



Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo  
Facultad de Arquitectura



Tesis

Autor: Jesús Aguilar Reyes

Licenciado en Arquitectura

Asesor: Arq. Cecilia Elías Copete

Morelia Michoacán Octubre/2017

[TEATRO URUAPAN]



## Contenido

Resumen .....	5
Summary .....	6
[CAPÍTULO I].....	7
INTRODUCCIÓN.....	7
Introducción.....	8
Problemática.....	9
Justificación.....	11
Objetivo general .....	15
Objetivo específico .....	15
Expectativas .....	16
Metodología.....	17
[CAPÍTULO II].....	20
SOCIO CULTURAL .....	20
Antecedentes históricos del sitio.....	21
Antecedentes históricos del tema .....	24
Casos análogos del tema.....	27
Estadísticas de población .....	40
Crecimiento demográfico .....	40
Datos sociales y culturales de la población.....	42
Conclusión del capítulo II datos Sociales y Culturales. ....	43



[CAPÍTULO III].....	44
FÍSICO GEOGRÁFICO .....	44
Localización .....	45
Hidrografía .....	46
Orografía .....	47
Geología .....	48
Suelos .....	49
Climatización.....	50
Temperatura .....	51
Precipitación .....	52
Vientos Dominantes.....	53
Asoleamiento.....	56
Conclusión del capítulo III datos físico geográfico.....	57
CAPÍTULO IV].....	58
ANÁLISIS URBANO.....	58
Infraestructura .....	59
Selección del Predio.....	61
Estado actual.....	62
Equipamiento.....	63
Conclusión del capítulo IV análisis urbano. ....	64
[CAPÍTULO V] .....	65
NORMATIVA.....	65



Normativa de sedesol .....	66
Reglamento de construcción municipal de Uruapan 2007 .....	71
Anexo .....	78
Conclusión del capítulo V normativa. ....	79
[CAPÍTULO VI] .....	80
TÉCNICO .....	80
Materiales de construcción para cimentación.....	81
CONCRETO HIDRÁULICO .....	81
PILOTES DE CONCRETO PRECOLADO .....	109
Estructura de acero.....	116
MATERIALES PARA MUROS.....	118
RECUBRIMIENTOS.....	124
PISOS .....	131
TECHOS Y PLAFONES.....	140
HERRERIA Y CARPINTERIA .....	148
Panel aligerado .....	151
BBC-13-2 PANEL ACUSTICO.....	155
Acústica .....	163
[CAPÍTULO VII] .....	169
FUNCIONAL .....	169
ÁNALISIS DE USUARIOS.....	170
PROGRAMA DE NECESIDADES .....	171





PROGRAMA ARQUITECTONICO .....	178
DIAGRAMA DE FLUJOS.....	211
Conclusión del capítulo VII datos funcionales. ....	212
[CAPÍTULO VIII] .....	213
Conceptual .....	213
CONCEPTUALIZACIÓN .....	214
[CAPÍTULO IX].....	216
PLANIMETRIA.....	216
PLANIMETRIA.....	217
[CAPÍTULO X].....	219
Costo .....	219
Bibliografía .....	220



# Resumen

---

**Teatro Uruapani:** en la ciudad de Uruapan Michoacán.

Identificando la problemática en donde se realizó el estudio, uno de los conflictos de Uruapan, es la falta de identidad social, lo que afecta al sector de arte y cultura, teniendo en cuenta que hoy en día la ciudad de Uruapan no cuenta con las instalaciones de infraestructura necesaria para exponer su rica tradición cultural, como: la danza tradicional, mitos y leyendas puestas en escena y canciones típicas regionales, “como la danza de los viejitos”.

Se propone una solución a un conflicto de la ciudad de Uruapan, con la proyección de un nuevo edificio, en una nueva ubicación dentro de la misma ciudad, con el nombre **Teatro Uruapani**. El sector empresarial se verá beneficiado principalmente, los productores de aguacate, ya que realizan reuniones periódicamente, sin contar con un recinto apropiado, para recibir a más de 1400 productores aguacolas de aguacate, contando con este espacio, los productores podrán hacer uso del nuevo edificio, beneficiando directa o indirectamente a toda la población.

Asimismo, para su modelado se empleó realizó una búsqueda en distintas fuentes de información, teniendo libre acceso a organismos como: sedesol, Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA) y casos análogos.

**Arte, Identidad, Toje, Expresionismo, Cultura.**



# Summary

---

**Uruapani Theater:** in the city of Uruapan Michoacán.

Identifying the problem in which the study was conducted, one of Uruapan's conflicts is the lack of social identity, which affects the art and culture sector, taking into account that nowadays the city of Uruapan does not have the facilities of infrastructure necessary to expose its rich cultural tradition, such as: traditional dance, myths and legends staged and typical regional songs, "like the dance of old people."

It proposes a solution to a conflict in the city of Uruapan, with the projection of a new building, in a new location within the same city, with the name **Uruapani Theater**. The business sector will benefit mainly avocado producers, as they hold meetings periodically, without an appropriate enclosure, to receive more than 1400 avocado producers, with this space, producers will be able to make use of the new building, directly or indirectly benefiting the entire population.

Likewise, for its modeling was used a search in different sources of information, having free access to organizations such as: sedesol, National Institute of Fine Arts (INBA) and similar cases.



[CAPÍTULO I]

INTRODUCCIÓN

---



# Introducción

---

El presente trabajo muestra una propuesta arquitectónica, de acuerdo a la problemática encontrada en el municipio de Uruapan, Michoacán, la cual se registra en el sector cultural, el cual carece de un espacio ADECUADO QUE PERMITA REALIZAR ACTIVIDADES ARTISTICAS.

Se requiere de una solución, al problema ocasionado por la falta de un recinto, donde se lleven a cabo actividades relacionadas a las artes escénicas, tales como: obras teatrales, danza, audiciones musicales, opera, eventos auditivos, actos cívicos o culturales.

## POR LO TANTO SE PROPONE

El desarrollo del tema, y estudio de la propuesta, a nivel arquitectónico del Teatro Uruapani en el municipio de Uruapan, llegando a una solución arquitectónica, clara y específica, contribuyendo a mejorar el desarrollo urbano, e interés cultural para los habitantes.

*“El término teatro procede del griego theatrón, que puede traducirse como el espacio o el sitio para la contemplación.*

*El teatro forma parte del grupo de las artes escénicas. Su desarrollo está vinculado con actores que representan una historia ante una audiencia. Este arte, por lo tanto, combina diversos elementos, como la gestualidad, el discurso, la música, los sonidos y la escenografía.”<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> <http://definicion.de/teatro/>



La elección del nombre para el proyecto, se debe, del vocablo “Uruapan, viene de la lengua purépecha Uruapani, que significa lugar de la eterna formación y fecundidad de los botones florales”.<sup>2</sup>

### Problemática

Actualmente existen una gran cantidad de problemas a los que se enfrenta la ciudad de Uruapan, “siendo la segunda ciudad más importante y poblada del estado de Michoacán, esto según el censo hecho por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el año 2015,”<sup>3</sup> ya sean inconvenientes emergentes o desarrollados, esta y toda clase de problemas deberían de resolverse, con el único fin de generar cambios positivos en cada una de las personas, para mejorar su calidad de vida.

Uno de los conflictos de Uruapan, es la falta de identidad social, lo que afecta al sector de arte y cultura, teniendo en cuenta que hoy en día la ciudad de Uruapan no cuenta con las instalaciones de infraestructura necesaria para exponer su rica tradición cultural, como: la danza tradicional, mitos y leyendas puestas en escena y canciones típicas regionales, “como la danza de los viejitos”. Así como - la ausencia de un espacio donde se puedan llevar a cabo eventos sociales como pueden ser, graduaciones escolares en distintos niveles académicos, reuniones del sector empresarial, convenciones y conferencias magistrales que permitan presentar espectáculos nacionales e internacionales.

---

<sup>2</sup>[http://www.pueblosmexico.com.mx/movil/pueblo\\_mexico\\_ficha.php?id\\_rubrique=321](http://www.pueblosmexico.com.mx/movil/pueblo_mexico_ficha.php?id_rubrique=321)

<sup>3</sup> INEGI



## Consecuencias

Actualmente los problemas para el municipio tanto administrativos como económicos. Son relevantes ya que ante la ausencia de recintos que respondan a las necesidades del municipio, anteriormente mencionado, se ha tenido que remunerar distintos lugares tanto conocidos como privados, siendo en algunas ocasiones lugares sin cubiertas, como jardines, explanadas o hasta en uso de la plaza central de la ciudad mejor conocida como “plaza Morelos” en donde se han presentado artistas de renombre, siendo el mayor problema, la acústica y óptica y en algunos casos un clima desfavorable , siendo el espectador el más desfavorecidos.

En el caso de la renta de espacios techados, como es el caso del auditorio del “tecnológico de Uruapan” el gran conflicto de este sitio, es el espacio limitado, no apto para eventos masivos (graduaciones, conferencias, y exposiciones). Los accesos estrechos, y limitados, y los baños. Con capacidades menores a un centenar de usuarios.

*“Una solución temporal, por parte del H. Ayuntamiento para la población, al hacer el intento de la adaptación del Cine Uruapan. Para convertirlo en un teatro que actualmente necesita la ciudad. Un antiguo cine de 1970 que cerró sus puertas en 1987, y algunos años después volvería a ser abierto al público, únicamente con remodelaciones mínimas, y teniendo las mismas instalaciones, para convertirse en el Teatro Uruapan, un espacio de expectativa para que Uruapan se beneficie al contar con un espacio en donde se involucre tanto cultural como socialmente”<sup>4</sup>*

---

<sup>4</sup> Entrevista a los ciudadanos de Uruapan



Anteriormente en 2010 se presentó una solución que pretendía cubrir las necesidades de la ciudad, pero poco ambiciosa, al no contemplar el crecimiento de la mancha urbana, por lo que sus intentos fueron inútiles, al no contar con un estacionamiento, un lobby, taquillas necesarias, cafetería, área de espectadores insuficiente, salón de ensayos, camerinos, guarda ropa, y ningún almacén. Por lo que se tuvo que cerrar al público pocos años después.

Actualmente los uruapenses continúan a la espera de un espacio, que les permita llevar a cabo eventos tanto de nivel municipal, regional, estatal, federal y/o internacional, así como sociales.

### Justificación

Se propone una solución a un conflicto de la ciudad de Uruapan, con la proyección de un nuevo edificio, en una nueva ubicación dentro de la misma ciudad, con el nombre **Teatro Uruapani**.

Teniendo en cuenta que en el diseño del **Teatro Uruapani** enriquecerá la infraestructura del municipio, favoreciendo al sector obrero de la ciudad, siendo este, un gran número de habitantes.

Con la creación de este espacio cultural se pretende, que la población de la comunidad de Uruapan.

Se promoverá la economía de la población, al presentar espectáculos multinivel y/o eventos típicos regionales, aprovechando la gran cantidad de turistas en la ciudad, logrando un aumento considerable de eventos culturales, en las fechas de semana





*santa el tianguis artesanal, uno de los más grandes de Latinoamérica, con una tradición ya de 50 años.<sup>5</sup>*

El sector empresarial se verá beneficiado principalmente, los productores de aguacate, ya que realizan reuniones periódicamente, sin contar con un recinto apropiado, para recibir a más de 1400 productores aguacolas de aguacate, contando con este espacio, los productores podrán hacer uso del nuevo edificio, beneficiando directa o indirectamente a toda la población.

*“Beneficiando a 334,749 Habitantes, de acuerdo con el estudio (SEDESOL)<sup>6</sup>Las instalaciones estarán a la disposición del 100% de los usuarios que cumplan con las reglas de uso y operación de las instalaciones, espacios y/o equipamientos, no habrá rango de edades, distinción de sexo, exclusión por afiliación política o práctica religiosa, condicionamientos por nivel económico y educativo y mucho menos discriminación por limitantes físicos y discapacidades.<sup>7</sup>*

*Complementando actualmente la mancha urbana y así beneficiar a los habitantes de la ciudad con la finalidad de contar con un espacio digno para la práctica de eventos multitudinarios, ya que actualmente no se cuenta con instalaciones apropiadas para la realización de actividades de reunión masiva, lo cual implica promocionar el municipio.<sup>8</sup>*

---

<sup>5</sup> H. ayuntamiento de Uruapan

<sup>6</sup> Sedesol

<sup>7</sup> Accesoría del arquitecto Ángel Camargo director del plan de desarrollo urbano del municipio de Uruapan.

<sup>8</sup> Accesoría del arquitecto Ángel Camargo director del plan de desarrollo urbano del municipio de Uruapan.



*Uno de los ejes principales de la actual administración del departamento de desarrollo urbano es regenerar el tejido social promoviendo la participación social inculcando valores por lo que es indispensable que la ciudad cuente con instalaciones adecuadas para realizar foros multitudinarios, reuniones con diferentes ramas profesionales que impulsen el desarrollo y la educación del municipio, reuniones del sector empresarial para el impulso de la economía de la ciudad. Adicionando espacios para el esparcimiento e integración urbano-social de la ciudad.”<sup>9</sup>*

El fin del **Teatro Uruapani** es complementar la infraestructura Institucional adecuada para el desarrollo de todos los perfiles y giros en el municipio, ya sea profesionales, empresariales, socioculturales. Para incentivar el desarrollo económico, social, profesional y cultural en los habitantes del municipio de Uruapan.

- Centrándose en el contexto social de municipio, teniendo en cuenta programas que actualmente ofrece Sedesol, **programa de estancias infantiles para apoyar a madres solteras**

*Es un programa que apoya a las madres que trabajan, buscan empleo o estudian, así como a los padres solos con hijas, hijos, niñas o niños bajo su cuidado*

*El Programa de Estancias Infantiles apoya hogares con al menos una niña, o un niño de entre 1 y hasta 3 años 11 meses de edad (un día antes de cumplir los 4 años), o entre 1 y hasta 5 años 11 meses de edad (un día antes*

---

<sup>9</sup> Accesoria del arquitecto Ángel Camargo director del plan de desarrollo urbano del municipio de Uruapan.



*de cumplir los 6 años) en casos de niños o niñas con alguna discapacidad, de acuerdo con lo siguiente: Madres, padres solos, tutores o principales cuidadores que trabajan, buscan empleo o estudian, cuyo ingreso per cápita por hogar no rebasa la Línea de Bienestar (LB) y declaran que no tienen acceso a servicios de cuidado y atención infantil a través de instituciones públicas de seguridad social u otros medios.*

*Es un espacio dedicado al cuidado y atención infantil operado por una persona que funge como responsable, esta persona se encuentra capacitada por el DIF Nacional y la Sedesol. Cada estancia infantil afiliada al Programa cuenta con asistentes de acuerdo al número de niñas y niños que se atienden. Éstas se encuentran abiertas al público en general pero principalmente a la población beneficiaria de este Programa.<sup>10</sup>*

Teniendo en cuenta el programa que ofrece la secretaria de desarrollo se podrá ofrecer el espacio de ludoteca dentro del recinto, en horarios de lunes a viernes como marca el programa, y fines de semana para el uso de funciones del teatro.

