destinar vialidad a vehículos.

**Programa de necesidades – Biblioteca**

**Usuario**

- Trasladarse a la biblioteca
- Estacionar su vehículo o llegar en transporte colectivo
- Tener acceso a informes
- Consultar informes y bibliografía en computadora
- Pedir el libro deseado
- Poseer credencial
- Poder sacar libros fuera de la biblioteca para hacer consultas prolongadas
- Leer libros de temas generales y hacerlo en forma aislada, es decir, leerlos en voz alta sin molestar a nadie
- Leer libros de texto
- Leer revistas y periódicos del día o de fechas anteriores
- Consultar libros de temas especiales y revistas de tipo profesional
- Consultar films
- Contar con servicio de fotocopiado
- Escuchar música y aprender idiomas por medios audiovisuales
- Salir de la biblioteca
- Subir a su vehículo o transporte colectivo

**Personal que labora en la biblioteca**

- Trasladarse a la biblioteca
- Estacionar su vehículo o llegar en transporte colectivo
- Pasar directamente al edificio
- Ir a su oficina y desempeñar las actividades propias de su cargo como: atender al público, control, entrega de libros, films, periódicos, revistas, etc
- Usar el departamento de fotocopiado
- Pasar al departamento administrativo y desempeñar su cargo

- Pasar al departamento de mantenimiento y taller; baños y vestidores, limpiar el edificio; guardar material de aseo; contar con bodega; reparar mobiliario; instalaciones, etc.
- Encuadernar y rotular libros, revistas, periódicos
- Hacer uso de servicios generales
- Salir del edificio
- Abordar su medio de transporte
- Dirigirse a su lugar de residencia

**Área administrativa**

- Atender al público a través de los empleados, director y subdirector
- Administrar y mantener limpia la biblioteca
- Catalogar libros; seleccionar nuevos ; clasificar; controlar los que necesitan mantenimiento
- Prestar libros al público y controlar su devolución. Estadísticas de los mismos
- Preservar y conservar los libros que constituyen tesoro bibliográfico en lugar adecuado, con temperatura constante y control de humedad
- Sacar película de libros muy deteriorados con objeto de conservarlos por más tiempo

**Área de servicios**

- Lugar para estacionar los vehículos de los empleados y del público asistente
- Lugar y equipo donde reparar libros, imprimir hojas que les falten, folletos o papelería
- Cuidar y asear la biblioteca
- Lugar para alojar las máquinas y tableros de control de iluminación

**Programa de necesidades – Auditorio**

**Usuario**

- Llegada al auditorio
- Descanso a cubierto
- Información del espectáculo, presentación, etc.
  
- Adquisición de boletos
- Entrega de boletos
- Pasar del vestibulo al interior, pero no directamente a la sala de espectáculos
- Circular dentro de la sala
- Llegar a su asiento
- Ver y oír bien el espectáculo
- Verificar funciones fisiológicas
- Comer o tomar algún refrigerio
- Salir de la sala con posibilidad de esperar a cubierto

**Actores, presentadores, etc**

- Llegada al auditorio
- Descanso a cubierto
- Información de su trabajo, pasar registro, control de entrada
- Vestirse, maquillarse, etc.
- Satisfacer necesidades fisiológicas
- Aseo total o parcial
- Ensayar
- Comer o tomar algún refrigerio
- Recibir visitantes del público

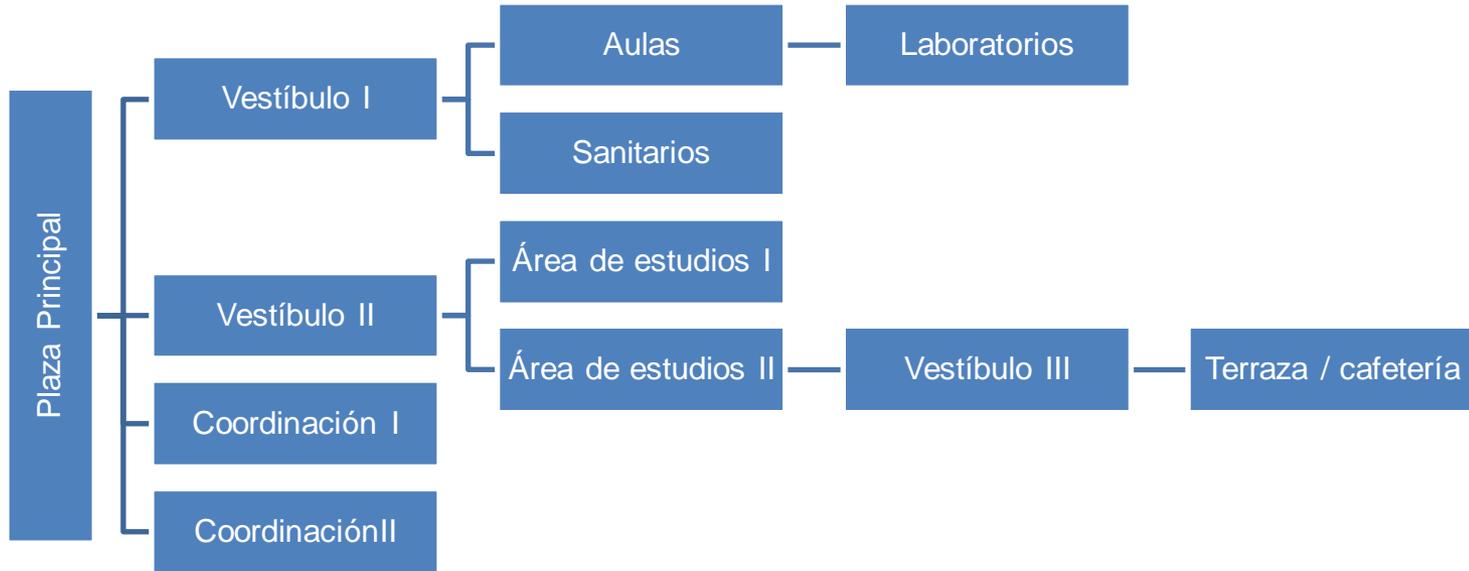
**Trabajadores del auditorio**

- Llegada al teatro
- Acceso a cubierto
- Llegada de camiones de carga
  
- Almacenar los camiones del auditorio
- Cambiarse de ropa
- Satisfacer necesidades fisiológicas y de aseo personal
- Montar escenarios, etc
  
- Mostrar al público sus asientos
- Vender boletos
- Revisar el vestuario y maquillaje de quienes estarán en escenario
- Asear el auditorio

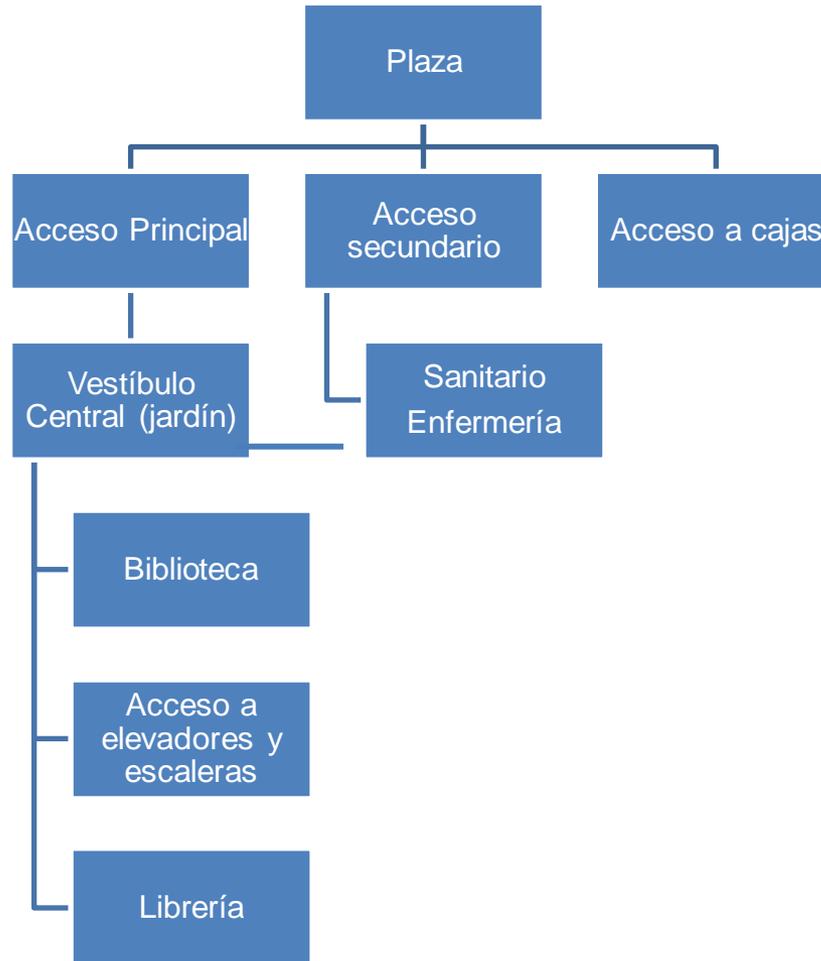
**Administración del auditorio**

- Organizar los diferentes eventos en todas sus áreas administrativas y de difusión
- Logística de los eventos

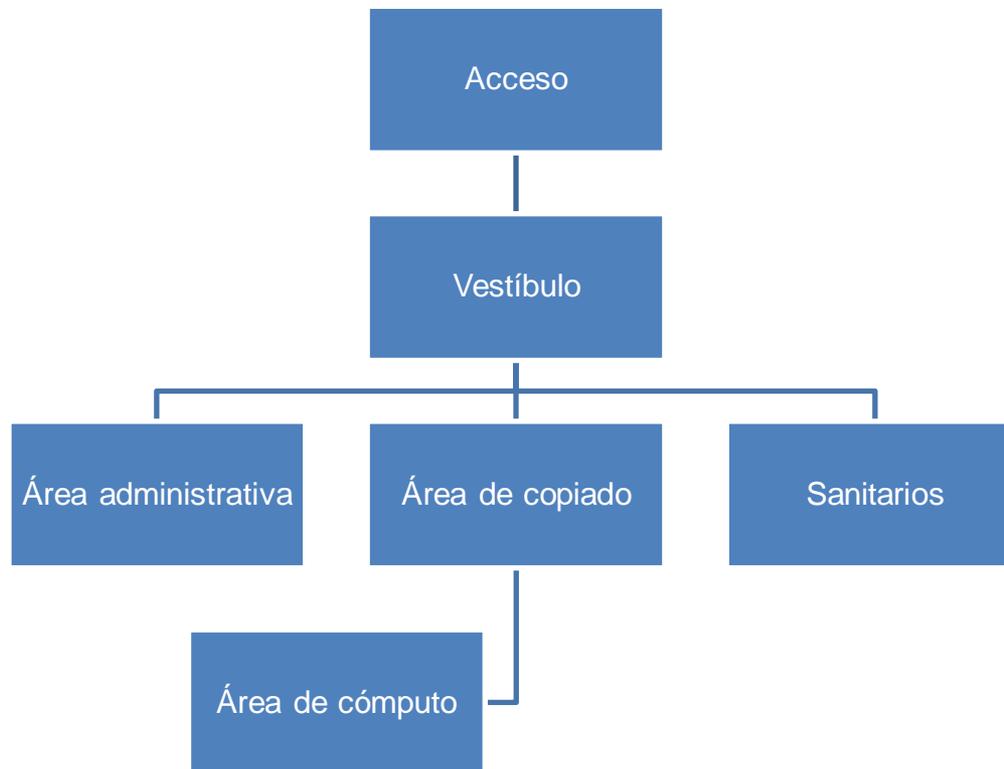
**Diagrama de Funcionamiento (Edificio de Aulas)**



**Diagrama de Funcionamiento (Edificio de Investigación)**



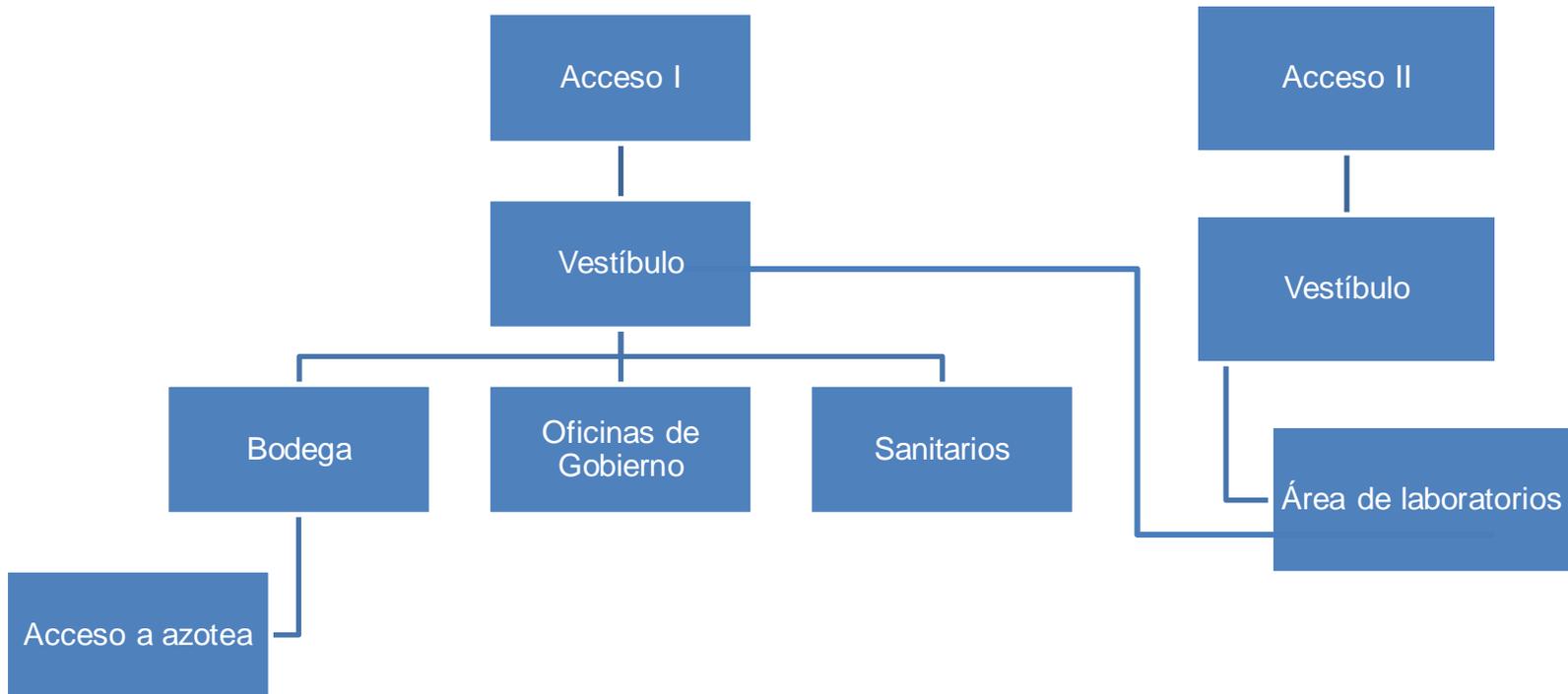
**Diagrama de Funcionamiento (Edificio de Investigación)**



**Diagrama de Funcionamiento (Edificio de Investigación)**

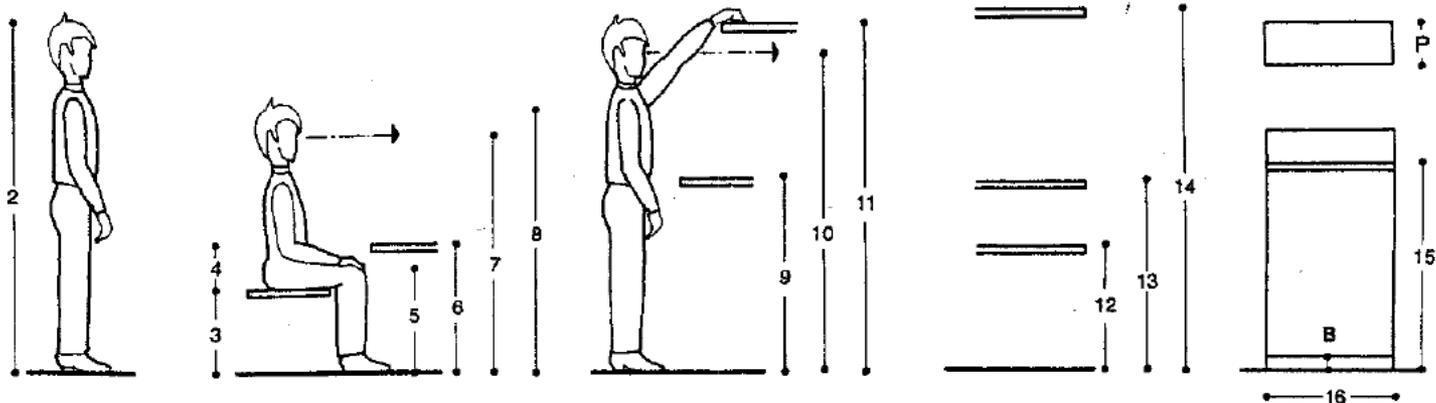


**Diagrama de Funcionamiento (Edificio de Investigación)**



Estudio de áreas	Cursos de investigación			Cursos de investigación		
	No graduados (m2)	Posgraduados (m2)		No graduados (m2)	Posgraduados (m2)	
<p>Los cálculos se hacen por departamentos y se considera la superficie mínima por estudiante para cada espacio de trabajo. El total de puestos de trabajo tienen que ser establecidos previamente.</p>	Oficinas de personal e investigación. Se considera una relación personal/estudiante de 1:7 (incluyendo espacios auxiliares)	4.35	4.35	TECNOLÓGICAS	3.70	3.70
				Oficinas de personal e investigación. Se considera una relación personal/estudiante de 1:7 (con espacios escolares)		
<p>Este análisis debe incluir un programa de estudios y de las condiciones organizativas; por ejemplo: el tamaño de grupos de estudiantes no graduados, centralización de actividades, etc.</p> <p>Para un análisis más detallado pueden establecerse dos categorías principales de espacios. La primera es el espacio utilizable que se refiere a la superficie útil neta requerida para realizar la actividad. La segunda es la superficie total del edificio que se obtiene de la suma de la superficie útil más los espacios de circulación, sanitarios, cuarto de instalaciones, etc; independientemente de las áreas verdes que se obtienen a partir de la densidad de construcción permitida.</p> <p>La superficie total servirá para establecer el límite del presupuesto. Se deben proyectar las superficies útiles en base a esta limitante, pero existe tolerancia en la superficie total debido a la agrupación de edificios.</p>	Secretarías, personal administrativo y técnicos	0.45	0.45	Secretarías, personal administrativo y técnicos	0.40	0.40
	Seminarios/clases/asambleas. Adición para temas especiales en laboratorios y salas auxiliares-variable según disciplinas a) Biología b) Química	0.35 5.00 5.00		13.80 15.20	Salas de dibujo, seminarios	0.70
	Materias básicas			Adiciones para temas especiales en laboratorios, talleres, preparación y almacenamiento	2.70	12.00
	Oficinas académicas y tutorías (relación personal/estudiante de 1:8)	1.75	1.75			
	Otros espacios de oficina y almacenamiento	0.50	0.50			
	Otros grupos de enseñanza	0.65				
	Puesto de estudios	3.20				

Fuente: Plazola



- 1. Edad
- 2. Talla A-niños B-niñas
- 3. Altura asiento
- 4. Altura asiento a codo

- 5. Altura a propileo
- 6. Altura a mesa de trabajo
- 7. Nivel de ojo
- 8. Talla sentado

- 9. Altura de trabajo de pie
- 10. Alcance visual parado
- 11. Alcance máximo
- 12. Alcance mínimo estantería

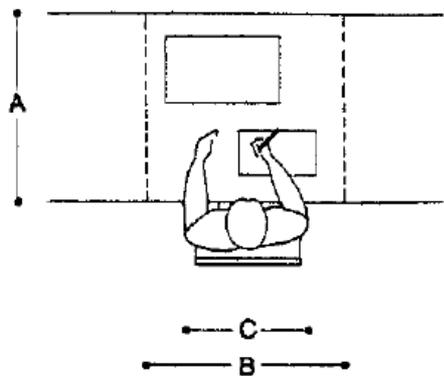
- 13. Altura mueble de apoyo
- 14. Alcance de estantes
- 15. Altura mostrador
- 16. Ancho estantería

P= Profundidad de estantería sencilla 0.20-0.25 m  
 doble 0.40 - 0.45  
 B= Base 0.10-0.15

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	A	B														
3			0.24 0.26	0.145	0.245	0.425		0.78	0.55			0.30				
5	1.067 1.118 1.168				0.31	0.46	0.68 0.775	0.885	0.58 0.61	0.825 1.056	1.05 0.165		0.425	1.295	0.90 0.76	
6	1.118 1.168 1.219			0.15	0.275			0.947	0.84							0.90 1.07 1.20
7	1.18 1.219 1.27			0.175	0.345	0.52	0.88	0.985	0.70	1.185	1.20		0.525	0.675	1.45	
8	1.24 1.27 1.31			0.18			0.905	1.10	0.70	1.245	1.20				1.52	
9	1.26 1.321 1.372			0.19			0.93	1.04		0.76	1.306	1.33			1.60	

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	A	B														
10	1.321 1.372 1.422			0.195	0.39	0.58	1.00	1.105	0.76	1.365	1.40					
11	1.372 1.422 1.473			0.21	0.41		1.025	1.135	0.82	1.425	1.44	0.575	0.775	1.78		
12	1.454 1.493 1.524		0.355	0.22	0.425		1.05	1.16	0.82	1.475	1.51					
13	1.473 1.554 1.585		0.38- 0.39	0.23	0.445	0.64	1.08	1.19	0.82	1.545	1.56	0.675	0.875	1.89		
14	1.549 1.60 1.651	1.524 1.575 1.626				0.65		1.25								
15	1.626 1.676 1.727	1.575 1.626 1.651	0.43					1.285					0.95	2.11		
16 Y 18	1.676 1.727 1.727	1.626 1.651 1.676						1.32						2.19		

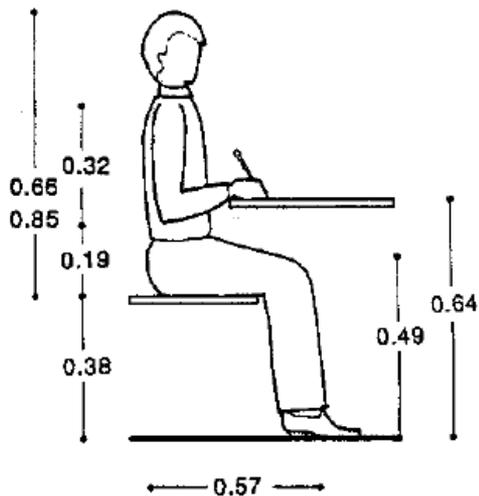
Fuente: Plazola



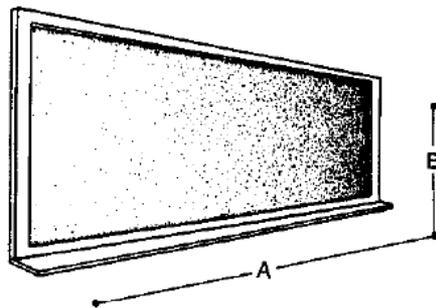
A= Profundidad del mueble  
 B= Anchura frontal  
 C= Ancho de los hombros

Dimensiones de espacios

Edad	Talla (m)	A (m)	B (m)		C (m)	B (m)	
			Una persona	Dos personas		Una persona	Dos Personas
5 años	1.105	0.50	0.55	1.10	0.24	0.55	1.10
7 ½ años	1.28	0.50	0.55	1.10	0.265	0.60	1.20
10 ½ años	1.38	0.50	0.60	1.20	0.315	0.65	1.30
13 años 10 meses	1.59	0.50	0.60	1.20	0.355	0.65	1.30
17 años	1.72	0.50	0.65	0.38	0.30	0.70	1.40



Fuente: Plazola



Dimensiones de pizarrones

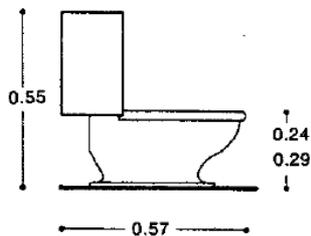
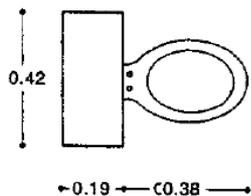
Horizontal		Vertical	
A (m)	B (m)	A (m)	B (m)
0.60	0.45	1.50	1.20
0.90	0.60	1.80	1.20
1.20	0.60	2.40	1.20
1.20	0.90	3.05	1.20
1.50	0.90	3.50	1.20
1.80	0.90	4.50	1.20
2.40	0.90		
3.05	0.90		
4.50	0.90		

## Análisis de áreas de una cafetería

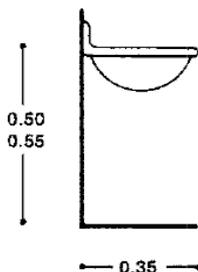
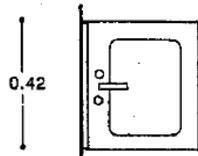
Espacios	M2 por comensal *		Áreas en función del número de comensales (m2)			
			60 comensales		210 comensales	
	mínimo	máximo	mínimo	máximo	mínimo	Máximo
<b>Áreas públicas</b>						
Área de mesas	1.22	1.63	73.40	98.00	146.80	195.70
Área de espera	0.13	0.15	7.50	8.80	15.00	17.60
Vestíbulo	0.10	0.13	6.00	8.00	12.00	16.00
Sanitarios públicos	0.20	0.24	12.00	14.20	24.20	28.50
<b>Áreas de servicio</b>						
Cocina	0.33	0.46	19.50	27.90	39.00	55.70
Caja	0.02	0.03	2.00	2.50	3.00	3.40
Oficinas	0.07	0.08	3.60	4.80	8.00	9.00
<b>Estacionamiento</b> Se debe consultar el reglamento de construcción local						

\*Los metros cuadrados por comensal están referidos al número rector de 120 comensales

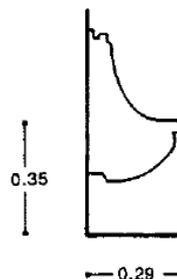
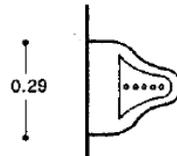
Fuente: Plazola



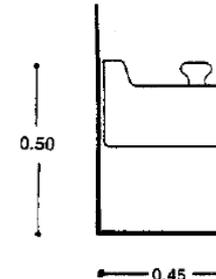
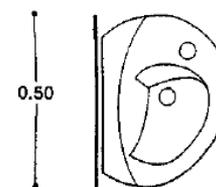
Inodoro



Lavabo

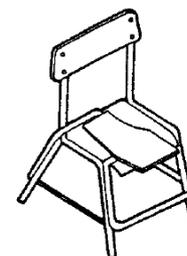
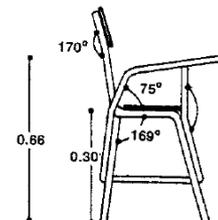
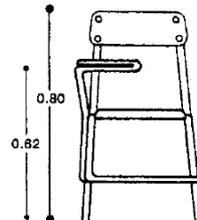
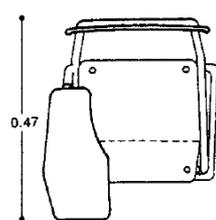


Mingitorio



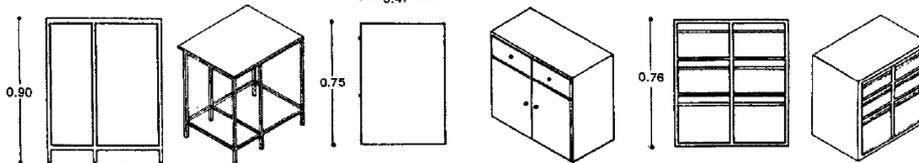
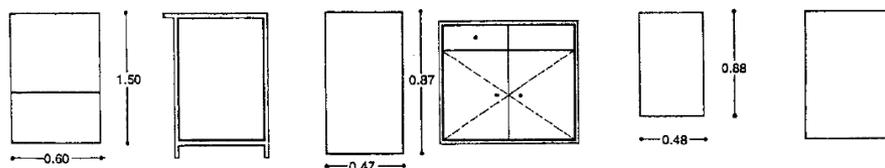
Bebadero

**ANTROPOMETRÍA**  
sanitarios y aulas



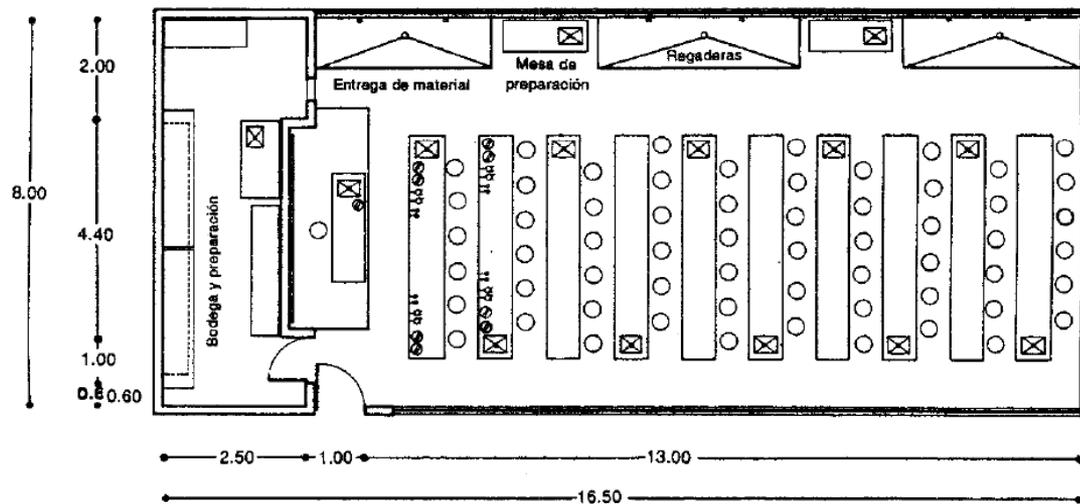
Butaca escolar

Fuente: Plazola



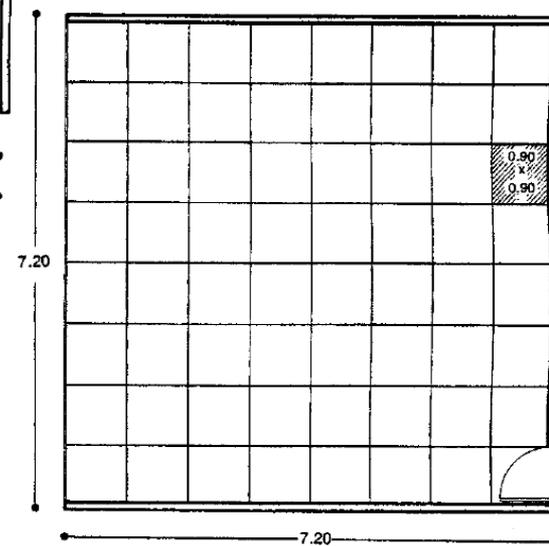
Mesa

Gabinetes

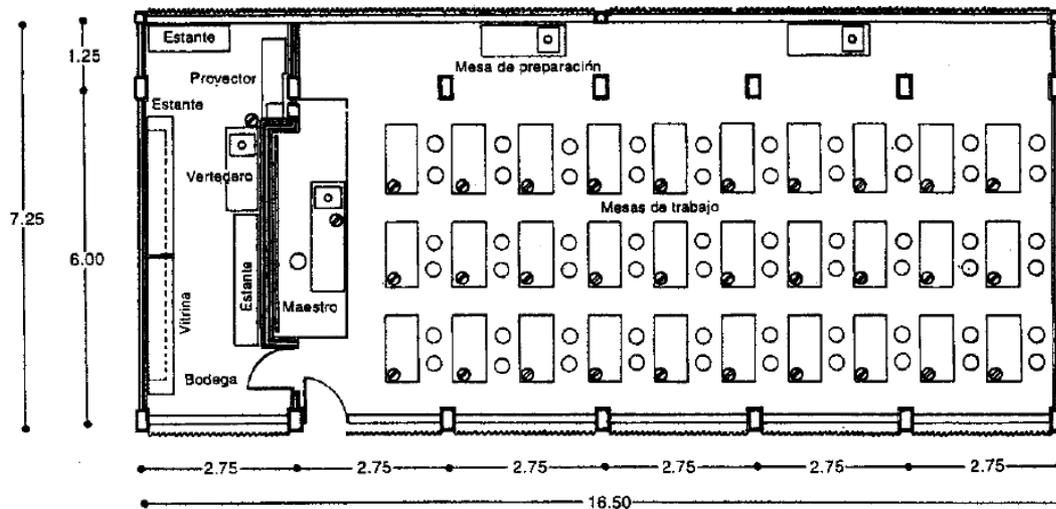


Laboratorio de Química

Laboratorios de enseñanza media básica

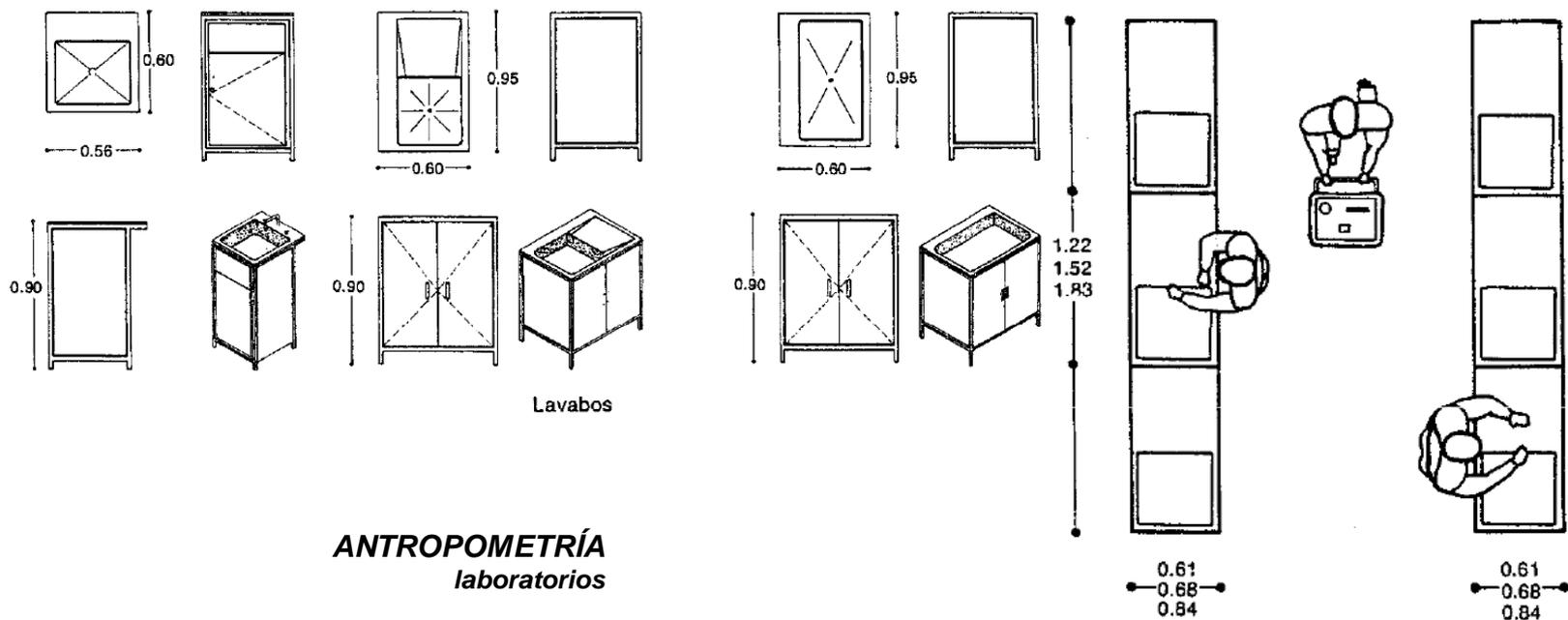


Area con módulo para 40 alumnos



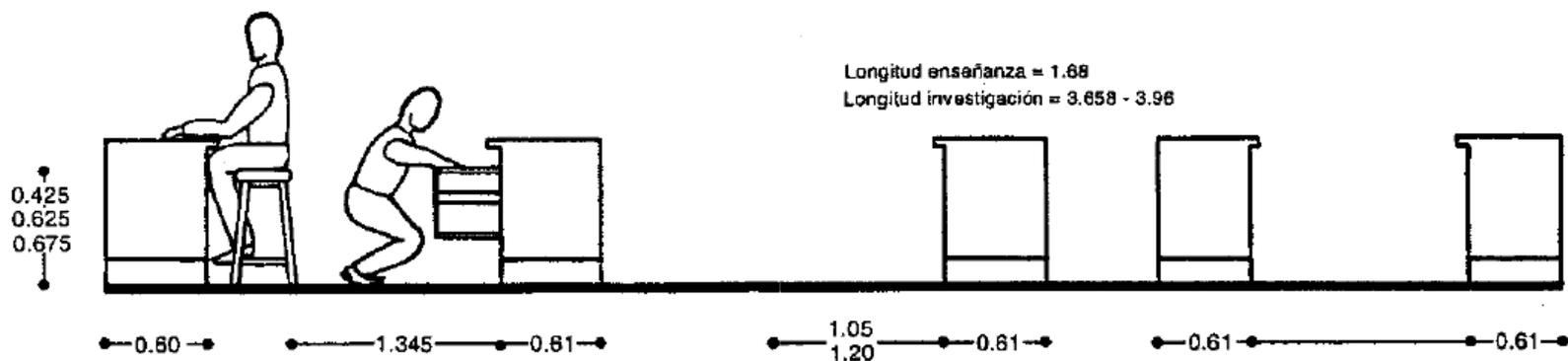
Laboratorio de Biología

Fuente: Plazola



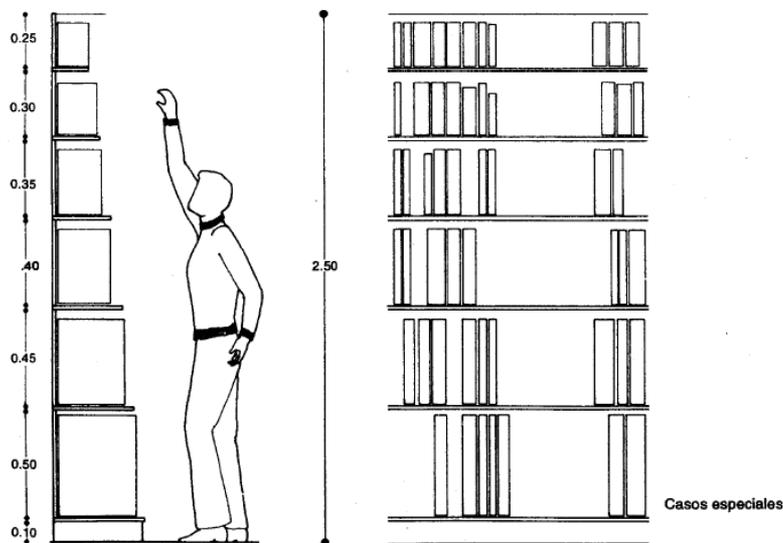
Lavabos

**ANTROPOMETRÍA**  
*laboratorios*

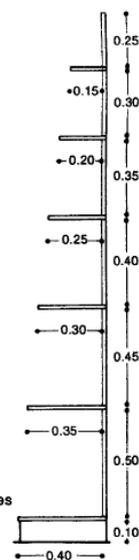


**Circulaciones entre bancos de trabajo**

Fuente: Plazola

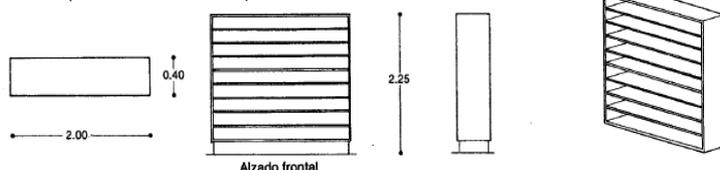


Elementos que norman el almacenaje de libros

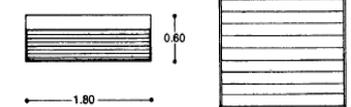


**ANTROPOMETRÍA**  
*biblioteca*

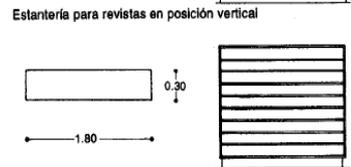
Estantería para colocación de revistas en posición horizontal



Alzado frontal

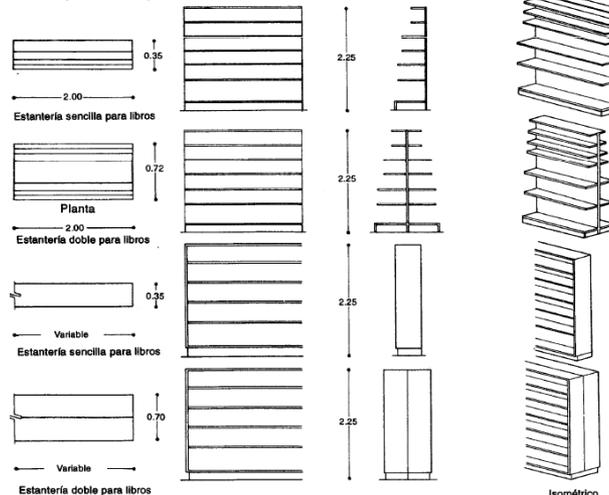


Alzado lateral



Estantería para revistas en posición vertical

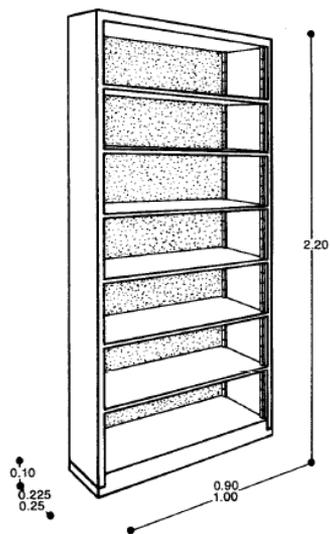
Estantería para revistas en posición inclinada



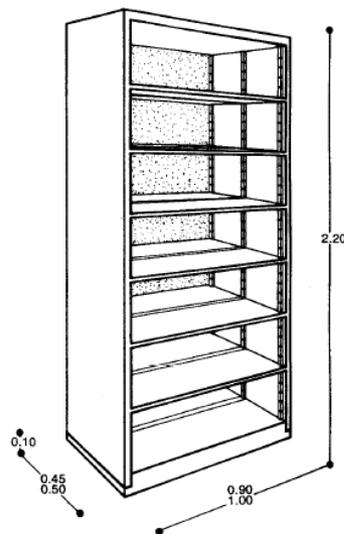
Isométrico

Fuente: Plazola

**ANTROPOMETRÍA**  
*biblioteca*



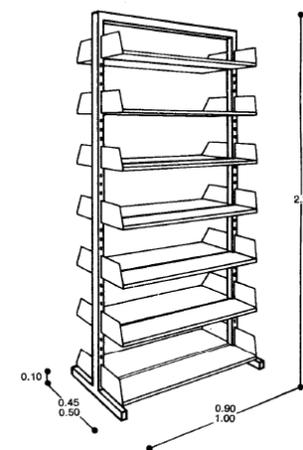
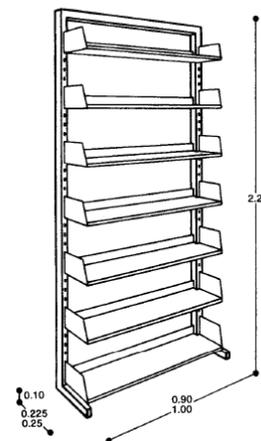
Sencillo con estantes deslizable



Doble con estantes deslizable

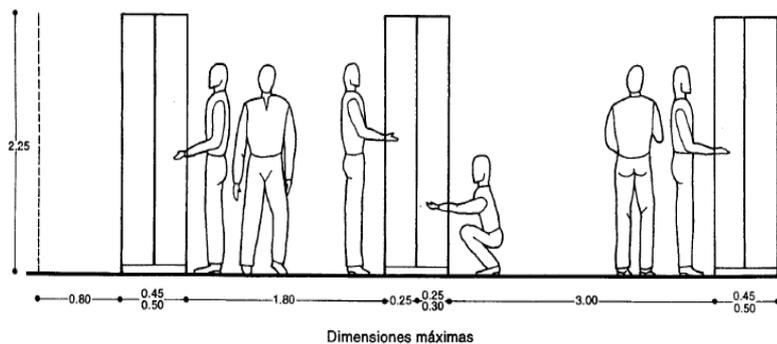
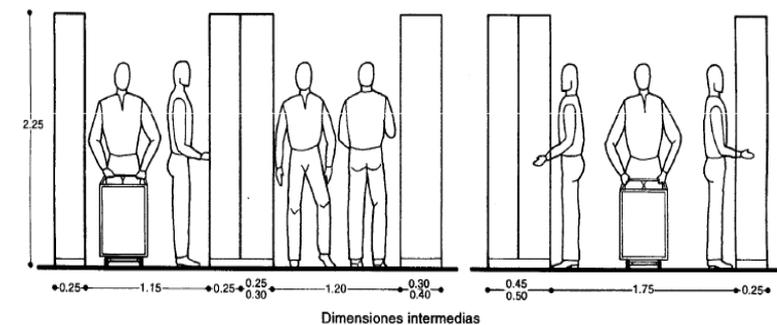
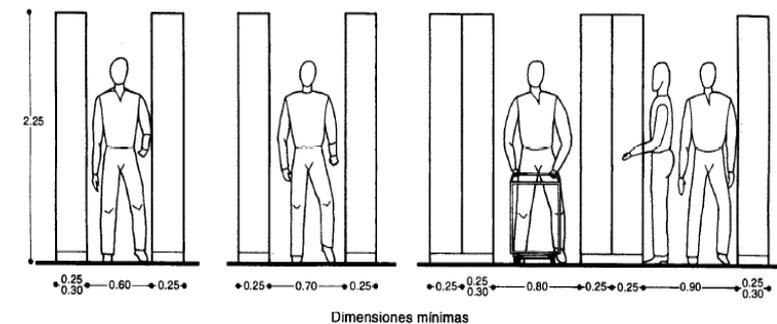
Sencillo con estantes deslizable

Doble con estantes deslizable

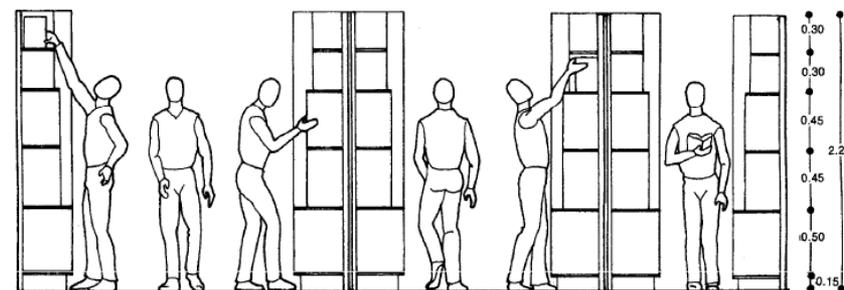
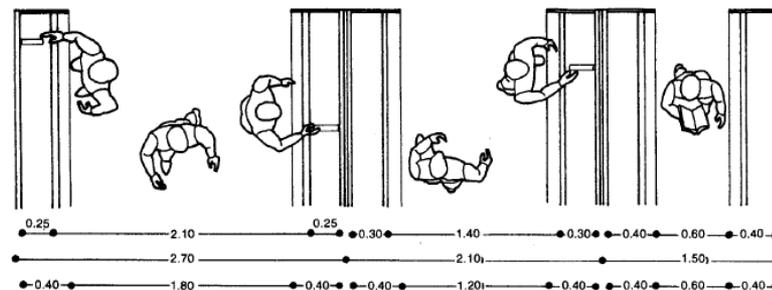


Fuente: Plazola

## ANTROPOMETRÍA biblioteca

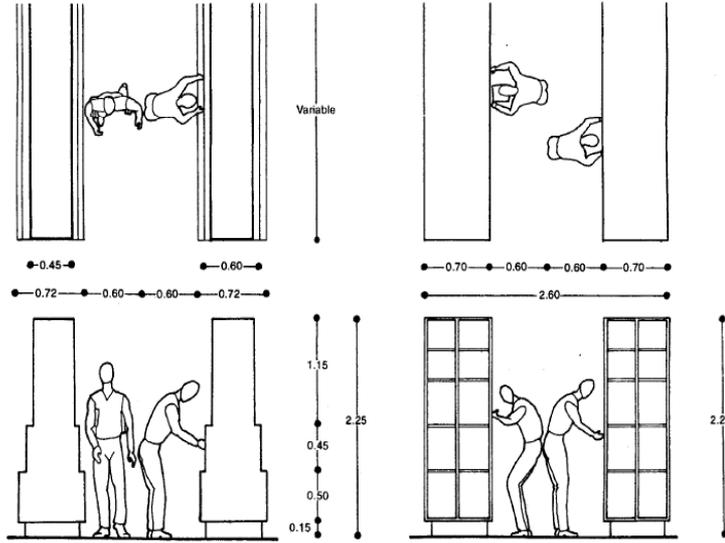


Circulaciones en estanterías



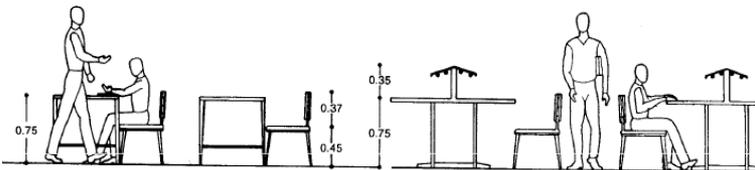
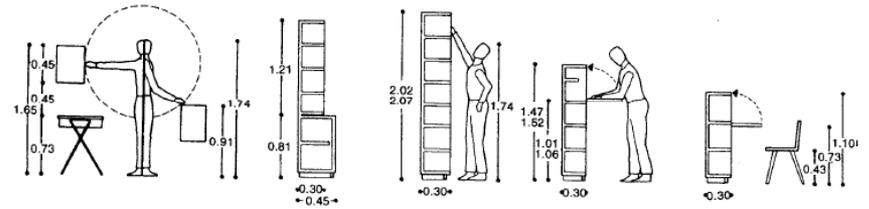
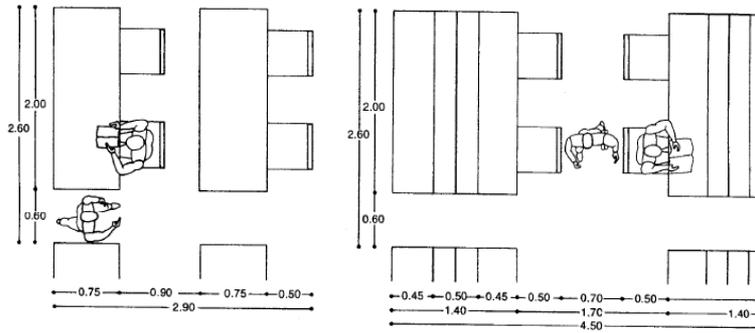
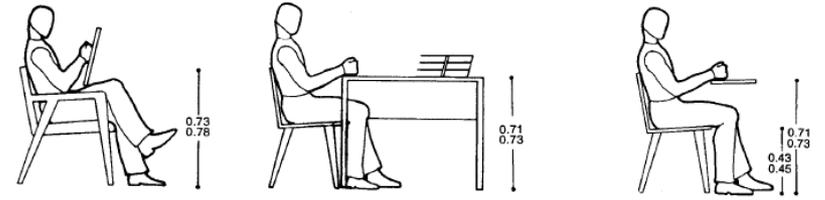
Fuente: Plazola

**ANTROPOMETRÍA**  
*biblioteca*

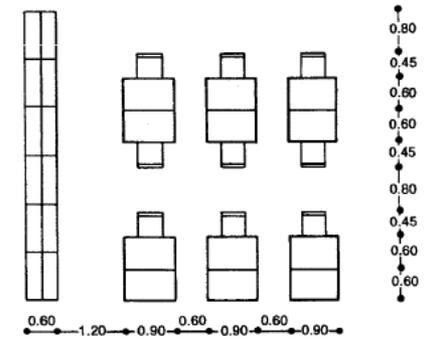
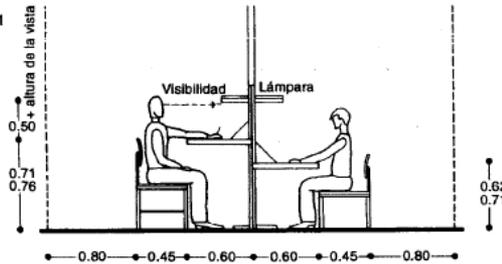
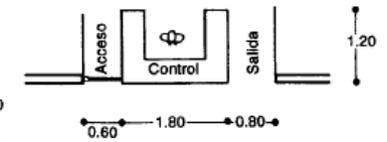
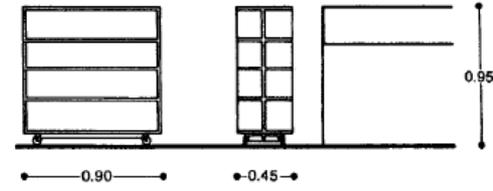
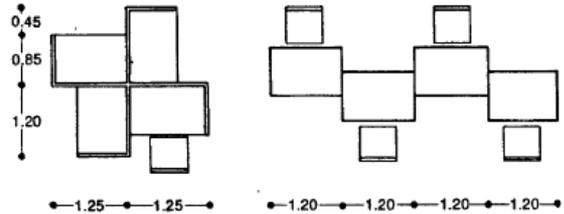
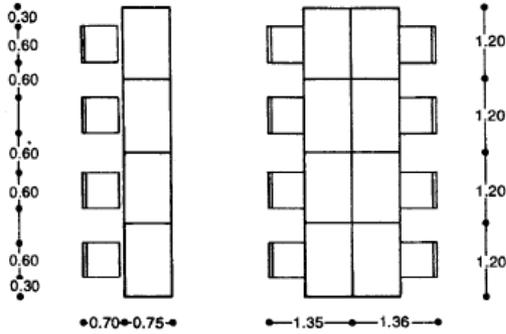


Circulación en biblioteca

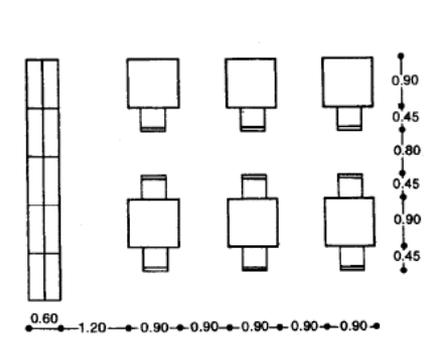
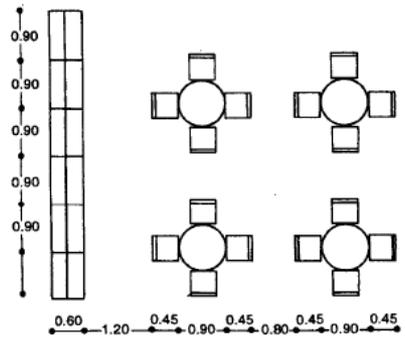
Datos antropométricos



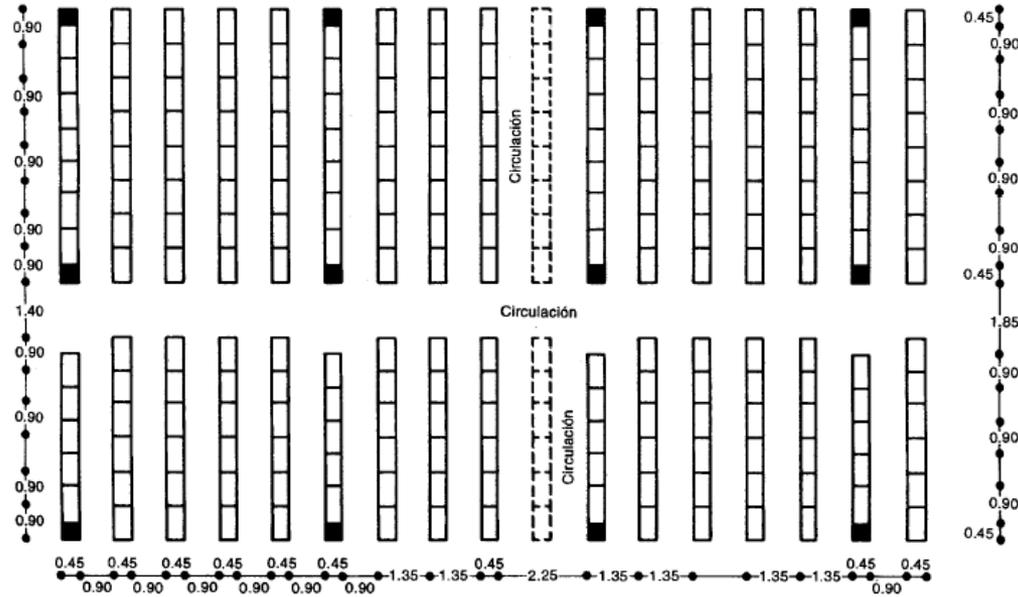
Fuente: Plazola



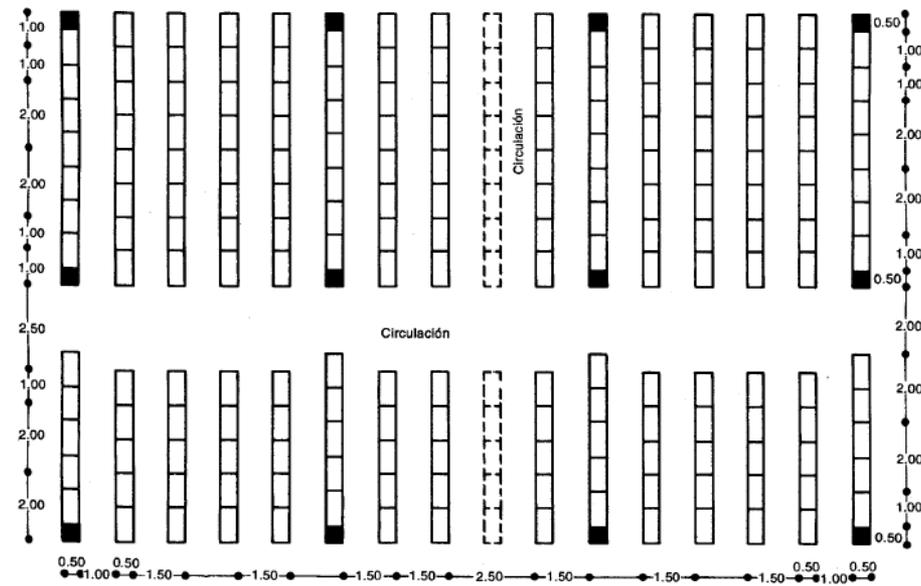
**ANTROPOMETRÍA**  
*biblioteca*



Fuente: Plazola

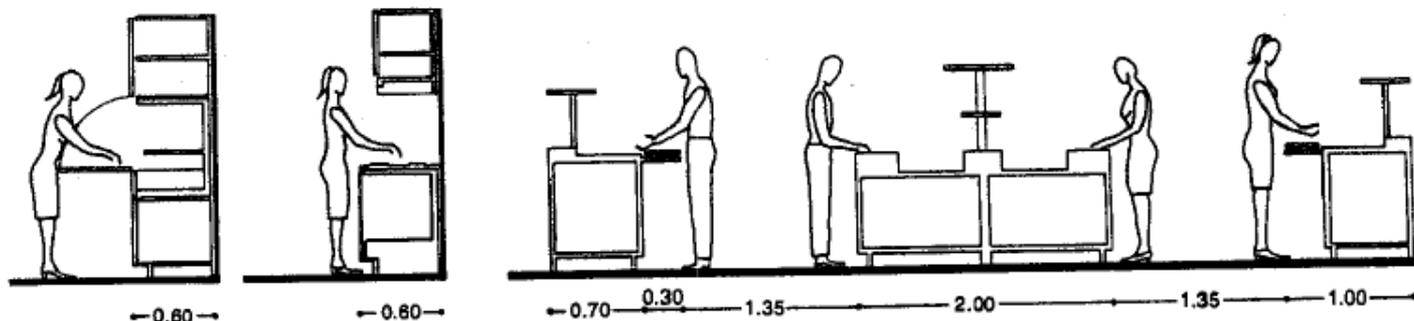
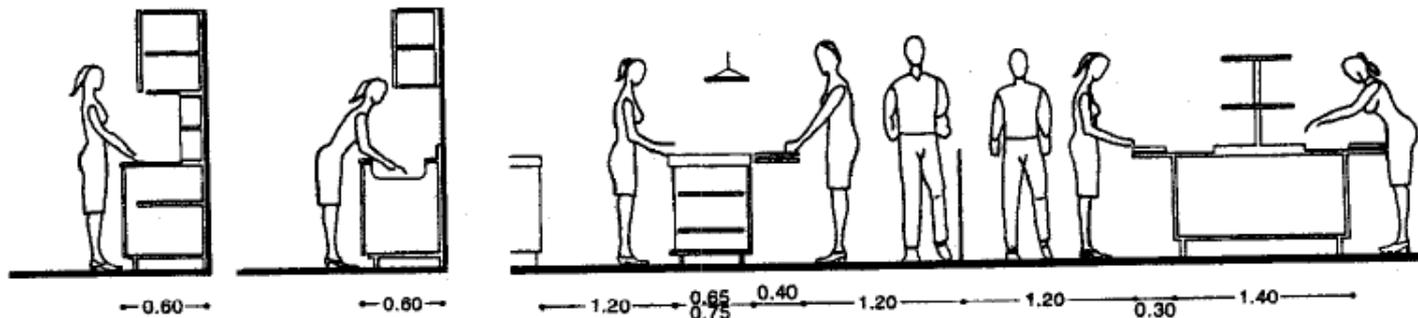


**ANTROPOMETRÍA**  
*biblioteca*



Fuente: Plazola

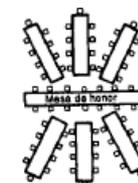
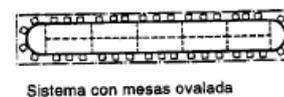
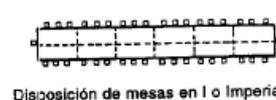
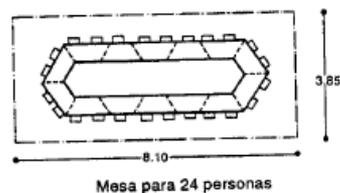
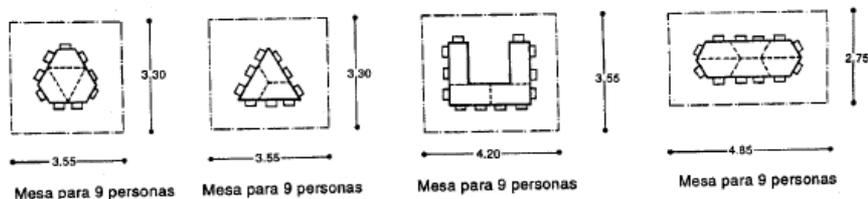
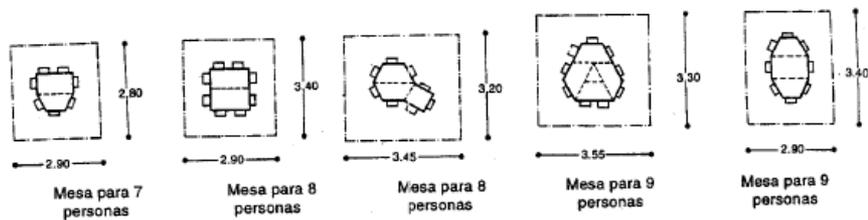
**ANTROPOMETRÍA**  
cafetería



Circulaciones en áreas de cocina

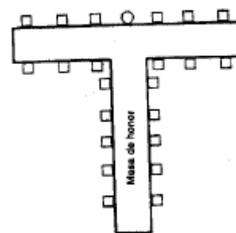
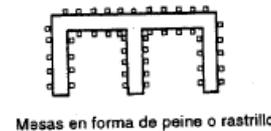
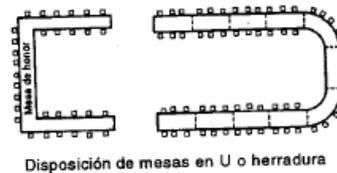
Lavado de vajilla y áreas de trabajo en una cocina

Fuente: Plazola

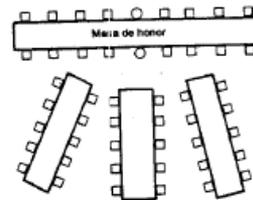


Mesas en abanico doble

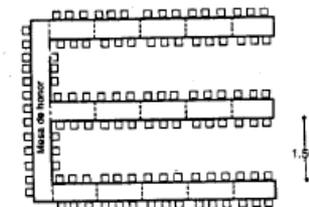
**ANTROPOMETRÍA**  
*cafetería*



Sistema de mesas en T



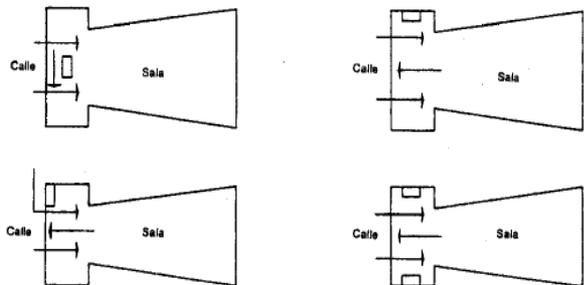
Disposición de mesas en abanico sencillo



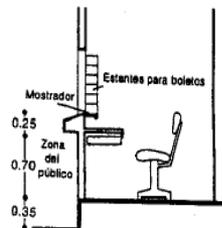
Disposición de mesas en forma de E

Mesas para banquetes y organización de eventos

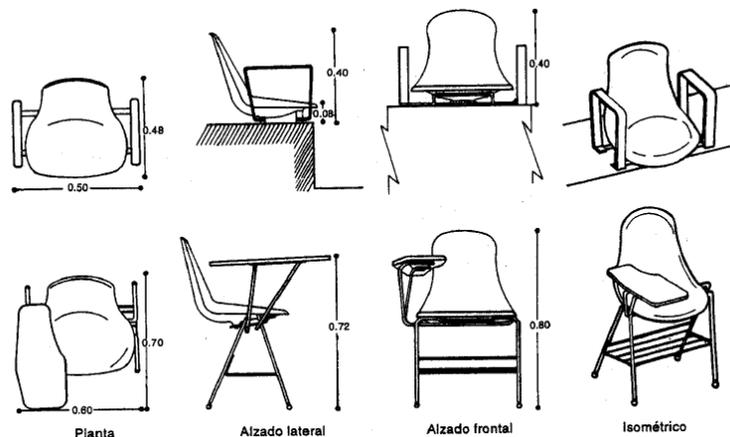
Fuente: Plazola



Localización de taquillas en salas de espectáculos



Corte en detalle de una taquilla tipo

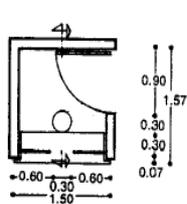


Planta

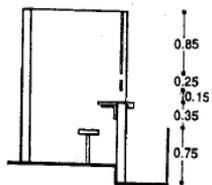
Alzado lateral

Alzado frontal

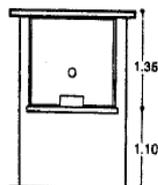
Isométrico



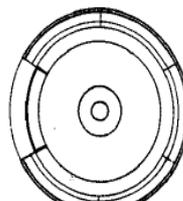
Planta



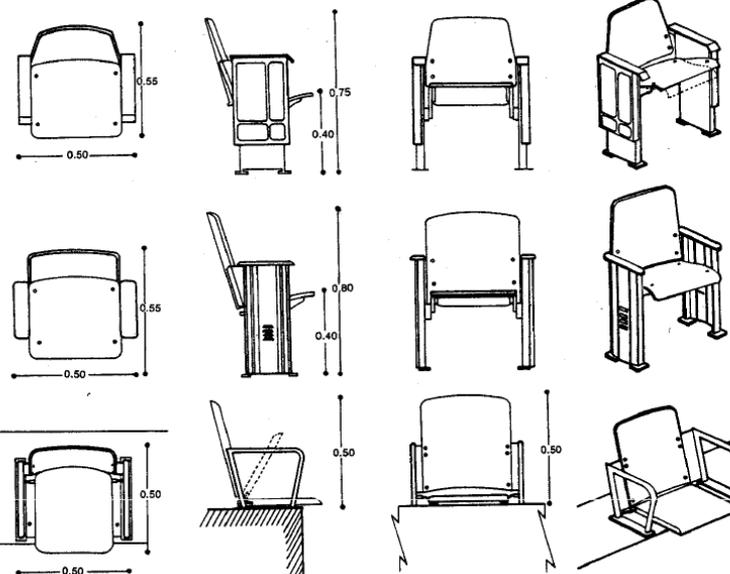
Corte



Alzado



0.80+ 0.90+ 1.00+ 0.90+ 0.80+  
4.00



Planta

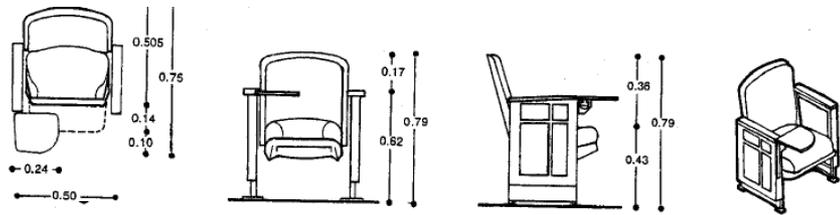
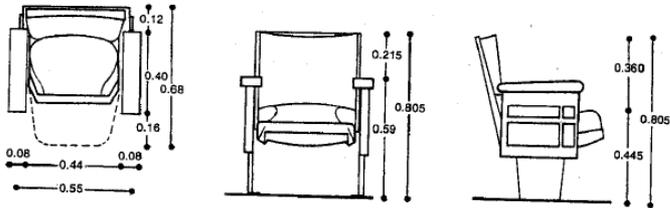
Alzado lateral

Alzado frontal

Isométrico

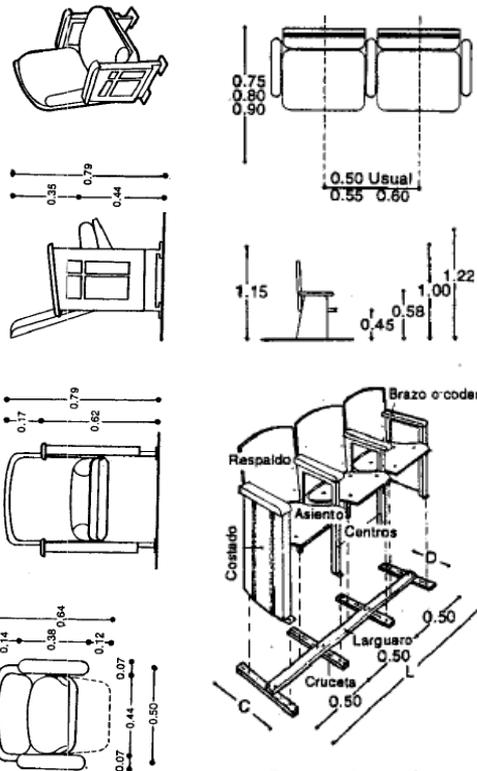
**ANTROPOMETRÍA**  
auditorio

Fuente: Plazola

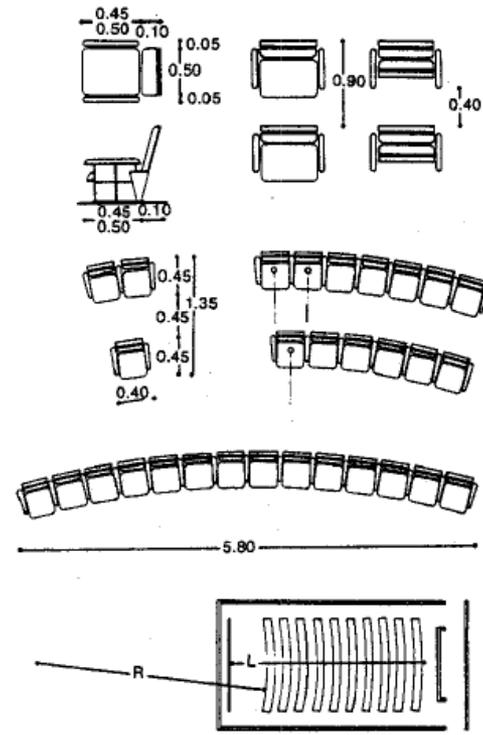


**ANTROPOMETRÍA**  
auditorio

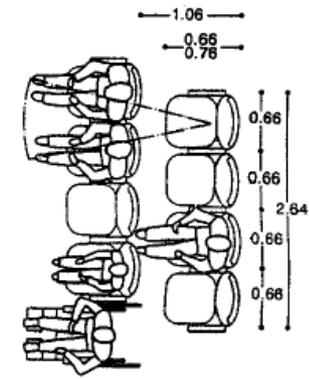
Dimensiones y fijación de butacas



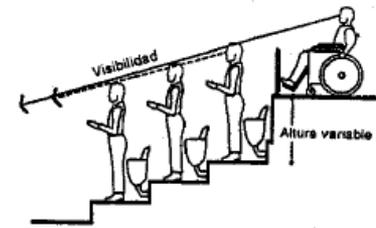
Butaca de madera



Acomodo, circulación y radiación de butacas



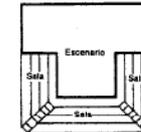
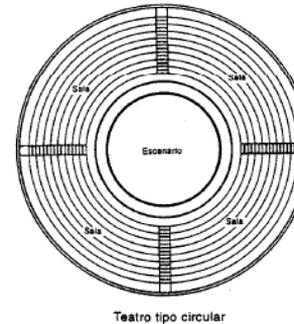
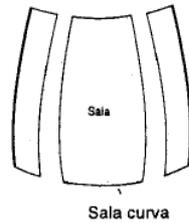
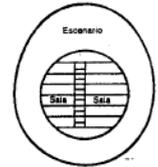
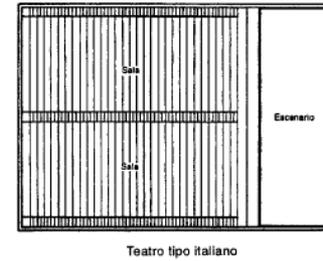
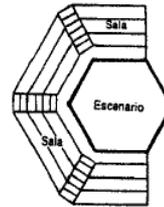
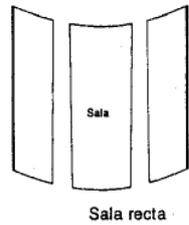
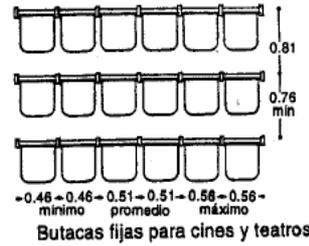
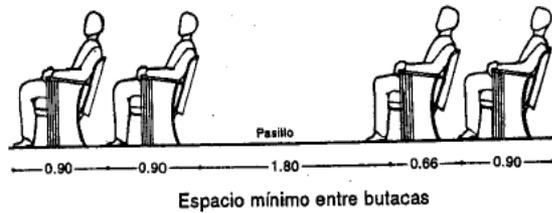
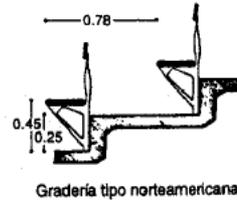
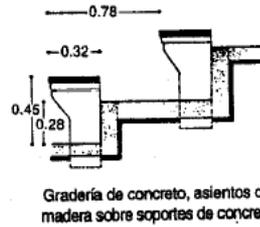
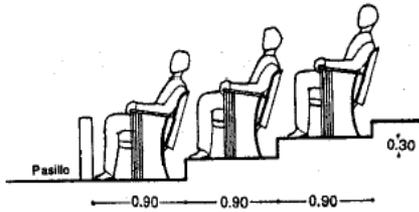
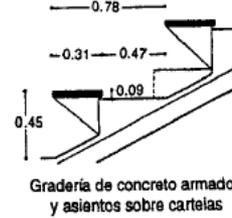
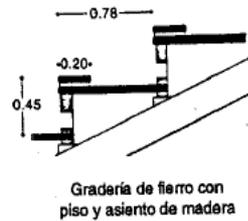
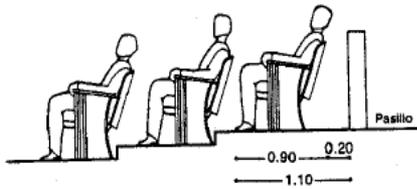
Area para minusválidos en la sala



Vista recomendable para minusválidos

Fuente: Plazola

**ANTROPOMETRÍA**  
auditorio



Fuente: Plazola

Tipos de salas para teatro

# Propuesta Final

## Programa arquitectónico

### Carreras propuestas para la Universidad

(Edificio de Aulas,  
3 en el campus)

**Física**- Es la ciencia natural que se encarga del estudio de la energía, la materia, el tiempo y el espacio, así como las interacciones de estos cuatro conceptos entre sí.

**Ciencias Ambientales**- Son una disciplina científica interdisciplinaria cuyo principal objetivo es buscar y conocer las relaciones que mantiene el ser humano consigo mismo y con la naturaleza.

**Químico farmacobiólogo** - Es el profesionista que reúne los conocimientos necesarios para el manejo de: sustancias, técnicas y procedimientos que tienen por objeto prevenir, diagnosticar, curar y aliviar enfermedades

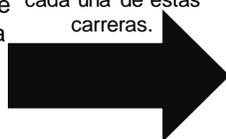
**Química en alimentos** - Es el estudio, desde un punto de vista químico, de los procesos e interacciones existentes entre los componentes biológicos (y no biológicos) que se dan en la cocina cuando se manipulan alimentos

**Bioquímica** - Es la ciencia que estudia la composición química de los seres vivos

**Biología** - Es la ciencia que tiene como objeto de estudio a los seres vivos y, más específicamente, su origen, su evolución y sus propiedades

**Nota:** las propuestas de programa arquitectónico se realizarán para todos los edificios del proyecto, sin embargo los estudios de ingenierías, acabados, etc serán exclusivamente de uno de los edificios de Aulas.

Se diseñará en base a los requerimientos de cada una de estas carreras.



#### Área de estacionamiento

- Estacionamiento  
Acceso, caseta de vigilancia
- Patio de maniobras  
Bodegas

#### Áreas exteriores

- Áreas verdes de descanso
- Plaza central  
Área de alimentos  
Área de papelería

#### Área Administrativa (2 áreas por edificio)

- Vestíbulo
- Cubículos
- Oficinas
- Sala de juntas
- Sanitarios

#### Área educativa

- Aulas
- Laboratorios
- Áreas de estudio
- Bodega
- Sanitarios Mujeres
- Sanitarios Hombres

#### Área pública

- Cafetería y terraza
- Azotea verde

#### Área de Servicios

- Zona de Cisterna
- Intendencia

#### Planta Baja

- Aulas
- Sanitarios M y H
- Coordinación I y II  
Vestíbulo  
Cubículos  
Oficinas  
Sala de juntas  
Sanitarios

#### Primer Nivel

- Aulas
- Sanitarios M y H
- Áreas de estudio I y II

#### Segundo Nivel

- Aulas
- Laboratorios  
Bodegas
- Sanitarios M y H
- Cafetería y terraza
- Azotea verde

#### Tercer Nivel

- Laboratorio

Propuesta Final

# Programa arquitectónico

## Edificio de Investigación y Gobierno

### Área de estacionamiento

- Estacionamiento para investigadores y trabajadores del área administrativa
- Acceso, caseta de vigilancia

### Áreas exteriores

- Áreas verdes de descanso

### Área Administrativa

- Vestíbulo
- Cubículos
- Oficinas
- Sala de juntas
- Sanitarios
- Bodega

### Área Pública

- Biblioteca (\*)
- Librería
- Cafetería (\*)
- Enfermería
- Azoteas verdes
- Patio central

### Área de Servicios

- Cuarto de máquinas
- Zona de Cisterna
- Bodega General para el edificio
- Intendencia

### Área de Gobierno

- Vestíbulo
- Cubículos
- Oficinas
- Sala de juntas
- Sanitarios M y H
- Bodega

### Área de Investigación

- Salas de profesores e investigadores
- Cubículos y oficinas
- Laboratorios - aulas
- Sanitarios M y H

### Área Privada (es una continuación del área de investigación, sin embargo su acceso es privado)

- Salas de investigadores
- Oficinas
- Laboratorios
- Sanitarios M y H

### \* Biblioteca

#### Zonas exteriores

- Plaza de acceso
- Jardines

#### Área Administrativa

- Vestíbulo
- Recepción
- Sala de espera
- Área secretarial
- Archivo
- Bodega de material y equipo de oficina
- Oficina del director
- Cuarto de aseo

#### Departamento técnico

- Recepción
- Sala de espera
- Área secretarial
- Oficina para bibliotecario
- Área secretarial
- Compras
- Catalogación y clasificación

Fumigación

Archivo

Depósito de libros

Difusión cultural

## Propuesta Final

### \* **Biblioteca** (continuación)

#### Área pública

- Acceso
- Cubículo de control e informes
- Marco de seguridad
- Torniquetes
- Vestíbulo general
- Sanitarios M y H
- Prestamos de libros

Atención al público

Mostrador

Préstamo

Devolución

Solicitudes de información especial

Área secretarial y control de entradas y salidas

Cubículo jefe de área

Archivo

Bodega de libros

- Área de computadoras para información general (bibliografía)
- Servicio de fotocopiado

Bodega de papel

Área para filas

- Servicio de cómputo (copiado y trabajo)

Vestíbulo

Control préstamo de máquinas

Área de maquinas

Bodega de materiales para las máquinas e impresión

#### Zona de consulta

- Vestíbulo
- Control
- Área de consulta – libros en general

Mesas para lectura

Cubículos para estudio y lap tops

- Hemeroteca

Vestíbulo

Control

Mesas

- Espacio de lectura para periódicos y revistas

Acervo autónomo revistas

Acervo autónomo periódicos

- Información especializada (investigadores)

Vestíbulo

Control

Recepción

Audiovisuales

Cubículos

Sala de cómputo

### \* **Cafetería**

#### Zona exterior

- Plaza pública
- Accesos

#### Zona de control

- Acceso al establecimiento de alimentos y bebidas
- Acceso a proveedores
- Vestíbulo de recepción
- Control de acceso
- Salida de clientes
- Salida de emergencia

#### Zona pública

- Atención personalizada al público
- Caja
- Sanitario para mujeres y para hombres
- Área de mesas
- Salida de emergencia

#### Zona administrativa

- Vestíbulo
- Sala de espera
- Privados de:

Director general

Gerentes

Contabilidad

- Oficina de jefe cocinero mayor
- Área secretarial

## Propuesta Final

### \* **Cafetería** (continuación)

#### **Zona de preparación de alimentos**

- Prelavado
- Preelaboración
- Cocina fría
- Cocina caliente
- Área de preparación

De legumbres y ensaladas

De carnes

Cocimiento

Barra de despacho

- Lavado de platos, vasos, cubiertos y vajillas
- Máquina lavalozas
- Fregadero para lavado de manos

#### **Servicios generales**

- Área de recepción
- Báscula
- Mesa de recibo
- Área de almacenamiento

Bodega de secos

Bodega de suministros

Área de refrigeración y congelación

- Área de blancos
- Manejo de desperdicios
- Cuartos para

Aseo

Desechos

Lavados de botes

- Cuarto de máquinas
- Tableros de control

Subestación eléctrica

Sistema hidroneumático

Equipo de acondicionamiento de aire

# Propuesta Final

## Auditorio

### Áreas exteriores

- Áreas verdes de descanso
- Accesos
  - Público personal, actores y personal administrativo
  - Público
    - Personal y actores

### Área Administrativa

- Vestíbulo de acceso de control
- Sala de espera
- Oficina del director del auditorio
- Recepción  
Secretario  
Tesorero
- Privado del director de producción
- Área secretarial  
Sala de espera
- Área administrativa
- Contabilidad  
Relaciones Públicas

### Zona de producción

- Director artístico
- Diseñadores
- Sala de juntas

### Área Pública

- Pórtico
  - Taquillas
  - Vestíbulo
  - Galería
  - Foyer
- Sala de exposiciones  
Sanitarios para mujeres y hombres  
Área para fumadores  
Fuente de sodas
- Sala
- Área de asientos  
Cabina de control de iluminación, sonido y de proyecciones
- Escenario
- Área de transición de actores  
Tramoya  
Disco giratorio o ciclorama  
Rampa hidráulica  
Proscenio (parte del escenario que está situado más cerca del público)  
Boca de escena (Es la parte de los teatros que separa el escenario de la sala y delimita la altura y el ancho de la embocadura)  
Telar
- ### Área de Servicios Generales
- Área de trabajadores
- Área de descanso y comedor  
Baños y vestidores  
Sanitarios para mujeres y hombres
- Cuarto de máquinas

Subestación eléctrica, cisterna

- Cuarto de basura
- Andén de carga y descarga

### Zona de actrices, actores y demás presentadores

- Acceso y control
  - Camerinos individuales con baño
  - Camerinos colectivos
- Baños y vestidores
- Sanitarios para mujeres y hombres
  - Bodega

## Conclusiones

### Alcances y restricciones del proyecto arquitectónico

#### Terreno

Localización: Atizapán de Zaragoza, Edo. Méx.

Población total en Atizapán de Zaragoza: **489,937 habitantes**

Según SEDESOL, con 489,937 habitantes, esta Universidad entra en el rango de **Universidad Estatal**.

M2 de terreno recomendado por SEDESOL: 159,300 m<sup>2</sup>

Área del terreno propuesto: **52,000 m<sup>2</sup> aproximadamente**

Población atendida por módulo (es decir, por la Universidad): 466, 560 habitantes

Uso de suelo: **CUR.B**

Niveles permitidos por uso de suelo: **12 niveles, con 36.00 ml. sobre el desplante.**

% máx. de desplante: 70%

%min sin construir: 30%

Por lo tanto → **36,400 m<sup>2</sup>** es lo máximo permitido para desplantar / mientras que **15,600 m<sup>2</sup>** es lo mínimo de área que debe quedar libre de construcción.

Pendientes recomendables: 0% a 4% (Fuente SEDESOL)

Terreno cuenta con una pendiente del **1.15%**

La base de este proyecto es respetar las potenciales áreas verdes que se pueden crear. Esta zona de Atizapán carece de grandes áreas verdes con árboles que pueden servir como zonas de descanso, además de generar micro-climas. Los edificios de la Universidad están siendo pensados para ser desarrollados tanto de manera horizontal como vertical, esta última para aprovechar los niveles permitidos según reglamento.

#### Edificios de aulas

Se proponen 3 inmuebles para ese uso (debido a la cantidad de carreras y cumplir las exigencias)

Con una altura de 3 niveles cada uno.

En términos generales estas son las áreas que se buscan ajustar a ese espacio:

- Aulas
- Laboratorios

- Coordinaciones (áreas administrativas)
- Sanitarios
- Espacios de estudio
- Servicios generales

Plaza:

- Áreas verdes
- Áreas de descanso
- Espacios a cubierto
- Áreas de papelería y alimentos

El área de desplante permitido en todo el terreno es de 36,400 m<sup>2</sup>, por lo tanto hay una gran extensión a disposición.

El proyecto no busca utilizar toda esa área, más bien se busca brindar la mayor cantidad de áreas verdes – áreas de encuentro para los usuarios.

Se propone que la planta de los edificios de aulas tenga una forma en “L”, de esta forma se puede generar una plaza frente al edificio que este mismo estará “abrazando”. De manera que se busca cumplir con los espacios requeridos, permitidos y que quepan dentro de los presupuestos y al mismo tiempo brindar espacios amplios de reunión para los usuarios. Todo esto para no crear arquitectura demasiado invasiva para el espacio.

#### **Aulas**

Cantidad de aulas requeridas para Universidad Estatal: de 20 a 103 aulas (Fuente: SEDESOL)

Se proponen 18 aulas por edificio (total: 54), cada aula de **65 m<sup>2</sup> aprox.**

Cada aula contará con un espacio para 30 alumnos como mínimo, la Universidad contará con doble turno, dando espacio a 60 alumnos por los 2 turnos (Fuente: SEDESOL).

18 aulas x 65 m<sup>2</sup> = **1170 m<sup>2</sup>**

La primera propuesta de programa arquitectónico (página ) surge de un estudio de diferentes proyectos, de una recopilación de material bibliográfico acerca del diseño de Universidades y de la propia experiencia como usuario en estos inmuebles.

La cantidad de alumnos que se piensa tener por cada edificio es de: **540 por turno.**

## Conclusiones

### Alcances y restricciones del proyecto arquitectónico

#### Sanitarios

Cada edificio contará con 540 alumnos por turno y en total: **1080**

De 76 a 150 alumnos se requieren (mínimo)

- 4 escusados
- 2 lavabos
- 0 regaderas

Por cada 75 alumnos adicionales o fracción se requieren:

- 2 escusados
- 2 lavabos
- 0 regaderas

#### En total cada edificio de aulas deberá tener (mínimo)

- 16 escusados
- 14 lavabos
- 0 regaderas

Se distribuirán en parte iguales en locales separados para mujeres y hombres.

M → 8 escusados y 7 lavabos

H → 8 escusados y 7 lavabos

Mingitorios: A partir de locales con 3 escusados podrá sustituirse uno de ellos. El procedimiento de sustitución podrá aplicarse a locales con mayor número de escusados, pero la proporción entre éstos y los mingitorios no excederá de 1 a 3.

Se debe destinar por lo menos un espacio para escusado de cada 5, para personas con alguna discapacidad.

#### Bebederos

1 por cada 100 alumnos

540 alumnos por turno x 3 edificios de aulas = 1620 alumnos

**17 bebederos** distribuidos en toda la universidad

#### Laboratorios

Se proponen 4 laboratorios por edificio.

Esto debido a que cada edificio contará con 2 carreras diferentes, lo cuál facilitará las funciones de los laboratorios, horarios de uso, etc. 2 laboratorios por carrera.

Se estima un espacio apto para 30 alumnos, además de la profesora o profesor.

Para las aulas se propone un área de 65 m<sup>2</sup>

Para los laboratorios se propone incrementar ese espacio para que los alumnos puedan tener un mejor y más cómodo desempeño para las actividades dentro de los laboratorios ya que básicamente estarán siempre de pie. Además de que tendrán que manipular diferentes herramientas.

Se propone colocar los laboratorios en el último nivel de los edificios, en un espacio un poco aislado, esto para mantener cierto grado de privacidad para dichos trabajos. Sin embargo para cuestiones de seguridad estarán a un costado del cubo de escaleras.

Áreas laboratorios → **134 m<sup>2</sup> y 67 m<sup>2</sup>** (Fuente: SEDESOL)

#### Espacios de estudio

Se proponen 2 espacios de estudio por edificio

Se propone ese número de espacios para estudio por la cantidad de carreras que habrá por edificio (2), sin embargo los espacios serán libres y ninguno será exclusivo de ninguna carrera.

Estos espacios jugarán un papel como "extra", ya que los principales espacios de estudio estarán en la biblioteca (la cual se ubicará en otro edificio).

Se propone que tengan un área de al menos el doble de un aula (65 m<sup>2</sup> → 130 m<sup>2</sup>), esto dará espacio suficiente para realizar las debidas actividades.

## **Conclusiones**

### **Alcances y restricciones del proyecto arquitectónico**

#### **Coordinaciones (áreas administrativas)**

Por cada edificio de aulas se está proponiendo tener 2 carreras diferentes. Por lo tanto se necesita tener 2 espacios administrativos, específicamente para ser las coordinaciones de cada carrera.

Se propone que cada coordinación tenga espacios para:

- Secretarías
- Secretaria o secretario de carrera
- Directora o director de carrera, etc.
- Jefa o Jefe de división de carrera
- Además de espacios como bodega, sala de juntas.

#### **Plazas**

Cada edificio contará con 1 plaza la cuál servirá como un espacio de bienvenida a las aulas. Lo fundamental de ese espacio es dar lugar a 540 alumnos y poder brindarles espacios de descanso (con áreas verdes para generar microclimas), áreas de alimentos y de papelería. Gracias a la gran extensión de terreno se pueden proponer grandes plazas, sin embargo hay ciertas limitantes tanto biológicas como de escala y de clima (por la intensidad de generar microclimas).

El ojo humano tiene un rango de 100 metros para poder ver con claridad, se puede seguir observando objetos, estructuras a una mayor distancia (incluso km), sin embargo ya no es tan fácil distinguirlos. En muchas plazas de lugares como Europa no se generaban plazas mayores a 100 ml. por esta razón.

La idea de la propuesta es generar espacios amplios, que no excedan dimensiones como esa, pero la misma propuesta busca evitar proyectar plazas "huecas", plazas vacías.

Esto generaría (sin el diseño adecuado de espacios verdes, áreas de descanso, etc.) un espacio sin vida y problemas con la gran incidencia de luz solar.

**6.25 usuarios por cada m2 de plaza** (Fuente: SEDESOL). El total de alumnos (por turno) por cada edificio es de 540.

86.4 m2 es lo mínimo necesario para cumplir con esa necesidad.

Se propone generar plazas de mayor tamaño por diversos motivos:

- Se cuenta con un terreno apto para ello
- Se propone general más espacios de convivencia, descanso y áreas verdes
- Un punto importante es el de la hora de cambio de turnos. La propuesta mínima de área es para 1 turno, sin embargo el cambio del mismo no es algo totalmente sistemático, muchos alumnos del turno matutino podrían quedarse al momento del turno vespertino y demás factores.

#### **Áreas verdes**

Se propone crear cinturones verdes alrededor de la universidad, esto para evitar el ruido del exterior y de la zona del estacionamiento y crear espacios más frescos para las aulas. También se proponen áreas verdes dentro de las mismas plazas que son una parte muy importante dentro del proyecto. Además de proponer un mayor aprovechamiento del agua pluvial y de generar más áreas de vegetación con azoteas verdes.

#### **Estacionamiento**

1 cajón de estacionamiento por cada 40 m2 construidos (Fuente: reglamento de construcciones para el distrito federal)

3.4 cajones por cada aula (Fuente: SEDESOL)

1 cajón por cada 100 m2 de plaza

## **Conclusiones**

### **Alcances y restricciones del proyecto arquitectónico**

#### **Edificio de gobierno e investigación**

Se propone un inmueble para ese uso, con eso se busca unificar todas las áreas administrativas centrales de la universidad junto a las áreas de investigación, estudio y de apoyo académico.

La propuesta contará con 4 niveles.

En términos generales estas son las áreas que se buscan ajustar a ese espacio:

- Áreas administrativas generales
- Gobierno de la Universidad
- Área de Investigación (aulas, oficinas de profesores, laboratorios, etc.)
- Enfermería
- Biblioteca
- Cafetería
- Librería

El área de desplante permitido en todo el terreno es de 36,400 m<sup>2</sup>, por lo tanto hay una gran extensión a disposición.

El proyecto no busca utilizar toda esa área, más bien se busca brindar la mayor cantidad de áreas verdes – áreas de encuentro para los usuarios.

Se propone que la planta de este edificio tenga forma circular, con la parte central expuesta al exterior dando forma a un gran patio central. Esto para permitir una constante unión entre las diferentes áreas que convergen en el inmueble, además de crear un contraste de forma con los edificios de aulas.

Otra intención del patio central es evitar lo más que se pueda la idea de espacios “cerrados”, se busca generar un flujo natural entre el “exterior” e “interior”. Todo esto proponiendo accesos totalmente abiertos y con dobles alturas, generando visuales directas al patio central, tomando en cuenta que además se viene de un ambiente vegetal.

#### **Áreas administrativas generales y Gobierno de la Universidad**

Se propone unificar en un mismo inmueble todos los servicios administrativos (tanto para cuestiones básicas como cuotas, así como para trámites más complejos) y las instalaciones de gobierno, jurídico de la Universidad.

#### **Área de Investigación**

Debido a la escasa propuesta de instalaciones con fines científicos en el municipio y aprovechando la Universidad, se propone un espacio dedicado a la investigación científica.

Esto traerá diversos beneficios como el hecho de crear espacios de investigación a una zona en crecimiento, además de generar un interés mayor en todos los estudiantes ya que podrán ver de primera mano estudios dedicados a su profesión en los cuales (llegando el momento en su carrera) podrán entrar y ser completamente participantes.

Se proponen espacios de investigación para todas las carreras disponibles. Zonas de laboratorios, aulas y oficinas tanto para profesores como para investigadores son los espacios pensados.

#### **Biblioteca, Cafetería, Librería y Enfermería**

Con la idea de crear un conjunto amplio y con todas sus necesidades cubiertas se propone integrar la biblioteca, cafetería, librería y enfermería en el mismo inmueble junto a las áreas de administración, gobierno e investigación.

Teniendo la biblioteca en el mismo edificio que el área de investigación permitirá un mayor dinamismo para los investigadores además de darle un enfoque diferente a los alumnos al acudir a la biblioteca.

La cafetería por su parte juega un papel de integración, pensada para todos los que conforman el Edificio de gobierno e investigación. Se propone que cuente con espacios tanto cerrados como abiertos. Así mismo la librería estará enfocada a la difusión de material científico, no se dejará de lado otro tipo de literatura, sin embargo la prioridad será el material científico.

Área para biblioteca y cafetería → 1163 m<sup>2</sup> (Fuente: SEDESOL)

La universidad debe contar con una enfermería como está estipulado, esto se hace aún más fuerte al pensar que la universidad cuenta con una buena cantidad de laboratorios, incluidos los de investigación (aún así cada laboratorio contará con botiquín).

## **Conclusiones**

### **Alcances y restricciones del proyecto arquitectónico**

#### **Auditorio**

Se propone generar un espacio no sólo destinado a tener un uso académico, sino más bien que pueda ser un punto de reunión para diversos eventos científicos y artísticos para el municipio de Atizapán de Zaragoza. Por lo tanto el análisis de la cantidad de las butacas requeridas va más allá de la necesidad de los números generados por la cantidad de usuarios de la universidad, sino que se busca resolverlo en base a la cantidad de habitantes que hay en el municipio.

Población de Atizapán de Zaragoza: 489,937 habitantes, por lo tanto el auditorio entra en la categoría de “estatal”

Módulo tipo recomendable (butacas) → 400 (cada 400 butacas busca atender una población de 192,000)

Cantidad de módulos recomendados → 2

En total → **800 butacas (mínimo)**

Estacionamiento → 1 cajón de estacionamiento por cada 5 butacas  
(Fuente: SEDESOL)

(Ejemplo según SEDESOL) Tomando como ejemplo un módulo de 1000 butacas. La cantidad de metrajes cuadrados por espacios (en términos generales) sería:

- Escenario → 912 m<sup>2</sup>
- Cabinas → 952 m<sup>2</sup>
- Servicios internos → 632 m<sup>2</sup>
- Servicios para el público → 980 m<sup>2</sup>
- Bodega general → 320 m<sup>2</sup>
- Taller de construcción escenográfica → 200 m<sup>2</sup>

Un techo verde, azotea verde o cubierta ajardinada es el techo de un edificio que está parcial o totalmente cubierto de vegetación, ya sea en suelo o en un medio de cultivo apropiado. No se refiere a techos de color verde, como los de tejas de dicho color ni tampoco a techos con jardines en macetas. Se refiere en cambio a tecnologías usadas en los techos para mejorar el hábitat o ahorrar consumo de energía, es decir tecnologías que cumplen una función ecológica.

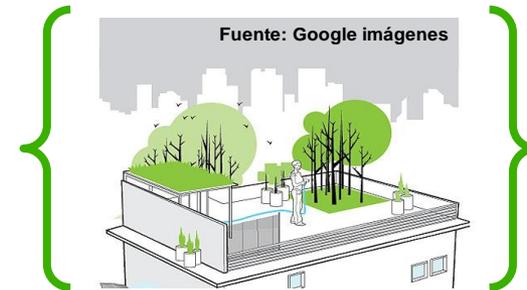
Los techos verdes se pueden usar para:

- Cultivar frutas, verduras y flores
- Mejorar la climatización del edificio
- Prolongar la vida del techo
- Reducir el riesgo de inundaciones
- Filtrar contaminantes y CO<sub>2</sub> del aire
- Actuar como barrera acústica; el suelo bloquea los sonidos de baja frecuencia y las plantas los de alta frecuencia.
- Filtrar contaminantes y metales pesados del agua de lluvia
- Proteger la biodiversidad de zonas urbanas
- Un techo verde es un componente clave de un edificio autónomo.

Otra razón importante para construir techos verdes: los edificios tradicionales absorben la radiación solar y después la emiten en forma de calor, haciendo que las ciudades tengan temperaturas por lo menos 4° C más altas que las zonas circundantes.

Regula temperatura interior y el clima local. Las azoteas verdes representan un medio térmico para los inmuebles y de forma masiva contribuyen a mejorar el clima de las grandes urbes. En invierno ayudan a retardar la pérdida de calor que se genera dentro del inmueble por las actividades propias del mismo y de su ocupación, mientras que en el verano la presencia de la vegetación evita que los rayos solares caliente de forma directa la losa del inmueble logrando así mantener más fresco su interior.

Recupera el ciclo natural del agua. Las Azoteas Verdes permiten retener una cantidad importante del agua pluvial de cada lluvia o tormenta, de forma tal que un pequeño porcentaje es consumido por la vegetación, entre un 50% y un 60% es regresado vía evapotranspiración a la atmósfera, lo que contribuye de manera importante a la recuperación del ciclo natural del agua en vez de mandarlo a los sistemas de drenaje de las ciudades que muchas veces se saturan causando inundaciones y encharcamientos con altos costos para las ciudades y sus habitantes. El resto del agua podría aprovecharse si se adapta un sistema de almacenamiento para poder reutilizarla en el mismo riego de la azotea o si el inmueble lo permite, lograr las adaptaciones para suministrar con esta agua a patios, escusados, u otro tipo de instalaciones para aspectos de limpieza y aseo.



Amortigua el nivel de ruido Las ondas sonoras no rebotan en una Azotea Verde, mientras que en una azotea convencional rebotan generando contaminación acústica.

Un aspecto muy importante de las Azoteas Verdes es su contribución a la retención de partículas suspendidas, que son la causa número uno de enfermedades de vías respiratorias en las grandes ciudades.

## **Tipos de azoteas verdes**

Bajo el método de naturación tradicional o directa, existen básicamente tres tipos de azoteas verdes: extensiva, semi-intensiva o mixta e intensiva. La diferencia radica en la profundidad del sustrato vegetal, en las especies de plantas que se utilizan y en el nivel de mantenimiento que requieren.

Naturación Directa, implica convertir el suelo en un espacio fértil en el que se puedan sembrar plantas.

Naturación indirecta es en la que la tierra y las plantas no tienen un contacto directo con el techo, esto es, se realiza por medio de macetas. Es más accesible en precio y mantenimiento.

### ***Azotea verde extensiva***

Es la más económica, la que menor cuidado necesita y es la más ligera, la vegetación se compone generalmente de plantas del género “sedum”, crasuláceas y/o suculentas que se propagan de manera natural en la región misma en donde se lleva a cabo el proyecto. Las características de las plantas hacen que la necesidad de riego, fertilización y mantenimiento sean mínimas. El espesor del sustrato vegetal es de entre doce y veinte centímetros ya que las raíces crecen de manera horizontal. Su peso máximo completamente saturado de agua no supera los 200 kg/m<sup>2</sup> y su proceso de maduración dura alrededor de cuatro a seis meses.

### ***Azotea verde intensiva***

Puede albergar una amplia gama de árboles, plantas y flores con posibilidades de diseño casi ilimitadas. En este caso la única recomendación es que se utilice vegetación que se adapte a las condiciones climáticas del lugar del proyecto. El mantenimiento es el mismo que el de un jardín tradicional, requiere riego, fertilización y mantenimiento. La capa de sustrato vegetal es de treinta y cinco centímetros hasta más de un metro. El proyecto arquitectónico debe contemplar la carga estructural que puede alcanzar los 1,200kg/m<sup>2</sup>. Su maduración puede tardar varios años.

### ***Azotea verde semi-intensiva o mixta***

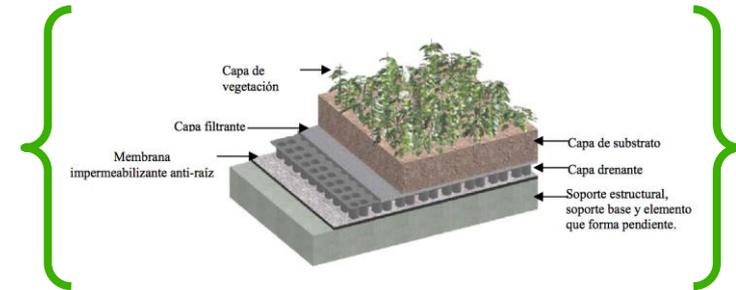
Combina ambos diseños dividiendo la carga de acuerdo con las características estructurales del inmueble. El peso de estas instalaciones puede variar entre los 200 y los 900kg/m<sup>2</sup>.

## Instalación

La selección de la paleta vegetal dependerá de las necesidades específicas del cliente y de las características del sitio tales como ubicación geográfica, orientación, iluminación, clima, etc. Se logra una cobertura completa en un período de entre seis y ocho meses después de su instalación.

- **Impermeabilizante:** a base de polipropileno, poliuretano o membrana termoplástica. Se instala en forma líquida que al secar crea una superficie continua y flexible sobre la superficie en donde se coloca. Elimina la posibilidad de filtración o ruptura ya que se eliminan las juntas y son elásticos.
- **Barrera anti-raíces:** cubierta a base de láminas de plástico 100% recicladas que impiden el crecimiento de las raíces hacia la losa. Esta barrera permite también canalizar las aguas pluviales hacia un tanque de almacenamiento, cisterna o hacia los canales de desagüe.
- **Drenaje:** sistema de soporte plástico, generalmente diseñado con base en conos invertidos, que retienen cierto nivel de agua y permiten la libre circulación del excedente hacia la barrera anti raíces.
- **Geotextil:** membrana textil permeable a base de fibras naturales y sintéticas. Se utiliza para retener humedad, mantener el sustrato firmemente en su lugar y filtrar el agua.
- **Sustrato:** mezcla de materia orgánica y mineral que proporciona nutrientes, aireación para las raíces y retención adicional de humedad. Este sustrato se determina caso por caso de acuerdo con la variedad de vegetación que se va a plantar.

De manera opcional en un proyecto de azotea verde pueden instalarse sistemas de iluminación natural, sistemas de recuperación y tratamiento de aguas pluviales, barreras adicionales de aislante térmico o acústico y/o sistemas manuales o automáticos de irrigación.



Fuente: Google imágenes

### Cuidado y mantenimiento

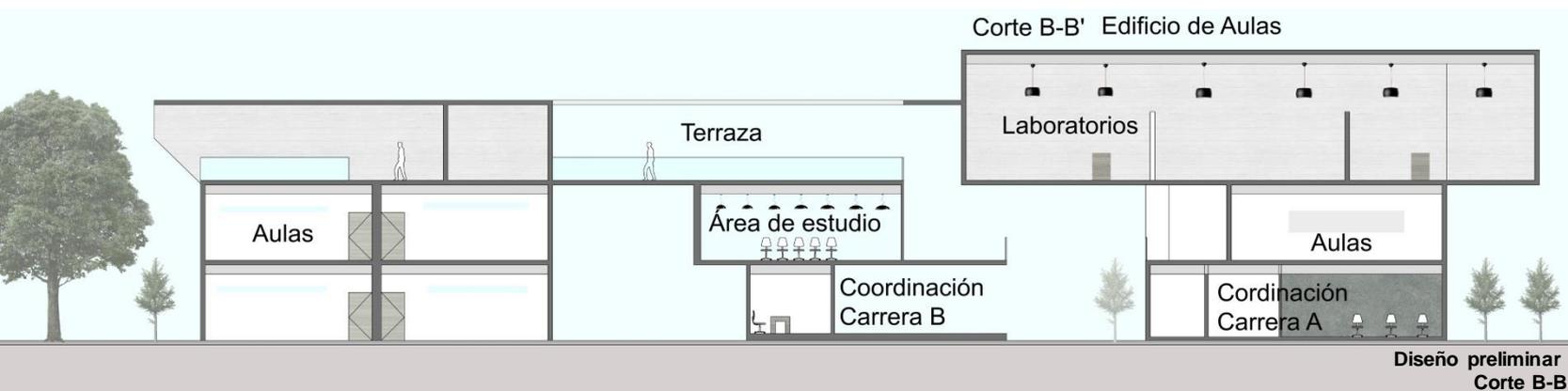
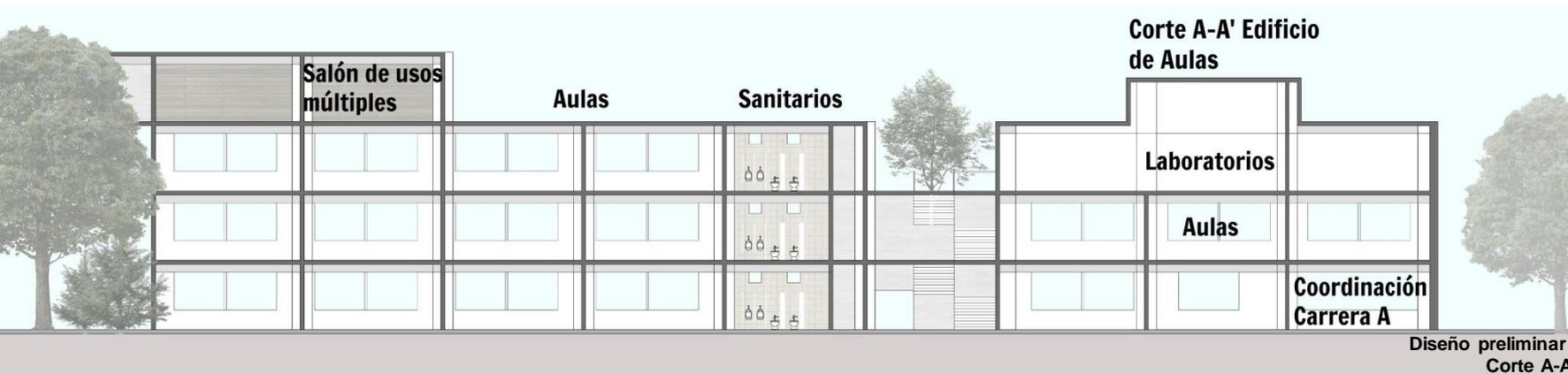
*El sistema extensivo está diseñado para áreas poco accesibles, requiere un mínimo mantenimiento que consiste en una visita cada dos meses para sustituir cualquier planta que no se haya desarrollado debidamente y retirar hojas secas. Este sistema consume muy poca agua ya que la paleta vegetal se selecciona con plantas endémicas de acuerdo con el sitio de la instalación.*

*Los sistemas intensivos y mixtos requieren de un mantenimiento similar al de un jardín tradicional. Esto es irrigación constante, poda aproximadamente cada tres semanas y fertilización natural dos veces por año.*

**Fachada Principal  
Edificio de Aulas**



Diseño preliminar  
Fachada





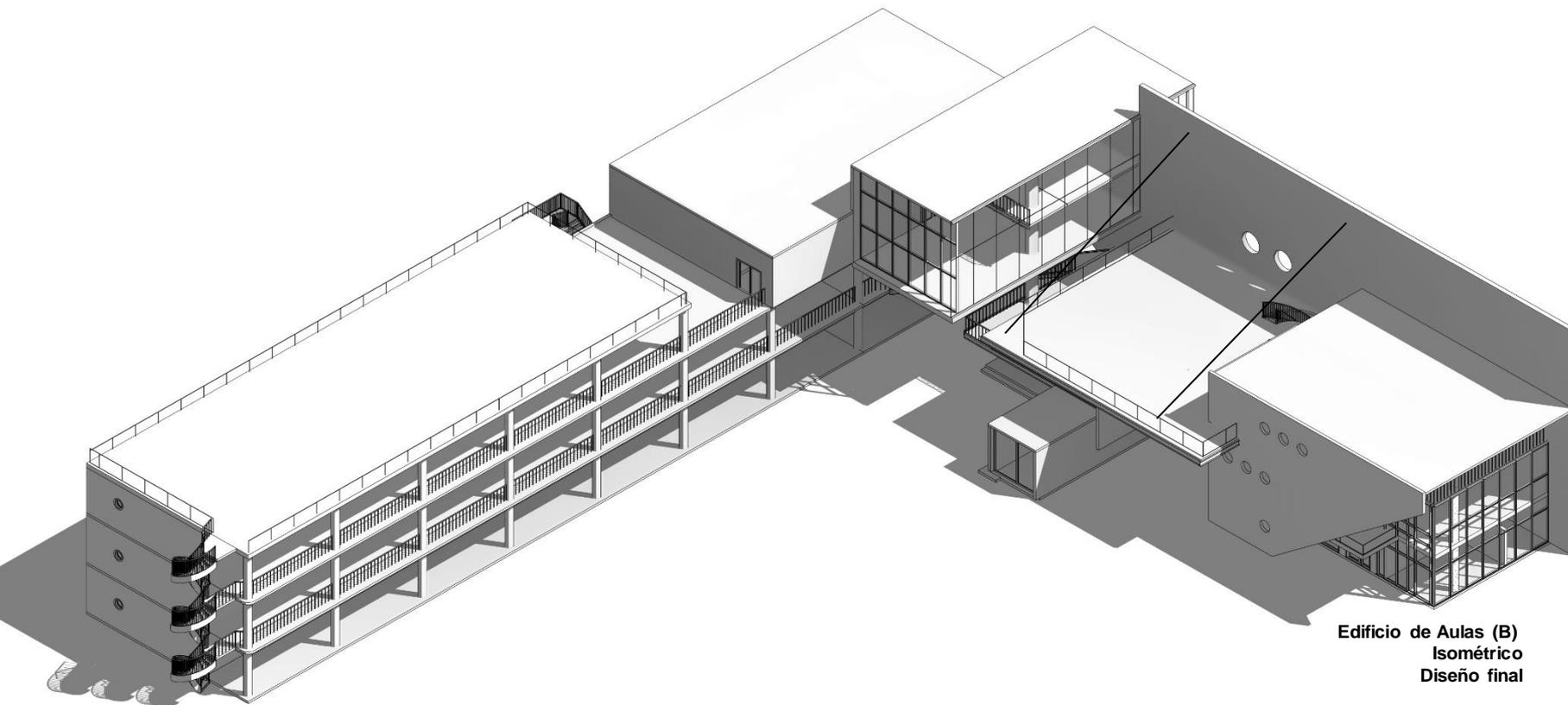
Edificio de Aulas (B)  
Diseño preliminar



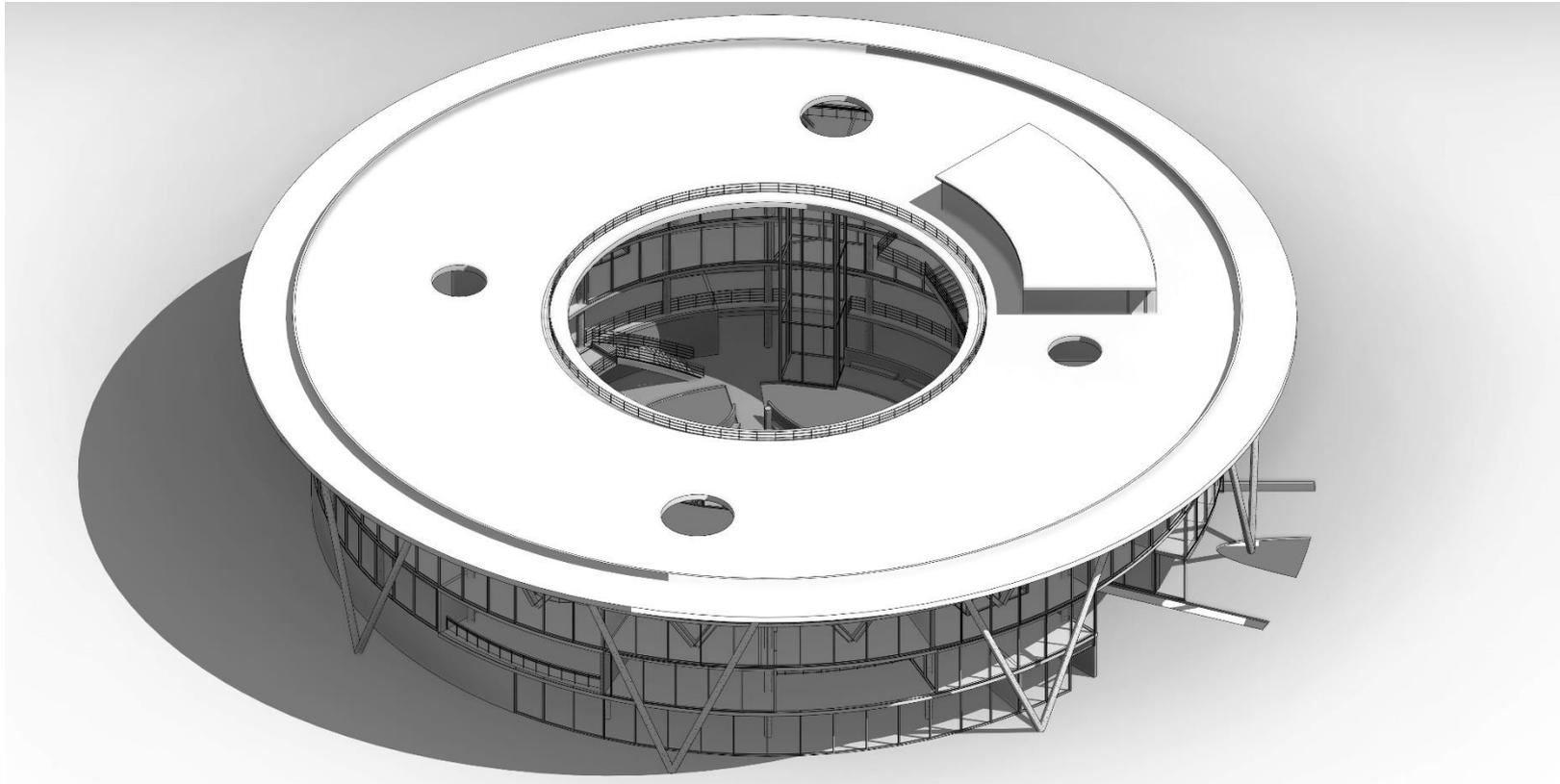
**Edificio de Aulas (B)**  
**Diseño preliminar**



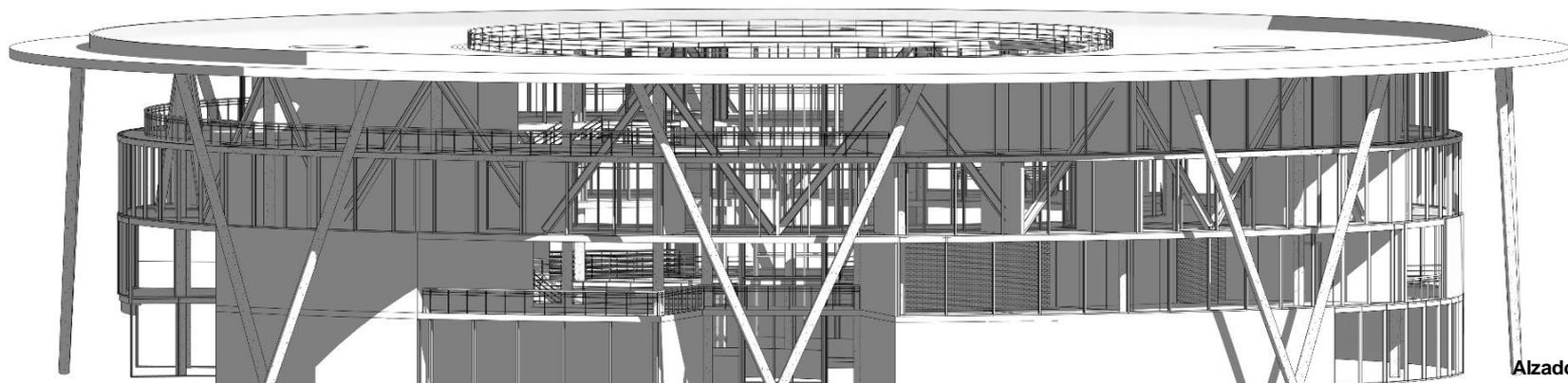
**Edificio de Aulas (B)**  
**Diseño previo**  
**Render de prueba para observar**  
**volumetría y contraste de materiales**  
**(propuesta estructural no final)**



**Edificio de Aulas (B)**  
**Isométrico**  
**Diseño final**



Edificio de Investigación y Gobierno  
Isométrico



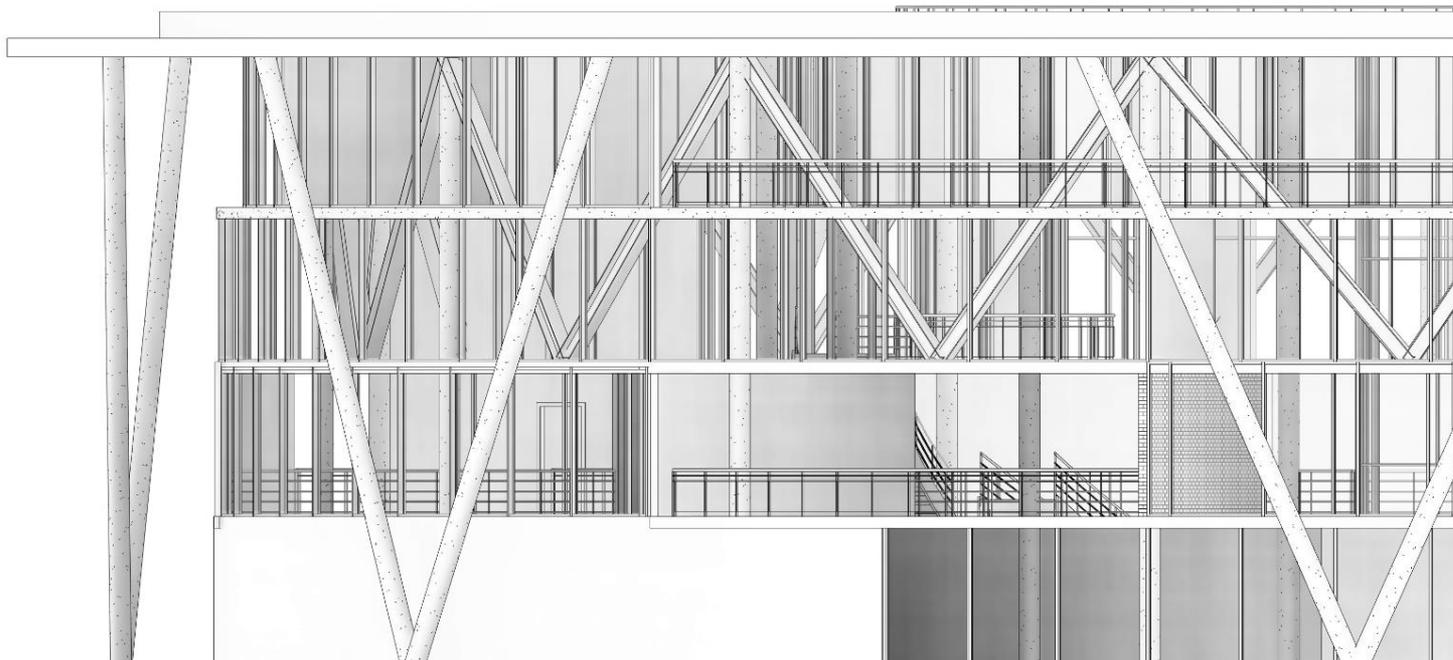
Alzado

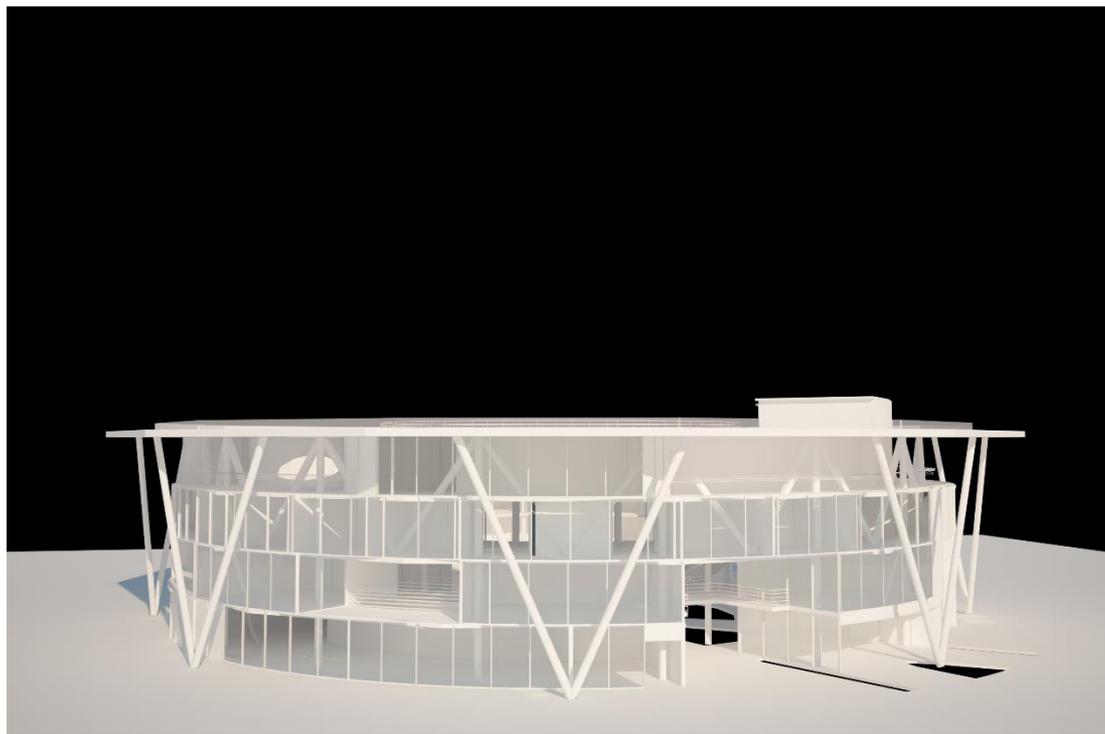
Universidad Nacional Autónoma de México  
FES Acatlán

Universidad de Ciencias  
Atizapán de Zaragoza, Edo. Méx.

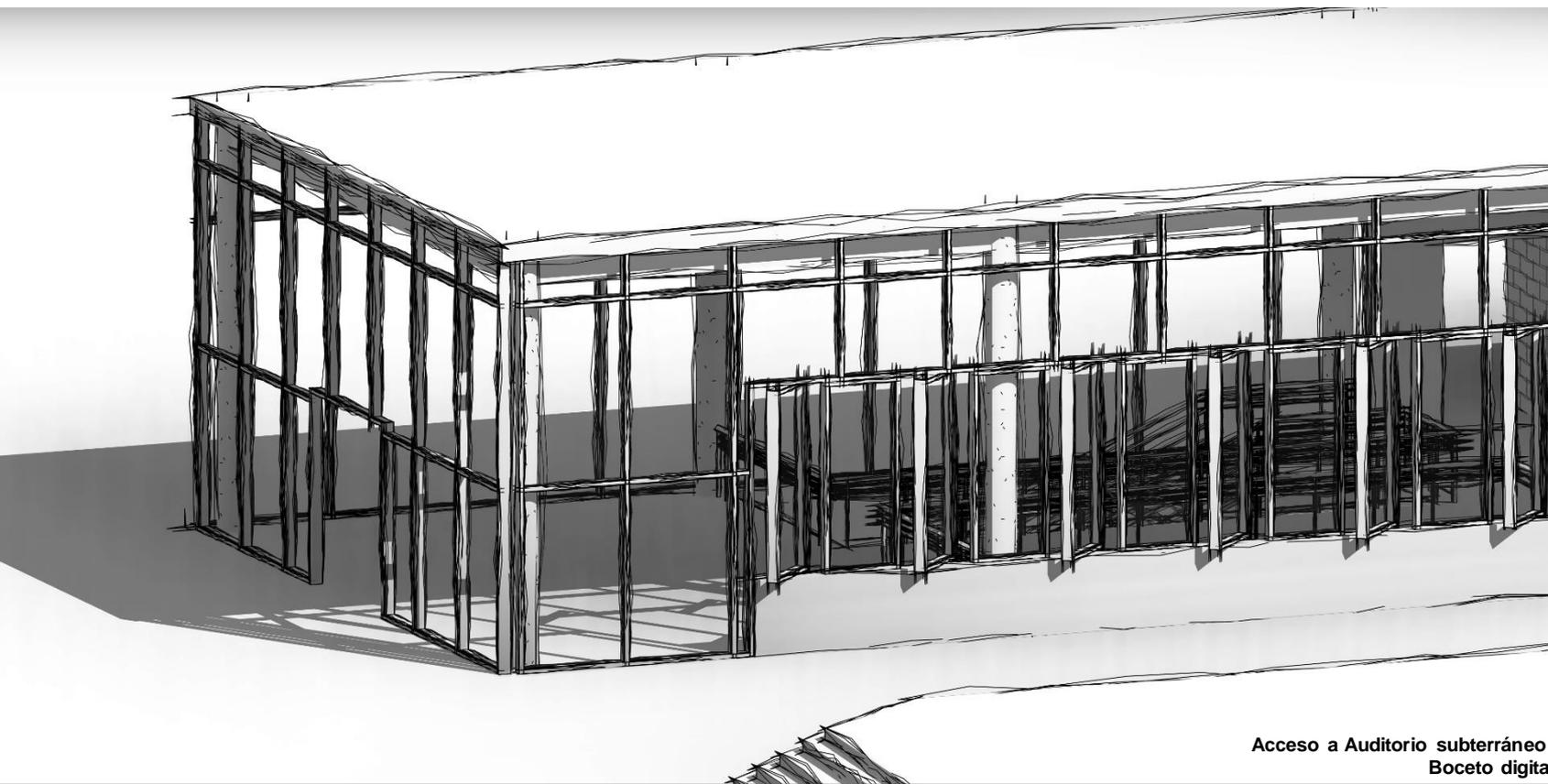
Muñoz Carmona Luis Manuel

Edificio de Investigación y Gobierno  
Alzado

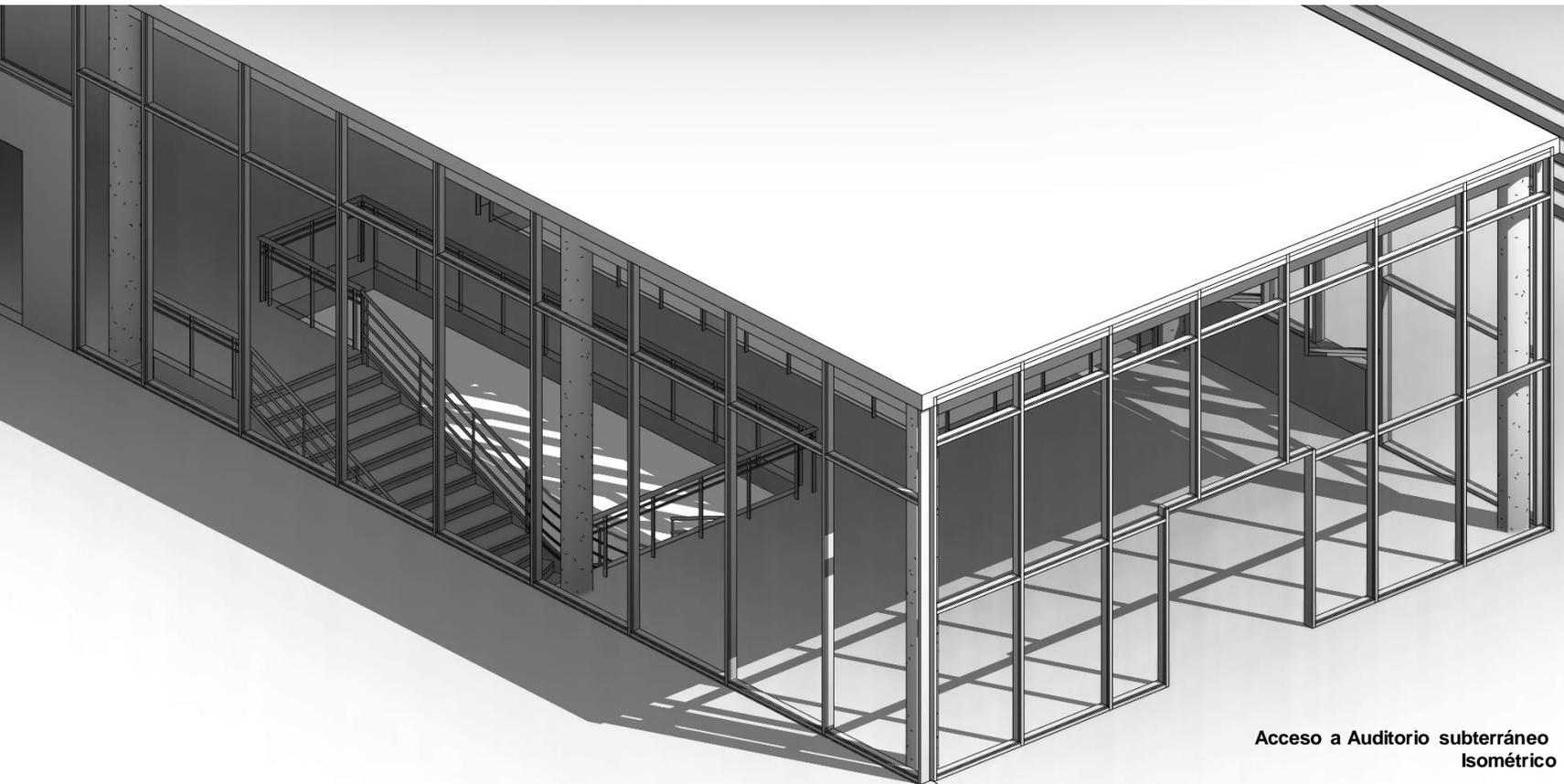




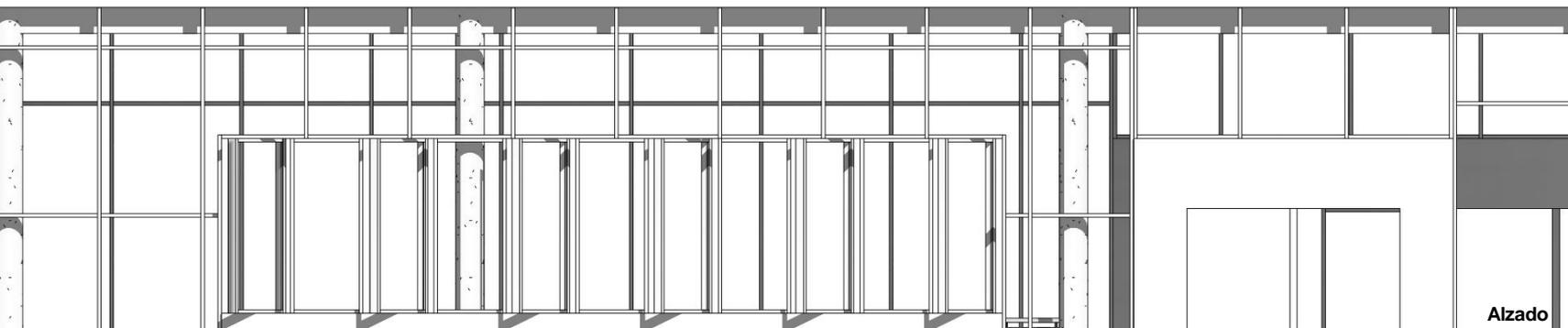
**Edificio de Investigación y Gobierno  
Maqueta digital**



**Acceso a Auditorio subterráneo  
Boceto digital**



Acceso a Auditorio subterráneo  
Isométrico



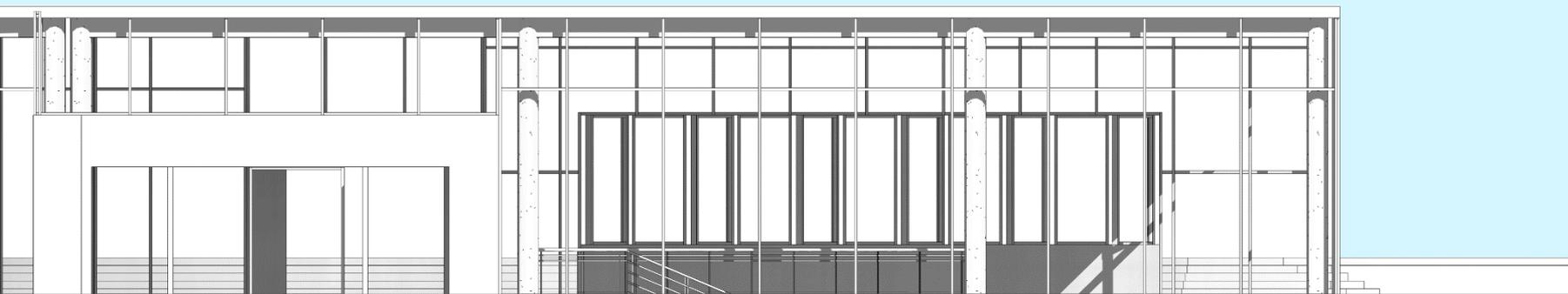
Alzado

Universidad Nacional Autónoma de México  
FES Acatlán

Universidad de Ciencias  
Atizapán de Zaragoza, Edo. Méx.

Muñoz Carmona Luis Manuel

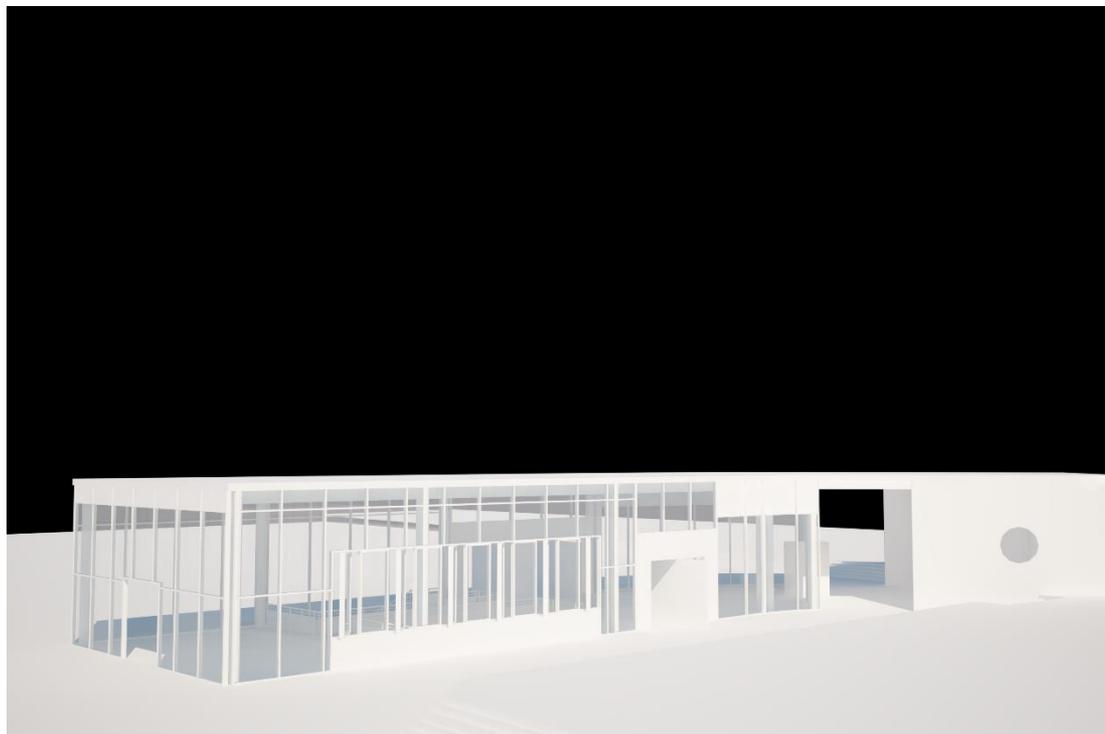
Acceso a Auditorio subterráneo  
Alzado



Universidad Nacional Autónoma de México  
FES Acatlán

Universidad de Ciencias  
Atizapán de Zaragoza, Edo. Méx.

Muñoz Carmona Luis Manuel



Acceso a Auditorio subterráneo  
Maqueta digital

### Áreas finales de Edificio de Aulas.

- Aulas (18)  $65.52 \text{ m}^2 \times 18 = 1179.36 \text{ m}^2$
- Vestibulación  $267.83 \times 3$  (niveles) =  $803.49 \text{ m}^2$   
 menos  $68.75 \text{ m}^2$  (área de vestíbulo sin cubierta, por lo tanto no cuenta como área construida)  
 total =  $734.74 \text{ m}^2$
  
- Coordinación de Carrera I  $127.16 \text{ m}^2$
- Coordinación de Carrera II  $159.00 \text{ m}^2$
  
- Área de Estudio 1 + Terraza  $160.34 \text{ m}^2$
- Área de Estudio 2 + Terraza  $176.08 \text{ m}^2$
  
- Área de Laboratorios
  - Lab. 1  $106.36 \text{ m}^2$
  - Lab. 2  $155.29 \text{ m}^2$
  - Lab. 3  $42.92 \text{ m}^2$
  - Lab. 4  $42.59 \text{ m}^2$
  - Área de espera (vestibulación)  $88.71 \text{ m}^2$
  
- Terraza  $232.24 \text{ m}^2$  (sin cubierta, no cuenta como área construida)
- Cafetería  $27.35 \text{ m}^2$
- Azotea Verde (cubierta)  $137.25 \text{ m}^2$
  
- Salón de Usos Múltiples  $146.70 \text{ m}^2$
- Vestíbulo  $66.35 \text{ m}^2$
- Bodega  $11.00 \text{ m}^2$
  
- Sanitarios (M y H)  $65.10 \text{ m}^2 \times 3 = 195.30 \text{ m}^2$

### Áreas finales de zonas cubiertas en plaza Central.

- Papelería y Copiado  $10.84 \text{ m}^2$
- Tienda  $10.84 \text{ m}^2$
  
- Áreas cubiertas por losa plana (laterales a comercios)  $28 \text{ m}^2$
  
- Área cubierta por losa plana en forma de "U"  $62.50 \text{ m}^2$  (únicamente para edificio C)

#### Total de alumnos:

Por cada edificio son 18 aulas

$18 \times 30$  alumnos = 540

3 edificios = 1620 alumnos por turno

**Total = 3240** alumnos

### Edificios de Aulas (B-1, B-2 y C)

Área de desplante =  $1,077.73 \text{ m}^2$   
 $\times 3$  (edificios totales) =  **$3,233.19 \text{ m}^2$**

Área total construida =  $3,556.14 \text{ m}^2$   
 $\times 3 =$  (edificios totales) =  **$10,668.42 \text{ m}^2$**

### Plaza central (de Edificios B-1 y B-2)

Área total construida =  $49.68 \text{ m}^2$   
 $\times 2 =$   **$99.36 \text{ m}^2$**

### Plaza central (de Edificio C)

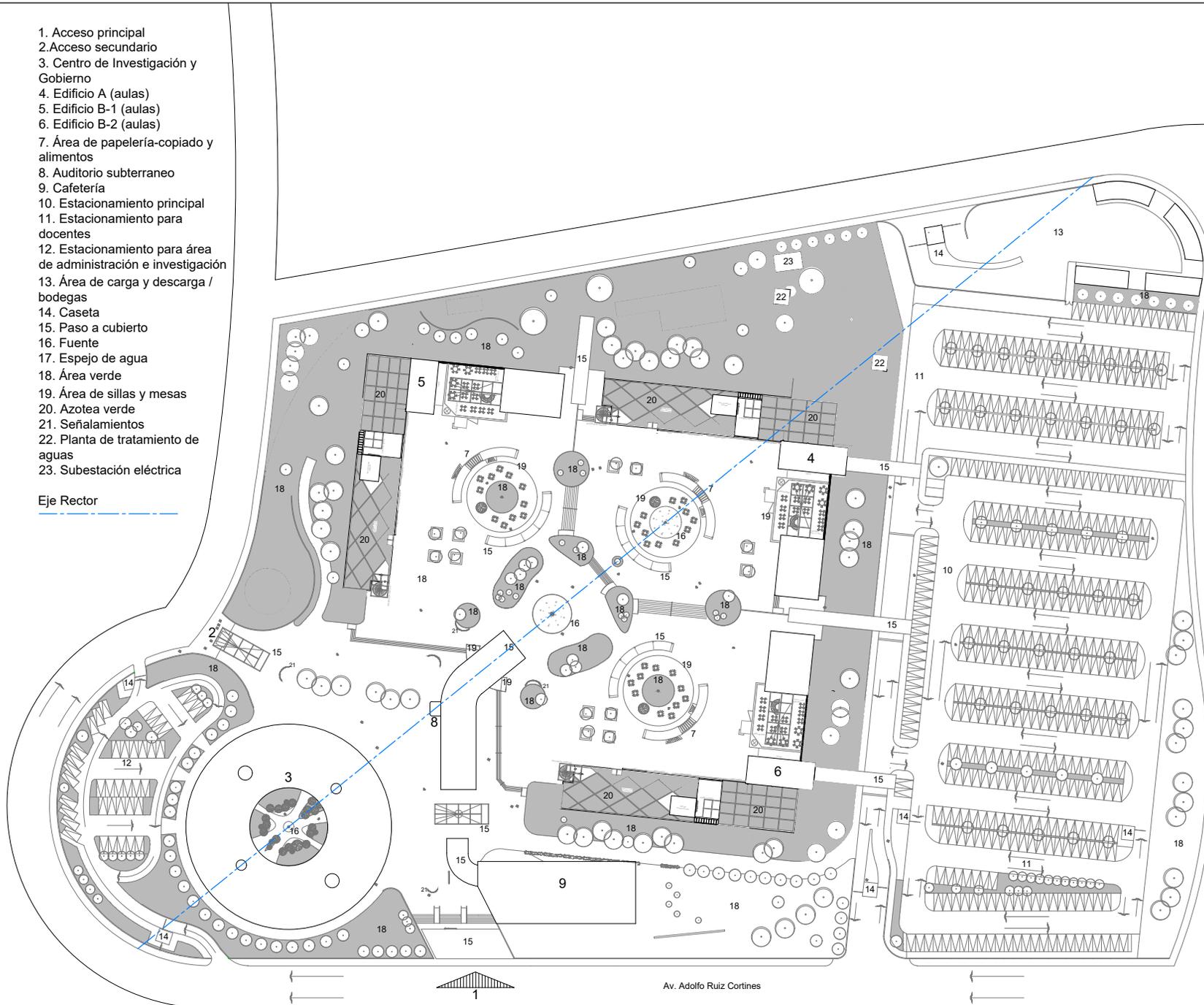
Área total construida =  **$112.18 \text{ m}^2$**

### Cajones de estacionamiento

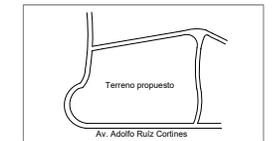
1 por cada  $40 \text{ m}^2$  construidos  
 $10,668.42 \text{ m}^2$  construidos (los 3 edificios)  
**267 cajones de estacionamiento**

1. Acceso principal
2. Acceso secundario
3. Centro de Investigación y Gobierno
4. Edificio A (aulas)
5. Edificio B-1 (aulas)
6. Edificio B-2 (aulas)
7. Área de papelería-copiado y alimentos
8. Auditorio subterráneo
9. Cafetería
10. Estacionamiento principal
11. Estacionamiento para docentes
12. Estacionamiento para área de administración e investigación
13. Área de carga y descarga / bodegas
14. Caseta
15. Paso a cubierto
16. Fuente
17. Espejo de agua
18. Área verde
19. Área de sillas y mesas
20. Azotea verde
21. Señalamientos
22. Planta de tratamiento de aguas
23. Subestación eléctrica

Eje Rector



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



Notas

Simbología

NPT.	Nivel de Piso Terminado
	Cambio de nivel
	Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

PLANO DE CONJUNTO

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:1550

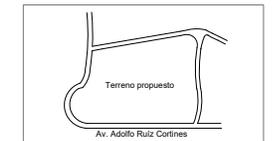
A-00

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS

Proyección de cubierta



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



**Notas**

**Áreas Edificio de Aulas**

Aulas (18) 65.52 m<sup>2</sup> x 18 = 1179.36 m<sup>2</sup>  
 Vestibulación 267.83 x 3 (rivales) = 803.19 m<sup>2</sup>

Coordinación de Carrera I 127.16 m<sup>2</sup>  
 Coordinación de Carrera II 159.00 m<sup>2</sup>

Área de Estudio 1 + Terraza 160.34 m<sup>2</sup>  
 Área de Estudio 2 + Terraza 176.08 m<sup>2</sup>

Área de Laboratorios  
 Lab 1 106.36 m<sup>2</sup>  
 Lab 2 155.29 m<sup>2</sup>  
 Lab 3 42.85 m<sup>2</sup>  
 Lab 4 42.59 m<sup>2</sup>  
 Área de espera (vestibulación) 88.71 m<sup>2</sup>

Terraza 232.24 m<sup>2</sup>  
 Cafetería 27.35 m<sup>2</sup>  
 Azotea Verde (cubierta) 137.25 m<sup>2</sup>  
 Sanitarios (M y H) 65.10 m<sup>2</sup> x 3 = 195.30 m<sup>2</sup>

Áreas de zonas cubiertas en plaza  
 Papelería y Copiado 10.84 m<sup>2</sup>  
 Tienda 10.84 m<sup>2</sup>  
 Áreas cubiertas por losa plana (laterales a comerciales) 28 m<sup>2</sup>  
 Área cubiertas por losa plana en "L" 62.50 m<sup>2</sup>

**Simbología**

NPT. Nivel de Piso Terminado

◊ Cambio de nivel

- - - - - Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México  
 Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO ARQUITECTÓNICO**

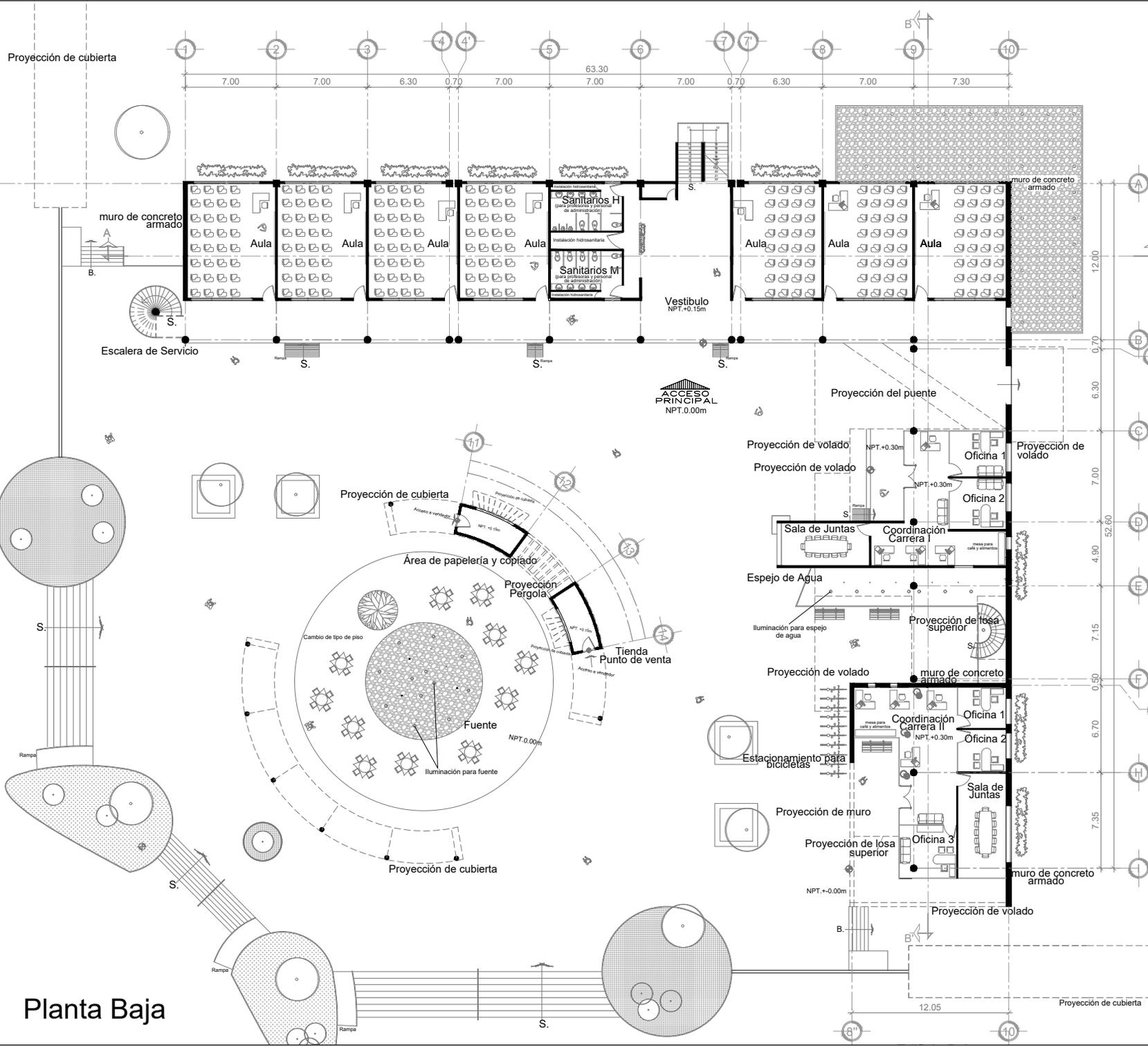
Alumno:  
 Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
 Metros 1:400

Arq-01

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS

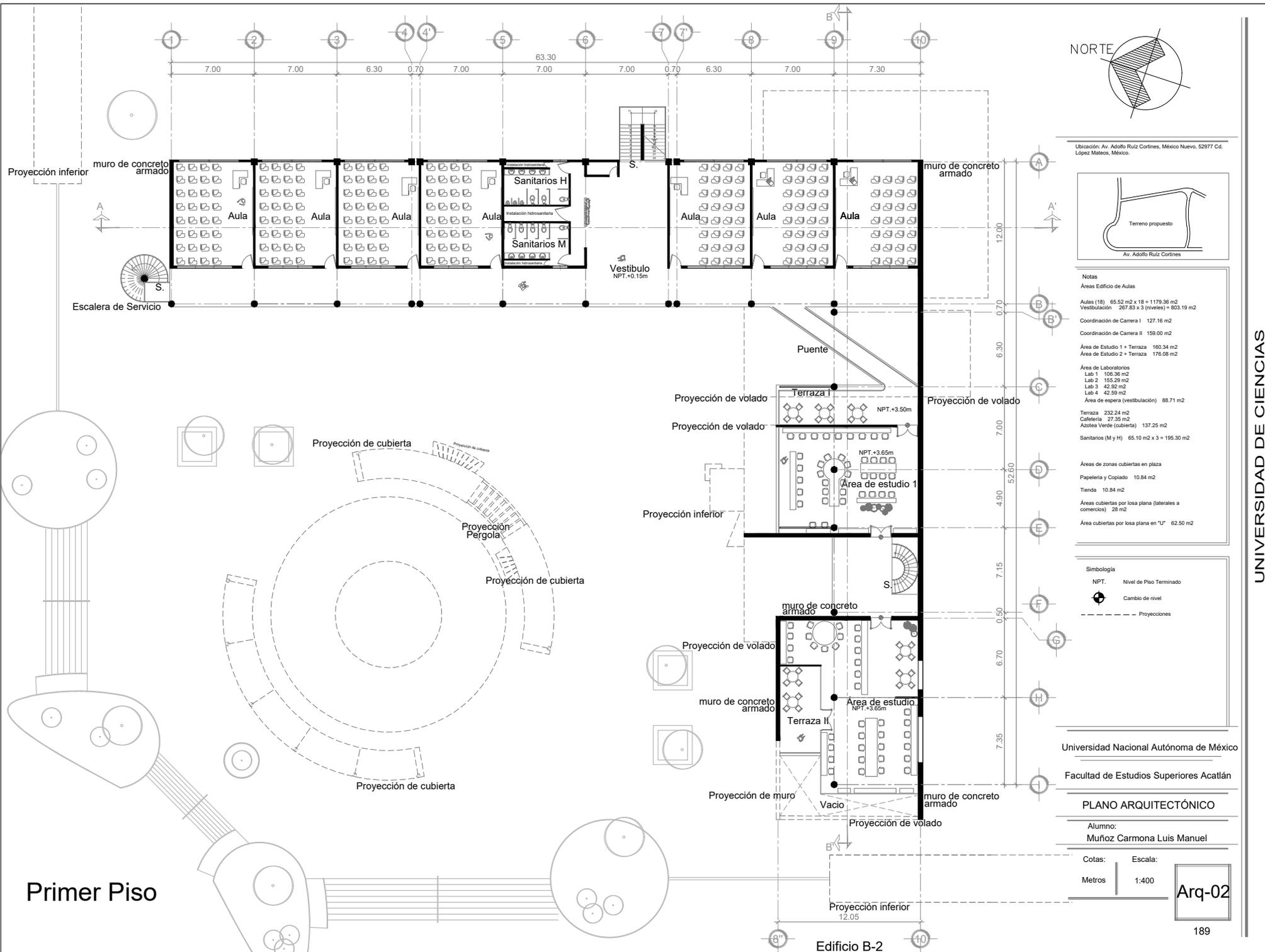
**Planta Baja**



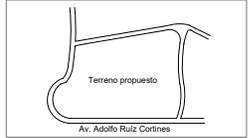
ACCESO PRINCIPAL  
 NPT.0.00m

Estacionamiento para bicicletas

NPT.+0.00m



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



**Notas**

- Áreas Edificio de Aulas
- Aulas (18) 65.52 m<sup>2</sup> x 18 = 1179.36 m<sup>2</sup>
- Vestibulación 267.63 x 3 (reveses) = 803.19 m<sup>2</sup>
- Coordinación de Carrera I 127.16 m<sup>2</sup>
- Coordinación de Carrera II 159.00 m<sup>2</sup>
- Área de Estudio 1 + Terraza 160.34 m<sup>2</sup>
- Área de Estudio 2 + Terraza 176.08 m<sup>2</sup>
- Área de Laboratorios
- Lab 1 106.36 m<sup>2</sup>
- Lab 2 155.29 m<sup>2</sup>
- Lab 3 42.85 m<sup>2</sup>
- Lab 4 42.59 m<sup>2</sup>
- Área de espera (vestibulación) 88.71 m<sup>2</sup>
- Terraza 232.24 m<sup>2</sup>
- Cafetería 27.35 m<sup>2</sup>
- Azólea Verde (cubierta) 137.25 m<sup>2</sup>
- Sanitarios (M y H) 65.10 m<sup>2</sup> x 3 = 195.30 m<sup>2</sup>
- Áreas de zonas cubiertas en plaza
- Papelaría y Copiado 10.84 m<sup>2</sup>
- Tienda 10.84 m<sup>2</sup>
- Áreas cubiertas por losa plana (laterales a comercios) 28 m<sup>2</sup>
- Área cubiertas por losa plana en "LU" 62.50 m<sup>2</sup>

**Simbología**

- NPT. Nivel de Piso Terminado
- Cambio de nivel
- Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO ARQUITECTÓNICO**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:

Metros 1:400

Arq-02

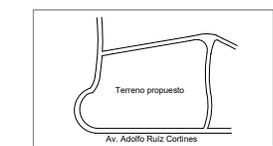
Primer Piso

Edificio B-2

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas**
- Áreas Edificio de Aulas
- Aulas (18) 65.52 m<sup>2</sup> x 18 = 1179.36 m<sup>2</sup>  
 Vestibulación 267.63 x 3 (reveses) = 803.19 m<sup>2</sup>
- Coordinación de Carrera I 127.16 m<sup>2</sup>  
 Coordinación de Carrera II 159.00 m<sup>2</sup>
- Área de Estudio 1 + Terraza 160.34 m<sup>2</sup>  
 Área de Estudio 2 + Terraza 176.08 m<sup>2</sup>
- Área de Laboratorios
- Lab 1 106.36 m<sup>2</sup>  
 Lab 2 155.29 m<sup>2</sup>  
 Lab 3 42.59 m<sup>2</sup>  
 Lab 4 42.59 m<sup>2</sup>
- Área de espera (vestibulación) 88.71 m<sup>2</sup>
- Terraza 232.24 m<sup>2</sup>  
 Cafetería 27.35 m<sup>2</sup>  
 Azotea Verde (cubierta) 137.25 m<sup>2</sup>
- Sanitarios (M y H) 65.10 m<sup>2</sup> x 3 = 195.30 m<sup>2</sup>
- Áreas de zonas cubiertas en plaza
- Papelaría y Copiado 10.84 m<sup>2</sup>  
 Tienda 10.84 m<sup>2</sup>
- Áreas cubiertas por losa plana (laterales a comerciales) 28 m<sup>2</sup>  
 Área cubiertas por losa plana en "U" 62.50 m<sup>2</sup>

- Simbología**
- NPT. Nivel de Piso Terminado
- ◉ Cambio de nivel
- - - - - Proyecciones

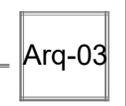
Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO ARQUITECTÓNICO**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:400



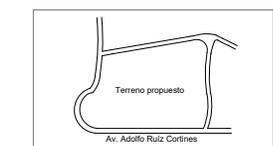
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS



**Segundo Piso**



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



Notas

Áreas Edificio de Aulas

Aulas (18) 65.52 m<sup>2</sup> x 18 = 1179.36 m<sup>2</sup>  
 Vestibulación 267.83 x 3 (niveles) = 803.19 m<sup>2</sup>

Coordinación de Carrera II 127.16 m<sup>2</sup>  
 Área de Estudio 1 + Terraza 160.34 m<sup>2</sup>  
 Área de Estudio 2 + Terraza 176.08 m<sup>2</sup>

Área de Laboratorios  
 Lab 1 106.36 m<sup>2</sup>  
 Lab 2 155.29 m<sup>2</sup>  
 Lab 3 42.85 m<sup>2</sup>  
 Lab 4 42.59 m<sup>2</sup>  
 Área de espera (vestibulación) 88.71 m<sup>2</sup>

Terraza 232.24 m<sup>2</sup>  
 Cafetería 27.35 m<sup>2</sup>  
 Azotea Verde (cubierta) 137.25 m<sup>2</sup>

Sanitarios (M y H) 65.10 m<sup>2</sup> x 3 = 195.30 m<sup>2</sup>

Áreas de zonas cubiertas en plaza  
 Papelería y Copiada 10.84 m<sup>2</sup>  
 Tienda 10.84 m<sup>2</sup>  
 Áreas cubiertas por losa plana (laterales a comercios) 28 m<sup>2</sup>  
 Área cubiertas por losa plana en "U" 62.50 m<sup>2</sup>

Simbología

NPT. Nivel de Piso Terminado

Cambio de nivel

Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

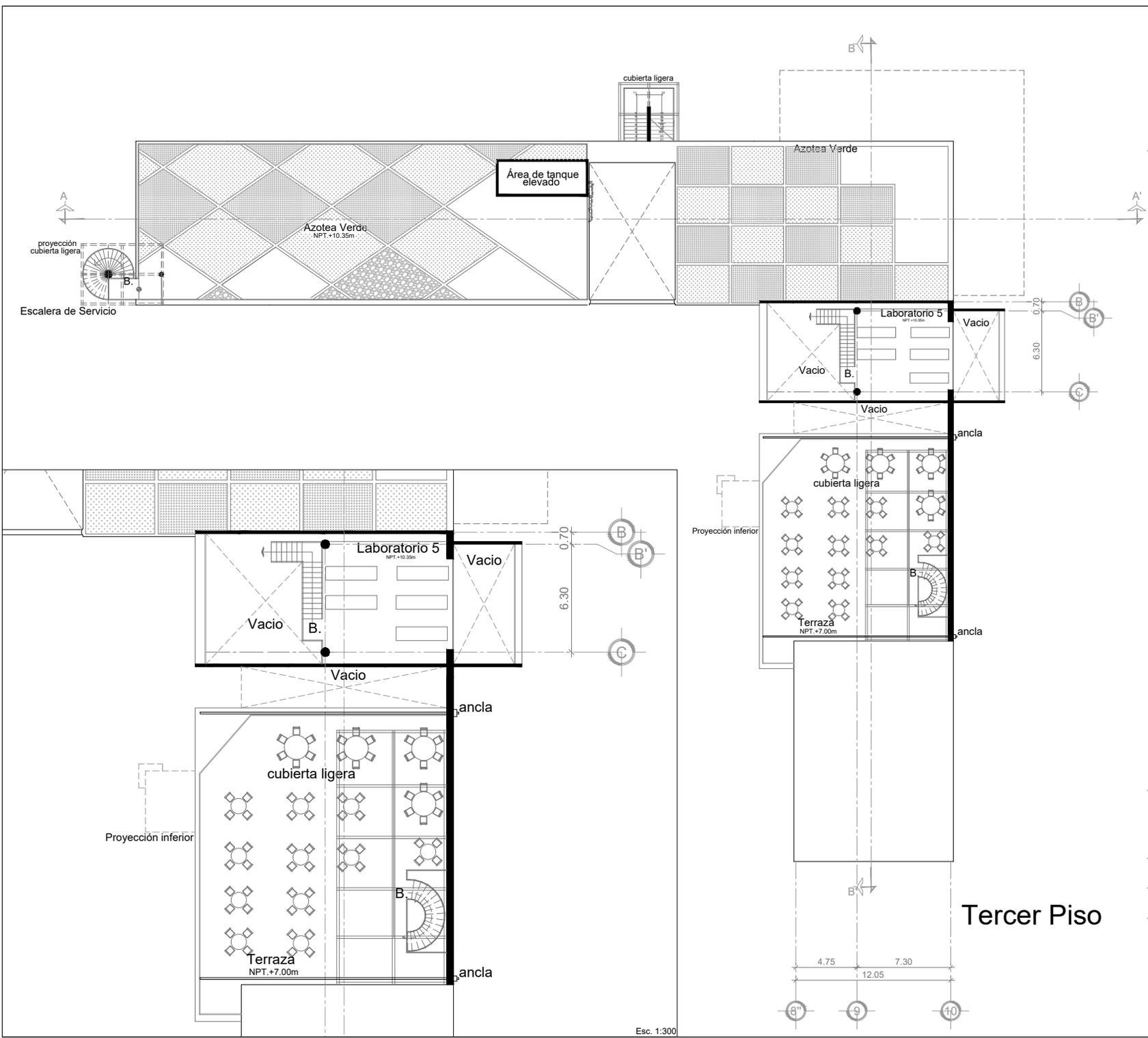
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

PLANO ARQUITECTÓNICO

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

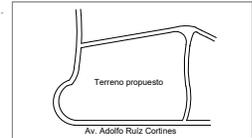
Cotas: Escala:  
Metros 1:400

Arq-04





Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



Notas

Áreas Edificio de Aulas

Aulas (18) 65.52 m<sup>2</sup> x 18 = 1179.36 m<sup>2</sup>  
 Vestibulación 267.83 x 3 (niveles) = 803.19 m<sup>2</sup>

Coordinación de Carrera I 127.16 m<sup>2</sup>  
 Coordinación de Carrera II 159.00 m<sup>2</sup>

Área de Estudio 1 + Terraza 160.34 m<sup>2</sup>  
 Área de Estudio 2 + Terraza 176.08 m<sup>2</sup>

Área de Laboratorios  
 Lab 1 106.36 m<sup>2</sup>  
 Lab 2 155.29 m<sup>2</sup>  
 Lab 3 42.85 m<sup>2</sup>  
 Lab 4 42.59 m<sup>2</sup>

Área de espera (vestibulación) 88.71 m<sup>2</sup>

Terraza 232.24 m<sup>2</sup>  
 Cafetería 27.35 m<sup>2</sup>  
 Azotea Verde (cubierta) 137.25 m<sup>2</sup>

Sanitarios (M y H) 65.10 m<sup>2</sup> x 3 = 195.30 m<sup>2</sup>

Áreas de zonas cubiertas en plaza  
 Papelería y Copiado 10.84 m<sup>2</sup>  
 Tienda 10.84 m<sup>2</sup>

Áreas cubiertas por losa plana (laterales a comercios) 28 m<sup>2</sup>  
 Área cubiertas por losa plana en "U" 62.50 m<sup>2</sup>

Simbología

NPT. Nivel de Piso Terminado

Cambio de nivel

Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

### PLANO ARQUITECTÓNICO

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

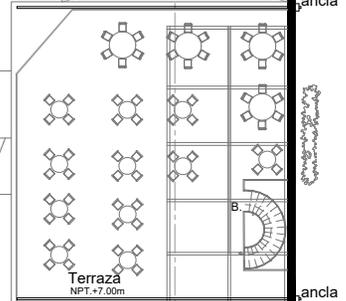
Cotas: Escala:  
Metros 1:400

Arq-04

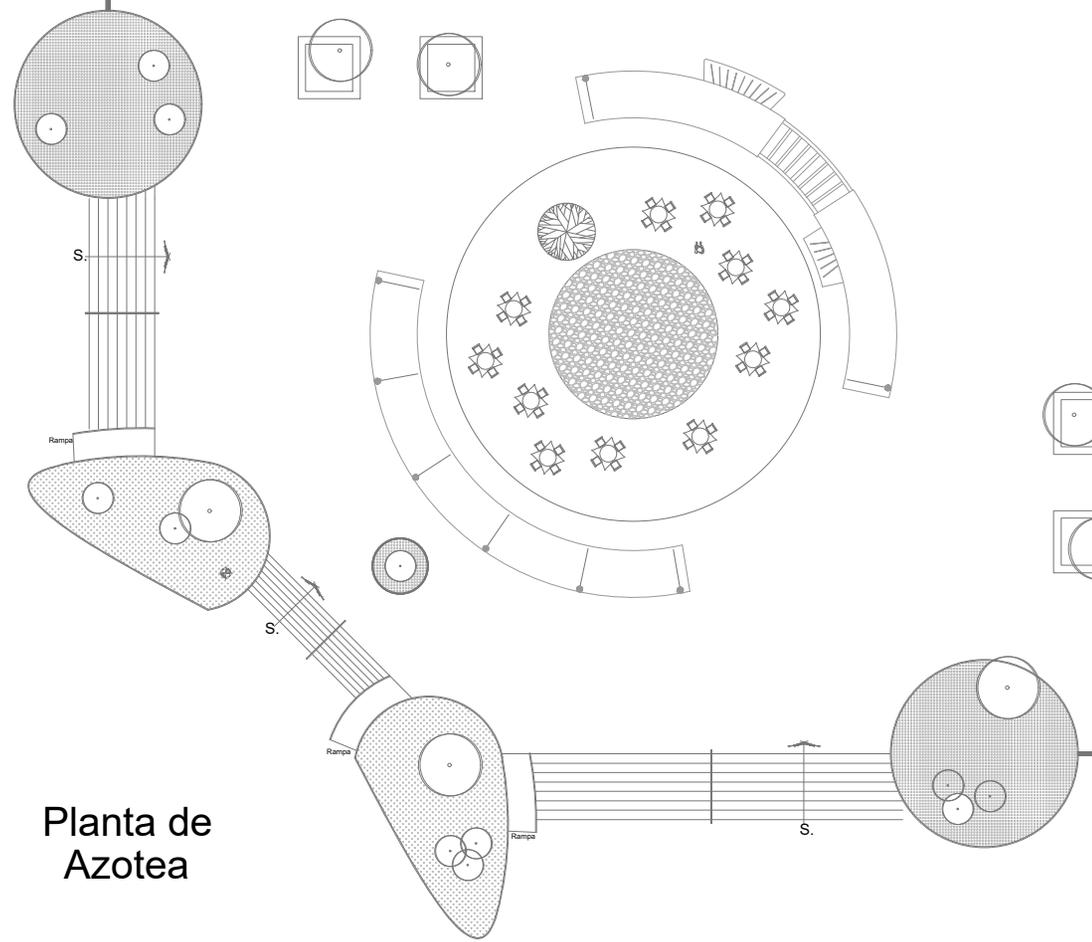


Escalera de Servicio

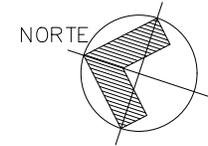
Vacio



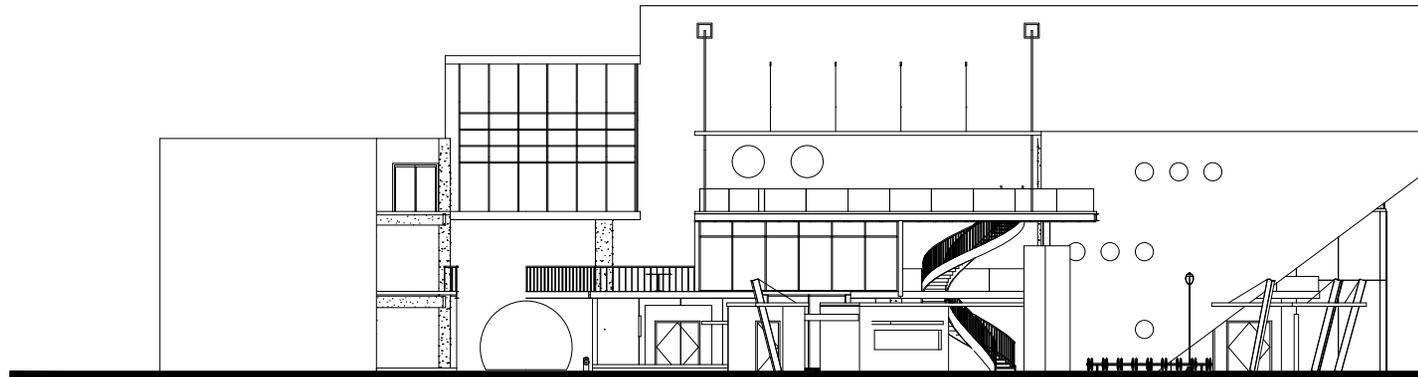
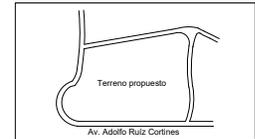
Terraza NPT+7.00m