---

<sup>10</sup> <http://www.gob.mx/sedesol/acciones-y-programas/estancias-infantiles-para-apoyar-a-madres-trabajadoras>



### Objetivo general

Desarrollar el tema de estudio propuesto, a nivel arquitectónico, del nuevo **Teatro Uruapani** en el municipio de Uruapan, siendo un aporte primordial, para dar una solución arquitectónica clara, y específica al conflicto identificado.

### Objetivo específico

- Diseñar una correcta distribución de los espacios arquitectónicos, dentro y fuera del teatro.
- Realizar el estudio correcto, para obtener una adecuada isóptica y acústica, en el área de espectadores.
- Diseñar un edificio que destaque con el contexto arquitectónico de la zona.



## Expectativas

- Con el desarrollo del proyecto, del nuevo Teatro Uruapani, se pretende lograr que mejore la calidad de vida de las personas, brindándoles un espacio adecuado para la convivencia de la ciudad/municipio de Uruapan desarrollar actividades culturales que promuevan la convivencia familiar.
- Se podrán desarrollar vínculos y actividades distintas a las ya existentes en la localidad.
- Con el edificio se mejorara en gran parte la infraestructura urbana, siendo un atractivo turístico que beneficiará la economía de la ciudad, de manera directa, e indirecta.
- Se pretende desarrollar un proyecto confortable y funcional que cumpla con las exigencias y necesidades de los usuarios.



## Metodología

El procedimiento para seleccionar la información necesaria, para el desarrollo del proyecto y tener una clara comprensión del tema Teatro Uruapani en el municipio de Uruapan, para lo cual se hará un búsqueda en distintas fuentes de información, teniendo libre acceso a organismos como: sedesol, Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA) y casos análogos.

- **CAPÍTULO I:** Introducción, identificación del conflicto, justificación de necesidades del tema, objetivos generales y expectativas, planteados para la realización del proyecto.

- **CAPÍTULO II:** Socio Cultural, se lograra con un estudio técnico seleccionando información, que nos ayudara a desarrollar el proyecto, tomando en cuenta: antecedentes históricos, estadísticas de la población, crecimiento demográfico, datos económicos, sociales y culturales de la ciudad.

- **CAPÍTULO III:** Físico Geográfico, se realizara un estudio del entorno, con la finalidad de analizar la historia del municipio, para considerarlo en el diseño del proyecto: localización a nivel estado, antecedentes físicos existentes (hidrografía orografía), climatología (temperatura, precipitación pluvial, vientos dominantes, asoleamiento, graficas solares) para conocer la características del edificio.



- **CAPÍTULO IV:** Urbano, se realizará un análisis del contexto del predio, considerando equipamiento urbano, e infraestructura.

- **CAPÍTULO V:** Normativo, en este capítulo se analizará y comprenderá los reglamentos, y normativas correspondientes a la categoría del tema, para la realización adecuada del proyecto.

- **CAPÍTULO VI:** Técnico, la propuesta de los sistemas constructivos, y la especificación de los tipos de materiales que se utilizarán, teniendo en cuenta el carácter y funcionalidad del proyecto.

- **CAPÍTULO VII:** Funcional, previo al inicio del desarrollo del proyecto, se tomará en cuenta distintas actividades, con los capítulos anteriores, que permitirán ver la primer imagen del proyecto, haciendo uso de diagramas, zonificación, estudio de áreas, conceptualización en bosquejos, para una mejor comprensión del tema, permitiendo observar las actividades y necesidades del usuario.

- **CAPÍTULO VIII:** Proyecto, finalizando el desarrollo de la investigación documentada del tema, se presentará la propuesta del proyecto arquitectónico, apoyándose en planos, dibujos de carácter arquitectónicos.



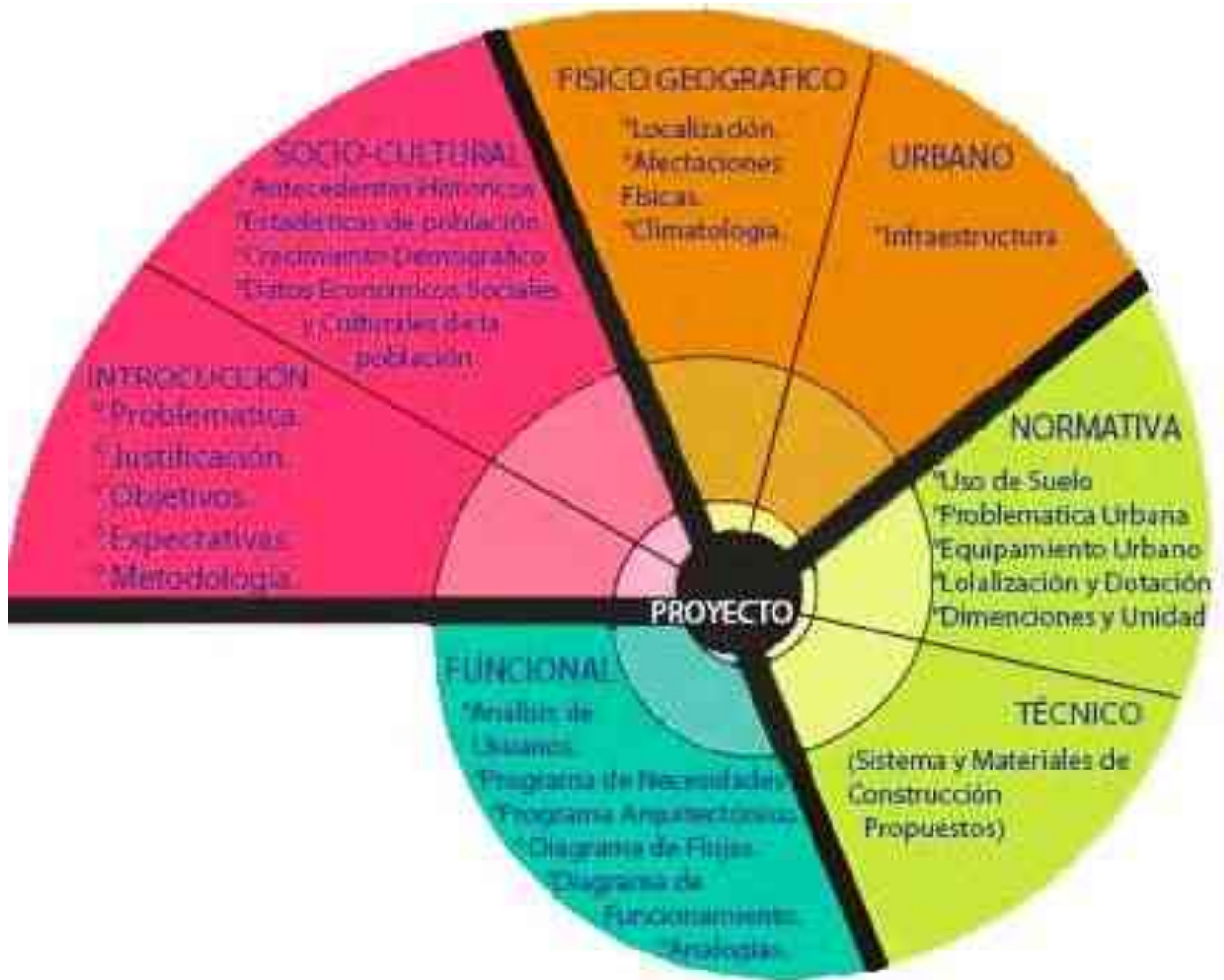


Imagen 1 Metodología 1

Esquema metodológico elaborado por Jesús Aguilar Reyes





[CAPÍTULO II]

SOCIO CULTURAL

---



2  
0

## Antecedentes históricos del sitio

*Los purépechas (llamados tradicionalmente tarascos) son un pueblo indígena que habito la región noroeste del estado mexicano de Michoacán, principalmente en el área de las ciudades de Uruapan y Pátzcuaro. Hay un debate en curso sobre qué término debe ser considerada como el correcto (purépechas o tarascos).<sup>11</sup>*

## Arquitectura Purépecha

*El troje es una construcción originaria de Michoacán que se ha estudiado desde aspectos culturales, en los campos de la arquitectura y la historia, como una vivienda ancestral y como referente cultural de la región Purépecha.<sup>12</sup>*

## Purépecha Descripción del Troje

*En siglos pasados, en donde el imperio Purépecha se encontraba en pleno auge; junto a las viviendas se levantaba una márhita o granero de barro crudo en forma de pera invertida. Esta construcción, tenía dos niveles: nivel inferior para resguardar el grano y, el superior para guardar ropa y otros objetos, se encontraba generalmente apartada de las habitaciones que cada grupo doméstico tenía en su respectivo predio (García, 2014: 3-9). De esta manera, se consolidaban los primeros destellos de lo que posteriormente, sería uno de los monumentos emblemáticos de la cultura purépecha: el troje.*

---

<sup>11</sup> <http://www.purepecha.mx/threads/4950-Cultura-Pur%C3%A9pecha-O-Tarasca>

<sup>12</sup> <http://ru.iiec.unam.mx/3362/1/217-Arreguin-Bernal-Cruz.pdf>



*Este espacio solamente se utilizaba en un principio como resguardo, ya fuera de objetos personales de la familia, o bien de los granos resultado de las cosechas que proveían el sustento alimenticio diario de las familias purépechas. En esta época, dicha construcción consistía solamente en una base de madera sosteniendo cuatro columnas en donde descansaba una techumbre hecha en su totalidad de paja.<sup>13</sup>*

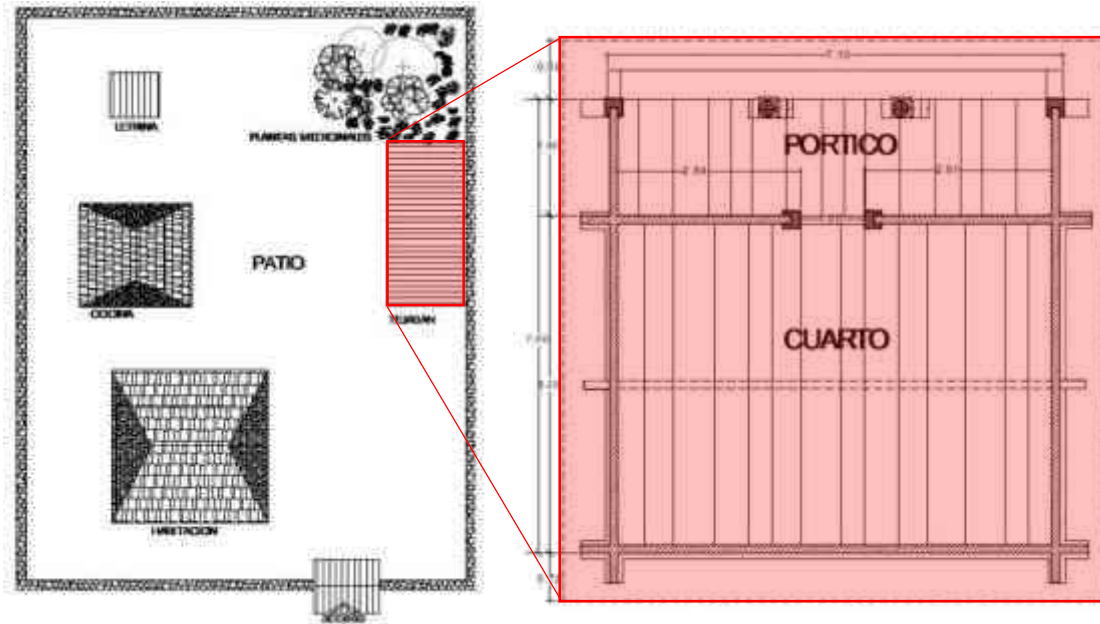


Imagen 2 planta arquitectónica del troje <sup>14</sup>

<sup>13</sup> <http://ru.iiec.unam.mx/3362/1/217-Arreguin-Bernal-Cruz.pdf>

<sup>14</sup> <http://ru.iiec.unam.mx/3362/1/217-Arreguin-Bernal-Cruz.pdf>



*Uruapan fue un pueblo prehispánico habitado principalmente por tarascos. Se han localizado abundantes restos arqueológicos que no han sido estudiados, con excepción del Lienzo de Jucutacato, que se encontró en la comunidad de Jicalán y que es el documento más antiguo para el estudio de la historia de Michoacán.*

*El 25 de agosto de 1524 fue entregado en encomienda a Don Francisco de Villegas. Posteriormente fue evangelizado por los franciscanos, considerándose a Fray Juan de San Miguel, fundador de la ciudad, por su obra urbanística iniciada en 1534. En 1540 se establece como República de Indios.*

*En 1822 cuenta ya con Ayuntamiento Constitucional, y en 1825, el 15 de marzo, se constituye cabecera de partido y subdelegación. Se constituye en Municipio por la Ley Territorial del 10 de diciembre de 1831. Por la importancia que tuvo durante la guerra de independencia, el 28 de noviembre de 1858, se le da la nominación de Ciudad del Progreso.*

*El 24 de noviembre de 1863 se decreta el traslado de la capital del Estado a la ciudad de Uruapan, ante el asedio del ejército francés sobre la ciudad de Morelia, manteniendo esta posición hasta el 18 de febrero de 1867.*

*El 21 de octubre de 1865 fueron fusilados en Uruapan los republicanos Arteaga, Salazar, Villagómez y Díaz González, mejor conocidos como los Mártires de Uruapan.<sup>15</sup>*

---

<sup>15</sup><http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM16michoacan/municipios/16102a.html>



## Antecedentes históricos del tema

*“El teatro es un género literario creado para ser representado, todo lo relativo a la escritura, la interpretación, la producción, los vestuarios y los escenarios.*

*Tiene su origen en las danzas realizadas por el hombre primitivo alrededor del fuego. En Grecia nació el edificio público destinado a la representación, el teatro se ha utilizado como complemento de celebraciones religiosas, como medio para divulgar ideas políticas, para difundir propaganda, como entretenimiento y como arte. También se conoce como teatro el edificio donde se representan las obras dramáticas.*

### ELEMENTOS DE LA REPRESENTACIÓN TEATRAL

*La representación puede ser mímica o utilizar el lenguaje, los personajes no tienen que ser siempre seres humanos. Los títeres o el guiñol han sido muy apreciados a lo largo de la historia. Se puede realzar una representación mediante el vestuario, el maquillaje, los decorados, los accesorios, la iluminación, la música y los efectos especiales. Estos elementos se usan para ayudar a crear una ilusión de lugares, tiempos, personajes diferentes, o para enfatizar una cualidad especial de la representación y diferenciarla de la experiencia cotidiana.*

### NACIMIENTO DEL TEATRO

*El teatro nació en Atenas, Grecia, entre los siglos V y VI (A.C.), el primer teatro construido fue dedicado a Dionisio. Se dividía en tres partes la orquesta, el lugar para los espectadores y la escena. Los primeros teatros griegos*



*constaban de dos formas: un espacio circular donde se alzaba la estatua de Dionisio y el hemiciclo para los espectadores. Se accedía a través de dos callejones. Las gradas tenían forma de semicírculo.*

*Los romanos adoptaron la forma y la disposición de los teatros griegos pero construyeron gradas en los lugares donde no existían colinas.*