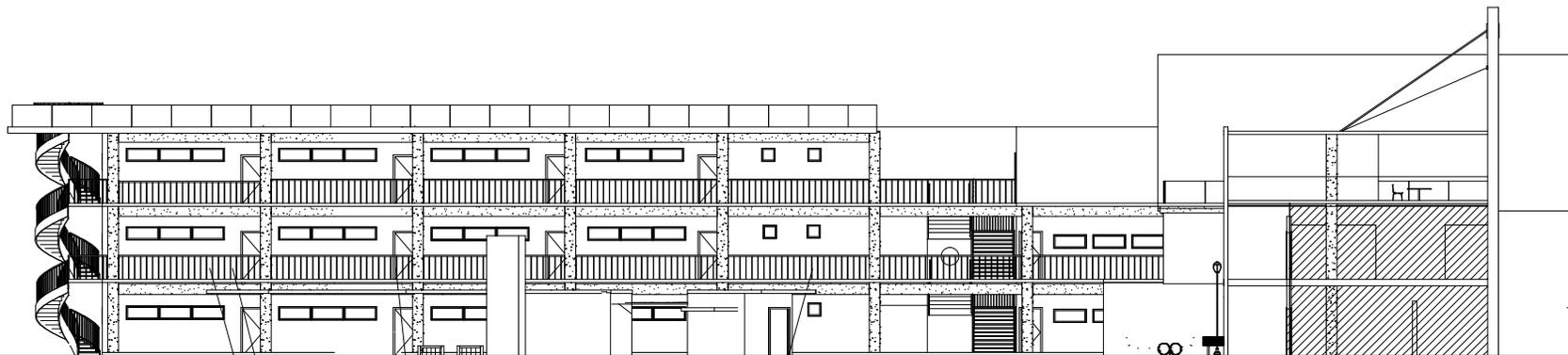
## Planta de Azotea



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



Fachada Edificio de aulas



Fachada Edificio de aulas

Notas

- Áreas Edificio de Aulas
- Aulas (18) 65.52 m<sup>2</sup> x 18 = 1179.36 m<sup>2</sup>
- Vestibulación 267.63 x 3 (niveles) = 803.19 m<sup>2</sup>
- Coordinación de Carrera I 127.16 m<sup>2</sup>
- Coordinación de Carrera II 159.00 m<sup>2</sup>
- Área de Estudio 1 + Terraza 160.34 m<sup>2</sup>
- Área de Estudio 2 + Terraza 176.08 m<sup>2</sup>
- Área de Laboratorios
- Lab 1 106.36 m<sup>2</sup>
- Lab 2 155.29 m<sup>2</sup>
- Lab 3 42.85 m<sup>2</sup>
- Lab 4 42.59 m<sup>2</sup>
- Área de espera (vestibulación) 88.71 m<sup>2</sup>
- Terraza 232.24 m<sup>2</sup>
- Cafetería 27.38 m<sup>2</sup>
- Azólea Verde (cubierta) 137.25 m<sup>2</sup>
- Sanitarios (M y H) 65.10 m<sup>2</sup> x 3 = 195.30 m<sup>2</sup>
- Áreas de zonas cubiertas en plaza
- Papelería y Copiado 10.84 m<sup>2</sup>
- Tienda 10.84 m<sup>2</sup>
- Áreas cubiertas por losa plana (laterales a comerciales) 28 m<sup>2</sup>
- Área cubiertas por losa plana en "U" 62.50 m<sup>2</sup>

Simbología

- NPT. Nivel de Piso Terminado
- ◕ Cambio de nivel
- Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

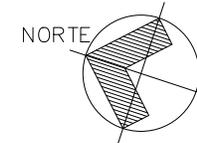
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

PLANO ARQUITECTÓNICO

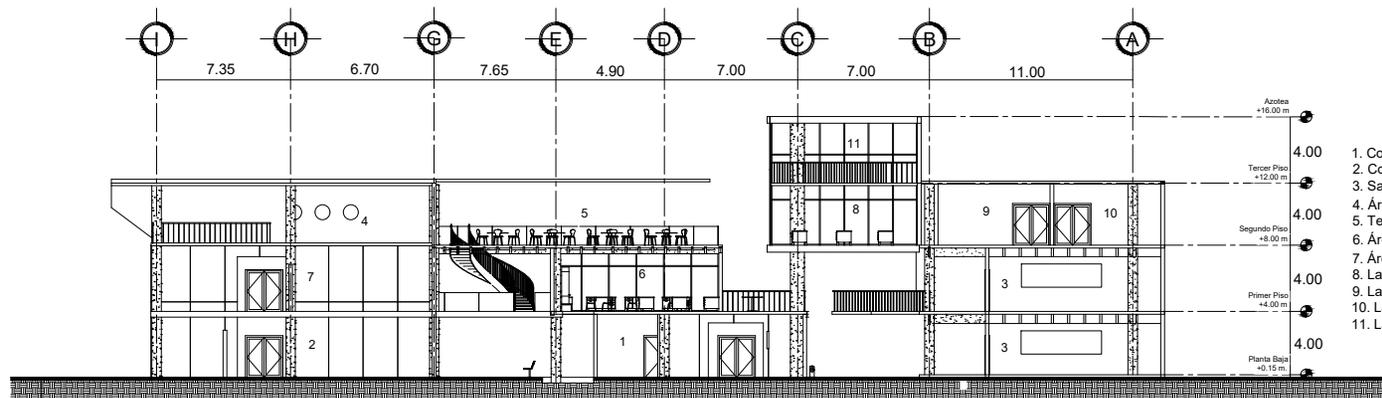
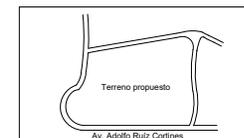
Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:450

Arq-06



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



**Corte B-B'**  
Edificio de aulas

1. Coordinación I
2. Coordinación II
3. Salón de clases
4. Área de alimentos
5. Terraza
6. Área de estudio I
7. Área de estudio II
8. Laboratorio 2
9. Laboratorio 3
10. Laboratorio 4
11. Laboratorio 5

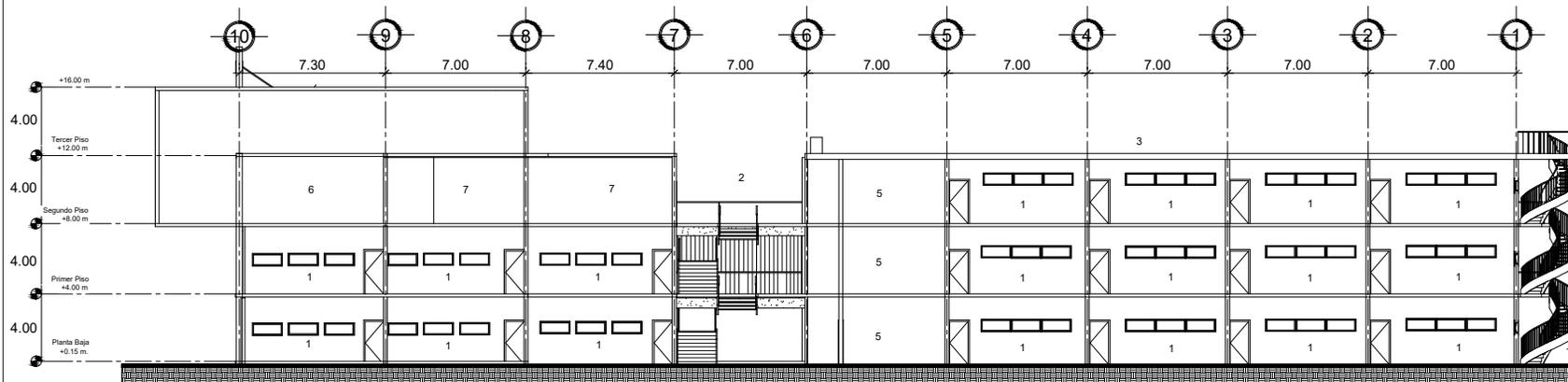
**Notas**

Áreas Edificio de Aulas  
 Aulas (18) 65.52 m<sup>2</sup> x 18 = 1179.36 m<sup>2</sup>  
 Vestibulación 287.83 x 3 (niveles) = 863.19 m<sup>2</sup>  
 Coordinación de Carrera I 127.16 m<sup>2</sup>  
 Coordinación de Carrera II 159.00 m<sup>2</sup>  
 Área de Estudio 1 + Terraza 160.34 m<sup>2</sup>  
 Área de Estudio 2 + Terraza 176.08 m<sup>2</sup>  
 Área de Laboratorios  
 Lab 1 106.36 m<sup>2</sup>  
 Lab 2 155.29 m<sup>2</sup>  
 Lab 3 42.85 m<sup>2</sup>  
 Lab 4 42.59 m<sup>2</sup>  
 Área de espera (vestibulación) 88.71 m<sup>2</sup>  
 Terraza 232.24 m<sup>2</sup>  
 Cafetería 27.35 m<sup>2</sup>  
 Azotea Verde (cubierta) 137.25 m<sup>2</sup>  
 Sanitarios (M y H) 65.10 m<sup>2</sup> x 3 = 195.30 m<sup>2</sup>

Áreas de zonas cubiertas en plaza  
 Papelería y Copiado 10.84 m<sup>2</sup>  
 Tienda 10.84 m<sup>2</sup>  
 Áreas cubiertas por losa plana (laterales a comerciales) 28 m<sup>2</sup>  
 Área cubiertas por losa plana en "U" 62.50 m<sup>2</sup>

**Simbología**

- NPT. Nivel de Piso Terminado
- ◊ Cambio de nivel
- - - - - Proyecciones



1. Salón de clases
2. Cubo de escaleras
3. Azotea verde
4. Sanitarios
5. Escalera de emergencias
6. Laboratorio 4
7. Laboratorio 1

**Corte A-A'**  
Edificio de aulas

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO ARQUITECTÓNICO**

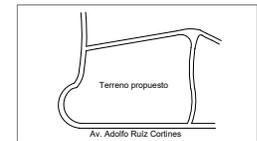
Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:450

Arq-07



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas**
- Áreas Edificio de Investigación y Gobierno
- Área de cajas 70.04 m<sup>2</sup>
  - Jardín central 380.13 m<sup>2</sup>
  - Circulación PB 235.62 m<sup>2</sup>
  - Santuarios (5) 71.63 m<sup>2</sup> x 5 = 358.15 m<sup>2</sup>
  - Enfermería 63.25 m<sup>2</sup>
  - Biblioteca 655.62 m<sup>2</sup>
  - Librería 38.15 m<sup>2</sup>
- 
- Área administrativa I 74.37 m<sup>2</sup>
  - Área administrativa II 77.60 m<sup>2</sup>
  - Área administrativa III 58.39 m<sup>2</sup>
  - Circulación Primer Piso 354.14 m<sup>2</sup>
  - Área de descanso (2) 70.93 m<sup>2</sup> x 2 = 141.86 m<sup>2</sup>
  - Área de copiado y cómputo 255.01 m<sup>2</sup>
- 
- Área administrativa escolar 610 m<sup>2</sup>
  - Área administrativa investigación 580 m<sup>2</sup>
  - Circulación Segundo Piso 150 m<sup>2</sup>
- 
- Bodega 40 m<sup>2</sup>
  - Circulación y "plazas de acceso" Tercer Piso 358 m<sup>2</sup>
  - Área de Gobierno 282.24 m<sup>2</sup>
  - Área de Investigación 568.87 m<sup>2</sup>
- 
- Área de tinacos 71.63 m<sup>2</sup>
  - Bodega 40 m<sup>2</sup>

- Simbología**
- NPT. Nivel de Piso Terminado
  - ⊕ Cambio de nivel
  - Proyecciones

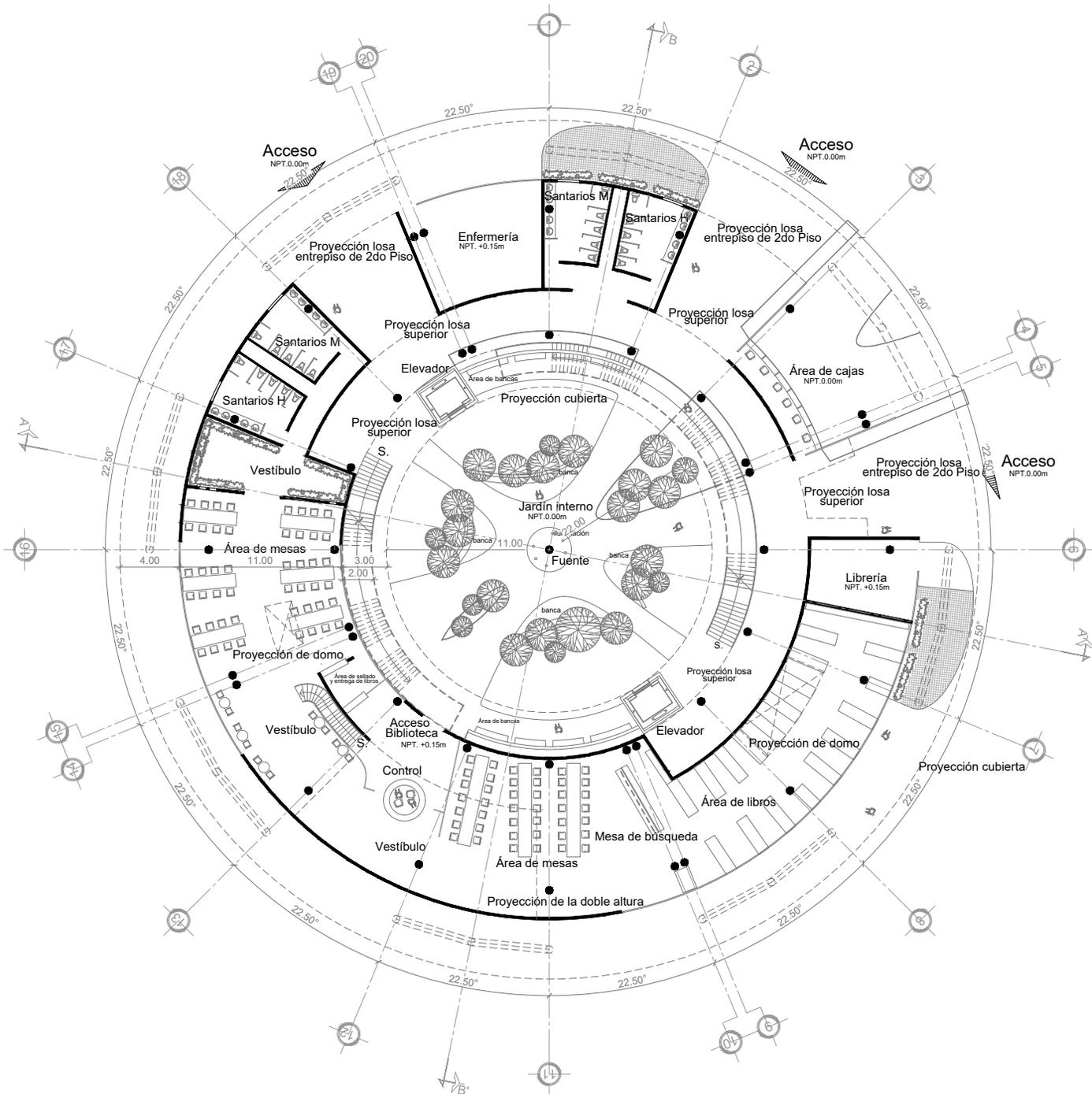
Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO ARQUITECTÓNICO**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

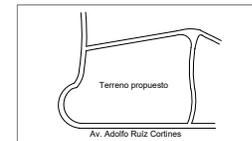
Cotas: Escala:  
Metros 1:400



# Planta Baja



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas
- Áreas Edificio de Investigación y Gobierno
  - Área de cajas 70.04 m<sup>2</sup>
  - Jardín central 380.13 m<sup>2</sup>
  - Circulación PB 235.62 m<sup>2</sup>
  - Sanitarios (5) 71.63 m<sup>2</sup> x 5 = 358.15 m<sup>2</sup>
  - Enfermería 63.25 m<sup>2</sup>
  - Biblioteca 655.62 m<sup>2</sup>
  - Librería 38.15 m<sup>2</sup>

- Área administrativa I 74.37 m<sup>2</sup>
- Área administrativa II 77.60 m<sup>2</sup>
- Área administrativa III 58.39 m<sup>2</sup>
- Circulación Primer Piso 354.14 m<sup>2</sup>
- Área de descanso (2) 70.93 m<sup>2</sup> x 2 = 141.86 m<sup>2</sup>
- Área de copiado y cómputo 255.01 m<sup>2</sup>

- Área administrativa escolar 610 m<sup>2</sup>
- Área administrativa investigación 580 m<sup>2</sup>
- Circulación Segundo Piso 150 m<sup>2</sup>

- Bodega 40 m<sup>2</sup>
- Circulación y "plazas de acceso" Tercer Piso 358 m<sup>2</sup>
- Área de Gobierno 282.24 m<sup>2</sup>
- Área de Investigación 568.87 m<sup>2</sup>

- Área de tinacos 71.63 m<sup>2</sup>
- Bodega 40 m<sup>2</sup>

- Simbología
- NPT. Nivel de Piso Terminado
  - ⊕ Cambio de nivel
  - - - - - Proyecciones

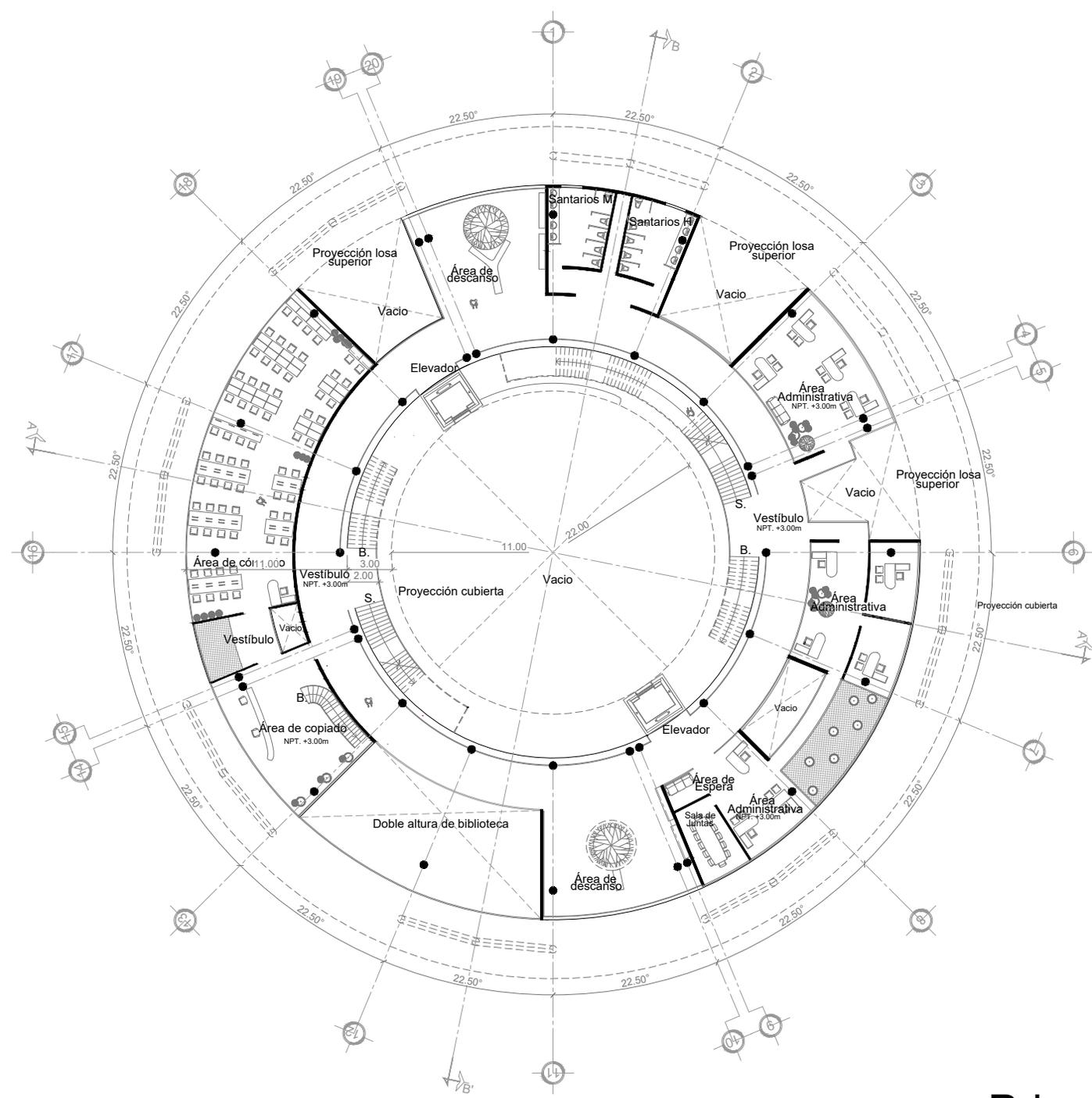
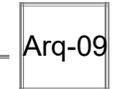
Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

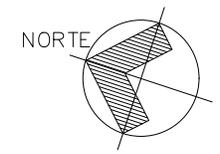
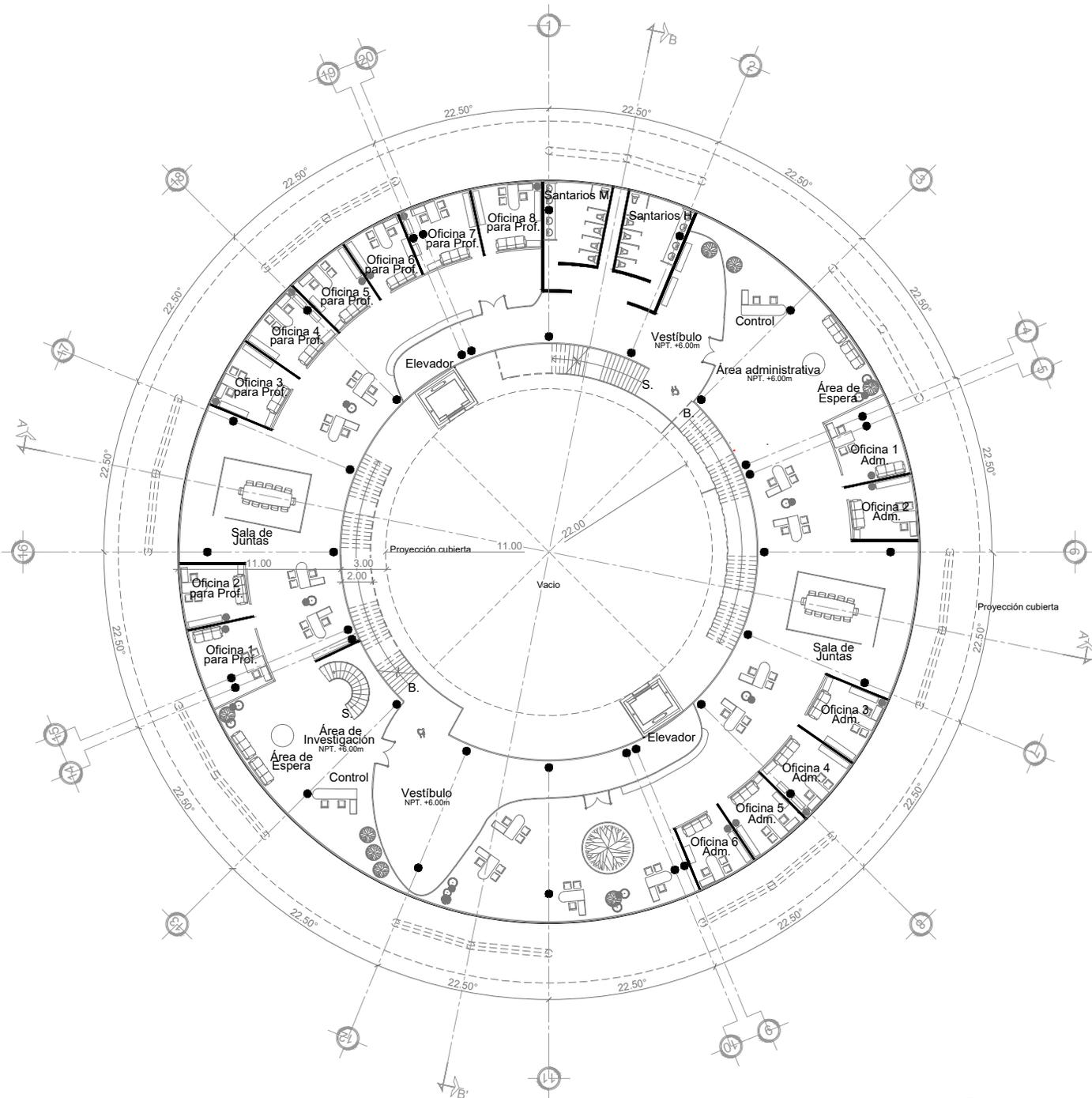
**PLANO ARQUITECTÓNICO**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

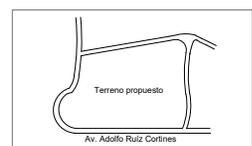
Cotas: Escala:  
Metros 1:400



# Primer Piso



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas
- Áreas Edificio de Investigación y Gobierno
- Área de cajas 70.04 m<sup>2</sup>
  - Jardín central 380.13 m<sup>2</sup>
  - Circulación PB 235.62 m<sup>2</sup>
  - Santuarios (5) 71.63 m<sup>2</sup> x 5 = 358.15 m<sup>2</sup>
  - Enfermería 63.25 m<sup>2</sup>
  - Biblioteca 655.62 m<sup>2</sup>
  - Librería 38.15 m<sup>2</sup>
- Área administrativa I 74.37 m<sup>2</sup>
  - Área administrativa II 77.60 m<sup>2</sup>
  - Área administrativa III 58.39 m<sup>2</sup>
  - Circulación Primer Piso 354.14 m<sup>2</sup>
  - Área de descanso (2) 70.93 m<sup>2</sup> x 2 = 141.86 m<sup>2</sup>
  - Área de copiado y cómputo 255.01 m<sup>2</sup>
- Área administrativa escolar 610 m<sup>2</sup>
  - Área administrativa investigación 580 m<sup>2</sup>
  - Circulación Segundo Piso 150 m<sup>2</sup>
- Bodega 40 m<sup>2</sup>
  - Circulación y "plazas de acceso" Tercer Piso 358 m<sup>2</sup>
  - Área de Gobierno 282.24 m<sup>2</sup>
  - Área de Investigación 568.87 m<sup>2</sup>
- Área de tinacos 71.63 m<sup>2</sup>
  - Bodega 40 m<sup>2</sup>

- Simbología
- NPT. Nivel de Piso Terminado
  - ⊕ Cambio de nivel
  - - - - - Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

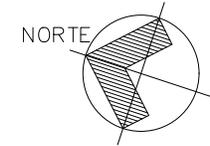
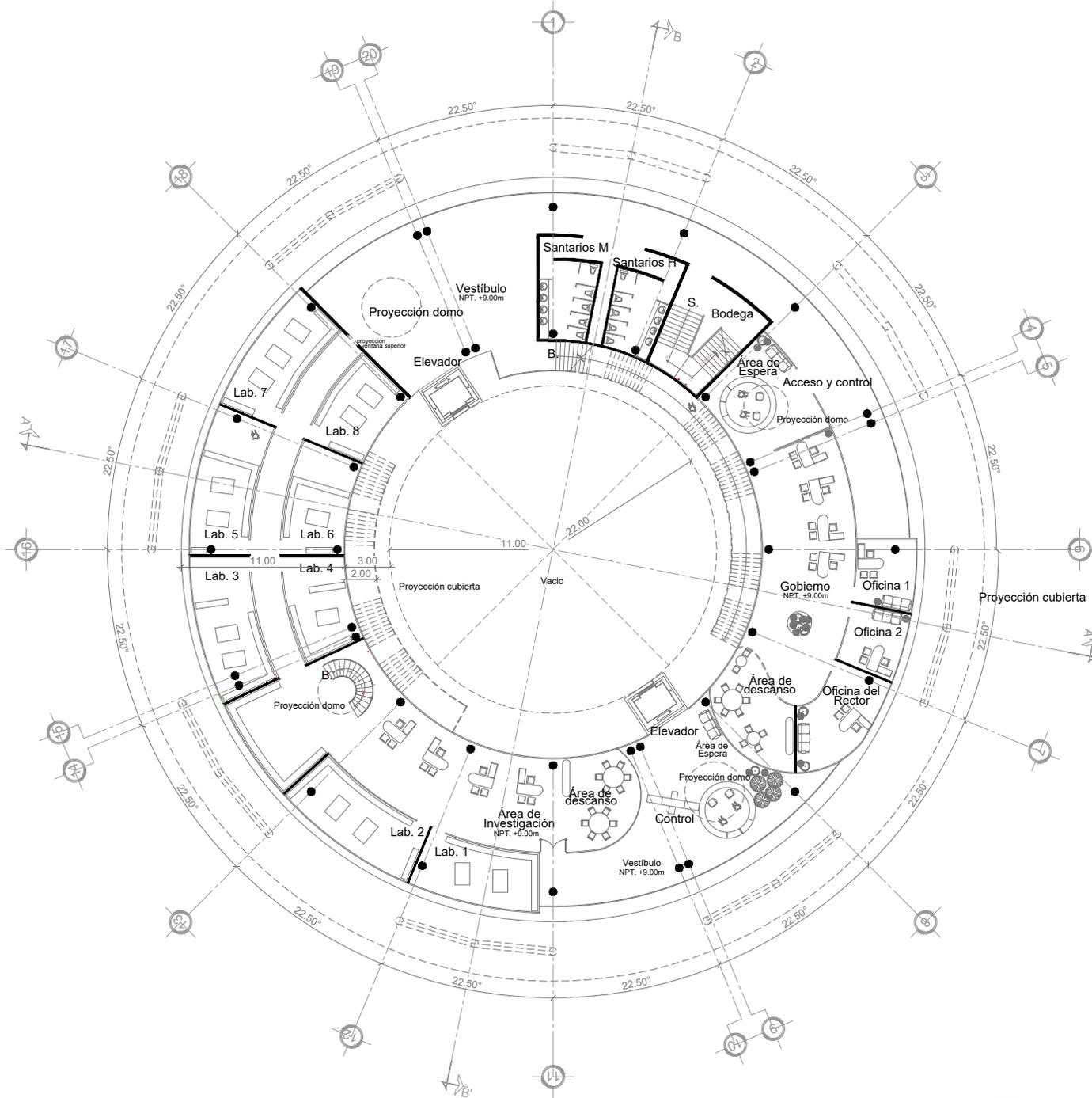
**PLANO ARQUITECTÓNICO**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

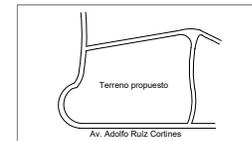
Cotas: Escala:  
Metros 1:400



# Segundo Piso



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas
- Área Edificio de Investigación y Gobierno
  - Área de cajas 70.04 m<sup>2</sup>
  - Jardín central 380.13 m<sup>2</sup>
  - Circulación PB 235.62 m<sup>2</sup>
  - Santuarios (5) 71.63 m<sup>2</sup> x 5 = 358.15 m<sup>2</sup>
  - Enfermería 63.25 m<sup>2</sup>
  - Biblioteca 655.62 m<sup>2</sup>
  - Librería 38.15 m<sup>2</sup>

- Área administrativa I 74.37 m<sup>2</sup>
- Área administrativa II 77.60 m<sup>2</sup>
- Área administrativa III 58.39 m<sup>2</sup>
- Circulación Primer Piso 354.14 m<sup>2</sup>
- Área de descanso (2) 70.93 m<sup>2</sup> x 2 = 141.86 m<sup>2</sup>
- Área de copiado y cómputo 255.01 m<sup>2</sup>

- Área administrativa escolar 610 m<sup>2</sup>
- Área administrativa investigación 580 m<sup>2</sup>
- Circulación Segundo Piso 150 m<sup>2</sup>

- Bodega 40 m<sup>2</sup>
- Circulación y "plazas de acceso" Tercer Piso 358 m<sup>2</sup>
- Área de Gobierno 282.24 m<sup>2</sup>
- Área de Investigación 568.87 m<sup>2</sup>

- Área de tinacos 71.63 m<sup>2</sup>
- Bodega 40 m<sup>2</sup>

- Simbología
- NPT. Nivel de Piso Terminado
  - ⊕ Cambio de nivel
  - - - - - Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO ARQUITECTÓNICO**

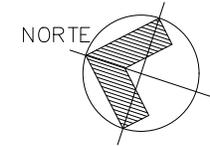
Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:

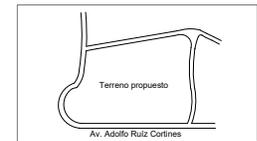
Metros 1:400



# Tercer Piso



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas
- Áreas Edificio de Investigación y Gobierno
- Área de cajas 70.04 m<sup>2</sup>
  - Jardín central 380.13 m<sup>2</sup>
  - Circulación PB 235.62 m<sup>2</sup>
  - Sanitarios (5) 71.63 m<sup>2</sup> x 5 = 358.15 m<sup>2</sup>
  - Enfermería 63.25 m<sup>2</sup>
  - Biblioteca 655.62 m<sup>2</sup>
  - Librería 38.15 m<sup>2</sup>
- Área administrativa I 74.37 m<sup>2</sup>
  - Área administrativa II 77.60 m<sup>2</sup>
  - Área administrativa III 58.39 m<sup>2</sup>
  - Circulación Primer Piso 354.14 m<sup>2</sup>
  - Área de descanso (2) 70.93 m<sup>2</sup> x 2 = 141.86 m<sup>2</sup>
  - Área de copiado y cómputo 255.01 m<sup>2</sup>
- Área administrativa escolar 610 m<sup>2</sup>
  - Área administrativa investigación 580 m<sup>2</sup>
  - Circulación Segundo Piso 150 m<sup>2</sup>
- Bodega 40 m<sup>2</sup>
  - Circulación y "plazas de acceso" Tercer Piso 358 m<sup>2</sup>
  - Área de Gobierno 282.24 m<sup>2</sup>
  - Área de Investigación 568.87 m<sup>2</sup>
- Área de tinacos 71.63 m<sup>2</sup>
  - Bodega 40 m<sup>2</sup>

- Simbología
- NPT. Nivel de Piso Terminado
  - Cambio de nivel
  - Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

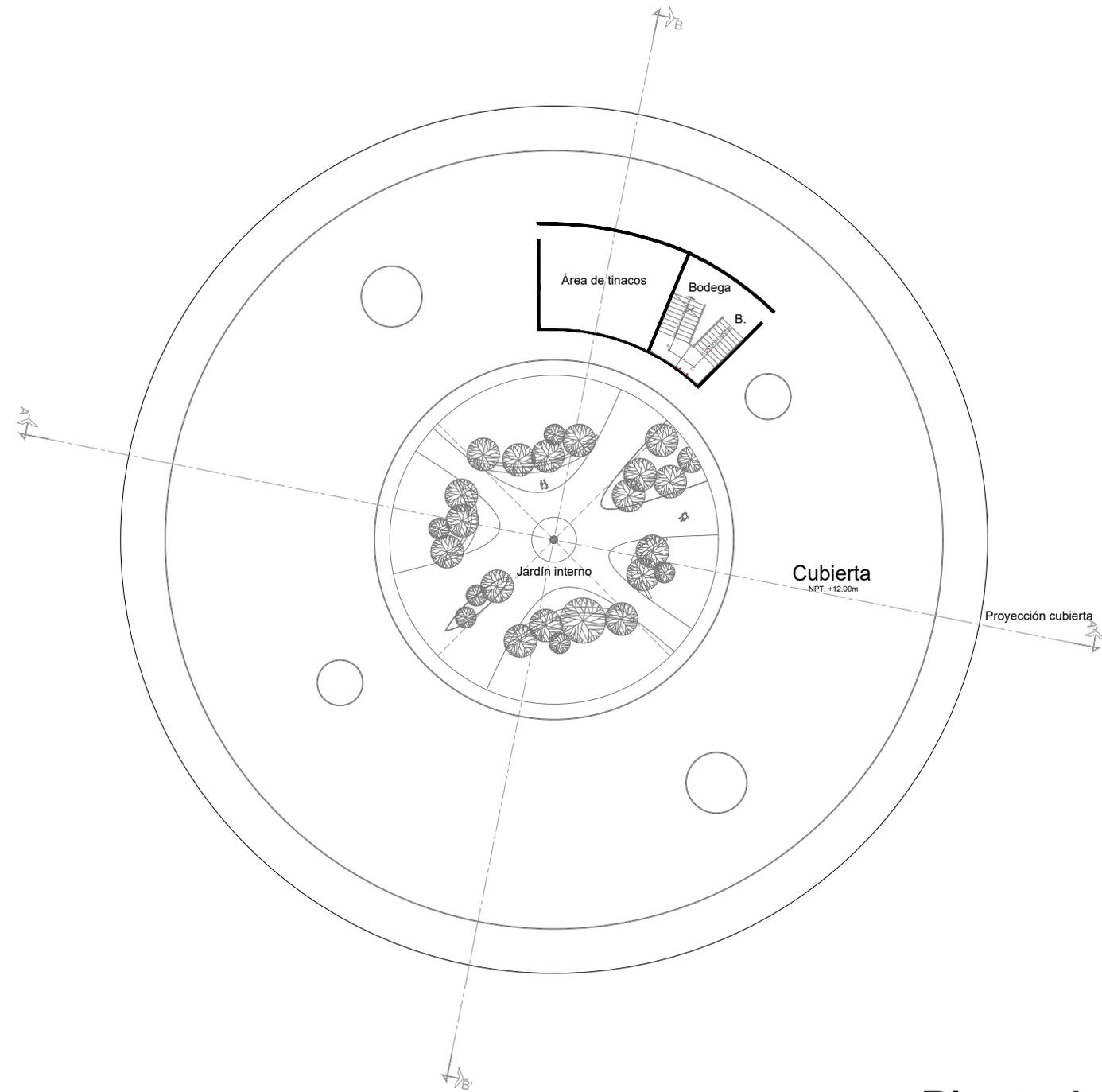
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO ARQUITECTÓNICO**

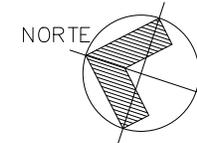
Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:400

Arq-12



# Planta Azotea



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas
- Áreas Edificio de Investigación y Gobierno
  - Área de cajas 70.04 m<sup>2</sup>
  - Jardín central 380.13 m<sup>2</sup>
  - Circulación PB 235.62 m<sup>2</sup>
  - Sanitarios (5) 71.63 m<sup>2</sup> x 5 = 358.15 m<sup>2</sup>
  - Enfermería 63.25 m<sup>2</sup>
  - Biblioteca 655.62 m<sup>2</sup>
  - Librería 38.15 m<sup>2</sup>

- Área administrativa I 74.37 m<sup>2</sup>
- Área administrativa II 77.60 m<sup>2</sup>
- Área administrativa III 58.39 m<sup>2</sup>
- Circulación Primer Piso 354.14 m<sup>2</sup>
- Área de descanso (2) 70.93 m<sup>2</sup> x 2 = 141.86 m<sup>2</sup>
- Área de copiado y cómputo 255.01 m<sup>2</sup>

- Área administrativa escolar 610 m<sup>2</sup>
- Área administrativa investigación 580 m<sup>2</sup>
- Circulación Segundo Piso 150 m<sup>2</sup>

- Bodega 40 m<sup>2</sup>
- Circulación y "plazas de acceso" Tercer Piso 358 m<sup>2</sup>
- Área de Gobierno 282.24 m<sup>2</sup>
- Área de Investigación 568.87 m<sup>2</sup>
- Área de tinacos 71.63 m<sup>2</sup>
- Bodega 40 m<sup>2</sup>

- Simbología
- NPT. Nivel de Piso Terminado
  - ⊕ Cambio de nivel
  - Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

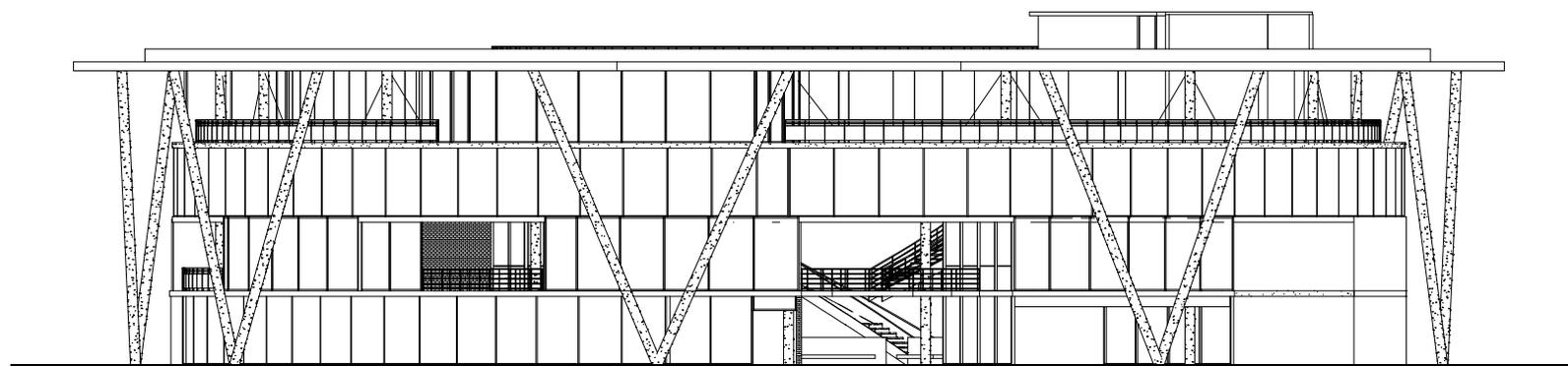
PLANO ARQUITECTÓNICO

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

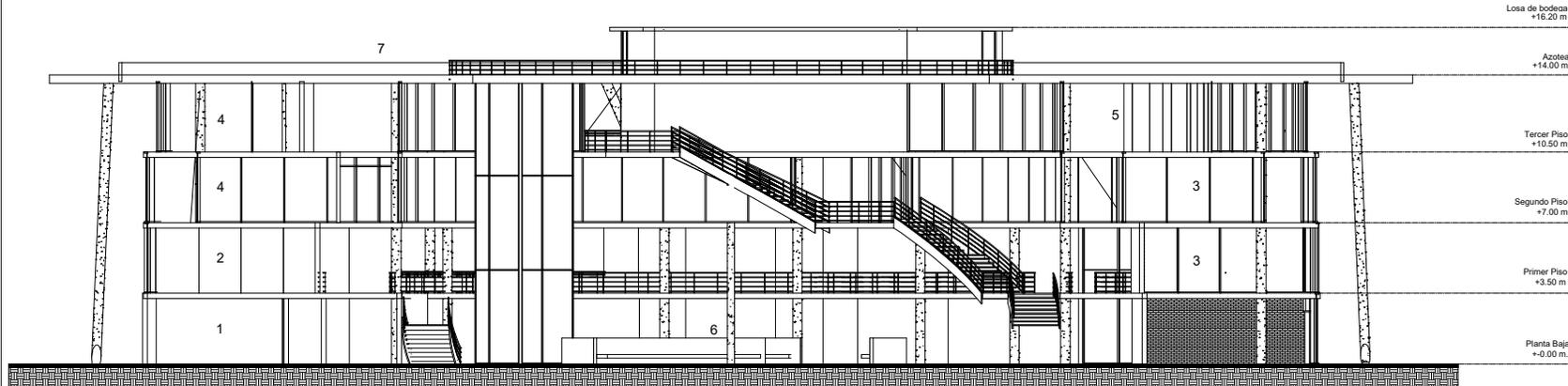
Cotas: Escala:

Metros sin esc. 150

Arq-13

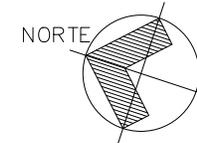


## Fachada Edificio de Gobierno e Investigación

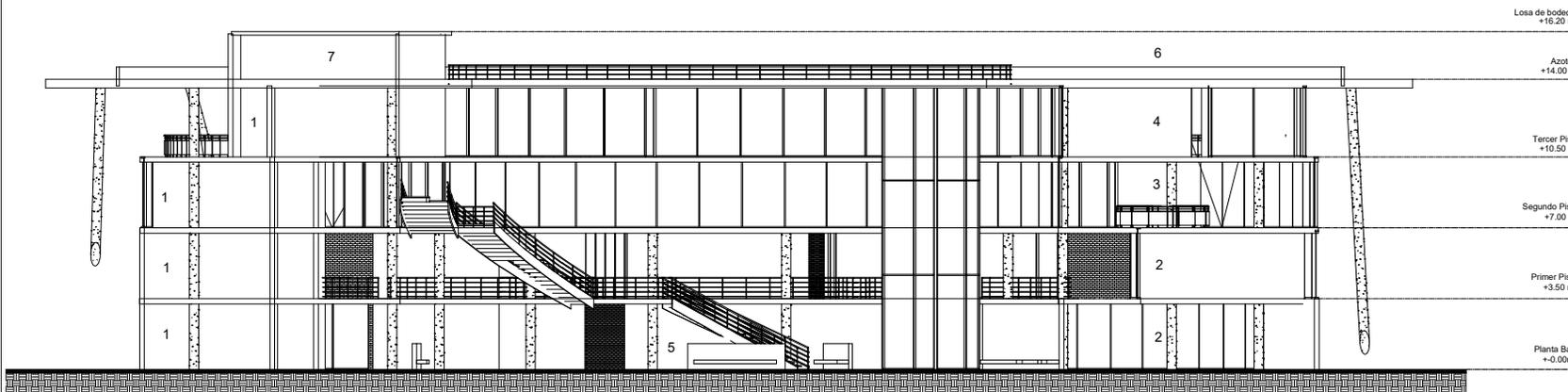
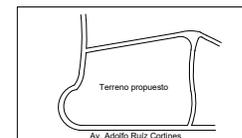


1. Biblioteca
2. Área de computo
3. Área de administración
4. Área de investigación
5. Gobierno
6. Jardín interno
7. Azotea

## Corte A-A' Edificio de Gobierno e Investigación



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



Notas

Áreas Edificio de Investigación y Gobierno

- Área de cajas 70.04 m<sup>2</sup>
- Jardín central 380.13 m<sup>2</sup>
- Circulación PB 235.62 m<sup>2</sup>
- Sanitarios (5) 71.63 m<sup>2</sup> x 5 = 358.15 m<sup>2</sup>
- Enfermería 63.25 m<sup>2</sup>
- Biblioteca 655.62 m<sup>2</sup>
- Librería 38.15 m<sup>2</sup>

2.20

- Área administrativa I 74.37 m<sup>2</sup>
- Área administrativa II 77.60 m<sup>2</sup>
- Área administrativa III 58.39 m<sup>2</sup>
- Circulación Primer Piso 354.14 m<sup>2</sup>
- Área de descanso (2) 70.93 m<sup>2</sup> x 2 = 141.86 m<sup>2</sup>
- Área de copiado y cómputo 255.01 m<sup>2</sup>

3.50

- Área administrativa escolar 610 m<sup>2</sup>
- Área administrativa investigación 580 m<sup>2</sup>
- Circulación Segundo Piso 150 m<sup>2</sup>

3.50

- Bodega 40 m<sup>2</sup>
- Circulación y "plazas de acceso" Tercer Piso 358 m<sup>2</sup>
- Área de Gobierno 282.24 m<sup>2</sup>
- Área de Investigación 568.87 m<sup>2</sup>

3.50

- Área de tinacos 71.63 m<sup>2</sup>
- Bodega 40 m<sup>2</sup>

1. Sanitarios
2. Biblioteca
3. Área administrativa
4. Área de investigación - laboratorios
5. Jardín interno
6. Azotea
7. Área de pozo elevado

## Corte B-B' Edificio de Gobierno e Investigación

Simbología

NPT.	Nivel de Piso Terminado
	Cambio de nivel
	Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

PLANO ARQUITECTÓNICO

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

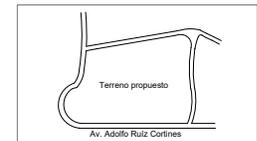
Cotas: Escala:

Metros | sin esc.  
150

Arq-14



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas  
Áreas de Auditorio
- Plaza de acceso 131.54 m<sup>2</sup>
  - Vestibulo 67.39 m<sup>2</sup>
  - Área de compra de boletos y circulación 184.30 m<sup>2</sup>
  - Gran Vestibulo pre - acceso a sala auditorio 631.13 m<sup>2</sup>
  - Sala de Auditorio 329.12 m<sup>2</sup>
  - Vestidores 73.95 m<sup>2</sup>
  - Área de almacenamiento con su circulación 206.95 m<sup>2</sup>
  - Circulación 56.1 m<sup>2</sup>
- Áreas de Cafetería
- Área de mesas exteriores (A) 123.22 m<sup>2</sup>
  - Área de mesas exteriores (B) 112.51 m<sup>2</sup>
  - Área de mesas interiores 269.38 m<sup>2</sup>
  - Cocina 92.03 m<sup>2</sup>
  - Sanitarios 54.82 m<sup>2</sup>

- Simbología
- NPT. Nivel de Piso Terminado
  - ◉ Cambio de nivel
  - - - - - Proyecciones

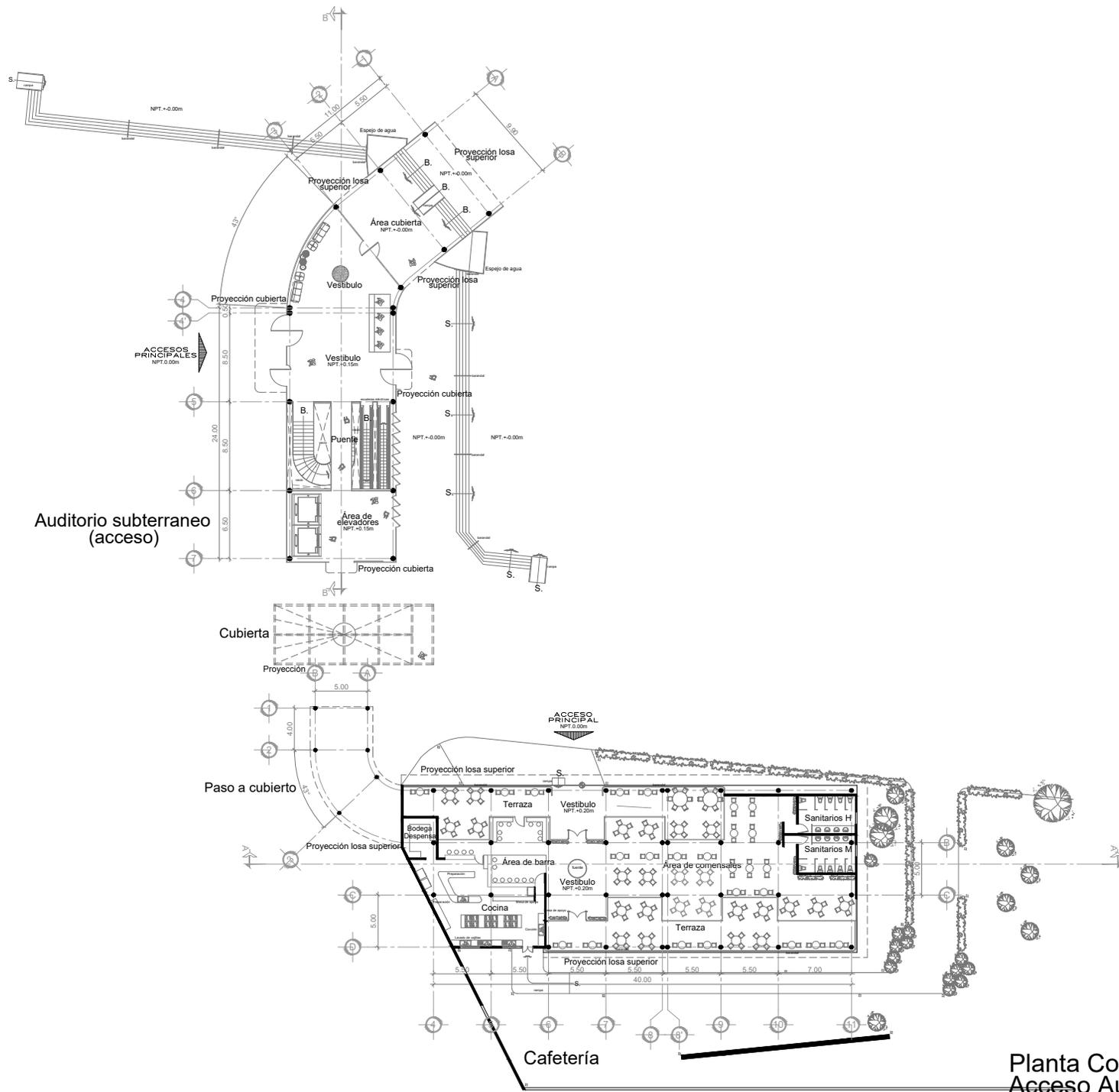
Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO ARQUITECTÓNICO**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

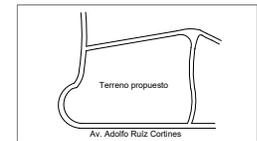
Cotas: Escala:  
Metros 1:550



**Planta Conjunto  
Acceso Auditorio y  
Cafetería**



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas**  
**Áreas de Auditorio**
- Plaza de acceso 131.54 m<sup>2</sup>
  - Vestibulo 67.39 m<sup>2</sup>
  - Área de compra de boletos y circulación 184.30 m<sup>2</sup>
  - Gran Vestibulo pre - acceso a sala auditorio 631.13 m<sup>2</sup>
  - Sala de Auditorio 329.12 m<sup>2</sup>
  - Vestidores 73.95 m<sup>2</sup>
  - Área de almacenamiento con su circulación 206.95 m<sup>2</sup>
  - Circulación 56.1 m<sup>2</sup>
- Áreas de Cafetería**
- Área de mesas exteriores (A) 123.22 m<sup>2</sup>
  - Área de mesas exteriores (B) 112.51 m<sup>2</sup>
  - Área de mesas interiores 269.38 m<sup>2</sup>
  - Cocina 92.03 m<sup>2</sup>
  - Sanitarios 54.82 m<sup>2</sup>

- Simbología**
- NPT. Nivel de Piso Terminado
  - ◉ Cambio de nivel
  - - - - - Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

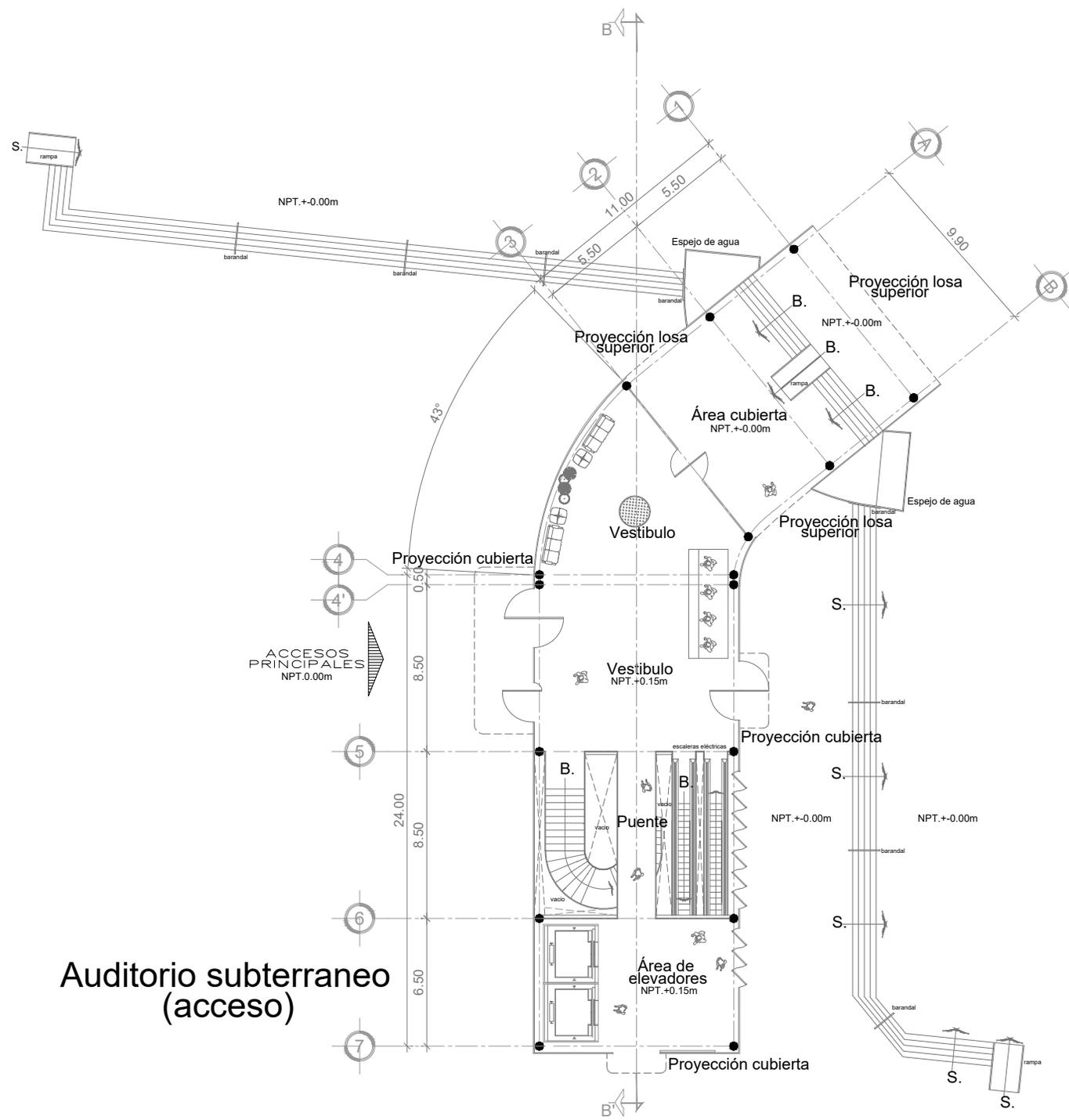
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO ARQUITECTÓNICO**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

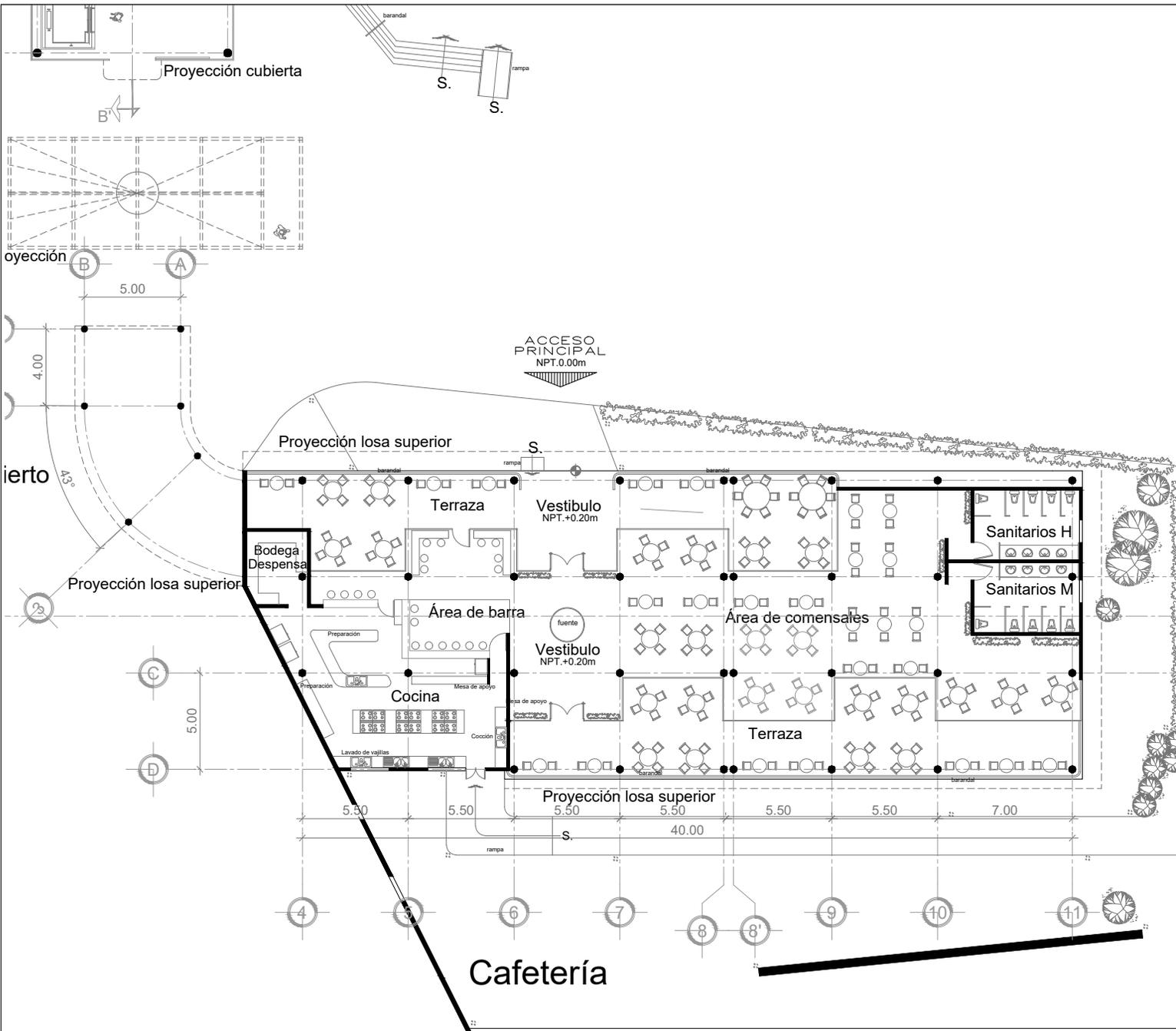
Cotas: Escala:  
Metros 1:550

**Arq-16**

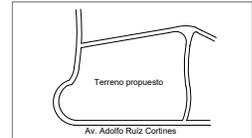


**Auditorio subterraneo  
(acceso)**

**ACCESOS  
PRINCIPALES  
NPT.0.00m**



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas**
- Áreas de Auditorio**
- Plaza de acceso 131.54 m<sup>2</sup>
  - Vestibulo 67.39 m<sup>2</sup>
  - Área de compra de boletos y circulación 184.30 m<sup>2</sup>
  - Gran Vestibulo pre - acceso a sala auditorio 631.13 m<sup>2</sup>
  - Sala de Auditorio 329.12 m<sup>2</sup>
  - Vestidores 73.95 m<sup>2</sup>
  - Área de almacenamiento con su circulación 206.95 m<sup>2</sup>
  - Circulación 56.1 m<sup>2</sup>
- Áreas de Cafetería**
- Área de mesas exteriores (A) 123.22 m<sup>2</sup>
  - Área de mesas exteriores (B) 112.51 m<sup>2</sup>
  - Área de mesas interiores 269.38 m<sup>2</sup>
  - Cocina 92.03 m<sup>2</sup>
  - Sanitarios 54.82 m<sup>2</sup>

- Simbología**
- NPT. Nivel de Piso Terminado
  - ◉ Cambio de nivel
  - - - - - Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO ARQUITECTÓNICO**

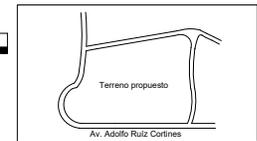
Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:550



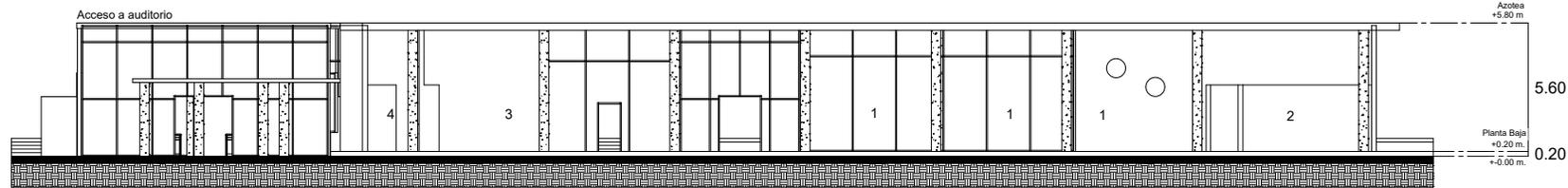


Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



## Fachadas Cafetería y Acceso a Auditorio

Esc. 1:400

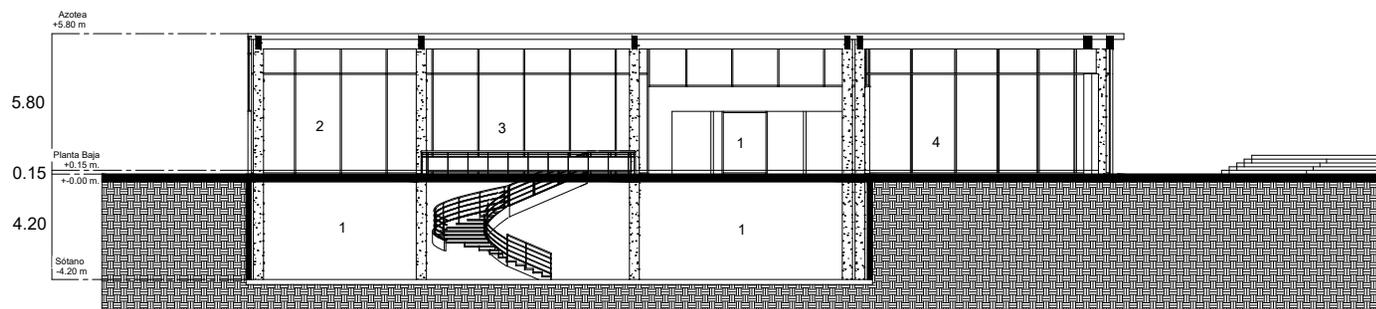


## Corte Cafetería

1. Área de comensales
2. Sanitarios
3. Área de barra
4. Cocina

- Notas
- Áreas de Auditorio
- Plaza de acceso 131.54 m<sup>2</sup>
  - Vestibulo 67.39 m<sup>2</sup>
  - Área de compra de boletos y circulación 184.30 m<sup>2</sup>
  - Gran Vestibulo pre - acceso a sala auditorio 631.13 m<sup>2</sup>
  - Sala de Auditorio 329.12 m<sup>2</sup>
  - Vestidores 73.95 m<sup>2</sup>
  - Área de almacenamiento con su circulación 206.95 m<sup>2</sup>
  - Circulación 56.1 m<sup>2</sup>
- Áreas de Cafetería
- Área de mesas exteriores (A) 123.22 m<sup>2</sup>
  - Área de mesas exteriores (B) 112.51 m<sup>2</sup>
  - Área de mesas interiores 269.38 m<sup>2</sup>
  - Cocina 92.03 m<sup>2</sup>
  - Sanitarios 54.82 m<sup>2</sup>

- Simbología
- NPT. Nivel de Piso Terminado
  - Cambio de nivel
  - - - - - Proyecciones



## Corte Acceso a Auditorio

1. Vestibulo
2. Área de elevadores
3. Puente
4. Área de venta de boletos

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

### PLANO ARQUITECTÓNICO

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

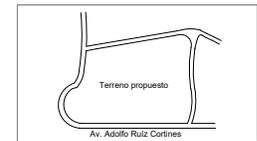
Cotas: Escala:

Metros 1:300





Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas  
Áreas de Auditorio
- Plaza de acceso 131.54 m<sup>2</sup>
  - Vestibulo 67.39 m<sup>2</sup>
  - Área de compra de boletos y circulación 184.30 m<sup>2</sup>
  - Gran Vestibulo pre - acceso a sala auditorio 631.13 m<sup>2</sup>
  - Sala de Auditorio 329.12 m<sup>2</sup>
  - Vestidores 73.95 m<sup>2</sup>
  - Área de almacenamiento con su circulación 206.95 m<sup>2</sup>
  - Circulación 56.1 m<sup>2</sup>

- Simbología
- NPT. Nivel de Piso Terminado
  - ⊕ Cambio de nivel
  - - - - - Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

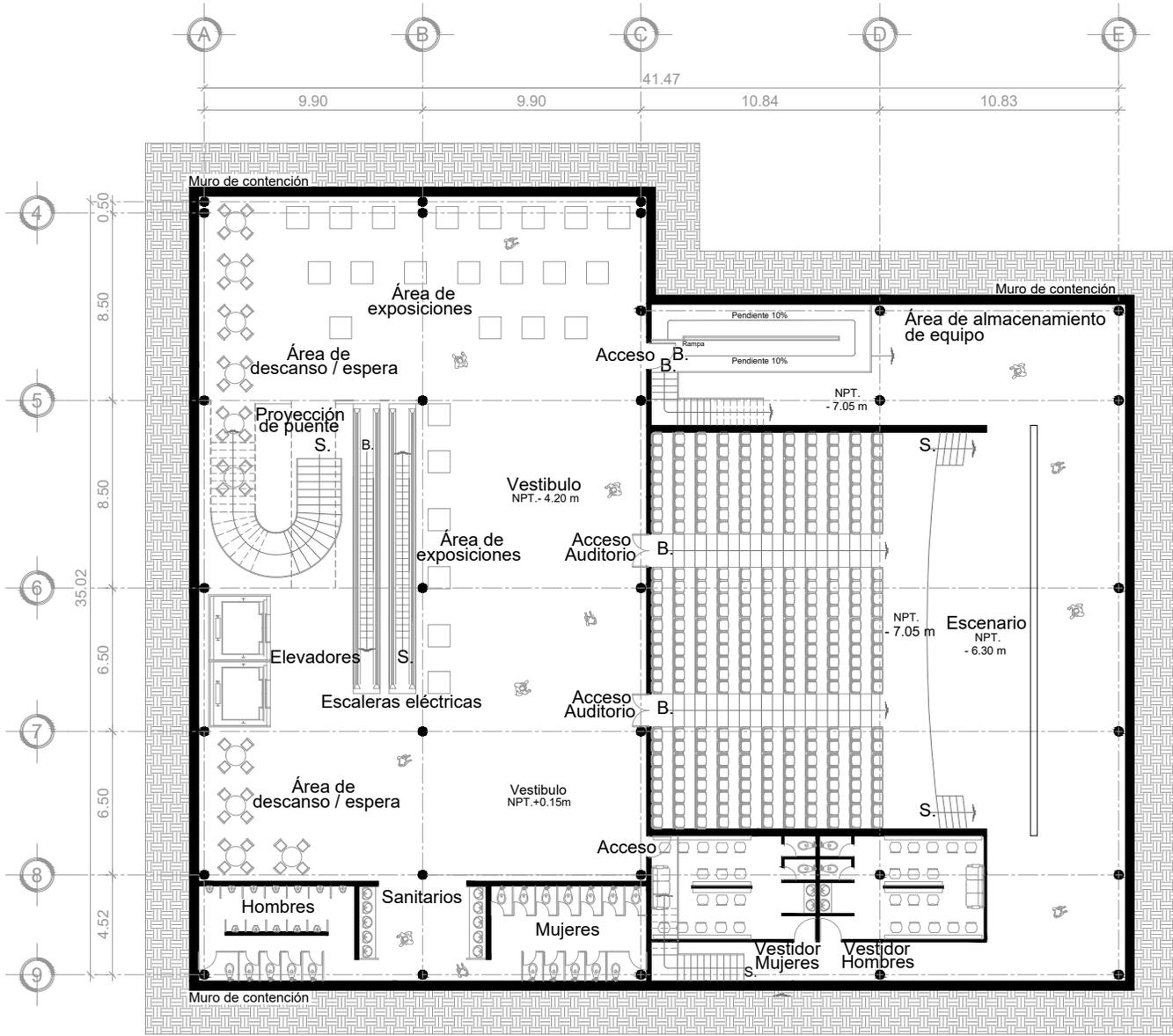
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO ARQUITECTÓNICO**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:300

Arq-19



# Planta Sótano Auditorio

e

**CAPÍTULO IV**

- **Artículo 18.50.-** Para el diseño estructural de las construcciones deberán considerarse tres tipos de acciones, de acuerdo al periodo tiempo en que actúan sobre las estructuras con su intensidad máxima, las cuales son:

I. Acciones permanentes.- Son aquellas que actúan en forma continua sobre la estructura y cuya intensidad puede considerarse no varía con el tiempo. Entran en esta categoría, las cargas muertas debidas al peso propio de la estructura y al de los elementos no estructurales de la construcción,

como tinacos, depósitos, anuncios, peso de acabados y materiales constructivos que tengan un carácter permanente en la edificación;

II. Acciones variables.- Son aquellas que actúan sobre la estructura con una intensidad variable con el tiempo pero que alcanzan valores significativos durante periodos grandes de tiempo. Se incluyen en esta categoría las cargas vivas, que son las que obedecen al funcionamiento propio de la construcción y que no tienen carácter de permanente; y

III. Acciones accidentales.- Son aquellas que no se deben al funcionamiento normal de la construcción y que pueden tomar valores significativos sólo durante pequeñas fracciones de la vida útil de la estructura. Se incluyen en esta categoría acciones excepcionales, como sismos, viento, efecto del agua en movimiento, nieve, granizo, explosiones y otros fenómenos que pueden presentarse en casos extraordinarios.

Las Normas Técnicas definirán los requisitos específicos de materiales y sistemas estructurales, así como procedimientos de diseño para los efectos de las distintas acciones y de sus combinaciones.

- **Artículo 18.54.-** Toda construcción deberá contar con un sistema estructural que permita el flujo adecuado de las fuerzas que generan las distintas acciones de diseño, para que dichas fuerzas puedan ser transmitidas de manera continua y eficiente hacia la cimentación. Debe contar además con una cimentación que garantice la correcta transmisión de dichas fuerzas al subsuelo.

Las construcciones no podrán, en ningún caso, desplantarse sobre suelo orgánico, suelo suelto, rellenos sueltos o desechos. Sólo será aceptable cimentar sobre terreno natural firme o sobre rellenos artificiales que hayan sido adecuadamente compactados.

En la memoria de cálculo y los planos estructurales correspondientes, se deberá fijar el procedimiento constructivo y las medidas de seguridad de las cimentaciones, excavaciones y muros de contención, que aseguren el cumplimiento de las hipótesis de diseño y garanticen la seguridad durante y después de la construcción. Dicho procedimiento deberá ser tal que se eviten daños a las estructuras e instalaciones vecinas.

Deben investigarse el tipo y las condiciones de cimentación de las edificaciones colindantes particulares o públicas en materia de estabilidad, hundimientos, emersiones, agrietamientos del suelo y desplomos, y tomarse en cuenta en el diseño y construcción de la cimentación en proyecto.

Asimismo, se investigarán la localización y las características de las obras subterráneas cercanas, existentes o proyectadas, con objeto de verificar que la edificación no cause daños a tales instalaciones ni sea afectada por ellas.

Para aquellos edificios que se proyecten en terrenos con problemas especiales, en particular los que se localicen en terrenos agrietados, sobre taludes o donde existan rellenos o antiguas minas subterráneas o zonas aledañas a sitios de disposición final de residuos, se agregará a la memoria de cálculo una descripción de dichas condiciones y cómo se tomaron en cuenta para diseñar la cimentación. Las características específicas para el diseño de cimentaciones y de muros de contención para estabilizar desniveles de terreno, así como para el análisis y diseño de excavaciones, considerando sus respectivos estados límites, se precisarán en las Normas Técnicas.

### **Conclusiones**

Los artículos anteriores muestran cuales son las acciones que (de diversas formas) impactan a la estructura.

Específicamente en este proyecto se ejerce una carga muerta compuesta en su mayoría por concreto armado y un elemento no estructural, pero de dimensiones importantes: un tanque elevado.

La carga viva está compuesta por alumnos y docentes. El número de aulas es 18. Cada aula cuenta con 30 alumnos, esto da un total de 540 alumnos por turno.

El inmueble está diseñado para soportar las inclemencias que ocurren en la zona designada.

**Edificio Área Educativa:**

Edificio de aulas constituido por cuatro niveles con dos alas: norte y este.

- Norte : Área de aulas.
- Este : Área de coordinación escolar, estudio y recreación.

La longitud del ala norte es de 63m, el cálculo de masas dice que no puede mantenerse ese elemento de manera monolítica, de ser así, habría problemas con sismos.

Por lo tanto se ha llegado a la conclusión de que dicha masa deberá dividirse en 3 partes, a cada 21 m. Éstas 3 masas, permitirán el libre movimiento del edificio en caso de sismo.

La forma en “ L ” (en planta) del edificio, presenta una interrogante en cuanto a diseño antisísmico. La solución más viable y segura es dividir en 3 partes en Ala Norte y en 2 partes el Ala Este, formando “bloques” ortogonales. *(Ver diagrama A)*

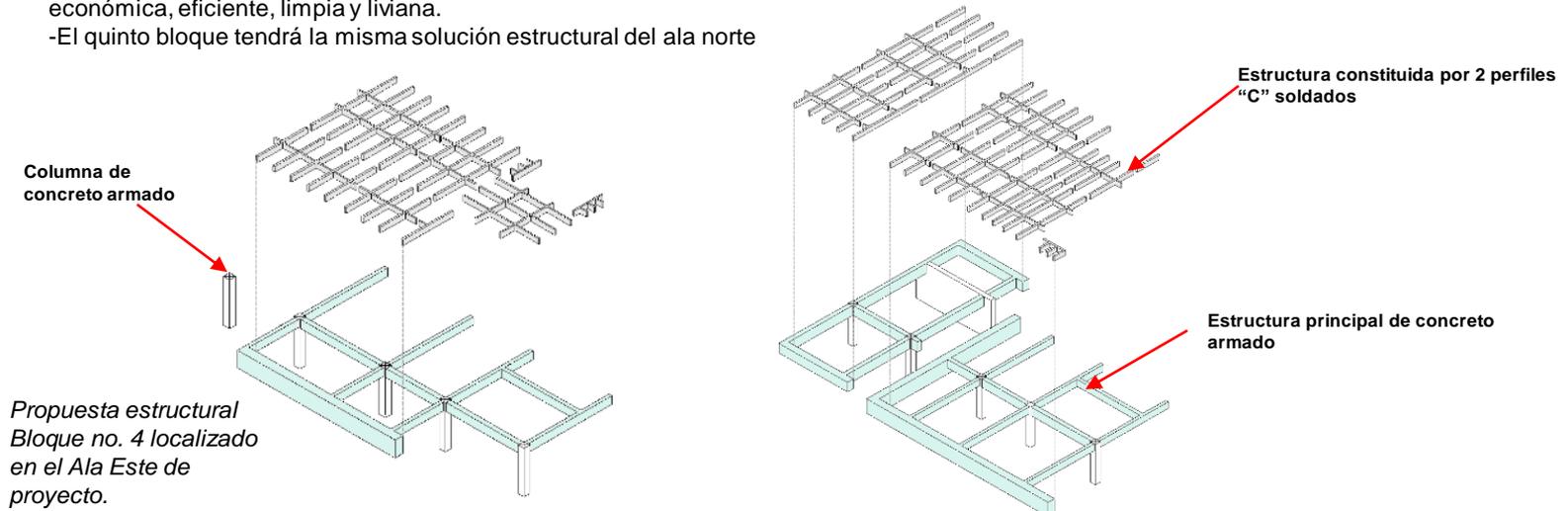
**Cálculo de masas:**

$$L/a < 2.5 \rightarrow 63m / 9m = 7 \rightarrow 7 > 2.5 \rightarrow 21m/9m = \underline{2.33} < 2.5$$

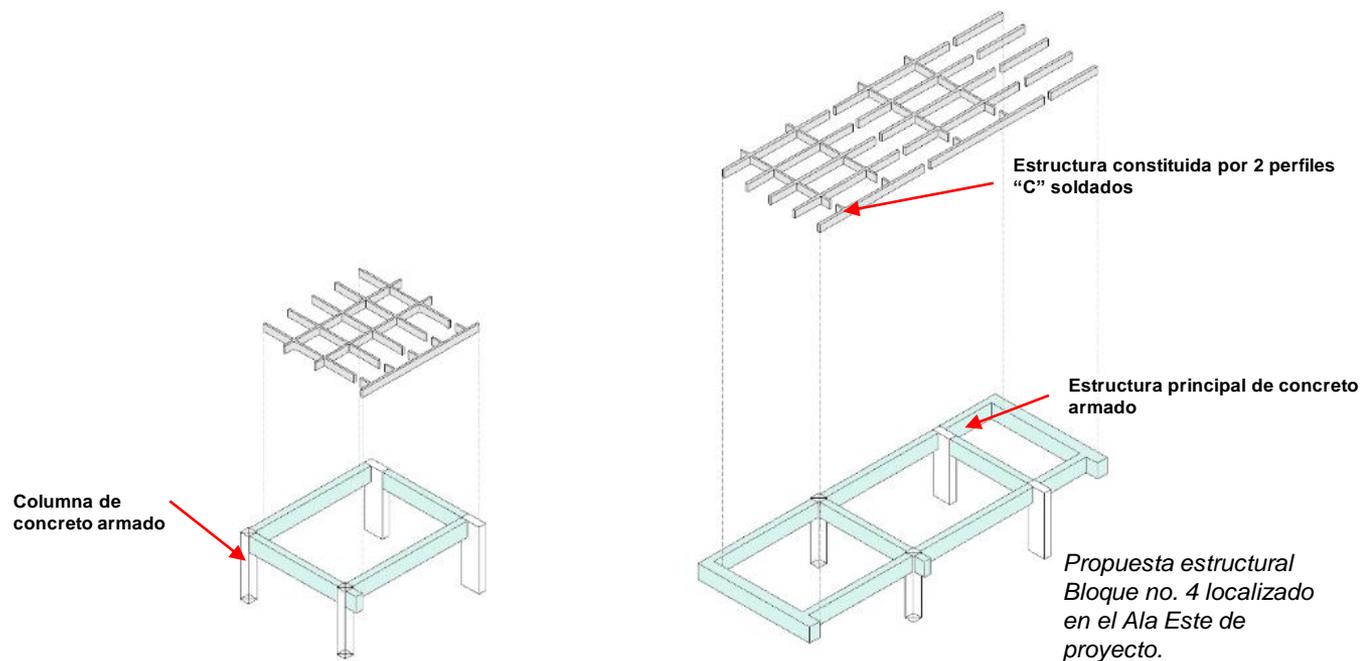
**Norte:** El diseño de los entrepisos del ala norte (bloques 1, 2 y 3) es a base de Losa nervada a un sentido, compuestas de concreto armado, las trabes principales tendrán una base de 30 cm y un peralte de 85 cm, las trabes secundarias (los nervios) tendrán una base de 15 cm y un peralte de 40 cm.

**Este:** El diseño de los entrepisos del ala este tendrá 2 tipos de soluciones:

- En el cuarto bloque se propone un sistema de entrepiso mixto diseñado para soportar cualquier tipo de carga y uso. Está compuesto por un grupo de elementos estructurales en acero y concreto armado, trabajando en sección compuesta con una losa de concreto garantizando la optimización de materiales. Es una solución más económica, eficiente, limpia y liviana.
- El quinto bloque tendrá la misma solución estructural del ala norte

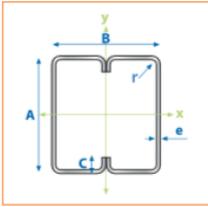


**Memoria Estructural**



A continuación se desarrollará de forma más amplia una explicación de la propuesta estructural del bloque número 4:





Perfil constituido por 2 Perfiles "C" soldados.  
 Tipo de soldadura a utilizar: SMAW (Shielded Metal Arc Welding).  
 Soldadura por arco de metal blindado. Tipo de soldadura por fusión la corriente eléctrica es utilizada para crear el arco eléctrico entre el material base y la barra de electrodo consumible (material de aporte).

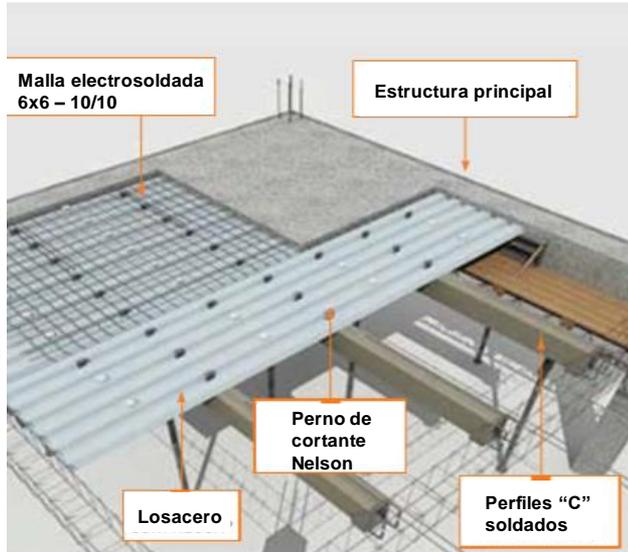
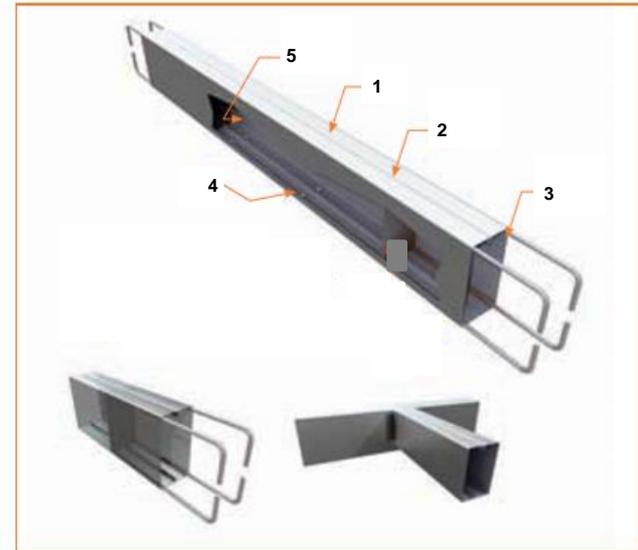


Diagrama que muestra los elementos de este sistema constructivo con el uso de sistemas principales de concreto armado.



1. Perfiles "C" soldados
2. Soldadura
3. Varilla de anclaje de 1/2"
4. Perforaciones para evacuación de agua
5. Pintura anticorrosiva interna

Colado convencional de columnas y colocación de cimbra (parte inferior) y armado de trabes.

PASO 1

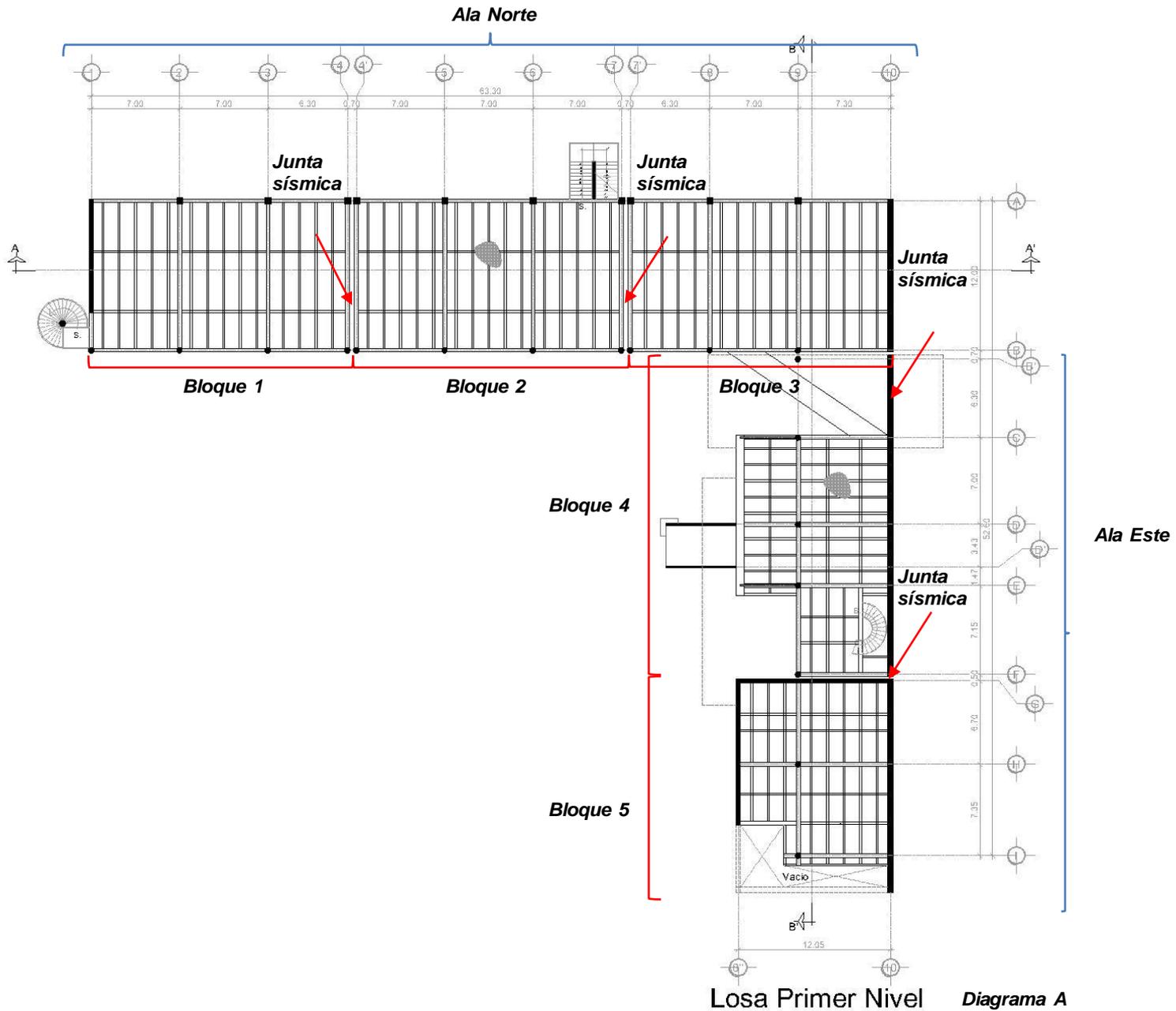


Colocación de perfiles y cimbra lateral de trabes principales. Los perfiles deben ser apuntalados en su punto céntrico.

PASO 2



Fuente: corpacero.com



Losa Primer Nivel **Diagrama A**

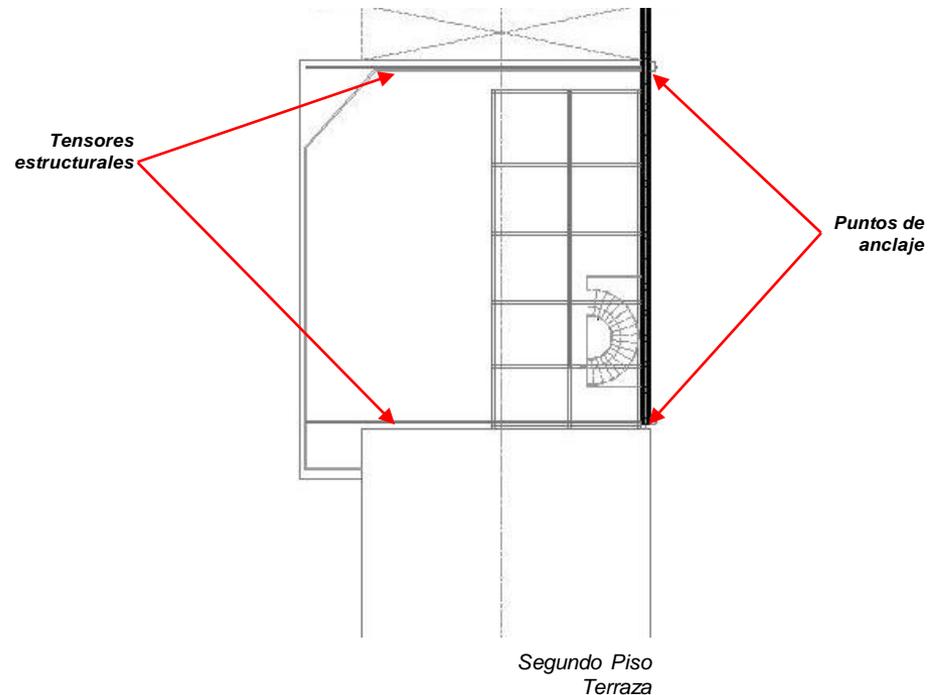
**Columnas:** Las columnas tanto del ala norte como del ala este serán de concreto armado con un diámetro de 50 cm.

La cimentación estará constituida a base de zapatas corridas y traveses de liga de concreto armado

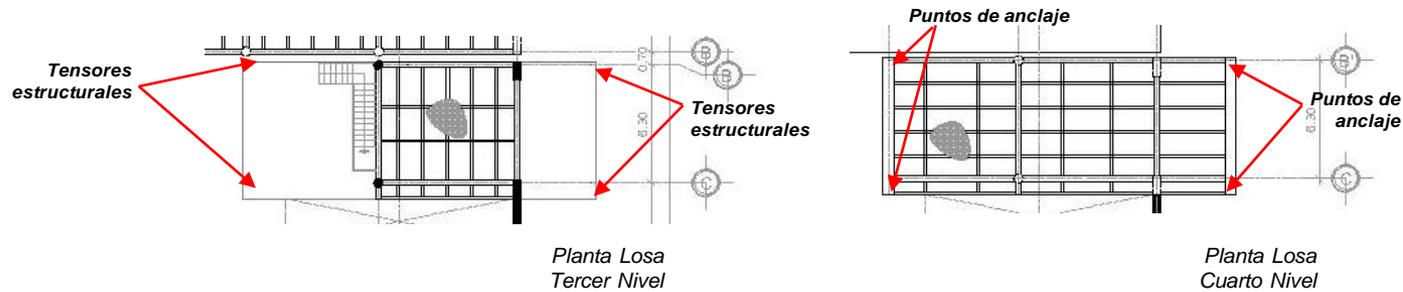
**Tensores estructurales:** Los tensores son mecanismos que permiten introducir tracciones en la estructura por accionamiento de determinadas piezas. Fundamentalmente introducen acortamientos entre los puntos que unen.

El proyecto tendrá tensores estructurales en el Ala este.

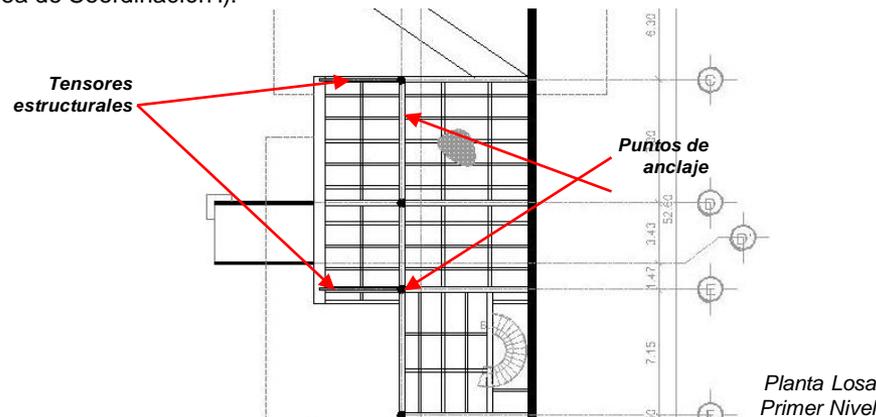
A) En el muro del eje 10, específicamente en el Segundo Piso (terrace). Se contará con 2 tensores estructurales que ayudarán a soportar el volado de la terraza.

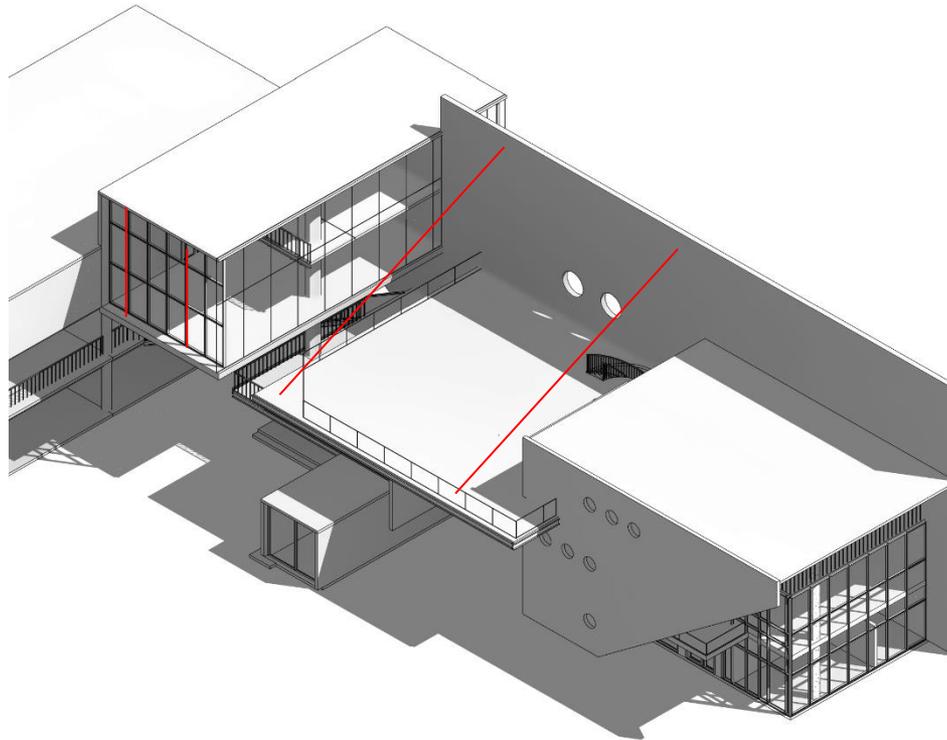


B) En el segundo Piso, sobre los ejes 9-B' Y 9-C se encuentran 2 columnas (Laboratorios 2 y 5) dichas columnas cargan un espacio con doble altura. Se contará con 2 tensores estructurales, los cuales serán anclados desde los extremos de las trabes (eje B' de 8 a 9 y eje C de 8 a 9). Estas 2 trabes tienen una propuesta de diseño importante ya que al ser continua (es decir, no existe un elemento vertical que impida la continuidad de la trabe) por lo tanto se propone realizar un volado con ambas trabes. Volviendo a la propuesta de los tensores: Serán anclados a los extremos finales de ambas trabes, los tensores tendrán una posición vertical, de manera que ayudarán a soportar el volado de la losa inferior.



C) En el Primer Piso, sobre los ejes 9-C y 9-E se encuentran 2 columnas (área de Estudios I). Se contará con 2 tensores estructurales anclados a la columna, esto ayudará a soportar el volado de la losa del primer nivel (la cual cubre el área de Coordinación I).



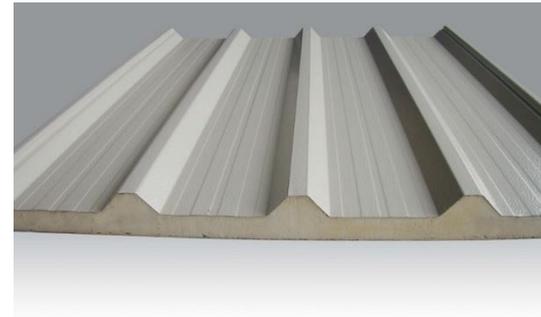
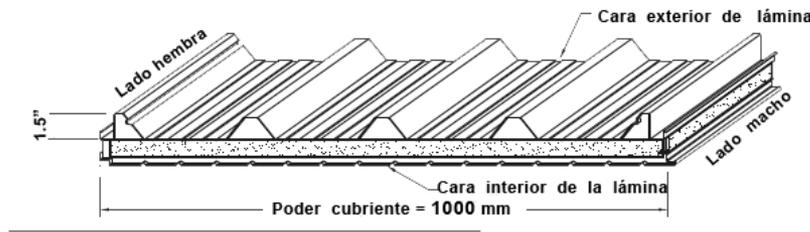


*Diagrama isométrico mostrando algunos de los tensores propuestos en el Ala Este del proyecto. Dichos tensores ayudarán a soportar diferentes volados.*

**Losa:** El elemento principal para el desarrollo de estos elementos (como se ha indicado anteriormente es de concreto armado y elementos de acero, sin embargo existe una pequeña área dentro del proyecto (sala de juntas de coordinación I) que tendrá una losa prefabricada, específicamente: Panel Multytecho.

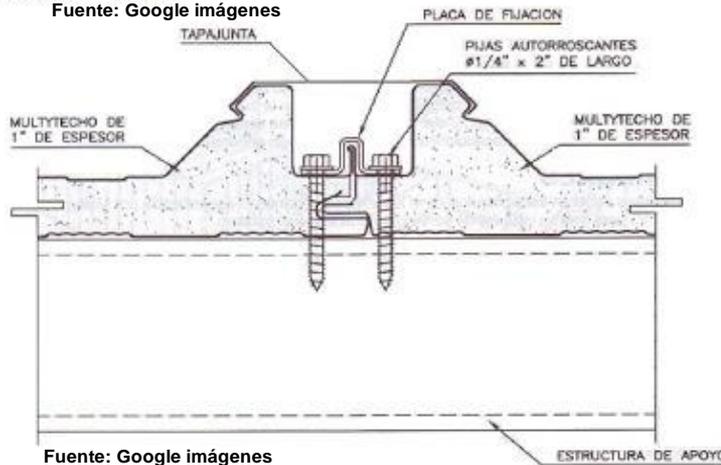
Se eligió este material debido a su fácil colocación.

El Panel Multytecho marca Multypanel esta compuesto por lamina metálica calibre 26 en ambas caras y núcleo de espuma de poliuretano, tiene excelente resistencia mecánica y su costo de mantenimiento es bajo.



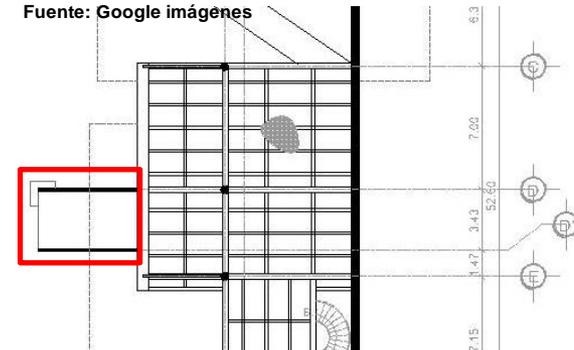
FIJACION DE MULTYTECHO A ESTRUCTURA

Fuente: Google imágenes



Fuente: Google imágenes

Fuente: Google imágenes



Área a trabajar con Multytecho. Localizado en Planta baja, Ala Este.

## Memoria estructural

**Escalera de Terraza y área de Estudio:** Las escaleras helicoidales a menudo se diseñan para ser espectaculares puntos focales de los espacios arquitectónicos que están destinados a impresionar. El proyecto cuenta con 2 escaleras con estas características, al mostrar el siguiente proyecto de alta ingeniería se busca brindar una propuesta interesante y ecológica para las escaleras del edificio de Aulas.

Esta escalera desarrollada por Webb Yates Engineers y The Stonemasonry Company es inusualmente audaz. Desarrollado para un diseño residencial de RAL Architects en Formby, Reino Unido, cada peldaño de la escalera helicoidal de dos pisos y 4.6 metros de diámetro está compuesto por un bloque de piedra individual, dando una impresión de ingravidez a medida que la estructura rodea su camino a través del atrio del edificio hacia el techo acristalado arriba. Por sus esfuerzos, Webb Yates recientemente ganó el Premio a Pequeños Proyectos en los Premios Estructurales 2016 de la Institución de Ingenieros Estructurales, cuyos jueces dijeron que estaban "sorprendidos por la gracia y la audacia" del diseño. Sigue leyendo para averiguar cómo Webb Yates logró esta hazaña de ingeniería.

La clave para lograr el diseño fueron dos cables de acero de 12,9 milímetros que corren por el centro de las escaleras. Después de que todos los escalones de piedra estaban en su lugar, estos cables fueron post-tensionados a una carga de 150 kilonewtons. Sin embargo, aunque esto pueda sonar como una simple respuesta, la verdad es todo menos eso: "Las escaleras rectas de piedra postensadas son un diseño común, con su análisis estructural similar al de vigas o losas de hormigón postensado, un método de construcción que es bien documentado y codificado", explica Webb Yates en un comunicado de prensa.

"Post-tensionar una escalera de piedra para recorrer 320 grados es un problema mucho más complicado y requiere un completo modelado en 3D y el análisis de la piedra, así como una comprensión completa de los principios estructurales en acción. Los esfuerzos a los que las piedras fueron sometidas eran demasiado complicados para analizar con modelos simples de elementos finitos en 1D o 2D así que un modelo 3D para generar la forma compleja de cada banda de rodadura y las juntas de mortero.

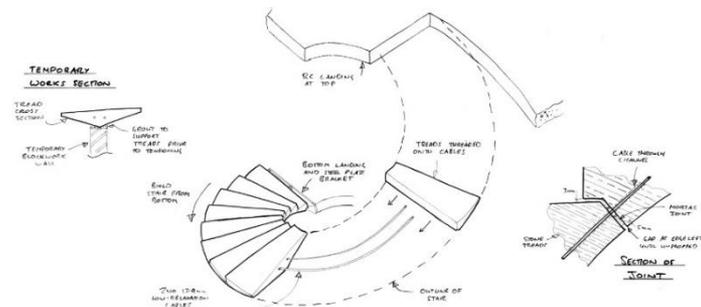
La escalera trabaja a torsión y flexión simultáneamente y las juntas son propensas a agrietamiento o deslizamiento si la resistencia a la fricción no es lo suficientemente alta. Además de esto, la resistencia del material utilizado es dependiente de la dirección por lo que determinar la exacta alineación y naturaleza de cada esfuerzo es muy importante."

Para disminuir la carga vertical en las escaleras, y simultáneamente hacer que parezca más esbelta y graciosa, los peldaños fueron perfilados para ser más delgados en los bordes, con una espina más gruesa que corre hacia el centro. Esto disminuyó el peso de las escaleras (a sólo 150 kilogramos por peldaño) y dirigió la mayor parte de la carga a través de la columna vertebral central, donde se encuentran los cables de postensado.

Una vez que el diseño fue establecido, The Stonemasonry Company cortó las plantillas de la escalera desde un CAD 2D en 4 semanas. La instalación in situ de las escaleras tomó 8 semanas, incluyendo la construcción y remoción de la pared temporal de bloques que sostuvo la piedra en su lugar hasta el postensado.

Para Webb Yates, la construcción de las escaleras en piedra sólida era más que un simple ejercicio para llevar la ingeniería a sus límites. Si la estructura se hubiera creado para llevar la ingeniería a sus límites, la energía encarnada de la escalera sería mucho más alta, convirtiendo la piedra en la opción ecológica. Y, aunque puede haber sido posible construir la escalera en otro material y revestirla de piedra, esto habría requerido costos mucho más altos en corte de piedra y mucho más tiempo en el sitio, haciendo un diseño de piedra sólida era la opción económica también.

**Fuente:** <https://www.archdaily.mx/mx/804279/vea-la-ingenieria-detras-de-esta-galardonada-escalera-helicoidal-flotante>



### Análisis de cargas

Edificio de aulas constituido por 4 niveles y 2 alas (norte y este)

- Norte → Área de aulas.

- Este → Área de Coordinación escolar, estudio y recreación.

Material	Peso
Enladrillado → 1 m x 1m x 0.020 x 1500 kg / m3	30 kg
Entortado → 1m x 1m x 0.05 x 2000 kg / m3	100 kg
Relleno de tezontle → 1 m x 1m x 0.120 x 1250 kg / m3	150 kg
Impermeabilizante → 1m x 1m x 0.004 x 1250 kg / m3	5 kg
Capa de compresión → 1m x 1m x 0.05 x 2400 kg/m3	120 kg
Trabes (Losa nervada a un sentido) 1 m x 0.10 x 0.55 x 2400 kg / m3	132 kg
Plafón → 1m x 1m x 0.020 x 1500 kg / m3	30 kg

Peso Azotea (sin trabes de un solo sentido) → CM: 435 kg + CV: 250 kg = 685 kg

Factor de seguridad (1.5): **1027.5 kg/m2**

Peso Azotea (total) → CM: 567 kg + CV: 250 kg = 817 kg

Factor de seguridad (1.5): **1225.5 kg/m2**

-Peso entrepiso tipo 1 (Aulas – ala norte) CM: 341 kg + CV: 250 kg = 591 kg Factor de seguridad (1.5): **886.5 kg/m2**

-Peso entrepiso tipo 2 (Laboratorios – ala norte)) CM: 377 kg + CV: 250 kg = 627 kg Factor de seguridad (1.5): **940.5 kg/m2**

-Peso entrepiso tipo 3 (Ala Este) CM: 278 kg + CV: 250 kg = 591 kg Factor de seguridad (1.5): **792 kg/m2**

-Peso entrepiso tipo 4 (Área de estudio - Ala Este) CM: 428 kg + CV: 250 kg = 678 kg Factor de seguridad (1.5): **1017 kg/m2**

-Peso entrepiso tipo 5 (Cafetería - Ala Este) CM: 428 kg + CV: 250 kg = 678 kg Factor de seguridad (1.5): **1017 kg/m2**



### Entrepisos

Material	Peso
Acabado final 1 (piso porcelanico OSAKA color natural PEI IV) → 1m x 1m x 0.010 x 3600 kg / m3	36 kg
Acabado final 2 (loseta cerámica) → 1m x 1m x 0.010 x 1840 kg / m3	18.4 kg
Acabado final 3 (duela de roble blanco acabado mate) → 1m x 1m x 0.010 x 800 kg/m3	8 kg
Acabado final 4 (duela de roble natural acabado mate) → 1m x 1m x 0.010 x 800 kg/m3	8 kg
Pegazulejo → 1m x 1m x 0.015 x 1500 kg / m3	23 kg
Capa de compresión → 1m x 1m x 0.05 x 2400 kg/m3	120 kg
Trabes (Losa nervada a un sentido) 1 m x 0.10 x 0.55 x 2400 kg / m3	132 kg
Sistema estructural conformado por losacero y perfiles "C": Losacero calibrer 22 (lámina + concreto) → Perfil estructural(compuesto por perfiles tipo "C" soldados→	168.33 kg  2.77 kg
Plafón → 1m x 1m x 0.020 x 1500 kg / m3	30 kg

## Análisis

### Muros

Material	Peso
Concreto Armado → 1 m x 1m x 0.100 x 2400 kg / m <sub>3</sub>	240 kg
Block cerámica hueco → 1m x .08 x .18 x 1300 kg / m <sub>3</sub>	18.72 kg
Yeso → 1m x 1m x 0.015 x 1500 kg / m <sub>3</sub>	23 kg
Pega azulejo → 1m x 1m x 0.015 x 1500 kg / m <sub>3</sub>	23 kg
Acabado pintura → 1m x 1m x 0.005 x 1295 kg / m <sub>3</sub>	6.5 kg
Acabado azulejo → 1m x 1m x 0.010 x 3600 kg / m <sub>3</sub>	36 kg

Peso muro tipo 1 concreto armado → **240 kg/m<sup>2</sup>**

Peso muro tipo 2 block hueco → **18.72 kg/m<sup>2</sup>**

Peso muro tipo 3 azulejo → **77.72 kg/m<sup>2</sup>**

Peso muro tipo 4 pintura → **48.22 kg/m<sup>2</sup>**

### Columnas

**1008 kg/m<sup>2</sup>**

### Análisis de cargas Primer Entrepiso

Peso entrepiso (tipo 1)	886.5 kg/m <sup>2</sup>
Peso entrepiso (tipo 3)	792 kg/m <sup>2</sup>
Peso entrepiso (tipo 4)	1017 kg/m <sup>2</sup>
Peso Columnas	1008 kg/m <sup>2</sup>
Peso Muro (tipo 1)	240 kg/m <sup>2</sup>
Peso Muro (tipo 2)	18.72 kg/m <sup>2</sup>
Peso Muro (tipo 3)	77.72 kg/m <sup>2</sup>
Peso Muro (tipo 4)	48.22 kg/m <sup>2</sup>

### Análisis de cargas Segundo Entrepiso

Peso entrepiso (tipo 1)	886.5 kg/m <sup>2</sup>
Peso entrepiso (tipo 2)	940.5 kg/m <sup>2</sup>
Peso entrepiso (tipo 3)	792 kg/m <sup>2</sup>
Peso entrepiso (tipo 5)	1017 kg/m <sup>2</sup>
Peso Columnas	1008 kg/m <sup>2</sup>
Peso muro (tipo 1)	240 kg/m <sup>2</sup>
Peso muro (tipo 2)	18.72 kg/m <sup>2</sup>
Peso muro (tipo 3)	77.72 kg/m <sup>2</sup>
Peso muro (tipo 4)	48.22 kg/m <sup>2</sup>

### Análisis de cargas Tercer Entrepiso (y el "cuarto nivel" un pequeño espacio dedicado a laboratorios)

Peso entrepiso ( tipo 1)	886.5 kg/m <sup>2</sup>
Peso Columnas	1008 kg/m <sup>2</sup>
Peso muro (tipo 2)	18.72 kg/m <sup>2</sup>
Peso muro (tipo 4)	48.22 kg/m <sup>2</sup>

### Análisis de cargas Azotea

Peso azotea	1225.5 kg/m <sup>2</sup>
-------------	--------------------------

## Peso Total – Edificio de Aulas

### Losa Primer nivel

- Tipo de entrepiso 1 →  $832 \text{ m}^2 \times 886.5 \text{ kg/m}^2 = 737,568 \text{ kg}$
- Tipo de entrepiso 3 →  $140.6 \text{ m}^2 \times 792 \text{ kg/m}^2 = 111,355.2 \text{ kg}$
- Tipo de entrepiso 4 →  $160.1 \text{ m}^2 \times 1017 \text{ kg/m}^2 = 162,821.7 \text{ kg}$
- Muros tipo 1 →  $70.89 \text{ m. L.} \times 3.50\text{m (altura)} = 248.115 \text{ m}^2 \times 240 \text{ kg/m}^2 = 59,547.6 \text{ kg}$
- Muros tipo 2 →  $177.1 \text{ m. L.} \times 3.50\text{m (altura)} = 619.85 \text{ m}^2 \times 18.72 \text{ kg/m}^2 = 11,603.5 \text{ kg}$
- Muros tipo 3 →  $31.92 \text{ m. L.} \times 3.50\text{m (altura)} = 111.72 \text{ m}^2 \times 77.72 \text{ kg/m}^2 = 8,682.8 \text{ kg}$
- Muros tipo 4 →  $92.83 \text{ m. L.} \times 3.50\text{m (altura)} = 324.90 \text{ m}^2 \times 48.22 \text{ kg/m}^2 = 15,666.678 \text{ kg}$
- Columnas →  $3.5\text{m de altura} \times 1008 \text{ kg/m}^2 = 3,528 \times 37 \text{ columnas} = 130,536 \text{ kg}$
- **Peso Total Primer Nivel:  $1,237,781.478 \text{ kg} \rightarrow 1,237.78 \text{ TONS}$**

### Losa Cuarto Nivel

- Entrepiso 1 →  $244.14 \text{ m}^2 \times 886.5 \text{ kg/m}^2 = 216,430.11 \text{ kg}$
- Muro tipo 2 →  $65.61 \text{ m.L.} \times 3.50 \text{ (altura)} = 229.635 \text{ m}^2 \times 18.72 \text{ kg/m}^2 = 4,298.7 \text{ kg}$
- Columnas →  $3.5\text{m de altura} \times 1008 \text{ kg/m}^2 = 3,528 \times 6 \text{ columnas} = 21,168 \text{ kg}$
- **Peso Total Cuarto Nivel:  $241,896.81 \text{ kg} \rightarrow 241.89 \text{ TONS}$**

### Losa Segundo nivel

- Tipo de entrepiso 1 →  $832 \text{ m}^2 \times 886.5 \text{ kg/m}^2 = 737,568 \text{ kg}$
- Tipo de entrepiso 2 →  $471 \text{ m}^2 \times 940.5 \text{ kg/m}^2 = 442,975.5 \text{ kg}$
- Tipo de entrepiso 3 →  $140.6 \text{ m}^2 \times 792 \text{ kg/m}^2 = 111,355.2 \text{ kg}$
- Tipo de entrepiso 5 →  $232.25 \text{ m}^2 \times 1017 \text{ kg/m}^2 = 236,198.25 \text{ kg}$
- Muros tipo 1 →  $70.89 \text{ m. L.} \times 3.50\text{m (altura)} = 248.115 \text{ m}^2 \times 240 \text{ kg/m}^2 = 59,547.6 \text{ kg}$
- Muros tipo 2 →  $232.1 \text{ m. L.} \times 3.50\text{m (altura)} = 812.35 \text{ m}^2 \times 18.72 \text{ kg/m}^2 = 15,207.1 \text{ kg}$
- Muros tipo 3 →  $19.5 \text{ m.L.} \times 3.50\text{m (altura)} = 68.25 \text{ m}^2 \times 77.72 \text{ kg/m}^2 = 5,304.3 \text{ kg}$
- Muros tipo 4 →  $22.15 \text{ m. L.} \times 3.50\text{m (altura)} = 77.52 \text{ m}^2 \times 48.22 \text{ kg/m}^2 = 3,738.01 \text{ kg}$
- Columnas →  $3.5\text{m de altura} \times 1008 \text{ kg/m}^2 = 3,528 \times 36 \text{ columnas} = 127,008 \text{ kg}$
- **Peso Total Segundo Nivel:  $1,738,901.96 \text{ kg} \rightarrow 1,738.90 \text{ TONS}$**

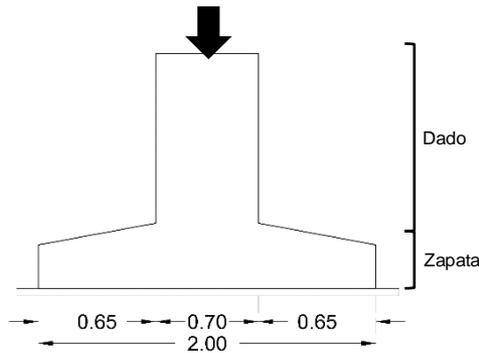
### Losa Tercer nivel

- Azoteas →  $1,208.76 \text{ m}^2 \times 1225.5 \text{ kg/m}^2 = 1,481,335.38 \text{ kg}$
- Muros tipo 1 →  $70.91 \text{ m.L.} \times 3.50\text{m (altura)} = 248.185 \text{ m}^2 \times 240 \text{ kg/m}^2 = 59,564.4 \text{ kg}$
- Muros tipo 2 →  $132 \text{ m.L.} \times 3.50\text{m (altura)} = 462 \text{ m}^2 \times 18.72 \text{ kg/m}^2 = 8,648.64 \text{ kg}$
- Muros tipo 3 →  $19.5 \text{ m.L.} \times 3.50\text{m (altura)} = 68.25 \text{ m}^2 \times 77.72 \text{ kg/m}^2 = 5,304.39 \text{ kg}$
- Muros tipo 4 →  $95.63 \text{ m.L.} \times 3.50\text{m (altura)} = 334.70 \text{ m}^2 \times 48.22 \text{ kg/m}^2 = 16,139.23 \text{ kg}$
- Columnas →  $3.5\text{m de altura} \times 1008 \text{ kg/m}^2 = 3,528 \times 32 \text{ columnas} = 112,896 \text{ kg}$
- **Peso Total Tercer Nivel:  $1,683,888.04 \text{ kg} \rightarrow 1,683.88 \text{ TONS}$**

**Peso Total Edificio  
de Área Educativa:  
4,902.45 TONS**

**Memoria cimentación – Zapatas**

**Zapata Z-1**



$$w = 123.79 \text{ ton} / 7 \text{ m} \\ = 17.6 \text{ ton/m}$$

$$W = 123.79 \text{ ton} \\ w = 17.6 \text{ ton/m}$$

$$\text{Área de cimentación } W / RT = 123790 / 10000 = 12.37 \text{ m}^2 \\ \text{Ancho de cimentación} = 12.37 \text{ m}^2 / 7.00 \text{ m} = 1.76 \text{ m} = 2.00 \text{ m}$$

$$M = 17600 \text{ kg} / \text{m} \times (0.65)^2 / 8 \\ = 929.5 \text{ kgxm} \\ = 92950 \text{ kgxcm}$$

$$F'c = 350 \\ F'y = 4200$$

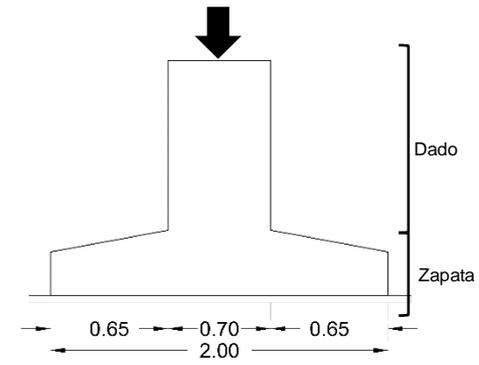
$$d = \sqrt{92950 \text{ kg} \times \text{cm} / 30.40 \times 100\text{cm}} \\ = 5. \sqrt{\quad} \\ = 15 \text{ cm}$$

$$-As = 92950 \text{ kg} \times \text{cm} / 2100 \times 0.85 \times 8 \text{ cm} \\ = 6.50 \text{ cm}^2$$

$$-\text{No. var.} = 6.50 \text{ cm}^2 / 2.86 \text{ cm}^2 \\ = 2.27 = 2$$

$$-\text{Separación} \\ 8 \times 2.5 = 20 \text{ cm} \\ \frac{3}{4}'' @ 20 \text{ cm}$$

**Zapata Z-2**



$$w = 126.98 \text{ ton} / 9 \text{ m} \\ = 14.10 \text{ ton/m}$$

$$W = 126.98 \text{ ton} \\ w = 14.10 \text{ ton/m}$$

$$\text{Área de cimentación } W / RT = 126980 / 10000 = 12.68 \text{ m}^2 \\ \text{Ancho de cimentación} = 12.68 \text{ m}^2 / 9.00 \text{ m} = 1.40 \text{ m} = 2.00 \text{ m}$$

$$M = 14100 \text{ kg} / \text{m} \times (0.65)^2 / 8 \\ = 744.65 \text{ kgxm} \\ = 74465 \text{ kgxcm}$$

$$F'c = 350 \\ F'y = 4200$$

$$d = \sqrt{74465 \text{ kg} \times \text{cm} / 30.40 \times 100\text{cm}} \\ = 4. \sqrt{\quad} \\ = 15 \text{ cm}$$

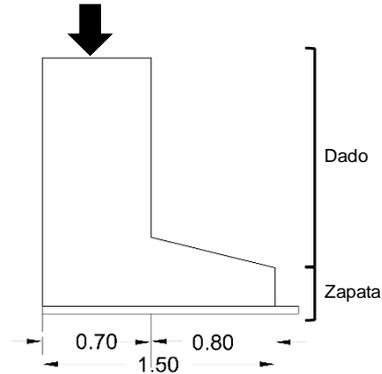
$$-As = 74465 \text{ kg} \times \text{cm} / 2100 \times 0.85 \times 8 \text{ cm} \\ = 5.21 \text{ cm}^2$$

$$-\text{No. var.} = 5.21 \text{ cm}^2 / 2.86 \text{ cm}^2 \\ = 1.82 = 2$$

$$-\text{Separación} \\ 8 \times 2.5 = 20 \text{ cm} \\ \frac{3}{4}'' @ 20 \text{ cm}$$

## Memoria cimentación - Zapatas

### Zapata Z-3



$$w = 142.76 \text{ ton} / 10.38 \text{ m} \\ = 13.75 \text{ ton/m}$$

$$W = 142.76 \text{ ton} \\ w = 13.75 \text{ ton/m}$$

$$\text{Área de cimentación } W / RT = 142760 / 10000 = 14.27 \text{ m}^2 \\ \text{Ancho de cimentación} = 14.27 \text{ m}^2 / 10.38 \text{ m} = 1.37 \text{ m} = 1.50 \text{ m}$$

$$M = 13750 \text{ kg} / \text{m} \times (0.8)^2 / 8 \\ = 1100 \text{ kgxm} \\ = 110000 \text{ kgxcm}$$

$$F'_c = 350 \\ F'_y = 4200$$

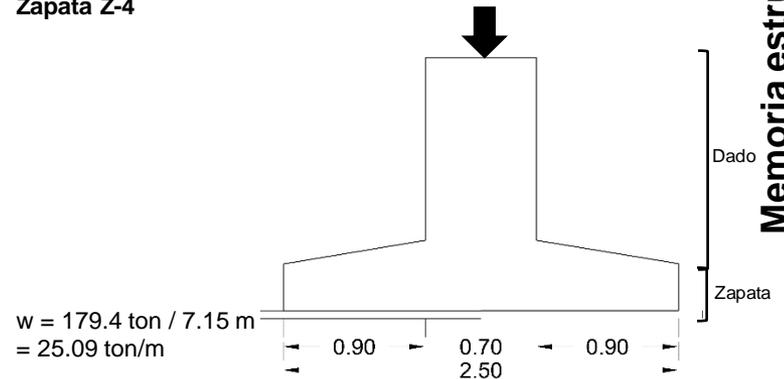
$$d = 110000 \text{ kg} \times \text{cm} / 30.40 \times 100 \text{cm} \\ = 36.18 \\ = 40 \text{ cm}$$

$$-A_s = 110000 \text{ kg} \times \text{cm} / 2100 \times 0.85 \times 8 \text{ cm} \\ = 7.70 \text{ cm}^2$$

$$-\text{No. var.} = 7.70 \text{ cm}^2 / 2.86 \text{ cm}^2 \\ = 2.69$$

$$-\text{Separación} \\ 8 \times 2.5 = 20 \text{ cm} \\ \frac{3}{4}'' @ 20 \text{ cm}$$

### Zapata Z-4



$$w = 179.4 \text{ ton} / 7.15 \text{ m} \\ = 25.09 \text{ ton/m}$$

$$W = 179.4 \text{ ton} \\ w = 25.09 \text{ ton/m}$$

$$\text{Área de cimentación } W / RT = 179400 / 10000 = 17.94 \text{ m}^2 \\ \text{Ancho de cimentación} = 17.94 \text{ m}^2 / 7.15 \text{ m} = 2.50 \text{ m}$$

$$M = 25090 \text{ kg} / \text{m} \times (0.90)^2 / 8 \\ = 2540.36 \text{ kgxm} \\ = 254036 \text{ kgxcm}$$

$$F'_c = 350 \\ F'_y = 4200$$

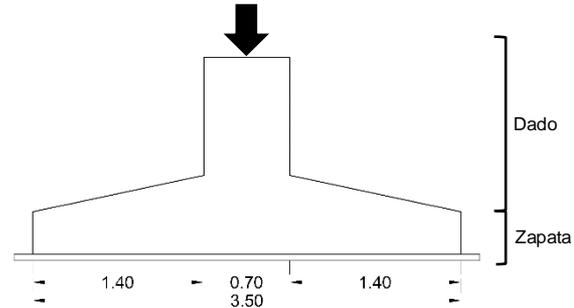
$$d = 254036 \text{ kg} \times \text{cm} / 30.40 \times 100 \text{cm} \\ = 9.14 \\ = 1' \sqrt{\quad}$$

$$-A_s = 254036 \text{ kg} \times \text{cm} / 2100 \times 0.85 \times 8 \text{ cm} \\ = 17.78 \text{ cm}^2$$

$$-\text{No. var.} = 17.78 \text{ cm}^2 / 2.86 \text{ cm}^2 \\ = 6.2 = 6 \frac{3}{4}''$$

$$-\text{Separación} \\ 100 \text{ cm} / 6 = 16.6 \\ \frac{3}{4}'' @ 16 \text{ cm}$$

Zapata Z-5



$$w = 238.22 \text{ ton} / 7.15 \text{ m}$$

$$= 33.31 \text{ ton/m}$$

$$W = 238.22 \text{ ton}$$

$$w = 33.31 \text{ ton/m}$$

$$\text{Área de cimentación } W / RT = 238220 / 10000 = 23.822 \text{ m}^2$$

$$\text{Ancho de cimentación} = 23.82 \text{ m}^2 / 7.15 \text{ m} = 3.3 \text{ m} = 3.50 \text{ m}$$

$$M = 33,310 \text{ kg} / \text{m} \times (1.40)^2 / 8$$

$$= 8160.95 \text{ kgxm}$$

$$= 816095 \text{ kgxcm}$$

$$F'c = 350$$

$$F'y = 4200$$

$$d = \sqrt{816095 \text{ kg} \times \text{cm} / 30.40 \times 100\text{cm}}$$

$$= 16.38$$

$$= 20 \text{ cm}$$

$$-As = 816095 \text{ kg} \times \text{cm} / 2100 \times 0.85 \times 16.38 \text{ cm}$$

$$= 27.91 \text{ cm}^2$$

$$-\text{No. var.} = 27.91 \text{ cm}^2 / 5.06 \text{ cm}^2$$

$$= 5.51 = 6 \text{ 1}''$$

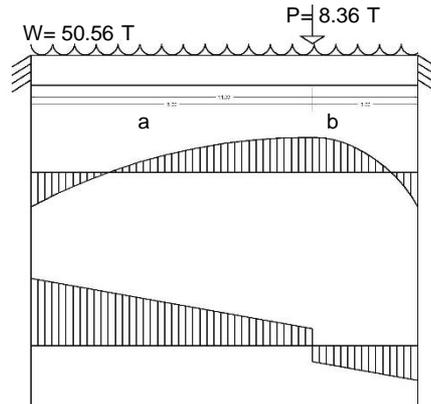
$$-\text{Separación}$$

$$100 \text{ cm} / 6 = 16.6$$

$$1'' @ 16 \text{ cm}$$

## Memoria - Trabes

### Trabe eje 9 de A a B (T-1)



- $MA = Pab/L^2 = -8.36 \text{ T} (8.00\text{m})(3.00\text{m})^2 / (11.00)^2 = -4.97 \text{ Ton x m}$
- $MB = Pa^2b/L^2 = -8.36 \text{ T} (8.00\text{m})^2 (3.00\text{m}) / (11.00)^2 = -13.26 \text{ Ton x m}$
- $MP = 2Pa^2b^2/L^3 = 7.23 \text{ Ton x m}$

$WL/12 = 50.56 \times 11\text{m}/12 = -46.34 \text{ Ton x m}$   
 $M_{crp} = WL/18 = 50.56 \text{ T} \times 11\text{m}/18 = 30.89 \text{ Ton x m}$

- $\sum M_A = MA + MACR + MACP = (-46.34 \text{ Ton x m}) + (-4.97 \text{ Ton x m}) = -51.31 \text{ Ton x m}$
- $\sum M_B = MBCR + MBCP = (-46.34 \text{ Ton x m}) + (-13.26 \text{ Ton x m}) = -59.6 \text{ Ton x m}$
- $\sum M_P = MPCR + MPCP = (30.89 \text{ Ton x m}) + (7.23 \text{ Ton x m}) = 38.12 \text{ Ton x m}$

$\sqrt{d = 5,131,000 \text{ kg x cm} / 30.40 \times 30}$   
 $d = 75.00 \text{ cm}$

- $As_A = 5,131,000 \text{ kg x cm} / 2100 \text{ kg/cm}^2 \times 0.85 \times 75.00 = 38.32 \text{ cm}^2$
- No. Var. =  $As_{\text{diseño}} / As_{\text{propuesto}} = 38.32 \text{ cm}^2 / 5.06 \text{ cm}^2 = 7.57 \rightarrow 8 \rightarrow 8 \text{ de } 1''$
- $As_B = 5,960,000 \text{ kg x cm} / 2100 \text{ kg/cm}^2 \times 0.85 \times 75.00 = 44.51 \text{ cm}^2$
- No. Var. =  $As_{\text{diseño}} / As_{\text{propuesto}} = 44.51 \text{ cm}^2 / 5.06 \text{ cm}^2 = 8.79 \rightarrow 9 \rightarrow 9 \text{ de } 1''$

- $As_P = 3,812,000 \text{ kg x cm} / 2100 \text{ kg/cm}^2 \times 0.85 \times 75.00 = 28.47 \text{ cm}^2$
- No. Var. =  $As_{\text{diseño}} / As_{\text{propuesto}} = 28.47 \text{ cm}^2 / 5.06 \text{ cm}^2 = 5.56 \rightarrow 6 \rightarrow 6 \text{ de } 1''$

Recubrimiento de 3.00 cm

- $V_{\text{carga rep.}} = W/2 = 50.56 / 2 = 25.28 \text{ Ton}$
  - $V_{\text{carga puntual}} = P(a/L)^2(1+2b/L)$   
 $= 8.36 \text{ T} (8/11)^2(1+2 \cdot 3/11)$   
 $= 6.69 \text{ Ton}$
- $V = 25.28 \text{ T} + 6.69 \text{ T} = 31.97 \text{ Ton}$

$\sum$  Esfuerzo permisible a corte

$V_c = 0.25 \text{ raíz } 350 \text{ kg/cm}^2$   
 $= 4.67 \text{ kg}$

Esfuerzo cortante medio

$= V/bd$   
 $= 31970 / 2550 = 12.53 \text{ kg/cm}^2$

Cortante excedente

$V' = \text{esfuerzo cortante medio} - V_c$   
 $= 12.53 - 4.67$   
 $= 7.86$

Separación de estribos

$\text{Sep.est.} = Av fs / V' b$   
 $Av = 0.71 \times 2 = 1.42 \text{ cm}^2$   
 $= 1.42 \times 2100 / 7.86 \times 30$   
 $= 2982 / 235.8 = 12.64 \rightarrow @ 12 \text{ cm}$

Trabe eje H de 9 a 10 (T-2)

- MA y Bmax. =  $-27000 \text{ kg} \times 7.3 / 12$   
 =  $-16,425 \text{ kgxm}$   
 =  $-1,642,500 \text{ kgxcm}$

- MC =  $27 \text{ T} \times 7.3 / 24$   
 =  $8.21 \text{ tonxm}$

$\sqrt{d} = 1,642,500 / 30.40 \times 20$

d = 51.97 cm

- As =  $1,642,500 \text{ kg} \times \text{cm} / 2100 \text{ kg/cm}^2 \times 0.85 \times 51.97 = 17.70 \text{ cm}^2$   
 - No. Var. = As diseño / As propuesto =  $17.70 \text{ cm}^2 / 2.86 \text{ cm}^2 = 6.18 \rightarrow 6 \rightarrow 6 \text{ de } 3/4''$

Recubrimiento de 3.00 cm

- Vmax =  $27000 / 2$   
 - V 1 y 2 max =  $13500 \text{ kg}$

Esfuerzo permisible a corte

Vc =  $0.25 \text{ raíz } 350 \text{ kg/cm}^2$   
 =  $4.67 \text{ kg}$

Esfuerzo cortante medio

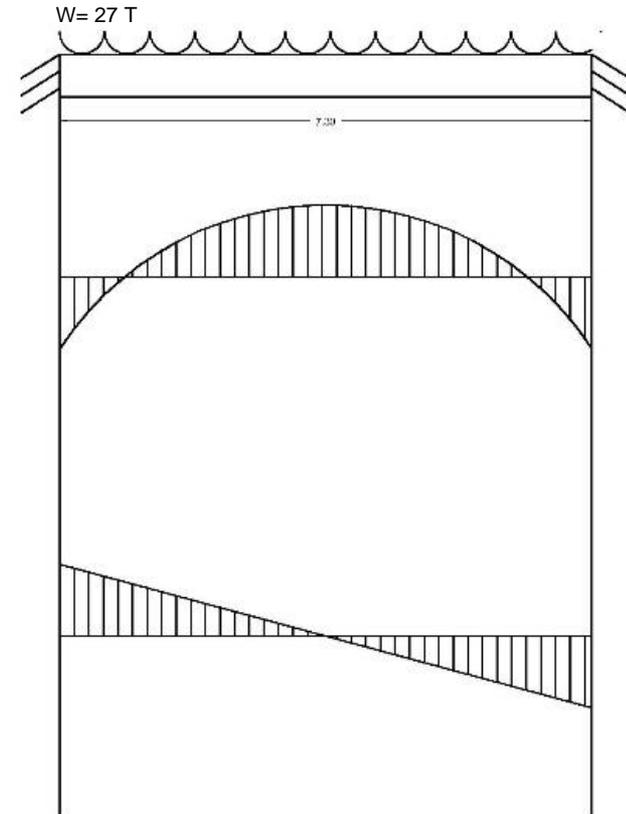
=  $V/bd$   
 =  $13500 / 20 \times 60 = 11.25 \text{ kg/cm}^2$

Cortante excedente

V' = esfuerzo cortante medio - Vc  
 =  $11.25 \text{ kg/cm}^2 - 4.67 \text{ kg}$   
 =  $6.58$

Separación de estribos

Sep.est. =  $A_v f_s / V' b$   
 $A_v = 0.71 \times 2 = 1.42 \text{ cm}^2$   
 =  $1.42 \times 2100 / 6.58 \times 20$   
 =  $2982 / 131.6 = 22.65 \rightarrow @ 20 \text{ cm}$



Trabe eje D de 9 a 10 (T-3)

- MA y Bmax. =  $-25600 \text{ kg} \times 7.3 / 12$   
 =  $-15573.3 \text{ kgxm}$   
 =  $-1557330 \text{ kgxcm}$

- MC =  $25.6 \text{ T} \times 7.3 / 24$   
 =  $7.78 \text{ tonxm}$

$\sqrt{d = 1557330 / 30.40 \times 20}$

d = 50.61 cm

- As =  $1,557,330 \text{ kg} \times \text{cm} / 2100 \text{ kg/cm}^2 \times 0.85 \times 50.61 = 17.32 \text{ cm}^2$   
 - No. Var. =  $As \text{ diseño} / As \text{ propuesto} = 17.23 \text{ cm}^2 / 2.86 \text{ cm}^2 = 6.02 \rightarrow 6 \rightarrow 6 \text{ de } 3/4''$

Recubrimiento de 3.00 cm

- Vmax =  $25600 / 2$   
 - V 1 y 2 max = 12800 kg

Esfuerzo permisible a corte

Vc =  $0.25 \text{ raíz } 350 \text{ kg/cm}^2$   
 = 4.67 kg

Esfuerzo cortante medio

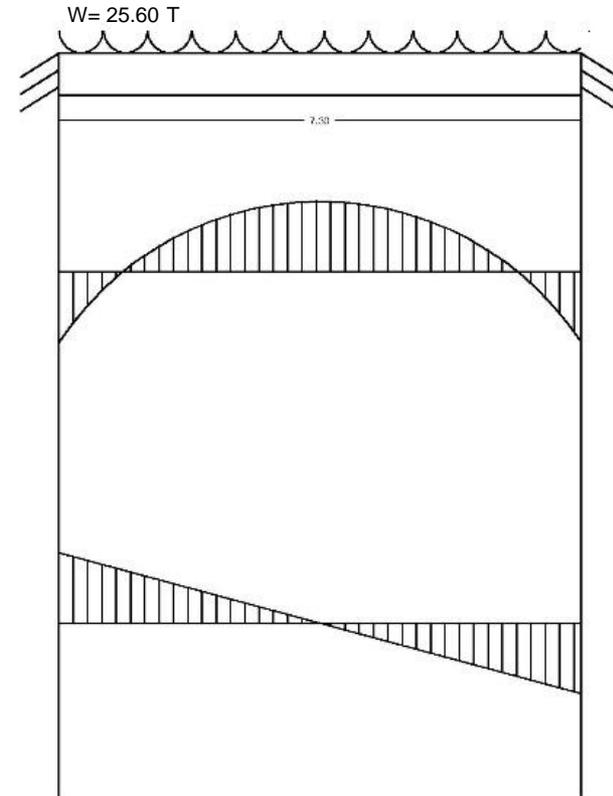
=  $V/bd$   
 =  $12800 / 20 \times 60 = 10.66 \text{ kg/cm}^2$

Cortante excedente

V' =  $\text{esfuerzo cortante medio} - Vc$   
 =  $10.66 \text{ kg/cm}^2 - 4.67 \text{ kg}$   
 = 5.99

Separación de estribos

Sep.est. =  $Av fs / V' b$   
 Av =  $0.71 \times 2 = 1.42 \text{ cm}^2$   
 =  $1.42 \times 2100 / 5.99 \times 20$   
 =  $2982 / 119.8 = 24.8 \rightarrow @ 24 \text{ cm}$



Trabe eje 9 de E a F (T-4)

- MA y Bmax. =  $-72,620 \text{ kg} \times 6.45 / 12$   
 =  $-39,033.25 \text{ kgxm}$   
 =  $-3,903,325 \text{ kgxcm}$

- MC =  $72.62 \text{ T} \times 6.45 / 24$   
 =  $19.51 \text{ tonxm}$

$\sqrt{d = 3,903,325 / 30.40 \times 30}$

$d = 65.42 \text{ cm}$

-  $As = 3,903,325 \text{ kg} \times \text{cm} / 2100 \text{ kg/cm}^2 \times 0.85 \times 65.42 = 33.42 \text{ cm}^2$   
 - No. Var. =  $As \text{ diseño} / As \text{ propuesto} = 33.42 \text{ cm}^2 / 5.06 \text{ cm}^2 = 6.60 \rightarrow 7 \rightarrow 7 \text{ de } 1''$

Recubrimiento de 3.00 cm

-  $V_{\text{max}} = 72620 / 2$   
 -  $V_{1 \text{ y } 2 \text{ max}} = 36,310 \text{ kg}$

Esfuerzo permisible a corte

$V_c = 0.25 \text{ raíz } 350 \text{ kg/cm}^2$   
 =  $4.67 \text{ kg}$

Esfuerzo cortante medio

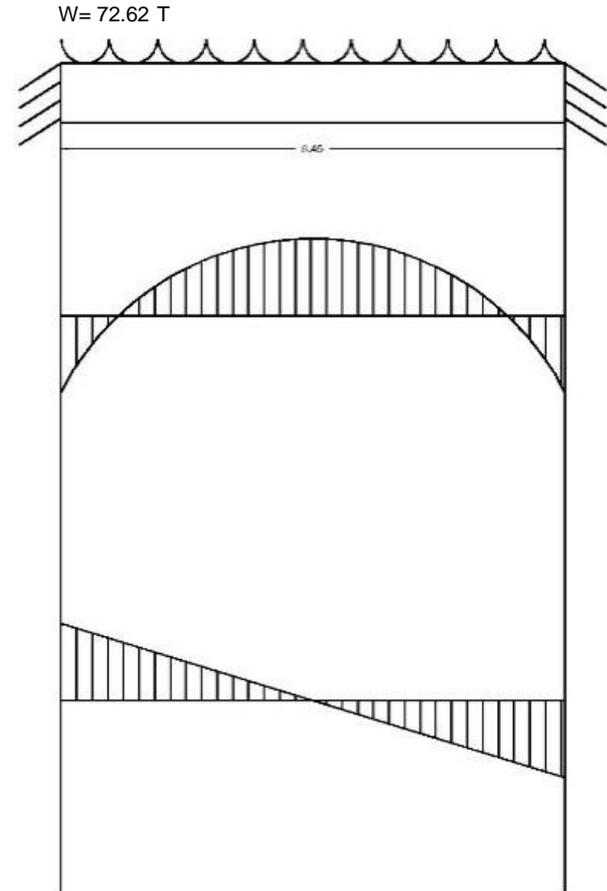
=  $V/bd$   
 =  $36310 / 30 \times 75 = 16.13 \text{ kg/cm}^2$

Cortante excedente

$V' = \text{esfuerzo cortante medio} - V_c$   
 =  $16.13 \text{ kg/cm}^2 - 4.67 \text{ kg}$   
 =  $11.46$

Separación de estribos

Sep.est. =  $Av \text{ fs} / V' b$   
 $Av = 0.71 \times 2 = 1.42 \text{ cm}^2$   
 =  $1.42 \times 2100 / 11.46 \times 30$   
 =  $2982 / 343.8 = 8.67 \rightarrow @ 8 \text{ cm}$



**Propuesta de columna para Terraza (columna con mayor carga de todo el Proyecto)**

B= 50 cm  
 D= 50 cm  
 $F'c= 250$   
 $Fy= 4200$   
 $W= 70,935.75$  kg

-Resistencia de la columna

$$P= Ag (.18f'c + .8fs pg)$$

$$Ag= \text{Área de concreto (BxD)} = 2500$$

$$F'c= 250$$

$$Fs= 2100$$

$$Pg= As/Ag= 0.006$$

$$As= 8 \# 5 = 15.92 \text{ cm}^2$$

$$-P= 2500(.18(250) + .8(2100)(0.006))$$

$$P= 2500(55.08)$$

$$= \mathbf{137,700 \text{ kg}}$$

-Por lo tanto la columna propuesta si soportará la carga.

-Como se indicó previamente, el proyecto está dividido en 5 bloques. Se seleccionaron las columnas que tienen una mayor área de carga:

A) Bloques 1, 2 y 3: área de aulas

Columna con mayor carga: eje 9A

$$W= 44,555.49 \text{ kg}$$

B) Bloque 4: terraza, área de estudio, coordinación

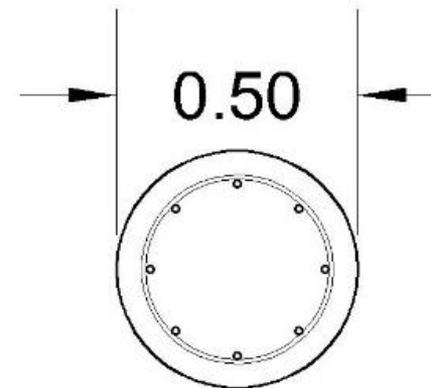
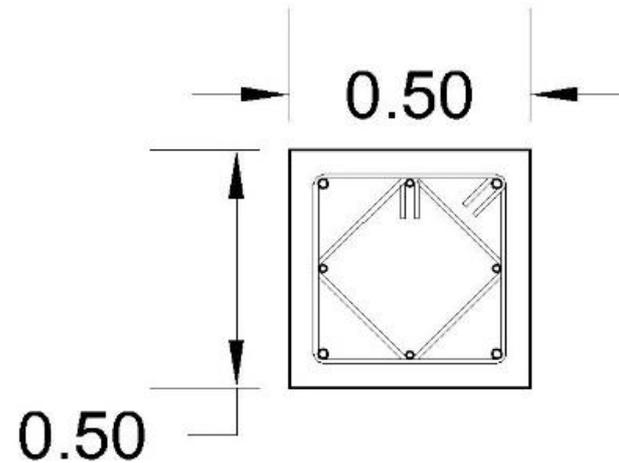
Columna con mayor carga: eje 9D

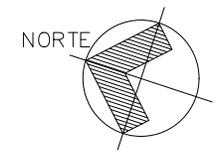
$$W= 70,935.75 \text{ kg}$$

C) Bloque 5: área de estudio, coordinación, cafetería

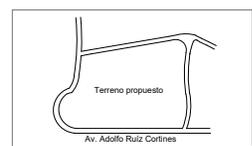
Columna con mayor carga: eje 9H

$$W= 43,110.63 \text{ kg}$$





Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



**Notas**

- Acotaciones en metros, excepto lo indicado
- Niveles en metros
- Las cotas rigen sobre el dibujo
- Verificar cotas, huecos, elevaciones y bordes de losa en planos arquitectónicos
- Especificaciones de materiales: (y colocar los materiales que se usara en la superestructura)
- Todas las soldaduras serán de la serie E-70xx según A.W.S.
- La designación de los perfiles corresponde a la del manual AHMSA y/o IMCA
- Estos planos solo muestran la geometría básica de los perfiles y conexiones típicas
- Todas las estructuras deberán ser protegidas con pintura anticorrosiva, si esta se daña durante el transporte y montaje tendrá que restaurarse inmediatamente después de concluido el montaje
- Para la localización y ubicación de columnas ver planos

**Simbología**

- N.P.T. Nivel de Piso Terminado
- ◉ Cambio de nivel
- - - - - Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

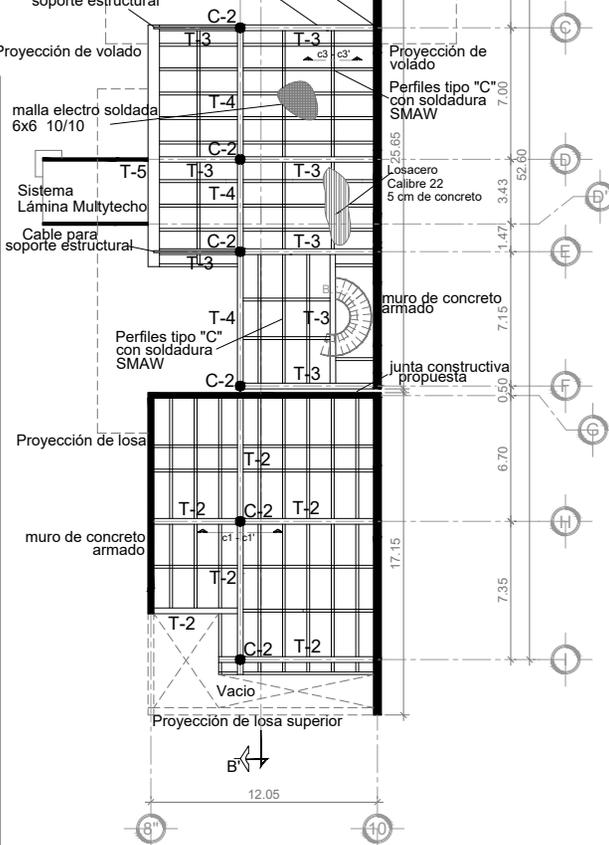
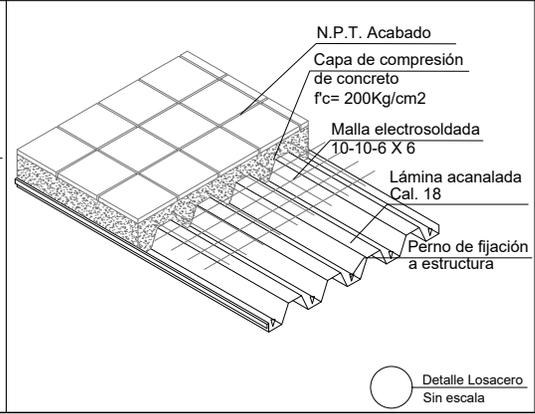
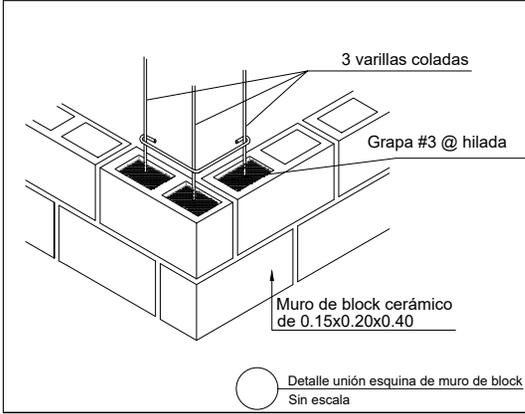
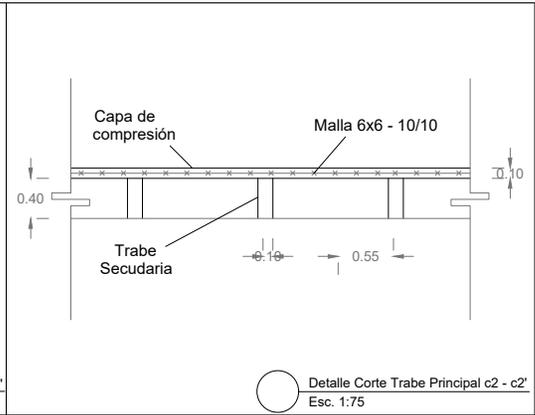
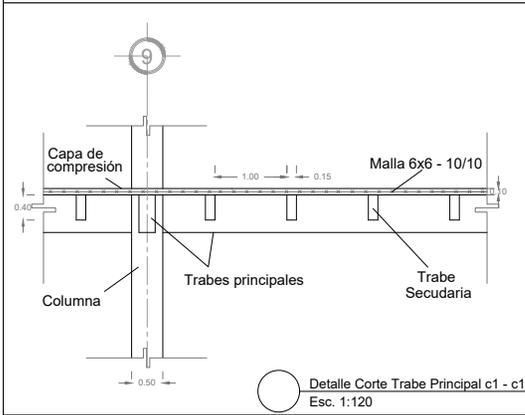
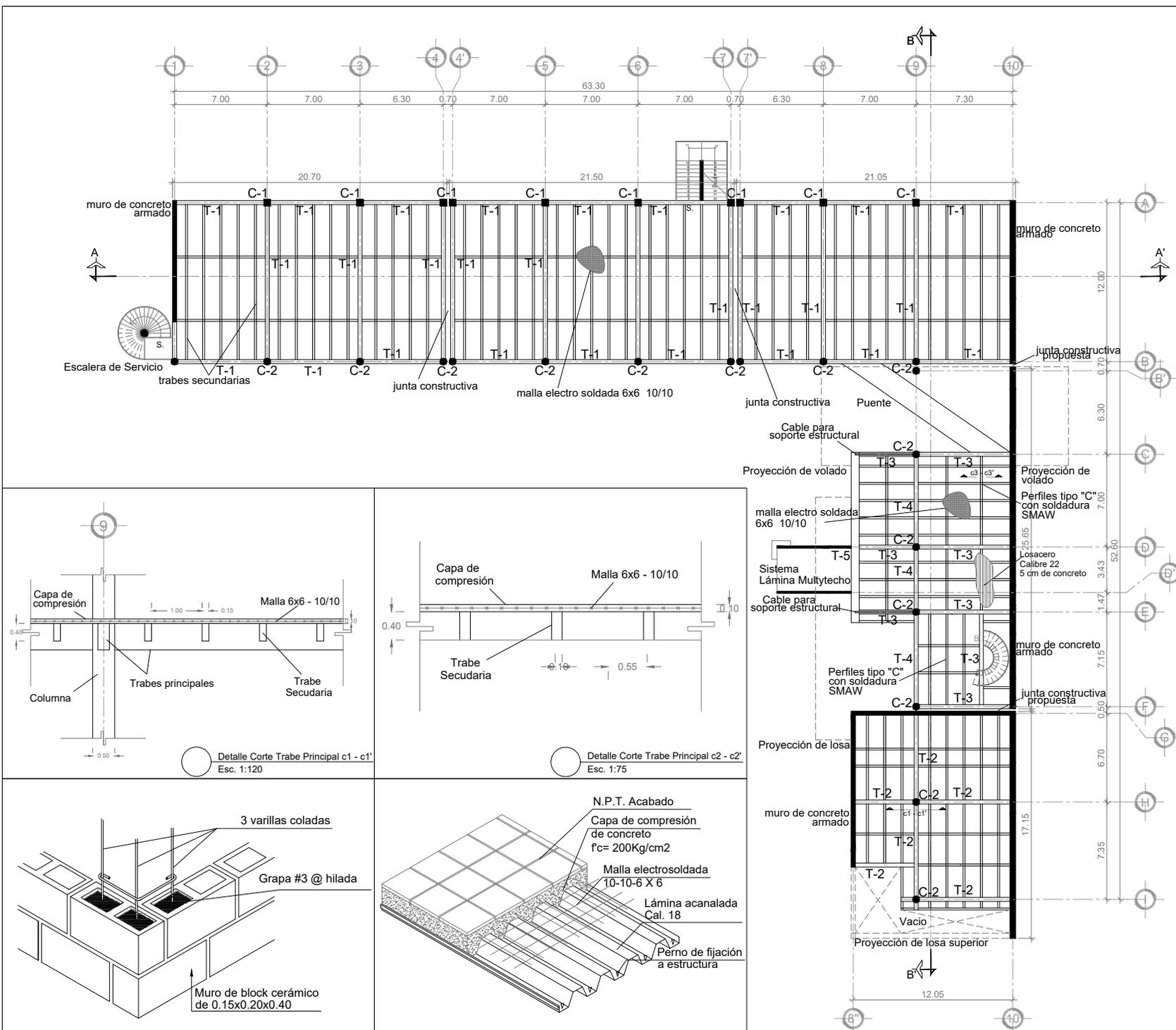
**PLANO ESTRUCTURAL**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:

Metros 1:400

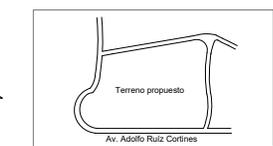
**ES-01**



**Losa Primer Nivel**



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas
- Acotaciones en metros, excepto lo indicado
  - Niveles en metros
  - Las cotas rigen sobre el dibujo
  - Verificar cotas, huecos, elevaciones y bordes de losa en planos arquitectónicos
  - Especificaciones de materiales: (y colocar los materiales que se usara en la superestructura)
  - Todas las soldaduras serán de la serie E-70xx según A.W.S.
  - La designación de los perfiles corresponde a la del manual AHMSA y/o IMCA
  - Estos planos solo muestran la geometría básica de los perfiles y conexiones típicas
  - Todas las estructuras deberán ser protegidas con pintura anticorrosiva, si esta se daña durante el transporte y montaje tendrá que restaurarse inmediatamente después de concluido el montaje
  - Para la localización y ubicación de columnas ver planos

- Simbología
- NPT. Nivel de Piso Terminado
  - Cambio de nivel
  - Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

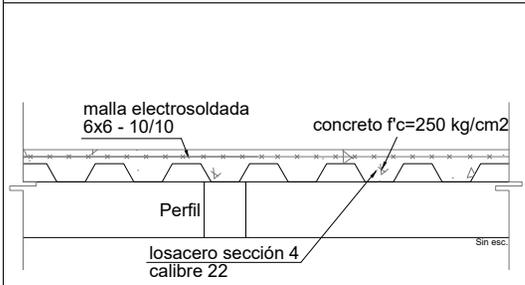
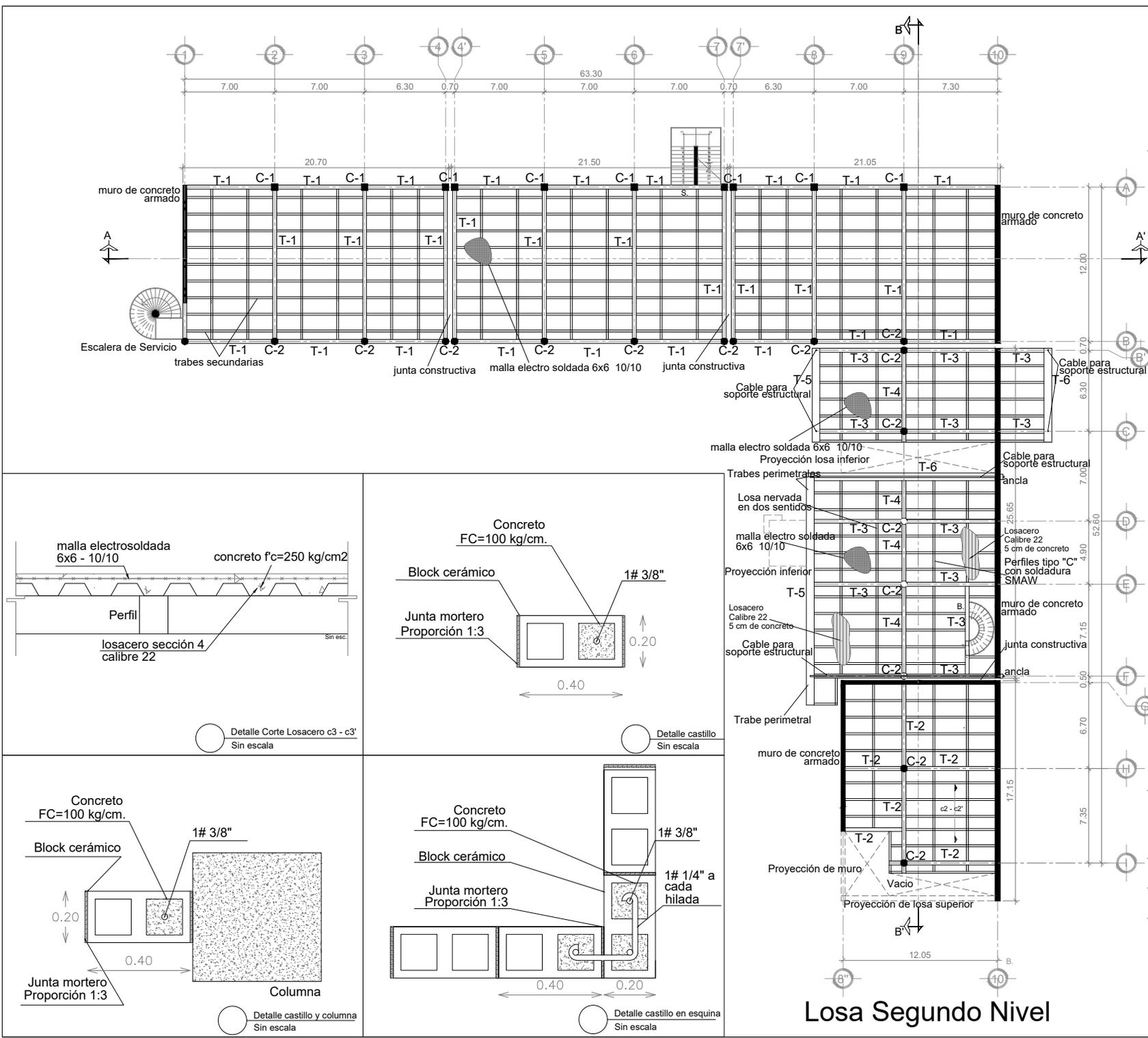
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

PLANO ESTRUCTURAL

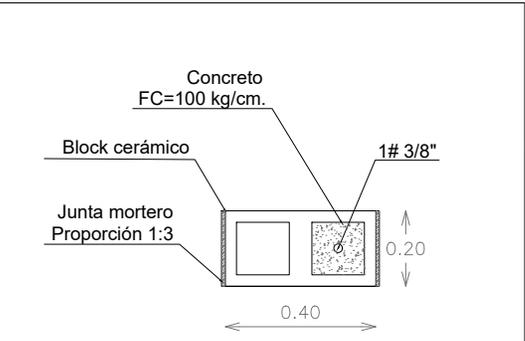
Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:400

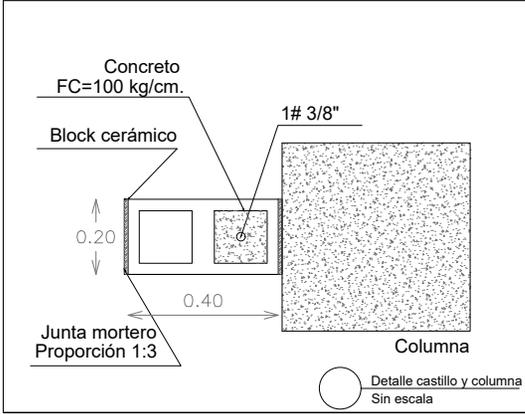
ES-02



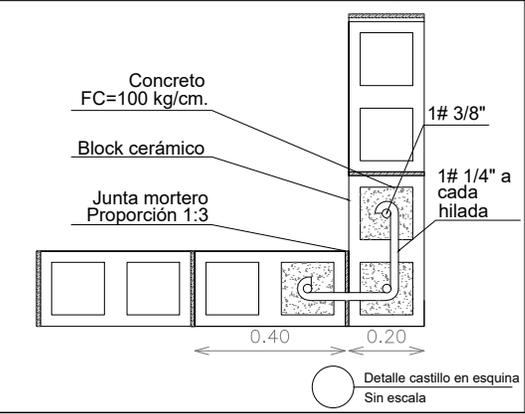
Detalle Corte Losacero c3 - c3'  
Sin escala



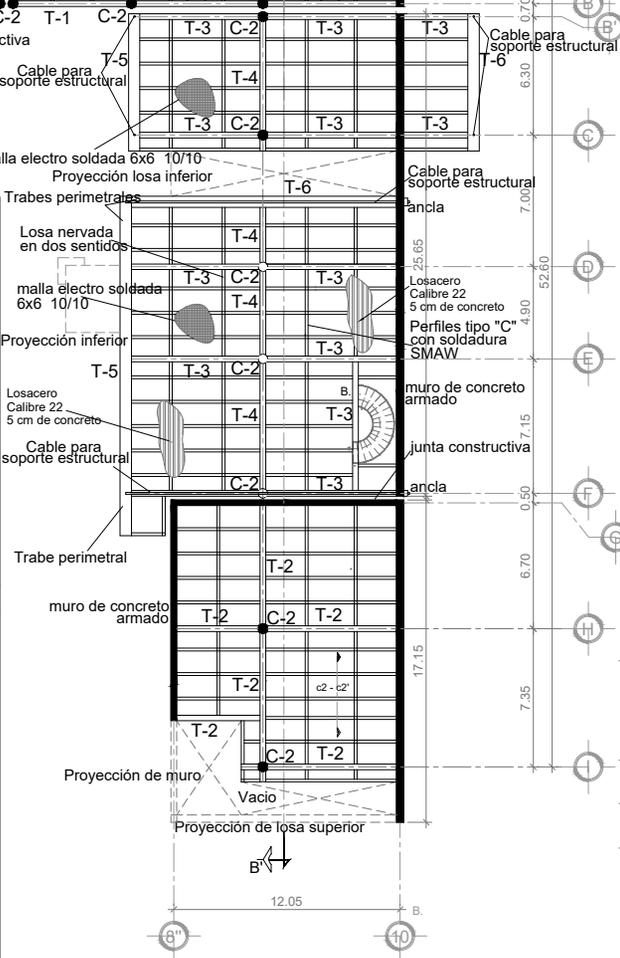
Detalle castillo  
Sin escala



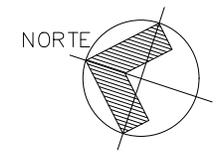
Detalle castillo y columna  
Sin escala



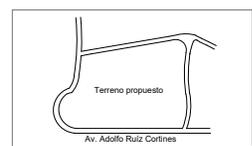
Detalle castillo en esquina  
Sin escala



Losa Segundo Nivel



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas**
- Acotaciones en metros, excepto lo indicado
  - Niveles en metros
  - Las cotas rigen sobre el dibujo
  - Verificar cotas, huecos, elevaciones y bordes de losa en planos arquitectónicos
  - Especificaciones de materiales: (y colocar los materiales que se usara en la superestructura)
  - Todas las soldaduras serán de la serie E-70xx según A.W.S.
  - La designación de los perfiles corresponde a la del manual AHMSA y/o IMCA
  - Estos planos solo muestran la geometría básica de los perfiles y conexiones típicas
  - Todas las estructuras deberán ser protegidas con pintura anticorrosiva, si esta se daña durante el transporte y montaje tendrá que restaurarse inmediatamente después de concluido el montaje
  - Para la localización y ubicación de columnas ver planos

- Simbología**
- NPT. Nivel de Piso Terminado
  - ⊕ Cambio de nivel
  - - - - - Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

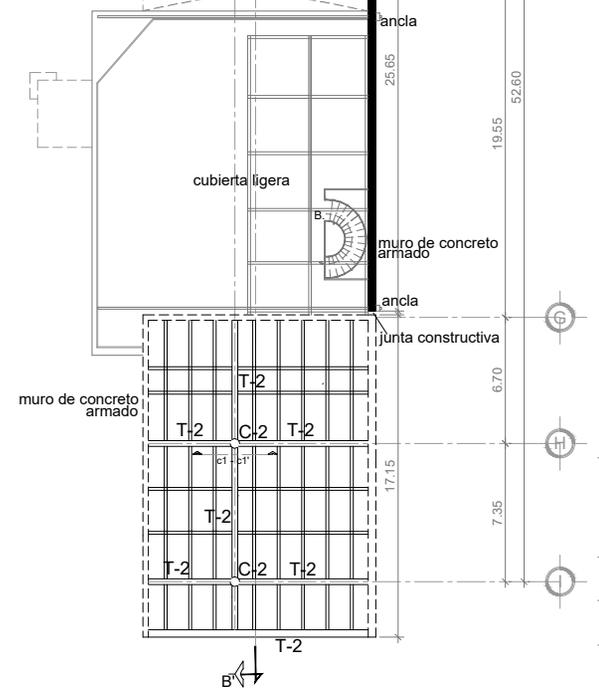
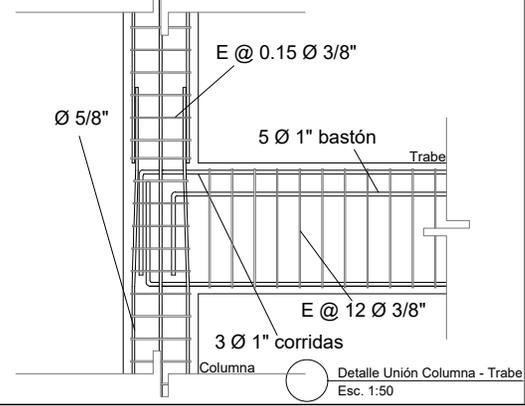
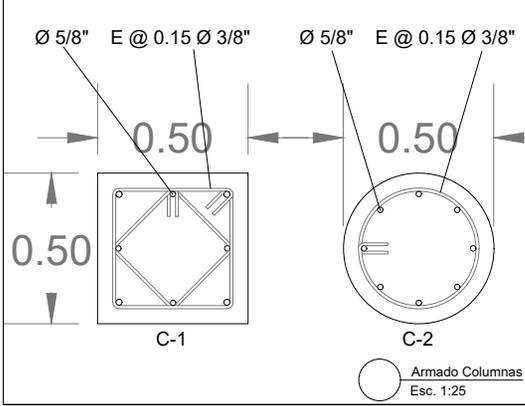
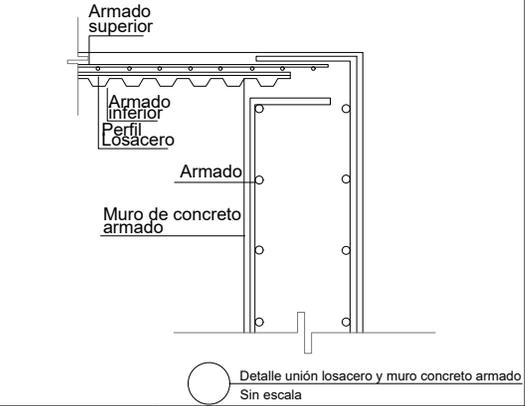
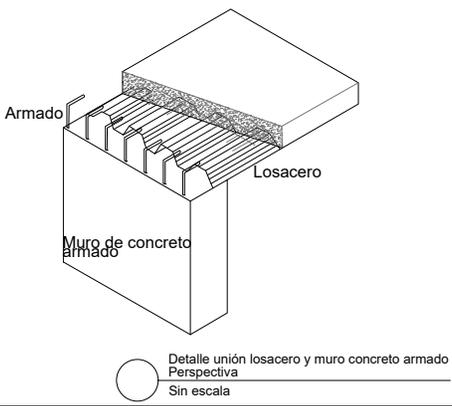
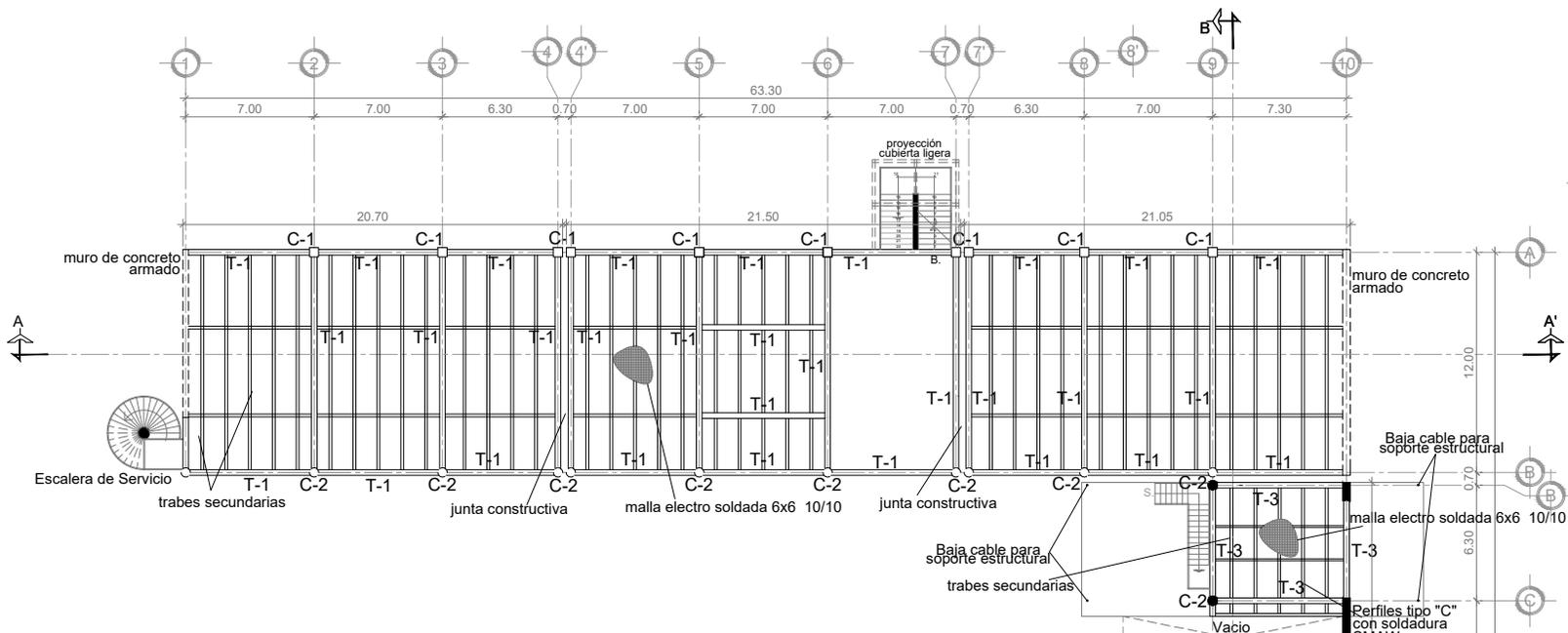
**PLANO ESTRUCTURAL**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