## TEATRO GRIEGO

*Las formas teatrales del drama griego eran la tragedia, el drama satírico, la comedia y el mimo. Las dos primeras estaban consideradas las más civilizadas, mientras que las dos últimas se asociaban con lo primitivo. Los actores iban vestidos con la ropa al uso pero portaban máscaras que permitían la visibilidad y ayudaban al espectador a reconocer la característica del personaje.*

### LA TRAGEDIA

*La tragedia es una representación dramática capaz de conmover y causar pena, que tiene un desenlace funesto. Destacaron los escritores ESQUILO, SÓFOCLES y EURÍPIDES.*

- a) Las obras son solemnes, escritas en verso y estructuradas en escenas-*
- b) Las historias están basadas en mitos o antiguos relatos.*
- c) Eran obras de poca acción.*

### LA COMEDIA

*La comedia se desarrolló hacia la mitad del siglo V (A.C.), las comedias más antiguas que se conservan son las de ARISTÓFANES. Tienen una estructura*



*muy cuidada derivada de los antiguos ritos de fertilidad. Su comicidad consistía en una mezcla de ataques satíricos a personalidades públicas. Para el siglo IV (A.C.), la comedia había sustituido a la tragedia como forma dominante.*

#### TEATRO ROMANO

*El teatro romano no se desarrolló hasta el siglo III (A.C.), Al principio se asociaba con festivales religiosos, pero la naturaleza espiritual se perdió pronto. Al incrementarse el número de festivales, el teatro se convirtió en un entretenimiento. No es de extrañar que la forma más popular fuera la comedia. El periodo de creación dramática romano empezó en el siglo II (A.C.), y estuvo dominado por las comedias de PLAUTO y TERCENCIO, que eran adaptaciones de la comedia nueva griega. Las obras se basaban en una intriga de carácter local.*

*Este primer período se denomina clásico, porque comprende el teatro de las civilizaciones clásicas, Grecia y Roma, y las obras están escritas en griego o latín.”*



## Casos análogos del tema

Para iniciar el desarrollo y comprensión del tema, se tomaran como referencia, algunos casos análogos, haciendo un análisis en puntos específicos, que nos permita tener una solución arquitectónica, en cuanto al uso de del espacio, sistemas constructivos, piel del edificio, y/o aportaciones tecnológicas,

Teniendo como referencia algunos grandes especialistas, para una solución adecuada, se analizará a tres casos análogos o ejemplos.

## ÓPERA DE GUANGZHOU (CHINA)



*“La Casa de la Ópera se emplaza en una ubicación estratégica para el desarrollo cultural de [Guangzhou](#) y su innovador diseño genera un aporte a la ciudad a través de la apertura hacia el río Pearl, unificando los edificios culturales del sector con las torres de finanzas del barrio Zhujiang.<sup>16</sup>”*

Imagen 3 ópera de Guanzhou

---

<sup>16</sup> <http://www.archdaily.mx/mx/626383/pera-de-guangzhou-zaha-hadid-architects>





## Diseño

*“La estructura fue diseñada por la arquitecta iraquí Zaha Hadid, su auditorio independiente, de concreto, ubicado dentro de un audaz granito expuesto y vidrio, revestido con un marco de acero, necesitó más de cinco años para construirse, y fue elogiado tras la apertura por el crítico de arquitectura Jonathan Glancey en The Guardian, quien lo definió como "a la vez altamente teatral e insistentemente sutil".*

## Concepto

*El diseño evolucionó a partir de los conceptos de un paisaje natural y la interacción fascinante entre la arquitectura y la naturaleza, comprometiéndose con los principios de la erosión, la geología y la topografía. El diseño de la Ópera de Guangzhou ha sido particularmente influido por los valles del río y la forma en que se transforman por la erosión.*

*Las líneas de plegado en este paisaje definen territorios y zonas dentro de la Ópera House, tanto en el interior como el exterior se crean dramáticos cañones para la circulación, pasillos y cafeterías, permitiendo que la luz natural penetre profundamente en el edificio. Transiciones suaves entre los elementos dispares y diferentes niveles continúan esta analogía paisajista.*

## Espacios

*Diseñada por el experto australiano en acústica Sir Harold Marshall, el “redondeado” auditorio no sólo sigue el asimétrico diseño aerodinámico de Zaha Hadid, sino que también realiza una reverberación de 1,6 segundos y un efecto acústico perfecto que reciben por igual los 1.804 asientos de la sala,*



*incluyendo los 117 del pozo. Los asientos están dispuestos en un patrón ligeramente asimétrico, que envuelve el escenario por tres lados, con balcones ondulantes en cascada hacia abajo en la parte delantera del escenario. El techo cóncavo es atravesado por miles de pequeñas luces, de modo que cuando las luces principales se apagan, antes de una actuación, se percibe la sensación de estar bajo la cúpula de un claro cielo nocturno.*

#### Escenario

*El escenario de la Sala de Opera los forman el espacio principal, el ala izquierda, el ala derecha y la etapa posterior, todo el conjunto ubicado en un espacio de 74m de largo y 46m de ancho como máximo, con un proscenio de 18m de ancho y 12m de alto.*

#### Sala de maquinas

*El sistema de sala de máquinas incluye 6 ascensores de teatro, 6 vagones en cada una de las alas, una mesa giratoria en la etapa posterior y una elevación del foso de la orquesta en el frente del proscenio. Entre el escenario principal y el carro en el que se ubican los ascensores de compensación se han instalado ascensores de ayuda, además de otro en el frente y parte de atrás, más otros seis debajo de la mesa giratoria.*

#### Sistemas

*El sistema de iluminación en la Sala de Opera se compone de consolas de luz, redes de transmisión, equipos de iluminación, reguladores de intensidad y cables.*



## Materiales

*En su exterior se utilizaron 75.000 paneles de piedra para el revestimiento combinados con grandes cristalerías y acero.*

*Al interior del Auditorio principal se realizó con yeso reforzado con fibra de vidrio. El yeso también fue utilizado para dar vida a las ondulantes formas del vestíbulo que rodean la sala más pequeña.<sup>17</sup>*

---

<sup>17</sup> [https://es.wikiarquitectura.com/index.php/%C3%93pera\\_de\\_Guangzhou](https://es.wikiarquitectura.com/index.php/%C3%93pera_de_Guangzhou)



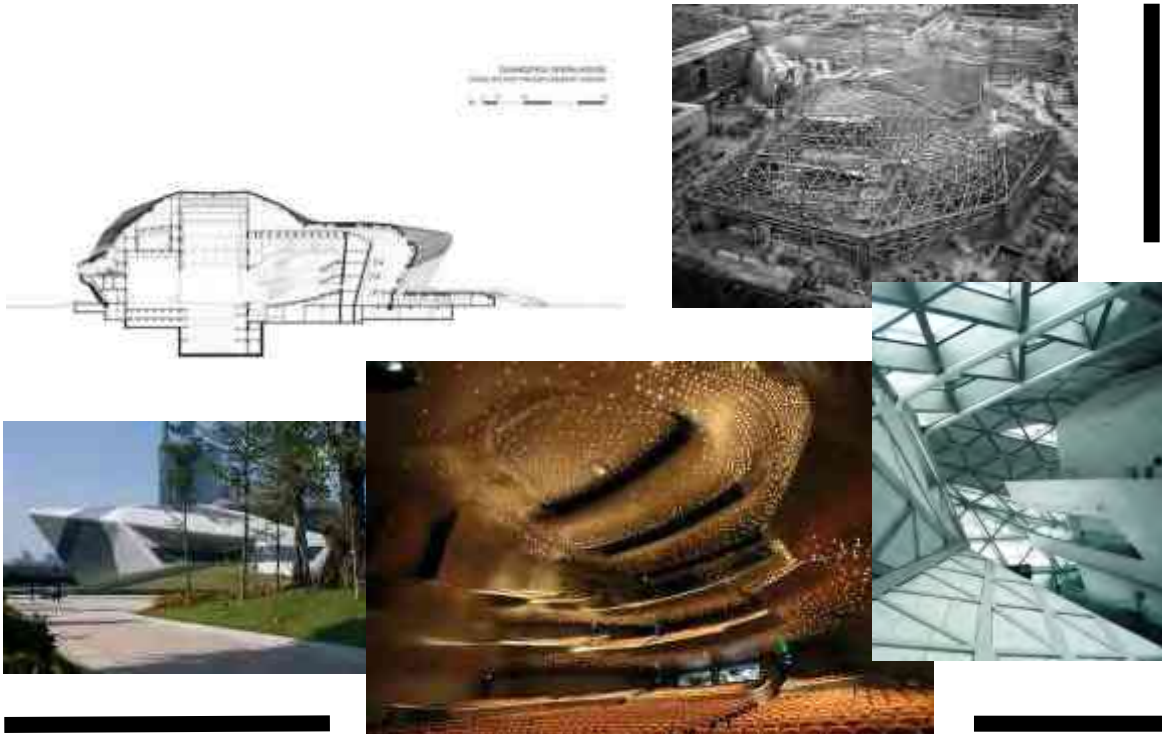


Imagen 4 ópera de guanzhou



## TEATRO TELCEL (MÉXICO D.F.)

*“Su diseño arquitectónico se realizó con base en conceptos espaciales propios de la cultura mexicana: amplias terrazas, plataformas que caracterizan la topografía prehispánica y acceso a la luz natural, gracias en parte a la enorme dovela que lo identifica.*

*El reto para sus constructores fue adecuar el local a los estrictos requerimientos que demandan las obras musicales de alta gama, y la sala y el escenario destacan, al ser de los mejor equipados de la industria del espectáculo.*

*El Teatro Telcel es un edificio multifuncional que puede recibir a las producciones más exigentes del momento, “este teatro lo diseñó el arquitecto español Antón García Abril, del Estudio de Arquitectos Ensamble, y entiendo que el lugar tenía una vocación diferente a la de los musicales”.*

*El proyecto original y las entradas eran ideas de Antón García, hubo otra gran colaboración”, explica Federico González Compeán: “Cuando llegamos con la propuesta de hacer un teatro, se planearon algunos cambios. Ahora, tiene 40 tiros automatizados, un foso de orquesta cómodo, una isóptica insuperable, mejor acústica y la aportación de una mayor caja escénica, obra del arquitecto mexicano José De Arimatea Moyao”.*



La primera butaca del mezzanine, a sólo 15 metros del telón de boca, el Teatro Telcel tiene una ubicación peculiar: bajo tierra, cuenta con ocho mil lugares de estacionamiento y está en la misma zona que el Museo Soumaya,<sup>18</sup>

## SUBTERRÁNEO

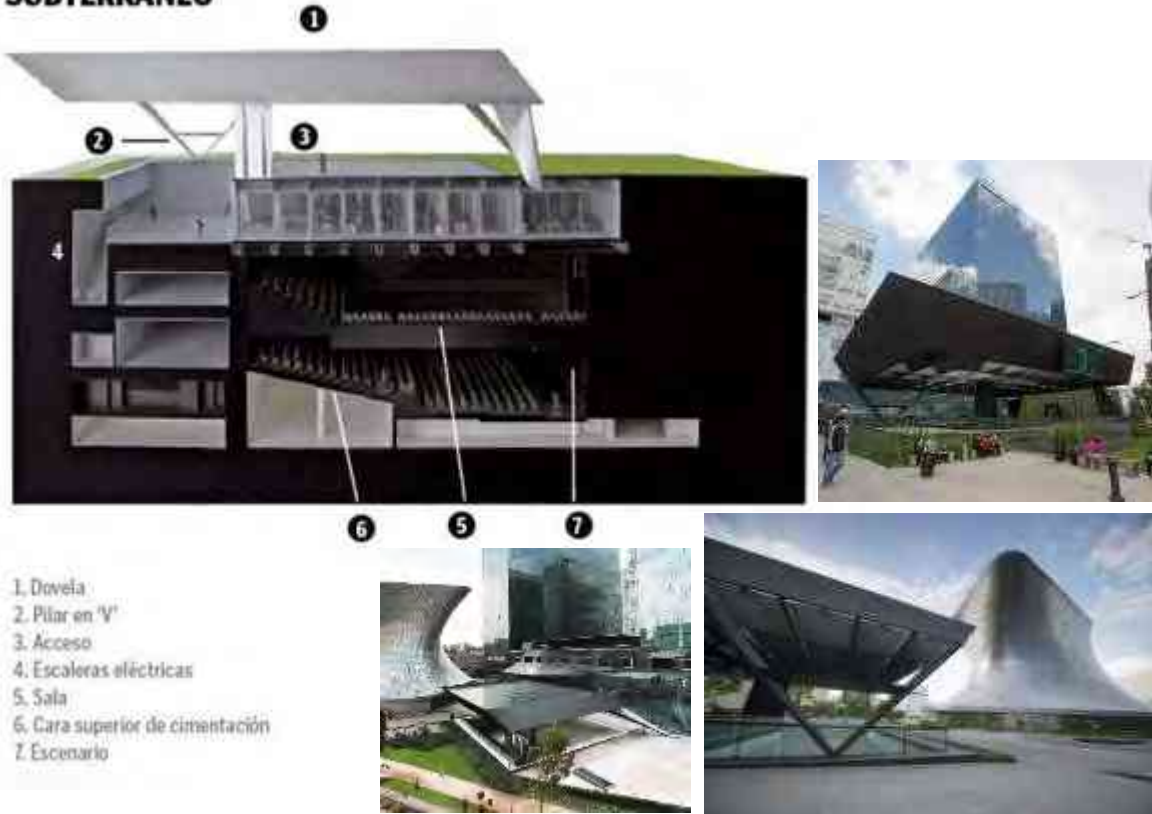


Imagen 5 Teatro Telcel 1

<sup>18</sup> <http://soundcheck.com.mx/teatro-telcel-palacio-musical-milagro-de-la-arquitectura-moderna/>



## Tecnología

*“Cuenta con un impresionante telar, que da cabida a 40 varas de montaje, cada una de ellas soporta 650 kilogramos y algunas son electrificadas, con capacidad de hasta 1.2 toneladas. La bocaescena mide 15 metros y el arco de proscenio fijo está a 15 metros de altura. El escenario tiene 13 metros de fondo, sus desahogos laterales son de casi 6 metros hacia la derecha y 6 hacia la izquierda, y su piso de madera permite construir todo tipo de trampilla escénica, por lo que en el Teatro Telcel se puede montar cualquier producción, por grande y compleja que sea.*

*Cuenta con el innovador y sofisticado sistema de audio llamado Constelation, que, gracias a las 270 bocinas distribuidas en toda la sala y otras 28 en el escenario, posibilitan lo que hoy se conoce como arquitectura virtual, con la cual, el espectador ubicado en cualquier punto de la sala, recibe el espectáculo como si se encontrara a escasos metros del escenario.*

*El Teatro Telcel tiene una capacidad de 1,400 localidades, de las cuales las 677 butacas de la parte inferior están colocadas sobre 7 plataformas hidráulicas, lo que permite moverlas libremente para diferentes acomodos, y gracias a que su respaldo es totalmente abatible pueden guardarse completamente, lo que posibilita que la parte inferior del teatro quede totalmente plana, permitiendo múltiples usos.*