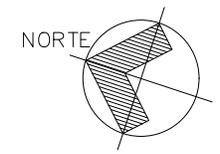
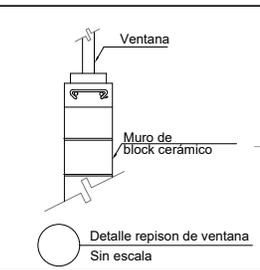
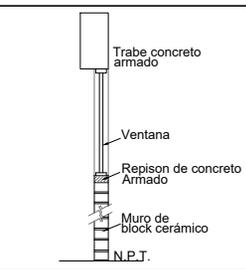
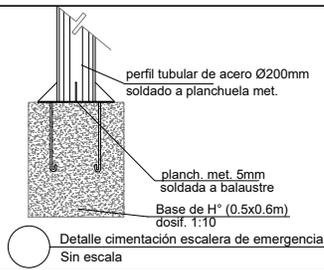
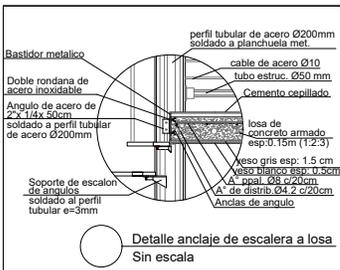
Cotas: Escala:

Metros 1:400

**ES-03**



**Losa Tercer Nivel  
y Losas de Azotea**



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas**
- Acotaciones en metros, excepto lo indicado
  - Niveles en metros
  - Las cotas rigen sobre el dibujo
  - Verificar cotas, huecos, elevaciones y bordes de losa en planos arquitectónicos
  - Especificaciones de materiales: (y colocar los materiales que se usara en la superestructural)
  - Todas las soldaduras serán de la serie E-70xx según A.W.S.
  - La designación de los perfiles corresponde a la del manual AHMSA y/o IMCA
  - Estos planos solo muestran la geometría básica de los perfiles y conexiones típicas
  - Todas las estructuras deberán ser protegidas con pintura anticorrosiva, si esta se daña durante el transporte y montaje tendrá que restaurarse inmediatamente después de concluido el montaje
  - Para la localización y ubicación de columnas ver planos

- Simbología**
- N.P.T. Nivel de Piso Terminado
  - ↻ Cambio de nivel
  - Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

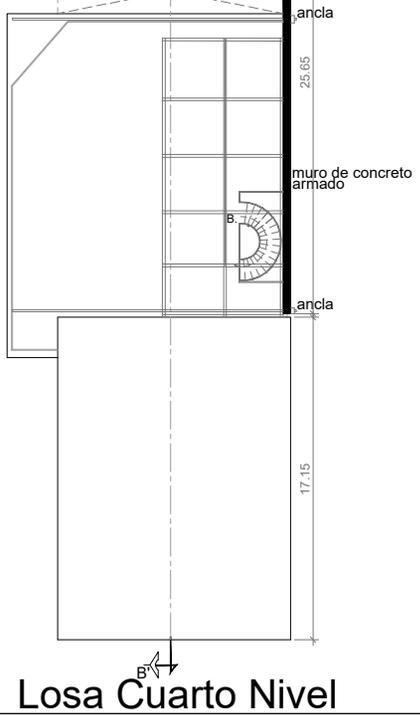
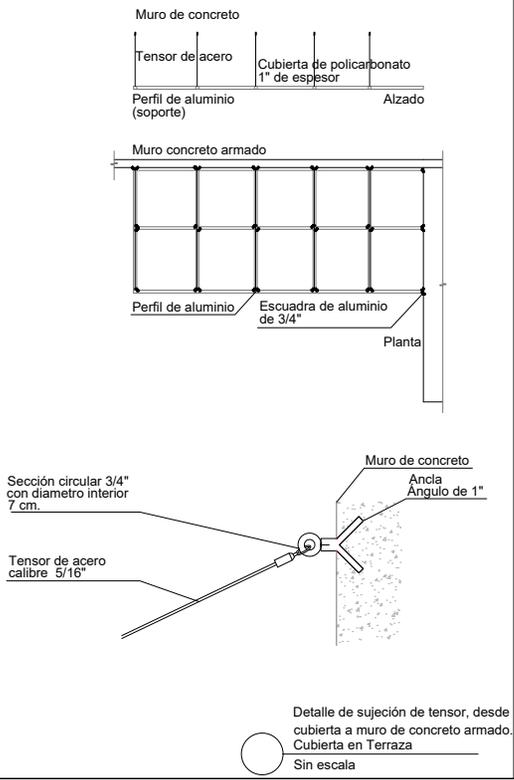
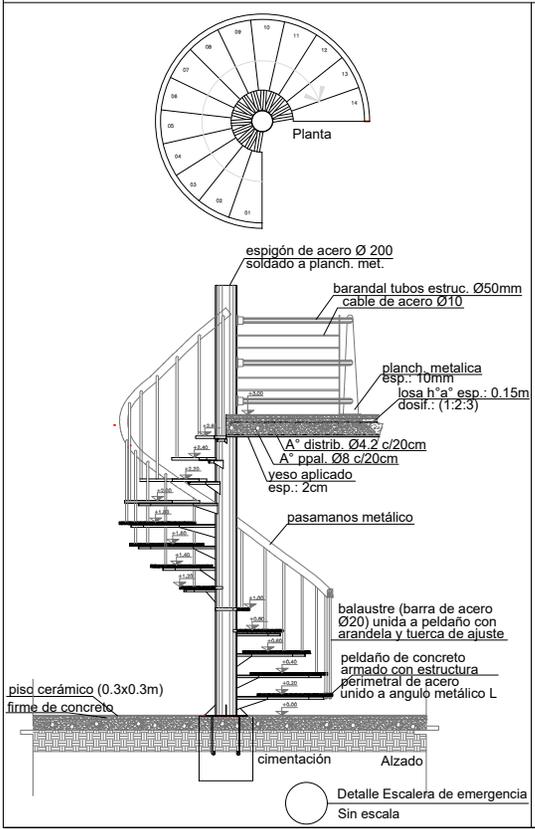
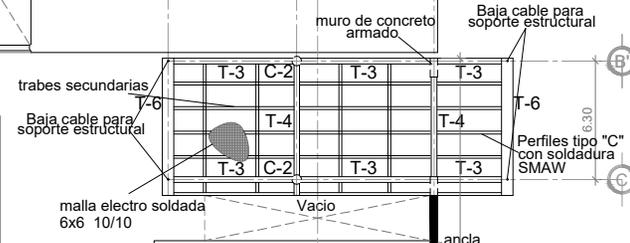
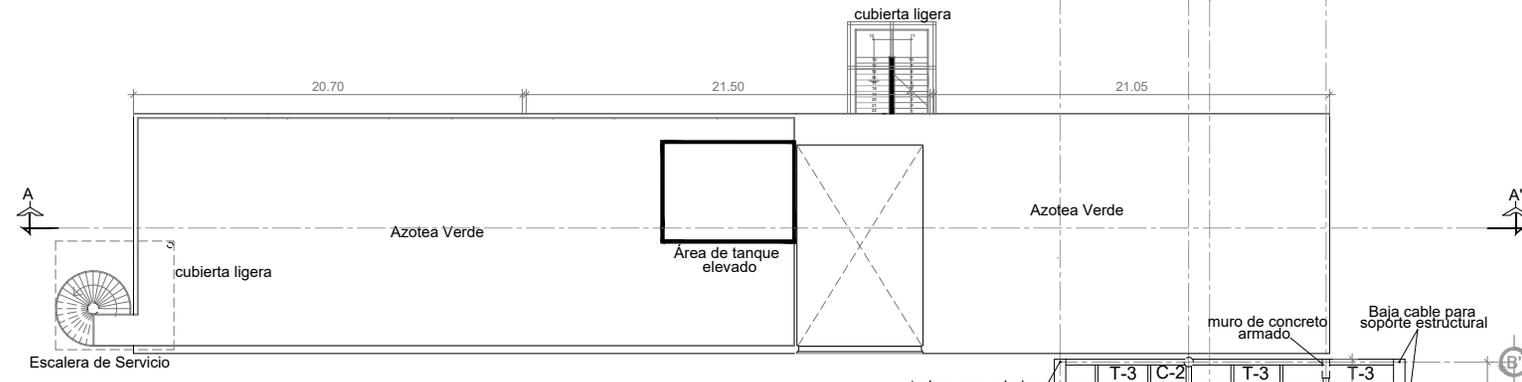
**PLANO ESTRUCTURAL**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:

Metros 1:400

**ES-04**

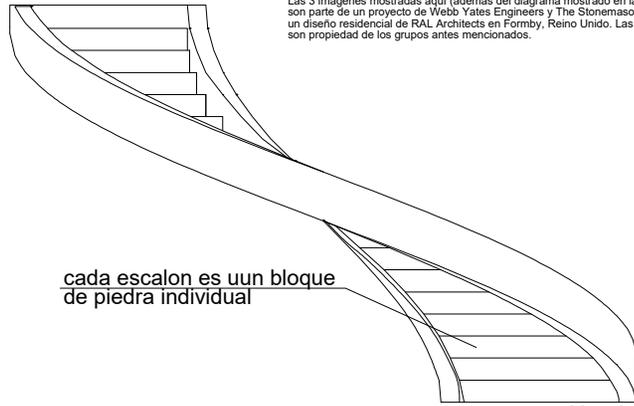




Fuente: <https://www.archdaily.mx/mx/804279/vea-la-ingenieria-detras-de-esta-galardonada-escalera-helicoidal-floatante>



Las 3 imágenes mostradas aquí (además del diagrama mostrado en la memoria estructural) son parte de un proyecto de Webb Yates Engineers y The Stonemasonry Company para un diseño residencial de RAL Architects en Formby, Reino Unido. Las 4 imágenes son propiedad de los grupos antes mencionados.



cada escalon es un bloque de piedra individual

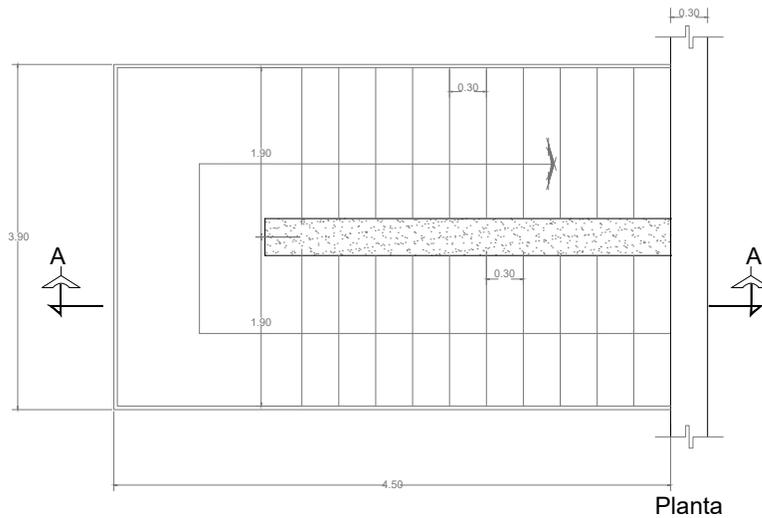
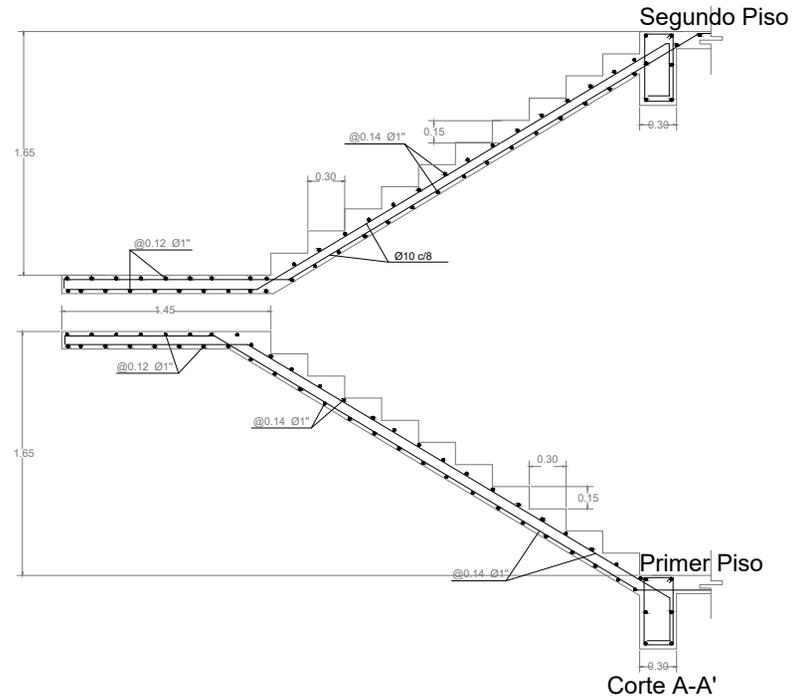
Alzado



dos cables de acero de 12,9 mm que corren por el centro de las escaleras

Planta

Detalle Escalera Terraza sin esc.



Detalle Escalera Principal de 1er piso a 2do piso sin esc.



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



Notas

- Acotaciones en metros, excepto lo indicado
- Niveles en metros
- Las cotas rigen sobre el dibujo
- Verificar cotas, huecos, elevaciones y bordes de losa en planos arquitectónicos
- Especificaciones de materiales: (y colocar los materiales que se usara en la superestructural)
- Todas las soldaduras serán de la serie E-70xx según A.W.S.
- La designación de los perfiles corresponde a la del manual AHMSA y/o IMCA
- Estos planos solo muestran la geometría básica de los perfiles y conexiones típicas
- Todas las estructuras deberán ser protegidas con pintura anticorrosiva, si esta se daña durante el transporte y montaje tendrá que restaurarse inmediatamente después de concluido el montaje
- Para la localización y ubicación de columnas ver planos

Simbología

- NPT. Nivel de Piso Terminado
- ◉ Cambio de nivel
- Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

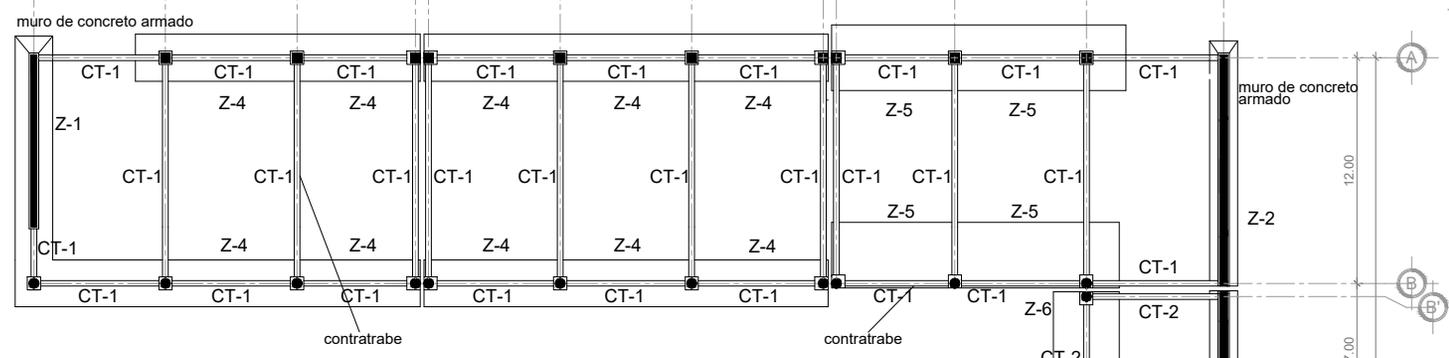
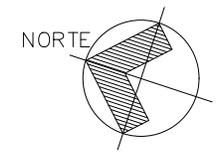
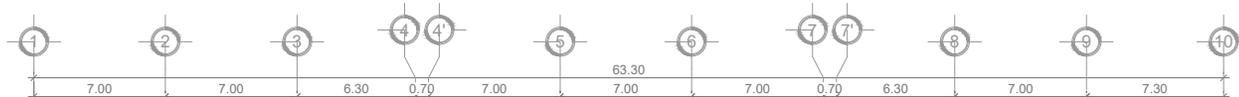
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

PLANO ESTRUCTURAL

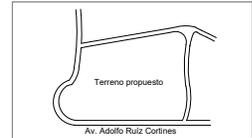
Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros sin esc.

ES-05

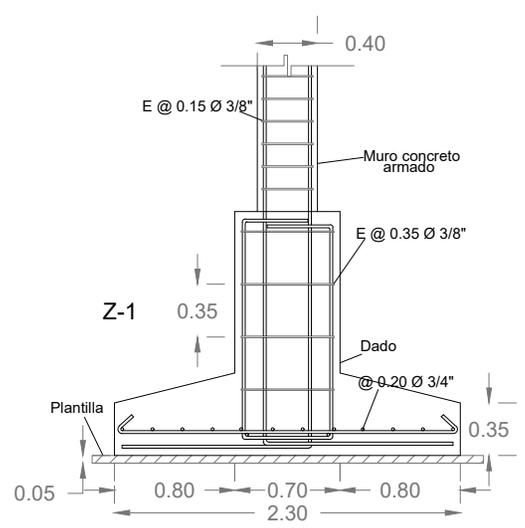


Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.

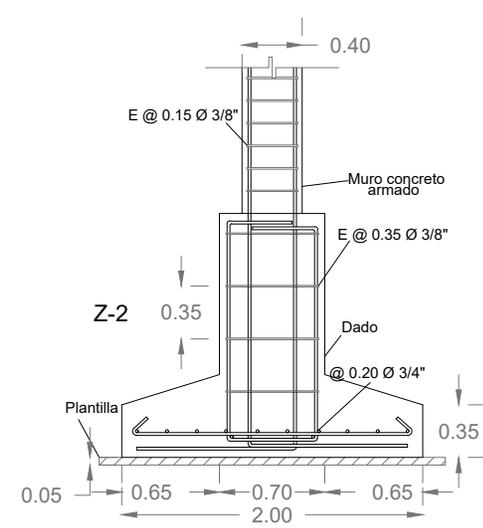


- Notas
- Acotaciones en metros, excepto lo indicado
  - Niveles en metros
  - Las cotas rigen sobre el dibujo
  - Verificar cotas, huecos, elevaciones y bordes de losa en planos arquitectónicos
  - Especificaciones de materiales: (y colocar los materiales que se usara en la superestructura)
  - Todas las soldaduras serán de la serie E-70xx según A.W.S.
  - La designación de los perfiles corresponde a la del manual AHMSA y/o IMCA
  - Estos planos solo muestran la geometría básica de los perfiles y conexiones típicas
  - Todas las estructuras deberán ser protegidas con pintura anticorrosiva, si esta se daña durante el transporte y montaje tendrá que restaurarse inmediatamente después de concluido el montaje
  - Para la localización y ubicación de columnas ver planos

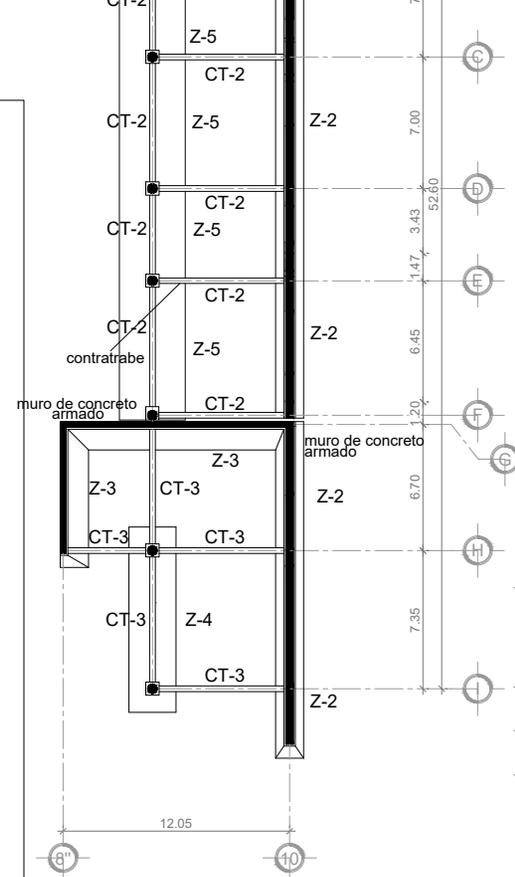
- Simbología
- NPT. Nivel de Piso Terminado
  - ◉ Cambio de nivel
  - - - - - Proyecciones



Detalle Zapata Z-1  
Esc. 1:50



Detalle Zapata Z-2  
Esc. 1:50



# Planta Cimentación

Universidad Nacional Autónoma de México

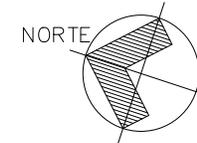
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

## PLANO ESTRUCTURAL

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:400

ES-06



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



Notas

- Acotaciones en metros, excepto lo indicado
- Niveles en metros
- Las cotas rigen sobre el dibujo
- Verificar cotas, huecos, elevaciones y bordes de losa en planos arquitectónicos
- Especificaciones de materiales: (y colocar los materiales que se usara en la superestructura)
- Todas las soldaduras serán de la serie E-70xx según A.W.S.
- La designación de los perfiles corresponde a la del manual AHMSA y/o IMCA
- Estos planos solo muestran la geometría básica de los perfiles y conexiones típicas
- Todas las estructuras deberán ser protegidas con pintura anticorrosiva, si esta se daña durante el transporte y montaje tendrá que restaurarse inmediatamente después de concluido el montaje
- Para la localización y ubicación de columnas ver planos

Simbología

- NPT. Nivel de Piso Terminado
- ◉ Cambio de nivel
- - - - - Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

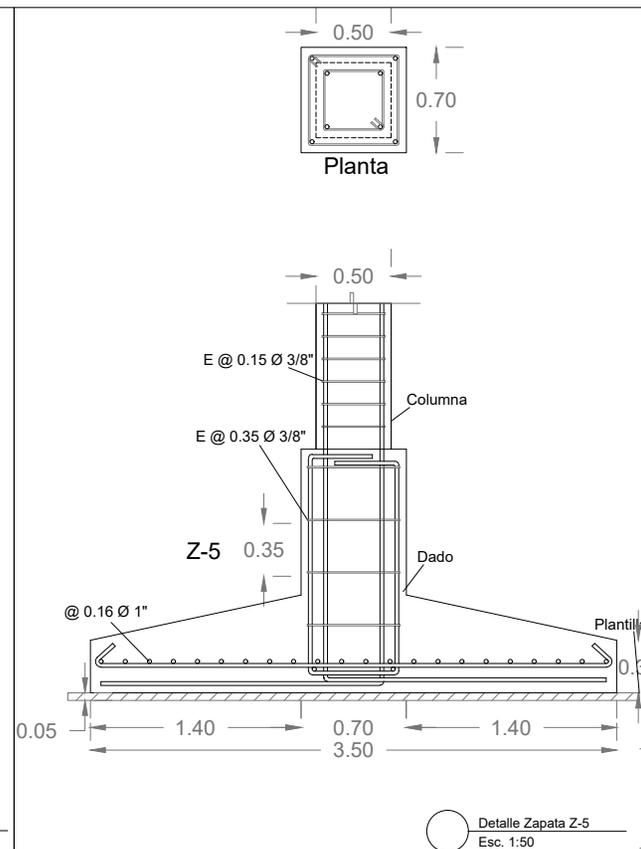
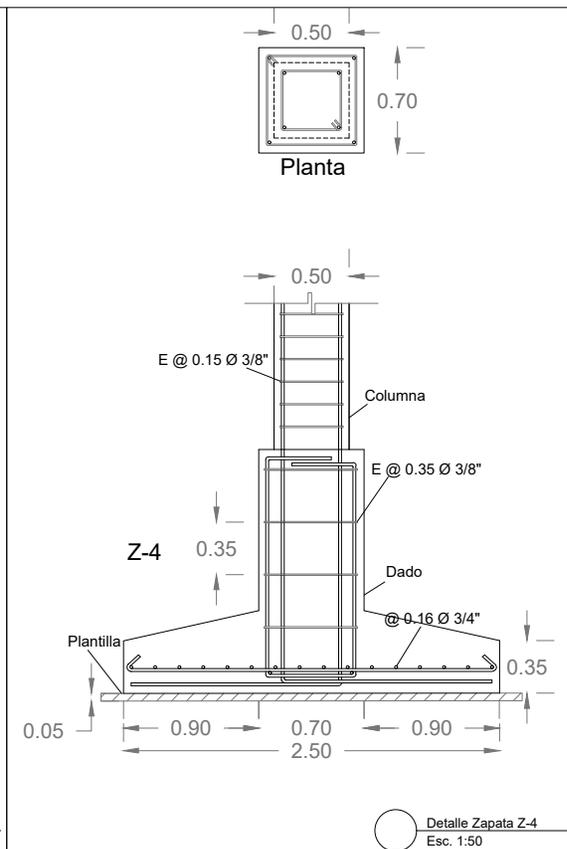
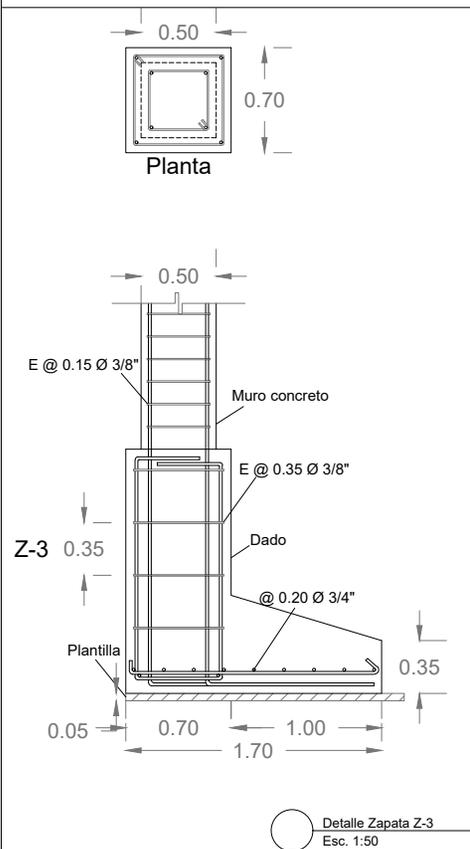
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

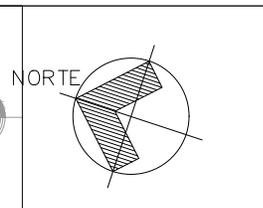
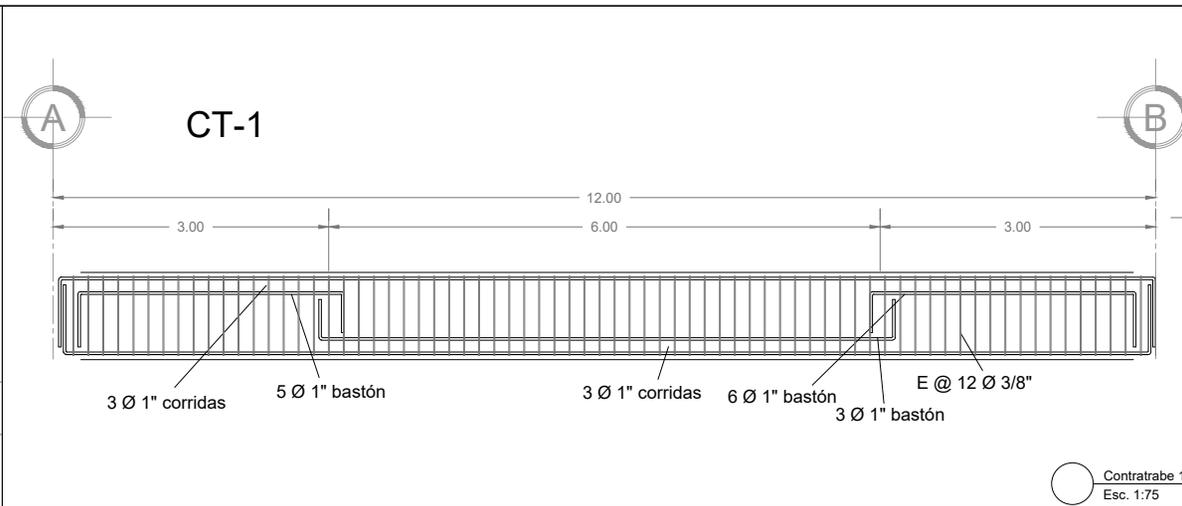
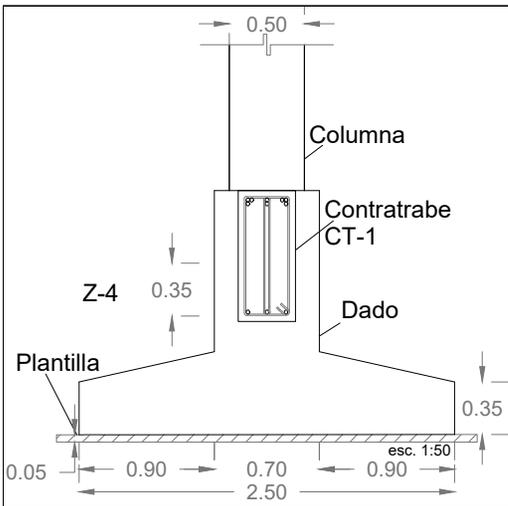
PLANO ESTRUCTURAL

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

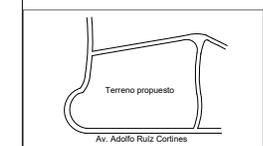
Cotas: Escala:  
Metros 1:450

ES-07

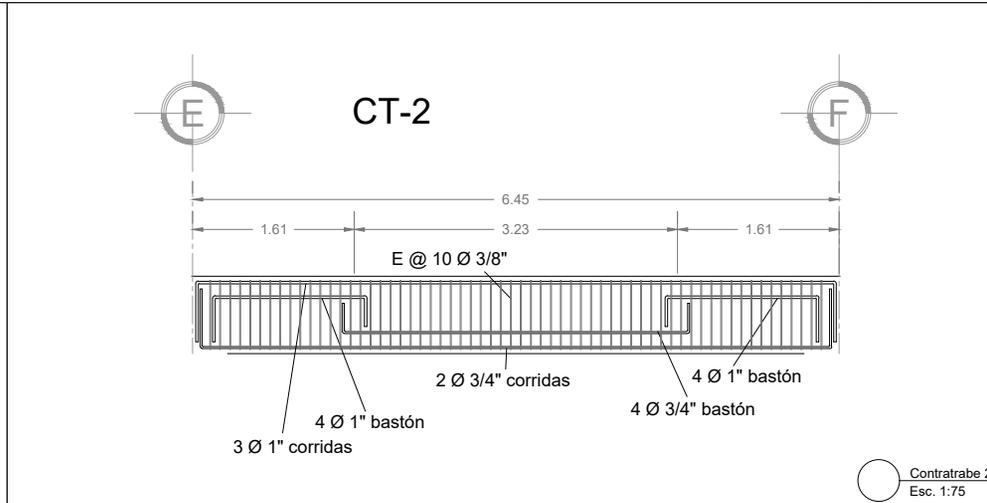
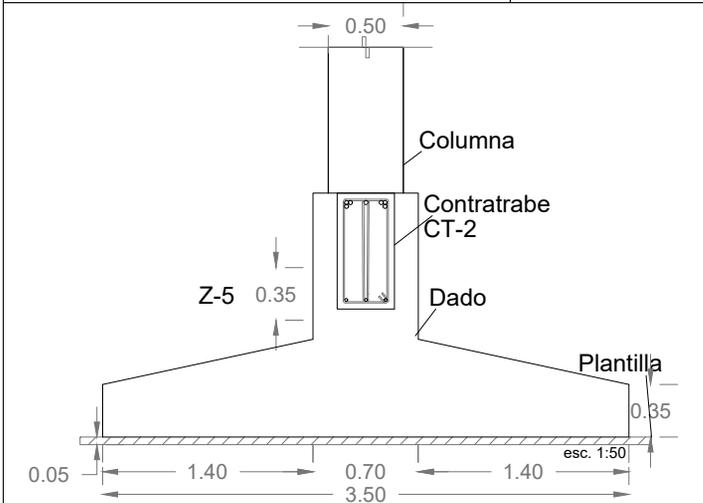




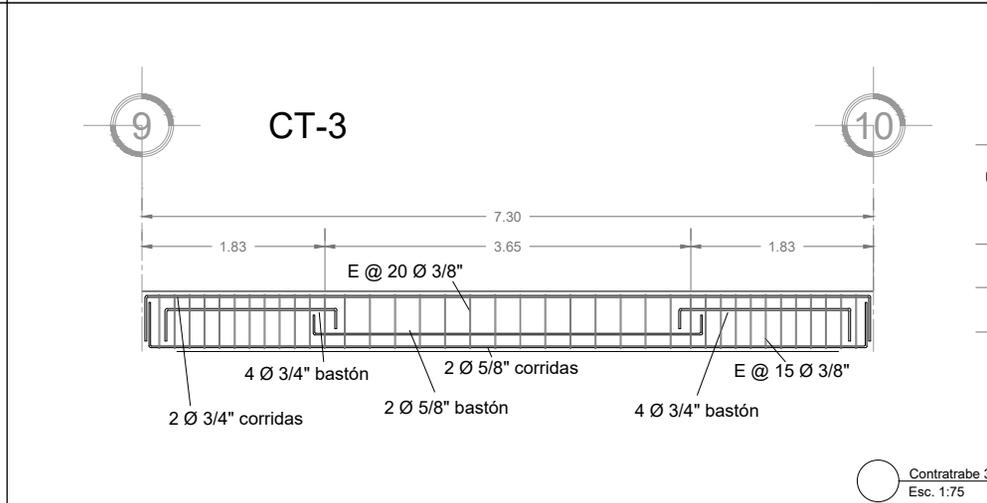
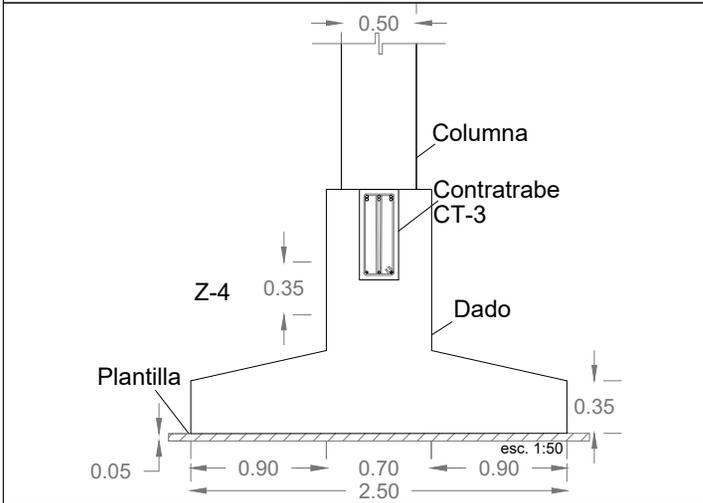
Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas
- Acotaciones en metros, excepto lo indicado
  - Niveles en metros
  - Las cotas rigen sobre el dibujo
  - Verificar cotas, huecos, elevaciones y bordes de losa en planos arquitectónicos
  - Especificaciones de materiales: (y colocar los materiales que se usara en la superestructura)
  - Todas las soldaduras serán de la serie E-70xx según A.W.S.
  - La designación de los perfiles corresponde a la del manual AHMSA y/o IMCA
  - Estos planos solo muestran la geometría básica de los perfiles y conexiones típicas
  - Todas las estructuras deberán ser protegidas con pintura anticorrosiva, si esta se daña durante el transporte y montaje tendrá que restaurarse inmediatamente después de concluido el montaje
  - Para la localización y ubicación de columnas ver planos



- Simbología
- NPT. Nivel de Piso Terminado
  - ⊕ Cambio de nivel
  - Proyecciones



Universidad Nacional Autónoma de México

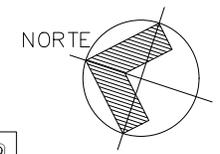
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

PLANO ESTRUCTURAL

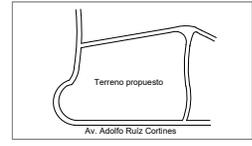
Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:75

ES-08



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas
- Acotaciones en metros, excepto lo indicado
  - Niveles en metros
  - Las cotas rigen sobre el dibujo
  - Verificar cotas, huecos, elevaciones y bordes de losa en planos arquitectónicos
  - Especificaciones de materiales: (y colocar los materiales que se usara en la superestructura)
  - Todas las soldaduras serán de la serie E-70xx según A.W.S.
  - La designación de los perfiles corresponde a la del manual AHMSA y/o IMCA
  - Estos planos solo muestran la geometría básica de los perfiles y conexiones típicas
  - Todas las estructuras deberán ser protegidas con pintura anticorrosiva, si esta se daña durante el transporte y montaje tendrá que restaurarse inmediatamente después de concluido el montaje
  - Para la localización y ubicación de columnas ver planos

- Simbología
- NPT. Nivel de Piso Terminado
  - ◊ Cambio de nivel
  - - - - - Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

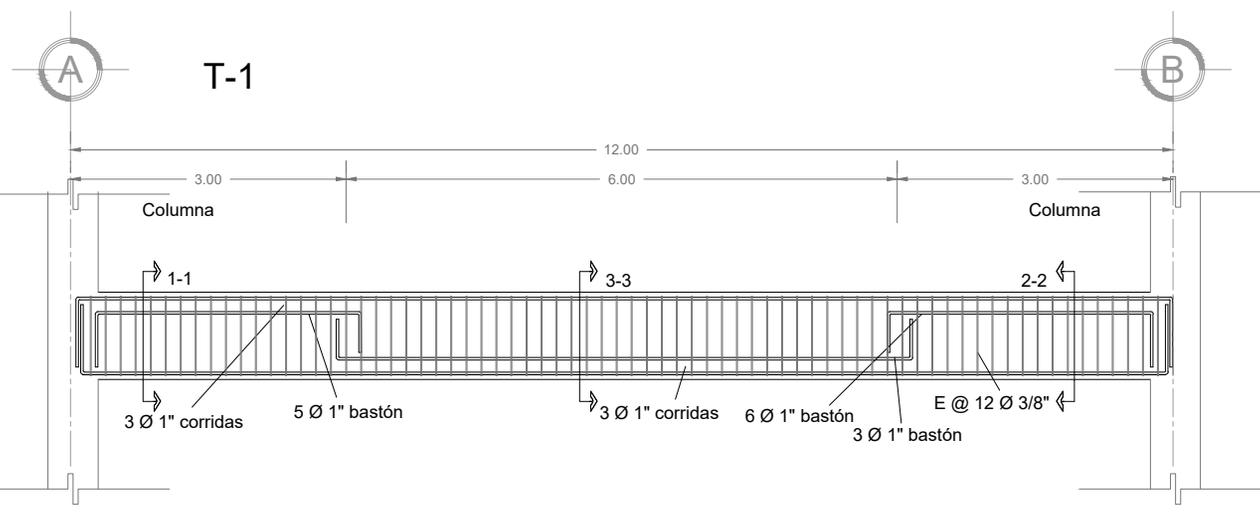
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO ESTRUCTURAL**

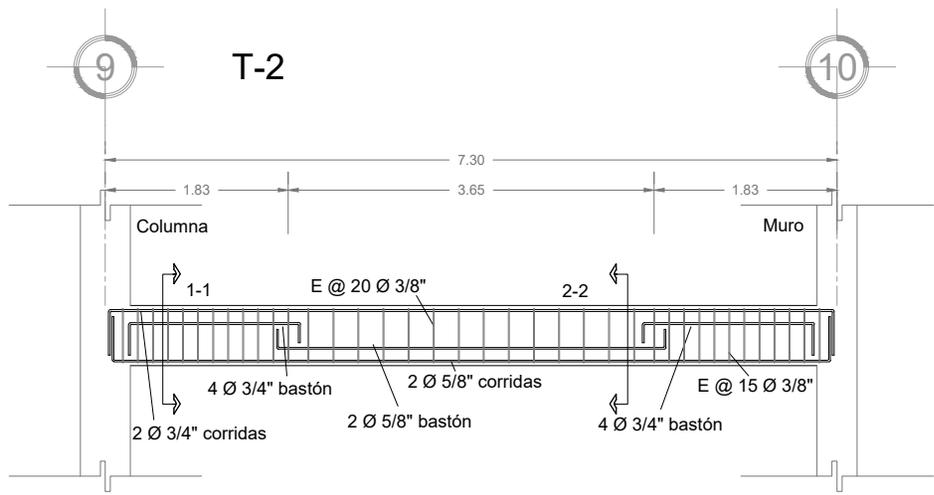
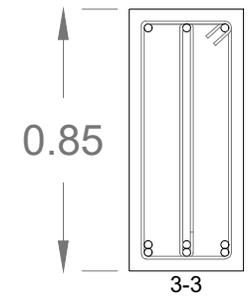
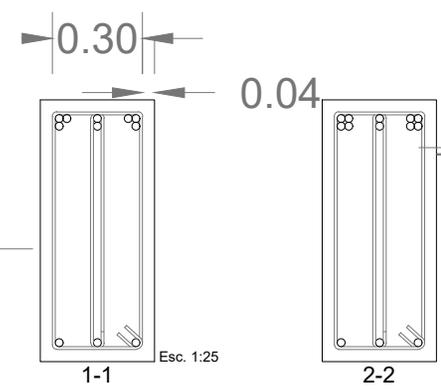
Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:450

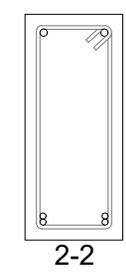
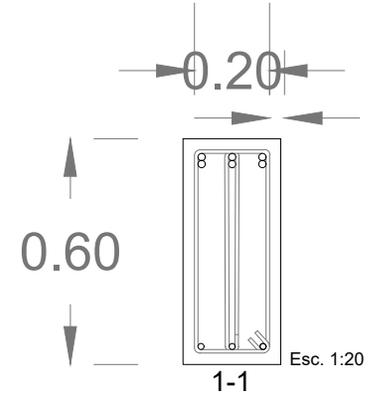
**ES-09**

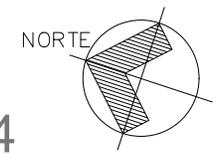


Detalle Trabe de Concreto T-1  
Esc. 1:75

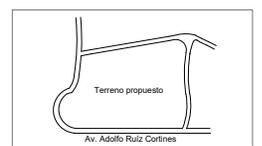


Detalle Trabe de Concreto T-2  
Esc. 1:50





Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas**
- Acotaciones en metros, excepto lo indicado
  - Niveles en metros
  - Las cotas rigen sobre el dibujo
  - Verificar cotas, huecos, elevaciones y bordes de losa en planos arquitectónicos
  - Especificaciones de materiales: (y colocar los materiales que se usara en la superestructura)
  - Todas las soldaduras serán de la serie E-70xx según A.W.S.
  - La designación de los perfiles corresponde a la del manual AHMSA y/o IMCA
  - Estos planos solo muestran la geometría básica de los perfiles y conexiones típicas
  - Todas las estructuras deberán ser protegidas con pintura anticorrosiva, si esta se daña durante el transporte y montaje tendrá que restaurarse inmediatamente después de concluido el montaje
  - Para la localización y ubicación de columnas ver planos

- Simbología**
- NPT. Nivel de Piso Terminado
  - ◉ Cambio de nivel
  - Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

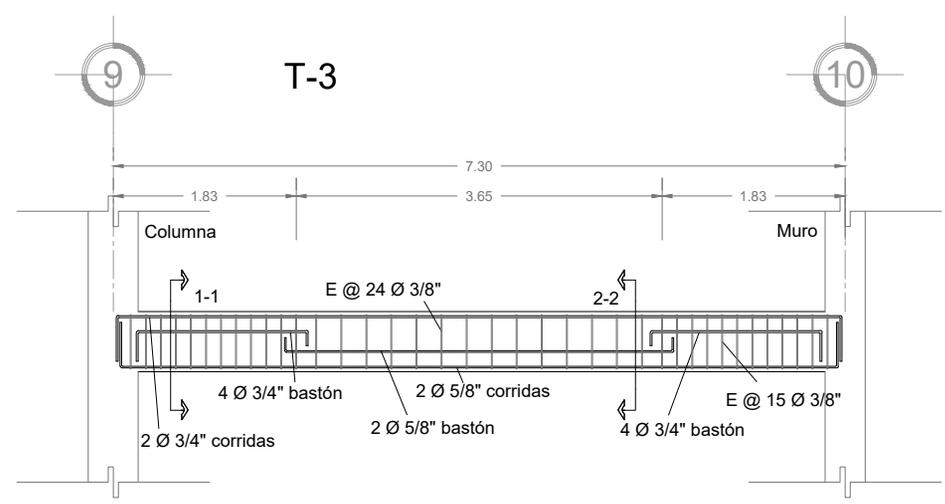
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO ESTRUCTURAL**

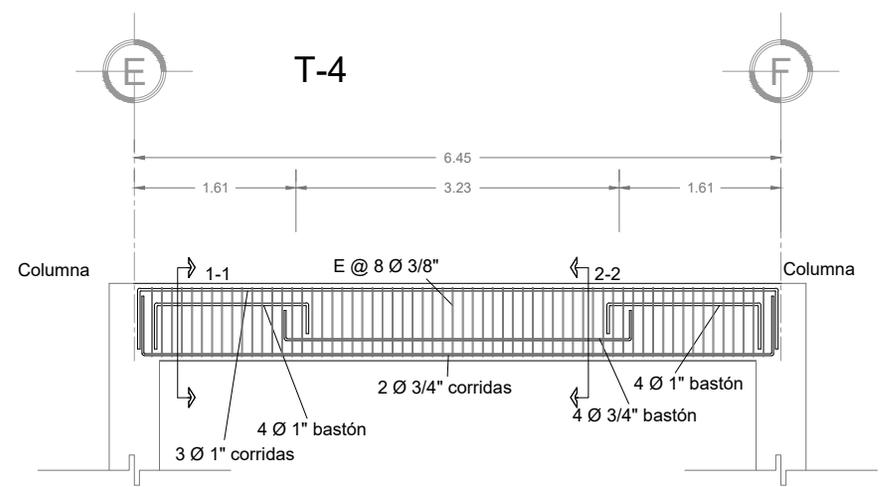
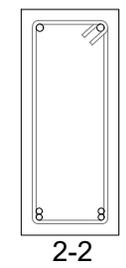
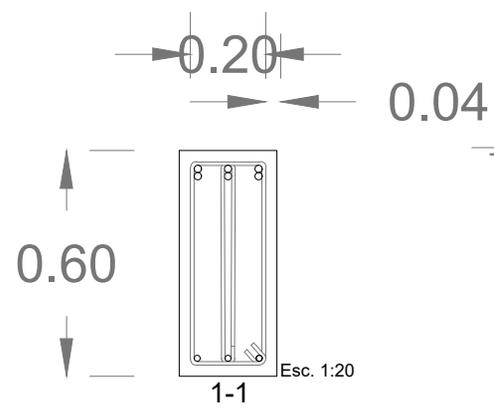
Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:450

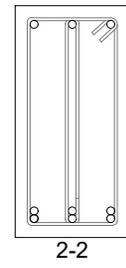
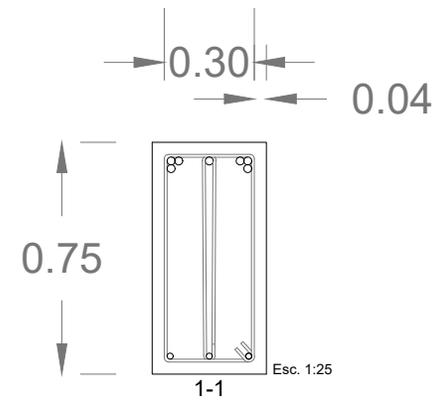
**ES-10**

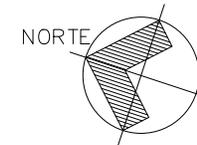


○ Detalle Trabe de Concreto T-3  
Esc. 1:75

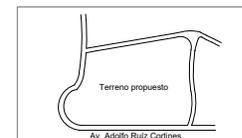


○ Detalle Trabe de Concreto T-4  
Esc. 1:75





Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



Notas

- Acotaciones en metros, excepto lo indicado
- Niveles en metros
- Las cotas rigen sobre el dibujo
- Verificar cotas, huecos, elevaciones y bordes de losa en planos arquitectónicos
- Especificaciones de materiales: (y colocar los materiales que se usara en la superestructura)
- Todas las soldaduras serán de la serie E-70xx según A.W.S.
- La designación de los perfiles corresponde a la del manual AHMSA y/o IMCA
- Estos planos solo muestran la geometría básica de los perfiles y conexiones típicas
- Todas las estructuras deberán ser protegidas con pintura anticorrosiva, si esta se daña durante el transporte y montaje tendrá que restaurarse inmediatamente después de concluido el montaje
- Para la localización y ubicación de columnas ver planos

Simbología

- NPT. Nivel de Piso Terminado
- ◉ Cambio de nivel
- - - - - Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

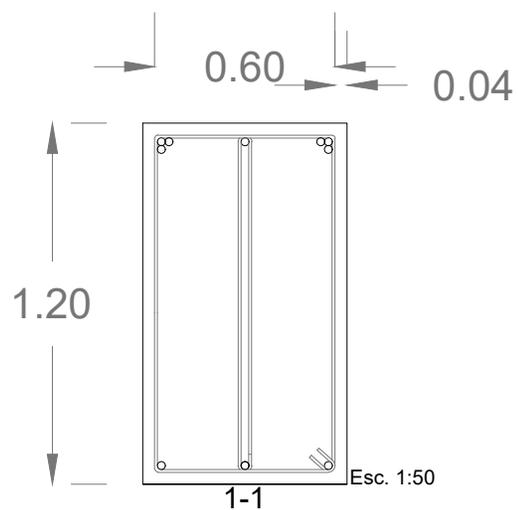
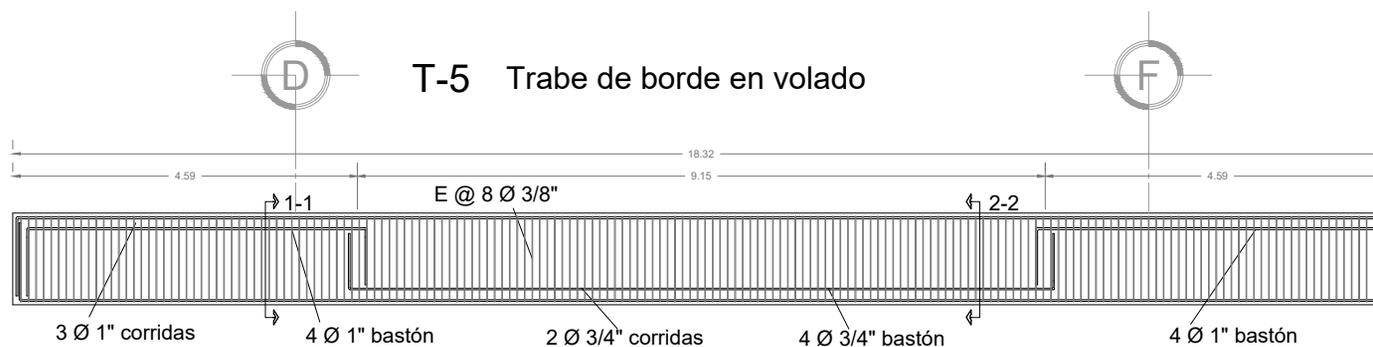
PLANO ESTRUCTURAL

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

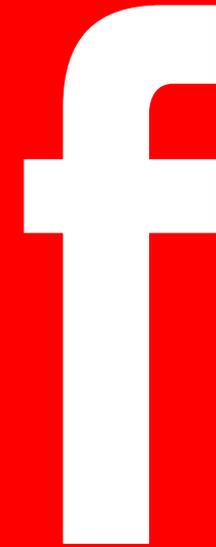
Cotas: Escala:  
Metros 1:450

ES-11

T-5 Trabe de borde en volado



Esc. 1:50



# CAPÍTULO V

# **INSTALACIÓN HIDROSANITARIA**

**Memoria de Cálculo / Descripción general de la instalación  
Hidro-Sanitaria**

Proyecto: Universidad

Ubicación: Atizapán de Zaragoza, Estado de México.

Área total: 3,633.14 m2 construidos (por edificio de aulas, los cuales son 3) de los cuales 195.30 m2 están destinados para sanitarios

Cada edificio de aulas está conformado por 18 aulas, 5 laboratorios, 2 áreas de Coordinación, 2 áreas de estudio, 1 terraza, 1 cafetería, 1 jardín elevado y 3 sanitarios.

El suministro de agua se realiza a los 3 sanitarios que tiene cada edificio de aulas (1 en cada nivel: PB → para profesoras, profesores y personal de administración, Piso 1 → alumnas y alumnos, Piso 2 → alumnas y alumnos), fuente, servicios, espejo de agua, patios y jardines.

**Reglamentación utilizada**

El diseño de esta instalación se realizó conforme a los lineamientos establecidos en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

**Diseño de la red hidráulica**

El abastecimiento de agua potable al conjunto se hará a partir de la red pública de agua potable hacia el cuadro de medidor general ubicado a la entrada del conjunto, el cual abastecerá a una cisterna, por medio de un equipo de bombeo simple se elevará el agua a los tinacos ubicados en la azotea, se diseñará un sistema de distribución por gravedad hacia los sanitarios.

El sistema de abastecimiento de agua fría elegido es del tipo combinado (por presión y por gravedad) para evitar la falta repentina de agua en el inmueble o las bajas presiones.

Se utilizarán muebles de bajo consumo y dispositivos economizadores en las llaves.

El conjunto contará con un sistema de drenaje separado uno para las aguas negras y otro para las aguas pluviales.

Las aguas negras se evacuarán del predio por gravedad hacia el colector público

Las aguas pluviales se dividirán en lo siguiente:

1. Se desalojará por gravedad hacia el colector público
2. Se captarán en una cisterna pluvial y se utilizará para riego de jardines

**Consumo humano y de servicios**

Siguiendo lo que marca para edificio educativo el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, aplicable también en el Estado de México, la dotación mínima correspondiente es:

Tipología	Dotación mínima
Educación media superior y superior	25 lts. / alumno / turno

-Espacios abiertos (jardines y parques)→ 100 lts. / trabajador / día y 5 lts. / m2 / día

## Cisterna

**Fuente de abastecimiento** → Agua potable de red municipal

### Cisterna

Capacidad de la cisterna:

Para la estimación de la demanda diaria de agua potable, se requiere calcular el número de personas que requerirán el servicio, de acuerdo al número de alumnos.

Número de aulas → 18

Cada aula está planeada para contar con 30 alumnos

18 x 30 =

Número de alumnos por turno = **540**

De lo anterior, el volumen demandado mínimo diario de agua potable se muestra en la siguiente tabla

Tipología	Dotación mínima	Cantidad	Volumen diario Lts. / día
Educa-ción superior	25 lts. / alumno / turno	540 (por turno)	13,500 Lts. / turno
Jardín	5 lts. / m2 / día	1960 m2 de jardín (por cada edificio)	9800 lts. / día

13,500 lts. por turno (para alumnos)

Lo que da como resultado **27,000 lts. por día**

9800 lts por día (para jardín)

-Demanda diaria total = **36,800 lts**

La capacidad de la cisterna para servicios en sanitarios está determinada por:

Volumen total serv = 27, 000 lts / día X 2 días = 54,000 lts

Volumen total serv = 54.00 m3 mínimo

Volumen total serv = 9800 lts / día X 2 días = 19.600 lts

Volumen total serv = 19.60 m3 mínimo

Volumen total fuentes = 93.4 m3 de agua X 2 días

Total de volumen de agua requerida para las necesidades de cada edificio de Aulas: 167 m3

Para resolver el proyecto se busca tener 2 cisternas:, la primera: destinada para el uso de los alumnos, etc, además de riego, fuente y espejo de agua (en épocas que se requiera) y la segunda: una cisterna pluvial exclusiva para riego y uso en fuente y espejo de agua. La cisterna principal tendrá un volumen total de 167 m3, lo cual es la suma de todas las tipologías, esto para evitar la falta de agua de riego en épocas de poca o nula lluvia.

### Dimensiones de las cisternas

1. Volumen total necesario de cisterna principal: **167 m3**
2. Volumen total necesario de cisterna pluvial: **113 m3**

**Las dimensiones propuestas para las cisternas son:**

1 → 168 m3

2 → 114 m3

## Determinación de las unidades mueble

### Agua fría

Sanitario tipo (para Mujeres)

Mueble	UM	Cantidad	Subtotal	Diámetro (mm.)
WC	5	5	25	32
Lavabo	1	4	4	25

Total de UM = 29  
Se utilizará el diámetro

= 38 mm.

l.p.s.

Gasto probable = 2.59

Sanitario tipo (para Hombres)

Mueble	UM	Cantidad	Subtotal	Diámetro (mm.)
WC	5	3	15	32
Mingitorio	3	3	9	25
Lavabo	1	4	4	25

Total de UM = 28  
Se utilizará el diámetro

= 38 mm

l.p.s.

Gasto probable = 2.51

-29 UM → En sanitarios de mujeres (por cada nivel)

29 X 3 niveles = **87 UM**

-28 UM → En sanitarios de hombres (por cada nivel)

28 X 3 niveles = **84 UM**

**Total UM por cada edificio = 171 UM**

-Gasto probable por edificio = 5.48 l.p.s.

-Diámetro = 64 mm

Total de UM en el campus (edificios de aulas) → 171 X 3 = **513 UM**

Fuente: INIFED. Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcciones e instalaciones. Volumen 5, Tomo II Instalaciones hidrosanitarias.

### Velocidades recomendadas

Siempre que sea posible se recomienda que las velocidades de flujo estén lo más cercanas a lo mencionado a continuación:

Diámetro nominal en mm.	Velocidad m/s
13	0.9
19	1.3
25	1.6
32	2.15
38	2.5

Q sanitario tipo (mujeres) = 2.59 l.p.s.

Q sanitario tipo (hombres) = 2.51 l.p.s.

Q conjunto aulas = 5.48 l.p.s.

### Potencia del motor de la bomba

#### Cálculo del equipo de bombeo

Para elevar agua al tanque elevado se instalará un equipo de bombeo.

Se considera llenar el tanque elevado en 1 hr.

La capacidad de almacenamiento del tanque elevado está en función de una quinta parte de la capacidad de la cisterna, por lo tanto tenemos:

Volumen =  $168 \text{ m}^3 / 5 = 33.6 \text{ m}^3$  ó **33,600 lts. De almacenamiento en el tanque elevado (mínimo)**

Dimensiones del tanque elevado diseñado:

Ancho: 2.55 m

Largo: 6.85 m

Alto: 2.00 m

	Caudal Lts. / seg.	Diam mm.	Vel. m/seg	Hf %
Sanitario tipo (mujeres)	2.59	38	2.19	18.82
Sanitario tipo (hombres)	2.51	38	2.12	17.68
Cabezal tanque elevado	5.48	64	1.74	6.14

Volumen tanque elevado propuesto = **33,900 lts**

**Gasto de bombeo**

Se considera que se hará el llenado de agua necesaria del tanque en 1 hr

**Volumen de agua mínimo para el desarrollo correcto de las actividades  
(una quinta parte del total de la cisterna calculada):**

$$Q = 33,600 \text{ lts} / 60 \text{ minutos} = \mathbf{560 \text{ l.p.m.}}$$

$$Q = 33,600 \text{ lts.} / (60 \times 60) = \mathbf{9.33 \text{ l.p.s.}}$$

**Volumen total del tanque elevado**

33,600 lts en 1 hr. → por lo tanto 33,900 lts se completaran  
en: 60.53 minutos

**Carga Dinámica Total (CDT):** Es la suma de las energías contra las que debe operar una bomba para mover determinada cantidad de fluido de un punto a otro.

**Bomba**

-Para la cisterna principal se utilizarán 2 bombas de 3 HP cada una.

**Descripción:** Bomba de alto flujo de 3HP trifásica

**Modelo:** MT3ME03004

**Característica especial:** Motor 4 polos de alta eficiencia, trabajo continuo y uso pesado, alto flujo.

**Descripción comercial:** Bomba centrífuga 3HP trifásica

**Marca:** EVANS

-Para la cisterna pluvial se utilizará 1 bomba de 3 HP (misma marca y características técnicas)

**Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal  
Requerimientos de comunicación y prevención de  
emergencias  
Sección Segunda Previsiones contra incendio**

**Artículo 116.-** Las edificaciones deberán contar con las instalaciones y los equipos necesarios para prevenir y combatir los incendios.

Los equipos y sistemas contra incendios deberán mantenerse en condiciones de funcionar en cualquier momento para lo cual deberán ser revisados y probados periódicamente. El propietario o el Director Responsable de Obra designado para la etapa de operación y mantenimiento, en las obras que se requiera según el artículo 64 de este Reglamento, llevará un libro donde registrará los resultados de estas pruebas y lo exhibirá a las autoridades competentes a solicitud de éstas.

El Departamento tendrá la facultad de exigir en cualquier construcción las instalaciones o equipos especiales que, establezcan las Normas Técnicas Complementarias, además de los señalados en esta sección.

**Artículo 117.-** Para efectos de esta sección, la tipología de edificaciones establecida en el artículo 5 de este Reglamento, se agrupa de la siguiente manera:

- I. De riesgo menor son las edificaciones de hasta 25.00 m. de altura, hasta 250 ocupantes y hasta 3,000 m<sup>2</sup>, y
- II. De riesgo mayor son las edificaciones de más de 25.00 m. de altura o más de 250 ocupantes o más de 3,000 m<sup>2</sup> y, además, las bodegas, depósitos e industrias de cualquier magnitud, que manejen madera, pinturas, plásticos, algodón y combustibles o explosivos de cualquier tipo.

El análisis para determinar los casos de excepción a esta clasificación y los riesgos correspondientes se establecerán en las Normas Técnicas Complementarias.

**Artículo 118.-** La resistencia al fuego es el tiempo que resiste un material al fuego directo sin producir flama o gases tóxicos, y que deberán cumplir los elementos constructivos de las edificaciones según la siguiente tabla:

Elementos constructivos	Resistencia mínima al fuego en horas	
	Edificaciones de riesgo mayor	Edificaciones de riesgo menor
Elementos estructurales (columnas, vigas, trabes, entresijos, techos, muros de carga) y muros en escaleras, rampas y elevadores	3	1
Escaleras y rampas	2	1
Puertas de comunicación a escaleras, rampas y elevadores	2	1
Muros interiores divisorios	2	1
Muros exteriores en colindancias y muros en circulaciones	1	1
Muros en fachadas		Material incombustible (a)

- a) Para los efectos de este Reglamento, se consideran materiales incombustibles los siguientes: adobe, tabique, ladrillo, block de cemento, yeso, asbesto, concreto, vidrio y metales.

**Artículo 119.-** Los elementos estructurales de acero de las edificaciones de riesgo mayor, deberán protegerse con elementos o recubrimientos de concreto, mampostería, yeso, cemento portland con arena ligera, perlita o vimiculita, aplicaciones a base de fibras minerales, pinturas retardantes al fuego u otros materiales aislantes que apruebe el Departamento, en los espesores necesarios para obtener los tiempos mínimos de resistencia al fuego establecidos en el artículo anterior.

**Artículo 120.-** Los elementos estructurales de madera de las edificaciones de riesgo mayor, deberán protegerse por medio de aislantes o retardantes al fuego que sean capaces de garantizar los tiempos mínimos de resistencia al fuego establecido en esta Sección, según el tipo de edificación.

Los elementos sujetos a altas temperaturas, como tiros de chimeneas, campanas de extracción o ductos que puedan conducir gases a más de 80 °C deberán distar de los elementos estructurales de madera un mínimo de 60 cm. En el espacio comprendido en dicha separación deberá permitirse la circulación del aire.

**Artículo 121.-** Las edificaciones de riesgo menor con excepción de los edificios destinados a habitación, de hasta cinco niveles, deberán contar en cada piso con extintores contra incendio adecuados al tipo de incendio que pueda producirse en la construcción, colocados en lugares fácilmente accesibles y con señalamientos que indiquen su ubicación de tal manera que su acceso, desde cualquier punto del edificio, no se encuentre a mayor distancia de 30 m.

**Artículo 122.-** Las edificaciones de riesgo mayor deberán disponer, además de lo requerido para las de riesgo menor a que se refiere el artículo anterior, de las siguientes instalaciones, equipos y medidas preventivas:

- I. Redes de hidrantes, con las siguientes características:
  - a) Tanques o cisternas para almacenar agua en proporción a cinco litros por metro cuadrado construido, reservada exclusivamente a surtir a la red interna para combatir incendios. La capacidad mínima para este efecto será de veinte mil litros;
  - b) Dos bombas automáticas autocebantes cuando menos, una eléctrica y otra con motor de combustión interna, con succiones independientes para surtir a la red con una presión constante entre 2.5 y 4.2 kilogramos/cm<sup>2</sup>;
  - c) Una red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente las mangueras contra incendio, dotadas de toma siamesa de 64 mm. de diámetro con válvulas de no retorno en ambas entradas, 7.5 cuerdas por cada 25 mm., cople movable y tapón macho.

Estará equipada con válvula de no retorno, de manera que el agua que se inyecte por la toma no penetre a la cisterna; la tubería de la red hidráulica contra incendio deberá ser de acero soldable o fierro galvanizado C40, y estar pintadas con pintura de esmalte color rojo;

d) En cada piso, gabinetes con salidas contra incendios dotados con conexiones para mangueras, las que deberán ser en número tal que cada manguera cubra una área de 30 m. de radio y su separación no sea mayor de 60 m. Uno de los gabinetes estará lo más cercano posible a los cubos de las escaleras;

e) Las mangueras deberán ser de 38 mm. de diámetro, de material sintético, conectadas permanente y adecuadamente a la toma y colocarse plegadas para facilitar su uso. Estarán provistas de chiflones de neblina, y

f) Deberán instalarse los reductores de presión necesarios para evitar que en cualquier toma de salida para manguera de 38 mm. se exceda la presión de 4.2 kg./cm<sup>2</sup>., y

II. Simulacros de incendios, cada seis meses, por los menos, en los que participen los empleados y, en los casos que señalen las Normas Técnicas Complementarias, los usuarios o concurrentes. Los simulacros consistirán en prácticas de salida de emergencia, utilización de los equipos de extinción y formación de brigadas contra incendio, de acuerdo con lo que establezca el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El Departamento podrá autorizar otros sistemas de control de incendio, como rociadores automáticos de agua, así como exigir depósitos de agua adicionales para las redes hidráulicas contra incendios en los casos que lo considere necesario, de acuerdo con lo que establezcan las Normas Técnicas Complementarias.

**Artículo 123.-** Los materiales utilizados en recubrimientos de muros, cortinas, lambrines y falsos plafones deberán cumplir con los índices de velocidad de propagación del fuego que establezcan las Normas Técnicas Complementarias.

**Artículo 124.-** Las edificaciones de más de diez niveles deberán contar, además de las instalaciones y dispositivos señalados en esta Sección, con sistemas de alarma contra incendio, visuales y sonoros independientes entre sí.

Los tableros de control de estos sistemas deberán localizarse en lugares visibles desde las áreas de trabajo del edificio, y su número al igual que el de los dispositivos de alarma, será fijado por el Departamento.

El funcionamiento de los sistemas de alarma contra incendio, deberá ser probado, por lo menos, cada sesenta días naturales.

**Artículo 125.-** Durante las diferentes etapas de la construcción de cualquier obra, deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar los incendios y, en su caso, para combatirlo mediante el equipo de extinción adecuado. Esta protección deberá proporcionarse tanto al área ocupada por la obra en sí como a las colindancias, bodegas, almacenes y oficinas. El equipo de extinción deberá ubicarse en lugares de fácil acceso, y se identificará mediante señales, letreros o símbolos claramente visibles.

**Artículo 126.-** Los elevadores para público en las edificaciones deberán contar con letreros visibles desde el vestíbulo de acceso al elevador, con la leyenda escrita: "En caso de incendio, utilice la escalera". Las puertas de los cubos de escaleras deberán contar con letreros en ambos lados, con la leyenda escrita: "Esta puerta debe permanecer cerrada".

**Artículo 127.-** Los ductos para instalaciones, excepto los de retorno de aire acondicionado, se prolongarán y ventilarán sobre la azotea más alta a que tengan acceso. Las puertas o registros serán de materiales a prueba de fuego y deberán cerrarse automáticamente. Los ductos de retorno de aire acondicionado estarán protegidos en su comunicación con los plafones que actúen como cámaras plenas, por medio de compuertas o persianas provistas de fusibles y construidas en forma tal que se cierren automáticamente bajo la acción de temperaturas superiores a 60 °C.

**Artículo 128.-** Los tiros o tolvas para conducción de materiales diversos, ropa, desperdicios o basura, se prolongarán por arriba de las azoteas. Sus compuertas o buzones deberán ser capaces de evitar el paso del fuego o de humo de un piso a otro del edificio y se construirán con materiales a prueba de fuego.

**Artículo 129.-** Se requerirá el Visto Bueno del Departamento para emplear recubrimientos y decorados inflamables en las circulaciones generales y en las zonas de concentración de personas dentro de las edificaciones de riesgo mayor.

En los locales de los edificios destinados a estacionamiento de vehículos, quedarán prohibidos los acabados o decoraciones a base de materiales inflamables, así como el almacenamiento de líquidos o materias inflamables o explosivas.

**Artículo 130.-** Los plafones y sus elementos de suspensión y sustentación se construirán exclusivamente con materiales cuya resistencia al fuego sea de una hora por lo menos.

En caso de plafones falsos, ningún espacio comprendido entre el plafón y la losa se comunicará directamente con cubos de escaleras o de elevadores.

**Artículo 131.-** Las chimeneas deberán proyectarse de tal manera que los humos y gases sean conducidos por medio de un tiro directamente al exterior en la parte superior de la edificación, debiendo instalarse la salida a una altura de 1.50 m., sobre el nivel de la azotea; se diseñarán de tal forma que periódicamente puedan ser desdobladas y limpiadas. Los materiales inflamables que se utilicen en la construcción y los elementos decorativos, estarán a no menos de sesenta centímetros de las chimeneas y en todo caso, dichos materiales se aislarán por elementos equivalentes en cuanto a resistencia al fuego.

**Artículo 132.-** Las campanas de estufas o fogones excepto de viviendas unifamiliares, estarán protegidas por medio de filtros de grasa entre la boca de la campana y su unión con la chimenea y por sistemas contra incendio de operación automática o manual.

**Artículo 133.-** En los pavimentos de las áreas de circulaciones generales de edificios, se emplearán únicamente materiales a prueba de fuego, y se deberán instalar letreros prohibiendo la acumulación de elementos combustibles y cuerpos extraños en éstas.

**Artículo 134.-** Los edificios e inmuebles destinados a estacionamiento de vehículos deberán contar, además de las protecciones señaladas en esta sección, con areneros de doscientos litros de capacidad colocados a cada 10 m., en lugares accesibles y con señalamientos que indiquen su ubicación. Cada arenero deberá estar equipado con una pala. No se permitirá el uso de materiales combustibles o inflamables en ninguna construcción o instalación de los estacionamientos.

**Artículo 135.-** Las casetas de proyección en edificaciones de entretenimiento tendrán su acceso y salida independientes de la sala de función; no tendrán comunicación con ésta; se ventilarán por medios artificiales y se construirán con materiales incombustibles.

**Artículo 136.-** El diseño, selección, ubicación e instalación de los sistemas contra incendio en edificaciones de riesgo mayor, según la clasificación del artículo 117, deberá estar avalada por un Corresponsable en instalaciones en el área de seguridad contra incendios de acuerdo con lo establecido en el artículo 47 de este Reglamento.

**Artículo 137.-** Los casos no previstos en esta sección, quedarán sujetos a las disposiciones que al efecto dicte el Departamento.

**Memoria Descriptiva/ Normas Técnicas Complementarias  
Sistema contra incendios**

**Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal  
Normas Técnicas Complementarias.**

**4.4 Previsiones contra incendio**

Las edificaciones se clasifican en función al grado de riesgo de incendio, de acuerdo a sus dimensiones, uso y ocupación conforme lo que establece la tabla

**4.4.1.1 Indicaciones para la determinación del grado de riesgo**

- I. La clasificación para un inmueble se determinará por el grado de riesgo de incendio más alto que se tenga en cualquiera de los edificios, áreas o zonas que existan en un mismo predio;
- II. En caso de que un inmueble presente zonas con diversos grados de riesgo, los dispositivos o medidas de previsión y control deben aplicarse en cada zona de acuerdo a sus características constructivas y al elemento que genera el riesgo;
- III. Las edificaciones que tengan una zona clasificada con grado de riesgo alto, ésta se debe aislar de las demás zonas con riesgo medio o bajo en el mismo inmueble y con la colindancia. De la misma se debe aislar las zonas o áreas de grado de riesgo medio de las demás áreas con riesgo bajo y las colindancias. En caso de no existir este aislamiento, los dispositivos y medidas de control se deben aplicar de acuerdo al grado de riesgo más alto que se presente en toda la zona;
- IV. En cada inmueble se delimitará físicamente cada una de las áreas o zonas con características similares para los efectos de la propagación de fuego y calor, conforme a lo que se determina en estas normas, de acuerdo a la separación entre edificios, las características de las losas entre los niveles de construcción o las áreas delimitadas por muros y puertas cortafuego; y
- V. Para el cálculo de metros cuadrados, alturas, número de ocupantes en inmuebles con varios cuerpos, estos parámetros se aplicarán por edificio. En cuanto al número de personas que ocupan el lugar, se debe tomar en cuenta a la máxima población fija probable más la flotante en cada área o zona físicamente delimitada para la propagación de fuego. Los inventarios se considerarán asimismo por zona físicamente delimitada para la propagación de los efectos de explosión, fuego y calor.

Concepto	Grado de riesgo para edificaciones no habitacionales		
	Bajo	Medio	Alto
Altura de la edificación en metros	Hasta 25	No aplica	Mayor a 25
Número total de personas que ocupan el local incluyendo trabajadores y visitantes	Menor de 15	Entre 15 y 250	Mayor de 250
Superficie construida en metros cuadrados	Menor de 300	Entre 300 y 3000	Mayor de 3000
Inventario de gases inflamables en litros	Menor de 500	Entre 500 y 3000	Mayor de 3000
Inventario de líquidos inflamables en litros	Menor de 250	Entre 250 y 1000	Mayor de 1000
Inventario de líquidos combustibles en litros	Menor de 500	Entre 500 y 2000	Mayor de 2000
Inventario de sólidos combustibles en kilogramos	Menor de 1000	Entre 1000 y 5000	Mayor de 5000
Inventario de materiales pirofóricos y explosivos	No existen	No existen	Cualquier cantidad

Grupo de elementos	Resistencia mínima al fuego (en minutos)		
	Edificaciones de riesgo bajo	Edificaciones de riesgo medio	Edificaciones de riesgo alto
Elementos estructurales (Muros de carga exteriores o de fachada; columnas, vigas, traves, arcos, entrepisos, cubiertas)	60	120	180
Escaleras y rampas	60	120	180
Puertas cortafuegos de comunicación a escaleras, rampas y elevadores	60	120	180
Puertas de intercomunicación, muros divisorios y canales de piso a techo o plafond fijados a la estructura	60	60	120
Plafones y sus sistemas de sustentación	-	30	30
Recubrimientos a lo largo de rutas de evacuación o en locales donde se concentren más de 50 personas	60	120	120
Campanas y hogares de fogones y chimeneas	180	180	180
Ductos de instalaciones de aire acondicionado y los elementos que los sustentan	120	120	120
Divisiones interiores y cancelas que no lleguen al techo	30	30	30
Pisos falsos para alojar ductos y cableados	60	60	60

#### 4.4.2 Resistencia al fuego

Los elementos constructivos, sus acabados y accesorios en las edificaciones, en función del grado de riesgo, deben resistir al fuego directo sin llegar al colapso y sin producir flama o gases tóxicos o explosivos, a una temperatura mínima de 1200°K (927° C) durante el lapso mínimo que establece la siguiente tabla y de conformidad a la NMX-C307 "Industria de la construcción - edificaciones- componentes - resistencia al fuego - determinación".

La resistencia mínima al fuego de los elementos constructivos, acabados y accesorios se establece en la tabla

#### Condiciones complementarias a la tabla 4.6

- I. Los elementos estructurales de acero de las edificaciones en las áreas o zonas de un inmueble con grado de riesgo alto, deben protegerse con placas o recubrimientos resistentes al fuego que cumplan con los valores especificados en esta tabla;
- II. Los elementos estructurales de madera en las edificaciones, para cualquier grado de riesgo, deben protegerse por medio de tratamiento por inmersión o desde su proceso de fabricación para cumplir con los tiempos de resistencia al fuego, en caso contrario podrán protegerse con placas o recubrimientos o refuerzos resistentes al fuego que cumplan con los valores especificados en esta tabla;
- III. Los productos ignifugantes para retardar la propagación de la llama y su incandescencia posterior en tejidos textiles deben garantizar los tiempos de resistencia al fuego directo que se señalan en esta tabla. Las características de los acabados, recubrimientos y elementos de ornato fijos a base de textiles, plásticos y madera deben ser justificadas por el Director Responsable de Obra en la memoria técnica;
- IV. Los plafones y los recubrimientos térmicos o mecánicos de los ductos de aire acondicionado y de las tuberías de cualquier tipo, se construirán exclusivamente con elementos que no generen gases tóxicos o explosivos en su combustión;
- V. En los locales de los edificios destinados a estacionamiento de vehículos, bodegas y espacios o áreas de circulación restringida de personas como son locales técnicos, bóvedas de seguridad, casas de bombas, subestaciones o cuartos de tableros, quedarán prohibidos los acabados o decoraciones a base de materiales inflamables; y
- VI. Para determinar o evaluar la capacidad de resistencia al fuego de un material, de un producto, o de la aplicación de un producto sobre un material, se aplicarán los métodos y procedimientos de prueba que establecen las Normas Mexicanas aplicables.

#### 4.4.3 Confinación del fuego

En las edificaciones de grado de riesgo alto para evitar la propagación del fuego y calor de cualquier zona al resto de la edificación, se debe analizar el grado de riesgo para cada área, edificación, nivel o zona del inmueble y prever que se construyan las barreras físicas necesarias o las separaciones mínimas del resto de las construcciones, bajo la hipótesis de la ocurrencia de siniestro en cualquiera de ellas, de manera que el fuego pueda ser confinado.

En particular se debe prever lo siguiente:

- I. Se construirán muros resistentes al fuego y puertas cortafuego en el perímetro que confine cada zona en estudio; y
- II. Cuando entre dos zonas de estudio contiguas existan ductos, vanos o huecos, éstos deben aislarse, rellenándose con materiales obturadores resistentes al fuego.

#### Para todas las edificaciones:

- I. Los ductos verticales para instalaciones, excepto los de retorno de aire acondicionado, se prolongarán y ventilarán sobre la azotea más alta. Las puertas o registros en cada nivel serán de materiales a prueba de fuego y deben cerrarse herméticamente;
- II. Las chimeneas deben proyectarse de tal manera que los humos y gases sean conducidos por medio de un tiro directamente al exterior en la parte superior de la edificación, debiendo instalarse la salida a una altura de 1.50 m sobre el nivel de la azotea;
- III. Las campanas de estufas o fogones, excepto las domésticas, estarán equipadas con detectores de fuego;
- IV. Los materiales inflamables que se utilicen en la construcción y los elementos decorativos, estarán a no menos de 0.60m de las chimeneas, y en todo caso, dichos materiales se aislarán por elementos equivalentes en cuanto a resistencia al fuego;
- V. Los elementos sujetos a altas temperaturas, como tiros de chimeneas, campanas de extracción o ductos que puedan conducir gases a más de 80° C deben distar de los elementos estructurales de madera un mínimo de 0.60 m;
- VI. Los ductos de retorno de aire acondicionado estarán protegidos en su comunicación con los plafones que actúen como cámaras plenas, por medio de compuertas o persianas provistas de fusibles y construidas en forma tal que se cierren automáticamente bajo la acción de temperaturas superiores a 60° C;
- VII. Los pasos de los ductos de instalaciones en los entrepisos deben sellarse con materiales a prueba de fuego;

VIII. En los locales destinados al almacenamiento de líquidos, materias inflamables, explosivos, de maquinaria o equipo susceptibles de provocar explosión, deben evitarse acabados inflamables;

IX. En caso de plafones falsos, el espacio comprendido entre el plafond y la losa no se debe comunicar directamente con cubos de escaleras o elevadores;

X. Los tiros o tolvas para conducción de materiales diversos, tales como: ropa, desperdicios o basura, que unan dos o más niveles de una edificación con el nivel más alto, se prolongarán 2m por arriba de las azoteas. Sus compuertas o buzones deben ser capaces de evitar el paso del fuego o de humo de un piso a otro del edificio y se construirán con materiales a prueba de fuego;

XI. Las casetas de proyección audiovisual o cinematográfica, tendrán su acceso y salida independientes de la sala de exhibición; no tendrán comunicación con ésta; se ventilarán por medios artificiales y se construirán con materiales que cumplan con lo especificado en esta Norma y demás disposiciones aplicables

XII. Las edificaciones e inmuebles destinados a estacionamiento de vehículos deben contar, además de las protecciones señaladas en esta sección, con areneros de doscientos litros de capacidad colocados a cada 10.00m entre ellos en lugares accesibles y con señalamientos que indiquen su ubicación. Cada arenero debe estar equipado con una pala, tapa embisagrada con mecanismo de cierre y tener altura máxima de 0.75m. Se permite sustituir cada arenero por un extintor tipo A B C con capacidad mínima de 6.5kg o otros extintores de mejor eficiencia con la misma ubicación; y

XIII. La Administración podrá autorizar otros sistemas de control de incendio, como rociadores automáticos de agua, así como exigir depósitos de agua adicionales para las redes hidráulicas contra incendios en los casos que lo considere necesario.

#### 4.4.5 Dispositivos para prevenir y combatir incendios

Las edificaciones en función al grado de riesgo, contarán como mínimo de los dispositivos para prevenir y combatir incendios que se establecen en la siguiente tabla:

Dispositivos	Grado de riesgo		
	Bajo	Medio	Alto
Extintores	Un extintor en cada nivel, excepto en vivienda unifamiliar	Un extintor por cada 300.00 m2 en cada nivel o zona de riesgo	Un extintor por cada 200 m2 en cada nivel o zona de riesgo
Detectores	Un detector de incendio en cada nivel –del tipo detector de humo- Excepto en vivienda	Un detector de humo por cada 80.00 m2 o fracción o uno por cada vivienda	Un sistema de detección de incendios en la zona de riesgo (un detector de humo por cada 80.00 m2 o fracción con control central) y detectores de fuego en caso que se manejen gases combustibles.
Alarmas	Alarma sonora asociada o integrada al detector. Excepto en vivienda	Sistema de alarma sonoro con activación automática. Excepto vivienda	Dos sistemas independientes de alarma, uno sonoro y uno visual, activación automática y manual (un dispositivo cada 200.00 m2) y repetición en control central. Excepto en vivienda
Equipos fijos			Red de Hidrantes, tomas siamesas y depósito de agua
Señalización de equipos		El equipo y la res contra incendio se identificarán con color rojo	Señalizar áreas peligrosas, el equipo y la red contra incendios se identificarán con color rojo; código de color en todas las redes de instalaciones

#### 4.4.5.1 Extintores

Todas las edificaciones deben prever el espacio y señalización para la colocación de extintores, en función del grado de riesgo que representan. Para seleccionar el tipo de extintores a emplear, el Director Responsable de Obra determinará el tipo de fuego que pueda producirse en función del material sujeto a combustión y la clase de agente extinguidor adecuado, conforme a lo que señala la Norma Oficial Mexicana y en las Tablas 4.8 y 4.9.