## Comodidad

*Para comodidad del público la distancia entre las filas de butacas es de 95 centímetros entre una y otra, lo que permite que cada espectador disfrute a plenitud el espectáculo y facilita la movilidad entre las filas. El ancho de las butacas es de 52 cm, un poco más del normal estándar; y además, están distribuidas usando el sistema 'tresbolillo', que optimiza la visibilidad, pues escalona las cabezas de los espectadores.*

*Las primeras 3 butacas tienen una curvatura para abrazar el escenario y darle mayor calidez a cada función, la sala mide 24 por 24 metros, lo que hace que el espacio sea idóneo para apreciar voz y gestos, incluso sin ayuda de sonorización.*

## Seguridad

*Cuenta con cuatro accesos a la sala y 12 salidas de emergencia, de las cuales, cuatro llegan a la planta baja y 8 salen al estacionamiento de los diferentes niveles de los sótanos. Se cuenta con servicio médico permanente.*

*La sala tiene un recubrimiento de paneles con resistencia al fuego y la estructura está recubierta por pintura retardante al fuego; además, todas las paredes en áreas para el público y de servicio cuentan con tablaroca resistente al fuego.*





## Sustentabilidad

*Cuenta con un sistema que procesa las aguas negras en una planta de tratamientos y se envían a los jardines y al drenaje general. Los mingitorios de sanitarios son tipo seco para ahorrar energía, las lámparas en su mayoría de servicio son económicas y en la sala se utilizan lámparas leds que consumen menos energía.<sup>19</sup>*

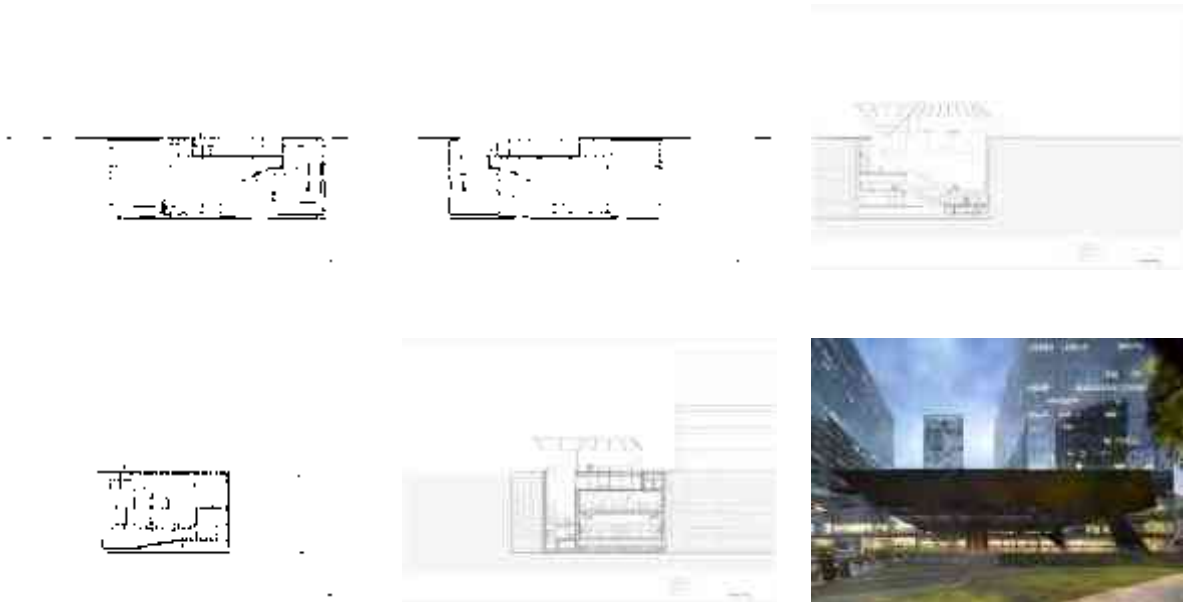


Imagen 6 Teatro Telcel 2<sup>20</sup>

<sup>19</sup> <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/15975.html#.WDOcHOjhC01>

<sup>20</sup> <http://www.archdaily.mx/mx/02-323258/teatro-cervantes-ensamble-studio/52c6bb97e8e44e41f100002b-cervantes-theater-ensamble-studio-photo>



## FUNDACIÓN LOUIS VUITTON (PARIS)



Imagen 7 Fundación Louis Vuitton



## |Diseño

*El diseño responde a la configuración del Jardín d'Aclimatación, evocando la tradición de edificios de vidrio de los jardines del siglo 19, el papel del jardín en la memoria cultural (sobre todo en la obra de Marcel Proust) y el deseo de crear un museo de arte contemporáneo que será atractivo y acogedor para los niños y las familias que frecuentan el jardín.*

*El hall de entrada a nivel del suelo sirve como la entrada para tanto el museo como para el Jardín. Está diseñado como un espacio social activo, que ofrece un restaurante y una librería. El gran espacio multiuso que se encuentra directamente adyacente al hall de entrada, se puede utilizar como un auditorio con capacidad para 350 personas, una sala de exposiciones, o un lugar de celebración de eventos.*

*Cuando los visitantes se mueven de galería en galería al interior del edificio, las grandes extensiones de vidrio ofrecen unas hermosas vistas de los jardines, integrando el paisaje en la experiencia del museo. Los visitantes pueden subir las escaleras exteriores por debajo de las velas de cristal para llegar a los techos-jardín y exposiciones.*



## Estructura

*La estructura del techo de cristal permite que el edificio pueda recoger y reutilizar el agua de lluvia y mejorar su energía geotérmica. Además, la Fundación ha logrado su objetivo general de alcanzar la Certificación HQE (Haute Qualité Environnementale) señalada como Très Performant. Las medidas adoptadas para alcanzar este nivel de certificación podrían considerarse equivalentes a LEED Oro.<sup>21</sup>*

Facultad de Arquitectura <small>Escuela de Arquitectura y Espacios del Habitat</small>	TEATRO TELCEL	Opera de guangzhou	Fundación Louis Vuitton
Diseño	X		X
Materiales	X		X
Estructuras			X
Tecnología		X	X
Sustentabilidad		X	X
Seguridad		X	
Confort		X	
Espacios	X	X	

Tabla de Casos Análogos 1

<sup>21</sup> <http://www.archdaily.mx/mx/755334/fundacion-louis-vuitton-gehry-partners>



## Estadísticas de población

“Actualmente el municipio de Uruapan, cuenta con un balance de población de 334,749 habitantes, de acuerdo a la encuesta Intercensal 2015<sup>22</sup>”.

Ver Tabla

Número de habitantes por municipio

Clave del municipio	Municipio	Habitantes (en 2011)
001	Acutzaro	11 425
002	Aguillilla	15 241
003	Alvaro Obregón	21 651
004	Angamacutiro	15 193
005	Angangueo	11 120
101	Tzitzio	8 908
102	Uruapan	334 749
103	Veranillero Carrizal	24 708
104	Villamar	17 166
105	Vista Hermosa	20 624
106	Yurécuaro	31 404
107	Zacapu	75 632
108	Zamora	106 206
109	Zinaparo	3 300
110	Zinapécuaro	47 327
111	Ziracuaretiro	17 394
112	Zitácuaro	104 144

INEGI (2011). Encuesta intercensal 2011. Cuernavaca

Imagen 8 censo de población 1

## Crecimiento demográfico

URUAPAN, Mich., 23 de mayo de 2011.- De acuerdo a los resultados oficiales del Censo de Población y Vivienda 2010 que realizó el INEGI, Uruapan registra una tasa de crecimiento poblacional de 1.7 por ciento anual, ya que de 265 mil 699 habitantes que tenía en 2005, el ejercicio del año pasado indica que tiene 315 mil

<sup>22</sup> <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mich/poblacion/quadratin>. (23 de mayo de 2011). quadratin. quadratin, pág. 1.



350. Significa que en 10 años la población de Uruapan creció 50 mil habitantes, informó el coordinador general del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en Michoacán.

El censo nos dice que el 98.9 por ciento de las 93 mil 773 viviendas que fueron detectadas en el municipio cuentan con servicio de energía eléctrica, el 96 tiene la cobertura de agua potable y el 91.5 por ciento de las casas tiene sistema de drenaje. “Son estadísticas que nos aclaran el panorama en cuanto al avance que se tiene en estas necesidades básicas”, expuso. El coordinador del INEGI señaló que en este municipio casi se ha duplicado el número de viviendas en 20 años, ya que de casi 50 mil que había en 1990, ahora son más de 93 mil casas, de las cuales 78 mil están ocupadas, 11 mil 900 deshabitadas y tres mil 112 son de uso temporal.

Refirió que otro dato interesante, señala que en Uruapan creció proporcionalmente la población económicamente activa durante los últimos 10 años, de 49.5 por ciento pasó a 55.2%, es decir, ahora más gente cuenta con una fuente de ingresos.

quadratin. (23 de mayo de 2011). quadratin. *quadratin*, pág. 1.



## Datos sociales y culturales de la población

*“Hay un total de 57.509 hogares en Uruapan. De estos hogares 55,302 son casas normales o departamentos. 3,847 hogares tienen piso de tierra y 2,229 consisten en un cuarto solo. En Uruapan hay 5,3244 viviendas que cuentan con instalaciones sanitarias, 52,834 viviendas que están conectado a la red pública y 53,420 viviendas tienen acceso a la luz eléctrica. De las hogares en Uruapan aproximadamente 9,358 tienen una o más computadoras, 39,021 cuentan por lo menos con una lavadora y 52,358 viviendas tienen uno o más televisores<sup>23</sup>”*

La información sobre Uruapan está basada en el Censo del 2005 efectuado por (INEGI).

Actividades culturales, desarrolladas; Ballet clásico, teatro, taller literario, oboe, flauta transversa, corno francés, tuba, percusiones, clarinete, violín, viola, cello, contrabajo, orquesta sinfónica infantil y juvenil, piano, solfeo, grabado. Estas actividades se llevan a cabo en sitios en condiciones precarias.

---

<sup>23</sup> <http://www.ocdemexico.org.mx/Michoacan/Uruapan/>



## Conclusión del capítulo II datos Sociales y Culturales.

Contando con los antecedentes históricos del tema, se ha tomado en cuenta la arquitectura purépecha, específicamente en el troje, por lo que significa para esta cultura, se ha planteado elevar el edificio, para favorecer las condiciones del terreno y optimizar la funcionalidad del Teatro Uruapani.

De los casos análogos, se ha considerado, la vanguardia, la tecnología, sustentabilidad, incluso partiendo de la sala de espectadores, del teatro telcel, capturando la información en cuanto a espacios para una cercanía del público a la obra teatral. Siendo el mayor auge, la isoptica, beneficiando únicamente al espectador.

Así como los materiales del edificio ópera de Guangzhou para la sala de espectadores.

Las grandes y caprichosas cubiertas de la fundación Louis vuitton se han considerado para alguna de las áreas del proyecto, considerando los factores climatológicos, del sitio, para el uso de los materiales adecuados y para realizar la geometría de las cubiertas.





[CAPÍTULO III]

FÍSICO GEOGRÁFICO

---



## Localización

*Uruapan Se localiza al oeste del Estado, en las coordenadas 19°25' de latitud norte y 102°03' de longitud oeste, a una altura de 1, 620 metros sobre el nivel del mar.<sup>24</sup>*

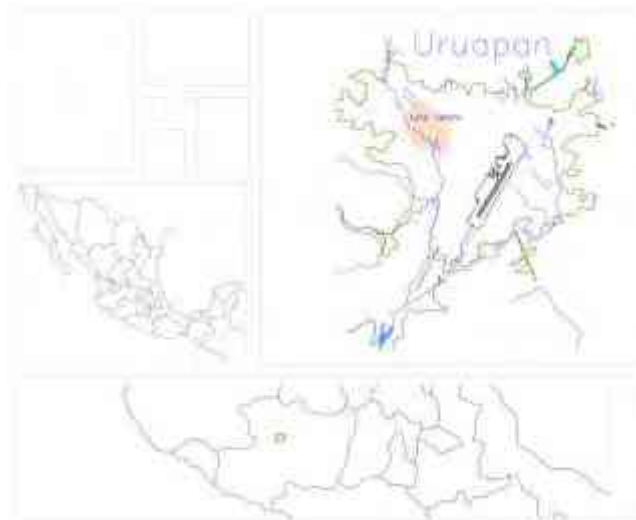


Imagen 9 Localización de la Ciudad

*Limita al norte con Charapan, Paracho y Nahuatzen, al este con Tingambato, Ziracuaretiro y Taretan, al sur con Gabriel Zamora, y al oeste con Nuevo Parangaricutiro, Peribán y Los Reyes. Su distancia a la capital del Estado es de 120 km.<sup>25</sup>*

<sup>24</sup> <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM16michoacan/municipios/16102a.html>

<sup>25</sup> <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM16michoacan/municipios/16102a.html>



## Hidrografía

*Su hidrografía se constituye por el río Cupatitzio, las presa Caltzontzin, Salto Escondido y Cupatitzio y la cascada conocida como La Tzaráracua.<sup>26</sup>*



Imagen 10 Hidrografía de Uruapan 1

---

<sup>26</sup> <http://ebenelda-uruapan.blogspot.mx/2007/07/medio-fisico-de-uruapan.html>



## Orografía

*Su relieve lo conforman el sistema volcánico transversal, y los cerros de Charanda, la Cruz, Jicalán y Magdalena.<sup>27</sup>*



Imagen 11 Orografía de Uruapan 1

<sup>27</sup> <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM16michoacan/municipios/16102a.html>



## Geología

*Plioceno-Cuaternario (67.10%), Neógeno (14.30%), Cuaternario (12.46%) y Cretácico (0.53%)*  
*Ígnea intrusiva: granito (0.53%)*  
*Ígnea extrusiva: basalto (58.46%), brecha volcánica intermedia (16.34%), brecha volcánica básica (4.14%), basalto-brecha volcánica básica (3.28%), toba básicabrecha volcánica básica (2.97%), andesita (2.66%), toba ácida-brecha volcánica ácida (2.38%), toba básica (1.61%), dacita (0.31%) y basalto-toba básica (0.20%)*  
*Sedimentaria: arenisca-conglomerado (0.45%) Suelo: aluvial (1.06%)*<sup>28</sup>

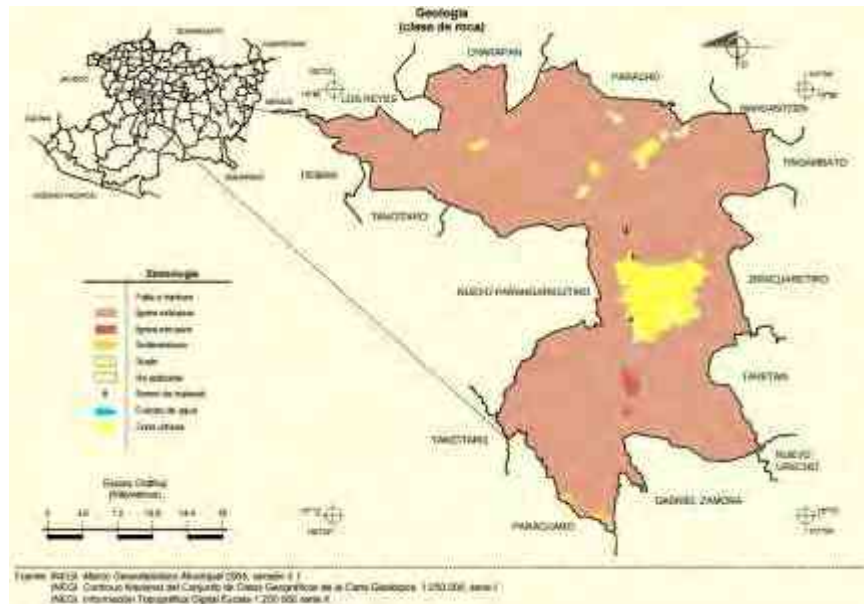


Imagen 12 geología 1

<sup>28</sup> <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/16/16102.pdf>

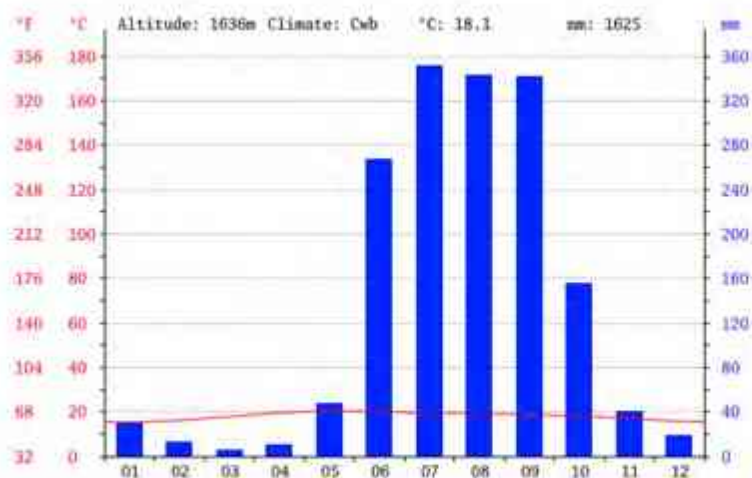




## Climatización

*Rango de temperatura Su clima es templado y tropical con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 1, 759. 3, milímetros y temperaturas que oscilan entre 8. 0 a 37. 5 grados centígrados.<sup>30</sup>*

### CLIMOGRAMA URUAPAN



El mes más seco es marzo, con 6 mm, 361 mm, mientras que la caída media en julio. El mes en el que tiene las mayores precipitaciones del año.

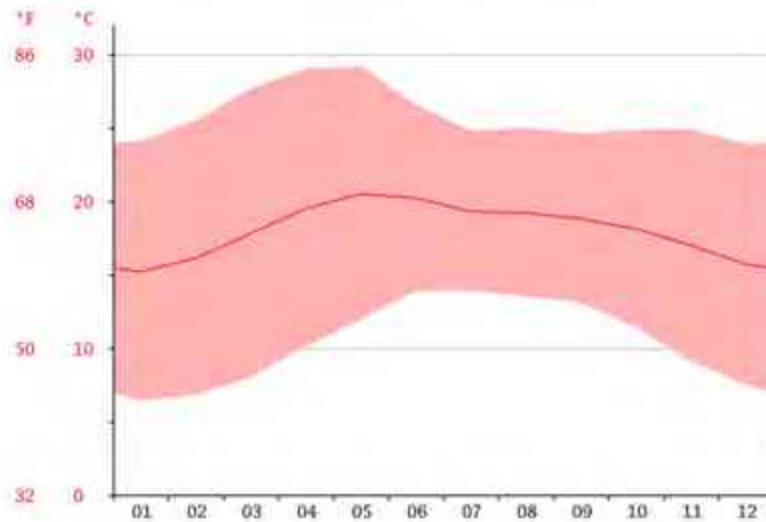
Imagen 14 Clima de Uruapan

<sup>30</sup> <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM16michoacan/municipios/16102a-p.html>



## Temperatura

### DIAGRAMA DE TEMPERATURA URUAPAN



El mes más caluroso del año con un promedio de 20.5°C de mayo. El mes más frío del año es de 15.2°C en el medio de enero.

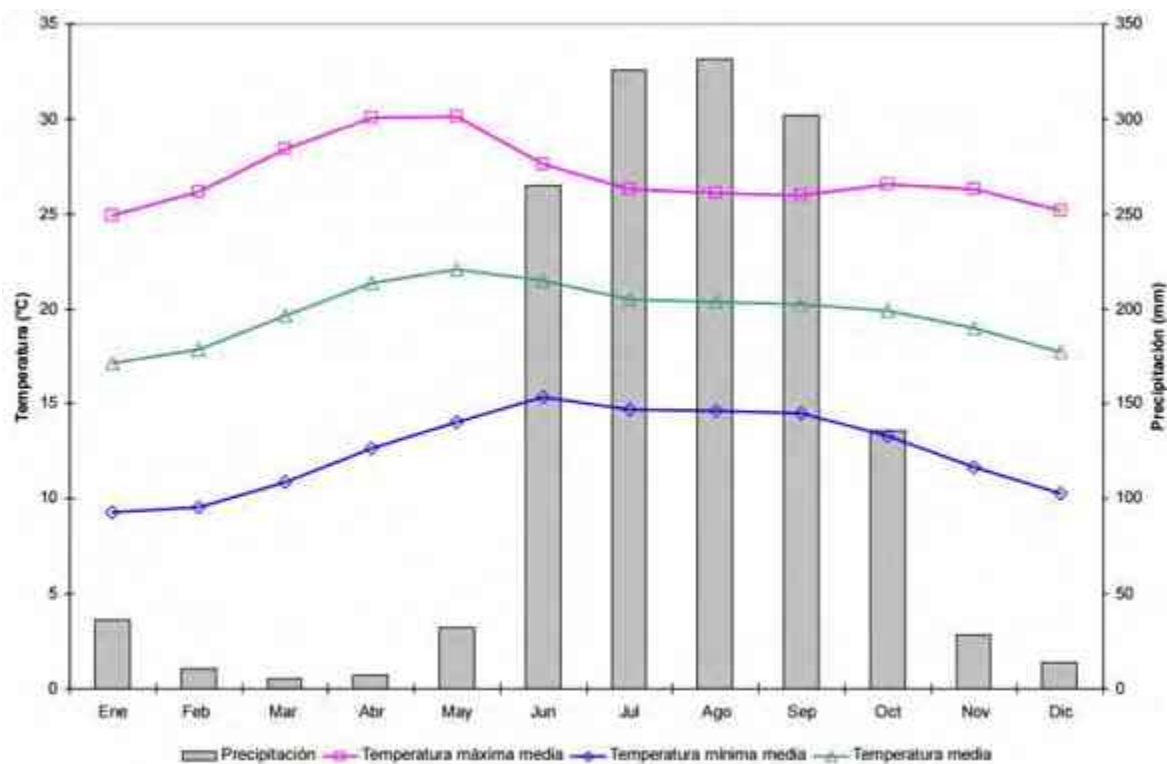
imagen 15 temperatura de Uruapan 1





## Precipitación

La precipitación promedio anual en el municipio de Uruapan es de 1,457 mm.<sup>31</sup>



Distribución de precipitación y temperatura de la estación Uruapan, Uruapan.

Imagen 16 precipitación 1

<sup>31</sup> <http://www.paginasprodigy.com/jbcpub/uruapan.html>



## Vientos Dominantes

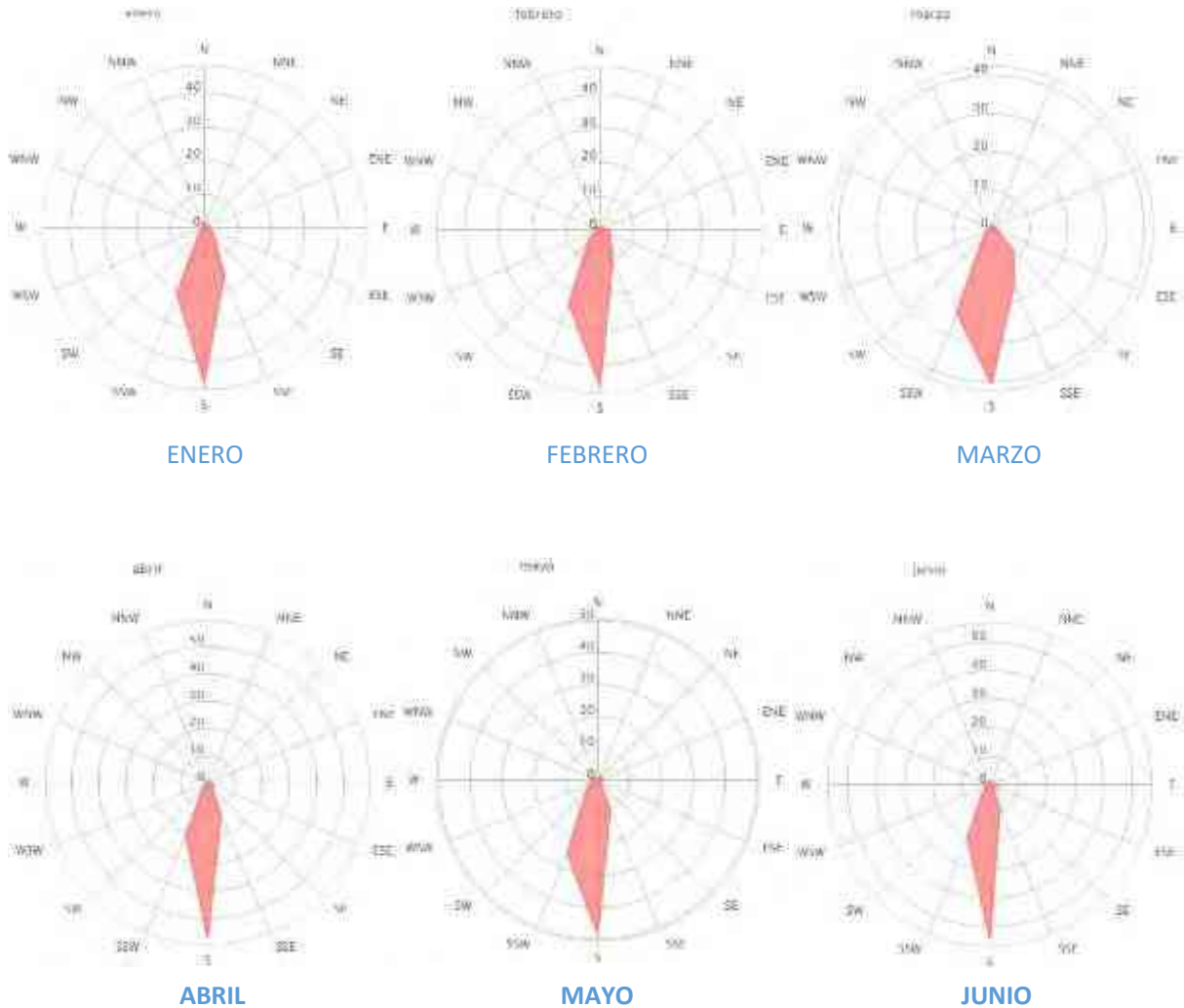


Imagen 17 Vientos Dominantes 1

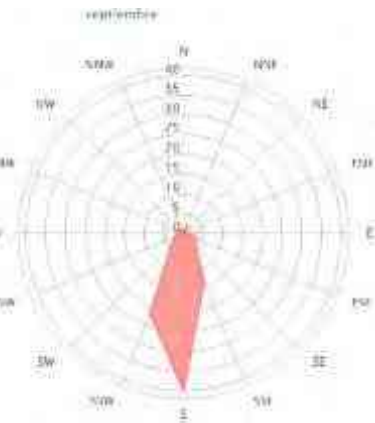




JULIO



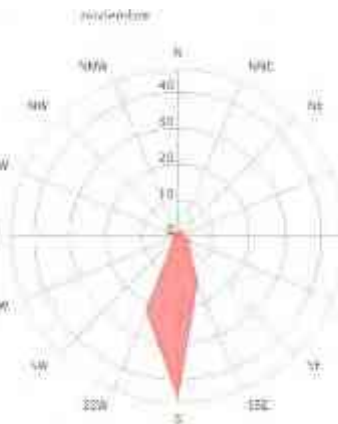
AGOSTO



SEPTIEMBRE



OCTUBRE



NOVIEMBRE



DICIEMBRE

Imagen 18 Vientos Dominantes 2



## ESTADÍSTICAS

Estadísticas basadas en observaciones tomadas entre el 01/2012 - 10/2016 diariamente entre las 7 de la mañana y las 7 de la tarde hora local, estas son las estadísticas del viento, de las olas y del tiempo para Uruapan Aeropuerto en Michoacán<sup>32</sup>

Mes del año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Año
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
Dirección del viento dominante	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Probabilidad de viento >= 4 Beaufort (%)	3	1	7	3	3	3	3	4	2	2	2	1	2
Velocidad media del viento (kts)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Temperatura media del aire (°C)	19	22	26	28	25	23	21	22	21	21	20	19	21

Imagen 19 Vientos Dominantes 3

<sup>32</sup> [https://es.windfinder.com/windstatistics/uruapan\\_aeropuerto](https://es.windfinder.com/windstatistics/uruapan_aeropuerto)



## Asoleamiento

Estudio de asoleamiento anual, en cada una de las estaciones, en la zona de Uruapan.

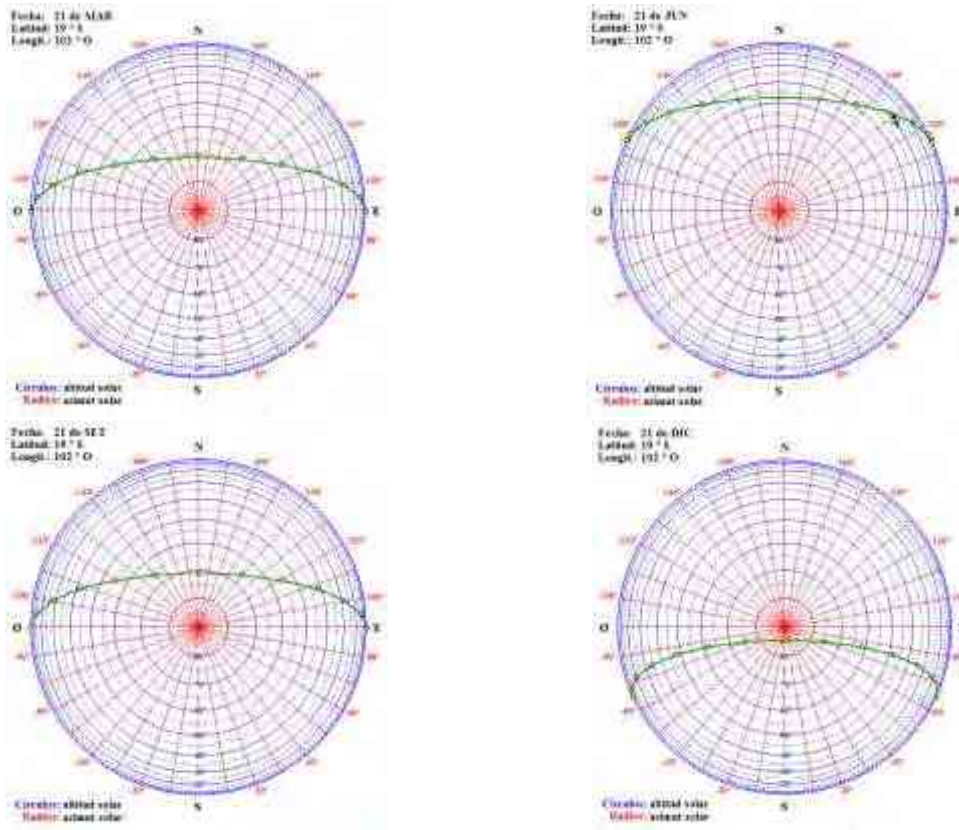


Imagen 20 asoleamiento 1



### Conclusión del capítulo III datos físico geográfico.

Teniendo en consideración la resistencia del suelo, para el diseño estructural adecuado del edificio, se propone un sistema de cimentación profunda, porque la resistencia del terreno no es la adecuada, ya que su manto freático se encuentra cerca de la superficie.