Clases de fuego, según el material sujeto a combustión	
Clase A	Fuegos de materiales sólidos de naturaleza orgánica tales como trapos, viruta, papel, madera, basura, y en general, materiales sólidos que al quemarse se agrietan, producen cenizas y brasas
Clase B	Fuegos que se producen como resultado de la mezcla de un gas (butano, propano, etc) o de los vapores que desprenden los líquidos inflamables (gasolina, aceites, grasas, solventes, etc) con el aire y flama abierta
Clase C	Fuegos que se presentan en sistemas y equipos eléctricos "energizados"
Clase D	Fuegos que se presentan en metales combustibles en polvo o a granel a base de magnesio, titanio, sodio, litio, potasio, zinc y otros elementos químicos

Tipo de agente extinguidor aplicable según la clase de fuego				
Agente extinguidor	Fuego Clase A	Fuego Clase B	Fuego Clase C	Fuego Clase D
Agua	SI	NO	NO	NO
Polvo químico sexo tipo ABC	SI	SI	SI	NO
Polvo químico sexo, tipo BC	NO	SI	SI	NO
Bióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	NO	SI	SI	NO
Halón	SI	SI	SI	NO
Espuma	SI	SI	NO	NO
Agentes especiales	NO	NO	NO	SI

#### Condiciones complementarias a la tabla 4.9

- I. Se colocarán en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos, de tal forma que el recorrido hacia el extintor más cercano no exceda de 15.00 metros desde cualquier lugar en un local, tomando en cuenta las vueltas y rodeos necesarios para llegar a uno de ellos;
- II. Se ubicarán y fijarán a una altura mínima del piso no menor de 0.10m a la parte más baja del extintor, y en caso, de encontrarse colgados, deben estar a una altura máxima de 1.50m medidos del piso a la parte más alta del extintor;
- III. Se colocarán en sitios donde la temperatura no exceda de 50°C y no sea menor de -5° C;
- IV. Estarán protegidos de la intemperie;
- V. Estarán en posición para ser usados rápidamente; y
- VI. Su señalización debe cumplir con la Norma Oficial Mexicana aplicable.

#### 4.4.5.2 Detectores de incendio

Los detectores de incendio son dispositivos que se activan ante la presencia de humo, calor o gases predecesores de incendio y que actúan sobre un sistema de alarma tal que el personal autorizado pueda conocer la localización del evento y actuar de inmediato o se dé inicio automáticamente a las rutinas de alarma y combate de incendio previstas para tal efecto, de acuerdo a las siguientes disposiciones:

##### 4.4.5.2.1 Detectores de humo

Las edificaciones de grado de riesgo bajo y medio de uso no habitacional, deben contar al menos con un detector de este tipo, asociado a una alarma sonora.

Las edificaciones de grado de riesgo alto de uso no habitacional deben contar con un sistema de detección de incendios en cada zona de riesgo aislada, en las cuales se colocará como mínimo un detector de este tipo por cada 80.00 m<sup>2</sup> de techo, sin obstrucciones entre el contenido del área y el detector, y una separación máxima de nueve metros entre los centros de detectores. Estas medidas pueden aumentarse o disminuirse previo estudio que considere la altura del techo o plafond y la velocidad estimada de desarrollo y propagación del fuego. Se admitirá el uso de detectores de humo que operen bajo los principios de ionización y/o de funcionamiento fotoelectrónico. En vivienda plurifamiliar, uno por cada vivienda y no se requiere control central.

Características de los sistemas de detección de incendios por presencia de humo:

- I. Los detectores deben contar con un sistema de supervisión automático que permita verificar su funcionamiento sin necesidad de desmontarlos;
- II. Activar una alarma sonora o dos sistemas de alarmas visuales y sonoras en caso de riesgo alto;
- III. Dicho sistema en edificaciones con grado de riesgo alto debe permitir la localización de la señal de alarma por medio de un tablero o monitor en algún módulo de vigilancia;
- IV. Debe funcionar por medio de suministro de energía eléctrica de corriente alterna preferente y contar con un respaldo de baterías; y
- V. La canalización eléctrica para el cableado de control será a prueba de explosión.

#### 4.4.5.2.2 Sensores o detectores de calor

Se emplearán únicamente cuando exista un sistema de aspersión o una red de rociadores y actuarán de manera automática abriendo una válvula en una línea presurizada.

Para la selección de los detectores de calor se debe realizar un estudio técnico que involucre la altura de montaje del detector, la altura de los techos, la temperatura bajo el techo, la distancia a la fuente de calor y el tipo de fuego donde se establezca el tipo de sensor (rociador) que se requiere en base a la tabla 4.6.

##### Cumplirán con las siguientes características:

- I. Deben seleccionarse para la presión de trabajo de la red; y
- II. Contar el sistema con un dispositivo de alarma local y remoto activado por la baja de presión en la red o por el flujo del agua en el momento de activarse los rociadores.

Detectores de calor de uso común		
Clasificación	Rango de detección °C (°F)	Para colocarse en temperatura ambiente máxima bajo techo °C (°F)
Ordinaria	58 a 79 (135 a 174)	38 (100)
Intermedia	80 a 121 (175 a 249)	66 (150)
Alta	122 a 162 (250 a 324)	107 (225)

##### 4.4.5.2.3 Detectores para gases de combustión o sensores de flama

Se deben instalar específicamente en áreas en las que se prevea la presencia significativa de fuego (flama directa) debido a procesos químicos o industriales. Para la selección y colocación de los detectores de gases de combustión, detectores de flama y otros tipos de detectores de incendio, se debe realizar un estudio técnico especializado debido a lo complejo de su selección.

#### 4.4.5.3 Sistemas de alarmas

En edificaciones con grado de riesgo bajo y medio de uso no habitacional contarán exclusivamente con un dispositivo sonoro que permita a los ocupantes conocer el estado de alerta debido a una situación de emergencia.

En edificaciones con grado de riesgo alto de uso no habitacional contarán con dos sistemas, uno sonoro y otro luminoso, que permitan a los ocupantes conocer dicho estado de alerta; estos deben ser activados simultáneamente y deben cumplir con las Normas y disposiciones aplicables. Estarán colocados en los puntos estratégicos que aseguren que todos los concurrentes en el área de influencia del incendio se puedan percatar de la ocurrencia del evento, incluyendo todo el recorrido de las rutas de evacuación.

En edificaciones con grado de riesgo alto, excepto en instalaciones escolares, mercados populares, estadios abiertos y casos similares debidamente justificados por el Director Responsable de Obra, el sistema de alarmas debe contar con:

- I. Un local de control central o módulo de vigilancia que permita a los encargados conocer una situación de emergencia y su localización precisa dentro de la edificación;
- II. Adicionalmente a los sistemas de alarmas de activación automática asociados a detectores, contarán con los sistemas de activación manual, es decir, dispositivos activadores locales colocados estratégicamente en las zonas de riesgo a fin de que los usuarios puedan activarlos directamente;
- III. Los dispositivos manuales activadores de estos sistemas deben localizarse uno por cada 200.00 m<sup>2</sup> en lugares visibles, en las áreas de trabajo, de concentración de personas y en los locales de permanencias de vigilancia del edificio;
- IV. Los locales de control central o módulos de vigilancia deben estar localizados estratégicamente de manera que exista la posibilidad de establecer contacto visual directo o a través de circuito cerrado de televisión con las áreas en que se desarrolle el incendio o de acudir a ellas directamente en un máximo de 3 minutos, contar con los equipos necesarios y suficientes de comunicación con el exterior, alumbrado con fuente autónoma de energía y estar equipadas con barreras cortafuego; y
- V. El equipo de control contará con alarma sonora y luminosa local.

Cuando se cuente con sistemas de rociadores automáticos, se admitirá en sustitución del sistema de detección de humos el empleo de sistemas mecánicos de sirenas, campanas u otros artefactos sonoros cuya fuente de locomoción esté asociada al paso del agua en el caso de hidrantes o rociadores automáticos.

#### 4.4.5.4 Equipos fijos

Los equipos fijos comprenden: Redes de Hidrantes, Redes de Rociadores y Redes de Inundación.

Las redes de hidrantes serán obligatorias para todas las edificaciones de grado de riesgo alto en las que se manejen almacenamientos de productos o materiales inflamables. Su uso es contraindicado en el caso de solventes, aceites y combustibles líquidos, así como en zonas de equipos eléctricos y electrónicos, por lo que se prohíbe su instalación en estaciones de servicio y en locales o áreas de equipos eléctricos.

Las redes de rociadores automáticos se permitirán con el objeto de incrementar la seguridad, que ofrecen las redes de hidrantes sin que puedan sustituir a estas últimas.

Las redes de inundación automática de gases o elementos inhibidores de la combustión, solo se permitirán para casos especiales en que se justifique plenamente su uso, en base al alto valor que representa el equipo o material a proteger y la imposibilidad de hacerlo por otros medios y cuando se garantice que se activarán las alarmas necesarias con el tiempo suficiente para el desalojo del personal en el recinto en que se apliquen.

##### 4.4.5.4.1 Redes hidrantes

**Tendrán los siguientes componentes y características:**

- I. Tanques o cisternas para almacenar agua en proporción a 5lt/m<sup>2</sup> construido, reservada exclusivamente a surtir a la red interna para combatir incendios. La capacidad mínima para este efecto será de 20,000L;
- II. Dos bombas automáticas autocebantes cuando menos, una eléctrica y otra con motor de combustión interna, con succiones independientes para surtir a la red con una presión constante entre 2.5 y 4.2 kg/cm<sup>2</sup> en el punto más desfavorable;
- III. Una red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente las mangueras contra incendios.

- IV. Tomas Siamesas de 64mm de diámetro, 7.5 cuerdas por cada 25mm, cople movable y tapón macho, equipadas con válvula de no retorno, de manera que el agua de la red no escape por las tomas siamesas. Se colocará por lo menos una toma de este tipo en cada fachada, y en su caso, una a cada 90m lineales de fachada y se ubicará al paño del alineamiento a un metro de altura sobre el nivel de la banqueta;
- V. La red alimentará en cada piso, gabinetes o hidrantes con salidas dotadas con conexiones para mangueras contra incendios, las que deben ser en número tal que cada manguera cubra una área de 30m de radio y su separación no sea mayor de 60m. Uno de los gabinetes estará lo más cercano posible a los cubos de las escaleras;
- VI. Las mangueras deben ser de 38mm de diámetro, de material sintético, conectadas permanentemente y adecuadamente a la toma y colocarse plegadas o en dispositivos especiales para facilitar su uso. Estarán provistas de Pitones de paso variables de tal manera que se pueda usar como chiflones de neblina, cortina o en forma de chorro directo;
- VII. Deben instalarse los reductores de presión necesarios para evitar que en cualquier toma de salida para manguera de 38mm se exceda la presión de 4.2 kg/cm<sup>2</sup> ;
- VIII. La red de distribución debe ser calculada para permitir la operación simultánea de al menos 2 hidrantes por cada 3,000 m<sup>2</sup> en cada nivel o zona, y garantizar una presión que no podrá ser nunca menor 2.5 kg/cm<sup>2</sup> en el punto más desfavorable. En dicho calculo se debe incluir además de la presión requerida en el sistema de bombeo, la de los esfuerzos mecánicos que resista la tubería, tales como golpe de ariete y carga estática; y
- IX. El troncal principal no debe ser menor de 3" (75mm). Los ramales secundarios tendrán un diámetro mínimo de 2" (51 mm), excepto las derivaciones para salidas de hidrante que deben ser de 1½" (38 mm) de diámetro y rematar con una llave de globo en L, a 1.85 m s.n.p.t., cople para manguera de 1½" (38 mm) de diámetro y reductor de presiones, en su caso.

#### 4.4.5.4.2 Redes de rociadores

Se instalarán únicamente con el objeto de incrementar la seguridad que ofrecen las redes de hidrantes sin que puedan sustituir a estas últimas y tendrán las siguientes características:

- II. Dos bombas automáticas autocebantes cuando menos, una eléctrica y otra con motor de combustión interna, con succiones independientes para surtir a la red con la presión nominal de los rociadores;

III. Una red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente la red de rociadores, la red hidráulica contra incendio debe ser de acero soldable o fierro galvanizado C-40 y estar pintada con pintura de esmalte color rojo;

IV. La red alimentará en cada piso, o zona, líneas de rociadores que se activarán en forma automática e independiente por detectores de temperatura integrados;

V. Deben instalarse los reductores de presión necesarios para evitar que en cualquier rociador se exceda la presión de trabajo de los mismos y válvulas normalmente abiertas que permitan el mantenimiento o reposición de rociadores sin suspender el funcionamiento de la red de hidrantes;

VI. La red de distribución debe ser calculada para permitir la operación simultánea de al menos 5 hidrantes por cada 500 m<sup>2</sup> en cada nivel y garantizar una presión que no podrá ser nunca menor 2.5 kg/cm<sup>2</sup> en el punto más desfavorable, sin reducir las condiciones de operación de la red de hidrantes. En dicho cálculo se debe incluir además de la presión requerida en el sistema de bombeo, la de los esfuerzos mecánicos que resista la tubería;

VII. Las redes de rociadores automáticos deben estar provistas de sistema de alarma que permita al personal de vigilancia percatarse del evento; y

VIII. Los rociadores no deben emplearse en áreas con riesgo de shock eléctrico, como la cercanía a tableros, motores o cables eléctricos, o en la proximidad a material contraindicado para el uso de agua. El Director Responsable de Obra y el Corresponsable en Instalaciones, en su caso, deben vigilar que el funcionamiento automático de estos sistemas, no pongan en riesgo la seguridad física de las personas.

#### 4.4.5.4.3 Redes de inundación de elementos inhibidores de la combustión

Operarán a base de bióxido de carbono, halón, polvo químico seco o espuma. Se aplicarán exclusivamente para casos especiales en que se justifique su uso en la memoria técnica correspondiente, en base al alto riesgo que representa el equipo o material a proteger y la imposibilidad de hacerlo por otros medios. Tendrán los siguientes elementos y características:

- I. Tanques o depósitos para almacenar con seguridad el agente extinguidor en el volumen necesario. Queda prohibido usar Halón 1211 por su alta toxicidad; y
- II. Una red para alimentar directa y exclusivamente los rociadores o aspersores y los medios para proveer presión.

(identificación del sitio, la pared y el soporte), carretes, soportes o casetas de mangueras contra incendio, bombas y redes de tuberías contra incendio.

En industrias, bodegas, locales de equipos y las edificaciones de riesgo alto, con excepción de la de vivienda, toda la tubería de los distintos servicios debe identificarse mediante código de colores de acuerdo a la NOM-026-STPS.

### ***Memoria Descriptiva/ Sistema contra incendios adecuado al proyecto Universidad de Ciencias***

El proyecto "Edificio de Aulas" cuenta con una red de sistema contra incendios que abarca en su totalidad el inmueble.

Cada aula cuenta con 5 rociadores de agua para cubrir de manera eficiente el área.

Pasillos y baños también cuentan con rociadores, sin embargo espacios que contienen tableros de instalación eléctrica no cuentan con rociadores.

Una zona muy importante en el diseño de sistema contra incendios para este inmueble es la de Laboratorios, localizados en la última planta. Cada laboratorio tiene un área diferente y la cantidad de rociadores para cada uno varía (ver planos).

Además de los rociadores se cuenta también con Gabinetes de protección contra incendios, los cuales cuentan con manguera de 30 mts. Y extintor de 11.5 kg de capacidad. Cada Edificio de Aulas cuenta con 8 de estos gabinetes, localizados en área de aulas (da norte y en cada planta), en coordinación escolar I y II, en Área de estudios, en Laboratorios y en el área de cocina de la terraza.

## Instalación sanitaria Aguas negras

Para el cálculo de la red de aguas negras se usará el método más empleado en la actualidad, el cual expresa una carga en unidades mueble

Para la determinación de aguas negras se empleará el método de descargas domiciliarias en función del número de unidades mueble (método de Hunter)

Para determinar los gastos de los conductos se utilizó una ecuación que se ajusta a la curva de gastos-unidad de descarga, que se muestra a continuación:

$$Q = 0.1128 (UD)^{0.6865}$$

DONDE

Q = gasto real que pasa por el tramo

UD = Unidades mueble que pasa por el tramo

Determinación de las unidades de descarga

Sanitario tipo (para mujeres)

Mueble	UD	Cantidad	Subtotal	Diámetro (mm.)
WC	6	5	30	100
Lavabo	1	4	4	32

Total de UD = 34

Se utilizará el diámetro = 100 mm.

Gasto probable = 2.75 l.p.s.

Sanitario tipo (para hombres)

Mueble	UD	Cantidad	Subtotal	Diámetro (mm.)
WC	6	3	18	100
Mingitorio	3	3	9	50
Lavabo	1	4	4	32

Total de UD = 31

Se utilizará el diámetro = 100 mm.

Gasto probable = 2.75 l.p.s.

34 UD → En sanitarios de mujeres (por cada nivel)

34 X 3 niveles = **102 UD**

-31 UD → En sanitarios de hombres (por cada nivel)

31 X 3 niveles = **93 UD**

**Total UD por cada edificio = 195 UD**

-Gasto probable por edificio = **5.63 l.p.s.**

Total de UD en el campus (edificios de aulas) → 195 X 3 = **585 UM**

### **Determinación del diámetro de la descarga municipal de aguas negras.**

Para un total de 585 UD se tiene un gasto sanitario máximo instantáneo de 9.72 l.p.s. para el cual se propone un colector con un diámetro de 200 mm. y con una pendiente del 1%.

### ***Aguas Pluviales***

Dada la importancia de desaguar eficientemente un predio al presentarse precipitaciones pluviales que pueden ser de mucha consideración, es necesario el criterio para proyectar

La intensidad de las precipitaciones pluviales se mide en mm/hr. y se considera que se alcanza un nivel máximo durante los primeros 5 minutos de la lluvia.

Los albañales de aguas pluviales pueden trabajar a tubo lleno, pero se debe tener mucho cuidado en que las pérdidas por fricción no disminuyan la velocidad de flujo al grado de impedir el desagüe de las bajadas, pues lo anterior hará subir el agua dentro de estas provocando un aumento de presión en el interior del albañal, que en muchos casos pueden desbordar los registros y levantar las tapas de éstos

### **Criterios de diseño**

Los daños y molestias ocasionados por las aguas de lluvia incorrectamente canalizada ocurren con gran frecuencia. Hay que tener en consideración la posibilidad de intensas lluvias dentro de la localidad, o que los albañales tengan una capacidad de conducción insuficiente para esas precipitaciones.

El gasto de las conducciones de agua pluvial depende de 2 factores: De la intensidad de la lluvia en el lugar del área a drenar y de un coeficiente de escurrimiento

### **Pendientes**

Las pendientes de las tuberías deben ser tan semejantes como sea posible a las del terreno con objeto de tener excavaciones mínimas, pero siempre teniendo en cuenta lo siguiente:

-Pendiente mínima:

Será aquella que produzca una velocidad de 60 cm / seg con el gasto máximo probable, pero siempre que sea posible considérese la que proporcione una velocidad mínima de 90 cms / seg a tubo lleno.

-Pendiente máxima:

Será aquella que produzca una velocidad de 3m / seg con el gasto máximo probable

Uno de los retos más importantes que enfrenta la administración actual de la Ciudad de México (y que seguirán enfrentando las sucesivas administraciones) es el de garantizar el abastecimiento de agua para la ciudad; una de las más grandes y más pobladas de todo el mundo. Tanto CONAGUA como el Banco Mundial, prevén periodos críticos de escasez hacia el año 2030. En tan sólo 13 años a partir de hoy, si no se toman acciones inteligentes y hasta cierto punto radicales (dada la urgencia del asunto), esta escasez afectará a literalmente millones de habitantes.

Es de alguna manera irónico, pues la CDMX es una de las ciudades que más lluvia recibe al año. Sin embargo, este hecho no se ha sabido aprovechar de maneras óptimas en beneficio de la sociedad y del medio ambiente. Inclusive habría beneficios económicos para aquellos que se enfoquen en la implementación de dichas soluciones. Es tarea de todos, gobierno, iniciativa privada y ciudadanía, resolver el problema al que nos enfrentaremos de permanecer inactivos: la crítica escasez de agua que se proyecta para el 2030 en la CDMX.

#### **El escenario actual:**

De acuerdo a especialistas y autoridades de la CDMX, se estima que cada temporada de lluvias, van a dar al drenaje aprox. 1,000 millones de m<sup>3</sup> de agua de lluvia. Para dimensionar un poco esta cantidad, el Sistema Cutzamala tiene una capacidad de almacenamiento de 728 millones de m<sup>3</sup>, mientras que en promedio, durante la temporada de lluvias de la CDMX, caen 733.8 mm de agua, lo que equivale a los aprox. 1,000 millones de m<sup>3</sup> ya mencionados. Esto, de acuerdo con expertos del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM). Más del 90% del agua de lluvia que podría ser captada y utilizarse para estos propósitos, es desperdiciada por falta de planeación e infraestructura. Sólo el 10% llega hasta los sistemas ahorradores urbanos. De acuerdo a especialistas, la distribución del volumen total de agua de lluvia en la CDMX es, en general, de la siguiente manera:

- 30% se evapora
- 40% se va al acuífero
- 20% se pierde en el drenaje
- 10% se queda en sistemas ahorradores urbanos

Gran parte del líquido escurre por las calles generando inundaciones y saturando los drenajes.

Todo este volumen, debe ser (y puede ser) aprovechado haciendo uso de sistemas de captación de aguas pluviales. Entre otros beneficios, esto reduciría la dependencia de los ya sobre-explotados acuíferos naturales, y en determinados casos incluso podría aportar al reabastecimiento artificial de los mismos. Habría menos escurrimientos y esto disminuiría el problema del impacto de los contaminantes descrito en el párrafo anterior.

Si aprovecháramos los escurrimientos pluviales en techos de viviendas y edificios de manera más eficiente, se tendría una gran cantidad de agua disponible para diferentes usos no potables, como por ejemplo: riego de jardines, descargas de inodoros, limpieza de áreas comunes. También, en el caso de procesos industriales, esta agua se podría utilizar para todos aquellos procesos que no requieran agua potable para su realización. Como mencioné anteriormente, este recurso podría ser aprovechado para recargar los acuíferos desgastados de los que la ciudad depende bastante, y aunque esto requeriría procesos de limpieza, el balance seguiría siendo benéfico para todas las partes involucradas.

#### **Reformas a la Ley de Aguas del DF (2011)**

Se deben impulsar políticas que propicien la recolección del agua de lluvia en escuelas, hospitales, viviendas, así como edificios públicos. Las reformas a la Ley de Aguas del DF, aprobadas en marzo de 2011, establecen en los artículos 125 y 126, que los nuevos desarrollos urbanos deben instalar sistemas de captación de agua pluvial. Desgraciadamente existen vacíos legales, que dejan al criterio del desarrollador, la decisión de implementar (o no) dichos sistemas. Los vacíos legales nunca han funcionado bien, pues el interés del desarrollador urbano en México, por lo general no busca sustentabilidad. Lo que se busca es tener bajos costos de producción y así aumentar la rentabilidad del proyecto; beneficios económicos inmediatos, sin tomar en cuenta las repercusiones a futuro (en el corto plazo incluso) para la sociedad y nuestro medio ambiente. Una actitud problemática sobre la que diferentes autores, en diferentes artículos de esta revista hemos comentado anteriormente. Es claramente una visión limitada pues la rentabilidad no está peleada con la sustentabilidad.

## Iniciativas ALDF/UAM (2015)

A mediados del 2015, la Asamblea Legislativa del Distrito Federal (ALDF) apoyada por investigadores de la UAM, anunció que se implementaría un proyecto de captación de aguas pluviales en 16 escuelas primarias de la Ciudad. Esto con el propósito de instalar bebederos en áreas con problemas de abasto del líquido. Al respecto, Juan José Santibañes, investigador de la UAM Iztapalapa (y encargado del proyecto) dijo que el objetivo es la instalación de al menos un bebedero en cada una de las escuelas incluidas en el proyecto. Cada instalación contará con al menos 12 filtros, para que así cumpla con la calidad requerida para ser bebida por los estudiantes. Estas 16 escuelas fueron elegidas para la implementación de una “fase piloto” pues se encuentran en la sierra de Iztapalapa, en zonas altas y que son las más necesitadas de este recurso.

De acuerdo con datos del INEGI del 2012, existían 8,482 escuelas de educación básica en la Ciudad, y 683 de educación media superior, por lo que si el proyecto continúa, habría bastantes opciones para implementarlo.

- *Hasta agosto del mismo año (2016), se han instalado 152 sistemas, por lo que de acuerdo con lo propuesto inicialmente, aún faltan 148. La jefa delegacional de Iztapalapa, Dione Anguiano, anunció que con recursos del Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social, se adquirirán 1,800 sistemas adicionales de este tipo para casa-habitación, y 50 para unidades habitacionales, que son las que más sufren un severo desabasto del recurso en dicha delegación. Existen aprox. 700 unidades habitacionales en Iztapalapa.*

**Isla Urbana** es una organización que implementa sistemas de captación de agua pluvial, incluyendo sistemas de filtración para el recurso. Esto hace viable su implementación en casas, escuelas, y centros de salud. Los sistemas son económicos, fáciles de instalar y son capaces de proveer alrededor de 40% del agua que utilizan domicilios particulares. Si se implementara a gran escala, este tipo de sistema tendría la capacidad de proveer el 30% del agua de la ciudad, ayudando así a 12 millones de mexicanos que no cuentan con acceso a agua limpia. Es importante mencionar que también cuentan con soluciones para áreas rurales. La organización afirma que este tipo de instalaciones en zonas marginadas, podrían recuperar su inversión gracias a la captación del líquido, en tan sólo un año.

Uno de los proyectos en marcha de esta organización es específico para la zona sur del Distrito Federal, y tiene como objetivo demostrar los beneficios de la captación de aguas pluviales en la ciudad. El objetivo final es instalar 10,000 sistemas de captación en hogares que sufren mayor escasez. Hasta el momento se han instalado 1,600 sistemas, que ayudan a 11,200 personas, y que ya han cosechado 80 millones de litros de agua.

**El Instituto Internacional de Recursos Renovables A.C: IRR** **México** fundado en 2003. En particular dentro del área de PROGRAMAS, podrá usted encontrar el PROGRAMA DE AGUA con bastante información relacionada con los sistemas de captación de aguas pluviales. También, en el área de cursos, se publican periódicamente cursos relacionados con temas sustentables, entre ellos cursos de captación de agua de lluvia.

**La Red del Agua UNAM (RAUNAM)** es una red de conocimiento que se consolida como un mecanismo de participación, a través de equipos interdisciplinarios para la generación y difusión del conocimiento, desarrollo de capacidades y la ejecución de proyectos que contribuyan con la solución de los problemas que enfrenta México en el tema del agua.

En particular la sección de **Impluvium**, que es un periódico digital de divulgación de la Red del Agua UNAM que tiene como objetivo *recolectar* el conocimiento de distintas disciplinas para ponerlo a disposición de lectores interesados en el tema.

Precipitación (mm) en el Estado de México													
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2018	11.5	17.5	6.8	41.7	89.5	241.2	112.6	223.9	172.2	112.6			1,029.4
2017	0.1	1.1	17.0	14.3	86.6	119.7	174.5	209.5	186.3	53.0	3.3	0.1	865.3
2016	14.2	5.8	37.4	18.5	76.7	169.8	171.2	200.3	140.4	31.7	45.3	3.5	915.0
2015	1.8	11.4	61.5	15.9	128.7	128.1	141.0	117.0	168.2	57.3	17.5	10.2	858.5
2014	3.1	2.9	6.1	17.9	111.2	183.5	142.5	134.1	148.2	104.1	11.1	20.0	884.7
2013	4.1	0.9	7.7	11.9	56.9	124.2	161.1	133.0	221.9	71.7	42.1	7.6	842.9
2012	3.6	33.6	14.4	9.0	20.1	130.1	180.7	130.9	78.2	14.8	12.5	0.6	628.5
2011	0.7	0.3	2.2	20.8	24.7	131.9	221.0	116.9	63.5	59.1	16.2	0.3	657.6
2010	35.1	124.3	0.4	12.3	22.8	89.7	243.7	161.5	114.3	3.8	1.8	0.0	809.7
2009	10.0	5.2	9.8	3.6	57.3	108.6	98.6	123.0	216.1	87.7	1.7	4.1	725.7
2008	0.2	1.1	1.9	32.1	25.9	154.1	158.7	171.9	99.4	34.3	0.0	0.0	679.6
2007	5.0	13.3	17.0	28.5	55.7	125.0	206.8	184.3	163.9	65.9	8.8	2.1	876.3
2006	3.1	1.6	6.8	24.6	76.1	67.3	137.9	170.4	124.6	74.1	31.9	0.7	719.1
2005	9.4	3.4	4.5	8.9	16.3	58.2	145.5	149.5	71.5	72.4	8.0	1.1	549.1
2004	16.1	0.0	0.0	11.4	60.4	176.9	119.8	155.6	133.6	70.8	4.9	1.6	751.1

Fuente: smn.cna.gob.mx  
CONAGUA

**Sistema alternativo de captación de agua pluvial dentro del proyecto “Universidad de Ciencias”**

**Fuente: [gob.mx/conagua](http://gob.mx/conagua),  
[smn.cna.gob.mx](http://smn.cna.gob.mx)**

Datos del proyecto

Ubicación: Atizapán de Zaragoza, Edo. de Méx.

Tipo de Obra: Universidad

Superficie del terreno:

Superficie total a construir:

Niveles de construcción: cuenta con diferentes edificios de distintos niveles, que van desde 1 sólo nivel, hasta los 4 niveles.

Es importante recopilar la información pluviométrica de la zona de por lo menos 15 años anteriores.

Se debe obtener el volumen anual promedio de captación (VA) con una distribución mensual; para esto se tiene que definir el área de influencia de las instalaciones de captación (superficie de captación en el proyección horizontal).

Antes de continuar se dará una breve explicación de las zonas dentro del proyecto que buscan ser utilizadas para aprovechar este sistema de captación de agua pluvial, es decir: áreas de captación.

- Edificios de Aulas (3) → La azotea que está justo sobre el área de salones es la indicada para esto. Cercana a la cisterna general del edificio lo cual permite que justo a lado de ella exista la cisterna pluvial.
- Edificio de Gobierno e Investigación → Gracias a su diseño circular en planta y a que solamente cuenta con una azotea, todo ese espacio puede ser aprovechado.
- Estacionamiento, plazas, corredores exteriores techados → Se busca recuperar el agua de lluvia que llega a esas áreas, tratarla y darle un nuevo uso. Lo que se busca con esto es general un ciclo completo dentro de la Universidad.

**Coeficientes de escurrimiento por tipo de material**

<b>Material o tipo de construcción</b>	<b>Kc</b>
Cubiertas metálicas o plásticas (PVC, Polietileno)	0.95
Techos impermeabilizantes o cubiertos con materiales duros (p. ej. Tejas)	0.9
Concreto hidráulico	0.9
Lámina metálica corrugada	0.8

## De la captación

La captación se compondrá del techo o área destinada para la captación del agua de lluvia y de las canaletas o dispositivos que recolecten y entreguen el agua captada hasta el inicio de la tubería de conducción, debiendo contar con el área mínima que se determine del cálculo de la precipitación para garantizar la dotación mínima establecida.

Se deberá garantizar una pendiente mínima del 2% en el área de captación para generar un escurrimiento hacia las canaletas, así también las canaletas deberán contar con una pendiente de al menos el 2% en el sentido del flujo hacia el tubo colector que entrega a la conducción

## De los dispositivos filtrantes de contaminantes

Este dispositivo tendrá la finalidad de evitar el ingreso de agentes contaminantes al depósito o tanque de almacenamiento, podrá utilizarse una barrera física como un filtro graduado de acuerdo al plano tipo o proyecto específico que se haya diseñado, así también podrá optarse por la instalación de un sistema de recolección de primeras aguas.

Los materiales con que se fabrique el dispositivo que se elija, deberán ser inertes, de tal manera que garanticen que no se afectarán las condiciones organolépticas del agua captada.

## De la conducción

En la conducción se deberá contar con un filtro tipo malla o un dispositivo equivalente separador de hojas y materiales similares, que evite el ingreso de sólidos arrastrados en la captación al interior del almacenamiento.

### ***Plantas de tratamiento de aguas***

#### **Planta tratadora de aguas residuales (aguas negras) Plantas de Tratamiento Compactas WEA®**

Las Plantas de tratamiento WEA®COMPACTAS integran en una sola unidad constructiva COMPACTA todas las etapas necesarias para la remoción de los contaminantes; su especial diseño

patentado\*favorece una nula producción de lodos de desechos, así como una reducción del área requerida y tiempo de residencia necesario para el proceso biológico de tratamiento entre muchas otras ventajas y características que hacen de esta PLANTA DE TRATAMIENTO una excelente alternativa de tratamiento de aguas residuales para fraccionamientos, centros comerciales, escuelas, hospitales, industrias, etc.

Estas PLANTAS DE TRATAMIENTO emplean el mismo Proceso que nuestras Plantas de Tratamiento Portátiles WEA®siendo la principal diferencia que el modelo Compacto es construido en Concreto Armado.

\*Las Plantas de tratamiento WEA®cuentan con PATENTE por las grandes ventajas y beneficios que se han obtenido en el desarrollo de las mismas con un sistema mejorado de la tecnología de lodos activados en aireación extendida.

### **Aereación extendida**

1.- Modificación del proceso de lodos activados que facilita la digestión aeróbica de los lodos dentro del sistema de aireación. El proceso comprende la estabilización de la materia orgánica en condiciones aerobias y la eliminación de los productos finales gaseosos en el aire. El efluente contiene materia en suspensión finamente dividida y materia soluble. En este proceso, las aguas residuales entran en el estanque aireación de un sistema de tratamiento de aguas residuales, donde los contenidos son mezclados y aireados con grandes volúmenes de aire inyectados al interior del estanque. En la medida que el aire burbujea hacia la superficie transfiere oxígeno a los líquidos del estanque. Las bacterias aeróbicas, presentes en el lodo activado del estanque, usan este oxígeno para transformar las aguas residuales en un líquido cristalino e inodoro. Algunas veces, a este proceso se le denomina como "combustión húmeda", porque las bacterias degradan las aguas residuales por el uso de oxígeno, tal como el fuego utiliza oxígeno para quemar la basura. 2.- Modificación del proceso de lodos activados, en el cual se mantiene una edad del lodo en un

valor relativamente alto, dándole tiempo suficiente para que una parte de estos lodos logre su estabilización. Como consecuencia su tiempo de retención en los estanques es mayor (16 a 24 horas). Esta diferencia significa que el proceso de aireación extendida requiere de unidades más grandes y de mayor capacidad de equipos de aereación. Las eficiencias que se obtienen en remoción de DBO son superiores al 90% y se puede considerar como un tratamiento secundario que incluye la digestión o estabilización de lodos. Proceso muy utilizado en las plantas compactas de tratamiento de aguas residuales.

#### Datos de PTAR Compacta de cbr ingeniería:

Capacidad de 0.5 hasta 5 LPS  
 Instalación superficial, semienterrada o enterrada a bajo costo  
 Menor área requerida  
 Construida en concreto armado  
 Excelente alternativa de tratamiento de aguas residuales para Fraccionamientos, centros comerciales, escuelas, hospitales, industrias, municipios, etc.  
 Tiempo de entrega de 2 a 4 meses

El excedente de agua será enviado a la red municipal.

Fuentes: <https://www.aguamarket.com>  
<https://www.cbr-ingenieria.com.mx>



**CBR Ingeniería**

Fuente: [cbr-ingenieria.com.mx](https://www.cbr-ingenieria.com.mx)



Fuente: [cbr-ingenieria.com.mx](https://www.cbr-ingenieria.com.mx)

#### Plantas tratadora de agua negras residuales

##### Características Planta Compacta

- Se entierra y únicamente 20 cm de la misma quedarán expuestos sobre el nivel del terreno para su mantenimiento
- Bajo costo
- Construida en concreto armado
- Hasta 5 lps de descarga
- Arreglo integral y modular
- Sistema flexible a fluctuaciones de carga y gasto
- NOM-002, NOM-003, NOM-004
- NOM-001, consumo eléctrico
- Nula producción de lodo de desecho
- Libre de malos olores
- Permite reutilización de agua tratada
- Operación autónoma
- Bajo costo de adquisición
- No requiere ningún agregado químico además del cloro
- Tecnología de punta

#### PTAR Compacta: Se realizan todas las etapas necesarias para el tratamiento biológico

- A) Reactor acondicionador WEA: se mezclan las aguas con los lodos activados
- B) Reactor de oxidación total: se genera la reproducción bacteriana y la formación de flóculos de mayor tamaño. Se genera respiración endógena, es decir, al no haber suficiente alimento, las bacterias se alimentan unas de otras.
- C) Sedimentación: El lodo activado se separa del licor mezclado debido a la gravedad, quedando en la parte superior agua tratada con un bajo contenido en SSJ y DBO5
- D) Cloración y desinfección: Se lleva a cabo la desinfección del agua tratada al agregar cloro que quema los virus y bacterias restantes

## Planta tratadora de aguas grises

### Aguas pluviales

- Cada edificio de aulas, así como el edificio de gobierno/investigación, tendrán su propia cisterna pluvial, la cuál contendrá el agua de lluvia para su reutilización.
- El agua de lluvia que se obtenga de las plazas y de pasos a cubierto, será dirigida a tanques de tormenta para posteriormente pasar por un filtro y de esa forma ser reutilizada.
- El agua de lluvia que se obtenga del área de los 2 estacionamientos será dirigida de igual forma a diferentes tanques de tormentas para posteriormente pasar por una trampa de grasas y así extraer los contaminantes propios de un estacionamiento.

### Tanque de tormentas

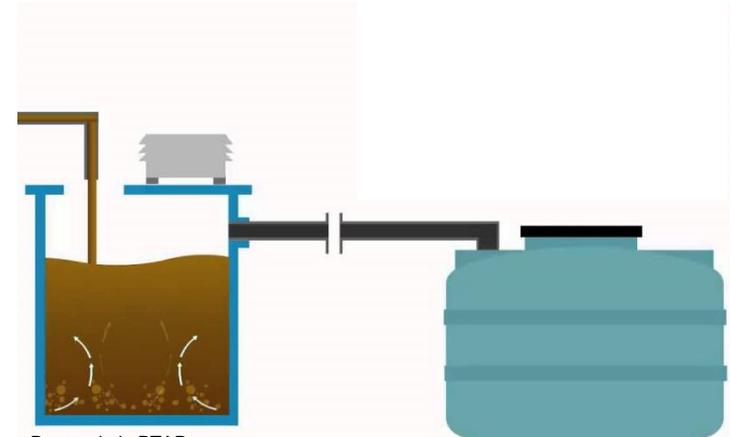
También conocido como aliviadero, es una infraestructura del alcantarillado consistente en un depósito dedicado a capturar y retener el agua de lluvia transportada hasta él por los colectores, sobre todo cuando hay precipitaciones muy intensas, para disminuir la posibilidad de inundaciones en los casos en que la capacidad de escurrido del agua es menor que el volumen de lluvia.

Tiene además la función de hacer una predepuración al evitar que las primeras aguas de lluvia, que son las más contaminadas (porque aunque la lluvia esté muy limpia, produce un lavado del asfalto), se viertan directamente a sistemas naturales acuáticos como por ejemplo, ríos, cuando realizan un proceso de depuración de aguas residuales, para que una vez descontaminada, el agua pueda ser vertida a corrientes o masas de agua para su aprovechamiento posterior.

### Planta de tratamiento

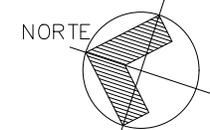
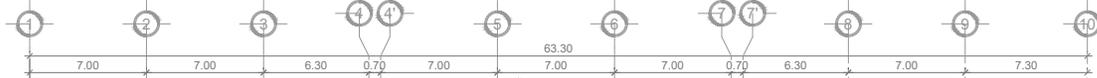
#### Solumed mod. Solgris

- Filtro y evacuación de pelos autolimpiables
- Zona de reactor biológico diámetro
- Zona decantada biológica
- Zona desinfección
- Tubería para impulsión agua desinfectada
- Rebosadero de seguridad
- Filtro final de 50 micras y 5 micras
- Desinfección final de las aguas mediante lámpara

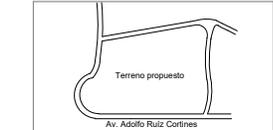


Dentro de la PTAR se lleva a cabo el proceso de limpieza del agua, aireación y sedimentación de lodos activados.

Fuente: Google imágenes



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas**
- Todos los diámetros están indicados en milímetros
  - La tubería hidráulica de 500 o menores será de cobre tipo "m"
  - La tubería de protección contra incendio será de Fo. Go. CED.40
  - La tubería antes de ser cubierta deberá de ser probada a una presión de 5 kg/cm<sup>2</sup> durante un periodo mínimo de 4 hrs.
  - Las conexiones o tramos de tuberías que presenten fisuras durante la prueba de carga hidrostática deberán ser protegidas contra ataques físicos, que puedan afectar su funcionamiento
  - La tubería no será cubierta hasta la obtención vo. de la supervisión
  - Se deberá utilizar soldadura no. 50-50 para tubería de agua fría. En caso de requerirse alguna de las conexiones o la tubería durante el calentamiento para la soldadura, se repondrán las piezas por otras nuevas
  - Antes de ejecutar los trabajos de ubicación y disposición final de los equipos, tuberías, y accesorios descritos en este plano, consultar los planos de proyecto arquitectónico

- Simbología**
- NPT: Nivel de piso terminado
  - : Cambio de nivel
  - - -: Indica proyección de elemento
  - : Coladera tipo Cespol
  - : BAP Bajada de aguas pluviales
  - : SAN Bajada de aguas negras
  - - -: Tubería para aguas negras
  - ☐: Registro de 60x40
  - ⊙: BAF: Baja y/o sube tubería de agua
  - - -: Tubería de cobre para agua fría
  - - -: Tubería instalación contraincendios, suspendida de losa
  - - -: Tubería instalación contraincendios bajo suelo
  - ⊙: Salida de agua fría
  - - -: Tubería de PVC indicando diámetro/pendiente y dirección de flujo
  - - -: Tubería agua fría bajo suelo
  - ⊙: Válvula de compuerta
  - ⊙: Válvula check
  - ⊙: Detector de humo
  - ☐: Gabinete protección contraincendio / manguera 30 mts y extintor de 11.5 kg de capacidad

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

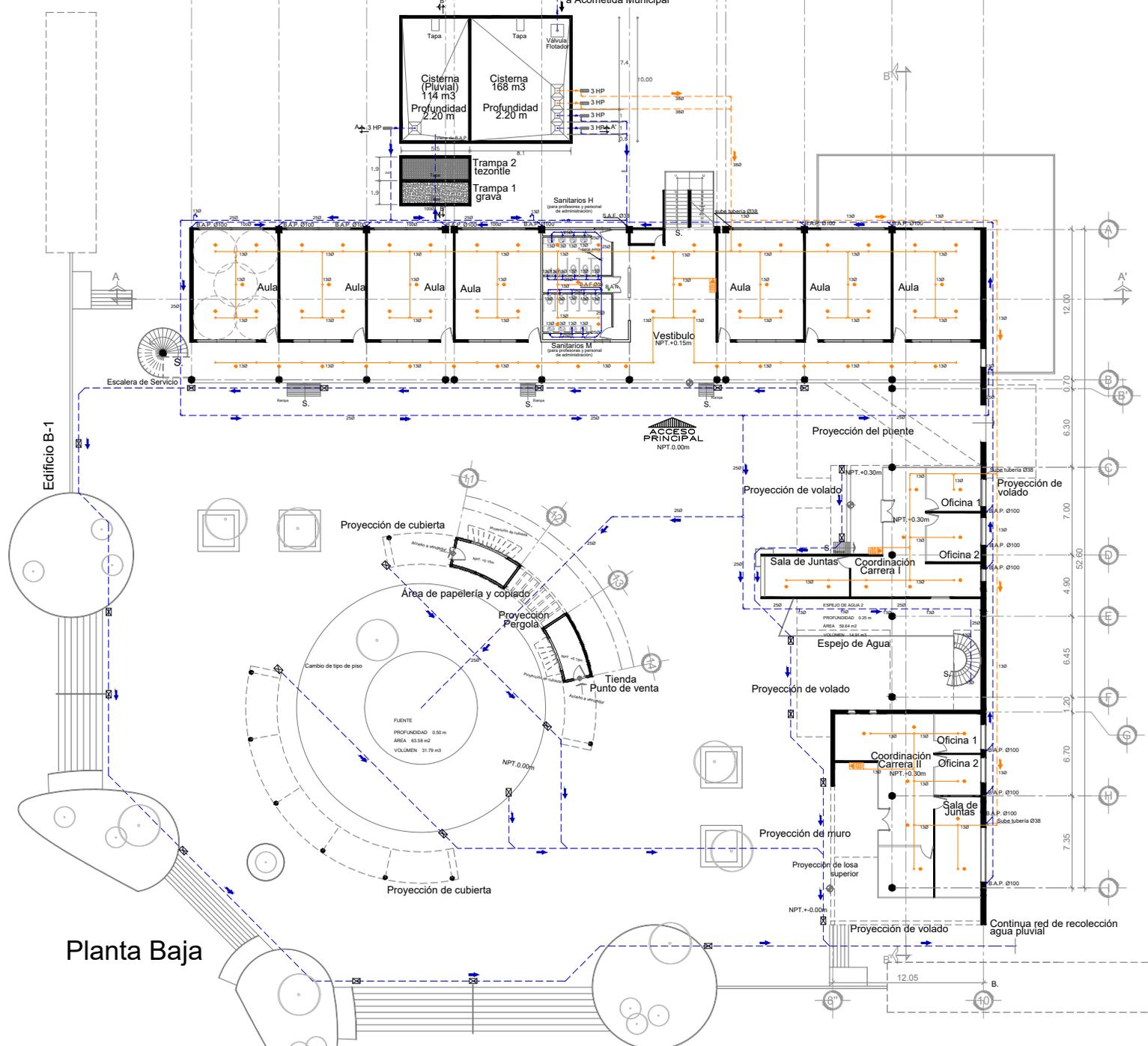
**PLANO INSTALACIÓN HIDRÁULICA**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros: 1:450

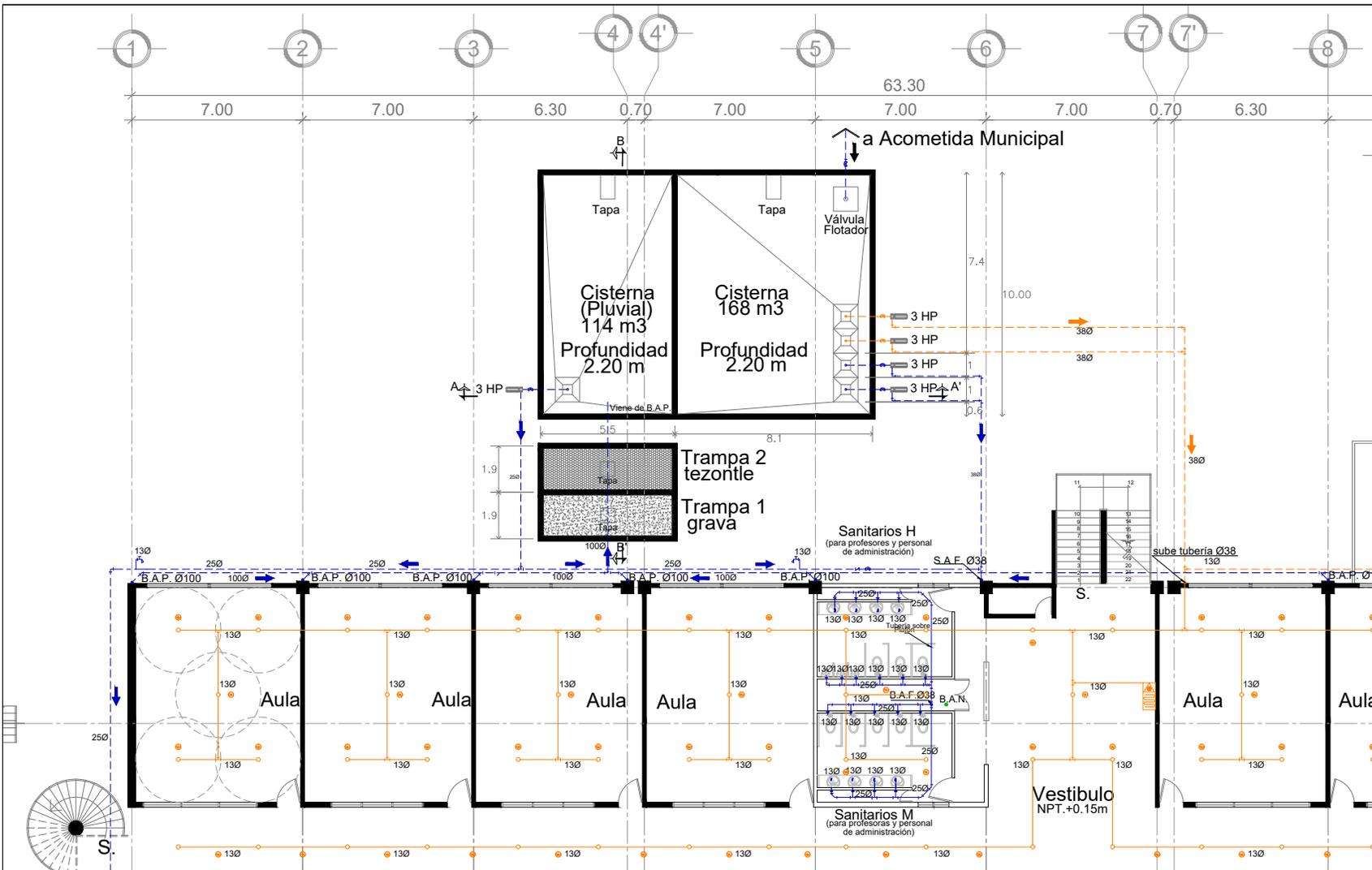
**IH-01**

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS



Planta Baja

Edificio B-1

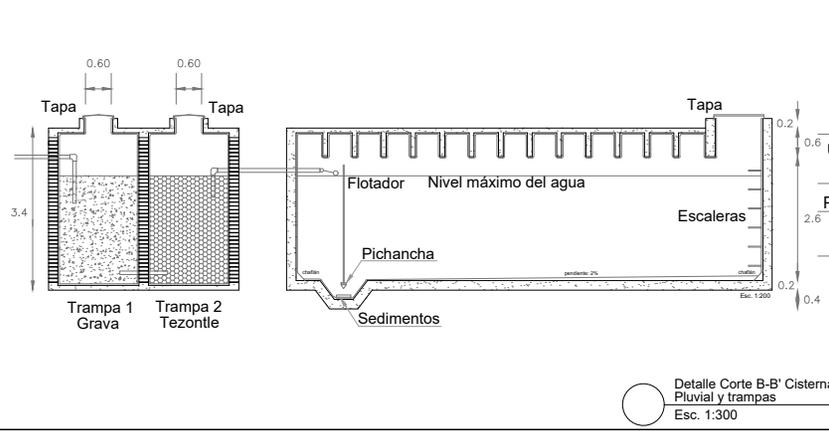
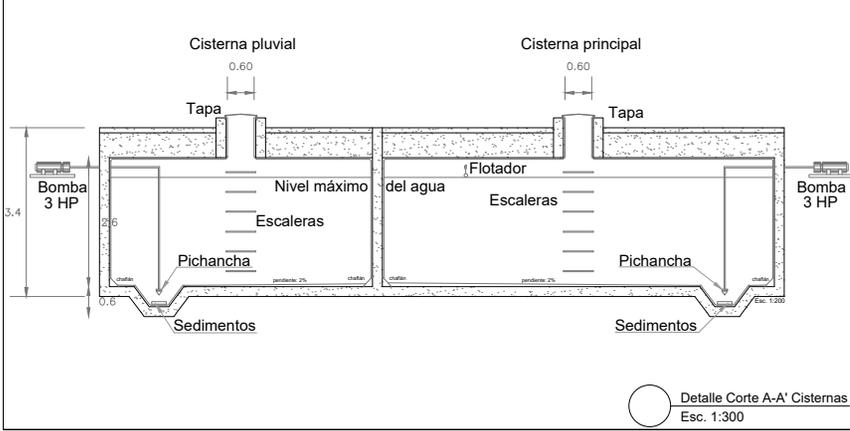


Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas**
- Todos los diámetros están indicados en milímetros
  - La tubería hidráulica de 500 o menores será de cobre tipo "m"
  - La tubería de protección contra incendio será de Fo. Go. CED.40
  - La tubería antes de ser cubierta deberá de ser probada a una presión de 5 kg/cm<sup>2</sup> durante un periodo mínimo de 4 hrs.
  - Las conexiones o tramos de tuberías que presenten fisuras durante la prueba de carga hidrostática deberán ser protegidas contra ataques físicos, que puedan afectar su funcionamiento
  - La tubería no será cubierta hasta la obtención vo.bo. de la supervisión
  - Se deberá utilizar soldadura no. 50-50 para tubería de agua fría. En caso de requerirse alguna de las conexiones o la tubería durante el calentamiento para la soldadura, se reemplazarán las piezas por otras nuevas
  - Antes de ejecutar los trabajos de ubicación y disposición final de los equipos, tuberías, y accesorios descritos en este plano, consultar los planos de proyecto arquitectónico

- Simbología**
- NPT. Nivel de piso terminado
  - Cambio de nivel
  - Indica proyección de elemento
  - Coladera tipo Caspol
  - B.A.P. Bajada de aguas pluviales
  - BAN Bajada de aguas negras
  - Tubería para aguas negras
  - Registro de 60x40
  - BAF S.A.F. Baja y/o sube tubería de agua
  - Tubería de cobre para agua fría
  - Tubería instalación contraincendios, suspendida de losa
  - Tubería instalación contraincendios bajo suelo
  - Salida de agua fría
  - Tubería de PVC indicando diámetro,pendiente y dirección de flujo
  - Tubería agua fría bajo suelo
  - Válvula de compuerta
  - Válvula check
  - Detector de humo
  - Gabinete protección contraincendio / manguera 30 mts y extintor de 11.5 kg de capacidad

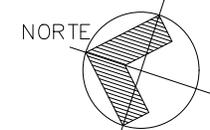


Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Estudios Superiores Acatlán  
**PLANO INSTALACIÓN HIDRÁULICA**  
Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

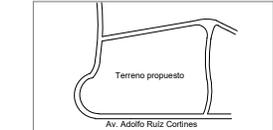
Cotas: Escala:  
Metros 1:250

IH-02

270



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas**
- Todos los diámetros están indicados en milímetros
  - La tubería hidráulica de 500 o menores será de cobre tipo "m"
  - La tubería de protección contra incendio será de Fo. Go. CED.40
  - La tubería antes de ser cubierta deberá de ser probada a una presión de 5 kg/cm<sup>2</sup> durante un periodo mínimo de 4 hrs.
  - Las conexiones o tramos de tuberías que presenten fisuras durante la prueba de carga hidrostática deberán ser protegidas contra ataques físicos, que puedan afectar su funcionamiento
  - La tubería no será cubierta hasta la obtención vo. bo. de la supervisión
  - Se deberá utilizar soldadura no. 50-50 para tubería de agua fría. En caso de requerirse alguna de las conexiones o la tubería durante el calentamiento para la soldadura, se repondrán las piezas por otras nuevas
  - Antes de ejecutar los trabajos de ubicación y disposición final de los equipos, tuberías, y accesorios descritos en este plano, consultar los planos de proyecto arquitectónico

- Simbología**
- NPT, Nivel de piso terminado
  - Cambio de nivel
  - - - Indica proyección de elemento
  - Coladera tipo Cespol
  - BAP Bajada de aguas pluviales
  - SAN Bajada de aguas negras
  - Tubería para aguas negras
  - [R] Registro de 60x40
  - ▽ BAF Baja y/o sube tubería de agua
  - Tubería de cobre para agua fría
  - Tubería instalación contraincendios, suspendida de losa
  - Tubería instalación contraincendios bajo suelo
  - Salida de agua fría
  - Tubería de PVC indicando diámetro/pendiente y dirección de flujo
  - Tubería agua fría bajo suelo
  - ⊗ Válvula de compuerta
  - ⊕ Válvula check
  - ⊙ Detector de humo
  - ⊠ Gabinete protección contraincendio / manguera 30 mts y extintor de 11.5 kg de capacidad

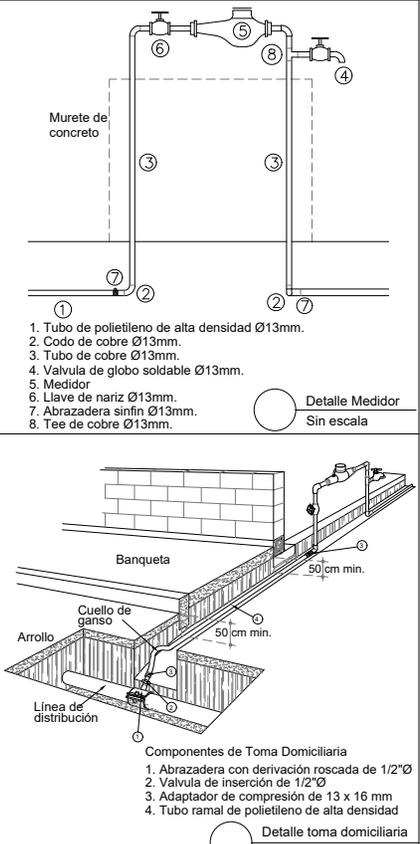
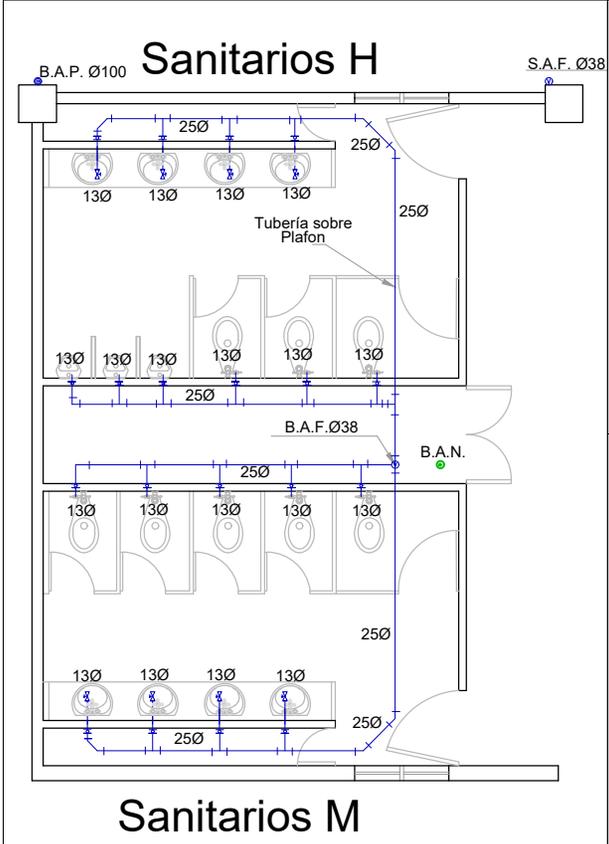
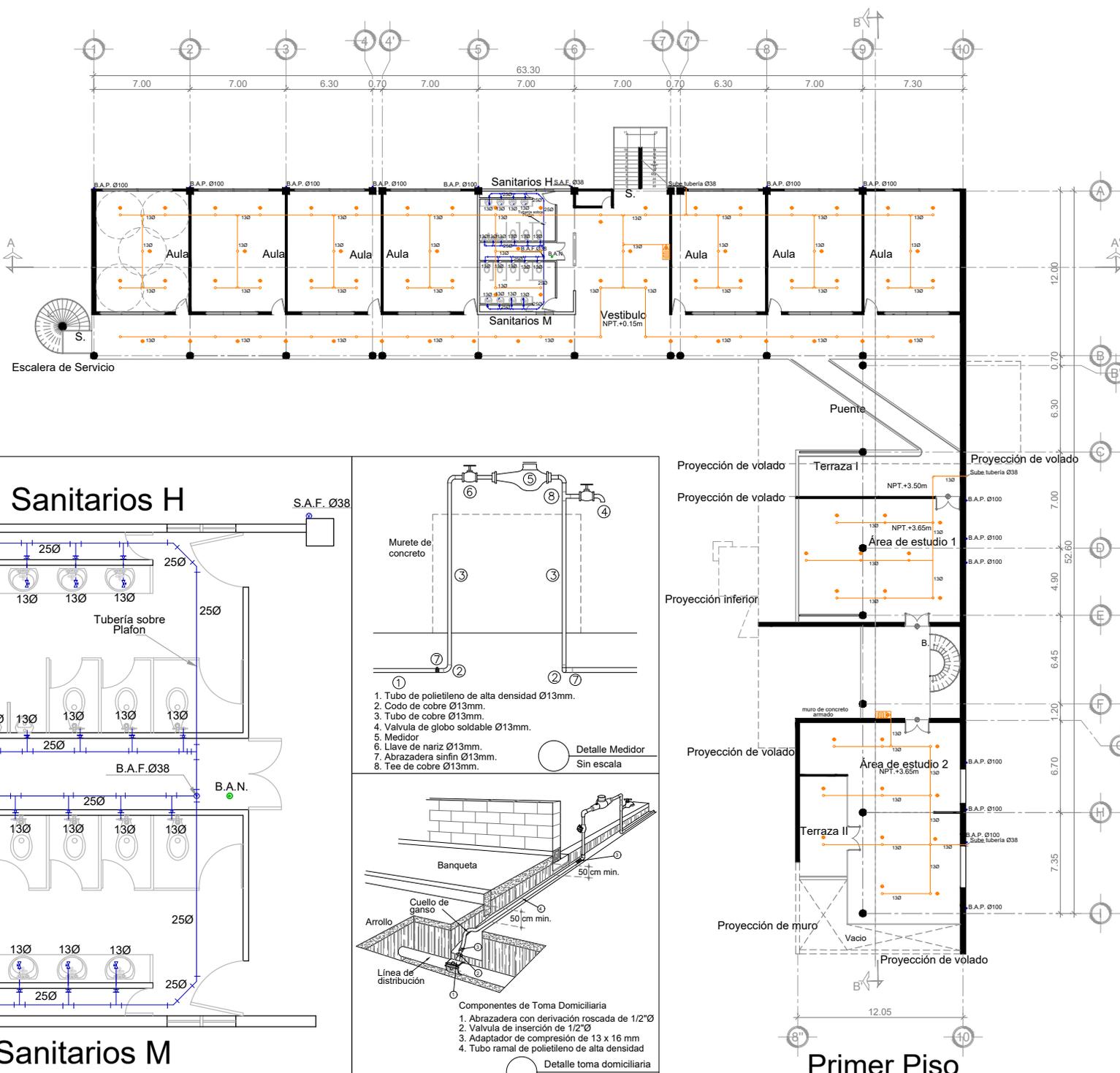
Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO INSTALACIÓN HIDRÁULICA**

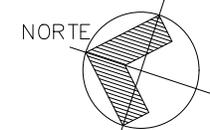
Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:400

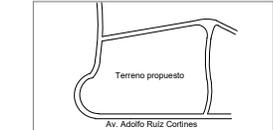
**IH-03**



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas**
- Todos los diámetros están indicados en milímetros
  - La tubería hidráulica de 500 o menores será de cobre tipo "m"
  - La tubería de protección contra incendio será de Fo. Go. CED.40
  - La tubería antes de ser cubierta deberá de ser probada a una presión de 5 kg/cm<sup>2</sup> durante un periodo mínimo de 4 hrs.
  - Las conexiones o tramos de tuberías que presenten fisuras durante la prueba de carga hidrostática deberán ser protegidas contra ataques físicos, que puedan afectar su funcionamiento
  - La tubería no será cubierta hasta la obtención vo.bo. de la supervisión
  - Se deberá utilizar soldadura no. 50-50 para tubería de agua fría. En caso de requerirse alguna de las conexiones o la tubería durante el calentamiento para la soldadura, se repondrán las piezas por otras nuevas
  - Antes de ejecutar los trabajos de ubicación y disposición final de los equipos, tuberías, y accesorios descritos en este plano, consultar los planos de proyecto arquitectónico

- Simbología**
- NPT, Nivel de piso terminado
  - Cambio de nivel
  - - - Indica proyección de elemento
  - Coladera tipo Cespol
  - BAP Bajada de aguas pluviales
  - SAN Bajada de aguas negras
  - Tubería para aguas negras
  - R Registro de 60x40
  - BAF: SAF Baja y/o sube tubería de agua
  - Tubería de cobre para agua fría
  - Tubería instalación contraincendios, suspendida de losa
  - Tubería instalación contraincendios bajo suelo
  - Salida de agua fría
  - PVC-100x2% Tubería de PVC indicando diámetro/pendiente y dirección de flujo
  - Tubería agua fría bajo suelo
  - ⊗ Válvula de compuerta
  - ⊘ Válvula check
  - ⊙ Detector de humo
  - Gabinete protección contraincendio / manguera 30 mts y extintor de 11.5 kg de capacidad

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

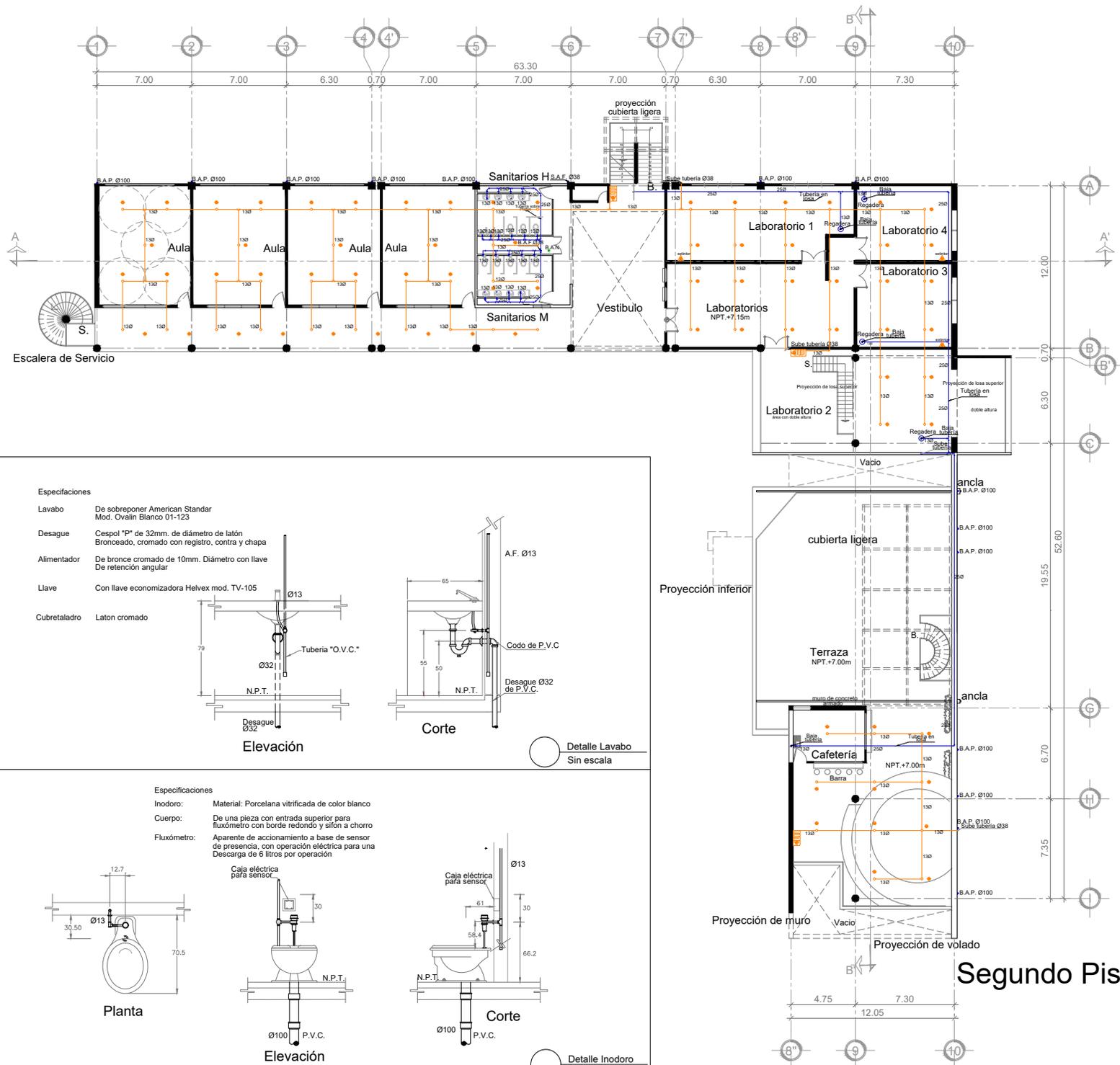
**PLANO INSTALACIÓN HIDRÁULICA**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:400

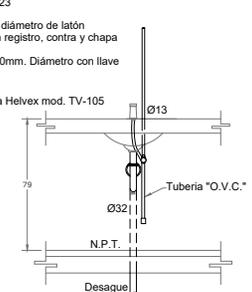
**IH-04**

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS

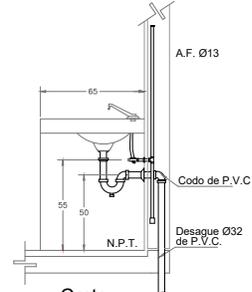


**Especificaciones**

- Lavabo: De sobreponer American Standar Mod. Ovalin Blanco 01-123
- Desague: Cespol "P" de 32mm. de diámetro de latón Bronceado, cromado con registro, contra y chapa
- Alimentador: De bronce cromado de 10mm. Diámetro con llave De retención angular
- Llave: Con llave economizadora Helvex mod. TV-105
- Cubretaladro: Laton cromado



Elevación

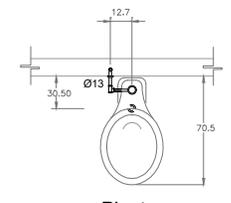


Corte

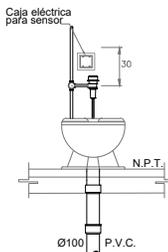
Detalle Lavabo Sin escala

**Especificaciones**

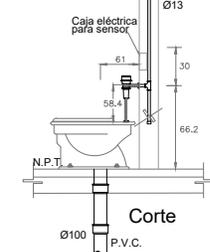
- Inodoro: Material: Porcelana vitrificada de color blanco
- Cuerpo: De una pieza con entrada superior para fluxómetro con borde redondo y sifón a chorro
- Fluxómetro: Agente de accionamiento a base de sensor de presencia, con operación eléctrica para una Descarga de 6 litros por operación



Planta



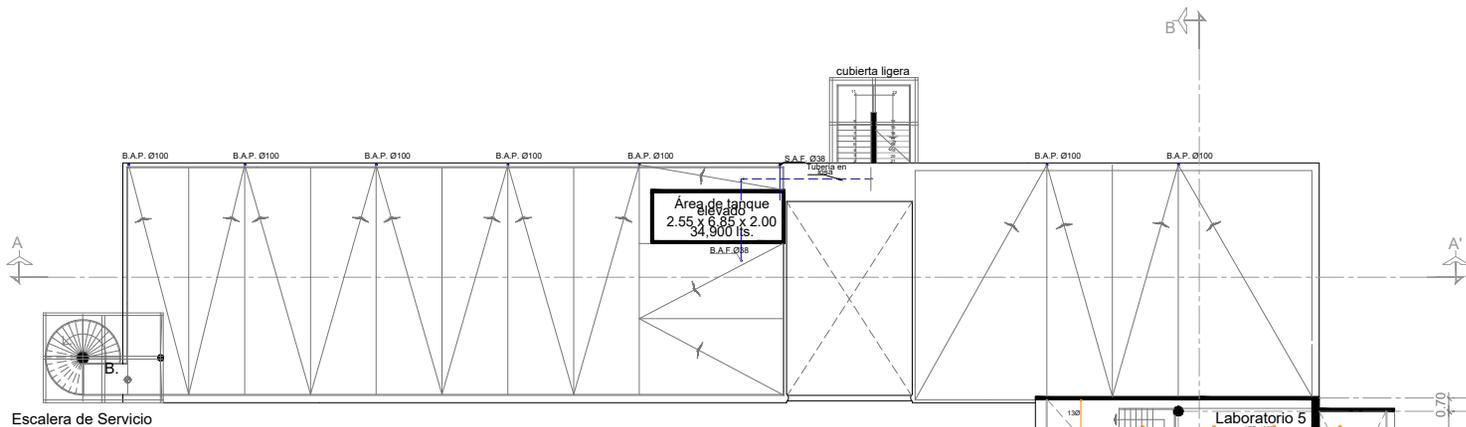
Elevación



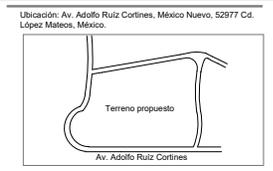
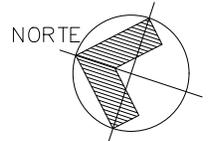
Corte

Detalle Inodoro Sin escala

**Segundo Piso**



Escalera de Servicio



- Notas**
- Todos los diámetros están indicados en milímetros
  - La tubería hidráulica de 500 o menores será de cobre tipo "m"
  - La tubería de protección contra incendio será de Fo. Go. CED.40
  - La tubería antes de ser cubierta deberá de ser probada a una presión de 5 kg/cm<sup>2</sup> durante un periodo mínimo de 4 hrs.
  - Las conexiones o tramos de tuberías que presenten fisuras durante la prueba de carga hidrostática deberán ser protegidas contra ataques físicos, que puedan afectar su funcionamiento
  - La tubería no será cubierta hasta la obtención vo.bo. de la supervisión
  - Se deberá utilizar soldadura no. 50-50 para tubería de agua fría. En caso de requerirse alguna de las conexiones o la tubería durante el calentamiento para la soldadura, se repondrán las piezas por otras nuevas
  - Antes de ejecutar los trabajos de ubicación y disposición final de los equipos, tuberías, y accesorios descritos en este plano, consultar los planos de proyecto arquitectónico

- Simbología**
- NPT, Nivel de piso terminado
  - Cambio de nivel
  - - - Indica proyección de elemento
  - Coladera tipo Cespol
  - ⊙ BAP Bajada de aguas pluviales
  - ⊙ SAN Bajada de aguas negras
  - Tubería para aguas negras
  - R Registro de 60x40
  - ⊙ BAF SAF Baja y/o sube tubería de agua
  - Tubería de cobre para agua fría
  - Tubería instalación contra incendios, suspendida de losa
  - - - Tubería instalación contra incendios bajo suelo
  - Salida de agua fría
  - PVC-100x-2% Tubería de PVC indicando diámetro/pendiente y dirección de flujo
  - Tubería agua fría bajo suelo
  - ⊙ V Válvula de compuerta
  - ⊙ V Válvula check
  - ⊙ D Detector de humo
  - Gabinete protección contra incendio / manguera 30 mts y extintor de 11.5 kg de capacidad

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

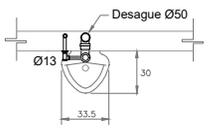
**PLANO INSTALACIÓN HIDRÁULICA**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

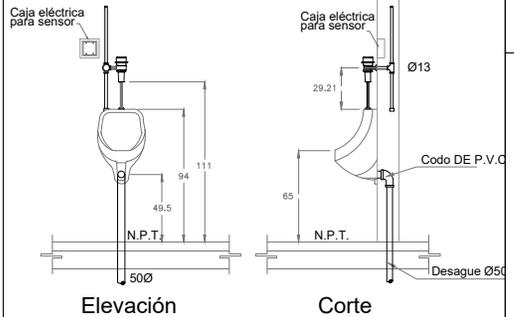
Cotas: Escala:  
Metros 1:400

**IH-05**

**Especificaciones**  
Mingitorio: Material: Porcelana vitrificada de color blanco  
Cuerpo: De una pieza con trampa integral y entrada Superior de 19 mm. de diámetro  
Fluxómetro: Aparente de accionamiento a base de sensor de presencia, con operación eléctrica para una Descarga máxima de 3 litros por operación



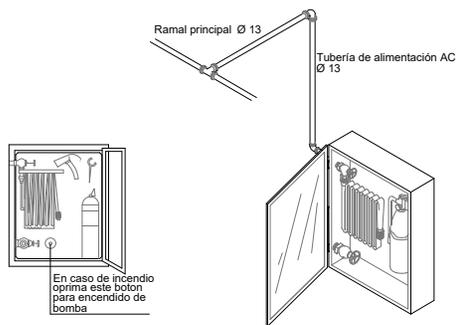
Planta



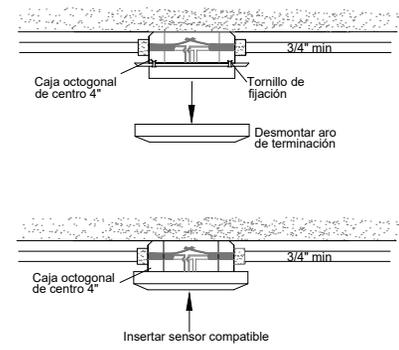
Elevación

Corte

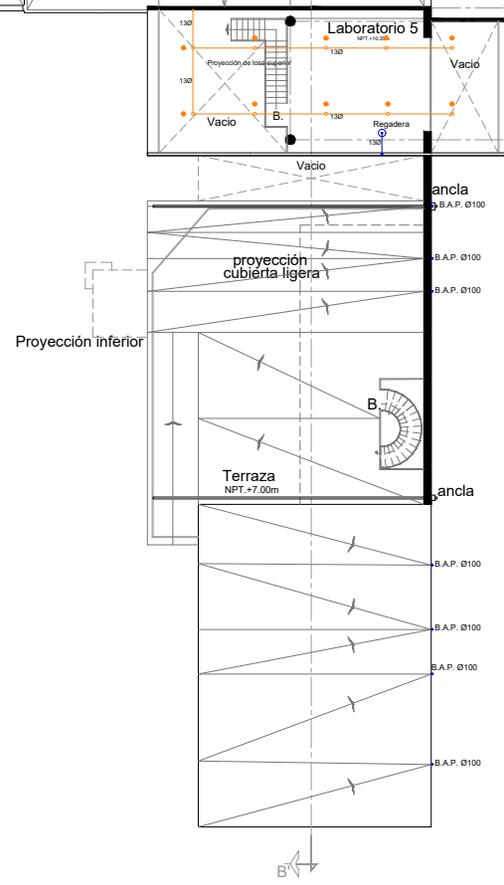
Detalle Mingitorio Sin escala



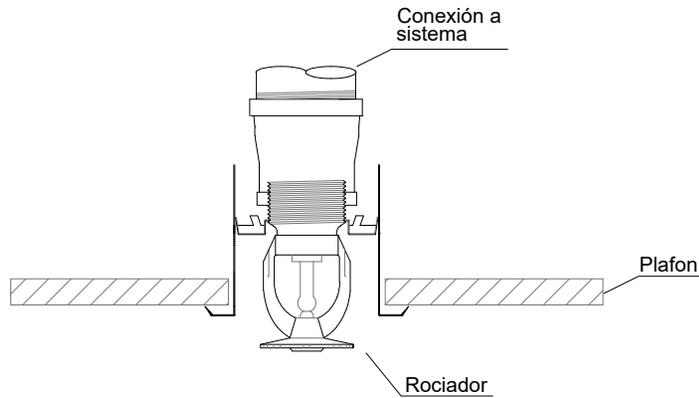
Detalle Gabinete protección contra incendio Sin escala



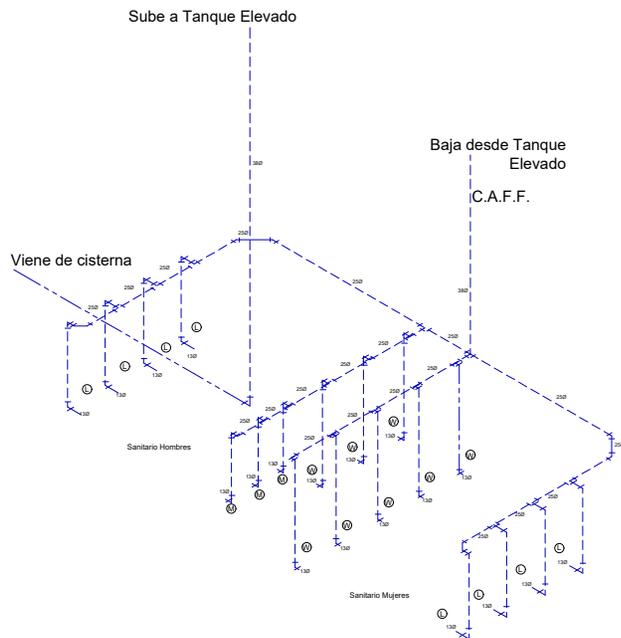
Detalle montaje detector de humo a la vista Sin escala



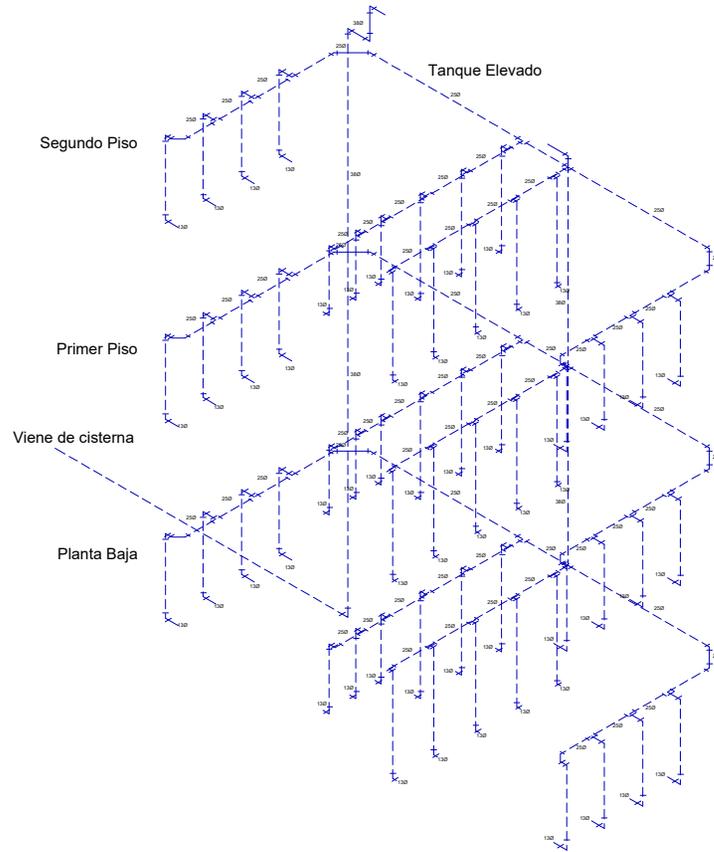
**Tercer Piso**



Detalle rociador contraincendios  
Sin escala



Isométrico Instalación Hidráulica  
Planta Baja  
Sin escala



Isométrico Instalación Hidráulica  
Sin escala



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas
- Todos los diámetros están indicados en milímetros
  - La tubería hidráulica de 500 o menores será de cobre tipo "m"
  - La tubería de protección contra incendio será de Fo. Co. CED.40
  - La tubería antes de ser cubierta deberá de ser probada a una presión de 5 kg/cm<sup>2</sup> durante un periodo mínimo de 4 hrs.
  - Las conexiones o tramos de tuberías que presenten fisuras durante la prueba de carga hidrostática deberán ser protegidas contra ataques físicos, que puedan afectar su funcionamiento
  - La tubería no será cubierta hasta la obtención vo.bo. de la supervisión
  - Se deberá utilizar soldadura no. 50-50 para tubería de agua fría. En caso de requermarse alguna de las conexiones o la tubería durante el calentamiento para la soldadura, se repondrán las piezas por otras nuevas
  - Antes de ejecutar los trabajos de ubicación y disposición final de los equipos, tuberías, y accesorios descritos en este plano, consultar los planos de proyecto arquitectónico

- Simbología
- NPT, Nivel de piso terminado
  - Cambio de nivel
  - Indica proyección de elemento
  - Coladera tipo Cespol
  - BAP Bajada de aguas pluviales
  - SAN Bajada de aguas negras
  - Tubería para aguas negras
  - Registro de 60x40
  - BAF SAF Baja y/o sube tubería de agua
  - Tubería de cobre para agua fría
  - Tubería instalación contraincendios, suspendida de losa
  - Tubería instalación contraincendios bajo suelo
  - Salida de agua fría
  - Tubería de PVC indicando diámetro/pendiente y dirección de flujo
  - Tubería agua fría bajo suelo
  - Válvula de compuerta
  - Válvula check
  - Detector de humo
  - Gabinete protección contraincendio / manguera 30 mts y extintor de 11.5 kg de capacidad

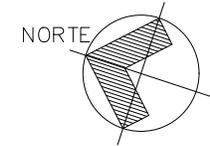
Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO INSTALACIÓN HIDRÁULICA**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros sin esc.