De acuerdo al estudio del clima de la ciudad de Uruapan, se considerara los factores de temperatura, precipitación, vientos dominantes y asoleamiento del sitio, para el desarrollo del proyecto.

Estos factores se han tomado en cuenta para el buen funcionamiento del edificio y ofrecer un confort al usuario, utilizando la misma cubiertas para minimizar la radiación solar, proponiendo dobles alturas, aprovechando la estructura, para proveer de sombra a la fachada oeste siendo la de mayor insolación del edificio (la ubicación de esta zona es la más favorable para su función, ya que se encuentra de manera cercana a la calle, para el uso ajeno al teatro, cuando este no se entre con eventos fechados).

A la vez proteger de los vientos dominantes, de velocidades que alcanzan los 9(kts) a una de las zonas abiertas con mayor flujo frecuente del usuario dentro edificio (lobby, sala de espera, acceso a la sala de espectadores) pero a su vez dotando de ventilación natural indirecta a esta zona.



## CAPÍTULO IV]

### ANÁLISIS URBANO

---



## Infraestructura

El sitio cuenta con todos los servicios públicos, que se requieren de acuerdo a la normativa de SEDESOL; agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, alumbrado público, pavimentación, recolector de basura, además de transporte público (servicio urbano, servicio de taxi, central de autobuses, y a un costado el aeropuerto internacional de Uruapan).

El transporte público no podrá ser una limitación, actualmente existen dos rutas del servicio público, que se aproximan al predio, una de ellas es la ruta 50, aproximándose a dos calles de distancia, la ruta 66 hace su última parada a una calle del sitio, permitiendo esa cercanía.

Imagen 21







Imagen 21 Rutas de transporte publico 1

[http://www.urupanvirtual.com/trans\\_urbanos.php](http://www.urupanvirtual.com/trans_urbanos.php)



## Selección del Predio

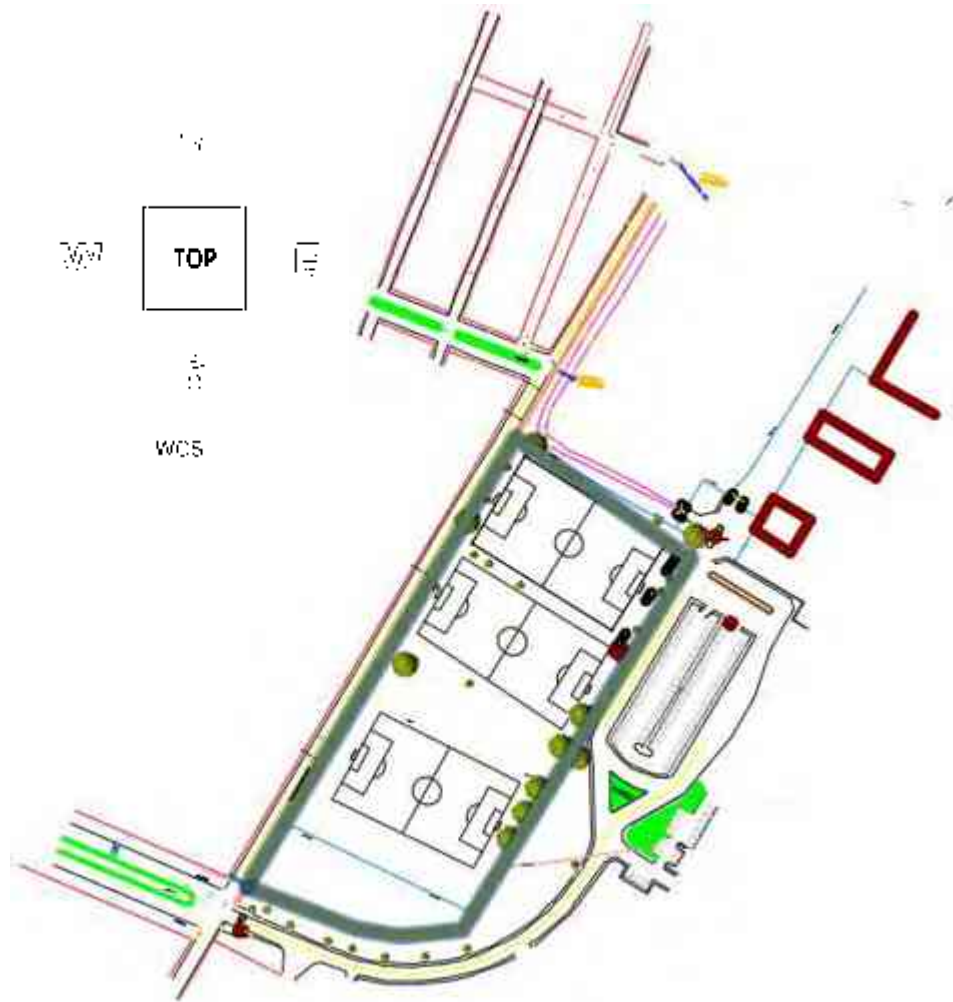
Tomando en cuenta un previo análisis del departamento de desarrollo urbano de la ciudad de Uruapan 2016, a cargo del Arq. Ángel A. Camargo Govea, quien otorgo la selección del predio, ubicado en el interior de la ciudad, adentro del terreno del aeropuerto internacional de Uruapan, en la colonia ampliación Revolución sobre la calle aeropuerto, de doble sentido vehicular, esquina con av. Latino americana, el predio presenta un desnivel de -4.00m del nivel de banqueta.

El registro de la propiedad, pertenece al municipio, teniéndose en consideración para alguna futura construcción.



Imagen 22 selección del predio 1





Estado actual

Imagen 23 selección del predio 1



## Equipamiento

Analizando el contexto urbano del sitio, se detectó equipamiento cercano al predio, en un radio máximo de 1,500 m. en los datos arrojados se encuentra: el Aeropuerto Internacional Gral. Lic. Ignacio López Rayón (UPN), escuela E.S.T.30, Instituto Latino americano, colegio la Paz, el centro de estudios CECATI 117, Giuseppe pizza, club nocturno (casa blanca), ISSSTE, comercial mexicana, McDonald Uruapan, BBVA Bancomer, comisión federal de electricidad.



Imagen 24 perímetro de equipamiento



#### Conclusión del capítulo IV análisis urbano.

Favoreciendo el acceso peatonal del usuario, en el arribo al teatro, existen dos rutas del servicio colectivo local de la ciudad, una de las rutas traza un circuito a una calle de distancia del predio, y una ruta más, hace base a 50m. del acceso.

La elección del predio estuvo a cargo del departamento de desarrollo urbano del municipio de Uruapan, siendo el municipio el propietario de terreno.

En cuanto el equipamiento urbano, se ubica en zona habitacional comercial.



[CAPÍTULO V]

NORMATIVA

---



## Normativa de sedesol

*Inmueble constituido por espacios destinados a la representación de diversas especialidades de las artes escénicas tales como: obras teatrales, danza, audiciones musicales, ópera, eventos audiovisuales, actos cívicos o culturales.*

*Fundamentalmente cuenta con sala de butacas, foro o escenario, zonas de desahogo y tráfico escénico, zona de maniobras es enotécnicas, camerinos, sanitarios y bodegas, talleres de construcción escenográfica, cabinas de control de iluminación, audio y proyecciones, además de servicios para el público, vestíbulos, sanitarios, taquillas y sala de usos múltiples, entre otros.*

*Los teatros se clasifican en: teatro a la Italiana, teatro a la Isabelina, teatro Arena o Círculo, teatro Total o Multifuncional, de acuerdo a la relación espectador-actor, público-escenificación y sala-escena. También existe la variable: formales e informales; en los formales cuentan los estables y los de ambulantes y en los informales, los adaptados y los plurales.*

*El establecimiento de estos elementos se recomienda en ciudades mayores de 50,000 habitantes, para lo cual se recomiendan módulos tipo de 250, 400 y 1,000 butacas; en localidades menores esta actividad se puede realizar en locales adaptados, con instalaciones modulares<sup>33</sup>*

---

<sup>33</sup> Sedesol pág. 123



## SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Cultura ( NSA )

ELEMENTO: Teatro

### 1. LOCALIZACIÓN Y DOTACIÓN REGIONAL Y URBANA

JERARQUÍA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BÁSICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,000 A 5,000 H.
LOCALIZACION	LOCALIDADES RECEPTIVAS	●	●	■			
	LOCALIDADES DEPENDIENTES				←	←	←
	RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	60 KILOMETROS ( 60 minutos )					
	RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE	EL CENTRO DE POBLACION ( la ciudad )					
DOTACION	POBLACION URBANA POTENCIAL	POBLACION DE 5 AÑOS Y MAS ( 60% de la población total aprox. )					
	UNIDAD BASICA DE SERVICIO (UBS)	BUTACA					
	CAPACIDAD DE DISÑO POR UBS ( espectadores )	1 ESPECTADOR POR BUTACA POR FUNCION O EVENTO					
	TORNOS DE OPERACION ( función o evento ) ( 1 )	2	2	2			
	CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS ( espectadores )	2	2	2			
	POBLACION SERVIDA POR UBS ( habitantes )	400	400	400			
DIMENSIONAMIENTO	M <sup>2</sup> CONSTRUIDO POR UBS ( 2 )	4 A 6,85 ( m <sup>2</sup> construído por cada butaca )					
	M <sup>2</sup> DE TERRENO POR UBS ( 3 )	11.4 A 16 ( m <sup>2</sup> de terreno por cada butaca )					
	CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS	1 CAJON POR CADA 5 BUTACAS ( 0.2 cajones por butaca )					
ESPECIFICACION	CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS ( butacas )	1,042 A (+)	206 A 1,042	104 A 206			
	MODULO TIPO RECOMENDABLE ( UBS: butacas )	1,000	400	250			
	CANTIDAD DE MODULOS RECOMENDABLE	1 A (+)	2	1			
	POBLACION ATENDIDA ( habitantes por módulo )	400,000	100,000	100,000			

Imagen tabla de sedesol 1





## SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Cultura (INBA)

ELEMENTO: Teatro

### 2.- UBICACION URBANA

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(H) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
RESPECTO A USO DE SUELO	HABITACIONAL	▲	▲	▲			
	COMERCIO, OFICINAS Y SERVICIOS	●	●	●			
	INDUSTRIAL	▲	▲	▲			
	NO URBANO (agrícola, pecuario, etc.)	▲	▲	▲			
EN NUCLEOS DE SERVICIO	CENTRO VECINAL	▲	▲	▲			
	CENTRO DE BARRIO	▲	▲	▲			
	SUBCENTRO URBANO	●	●				
	CENTRO URBANO	■	■	■			
	CORREDOR URBANO	●	●	●			
	LOCALIZACION ESPECIAL	●	●	●			
	FUERA DEL AREA URBANA	▲	▲	▲			
EN RELACION A VIALIDAD	CALLE O ANDADOR PEATONAL	■	■	■			
	CALLE LOCAL	▲	▲	▲			
	CALLE PRINCIPAL	●	●	●			
	AV. SECUNDARIA	■	■	■			
	AV. PRINCIPAL	●	●	●			
	AUTOPISTA URBANA	▲	▲	▲			
	VIALIDAD REGIONAL	▲	▲	▲			

Imagen tabla de sedesol 2



JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL	
RANGO DE POBLACION		(H) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	1,500 A 5,000 H.	
CARACTERISTICAS FISICAS	MODULO TIPO RECOMENDABLE ( URBANIZACION )	1,000	400	200				
	M2 CONSTRUIDOS POR MODULO TIPO	3,976	2,412	1,713				
	M2 DE TERRENO POR MODULO TIPO	11,278	6,491	4,762				
	PROPORCION DEL PREDIO ( ancho / largo )	1:1 A 1:2						
	FRENTE MINIMO RECOMENDABLE ( metros )	80	60	50				
	NUMERO DE FRENTE RECOMENDABLES	3 A 4	2 A 3	2 A 3				
	PENDIENTES RECOMENDABLES ( % )	2% A 8% ( positiva )						
	POSICION EN MANZANA	COMPLETA	COMPLETA	COMPLETA				
REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	AGUA POTABLE	●	●	●				
	ALCANTARILLADO Y/O DRENAJE	●	●	●				
	ENERGIA ELECTRICA	●	●	●				
	ALUMBRADO PUBLICO	●	●	●				
	TELEFONO	●	●	●				
	PAVIMENTACION	●	●	●				
	RECOLECCION DE BASURA	●	●	●				
	TRANSPORTE PUBLICO	●	●	●				

Imagen tabla de sedesol 3



## SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Cultura (INBA)

ELEMENTO: Teatro

### 4. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO GENERAL

MÓDULOS TIPO	A 1,000 BUTACAS			B 400 BUTACAS			C 250 BUTACAS			
	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )			SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )			SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )			
	LOCAL	CUBIERTA	TERRAZO	LOCAL	CUBIERTA	TERRAZO	LOCAL	CUBIERTA	TERRAZO	
A) ESCENARIO: FORO ZONA DE DESAHOGO Y TRAFICO ESCENICO ZONA DE MANEBRAS ESCENO-TÉCNICAS	1	912		1	504		1	352		
B) PLATEA SALA DE ESPECTACULOS Y CASINAS	1	252		1	480		1	300		
C) SERVIDIOS INTERIORS: CAMERINOS, SANITARIOS, OFICINA, CASHA BOQUETA Y SALA DE DESCANSO	8	632		8	424		6	256		
D) SERVIDIOS PARA EL PUBLICO VESTIBULOS, SANITARIOS, CAFETERIA, ZONA MULTIFUNCIÓNAL, TAQUILLAS, BOQUETAS Y OFICINAS	7	950		6	504		6	344		
E) ESTACIONAMIENTO PUBLICO (cajones)	204	25	5,000	80	25	2,000	80	25	1,250	
F) ACCESO, ESTACIONAMIENTO DE SERVIDIO Y PATIO DE MANEBRAS	1		1,800	1		800	1		600	
G) AREAS VERDES Y LIBRES	1		1,800	1		1,400	1		1,200	
H) BOQUETA GENERAL DE ESCENOGRAFIA (2)	1		300	1		300	1		200	
I) TALLER DE CONSTRUCCION ESCENOGRAFICA, ILUMINACION, SASTRERIA Y ATREZZO (2)	1		200	1		200	1		200	
<b>SUPERFICIES TOTALES</b>			<b>3,970</b>	<b>7,800</b>		<b>2,412</b>	<b>4,200</b>		<b>1,712</b>	<b>3,050</b>
SUPERFICIE CONSTRUIDA DESERTA	m <sup>2</sup>		3,970			2,412			1,712	
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA	m <sup>2</sup>		3,578			2,289			1,712	
SUPERFICIE DE TERRENO	m <sup>2</sup>		11,378			6,491			4,762	
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCION (3 pisos)			3 (24 metros)			2 (20 metros)			1 (18 metros)	
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO	coef. (%)		0.31 (31 %)			0.35 (35 %)			0.36 (36 %)	
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO	coef. (%)		0.35 (35 %)			0.37 (37 %)			0.36 (36 %)	
ESTACIONAMIENTO	espacios		200			80			80	
CAPACIDAD DE ATENCION	espectadores por sala		2,000			800			500	
POBLACION ATENDIDA	habitantes		4 8 0 0 0 0			1 9 2 0 0 0			1 2 0 0 0 0	

Imagen tabla de sedesol 4



## Reglamento de construcción municipal de Uruapan 2007

### Capitulo VII salas de espectáculos

*Artículo 47.- autorización. Para otorgar la licencia de construcción, ampliación, adaptación o modificación de edificios que se destinen total o parcialmente para teatros, cinematógrafos, salas de conciertos, salas de conferencias o cualquier otro con usos semejantes, será requisito indispensable la aprobación previa de su ubicación y de más requisitos conforme a las disposiciones legales aplicables.*

*Artículo 48.- comunicación con la vía pública. Las salas de espectáculos deberán tener accesos y salidas directas a la vía pública o comunicarse con ella, por pasillos con una anchura mínima igual a la suma de las anchuras de todas las circulaciones que desalojen las salas por esos pasillos. Los accesos y salidas de las salas de espectáculos se localizaran de preferencia en calles diferentes.*

*Artículo 49.- salidas. Toda sala de espectáculos deberá tener por lo menos salidas con anchura mínima de un metro ochenta centímetros cada una. 1*

*Artículo 50.- vestíbulos. Las salas de espectáculos deberán tener vestíbulos que comuniquen la sala con la vía pública o con los pasillos que den acceso a esta, estos vestíbulos tendrán una superficie mínima de quince decímetros cuadrados por cada concurrente. Además cada clase de localidad deberá tener espacio para el descanso de los espectadores en los intermedios, que se calculara a razón de quince decímetros cuadrados por concurrente.*



*Los pasillos de la sala desembocaran al vestíbulo a nivel con el piso de este. El total de las anchuras de las puertas que comuniquen con la calle o con los pasillos, deberá ser por lo menos igual a las cuatro terceras partes de la suma de las anchuras de las puertas que comuniquen al interior de la sala con los vestíbulos. Sobre las puertas a la vía pública se deberán poner marquesinas.*

*Artículo 51.- taquillas. Las taquillas para la venta de boletos no deben obstruir la circulación por los accesos y se localizaran en forma visible, habrá uno, por cada mil quinientas personas o fracción para cada tipo de localidad.*

*Artículo 52.- altura libre. El volumen de la sala se calculara a razón de dos y medio metros cúbicos por espectador, como mismo. La altura libre de la misma en ningún punto será menor que tres metros.*

*Artículo 53.- butacas. En las salas de espectáculos solo se permitirá la instalación de butacas, por tanto se prohibirá la de gradas. La anchura mínima de las butacas, será de cincuenta centímetros y la distancia mínima entre sus respaldos de ochenta y cinco centímetros, deberá quedar un espacio libre como mínimo de cuarenta centímetros entre el frente de un espacio y el respaldo del próximo, medido entre verticales, la distancia desde cualquier butaca al punto más cercano de la pantalla será la mitad de la dimensión mayor de esta, pero en ningún caso menor de siete metros. Se ordenara el retiro de butacas de las zonas de visibilidad defectuosas. Las butacas deberán estar fijas en el piso, con la excepción de las que se encuentren en los palcos y plateas, los asientos serán plegadizos. Las filas que desemboquen en dos pasillos no*



*podrán tener más de catorce butacas y las que desemboquen a uno solo, no más de siete.*

*Artículo 54.- pasillos interiores. La anchura mínima de los pasillos longitudinales con asientos en ambos lados, deberán ser de un metro veinte centímetros; la de los que tengan un solo lado, de noventa centímetros. En los pasillos con escalones, las huellas de estos tendrán un mínimo de treinta centímetros, y sus peraltes un máximo de diecisiete centímetros, convenientemente iluminados. En los muros de los pasillos, no se permitirá salientes a una altura menor de tres metros, en relación con el piso de los mismos.*

*Artículo 55.- puertas. La anchura de las puertas que comuniquen la salida con el vestíbulo, deberán permitir la evacuación de la sala en tres minutos, considerando que cada persona pueda salir por una anchura de sesenta centímetros en un segundo. La anchura siempre será múltiple de sesenta centímetros y la mínima de un metro veinte centímetros.*

*Artículo 56.- salida de emergencia. Cada piso o tipo de localidad, con cupo superior a cien personas, deberá tener por lo menos además, de las puertas especificadas en el artículo anterior, una salida de emergencia que comunique a la calle directamente o por medio de pasajes independientes. La anchura de las salidas y de los pasajes, deberán permitir el desalojo de la sala en tres minutos. Las hojas de las puertas deberán abrirse hacia el exterior y estar colocadas de manera que, al abrirse, no obstruyan algún pasillo, ni escaleras ni descansos; tendrán los dispositivos necesarios que permitan su apertura con el simple empujón de las personas que salgan, ninguna puerta se abrirá*



*directamente sobre un tramo de escaleras sin un descanso mínimo de un metro.*

*Artículo 57.- puertas simuladas. Se prohíbe que en los lugares destinados a la permanencia o al tránsito de público, haya puertas simuladas o espejos que hagan aparecer el local con mayor amplitud que la que realmente tenga.*

*Artículo 58.- letreros. En todas las puertas que conduzcan al exterior habrá letreros con la palabra salida, y en flechas luminosas indicando la dirección de las salidas; las letras tendrán una altura mínima de quince centímetros y estarán permanentemente iluminadas aunque se interrumpa el servicio eléctrico general.*

*Artículo 59.- escaleras. Las escaleras tendrán una anchura mínima igual a la suma de las anchuras de las puertas o pasillos a los que den servicio, peraltes máximos de diecisiete centímetros y huellas mínimas de treinta centímetros; deberán construirse centímetros de altura en cada faja de un metro veinte centímetros de anchura. Cada piso deberá tener por lo menos dos escaleras.*

*Artículo 60.- guardarropa. Los guardarropas no obstruirán el tránsito del público.*

*Artículo 61.- aislamiento. Los escenarios, vestidores, bodegas, talleres, cuartos de máquinas y casetas de proyección deberán estar aislados entre sí y de la sala, mediante muros, techos, pisos, telones y puertas de materiales incombustibles, las puertas tendrán dispositivos que las mantengan cerradas.*



*Artículo 62.- salidas de servicio. Los escenarios, vestidores, bodegas, talleres, cuartos de máquinas y casetas de proyección deberán tener salidas independientes de las de la sala.*

*Artículo 63.- casetas. La dimensión mínima de las casetas de proyección será de dos metros veinte centímetros. No tendrán comunicación directa con la sala. Deberán tener ventilación artificial y estar debidamente protegida contra incendios.*

*Artículo 64.- instalaciones eléctricas. Instalación eléctrica general se abastecerá, en caso de falla del servicio público, de una planta con la capacidad que se requiera.*

*Habrá una instalación de emergencia con encendido automático, alimentada por acumuladores o baterías; que proporcionara a la sala, vestirlos y pasos de circulación, mientras entre en operación la planta, la iluminación necesaria para un mínimo de 10 luxes.*

*Las instalaciones eléctricas en edificios de concentración pública deberán cumplir con la norma oficial mexicana nom – 001 semip - 1994 relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica, publicada en el diario oficial de la federación del 10 de octubre de 1994, ya que estarán sujetas a la certificación por parte de una unidad de verificación de instalaciones eléctricas aprobada por la semip.*

*Artículo 65.- ventilación. Todas las salas de espectáculos deberán tener ventilación artificial. La temperatura del aire tratado, estará comprendida entre los veintitrés y veintisiete grados centígrados, su humedad relativa entre*





*treinta y sesenta por ciento y la concentración de bióxido de carbono no será mayor de quinientas partes por millón.*

*Artículo 66.- servicios sanitarios. Las salas de espectáculos tendrán servicios sanitarios para cada localidad. Uno para cada sexo, precedidos por un vestíbulo, ventilados artificialmente de acuerdo con las normas señaladas en el artículo anterior.*

*Estos servicios se calculan en la siguiente forma: en el departamento de hombres, un excusado, tres mingitorios y dos lavabos por cada 450 espectadores y en el departamento para mujeres dos excusados y un lavabo por cada 450 espectadores.*

*En cada departamento habrá por lo menos un bebedero con agua potable.*

*Además tendrán servicio sanitario adecuado para los actores.*

*Estos servicios deberán tener pisos impermeables y convenientemente drenados. Recubrimientos de muros con una altura mínima de un metro ochenta centímetros, con materiales impermeables lisos y de fácil aseo. Los ángulos deberán redondearse.*

*Tendrán depósitos para agua con capacidad de seis litros por espectador.*

*Artículo 67.- previsiones contra incendio. Las salas de espectáculos tendrán una instalación hidráulica independiente, para caso de incendio; la tubería de conducción será de un diámetro mínimo de siete y medio centímetros y la presión necesaria en toda la instalación para que el chorro de agua alcance el punto más alto del edificio. Dispondrán de depósitos para agua conectados a*



*la instalación contra incendio, con capacidad de cinco litros por espectador. El sistema hidroneumático deberá instalarse de modo que funcione con la planta de emergencia, por medio de una conexión independiente y blindada. En cada piso y en el proscenio, se colocaron dos mangueras una a cada lado, conectadas a la instalación contra incendio. Se sujetaran, además a todas las disposiciones que dicte el cuerpo de bomberos y la unidad de recate.*

*Artículo 68.- autorización de funcionamiento. Solo se autorizara el funcionamiento de las salas de espectáculos cuando los resultados de las pruebas de carga y de sus instalaciones, sean satisfactorios, esta autorización deberá recabarse anualmente ante las direcciones de urbanística y la de obras públicas municipales.<sup>34</sup>*

---

<sup>34</sup> <http://www.smie.org.mx/layout/reglamentos-construccion/michoacan-reglamento-construccion-municipal-uruapan2007.pdf>



## Anexo

El predio cuenta con una toma eléctrica aérea, que cruza el predio de manera transversal, por lo que he recurrido ante las autoridades correspondientes, y agradezco la colaboración y amable participación del ingeniero Oscar Ramírez Sánchez, director de CFE (Comisión Federal de Electricidad) de la zona de Uruapan.

Con la asesoría del Ing. Oscar Ramírez Sánchez se hizo el trámite de reubicación del cableado, de manera simulada, colocándola de manera perimetral, se cuenta ahora con una toma existente cercana al predio.

Esta operación tiene un proceso, para lo que se tiene que recurrir al departamento de CFE, y hacer la solicitud, de reubicación de la toma eléctrica, existen dos tipos de formatos para la reubicación de la línea, presentar planos arquitectónicos del nuevo edificio si se cuenta con ellos, que tiene un costo de \$620.00 CFE solo deshabilitara y rehabilitar la corriente eléctrica, de acuerdo al tiempo solicitado, el retiro de la línea y la nueva conexión dependerá de personal capacitado y contratado por el dueño del terreno. Cabe mencionar que hacer este trámite requiere una anticipación mínima de 24 horas, con una hora para la baja de corriente eléctrica, y el alta de la misma, esto para evitar accidentes, por ser cables de alta tensión eléctrica.



### Conclusión del capítulo V normativa.

De acuerdo con lo que marca el sistema normativo de sedesol, para el desarrollo de un teatro, es favorable contar con dos accesos al predio como mínimo, lo que considero resolver arquitectónicamente, proponiendo tres accesos al sitio, ya que las dimensiones del terreno me lo permiten. Este terreno solo cuenta con el acceso a una vía vehicular.

Considerando los artículos del reglamento de construcción del municipio de Uruapan, se tomara en cuenta en programa arquitectónico de sedesol tomo uno.



[CAPÍTULO VI]

TÉCNICO

---



## CONCRETO HIDRÁULICO

### **DEFINICIÓN**

*Es una combinación de cemento Portland, agregados pétreos finos y gruesos seleccionados, agua y aditivos para formar una mezcla moldeable que al fraguar forma un elemento rígido y resistente. Para efectos de esta norma, el concreto hidráulico se clasificará en:*

#### **a. Concreto normal.**

*Aquel que se elabora con agregados pétreos densos para alcanzar una masa volumétrica seca mayor de dos mil (2,000) kilogramos por metro cúbico una vez compactado.*

#### **b. Concreto ligero.**

*Aquel que se elabora con agregados pétreos de baja densidad para alcanzar una masa volumétrica seca menor de dos mil (2,000) kilogramos por metro cúbico una vez compactado.*

#### **c. Concreto**

*Ciclópeo. Es aquel que está formado por una mezcla cuyos pétreos se componen hasta en un sesenta (60) por ciento por fragmentos de roca con una masa máxima de treinta (30) kilogramos por pieza, que se colocan a mano embebidos en el concreto normal, en su lugar definitivo en la obra.*



## **MATERIALES**

*Los materiales que se emplean en la fabricación del concreto hidráulico son los siguientes:*

*Cemento Portland o Portland Puzolanico*

*Agua.*

*Agregado fino.*

*Agregado grueso.*

*Aditivos.*

*Los materiales deberán cumplir con lo especificado en estas normas. Los elementos de concreto deberán tener la resistencia especificada en el proyecto. En caso contrario se demolerán y sustituirán.*

*Cuando el proyecto y/o la Supervisión no indiquen el tipo de cemento que se debe usar en una obra, se entenderá que se trata de cemento Portland ordinario.*

*Los materiales pétreos serán aprobados por la supervisión.*

*Los agregados pétreos finos son los constituidos por arena natural o materiales inertes con características similares, con granos limpios, duros y libres de materia orgánica o lodos y diámetros menores de un (1) centímetro (3/8”).*

*Los agregados pétreos gruesos están contruidos por piedra triturada, grava de río, escorias u otros materiales inertes, con diámetros mayores de (1) centímetro (3/8”) hasta dos punto cinco (2.5) centímetros (1”). Se verificará el coeficiente volumétrico de la grava (0.2) y el porcentaje de material que*



*pasa la malla 200 (15%) a partir de muestras tomadas del sitio en que se encuentran almacenados los materiales pétreos que se usarán en la obra.*

*Durante el almacenamiento y manejo de los agregados pétreos, se tomarán las previsiones para evitar que se altere su composición granulométrica, que se mezclen entre sí los agregados de diferente granulometría y que se contaminen con polvo u otras materias extrañas.*