IH-06



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas**
- Todos los diámetros están indicados en milímetros
  - La tubería hidráulica de 500 o menores será de cobre tipo "m"
  - La tubería de protección contra incendio será de Fo. Go. CED.40
  - La tubería antes de ser cubierta deberá de ser probada a una presión de 5 kg/cm<sup>2</sup> durante un periodo mínimo de 4 hrs.
  - Las conexiones o tramos de tuberías que presenten fisuras durante la prueba de carga hidrostática deberán ser protegidas contra ataques físicos, que puedan afectar su funcionamiento
  - La tubería no será cubierta hasta la obtención vo.bo. de la supervisión
  - Se deberá utilizar soldadura no. 50-50 para tubería de agua fría. En caso de requerirse alguna de las conexiones o la tubería durante el calentamiento para la soldadura, se repondrán las piezas por otras nuevas
  - Antes de ejecutar los trabajos de ubicación y disposición final de los equipos, tuberías, y accesorios descritos en este plano, consultar los planos de proyecto arquitectónico

- Simbología**
- NPT, Nivel de piso terminado
  - Cambio de nivel
  - - - Indica proyección de elemento
  - Coladera tipo Cespol
  - BAP Bajada de aguas pluviales
  - SAN Bajada de aguas negras
  - Tubería para aguas negras
  - R Registro de 60x40
  - BAF Baja y/o sube tubería de agua
  - Tubería de cobre para agua fría
  - Tubería instalación contraincendios, suspendida de losa
  - Tubería instalación contraincendios bajo suelo
  - Salida de agua fría
  - PVC-100x-2% Tubería de PVC indicando diámetro/pendiente y dirección de flujo
  - Tubería agua fría bajo suelo
  - V Válvula de compuerta
  - V Válvula check
  - ⊙ Detector de humo
  - Gabinete protección contraincendio / manguera 30 mts y extintor de 11.5 kg de capacidad

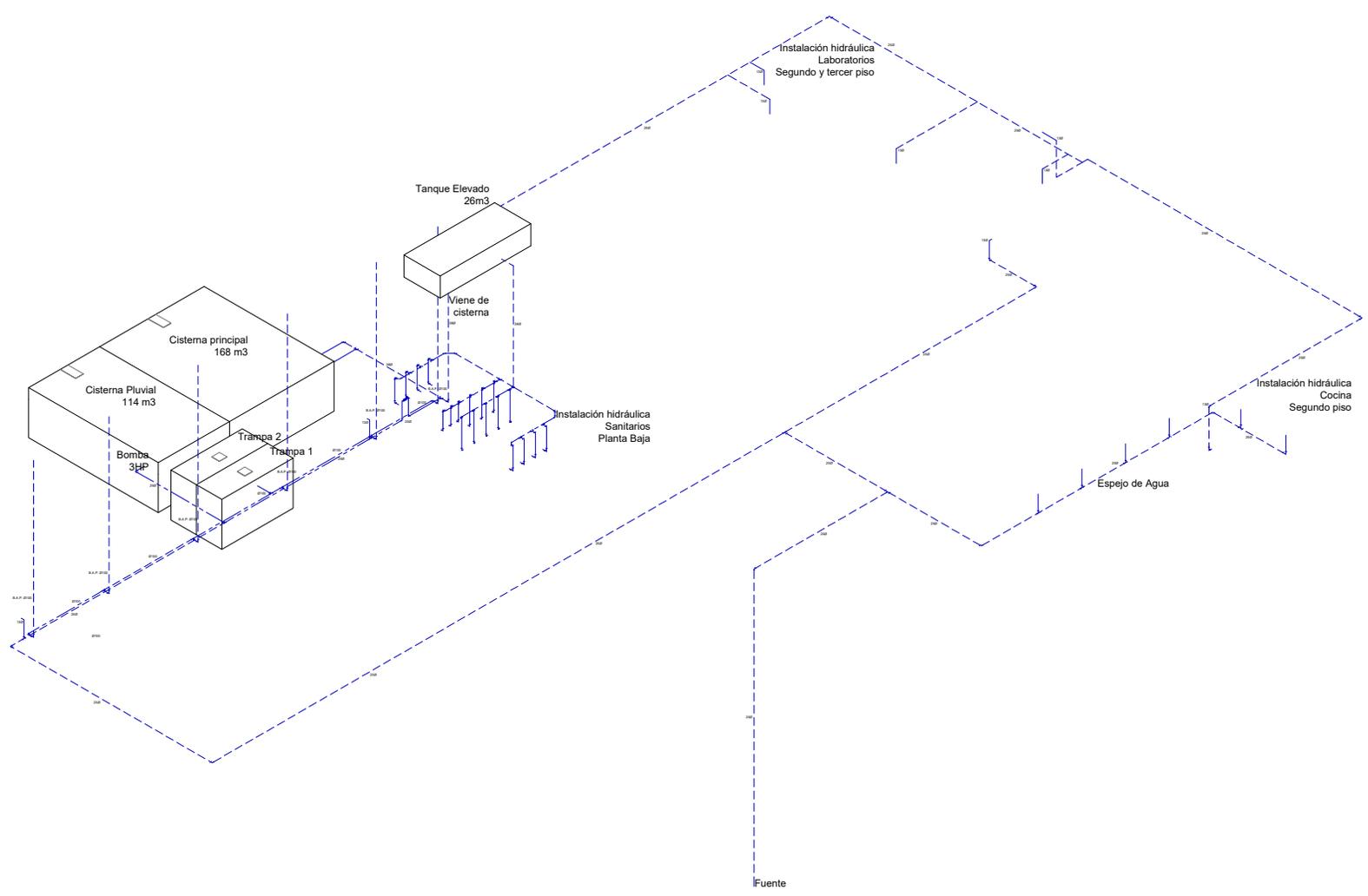
Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO INSTALACIÓN HIDRÁULICA**

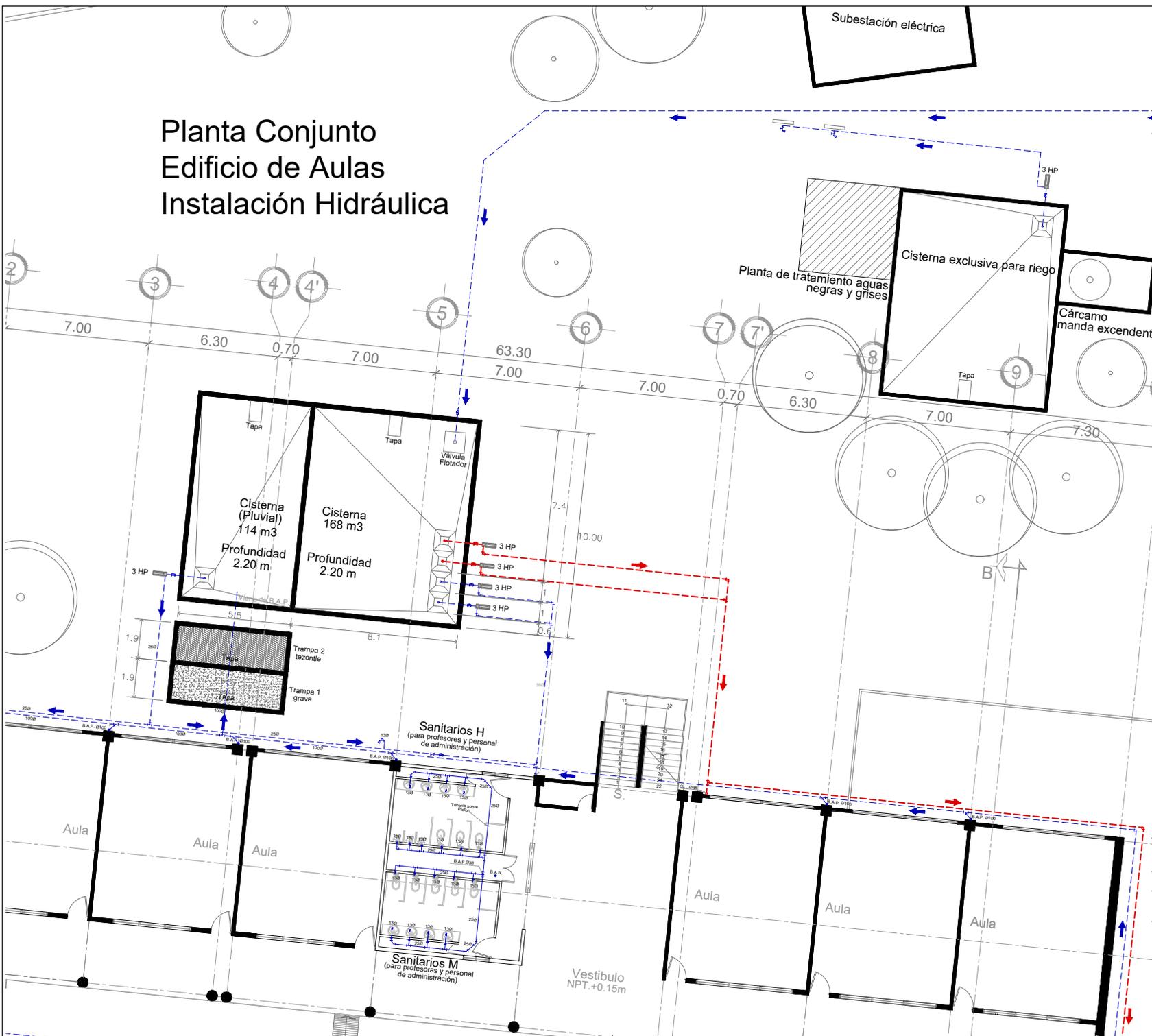
Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:400

**IH-07**



# Planta Conjunto Edificio de Aulas Instalación Hidráulica



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas**
- Todos los diámetros están indicados en milímetros
  - La tubería hidráulica de 500 o menores será de cobre tipo "m"
  - La tubería de protección contra incendio será de Fo. Go. CED.40
  - La tubería antes de ser cubierta deberá de ser probada a una presión de 5 kg/cm<sup>2</sup> durante un periodo mínimo de 4 hrs.
  - Las conexiones o tramos de tuberías que presenten fisuras durante la prueba de carga hidráulica deberán ser protegidas contra ataques físicos, que puedan afectar su funcionamiento
  - La tubería no será cubierta hasta la obtención vo.bo. de la supervisión
  - Se deberá utilizar soldadura no. 50-50 para tubería de agua fría. En caso de requerirse alguna de las conexiones o la tubería durante el calentamiento para la soldadura, se repondrán las piezas por otras nuevas
  - Antes de ejecutar los trabajos de ubicación y disposición final de los equipos, tuberías, y accesorios descritos en este plano, consultar los planos de proyecto arquitectónico

- Simbología**
- NPT, Nivel de piso terminado
  - Indica proyección de elemento
  - Coladera tipo Cespol
  - BAP Bajada de aguas pluviales
  - SAN Bajada de aguas negras
  - Tubería para aguas negras
  - Registro de 60x40
  - BAF SAF Baja y/o sube tubería de agua
  - Tubería de cobre para agua fría
  - Tubería instalación contraincendios, suspendida de losa
  - Tubería instalación contraincendios bajo suelo
  - Salida de agua fría
  - Tubería de PVC indicando diámetro/pendiente y dirección de flujo
  - Tubería agua fría bajo suelo
  - Válvula de compuerta
  - Válvula check
  - Detector de humo
  - Gabinete protección contraincendio / manguera 30 mts y extintor de 11.5 kg de capacidad

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

## PLANO INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:450

IH-08

# Planta Conjunto Edificio de Aulas Instalación Hidráulica



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas**
- Todos los diámetros están indicados en milímetros
  - La tubería hidráulica de 500 o menores será de cobre tipo "m"
  - La tubería de protección contra incendio será de Fo. Go. CED.40
  - La tubería antes de ser cubierta deberá de ser probada a una presión de 5 kg/cm<sup>2</sup> durante un periodo mínimo de 4 hrs.
  - Las conexiones o tramos de tuberías que presenten fisuras durante la prueba de carga hidrostática deberán ser protegidas contra ataques físicos, que puedan afectar su funcionamiento
  - La tubería no será cubierta hasta la obtención vo.bo. de la supervisión
  - Se deberá utilizar soldadura no. 50-50 para tubería de agua fría. En caso de requerirse alguna de las conexiones o la tubería durante el calentamiento para la soldadura, se repondrán las piezas por otras nuevas
  - Antes de ejecutar los trabajos de ubicación y disposición final de los equipos, tuberías, y accesorios descritos en este plano, consultar los planos de proyecto arquitectónico

- Simbología**
- NPT: Nivel de piso terminado
  - ◊: Cambio de nivel
  - - -: Indica proyección de elemento
  - : Coladera tipo Cespol
  - ⊙: BAP Bajada de aguas pluviales
  - ⊙: SAN Bajada de aguas negras
  - - -: Tubería para aguas negras
  - R: Registro de 60x40
  - ⊙: BAF Baja y/o sube tubería de agua
  - - -: Tubería de cobre para agua fría
  - - -: Tubería instalación contraincendios, suspensión de losa
  - - -: Tubería instalación contraincendios bajo suelo
  - - -: Salida de agua fría
  - - -: Tubería de PVC indicando diámetro pendiente y dirección de flujo
  - - -: Tubería agua fría bajo suelo
  - ⊙: Válvula de compuerta
  - ⊙: Válvula check
  - ⊙: Detector de humo
  - ⊙: Gabinete protección contraincendio / manguera 30 mts y extintor de 11.5 kg de capacidad

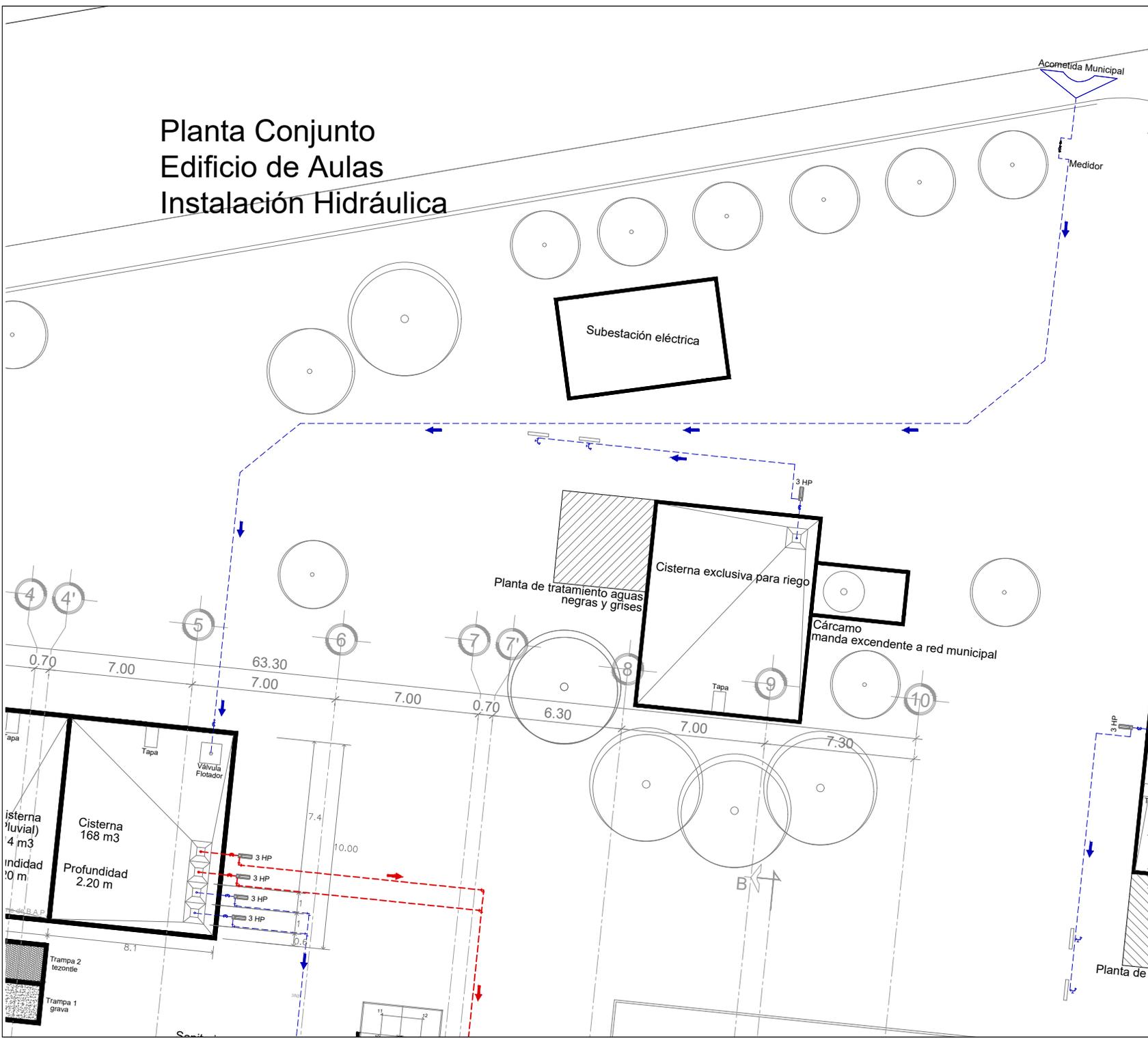
Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

## PLANO INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:450

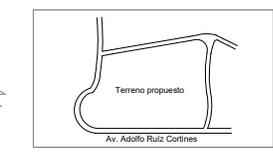
IH-09



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas**
- Todos los diámetros están indicados en milímetros
  - La tubería hidráulica será de cobre tipo "m"
  - La tubería de protección contra incendios será de Fg. Co. CED-40
  - Antes de ejecutar los trabajos de ubicación y disposición final de los equipos, tuberías y accesorios descritos en este plano, consultar los planos de proyecto arquitectónico

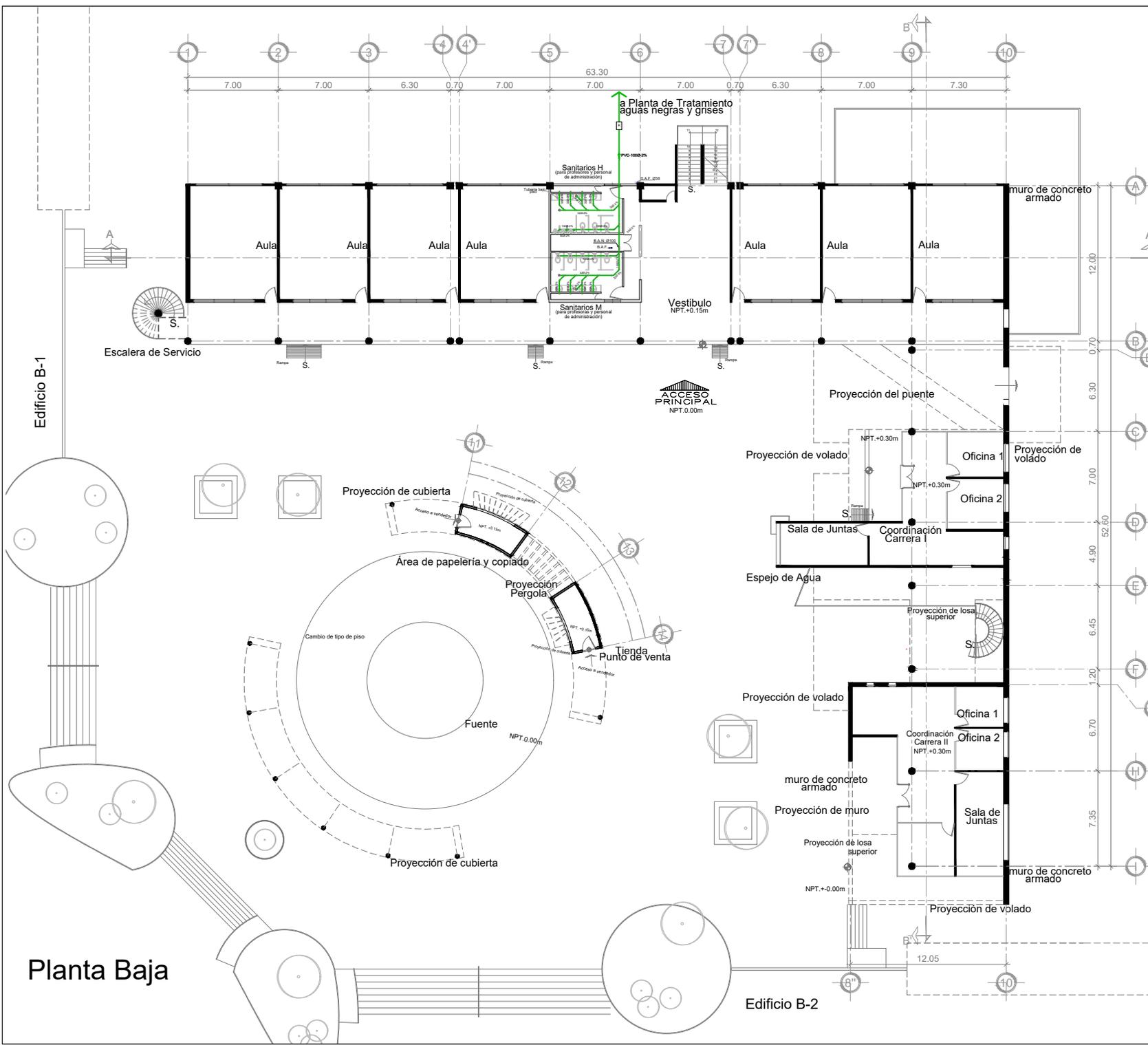
- Simbología**
- NPT. Nivel de piso terminado
  - Cambio de nivel
  - Indica proyección de elemento
  - Coladera tipo Cespot
  - BAP Bajada de aguas pluviales
  - BAN Bajada de aguas negras
  - Tubería para aguas negras
  - Registro de 60x40
  - BAF SAF Baja y/o sube tubería de agua
  - Tubería de cobre para agua fría
  - Salida de agua fría
  - PVC-1000-2% Tubería de PVC indicando diámetro/pendiente y dirección de flujo
  - Tubería agua fría bajo suelo

Universidad Nacional Autónoma de México  
 Facultad de Estudios Superiores Acatlán  
**PLANO INSTALACIÓN SANITARIA**

Alumno:  
**Muñoz Carmona Luis Manuel**

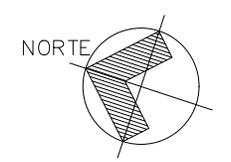
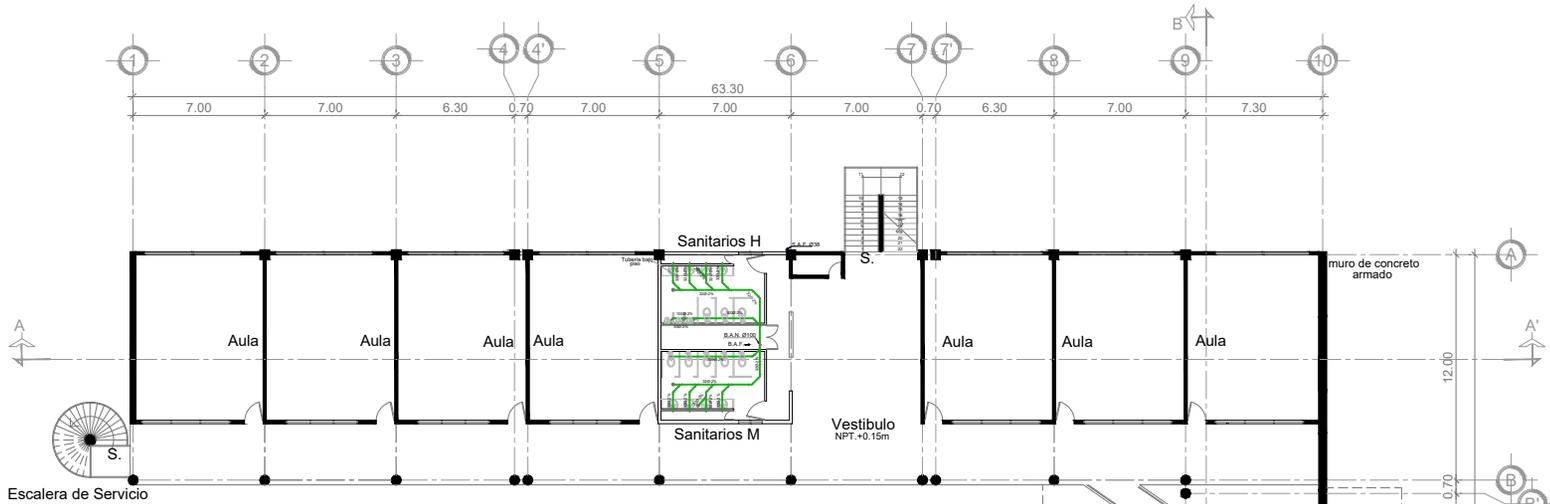
Cotas: Escala:  
 Metros 1:400

**IS-01**

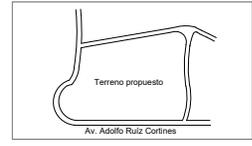


**Planta Baja**

Edificio B-2



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas**
- Todos los diámetros están indicados en milímetros
  - La tubería hidráulica será de cobre tipo "m"
  - La tubería de protección contra incendios será de Fo. Go. CED-40
  - Antes de ejecutar los trabajos de ubicación y disposición final de los equipos, tuberías y accesorios descritos en este plano, consultar los planos de proyecto arquitectónico

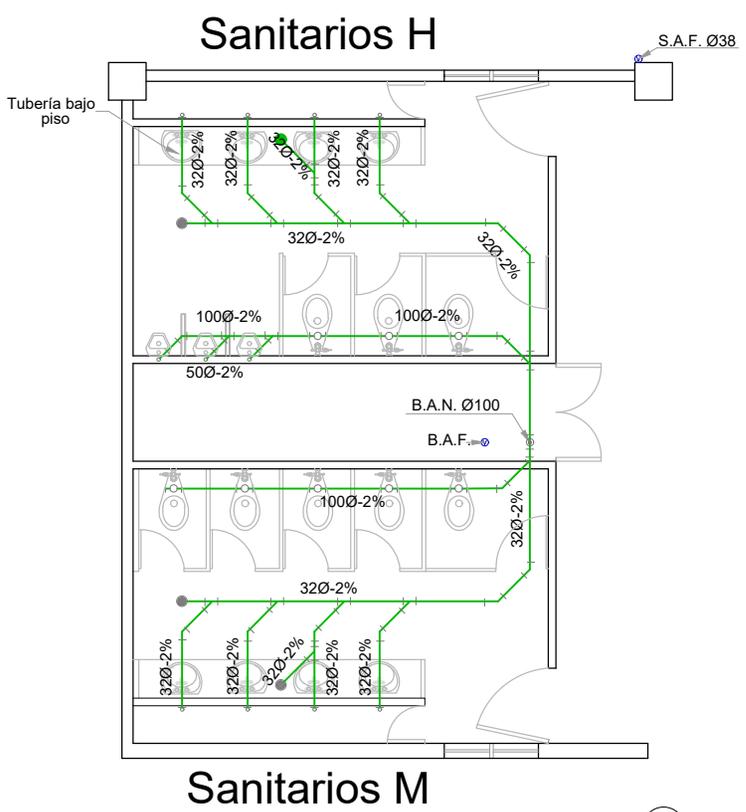
- Simbología**
- NPT. Nivel de piso terminado
  - Indica cambio de nivel
  - Indica proyección de elemento
  - Coladera tipo Cespot
  - BAP Bajada de aguas pluviales
  - BAN Bajada de aguas negras
  - Tubería para aguas negras
  - Registro de 60x40
  - BAF SAF Baja y/o sube tubería de agua
  - Tubería de cobre para agua fría
  - Salida de agua fría
  - PVC-100Ø-2% Tubería de PVC indicando diámetro/pendiente y dirección de flujo
  - Tubería agua fría bajo suelo

Universidad Nacional Autónoma de México  
 Facultad de Estudios Superiores Acatlán  
**PLANO INSTALACIÓN SANITARIA**

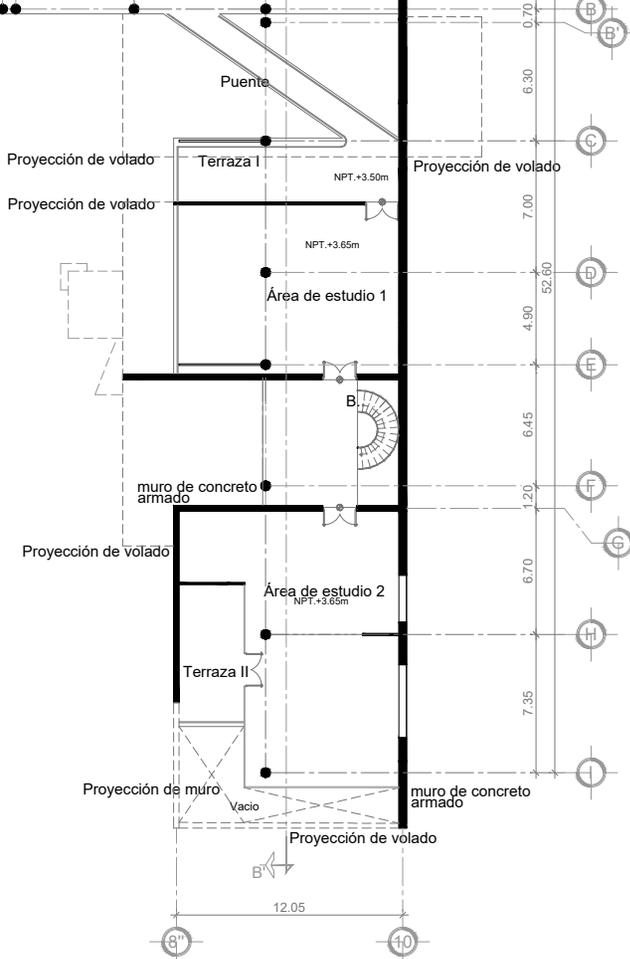
Alumno:  
 Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
 Metros 1:400

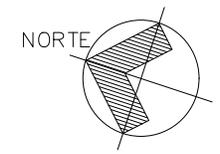
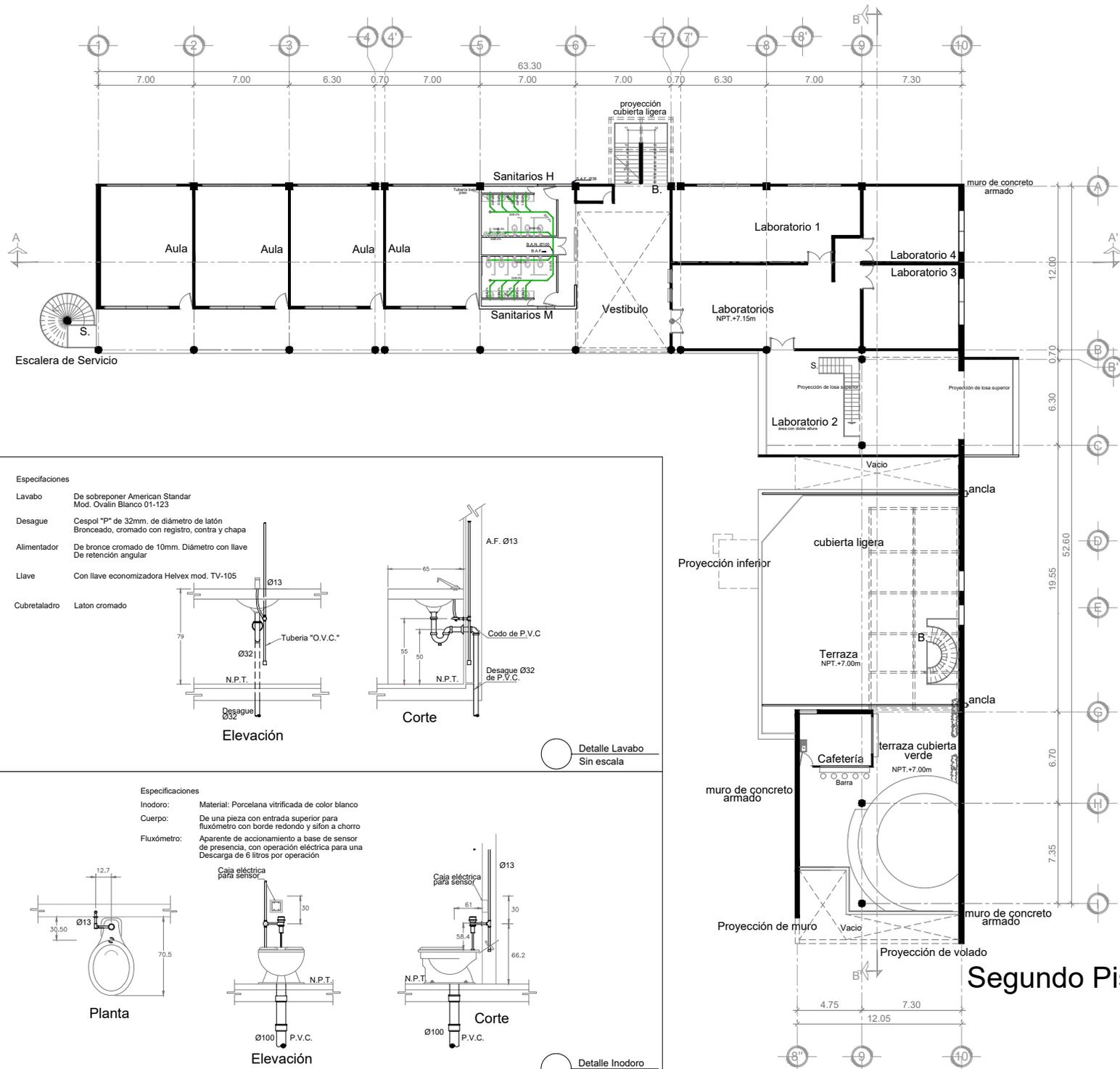
**IS-02**



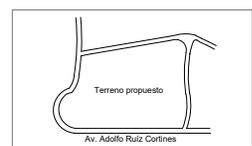
Detalle Instalación Sanitaria  
 Esc. 1:100



**Primer Piso**



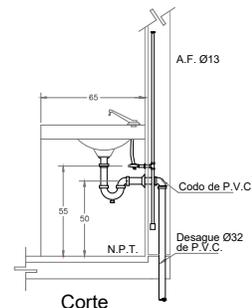
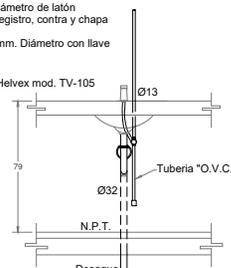
Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas**
- Todos los diámetros están indicados en milímetros
  - La tubería hidráulica será de cobre tipo "m"
  - La tubería de protección contra incendios será de Fo. Co. CED-40
  - Antes de ejecutar los trabajos de ubicación y disposición final de los equipos, tuberías y accesorios descritos en este plano, consultar los planos de proyecto arquitectónico

**Especificaciones**

- Lavabo** De sobreponer American Standar Mod. Ovalin Blanco 01-123
- Desague** Cespol "P" de 32mm. de diámetro de latón Bronceado, cromado con registro, contra y chapa
- Alimentador** De bronce cromado de 10mm. Diámetro con llave De retención angular
- Llave** Con llave economizadora Helvex mod. TV-105
- Cubretaladro** Latón cromado

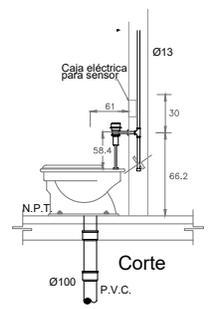
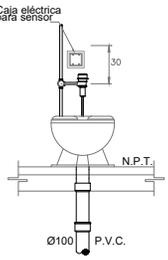
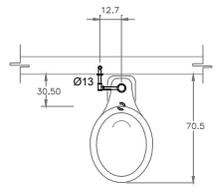


**Elevación**

Detalle Lavabo Sin escala

**Especificaciones**

- Inodoro:** Material: Porcelana vitrificada de color blanco
- Cuerpo:** De una pieza con entrada superior, para fluxómetro con borde redondo y sifón a chorro
- Fluxómetro:** Aparente de accionamiento a base de sensor de presencia, con operación eléctrica para una Descarga de 6 litros por operación



**Elevación**

Detalle Inodoro Sin escala

- Simbología**
- NPT. Nivel de piso terminado
  - Cambio de nivel
  - - - Indica proyección de elemento
  - Coladera tipo Cespol
  - BAP Bajada de aguas pluviales
  - BAN Bajada de aguas negras
  - R Registro de 60x40
  - BAF SAF Baja y/o sube tubería de agua
  - Tubería de cobre para agua fría
  - Salida de agua fría
  - Tubería de PVC indicando diámetro/pendiente y dirección de flujo
  - PVC-1000-2%
  - Tubería agua fría bajo suelo

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

PLANO INSTALACIÓN SANITARIA

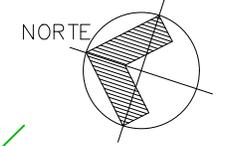
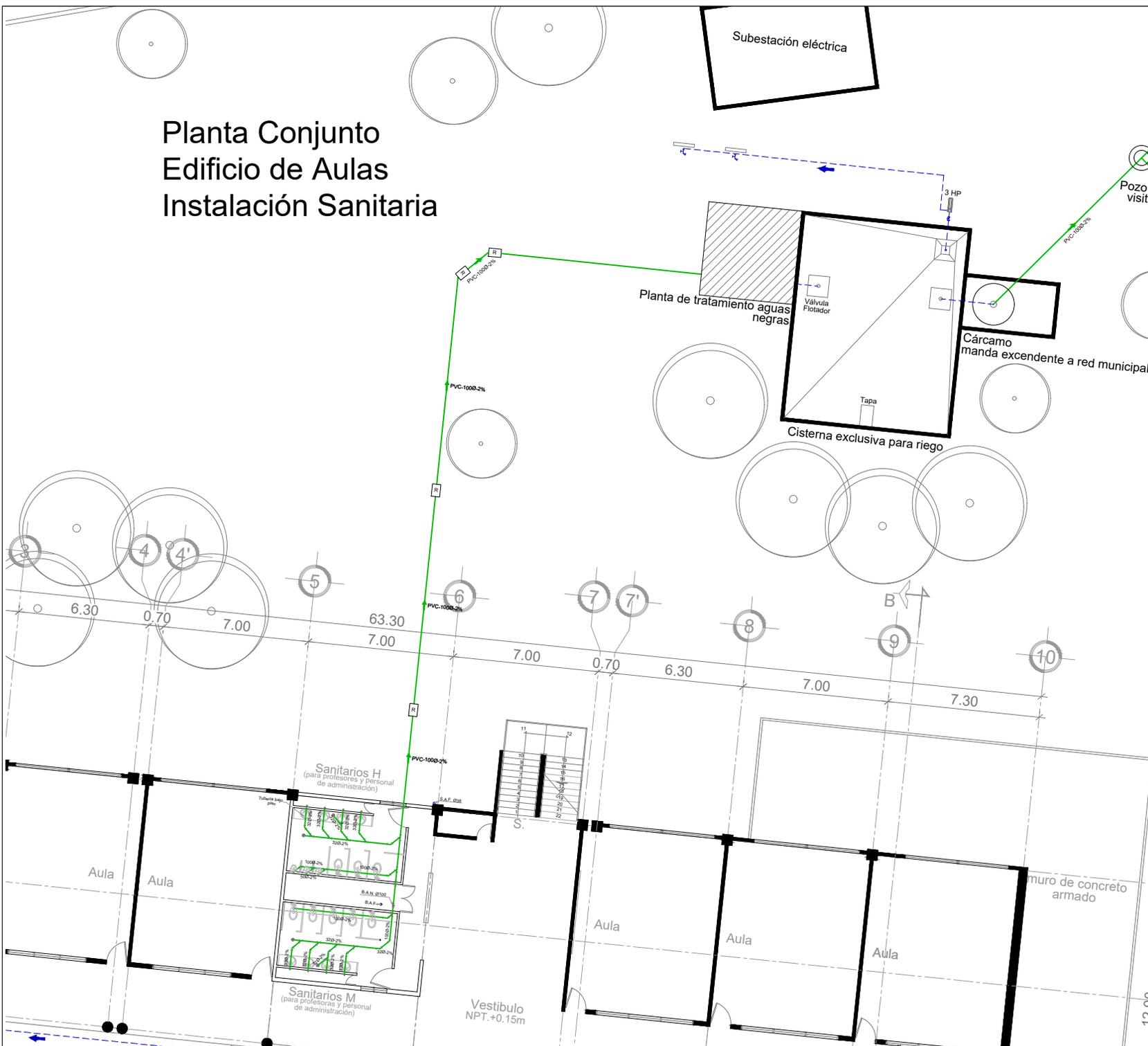
Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:400

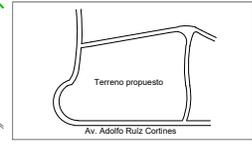
IS-03



# Planta Conjunto Edificio de Aulas Instalación Sanitaria



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas**
- Todos los diámetros están indicados en milímetros
  - La tubería hidráulica será de cobre tipo "m"
  - La tubería de protección contra incendios será de Fo. Gd. CED-40
  - Antes de ejecutar los trabajos de ubicación y disposición final de los equipos, tuberías y accesorios descritos en este plano, consultar los planos de proyecto arquitectónico

**Simbología**

NPT.	Nivel de piso terminado
⊕	Cambio de nivel
---	Indica proyección de elemento
⊙	Coladera tipo Cespol
⊙ BAP	Bajada de aguas pluviales
⊙ BAN	Bajada de aguas negras
—	Tubería para aguas negras
[R]	Registro de 60x40
⊕ BAF SAF	Baja y/o sube tubería de agua
—	Tubería de cobre para agua fría
—	Salida de agua fría
PVC-1000-2%	Tubería de PVC indicando diámetro/pendiente y dirección de flujo
—	Tubería agua fría bajo suelo

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

## PLANO INSTALACIÓN SANITARIA

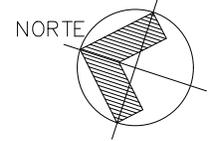
Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:

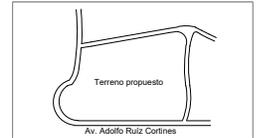
Metros 1:450

IS-05

# Planta Conjunto Edificio de Aulas Instalación Sanitaria



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



### Notas

- Todos los diámetros están indicados en milímetros
- La tubería hidráulica será de cobre tipo "m"
- La tubería de protección contra incendios será de Fo. Gd. CED-40
- Antes de ejecutar los trabajos de ubicación y disposición final de los equipos, tuberías y accesorios descritos en este plano, consultar los planos de proyecto arquitectónico

### Simbología

- NPT. Nivel de piso terminado
- Indica proyección de elemento
- Coladera tipo Cespot
- BAP Bajada de aguas pluviales
- BAN Bajada de aguas negras
- R Registro de 60x40
- BAF SAF Baja y/o sube tubería de agua
- Tubería de cobre para agua fría
- Salida de agua fría
- PVC-1000-2% Tubería de PVC indicando diámetro/pendiente y dirección de flujo
- Tubería agua fría bajo suelo

Universidad Nacional Autónoma de México

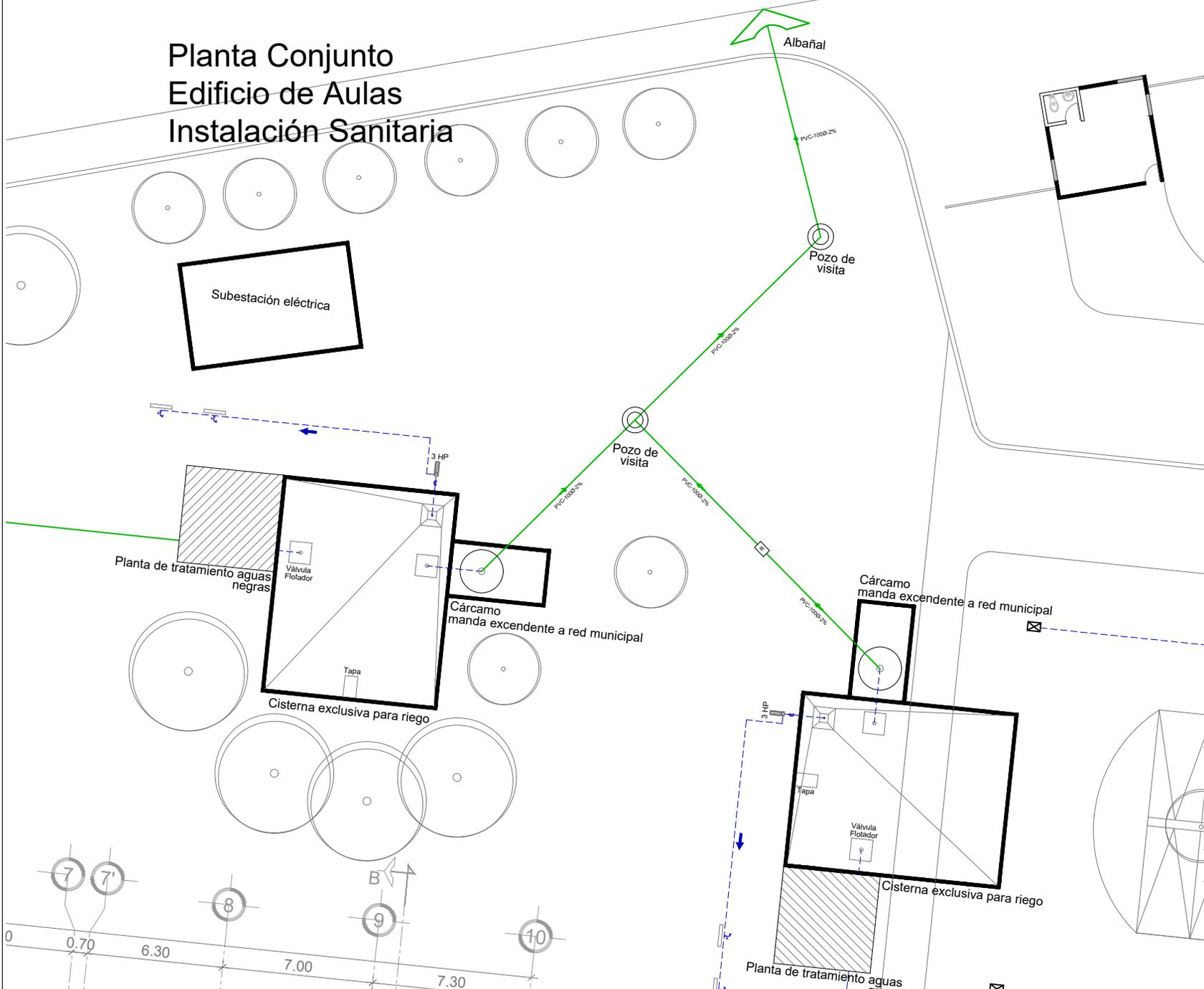
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

## PLANO INSTALACIÓN SANITARIA

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

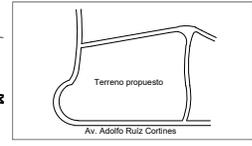
Cotas: Escala:  
Metros 1:450

IS-06





Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas**
- Todos los diámetros están indicados en milímetros
  - La tubería hidráulica será de cobre tipo "m"
  - La tubería de protección contra incendios será de Fo. Gó. CED-40
  - Antes de ejecutar los trabajos de ubicación y disposición final de los equipos, tuberías y accesorios descritos en este plano, consultar los planos de proyecto arquitectónico

- Simbología**
- NPT. Nivel de piso terminado
  - Indica proyección de elemento
  - Coladera tipo Cespol
  - BAP Bajada de aguas pluviales
  - BAN Bajada de aguas negras
  - R Registro de 60x40
  - BAF SAF Baja y/o sube tubería de agua
  - Tubería de cobre para agua fría
  - Salida de agua fría
  - Tubería de PVC indicando diámetro/pendiente y dirección de flujo
  - Tubería agua fría bajo suelo

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

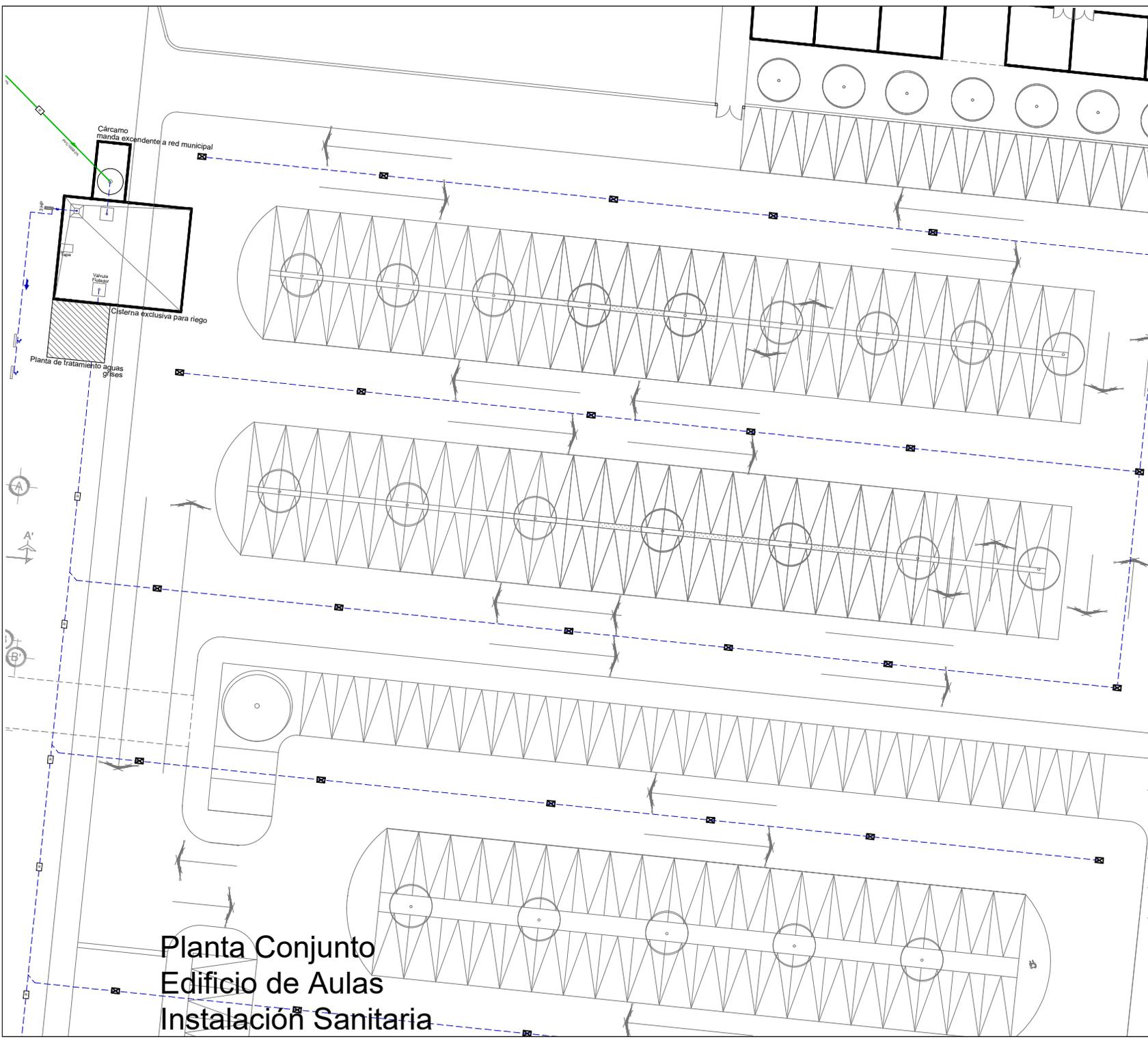
**PLANO INSTALACIÓN SANITARIA**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:450

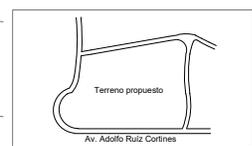
**IS-07**

**Planta Conjunto Edificio de Aulas Instalación Sanitaria**





Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



**Notas**

- Todos los diámetros están indicados en milímetros
- La tubería hidráulica será de cobre tipo "m"
- La tubería de protección contra incendios será de Fo. Gd. CED-40
- Antes de ejecutar los trabajos de ubicación y disposición final de los equipos, tuberías y accesorios descritos en este plano, consultar los planos de proyecto arquitectónico

**Simbología**

	NPT. Nivel de piso terminado
	Cambio de nivel
	Indica proyección de elemento
	Coladera tipo Cospot
	Bajada de aguas pluviales
	Bajada de aguas negras
	Tubería para aguas negras
	Registro de 60x40
	Baja y/o sube tubería de agua
	Tubería de cobre para agua fría
	Salida de agua fría
	Tubería de PVC indicando diámetro/pendiente y dirección de flujo
	Tubería agua fría bajo suelo

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

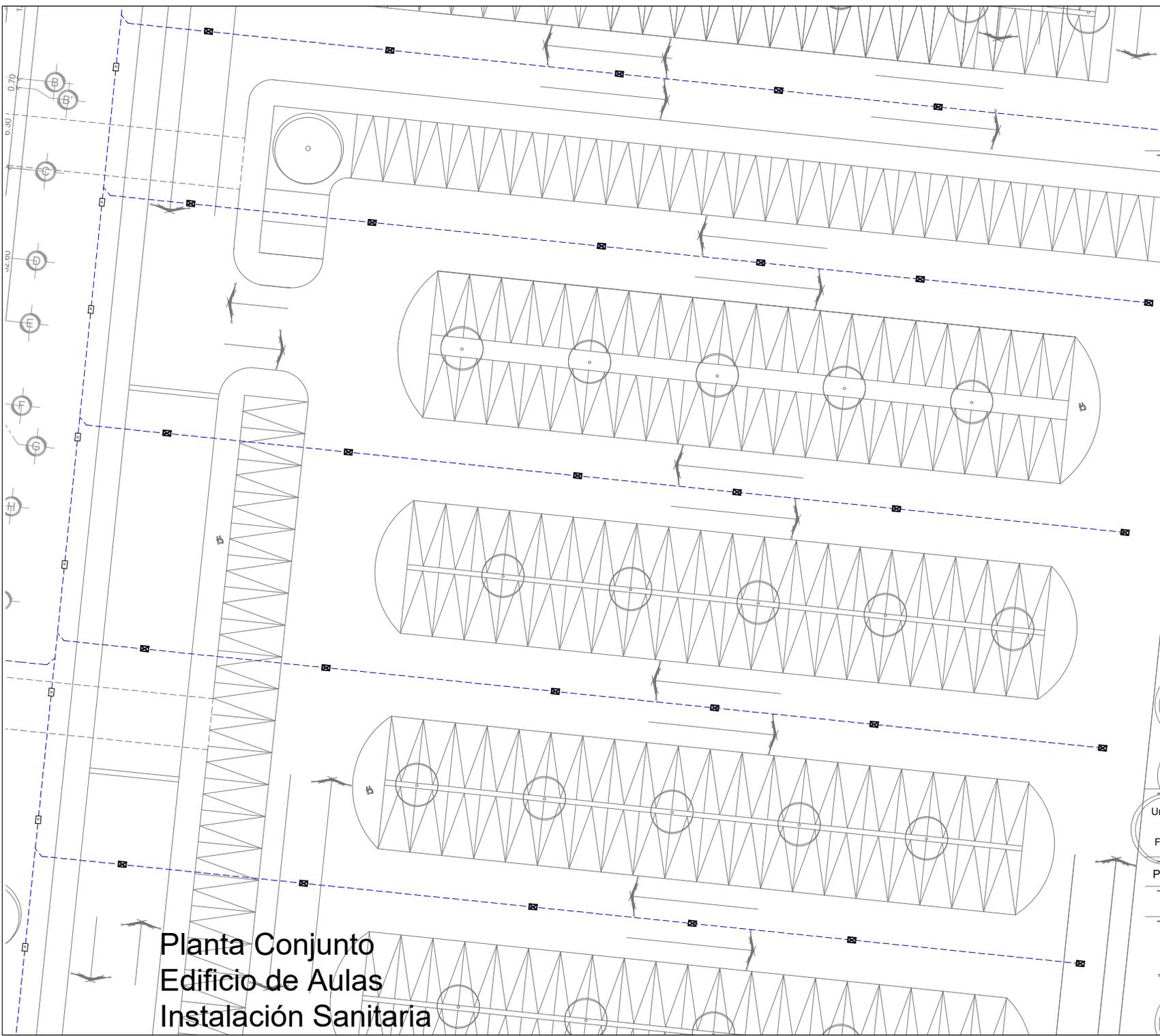
PLANO INSTALACIÓN SANITARIA

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:450

IS-08

# Planta Conjunto Edificio de Aulas Instalación Sanitaria



# INSTALACIÓN ELÉCTRICA

## Memoria de Cálculo / Descripción general de la instalación Eléctrica

### Subestaciones

Para que la energía eléctrica llegue a los distintos centros de consumo, recorre un largo camino que inicia en las centrales generadoras. Las subestaciones son uno de los subsistemas que conforman el sistema eléctrico, su función es modificar los parámetros de la energía para hacer posible su transmisión y distribución.

Las subestaciones eléctricas intervienen en la generación, transformación, transmisión y distribución de la energía eléctrica. Una subestación eléctrica está compuesta por dispositivos capaces de modificar los parámetros de la potencia eléctrica (tensión, corriente, frecuencia, etc.) y son un medio de interconexión y despacho entre las diferentes líneas de un sistema eléctrico.

Los elementos principales de una subestación son:

#### Transformador:

Es una máquina eléctrica estática que transfiere energía eléctrica de un circuito a otro conservando la frecuencia constante, opera bajo el principio de inducción electromagnética y tiene circuitos eléctricos que están enlazados magnéticamente y aislados eléctricamente.

#### Interruptor de potencia:

Interrumpe y restablece la continuidad de un circuito eléctrico. La interrupción se debe efectuar con carga o corriente de corto circuito.

#### Restaurador:

Es un interruptor de aceite con sus tres contactos dentro de un mismo tanque y que opera en capacidades interruptivas bajas. Los restauradores están contruidos para funcionar con tres operaciones de recierre y cuatro aperturas con un intervalo entre una y otra; en la última apertura el cierre debe ser manual, ya que indica que la falla es permanente.

#### Cuchillas fusibles:

Son elementos de conexión y desconexión de circuitos eléctricos. Tienen dos funciones: una como cuchilla desconectadora, para lo cual se conecta y desconecta, y otra como elemento de protección. El elemento de protección lo constituye el dispositivo fusible que se encuentra dentro del cartucho de conexión y desconexión.

#### Cuchillas desconectadoras y cuchillas de prueba:

Sirven para desconectar físicamente un circuito eléctrico.

Por lo general se operan sin carga, pero con algunos aditamentos se puede operar con carga hasta ciertos límites.

#### Apartarrayos:

Se encuentra conectado permanentemente en el sistema, descarga la corriente a tierra cuando se presenta una sobretensión de determinada magnitud. Su operación se basa en la formación de un arco eléctrico entre dos explosores cuando se alcanza el valor para el cual está calibrado o dimensionado.

#### Transformadores de instrumento:

Existen dos tipos: transformadores de corriente (TC), cuya función principal es cambiar el valor de la corriente en su primario a otro en el secundario; y transformadores de potencial (TP), cuya función principal es transformar los valores de voltaje sin tomar en cuenta la corriente. Estos valores sirven como lecturas en tiempo real para instrumentos de medición, control o protección que requieran señales de corriente o voltaje.

#### Barras, buses o cajas derivadoras:

Son las terminales de conexión por fase.

#### Los sistemas de una subestación son:

Sistema de protección contra sobrevoltaje y sobrecorriente

Sistema de medición y control

Sistema de barras colectoras o buses

Sistemas auxiliares: sistema de enfriamiento, filtrado de aceite, presión etc.

El sistema eléctrico está compuesto por las centrales generadoras, líneas de transporte, subestaciones, líneas de distribución y centros de consumo.

#### Clasificación.

Por su función, las subestaciones eléctricas se clasifican en:

#### Subestaciones en las plantas generadoras o centrales eléctricas:

Modifican los parámetros de la energía suministrada por los generadores para poder transmitirla en alta tensión. Los generadores pueden suministrar la potencia entre 5 y 25 kV. La transmisión depende del volumen, la energía y la distancia.

#### Subestaciones receptoras primarias:

Reciben alimentación directa de las líneas de transmisión y reducen la tensión para alimentar los sistemas de subtransmisión o las redes de distribución. Pueden tener en su secundario tensiones de 115, 69, 34.5, 6.9 ó 4.16 kV.

#### Subestaciones receptoras secundarias:

Reciben alimentación de las redes de subtransmisión y suministran la energía a las redes de distribución a tensiones comprendidas entre 34.5 y 6.9 kV.

**Por el tipo de instalación, se clasifican en:**

**Subestaciones tipo intemperie:**

Son instalaciones de sistemas de alta y muy alta tensión generalmente, y están habilitadas para resistir las diversas condiciones atmosféricas

**Subestaciones tipo blindado:**

Son una variante del tipo interior, se instalan en edificios que disponen de espacios reducidos para alojarlas. Sus componentes deben estar bien protegidos.

Los parámetros eléctricos a considerar para definir el tipo de construcción y los equipos y aparatos de las subestaciones son: la tensión que requiere la instalación, el nivel de aislamiento aceptable en los aparatos, la corriente máxima y la corriente de corto circuito.

**Las tensiones del sistema eléctrico nacional, según lo reportado por CFE son:**

Para transmisión: 161, 230 y 400 kV.

Para subtransmisión: 69, 85, 115 y 138 kV.

La red de distribución está integrada por las líneas de subtransmisión con los niveles mencionados anteriormente de 69, 85, 115 y 138 kV; así como las de distribución en niveles de 34.5, 23, 13.8, 6.6, 4.16 y 2.4 kV y baja tensión.

Para distribución en plantas industriales: 34.5 kV, 23 kV, 13.8 kV, 4.16 kV, 440 V, 220/127 V.

**Beneficios.**

Mayor seguridad en el suministro

Por lo general, la alimentación de las subestaciones proviene de líneas de alto voltaje que por estar protegidas hacen que la probabilidad de fallo sea menor. Por lo tanto, existe una mejor regulación del voltaje.

**Uso racional de energéticos:**

Al reducir las caídas de tensión, el uso de conductores de grueso calibre también disminuye, de modo que es posible tener voltajes de distribución de 440 V, 2300 V, 4160 V, etc., con los que habrá menos pérdidas.

**Economía:**

El costo del suministro de energía de alta tensión es más bajo que el de baja tensión. Además, la instalación de subestaciones en los grandes centros de consumo permite ahorrar materiales como cables y conductos.

Antes de diseñar una subestación, es necesario solicitar a la compañía proveedora de energía eléctrica datos como el nivel de voltaje disponible, la variación del nivel de voltaje, el punto de entrega del

suministro y la ruta de la línea, la corriente de corto circuito trifásico y monofásico en el punto de suministro y las tarifas.

Fuente: <https://www.relsamex.com/subestaciones-electricas>

**Rezago**

En diferentes estados del país existe un rezago en cuanto al uso de subestaciones en centros educativos.

**Proyecto Universidad de Ciencias Subestación Eléctrica**

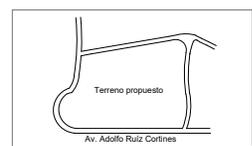
Tipo: Compacta servicio interior

- Disposición: lateral derecha – izquierda
- Tensión de acometida : 2300 KV.
- Fases hilos: 3F – 3H Tierra
- Marca: Federal Pacific Electric





Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



Notas

Simbología

- Registro de lámina galvanizada en estructura o muro. Marco Risco: mínimo 0.10x0.10 m. Conduit Serie Ovalada y/o rectangular en el exterior. Marca Crouse Hinds
- Tubo Conduit metálico pared delgada galvanizada en instalación aparente por muro o estructura (trabas). En áreas de cuarto de máquinas, cocina. En exterior es tubo conduit metálico pared gruesa galvanizada
- Tubo conduit no metálico de pvc rígido, embudo en concreto por piso. Diámetro de acuerdo a codula de cableados
- Tablero
- Apagador sencillo, 1 polo, 15A, 127-277V, color blanco, marca Arrow Hart Serie 7600, Mod. 7604W
- Contacto sencillo
- Contacto doble
- Indica tubería que baja
- Indica tubería que sube

Universidad Nacional Autónoma de México

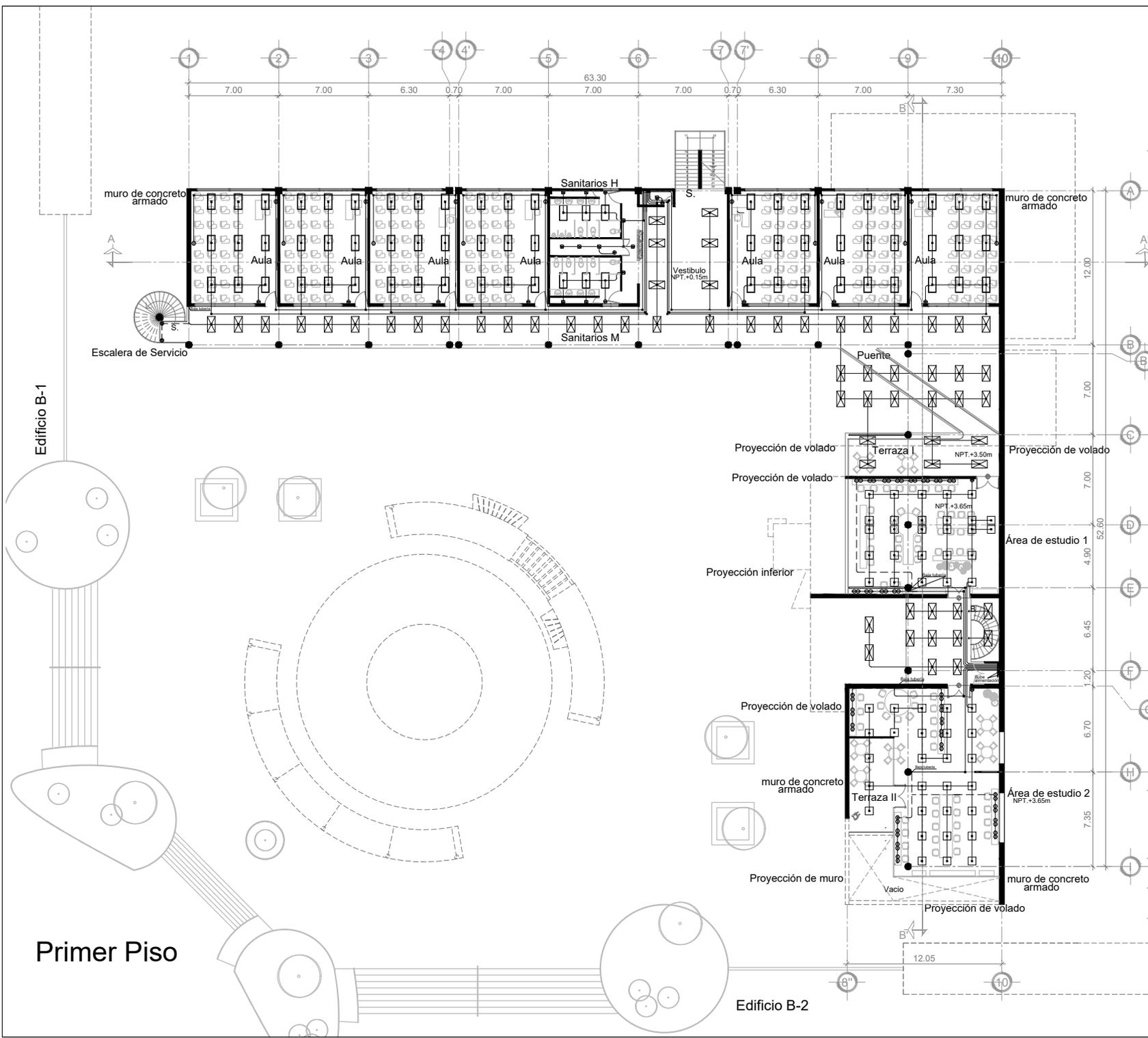
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:400

**IE-02**



Edificio B-1

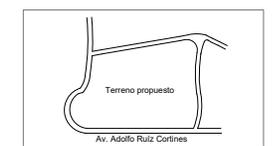
Primer Piso

Edificio B-2

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



Notas

- Simbología
- Registro de lámina galvanizada en estructura o muro. Marca Raco; mínimo 0.10x0.10 m. Conduit Serie Ovalada y/o rectangular en el exterior. Marca Crouse Hinds
  - Tubo Conduit metálico pared delgada galvanizada en instalación aparente por muro o estructura (trabes). En áreas de cuarto de máquinas, cocina. En exterior es tubo conduit metálico pared gruesa galvanizada
  - Tubo conduit no metálico de pvc rígido, embebido en concreto por piso. Diámetro de acuerdo a codula de cableados
  - Tablero
  - Apagador sencillo, 1 polo, 15A, 127-277V, color blanco, marca Arrow Hiart Serie 7600, Mod. 7604W
  - Contacto sencillo
  - Contacto doble
  - Indica tubería que baja
  - Indica tubería que sube

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

PLANO INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:400

IE-03

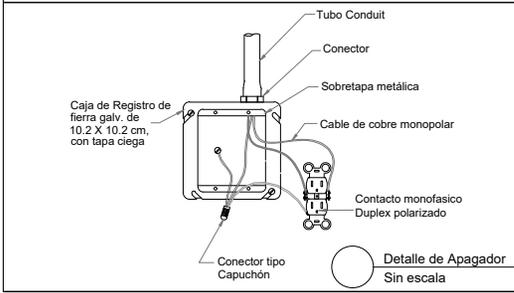
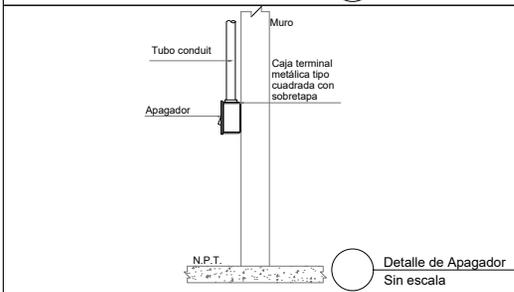
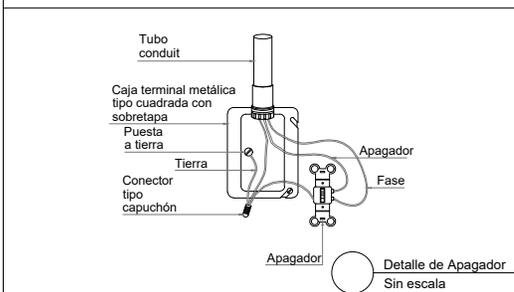
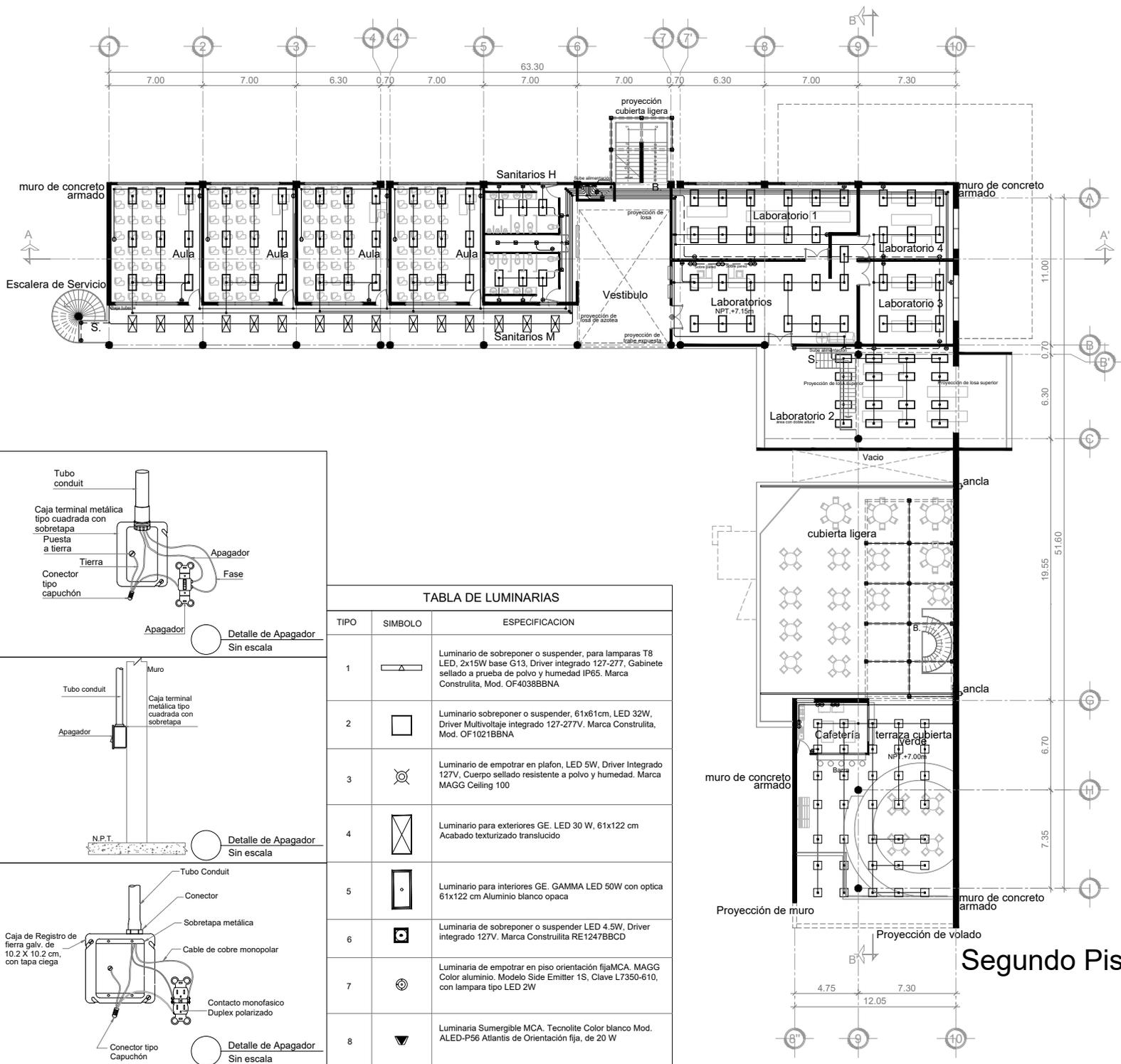
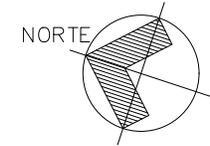
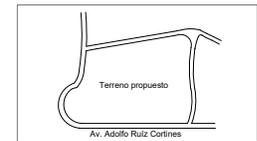


TABLA DE LUMINARIAS		
TIPO	SIMBOLO	ESPECIFICACION
1		Luminario de sobreponer o suspender, para lamparas T8 LED, 2x15W base G13, Driver integrado 127-277, Gabinete sellado a prueba de polvo y humedad IP65. Marca Construita, Mod. OF4038BBNA
2		Luminario sobreponer o suspender, 61x61cm, LED 32W, Driver Multivoltaje integrado 127-277V. Marca Construita, Mod. OF1021BBNA
3		Luminario de empotrar en plafon, LED 5W, Driver Integrado 127V, Cuerpo sellado resistente a polvo y humedad. Marca MAGG Ceiling 100
4		Luminario para exteriores GE, LED 30 W, 61x122 cm Acabado texturizado translucido
5		Luminario para interiores GE, GAMMA LED 50W con optica 61x122 cm Aluminio blanco opaca
6		Luminaria de sobreponer o suspender LED 4.5W, Driver integrado 127V. Marca Construita RE1247BBDC
7		Luminaria de empotrar en piso orientación fijaMCA, MAGG Color aluminio, Modelo Side Emitter 1S, Clave L7350-610, con lampara tipo LED 2W
8		Luminaria Sumergible MCA, Tecnolite Color blanco Mod. ALED-P56 Atlantis de Orientación fija, de 20 W



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



Notas

Simbología

- Registro de lámina galvanizada en estructura o muro. Marca Rasco, mínimo 0.10x0.10 m. Conduit Serie Ovalada y/o rectangular en el exterior. Marca Crouse Hinds
- Tubo Conduit metálico pared delgada galvanizada en instalación aparente por muro o estructura (trabes). En áreas de cuarto de máquinas, cocina. En exterior es tubo conduit metálico pared gruesa galvanizada
- Tubo conduit no metálico de pvc rígido, embudo en concreto por piso. Diámetro de acuerdo a codulia de cableados
- Tablero
- Apagador sencillo, 1 polo, 15A, 127-277V, color blanco, marca Arrow Hart Serie 7600, Mod. 7604W
- Contacto sencillo
- Contacto doble
- Indica tubería que baja
- Indica tubería que sube

Universidad Nacional Autónoma de México

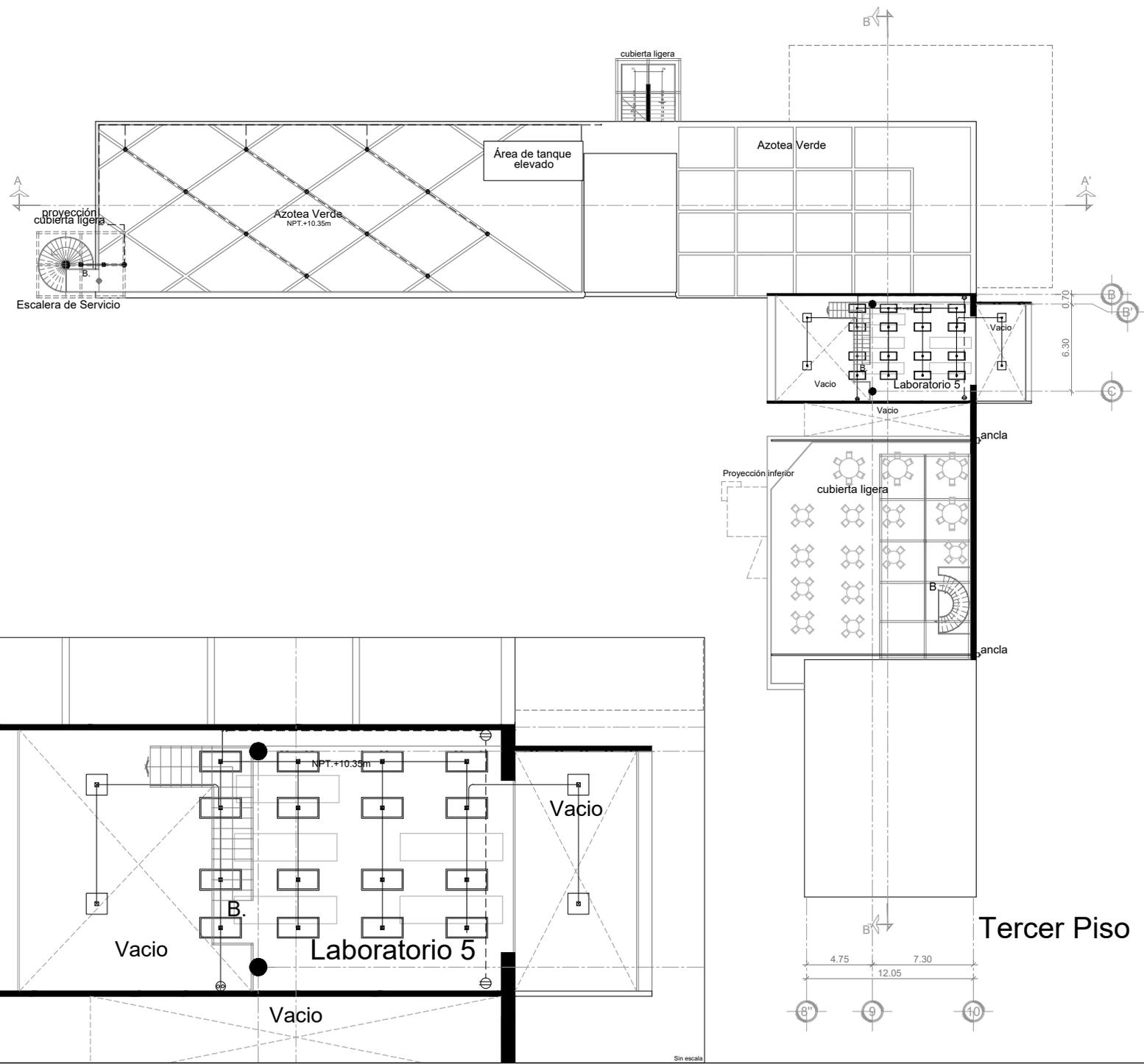
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

PLANO INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:400

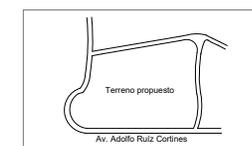
**IE-04**



Sin escala



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



Notas

- Simbología
- Registro de lámina galvanizada en estructura o muro. Marco Risco: mínimo 0.10x0.10 m. Conduit Serie Ovalada y/o rectangular en el exterior. Marca Crouse Hinds
  - Tubo conduit metálico pared delgada galvanizada en instalación aparente por muro o estructura (trabes). En áreas de cuarto de máquinas, cocina. En exterior es tubo conduit metálico pared gruesa galvanizada
  - Tubo conduit no metálico de pvc rígido, embebido en concreto por piso. Diámetro de acuerdo a codicia de cableados
  - Tablero
  - Apagador sencillo, 1 polo, 15A, 127-277V, color blanco, marca Arrow Hatt Serie 7600, Mod. 7604W
  - Contacto sencillo
  - Contacto doble
  - Indica tubería que baja
  - Indica tubería que sube

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

PLANO INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

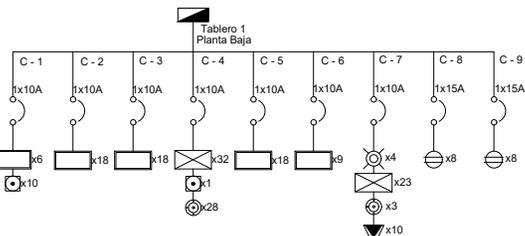
Cotas: Escala:

Metros sin esc.

IE-05

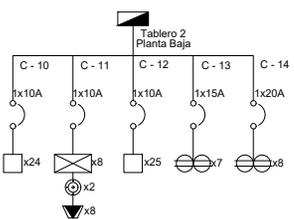
PB: Sanitarios, Aulas, Luminarias en vestíbulos, Luminarias en exteriores, Fuente

Tablero 1	Circuito	⊖	⊕	□	○	⬮	⬢	⊙	▽	Carga Total	Amperes
1					6 (50 W)					345	2.87
2					18 (50 W)					900	7.50
3					18 (50 W)					900	7.50
4						32 (30 W)	1 (4.5W)	28 (2W)		1020.5	8.50
5					18 (50 W)					900	7.50
6					9 (50 W)					450	3.75
7				4 (5 W)		23 (30 W)		3 (2W)	10 (20W)	916	7.63
8	8 (180 W)									1440	12
9	8 (180 W)									1440	12
<b>Unidades</b>	16			4	69	53	12	31	10		
<b>Watt</b>	2880			20	3450	1590	54	62	200	<b>T=</b> 8311.5	



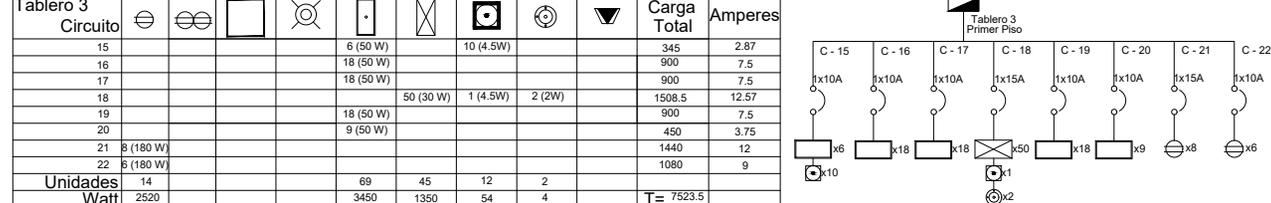
PB: Coordinación I y II, Luminarias en vestíbulos, Espejo de agua

Tablero 2	Circuito	⊖	⊕	□	○	⬮	⬢	⊙	▽	Carga Total	Amperes
10				24 (32 W)						768	6.40
11						8 (30 W)		2 (2W)	8 (20W)	404	3.36
12				25 (32 W)						800	6.6
13				7 (250 W)						1750	14.5
14				8 (250 W)						2000	16.6
<b>Unidades</b>	16		49			8		2	8		
<b>Watt</b>	4000		1568			240		4	160	<b>T=</b> 5722	



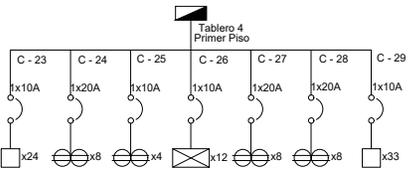
Primer Piso: Sanitarios, Aulas, Luminarias en vestíbulos

Tablero 3	Circuito	⊖	⊕	□	○	⬮	⬢	⊙	▽	Carga Total	Amperes
15					6 (50 W)					345	2.87
16					18 (50 W)					900	7.5
17					18 (50 W)					900	7.5
18						50 (30 W)	1 (4.5W)	2 (2W)		1508.5	12.57
19					18 (50 W)					900	7.5
20					9 (50 W)					450	3.75
21	8 (180 W)									1440	12
22	8 (180 W)									1080	9
<b>Unidades</b>	14			69	45	12	2				
<b>Watt</b>	2520			3450	1350	54	4			<b>T=</b> 7523.5	



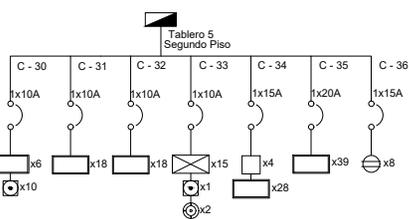
Primer Piso: Área de estudio I y II, Luminarias en vestíbulos

Tablero 4	Circuito	⊖	⊕	□	○	⬮	⬢	⊙	▽	Carga Total	Amperes
23				24 (32 W)						768	6.40
24				8 (250 W)						2000	16.6
25				4 (250 W)						1000	8.3
26									12 (30 W)	360	3
27										2000	16.6
28										2000	16.6
29										1056	8.8
<b>Unidades</b>	28			57					12		
<b>Watt</b>	7000			1824					360	<b>T=</b> 9184	



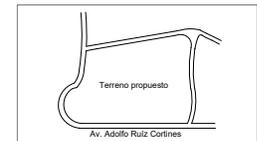
Segundo Piso: Sanitarios, Aulas, Luminarias en vestíbulos, Luminarias en laboratorios

Tablero 5	Circuito	⊖	⊕	□	○	⬮	⬢	⊙	▽	Carga Total	Amperes
30					6 (50 W)				10 (4.5W)	345	2.87
31					18 (50 W)					900	7.50
32					18 (50 W)					900	7.50
33									15 (30 W)	458.5	3.82
34									28 (50 W)	1528	12.73
35									39 (50 W)	1950	16.25
36	8 (180 W)									1440	12
<b>Unidades</b>	10			4		109	15	17	2		
<b>Watt</b>	1800			5450	450	76.5	4			<b>T=</b> 7521.5	





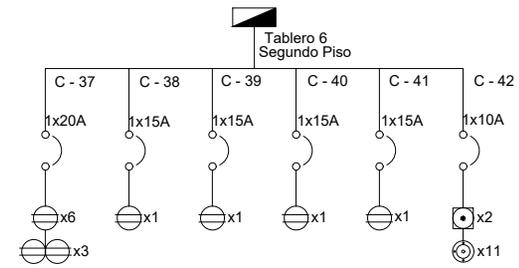
Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



Notas

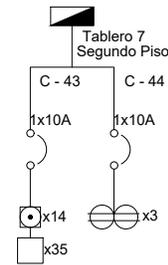
**Segundo Piso: Contactos en laboratorios, Luminarias en planta de azotea**

Tablero 6 Circuito										Carga Total	Amperes
37	6 (180 W)	3 (250 W)								1830	15.25
38	1 (1800 W)									1800	15
39	1 (1800 W)									1800	15
40	1 (1800 W)									1800	15
41	1 (1800 W)									1800	15
42						2 (4.5W)	11 (2W)			31	0.25
<b>Unidades</b>	8	3				2	2				
<b>Watt</b>	4860	750				9	22			<b>T= 8701</b>	



**Segundo Piso: Área venta de alimentos, Cubierta ligera**

Tablero 7 Circuito										Carga Total	Amperes
43			35 (32 W)				14 (4.5W)			1183	9.85
44		3 (250 W)								750	6.25
<b>Unidades</b>		3	35				14				
<b>Watt</b>		750	1120				63			<b>T= 1933</b>	



Simbología

- Registro de lámina galvanizada en estructura o muro. Marco Risco: mínimo 0.10x0.10 m. Conduit Serie Ovalada y/o rectangular en el exterior. Marca Crouse Hinds
- Tubo Conduit metálico pared delgada galvanizada en instalación aparente por muro o estructura (trabes). En áreas de cuarto de máquinas, cocina. En exterior es tubo conduit metálico pared gruesa galvanizada
- Tubo conduit no metálico de pvc rígido, embébedo en concreto por piso. Diámetro de acuerdo a codula de cableados
- Tablero
- Apagador sencillo, 1 polo, 15A, 127-277V, color blanco, marca Arrow Hiart Serie 7600, Mod. 7604W
- Contacto sencillo
- Contacto doble
- Indica tubería que baja
- Indica tubería que sube

Universidad Nacional Autónoma de México

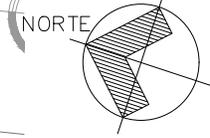
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

PLANO INSTALACIÓN ELÉCTRICA

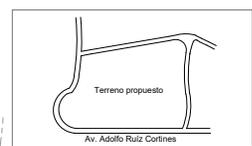
Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros sin esc.

**IE-06**



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



Notas

# Subestación Edificio de Aulas Instalación Eléctrica

Simbología

- Registro de lámina galvanizada en estructura o muro. Marca Risco; mínimo 0.10x0.10 m. Conduit Serie Ovalada y/o rectangular en el exterior. Marca Crouse Hinds
- Tubo Conduit metálico pared delgada galvanizada en instalación aparente por muro o estructura (trabes). En áreas de cuarto de máquinas, cocina. En exterior es tubo conduit metálico pared gruesa galvanizada
- Tubo conduit no metálico de pvc rígido, embudo en concreto por piso. Diámetro de acuerdo a codula de cableados
- Tablero
- Apagador sencillo, 1 polo, 15A, 127-277V, color blanco, marca Arrow Hart Serie 7600, Mod. 7604W
- Contacto sencillo
- Contacto doble
- Indica tubería que baja
- Indica tubería que sube

Universidad Nacional Autónoma de México

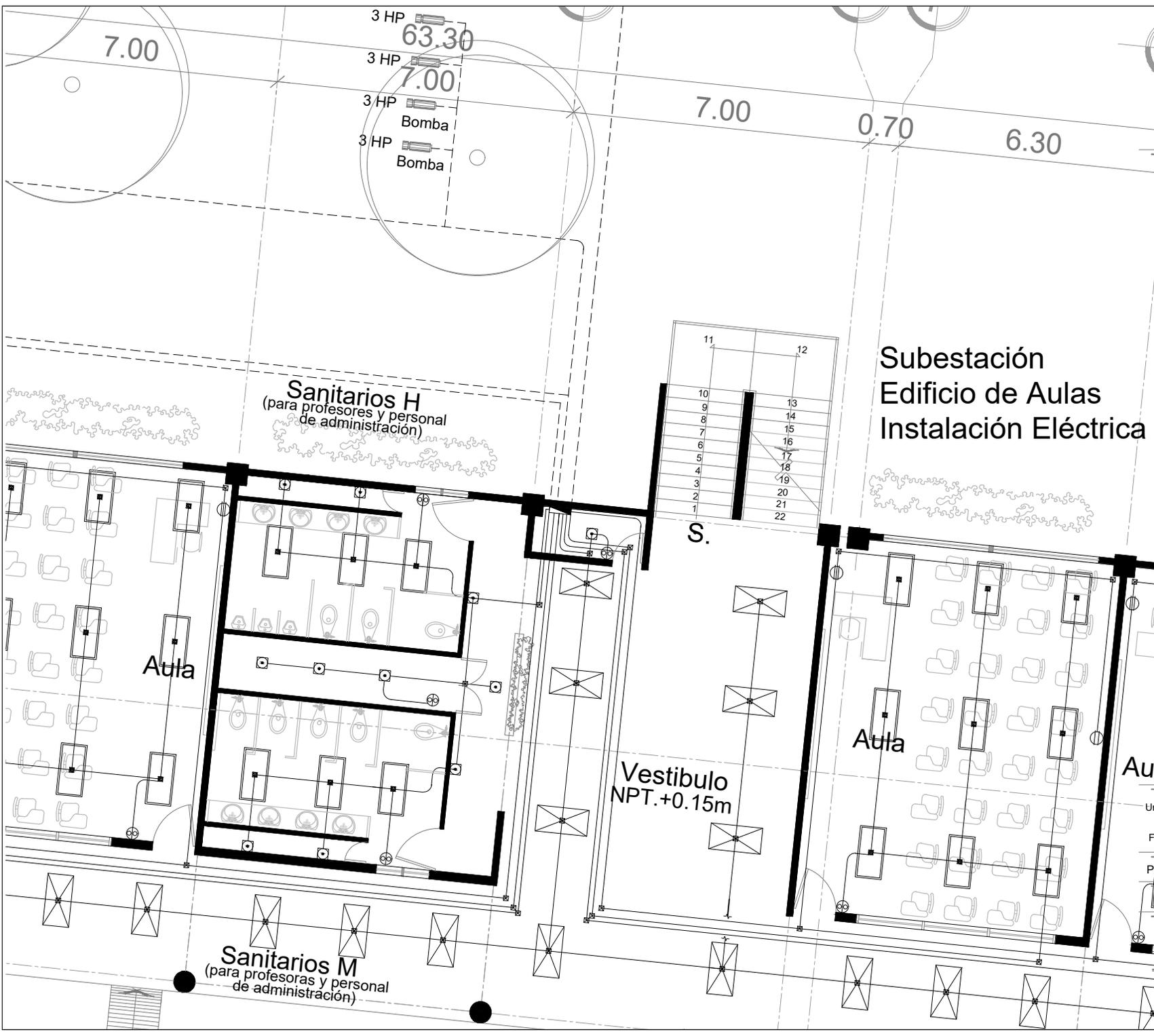
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

## PLANO INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:120

IE-07



Sanitarios H  
(para profesores y personal  
de administración)

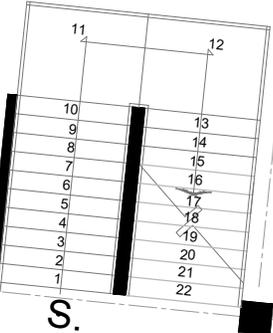
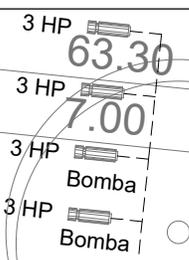
Aula

Vestibulo  
NPT.+0.15m

Aula

Aula

Sanitarios M  
(para profesoras y personal  
de administración)

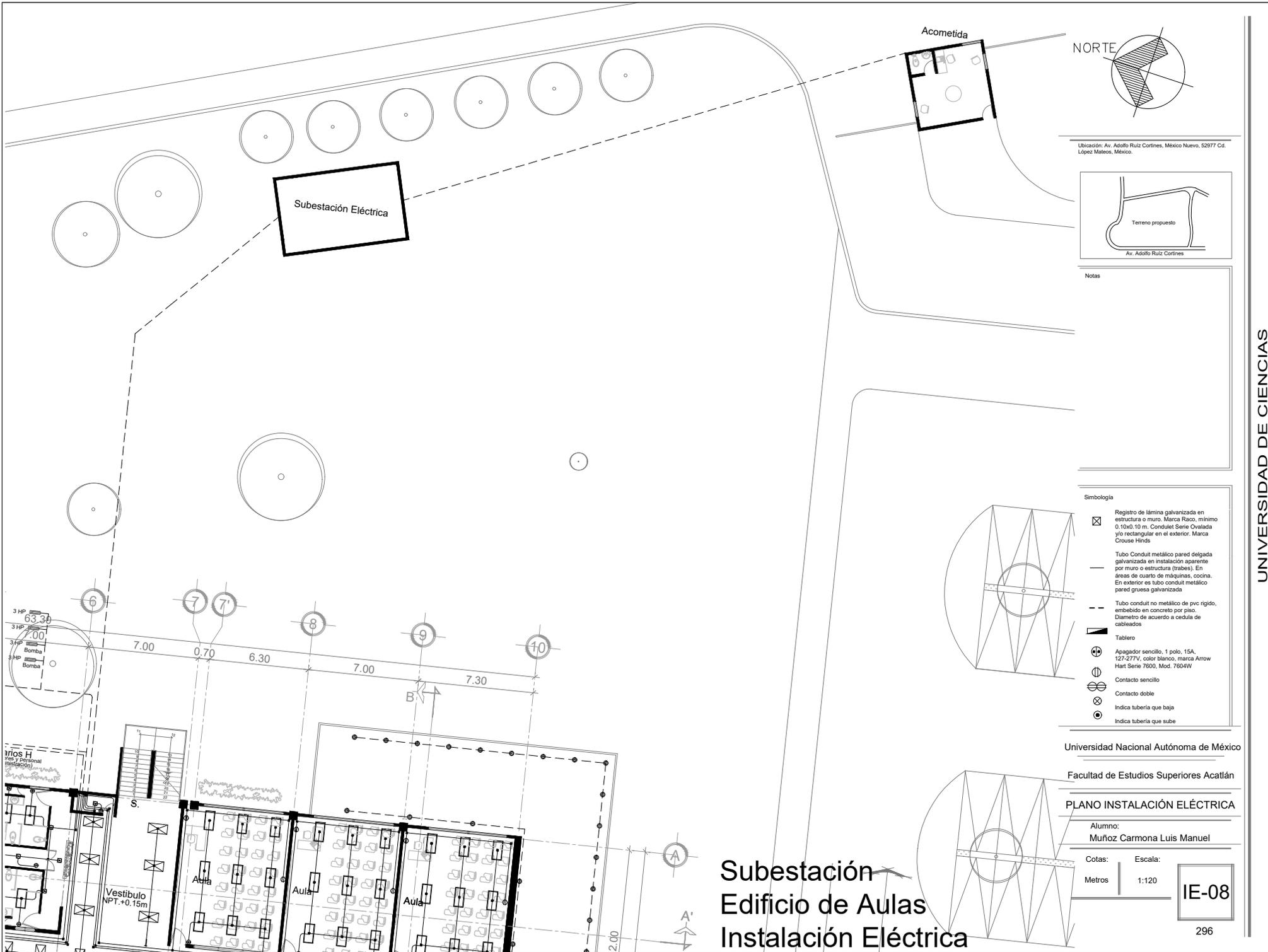


7.00

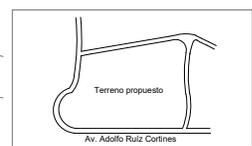
7.00

0.70

6.30



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



Notas

- Simbología**
- Registro de lámina galvanizada en estructura o muro. Marca Risco; mínimo 0.10x0.10 m. Conduit Serie Ovalada y/o rectangular en el exterior. Marca Crouse Hinds
  - Tubo Conduit metálico pared delgada galvanizada en instalación aparente por muro o estructura (trabes). En áreas de cuarto de máquinas, cocina. En exterior es tubo conduit metálico pared gruesa galvanizada
  - Tubo conduit no metálico de pvc rígido, embudo en concreto por piso. Diámetro de acuerdo a codula de cableados
  - Tablero
  - Apagador sencillo, 1 polo, 15A, 127-277V, color blanco, marca Arrow Hart Serie 7600, Mod. 7604W
  - Contacto sencillo
  - Contacto doble
  - Indica tubería que baja
  - Indica tubería que sube

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:120

**IE-08**

**Subestación  
Edificio de Aulas  
Instalación Eléctrica**

# INSTALACIÓN DE GAS

**Memoria de Cálculo / Descripción general de la instalación  
De Gas**

Proyecto: Universidad  
Ubicación: Atizapán de Zaragoza, Estado de México.  
Área total: 3,633.14 m2 construidos (por edificio de aulas, los cuales son 3)

El proyecto de diseño de instalaciones para gas está enfocado a 2 zonas

1. El área de laboratorios
2. El área de comida

El proyecto de laboratorios consta de 5 aulas, cada una con un diferente número de mesas de trabajo. Cada mesa tiene 2 conductos de suministro de gas para un óptimo desarrollo de las actividades científicas.

Laboratorio 1  
Tiene un total de 6 mesas

Laboratorio 2  
Tiene un total de 5 mesas

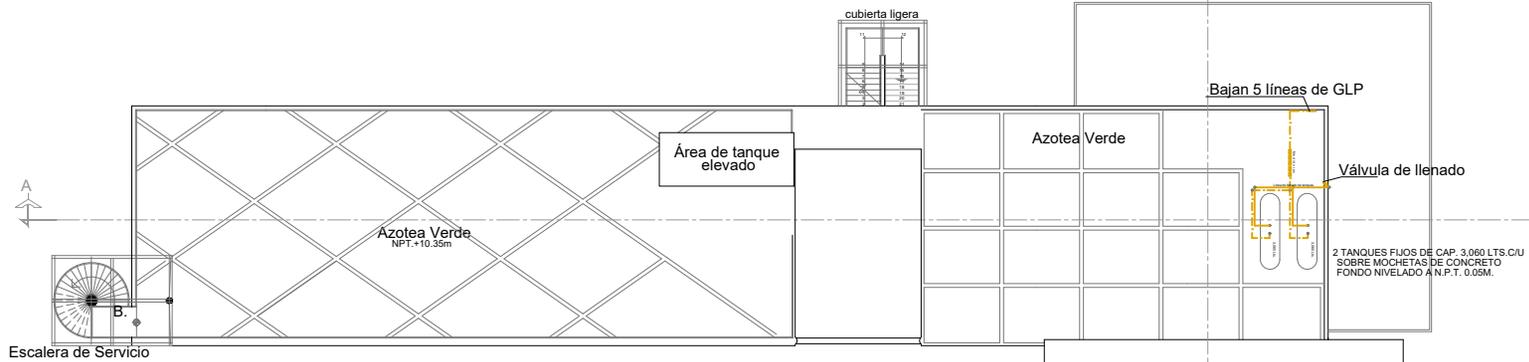
Laboratorio 3  
Tiene un total de 3 mesas

Laboratorio 4  
Tiene un total de 3 mesas

Laboratorio 5  
Tiene un total de 5 mesas

Por lo tanto hay un total de 44 conductos de suministro de gas en esta área  
Serán suministradas por 5 líneas de Gas LP que bajan desde la azotea localizada por encima de los laboratorios.  
A partir de ese espacio en la azotea surge otro conducto que suministrará el área de comida del edificio = 2 estufas.

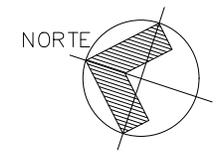
Tipo de tubería utilizada  
La tubería utilizada para el proyecto será de cobre, tipo L - azul de ½ ". Opción resistente y gran durabilidad.  
En los tramos finales que conecten con los aparatos se utilizará tubería tipo coflex.



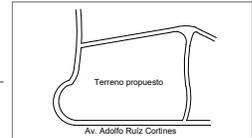
A

B

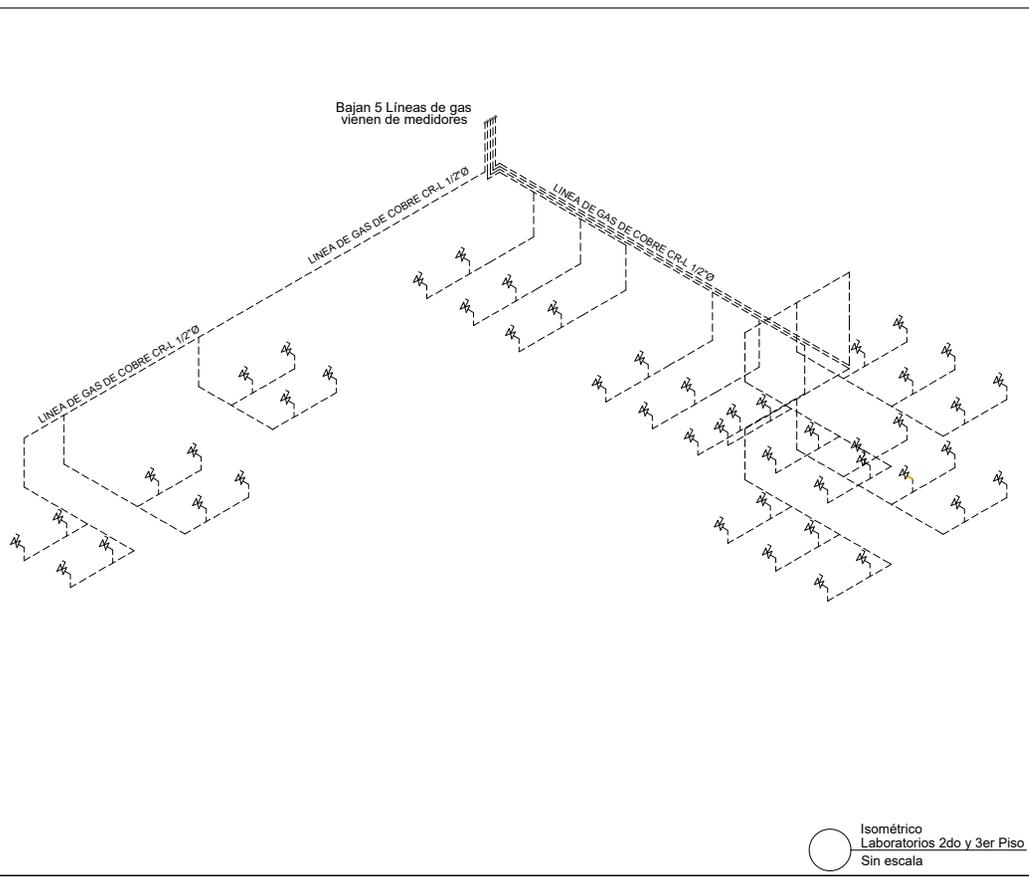
B



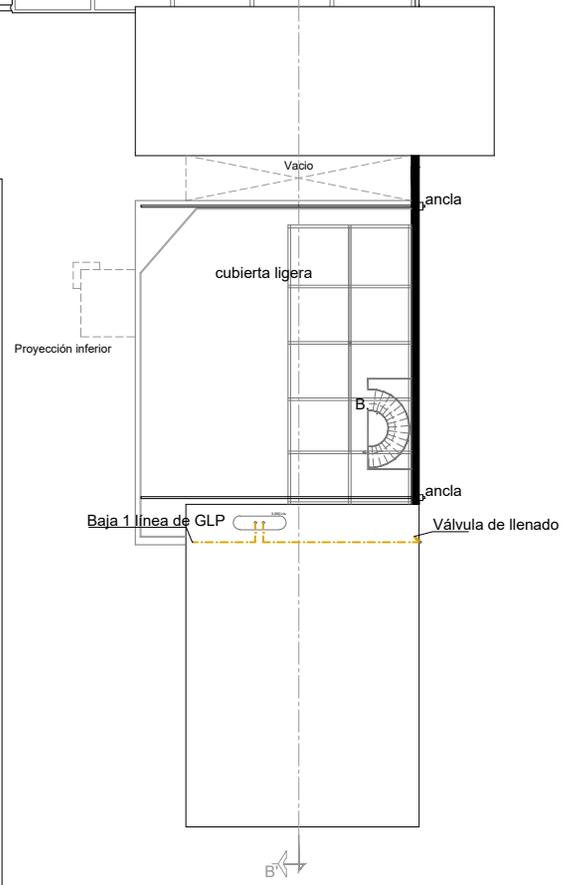
Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



Notas



Isométrico  
Laboratorios 2do y 3er Piso  
Sin escala



# Planta de Azotea

- Simbología
- N.P.T. Nivel de Piso Terminado
  - ◉ Cambio de nivel
  - - - - - Proyecciones

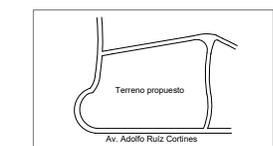
Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Estudios Superiores Acatlán  
**PLANO INSTALACIÓN DE GAS**  
Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:400

**IG-01**



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



Notas

Simbología

NPT.	Nivel de Piso Terminado
	Cambio de nivel
	Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

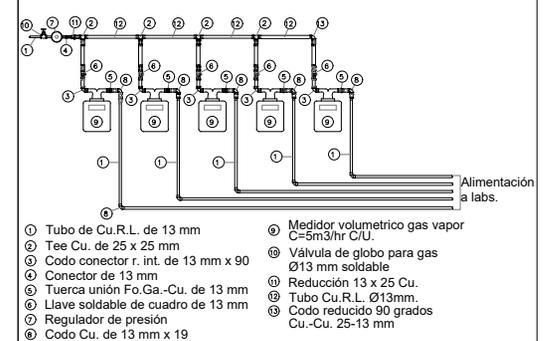
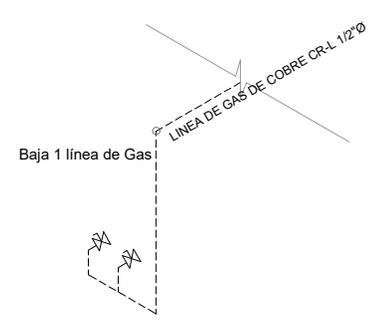
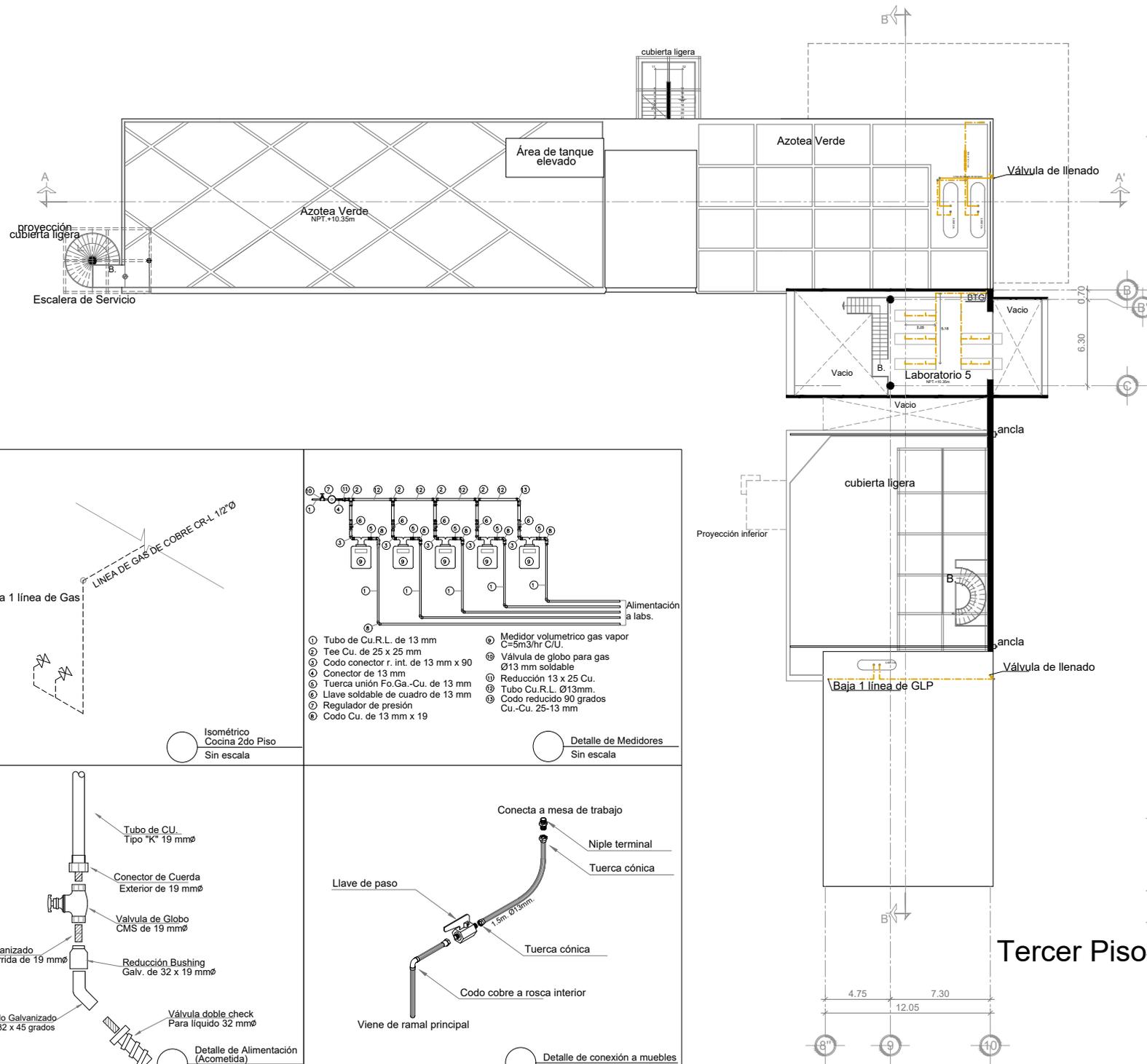
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO INSTALACIÓN DE GAS**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:400

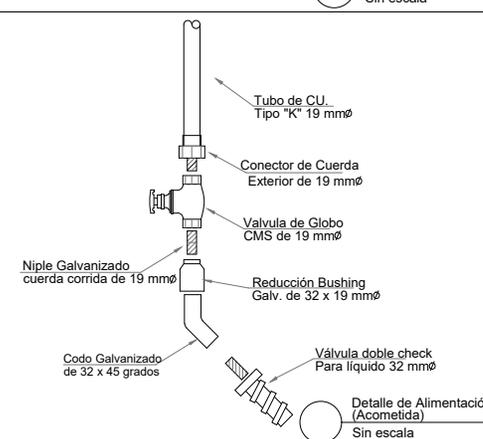
**IG-02**



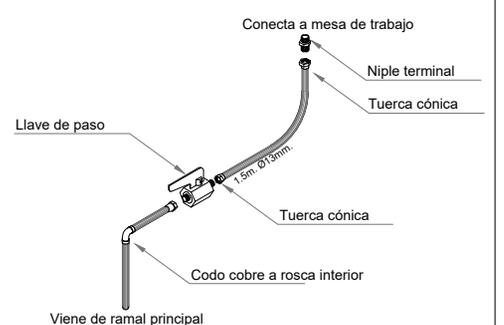
- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| ① Tubo de Cu.R.L. de 13 mm            | ④ Medidor volumetrico gas vapor C=5m3/hr C.U. |
| ② Tee Cu. de 25 x 25 mm               | ⑤ Válvula de globo para gas Ø13 mm soldable   |
| ③ Codo conector r. int. de 13 mm x 90 | ⑥ Reducción 13 x 25 Cu.                       |
| ④ Conector de 13 mm                   | ⑦ Tubo Cu.R.L. Ø13mm.                         |
| ⑤ Tuerca unión Fo.Ga.-Cu. de 13 mm    | ⑧ Codo reducido 90 grados Cu.-Cu. 25-13 mm    |
| ⑥ Llave soldable de cuadro de 13 mm   |   |
| ⑦ Regulador de presión                |   |
| ⑧ Codo Cu. de 13 mm x 19              |   |

Isométrico Cocina 2do Piso Sin escala

Detalle de Medidores Sin escala



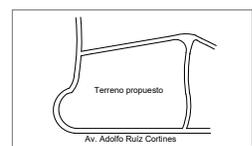
Detalle de Alimentación (Acometida) Sin escala



Detalle de conexión a muebles Sin escala



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



Notas

Simbología

NPT.	Nivel de Piso Terminado
	Cambio de nivel
	Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

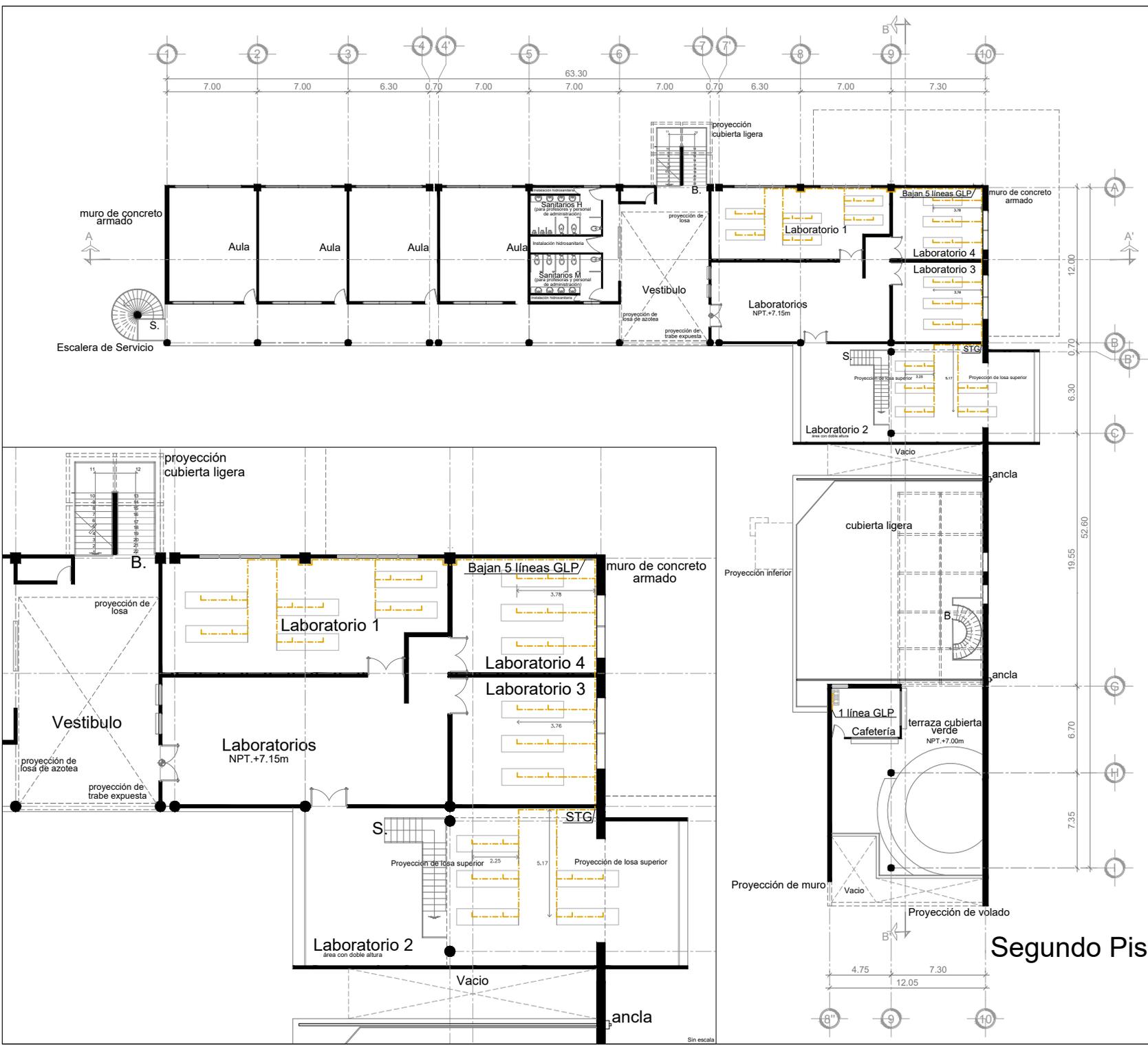
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO INSTALACIÓN DE GAS**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:400

**IG-03**



**Segundo Piso**

Sin escala

**ACABADOS**

## Memoria Descriptiva de Acabados

Proyecto: Universidad

Ubicación: Atizapán de Zaragoza, Estado de México.

La principal intención del proyecto es utilizar materiales con acabados aparentes tanto por cuestiones económicas como por respeto a los materiales

El material predominante es el concreto armado con un acabado final aparente.

Los materiales que se usarán en el proyecto buscan brindar una intención de monumentalidad (el concreto cumple completamente con esta función) y al mismo tiempo el juego de tener plataformas de diferentes dimensiones genera una ligereza en la misma monumentalidad y por supuesto el uso de cristal ayuda mucho. Parecería una contradicción, pero se busca un equilibrio entre ambas ideas, los materiales que se utilizan son muy importantes para lograrlo.

Para muros divisorios entre aulas se utilizará block cerámico esmaltado sin ningún otro tipo de acabado. La idea es optimizar la iluminación natural interior de las aulas y al mismo tiempo brindar un contraste agradable entre el concreto, el block cerámico esmaltado, el piso de loseta y las instalaciones aparentes.

Lo mismo sucede en espacios como los laboratorios los cuales compartirán los mismos acabados que tienen las aulas.

En cuanto al Ala de Administración, Estudio y Recreación los acabados aparentes se verán en los grandes muros de concreto armado que “abrazan” esos espacios, así como sus columnas. El cristal es muy importante en esta área, dando mucha importancia a la transparencia que se busca tener en el proyecto, esto tiene diversos propósitos: la iluminación naturales y ahorro de energía, brindar ligereza al proyecto y también sirve como una muestra de la transparencia que deben mostrar los trabajos administrativos de Universidad.

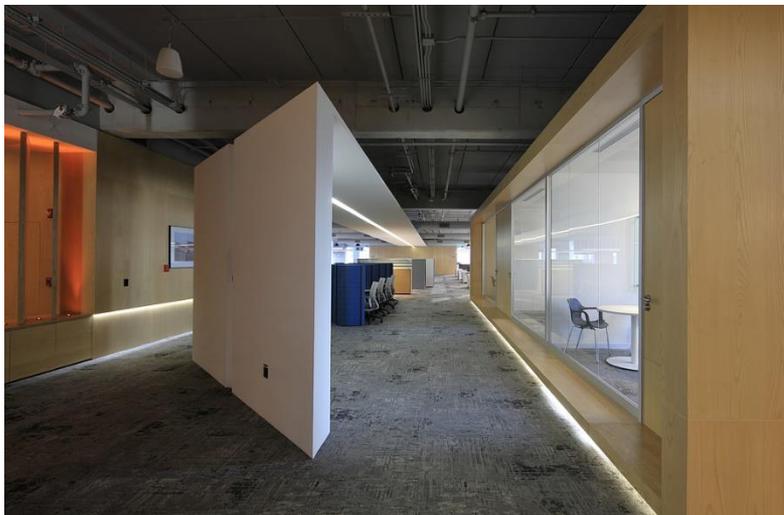
El uso de paneles de yeso con sus respectivos acabados brinda una forma más ágil de división de espacios. El uso de algunos acabados extras para contrastar texturas está presente, como el uso de madera en los muros de un espacio de juntas en el área administrativa.

El área de Estudio y Recreación buscan brindar la misma sensación de transparencia, utilizando cristal, concreto armado e instalaciones aparentes y algunos muros de block esmaltado con acabado aparente y muros con aplanado de yeso y pintura.

Para la plaza central se busca utilizar adoquín y utilizar concreto para las diferentes cubiertas que la rodean de modo que no sea necesario un mantenimiento constante. El contraste más notorio en esta área será entre las texturas (rugosas del adoquín, concreto, etc.), con el verde de la vegetación que se busca colocar. La intención es tener una especie de cinturón verde alrededor del edificio, de modo que el edificio tenga una sensación fresca y que la gran dimensión de la plaza no sea problem a en días calurosos.

# Memoria Descriptiva de Acabados / Propuesta de Materiales

Fuente: Google imágenes



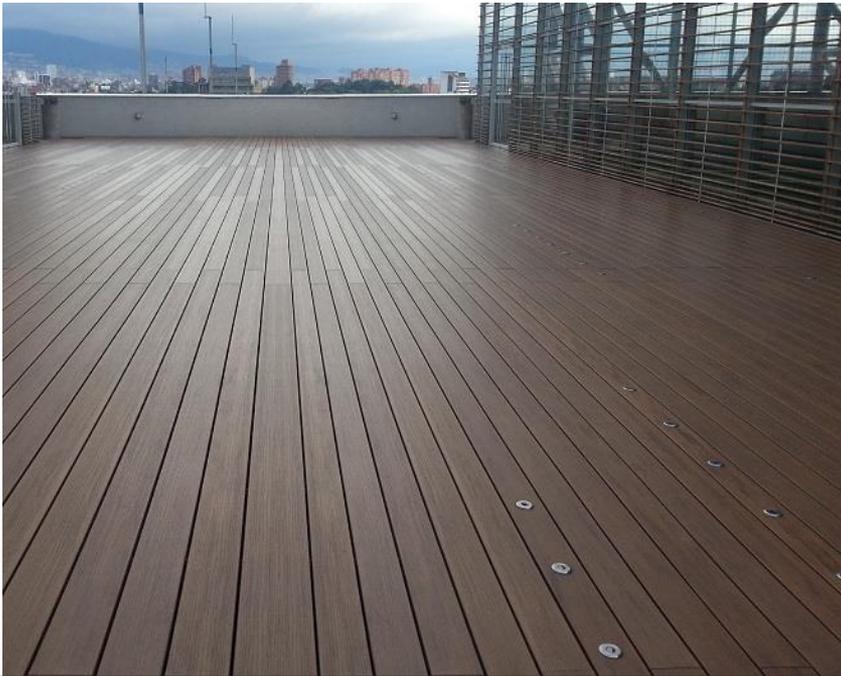
Universidad Nacional Autónoma de México  
FES Acatlán

Universidad de Ciencias  
Atizapán de Zaragoza, Edo. Méx.

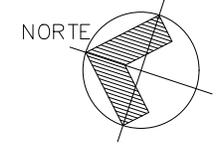
Muñoz Carmona Luis Manuel

**Memoria Descriptiva de  
Acabados / Propuesta de Materiales**

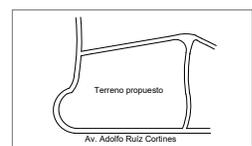
Fuente: Google imágenes



Proyección de cubierta



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



Notas

- Áreas Edificio de Aulas
- Aulas (18) 65.52 m<sup>2</sup> x 18 = 1179.36 m<sup>2</sup>
- Vestibulación 267.83 x 3 (rivetas) = 803.19 m<sup>2</sup>
- Coordinación de Carrera I 127.16 m<sup>2</sup>
- Coordinación de Carrera II 159.00 m<sup>2</sup>
- Área de Estudio 1 + Terraza 160.34 m<sup>2</sup>
- Área de Estudio 2 + Terraza 176.08 m<sup>2</sup>
- Área de Laboratorios
- Lab 1 106.36 m<sup>2</sup>
- Lab 2 155.29 m<sup>2</sup>
- Lab 3 42.59 m<sup>2</sup>
- Lab 4 42.59 m<sup>2</sup>
- Área de espera (vestibulación) 88.71 m<sup>2</sup>
- Terraza 232.24 m<sup>2</sup>
- Cafetería 27.35 m<sup>2</sup>
- Azólea Verde (cubierta) 137.25 m<sup>2</sup>
- Sanitarios (M y H) 65.10 m<sup>2</sup> x 3 = 195.30 m<sup>2</sup>
- Áreas de zonas cubiertas en plaza
- Papelaría y Copiado 10.84 m<sup>2</sup>
- Tienda 10.84 m<sup>2</sup>
- Áreas cubiertas por losa plana (laterales a comerciales) 28 m<sup>2</sup>
- Área cubiertas por losa plana en "L" 62.50 m<sup>2</sup>

Simbología

- NPT. Nivel de Piso Terminado
- ◉ Cambio de nivel
- - - - - Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

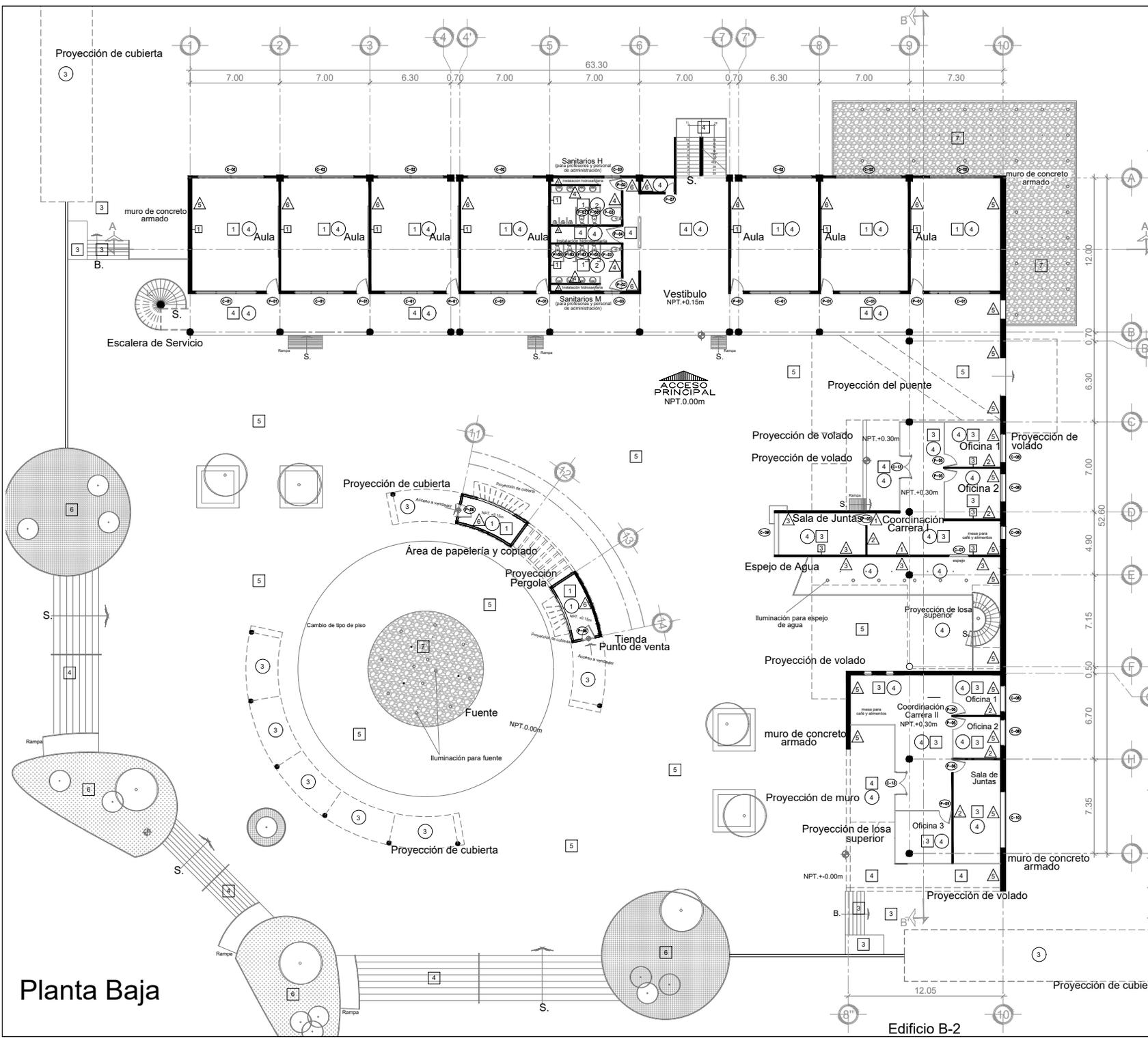
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

PLANO DE ACABADOS

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:400

A-01



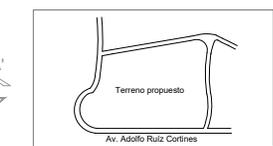
Planta Baja

Edificio B-2

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas**
- Áreas Edificio de Aulas
    - Aulas (18) 65.52 m<sup>2</sup> x 18 = 1179.36 m<sup>2</sup>
    - Vestibulación 267.63 x 3 (revées) = 803.19 m<sup>2</sup>
  - Coordinación de Carrera I 127.16 m<sup>2</sup>
  - Coordinación de Carrera II 159.00 m<sup>2</sup>
  - Área de Estudio 1 + Terraza 160.34 m<sup>2</sup>
  - Área de Estudio 2 + Terraza 176.08 m<sup>2</sup>
  - Área de Laboratorios
    - Lab 1 106.36 m<sup>2</sup>
    - Lab 2 155.29 m<sup>2</sup>
    - Lab 3 42.65 m<sup>2</sup>
    - Lab 4 42.59 m<sup>2</sup>
  - Área de espera (vestibulación) 88.71 m<sup>2</sup>
  - Terraza 232.24 m<sup>2</sup>
  - Cafetería 27.35 m<sup>2</sup>
  - Azólea Verde (cubierta) 137.25 m<sup>2</sup>
  - Sanitarios (M y H) 65.10 m<sup>2</sup> x 3 = 195.30 m<sup>2</sup>
  - Áreas de zonas cubiertas en plaza
    - Papelaría y Copiado 10.84 m<sup>2</sup>
    - Tienda 10.84 m<sup>2</sup>
  - Áreas cubiertas por losa plana (laterales a comerciales) 28 m<sup>2</sup>
  - Área cubiertas por losa plana en "L" 62.50 m<sup>2</sup>

- Simbología**
- NPT. Nivel de Piso Terminado
  - ◉ Cambio de nivel
  - - - - - Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

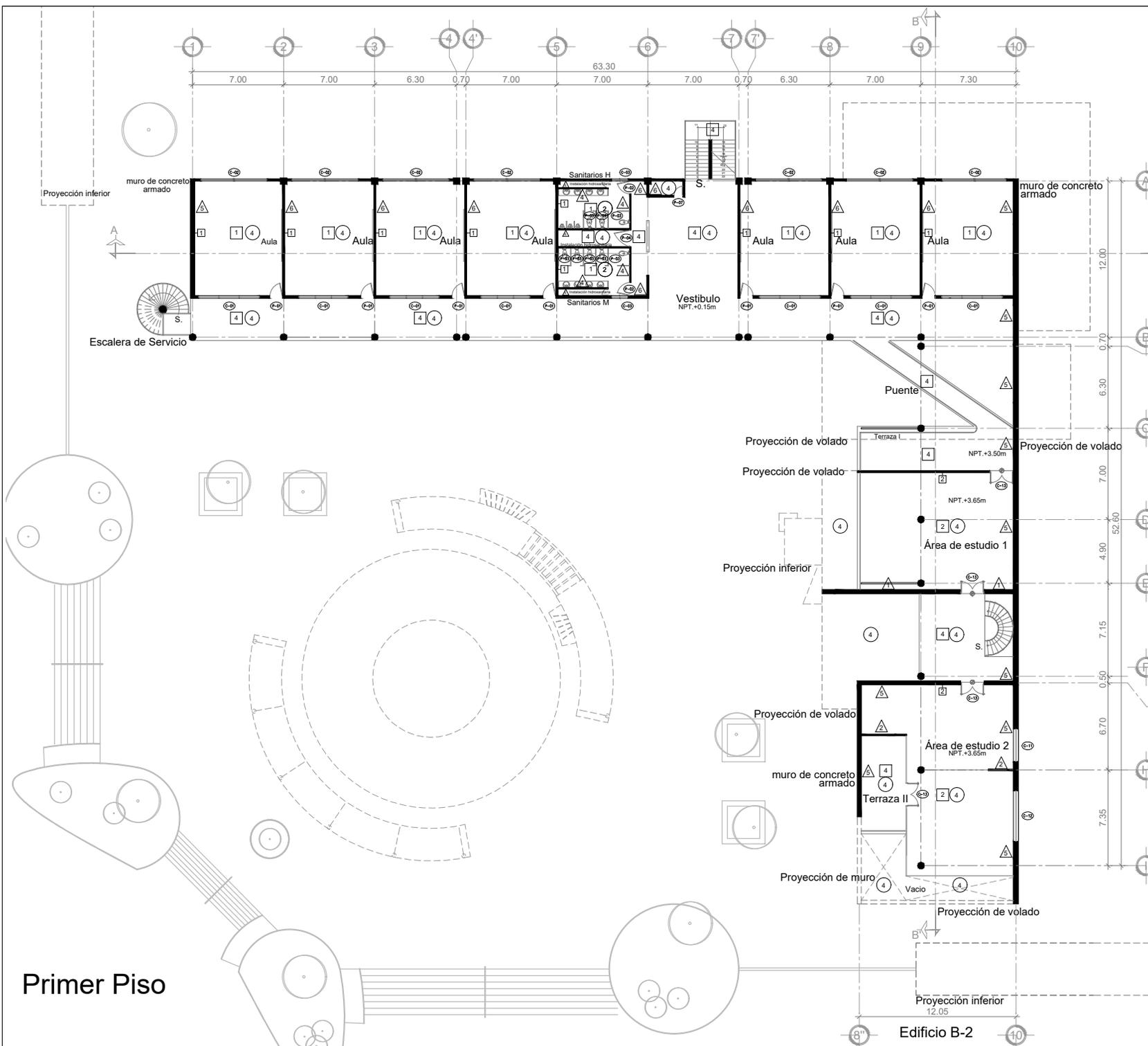
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO DE ACABADOS**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:400

**A-02**



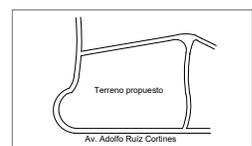
Primer Piso

Edificio B-2

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



- Notas**
- Áreas Edificio de Aulas
- Aulas (18) 65.52 m<sup>2</sup> x 18 = 1179.36 m<sup>2</sup>
  - Ventilación 267.63 x 3 (rines) = 803.19 m<sup>2</sup>
- Coordinación de Carrera I 127.16 m<sup>2</sup>
- Coordinación de Carrera II 159.00 m<sup>2</sup>
- Área de Estudio 1 + Terraza 160.34 m<sup>2</sup>
- Área de Estudio 2 + Terraza 176.08 m<sup>2</sup>
- Área de Laboratorios
- Lab 1 106.36 m<sup>2</sup>
  - Lab 2 155.29 m<sup>2</sup>
  - Lab 3 42.59 m<sup>2</sup>
  - Lab 4 42.59 m<sup>2</sup>
- Área de espera (vestibulación) 88.71 m<sup>2</sup>
- Terraza 232.24 m<sup>2</sup>
- Cafetería 27.35 m<sup>2</sup>
- Azólea Verde (cubierta) 137.25 m<sup>2</sup>
- Sanitarios (M y H) 65.10 m<sup>2</sup> x 3 = 195.30 m<sup>2</sup>
- Áreas de zonas cubiertas en plaza
- Papelaría y Copiado 10.84 m<sup>2</sup>
  - Tienda 10.84 m<sup>2</sup>
- Áreas cubiertas por losa plana (laterales a comercios) 29 m<sup>2</sup>
- Área cubiertas por losa plana en "U" 62.50 m<sup>2</sup>

- Simbología**
- NPT. Nivel de Piso Terminado
  - ◊ Cambio de nivel
  - - - - - Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

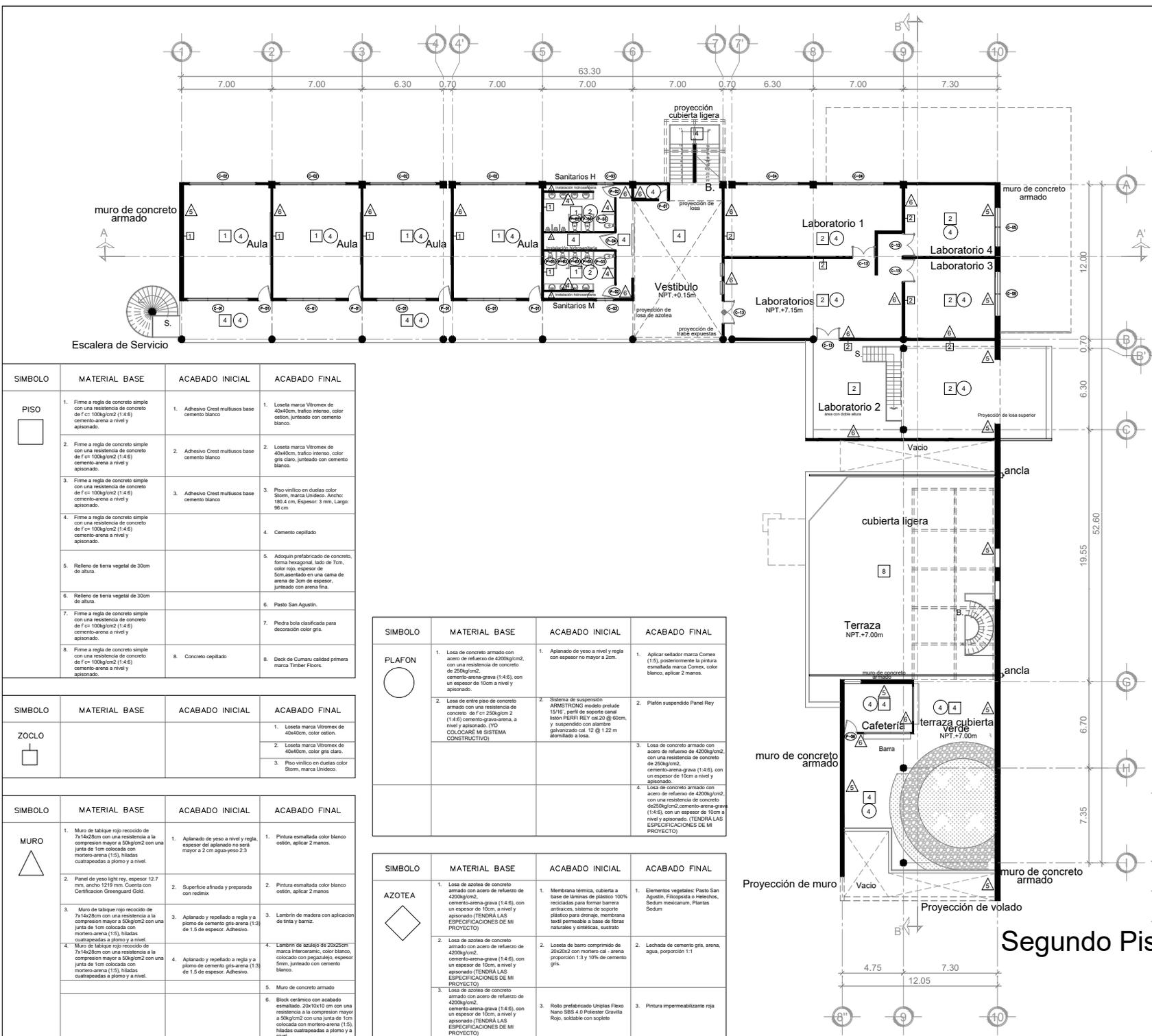
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO DE ACABADOS**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:400

**A-03**



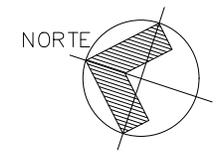
SÍMBOLO	MATERIAL BASE	ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL
PISO	1. Firme a regla de concreto simple con una resistencia de concreto de F'c 100kg/cm <sup>2</sup> (1-4-6) cemento-arena a nivel y apisonado.	1. Adhesivo Crest multitasos base cemento blanco	1. Loseta marca Vitromex de 40x40cm, tráfico intenso, color ostón, jurteado con cemento blanco.
	2. Firme a regla de concreto simple con una resistencia de concreto de F'c 100kg/cm <sup>2</sup> (1-4-6) cemento-arena a nivel y apisonado.	2. Adhesivo Crest multitasos base cemento blanco	2. Loseta marca Vitromex de 40x40cm, tráfico intenso, color gris claro, jurteado con cemento blanco.
	3. Firme a regla de concreto simple con una resistencia de concreto de F'c 100kg/cm <sup>2</sup> (1-4-6) cemento-arena a nivel y apisonado.	3. Adhesivo Crest multitasos base cemento blanco	3. Piso vinílico en duelas color Storm, marca Linduco.
	4. Firme a regla de concreto simple con una resistencia de concreto de F'c 100kg/cm <sup>2</sup> (1-4-6) cemento-arena a nivel y apisonado.		4. Cemento opollado
	5. Relleno de tierra vegetal de 30cm de altura.		5. Adoquín prefabricado de concreto, forma hexagonal, lado de 7cm, color rojo, espesor de 5cm, asentado en una cama de arena de 3cm de espesor, jurteado con arena fina.
	6. Relleno de tierra vegetal de 30cm de altura.		6. Pasto San Agustín.
	7. Firme a regla de concreto simple con una resistencia de concreto de F'c 100kg/cm <sup>2</sup> (1-4-6) cemento-arena a nivel y apisonado.		7. Piedra bota clasificada para decoración color gris.
	8. Firme a regla de concreto simple con una resistencia de concreto de F'c 100kg/cm <sup>2</sup> (1-4-6) cemento-arena a nivel y apisonado.	8. Concreto opollado	8. Deck de Cumaru calidad primera marca Timber Floor.

SÍMBOLO	MATERIAL BASE	ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL
ZOCLO			1. Loseta marca Vitromex de 40x40cm, color ostón.
			2. Loseta marca Vitromex de 40x40cm, color gris claro.
			3. Piso vinílico en duelas color Storm, marca Linduco.

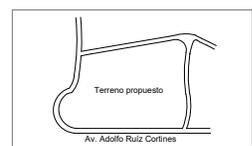
SÍMBOLO	MATERIAL BASE	ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL
MURO	1. Muro de tabique rojo recocido de 7x14x28cm con una resistencia a la compresión mayor a 50kg/cm <sup>2</sup> con una junta de 1cm colocada con mortero-arena (1-5), hialdas cuatrapaadas a plomo y a nivel.	1. Aplanado de yeso a nivel y regla, espesor del aplanado no será mayor a 2 cm agua-yeso 2:3	1. Pintura esmalada color blanco ostón, aplicar 2 manos.
	2. Panel de yeso light rey, espesor 12.7 mm, ancho 1219 mm. Cuellos con Certificación Greenguard Gold.	2. Superficie afriada y preparada con redim.	2. Pintura esmalada color blanco ostón, aplicar 2 manos
	3. Muro de tabique rojo recocido de 7x14x28cm con una resistencia a la compresión mayor a 50kg/cm <sup>2</sup> con una junta de 1cm colocada con mortero-arena (1-5), hialdas cuatrapaadas a plomo y a nivel.	3. Aplanado y espolado a regla y a plomo de cemento gris-arena (1-3) de 1.5 de espesor. Adhesivo.	3. Laminar de madera con aplicación de tinta y barniz.
	4. Muro de tabique rojo recocido de 7x14x28cm con una resistencia a la compresión mayor a 50kg/cm <sup>2</sup> con una junta de 1cm colocada con mortero-arena (1-5), hialdas cuatrapaadas a plomo y a nivel.	4. Aplanado y espolado a regla y a plomo de cemento gris-arena (1-3) de 1.5 de espesor. Adhesivo.	4. Laminar de azulejo de 20x25cm marca Interceramic, color blanco, colocado con pegajoso, espesor 5mm, jurteado con cemento blanco.
			5. Muro de concreto armado
			6. Block cerámico con acabado esmalado, 20x10x10 cm con una resistencia a la compresión mayor a 50kg/cm <sup>2</sup> con una junta de 1cm colocada con mortero-arena (1-5), hialdas cuatrapaadas a plomo y a nivel.

SÍMBOLO	MATERIAL BASE	ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL
PLAFON	1. Losa de concreto armado con acero de refuerzo de 4200kg/cm <sup>2</sup> , con una resistencia de concreto de 250kg/cm <sup>2</sup> , cemento-arena-grava (1-4-6), con un espesor de 10cm a nivel y apisonado.	1. Aplanado de yeso a nivel y regla con espesor no mayor a 2cm.	1. Aplicar esmalador marca Comex (1-5), posteriormente la pintura esmalada marca Comex, color blanco, aplicar 2 manos.
	2. Losa de entre piso de concreto armado con una resistencia de concreto de F'c 250kg/cm <sup>2</sup> (1-4-6) cemento-grava-arena, a nivel y apisonado. (YO COLOCARÉ MI SISTEMA CONSTRUCTIVO)	2. Sistema de suspensión ARMSTRONG modelo prelude 15716, perfil de soporte canal tipo PERI REY cal 20 @ 60cm, y suspendido con alambre galvanizado cal 12 @ 1.52 m atornillado a losa.	2. Plafón suspendido Panel Rey
			3. Losa de concreto armado con acero de refuerzo de 4200kg/cm <sup>2</sup> , con una resistencia de concreto de 250kg/cm <sup>2</sup> , cemento-arena-grava (1-4-6), con un espesor de 10cm a nivel y apisonado.
			4. Losa de concreto armado con acero de refuerzo de 4200kg/cm <sup>2</sup> , con una resistencia de concreto de 250kg/cm <sup>2</sup> , cemento-arena-grava (1-4-6), con un espesor de 10cm a nivel y apisonado. (TENDRÁ LAS ESPECIFICACIONES DE MI PROYECTO)

SÍMBOLO	MATERIAL BASE	ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL
AZOTEA	1. Losa de azotea de concreto armado con acero de refuerzo de 4200kg/cm <sup>2</sup> , cemento-arena-grava (1-4-6), con un espesor de 10cm, a nivel y apisonado. (TENDRÁ LAS ESPECIFICACIONES DE MI PROYECTO)	1. Membrana térmica, cubierta a base de láminas de plástico 100% recicladas para formar barrera antirradica, sistema de soporte plástico para drenaje, membrana textil permeable a base de fibras naturales y sintéticas, sustrato	1. Elementos vegetales: Pasto San Agustín, Filicoida o Helechos, Sedum mexicanum, Plantas Sedum
	2. Losa de azotea de concreto armado con acero de refuerzo de 4200kg/cm <sup>2</sup> , cemento-arena-grava (1-4-6), con un espesor de 10cm, a nivel y apisonado. (TENDRÁ LAS ESPECIFICACIONES DE MI PROYECTO)	2. Loseta de barro comprimido de 20x20x2 con mortero cal - arena proporción 1:3 y 15% de cemento gris.	2. Lechada de cemento gris, arena, agua, proporción 1:1
	3. Losa de azotea de concreto armado con acero de refuerzo de 4200kg/cm <sup>2</sup> , cemento-arena-grava (1-4-6), con un espesor de 10cm, a nivel y apisonado. (TENDRÁ LAS ESPECIFICACIONES DE MI PROYECTO)	3. Rolfo prefabricado Uniflex Flexo Nano SBE 4.0 Polister Gravela Rojo, soportable con soporte	3. Pintura impermeabilizante roja



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



**Notas**

**Áreas Edificio de Aulas**

Aulas (18) 65.52 m<sup>2</sup> x 18 = 1179.36 m<sup>2</sup>  
 Vestibulación 267.83 x 3 (niveles) = 803.19 m<sup>2</sup>

Coordinación de Carrera I 127.16 m<sup>2</sup>  
 Coordinación de Carrera II 159.00 m<sup>2</sup>

Área de Estudio 1 + Terraza 160.34 m<sup>2</sup>  
 Área de Estudio 2 + Terraza 176.08 m<sup>2</sup>

**Área de Laboratorios**

Lab 1 106.36 m<sup>2</sup>  
 Lab 2 155.29 m<sup>2</sup>  
 Lab 3 42.85 m<sup>2</sup>  
 Lab 4 42.59 m<sup>2</sup>

Área de espera (vestibulación) 88.71 m<sup>2</sup>

Terraza 232.24 m<sup>2</sup>  
 Cafetería 27.35 m<sup>2</sup>  
 Azotea Verde (cubierta) 137.25 m<sup>2</sup>

Sanitarios (M y H) 65.10 m<sup>2</sup> x 3 = 195.30 m<sup>2</sup>

**Áreas de zonas cubiertas en plaza**

Paperería y Copiado 10.84 m<sup>2</sup>  
 Tienda 10.84 m<sup>2</sup>

Áreas cubiertas por losa plana (laterales a comerciales) 28 m<sup>2</sup>  
 Área cubiertas por losa plana en "L" 62.50 m<sup>2</sup>

**Simbología**

NPT. Nivel de Piso Terminado

Cambio de nivel

Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

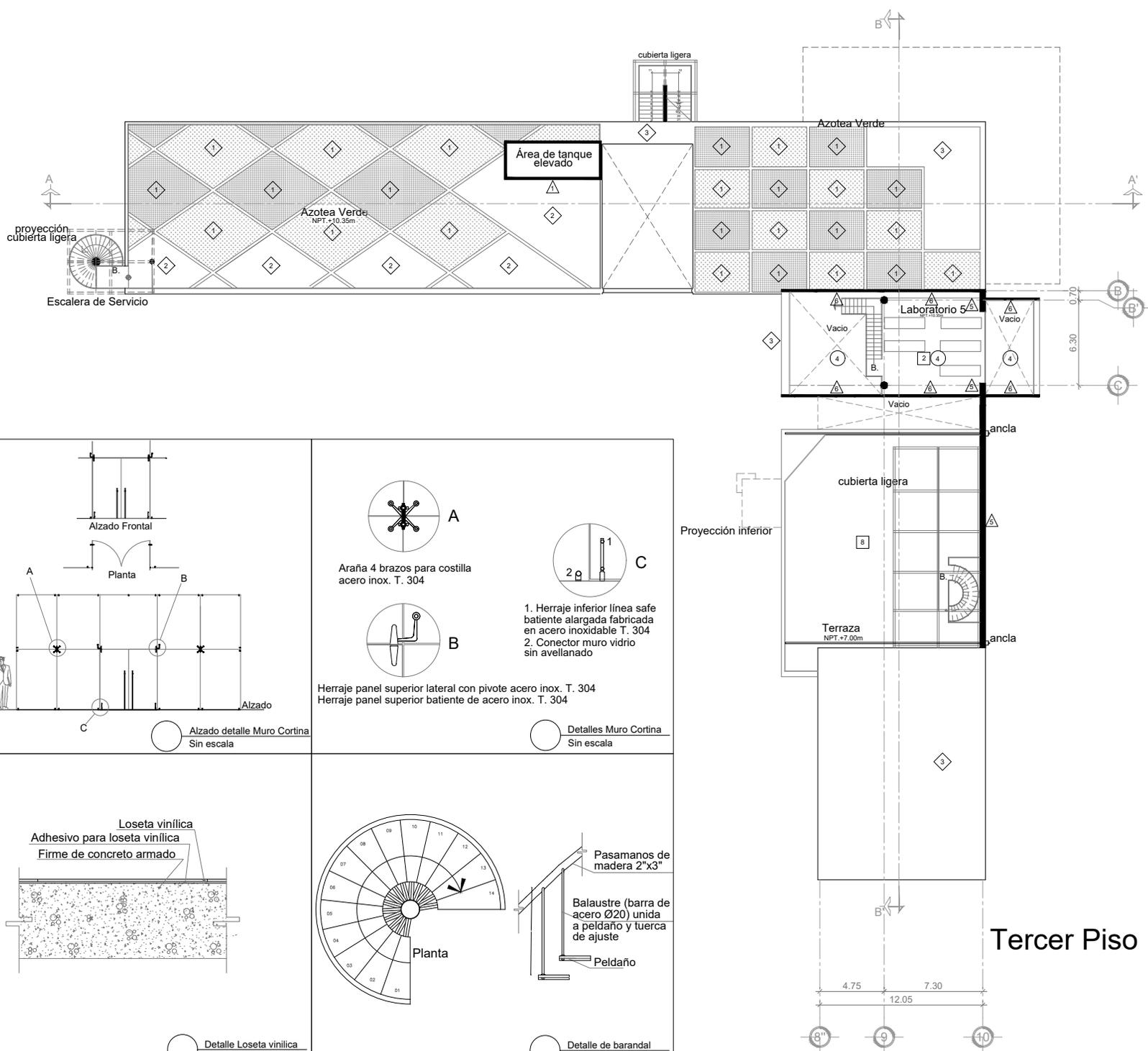
Facultad de Estudios Superiores Acatlán

**PLANO DE ACABADOS**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:  
Metros 1:450

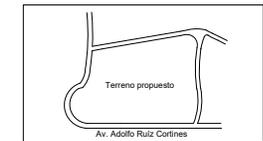
**A-04**



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



**Notas**

Área Edificio de Aulas

Aulas (18) 65.52 m<sup>2</sup> x 18 = 1179.36 m<sup>2</sup>  
 Vestibulación 287.83 x 3 (niveles) = 863.19 m<sup>2</sup>

Coordinación de Carrera I 127.16 m<sup>2</sup>  
 Coordinación de Carrera II 159.00 m<sup>2</sup>

Área de Estudio 1 + Terraza 160.34 m<sup>2</sup>  
 Área de Estudio 2 + Terraza 176.08 m<sup>2</sup>

Área de Laboratorios  
 Lab 1 106.36 m<sup>2</sup>  
 Lab 2 155.29 m<sup>2</sup>  
 Lab 3 42.59 m<sup>2</sup>  
 Lab 4 42.59 m<sup>2</sup>

Área de espera (vestibulación) 88.71 m<sup>2</sup>

Terraza 232.24 m<sup>2</sup>  
 Cafetería 27.35 m<sup>2</sup>  
 Azólea Verde (cubierta) 137.25 m<sup>2</sup>

Sanitarios (M y H) 65.10 m<sup>2</sup> x 3 = 195.30 m<sup>2</sup>

Área de zonas cubiertas en plaza  
 Papelería y Copiador 10.84 m<sup>2</sup>  
 Tienda 10.84 m<sup>2</sup>

Área cubiertas por losa plana (laterales a comercios) 28 m<sup>2</sup>

Área cubiertas por losa plana en "U" 62.50 m<sup>2</sup>

**Simbología**

NPT. Nivel de Piso Terminado

⊕ Cambio de nivel

--- Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

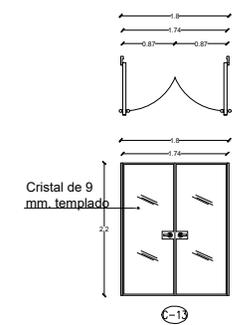
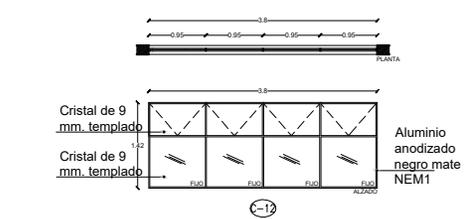
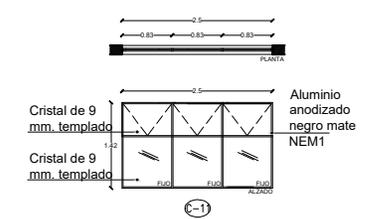
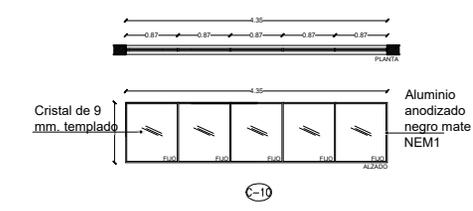
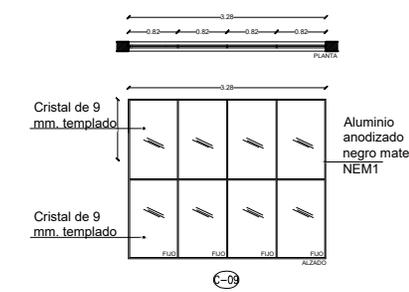
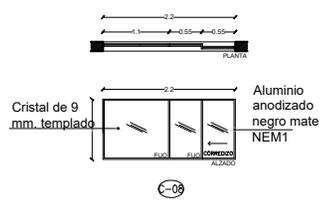
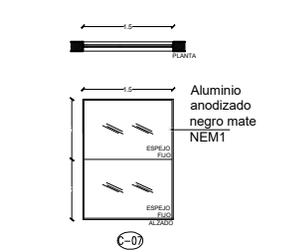
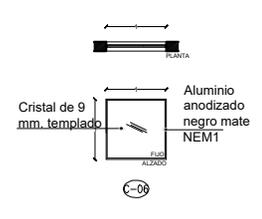
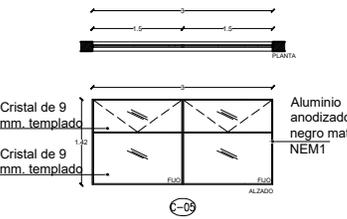
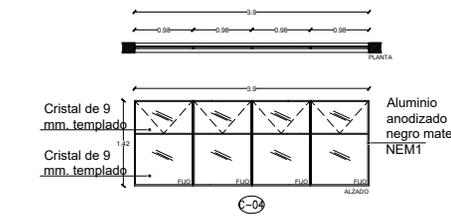
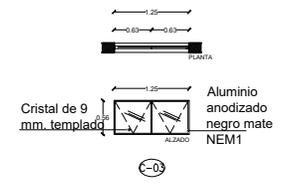
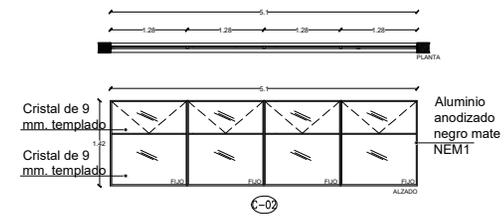
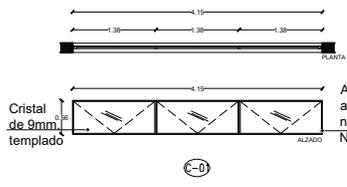
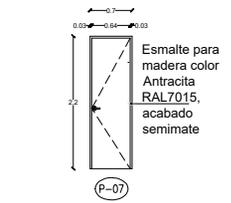
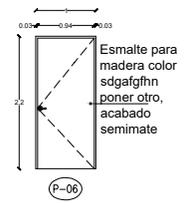
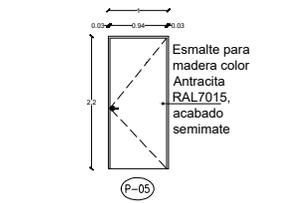
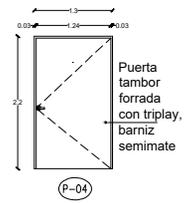
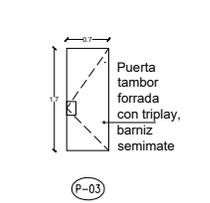
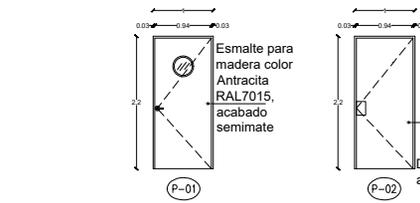
**PLANO DE ACABADOS**

Alumno:  
Muñoz Carmona Luis Manuel

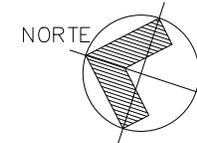
Cotas: Escala:  
Metros 1:450

**A-05**

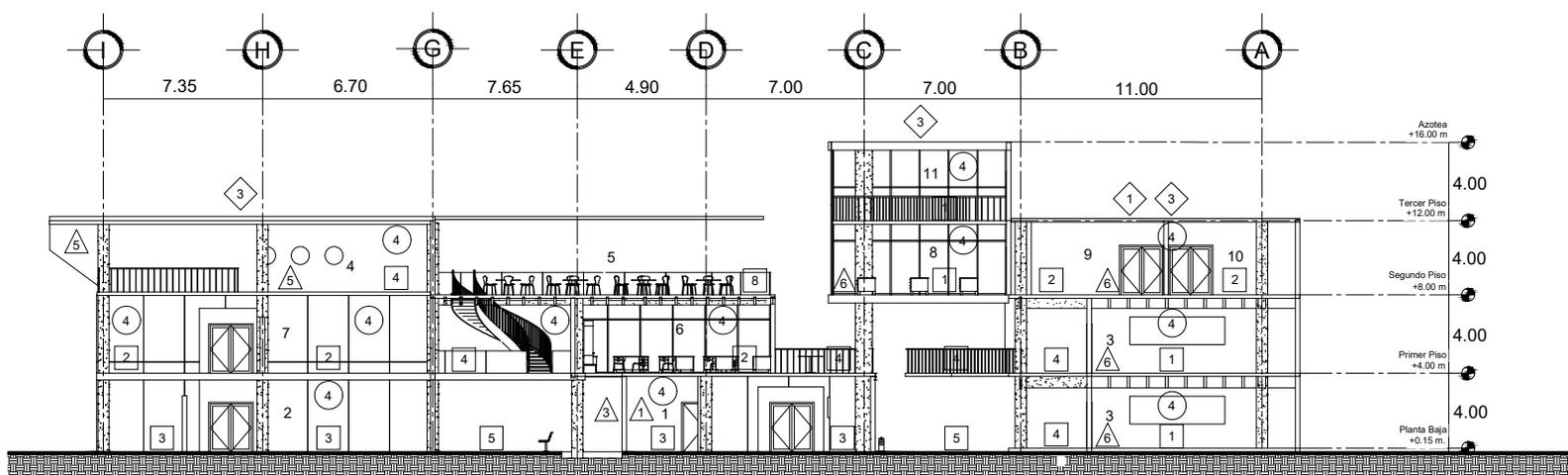
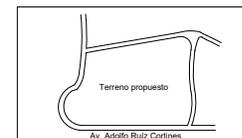
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS



**Carpinterías y Cancelería**



Ubicación: Av. Adolfo Ruiz Cortines, México Nuevo, 52977 Cd. López Mateos, México.



## Corte B-B' Edificio de aulas

1. Coordinación I
2. Coordinación II
3. Salón de clases
4. Área de alimentos
5. Terreza
6. Área de estudio I
7. Área de estudio II
8. Laboratorio 2
9. Laboratorio 3
10. Laboratorio 4
11. Laboratorio 5

### Notas

#### Áreas Edificio de Aulas

Aulas (18) 65.52 m<sup>2</sup> x 18 = 1179.36 m<sup>2</sup>  
 Vestibulación 267.63 x 3 (niveles) = 803.19 m<sup>2</sup>

Coordinación de Carrera I 127.16 m<sup>2</sup>

Coordinación de Carrera II 159.00 m<sup>2</sup>

Área de Estudio 1 + Terraza 160.34 m<sup>2</sup>

Área de Estudio 2 + Terraza 176.08 m<sup>2</sup>

#### Área de Laboratorios

Lab 1 106.36 m<sup>2</sup>

Lab 2 155.29 m<sup>2</sup>

Lab 3 42.85 m<sup>2</sup>

Lab 4 42.59 m<sup>2</sup>

Área de espera (vestibulación) 88.71 m<sup>2</sup>

Terraza 232.24 m<sup>2</sup>

Cafetería 27.35 m<sup>2</sup>

Azóteas Verde (cubiertas) 137.25 m<sup>2</sup>

Sanitarios (M y H) 65.10 m<sup>2</sup> x 3 = 195.30 m<sup>2</sup>

#### Áreas de zonas cubiertas en plaza

Papelaría y Copiado 10.84 m<sup>2</sup>

Tienda 10.84 m<sup>2</sup>

Áreas cubiertas por losa plana (laterales a comerciales) 28 m<sup>2</sup>

Área cubiertas por losa plana en "L" 62.50 m<sup>2</sup>

### Simbología

NPT. Nivel de Piso Terminado

◉ Cambio de nivel

--- Proyecciones

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

### PLANO DE ACABADOS

Alumno:

Muñoz Carmona Luis Manuel

Cotas: Escala:

Metros 1:450

A-06

g

CAPÍTULO VI

## Financiamiento

### Problemas del financiamiento de la educación

La ambigüedad que guarda el Estado frente al rezago e inequidad educativos y los requerimientos financieros que se necesitan para enfrentarlos.

Retomando señalamientos realizados por algunas agencias internacionales (CEPAL/UNESCO, 2005), cada vez es más frecuente que en México se señale, con respecto a la educación, que ya no se requiere “gastar más, sino invertir mejor”, resaltando diversos problemas de ineficiencia en el manejo del gasto educativo (Granados, 2005). Probablemente muchos de estos señalamientos sean pertinentes y se requiera corregir ciertas cosas para mejorar la eficiencia con que se utilizan los recursos destinados a la educación; sin embargo, ello no resultaría suficiente para revertir los amplios rezagos e inequidades que persisten en el sistema educativo mexicano, lo que hace necesario que se destinen mayores recursos que permitan afrontar esta situación.

Fuente: “El financiamiento de la educación en México, problemas y alternativas” Alejandro Márquez Jiménez, Doctor en Educación por la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

### Propuesta de financiamiento

Por parte del Gobierno de México existe la Dirección de Subsidio a Universidades.

Su misión es Dirigir los procesos de gestión, distribución y seguimiento de las aportaciones federales a las instituciones públicas de educación superior que son competencia de la Dirección General de Educación Superior Universitaria (DGESU) para propiciar que dicho subsidio federal lo reciban en los plazos establecidos con el fin de contribuir a su fortalecimiento integral, en el marco de la equidad cobertura y transparencia.

Bajo estas ideas existen ciertos objetivos a cumplir:

1. Establecer y dirigir el sistema de cálculo del subsidio público correspondiente a las universidades públicas estatales (UPE) y a las universidades públicas estatales de apoyo solidario (UPEAS), con el fin de que éste se apegue al calendario, presupuesto autorizado y a las disposiciones normativas, establecidas para que dichas instituciones reciban los recursos federales que les corresponden.
2. Establecer y verificar el proceso de gestión y administración de los recursos federales a las instituciones y organismos de educación superior para su operatividad de acuerdo al Presupuesto de Egresos de la Federación y las normas establecidas para su ejercicio.
3. Implantar y coordinar el Sistema de Evaluación y Seguimiento Presupuestal de la aplicación de los recursos federales otorgados a las instituciones de educación superior, dentro del marco de Programa Integral de Fortalecimiento Institucional para el desarrollo de proyectos específicos.

La forma de financiamiento será por medio de **Subsidios Federales para Organismos Descentralizados Estatales.**

Los Organismos Descentralizados Estatales son considerada un tipo de organización administrativa indirecta, la cual tiene como función realizar actividades para el bien común estado, cuenta con características específicas como la de tener personalidad jurídica, patrimonio propio y autonomía en sus decisiones.

Fuente: [dgesu.ses.sep.Gob.mx](http://dgesu.ses.sep.Gob.mx)

# EPÍLOGO

*“Muchos intentan hacer ciudades y las hacen mal. Cuando diseñas parte de una ciudad, no puedes tomar todas las decisiones. Simplemente eres un guía. Debes escuchar a los demás y pensar cómo responderá lo que estás haciendo dentro de 100 años. Ningún político piensa con esos plazos. Pero el miedo es bueno, aporta prudencia. Menos ego y más miedo, podría ser un buen lema para la arquitectura.”*

Extracto de la entrevista realizada por parte de “El País” en 2013 a la arquitecta Denise Scott Brown.

La intensión de este proyecto es brindar un propuesta que busca experimentar con la idea básica de comunidad. Generar comunidad dentro del imaginario de la Universidad propuesta. Un micro urbanismo, que, como lo dice la arquitecta Denise Scott Brown: Generar ciudad es algo muy complejo y que debe intercalar conocimientos con otras disciplinas como sociología y antropología (acción que Scott Brown defendía y apoyaba totalmente), somos simplemente guías. La ciudad parecerá una criatura descontrolada que engulle nuestras propuestas, por eso motivo debemos repensar (aún más) los esquemas de diseño, urbanismo y trabajar en conjunto con otras disciplinas.

La escuela, es la columna vertebral de nuestro desarrollo social, cambiando su entorno y brindando más oportunidades de educación, la ciudad se transformará

En su ensayo “Hacia una socioplástica activa”, Denise Scott Brown habla acerca de Herbert J. Gans y de sus pensamientos (los cuales sacudieron las ideas del funcionalismo), Gans preguntaba: “¿funcional para quién?”. Los convenció de que el tema de la función en arquitectura era mucho más compleja de lo que los primeros modernistas habían creído y necesitaba ser repensado.

Repensar la escuela. Repensar la ciudad.

...

En 2015 Elena Tudela Rivadeneyra por parte de Arquine entrevistó al arquitecto Liu Xiaodu; entre diversos temas se le preguntó cuál era el reto más importante en el futuro con respecto a nuestra profesión.<sup>1</sup> Su respuesta:

“Tengo algunas dudas acerca de la profesión. En años recientes hemos tenido grandes avances tipológicos, la impresión 3D cambiará probablemente la manera en que diseñamos y construimos. No estoy seguro de lo que pasará y no sé si mi generación será la última de los arquitectos llamados *tradicionales*. Socialmente me parece que existe un dilema para construir cosas: entre más se construya, más se daña el ambiente. Para producir todo el material de construcción que se necesita, como cemento o metal, se requieren grandes cantidades de energía. Entre más se construye, más combustibles fósiles se consumen. Podemos construir menos, pero los arquitectos estamos entrenados para construir. Así que debemos de estar atentos y entender cómo podemos construir menos. Es un gran reto y nadie escuchará lo que decimos si sólo pensamos en hacer dinero para sobrevivir. Intentamos resolver problemas urbanos, como es el de la gran cantidad de habitantes rurales que siguen llegando a las ciudades. Si no tenemos un sentido de responsabilidad social al respecto, podría ser un problema mayor. Pero muchos arquitectos no se preocupan de eso: sólo piensan en construir y no se interesan en asuntos ambientales, sociales ni políticos.”

<sup>1</sup> Fuente: <https://www.arquine.com/construir-menos-conversacion-con-liu-xiaodu/>

- Unicef México
- Subdirección de planeación con base en información de INEGI
- *¿Hacia dónde va la ciencia en México?* Por Verenise Sánchez
- Conacyt
- *La ciencia, la oportunidad que México ha dejado pasar* Por El País
- *Educación Superior: Apuesta de futuro* Por Este País
- Guías de interpretación cartográficas del INEGI
- CONAGUA
- Plan de desarrollo municipal Atizapán de Zaragoza
- INEGI
- <https://www.eleconomista.com.mx/politica/Educacion-en-Mexico-insuficiente-desigual-y-la-calidad-es-difícil-de-medir-20181225-0028.html>, 04/11/2019
- “Daños colaterales: Desigualdades sociales en la era global” – Zygmunt Bauman
- Documento plataforma electoral municipal 2016 – 2018
- Google Earth
- Código administrativo del Estado de México
- Reglamento de Construcción para el Distrito Federal. Normas técnicas complementarias para el proyecto arquitectónico
- Planos edificio de docencia en ciencias experimentales
- Archdaily
- Arquine
- [dgesu.ses.sep.gob.mx](http://dgesu.ses.sep.gob.mx)
- [uaa.mx](http://uaa.mx)
- [itson.mx](http://itson.mx)
- [fciencias.unam.mx](http://fciencias.unam.mx)
- [uninorte.edu.co](http://uninorte.edu.co)
- [uach.mx](http://uach.mx)
- [dse.ipn.mx](http://dse.ipn.mx)
- Plazola volumen 4
- SEDESOL
- [corpacero.com](http://corpacero.com)
- INIFED. Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcciones e instalaciones. Volumen 5, Tomo II Instalaciones hidrosanitarias
- Reglamento de Construcción para el Distrito Federal. Requerimientos de comunicación y prevención de emergencias, Sección segunda previsiones contra incendio
- [aguayambiente.com](http://aguayambiente.com)
- [smn.cna.gob.mx](http://smn.cna.gob.mx)
- CBR Ingeniería
- [reksamex.com](http://reksamex.com)
- *El financiamiento de la educación en México, problemas y alternativas* Por Alejandro Márquez Jiménez
- “Armada de Palabras” – Denise Scott Brown
- [https://elpais.com/elpais/2013/04/23/eps/1366712866\\_157748.html?utm\\_medium=website&utm\\_source=archdaily.mx](https://elpais.com/elpais/2013/04/23/eps/1366712866_157748.html?utm_medium=website&utm_source=archdaily.mx)
- Google imágenes

# **T E S I S UNIVERSIDAD DE CIENCIAS**

**unam  
fesa  
Immc**

**Proyecto que busca resolver una problemática general mediante educación integral. La arquitectura tiene todo lo necesario para realizar este tipo de cambios, generando espacios congruentes y que despierten el espíritu.**