*El agua que se utilice en la construcción del concreto hidráulico debe estar exenta de aceites, ácidos, álcalis, materias orgánicas u otras substancias perjudiciales. Debe evitarse la utilización de agua con un contenido de cloruros mayor de cinco por ciento (5%) y en ningún caso se utilizará agua de mar.*

*El agua estará limpia y libre de materia orgánica o de cualquier otra sustancia que afecte la calidad del concreto.*

*El proyecto establecerá si es necesaria la utilización de aditivos, si el contratista propone su utilización, la justificará mediante un estudio técnico que deberá analizarse y aprobarse por la supervisión y que deberá contener, como mínimo, las especificaciones y pruebas de calidad, los procedimientos para el manejo, uso y aplicación.*

*Los aditivos que se utilicen en la elaboración del concreto hidráulico podrán ser de los tipos siguientes:*

- *Aditivos reductores de agua*
- *Agentes inclusores de aire.*
- *Puzolanas.*
- *Aditivos retardantes y acelerantes del fraguado.*





## **REQUISITOS DE EJECUCIÓN.**

*No se elaborará ni colocará concreto hidráulico cuando:*

*a) Exista amenaza de lluvia o esté lloviendo. Cuando se presente lluvia durante la colocación, se protegerán las superficies de concreto fresco para evitar deslaves o defectos en el acabado.*

*b) La temperatura ambiente sea menor a cinco (5°) grados Celsius, con la excepción de aquellos casos en que se utilicen los aditivos señalados en el proyecto o aprobados por la supervisión.*

*c) La evaporación sobre la superficie del concreto sea mayor de un (1) kilogramo por metro cuadrado por hora.*

*Los materiales pétreos, el cemento Portland y los aditivos que se utilicen en la elaboración del concreto hidráulico, se mezclarán en las proporciones necesarias para producir un concreto homogéneo.*

*Será responsabilidad del contratista llevar a cabo las pruebas de laboratorio que determinen que la proporción utilizada cumple con las características establecidas en el proyecto.*

*El muestreo del cemento para ensaye se hará en la propia obra antes de que sea empleado.*

*El Contratista deberá dar aviso por escrito a la Supervisión antes de colar el concreto de cualquier estructura o parte de ella, para permitir la inspección de la elevación de los desplantes, la solidez, dimensiones y demás requisitos de los moldes y de la obra falsa; la correcta colocación y firmeza del acero para concreto, la colocación de ductos, etc.*



*Inmediatamente antes del colado, toda la superficie por cubrir estará debidamente preparada, exenta de materias extrañas, polvo o grasa; si así lo indica el proyecto, la superficie por cubrir se mantendrá húmeda desde el momento en que se termine la limpieza, hasta la colocación del concreto hidráulico.*

**a. Elaboración del concreto.**

*El concreto podrá elaborarse en planta o en obra, siempre que en la última se cuente con el equipo apropiado para producir un concreto con las características señaladas en el proyecto.*

*Cuando se utilicen aditivos, se observarán las recomendaciones del fabricante para su incorporación al concreto.*

*La mezcla no debe permanecer más de veinte (20) minutos en la revolvedora después de terminado el mezclado; si por algún motivo la revoltura permanece más tiempo del señalado, se desechará y no será objeto de medición y pago. Si por alguna razón la mezcla no fue vaciada inmediatamente después del mezclado, antes de vaciarla se volverá a mezclar por lo menos durante un (1) minuto.*

*El contenido de la revolvedora se retirará por completo del tambor antes de que los materiales para la siguiente revoltura sean introducidos en el mismo.*

*Cuando se suspenda el trabajo de una revolvedora por más de treinta (30) minutos, se lavará la tolva, el tambor y los canales, retirando completamente los residuos de concreto antes de volver a utilizarla.*

*El concreto podrá dosificarse y fabricarse manualmente en la obra para la construcción de elementos no estructurales; cuando una parte de la revoltura se seque o comience a fraguar o haya transcurrido más de una*



*(1) hora al momento de su colocación, la mezcla se desechará y no será objeto de medición y pago.*

*Cuando la supervisión autorice que la mezcla de los materiales se haga a mano, se usarán siempre artesas o tarimas estancas; sobre las que se extenderá primero la arena y encima, uniformemente, el cemento. Ambos se mezclarán en seco, perfectamente traspaleándolos varias veces hasta que la mezcla presente un color uniforme, en seguida se volverá a extender, se añadirá el agregado grueso y se mezclará en la misma forma.*

*Una vez obtenido un color uniforme, se abrirá un cráter en la revoltura y se depositará el agua necesaria, sobre la cual se irán derrumbando las orillas del cráter, después se revolverá el conjunto traspaleando de uno a otro lado en ambos sentidos por lo menos seis (6) veces, hasta que presente un aspecto uniforme.*

*Desde el momento en que se inicie el agregado del agua hasta que se deposite en los moldes, no deberán transcurrir más de treinta (30) minutos y por ningún motivo se agregará más agua después de este tiempo.*

*Cada revoltura hecha a mano se limitará a una mezcla cuyo contenido de cemento no sea mayor de tres (3) sacos de cincuenta (50) kilogramos. Si una parte de la revoltura se seca o comienza a fraguar, no deberá emplearse en la obra.*

*Por ningún motivo se autorizará concreto elaborado a mano para el colado de elementos estructurales.*



### ***b. Transportación del concreto.***

*Durante la transportación del concreto, se utilizarán métodos y equipos que prevengan su contaminación, la segregación o pérdida de ingredientes.*

*Las carretillas solo se podrán usar para transportar volúmenes reducidos de concreto de consistencia plástica o semiplástica a distancias cortas. Las carretillas estarán previstas de llantas neumáticas para evitar el efecto de las vibraciones.*

*El transporte del concreto en camiones de volteo únicamente se permitirá si las cajas son estancas y de forma adecuada, para tiempos de recorrido menores de una (1) hora y cuando las mezclas sean de consistencia plástica o semiplástica.*

*Cuando se utilicen camiones mezcladores o agitadores, se llenará como máximo al ochenta (80) por ciento de su capacidad. La descarga del concreto se completará dentro de la hora y media inmediata o antes de que la olla del camión mezclador haya girado trescientas (300) vueltas, lo que suceda primero, después de la incorporación del agua a los materiales mezclados.*

*El equipo de bombeo se instalará fuera de la zona de colado para evitar vibraciones que afecten el concreto fresco; la operación de bombeo se hará con flujo continuo de la revoltura.*

*Para que el concreto pueda bombearse con facilidad, la mezcla será plástica, cohesiva y de consistencia media.*

*Antes de iniciar el bombeo, se lubricará la tubería mediante el bombeo de un mortero cemento – arena de la misma dosificación que la fijada para el concreto. Cuando se suspenda el bombeo durante veinte (20) minutos o al*



*término de cada colado, la revoltura que permanezca en la tubería se removerá y desechará y todo el equipo se lavará.*

*A menos que le proyecto indique otra cosa, no se emplearán revenimientos menores a cinco (5) centímetros ni mayores de doce (12) centímetros.*

**b. Colado.**

*La contratista deberá notificar a la supervisión o el contratante para autorización con veinticuatro (24) horas de anticipación sobre el colado de cualquier estructura o parte de ella. El concreto que se haya colado sin autorización, será reemplazado.*

*El colado será continuo hasta la terminación del elemento estructural o hasta la junta de construcción indicada en el proyecto; cuando sea necesario que el colado de elementos estructurales como muros, columnas o pilas, se efectúe en etapas, éstas se indicarán en el proyecto. La superficie libre de la última capa que se cuele, ya sea por suspensión temporal del trabajo o por terminar las labores del día, se limpiará tan pronto como haya fraguado lo suficiente para conservar su forma.*

*Se colará por frentes continuos, cubriendo toda la sección del elemento estructural.*

*No se dejará caer la revoltura desde alturas mayores de uno punto cinco (1.5) metros, ni se amontonará para después extenderla en los moldes.*

*El lapso entre un vaciado y el siguiente para el mismo frente de colado, será como máximo de treinta (30) minutos.*



### **c. Vibrado.**

*La colocación y acomodo del concreto se hará, llenando totalmente las cimbras o moldes, sin dejar huecos dentro de la masa de concreto con vibradores de inmersión.*

*Se empleará el número suficiente de vibradores para asegurar un correcto acomodo de la revoltura, de acuerdo con el volumen de concreto que se coloque.*

*Los vibradores se operarán verticalmente. Cuando el concreto se coloque en diferentes capas, la cabeza vibradora penetrará aproximadamente cinco centímetros en la capa subyacente, la que estará en estado plástico y sin haber alcanzado su fraguado inicial.*

*Cuando, con la aprobación de la supervisión, no se usen vibradores, la revoltura deberá acomodarse perfectamente picándola con varillas metálicas del diámetro y en la cantidad requerida a juicio de la Supervisión. Solo se permitirá no usar el vibrador en elementos no estructurales. En las áreas en que se deposite concreto fresco sobre concreto previamente colocado, se hará una vibración mayor a la usual.*

### **d. Juntas de construcción.**

*Las juntas de construcción se harán en los lugares y forma fijados en el proyecto y/u ordenados por la Supervisión.*

*Para ligar concreto fresco con otro ya fraguado, se observarán las recomendaciones siguientes:*

*Para ligar concreto fresco con otro ya fraguado, transcurridas de diez (10) a setenta y dos (72) horas de terminado el colado, se procederá a picar con cincel la superficie y lavar con agua a poca presión para quitar*



*una capa de cero punto cinco (0.5) centímetros de espesor aproximadamente, con objeto de tener una superficie rugosa y resistente.*

*Si por alguna circunstancia no se efectuó lo anterior y la continuación del colado se realiza después de setenta y dos (72) horas, la remoción de la capa superior de cero punto cinco (0.5) cm de espesor se hará con la herramienta adecuada y después se lavará con abundante agua al mismo tiempo que se cepillará la superficie con un cepillo de alambre. Terminada la limpieza, las juntas estarán libres de material suelto y permanecerán húmedas hasta que continúe el colado.*

*Antes de reiniciar el colado se revisarán los moldes y se reajustarán en caso necesario.*

*Inmediatamente antes de colar el nuevo concreto, se aplicará a la junta una lechada de cemento cuya relación agua – cemento sea la empleada en el concreto o con el material (adhesivos, juntas ojilladas, etc.) indicado en el proyecto o por la supervisión..*

*En caso de suspender el colado fuera de una junta de construcción preestablecida, se demolerá todo el concreto hasta llegar a la junta de construcción previa.*

**e. Fraguado y curado.**

*Una vez iniciado el fraguado y por lo menos durante las primeras cuarenta y ocho (48) horas de efectuado el colado, se evitarán sacudidas, movimientos bruscos y movimientos en las varillas que sobresalgan que interrumpen el estado de reposo y alteren el acabado superficial.*



*Se evitará la pérdida de agua del concreto para que alcance su resistencia y durabilidad potencial, protegiéndolo mediante el curado especificado en el proyecto.*

*Se aplicarán riegos de agua sobre las superficies expuestas y los moldes durante siete (7) días cuando se empleen cementos Portland de clase resistente de 20, 30 y 40 y durante tres (3) días cuando se utilice cemento Portland de clase resistente de 30R y 40R.*

*El agua que se utilice para el curado, será de la misma calidad que la que se emplee en la elaboración del concreto.*

*Cuando así se indique en el proyecto o autorice la supervisión también se podrán utilizar los siguientes métodos de curado:*

*a. Membrana impermeable*

*b. Superficies expuestas con arena o mantas*

*c. Vapor de agua*

*d. o cualquier otro procedimiento indicado por el proyecto o la supervisión*

**f. Descimbrado.**

*Una vez que el concreto haya adquirido la resistencia adecuada para sostenerse a sí mismo y resistir cargas adicionales a la propia, se procederá a efectuar el descimbrado, que dependerá de la forma y dimensiones del elemento a descimbrar.*

*En elementos que no estén sujetos a cargas, tales como guarniciones, banquetas y parapetos, los moldes de superficies verticales se podrán remover*





a partir de doce (12) a cuarenta y ocho (48) horas después de efectuarse el colado, según las condiciones de la obra.

**Tabla 3. Tiempo (días) recomendable para descimbrar después de cimbrar.**

ELEMENTO ESTRUCTURAL	CLASE RESISTENTE DEL CEMENTO PORTLAND	
	20, 30 Y 40	30R Y 40R
Bóvedas.	14	7
Trabes.	14	7
Losas de piso.	14	7
Columnas.	2	1
Muros.	2	1
Costados de trabes y de losas	2	1

**Nota:** Cuando el peso muerto sea de consideración, el proyecto fijará el plazo mínimo en cada caso.

Tabla tiempo de días para descimbrar

*La remoción de las cimbras, moldes y obras falsas, y sus apoyos tales como cuñas, cajones de arena, gatos y otros dispositivos, se hará de manera que permitan que la estructura tome sus esfuerzos gradualmente.*

*Al descimbrar las losas, se aflojarán los puntales poco a poco y uniformemente, empezando del centro hacia los apoyos laterales.*

*Cuando se retiren las cimbras o moldes antes de concluir con el periodo de curado especificado, se continuará con dicho curado conforme a lo indicado en el apartado f. de esta norma.*

*En el caso de elementos estructurales fabricados con cementos Portland de clase resistente 20, 30 y 40, las cargas totales de proyecto se aplicarán una*



vez transcurridos veintiocho (28) días después de terminado el colado; pueden cargarse parcialmente a los veintiún (21) días después de terminado el colado cuando así lo indique el proyecto. Si se usan cementos Portland de clase resistente de 30R y 40R o aditivos, se modificarán los periodos anteriores, previa autorización del contratante o la supervisión.

**g. Pruebas de calidad.**

**Muestreo del cemento** El ensaye se hará en la propia obra antes de que sea empleado; la supervisión podrá muestrear el cemento en cualquier momento y, de acuerdo con el resultado que se obtenga en el laboratorio, podrá aceptarlo o rechazarlo.

Independientemente de lo anterior, el contratista deberá indicar cuál es el lote de cemento que va emplear en la obra para hacer el muestreo y el ensaye del mismo antes de que se empiece a usar.

Ningún cemento de marca nueva o sin antecedentes de buena calidad será autorizado por la supervisión hasta que se hayan hecho, en forma periódica por un plazo mínimo de seis (6) meses, doce (12) ensayes cuyos resultados sean satisfactorios. Excepcionalmente y cuando la supervisión lo autorice podrá usarse un cemento de marca nueva o sin antecedentes, siempre y cuando se hagan pruebas de laboratorio del lote que se vaya a utilizar y que estas pruebas den resultados satisfactorios.

**Resistencia a la compresión del concreto hidráulico La calidad del concreto**

endurecido se verificará mediante pruebas de resistencia a compresión en cilindros fabricados, curados y aprobados de acuerdo con las normas Industria de la construcción NMX-C-160-ONNCCE-2004 "Industria de la construcción – Concreto – Elaboración y curado en obra de especímenes de



concreto” y *NMX-C-083-ONNCCE-2002 “Industria de la construcción – Concreto – Determinación de la resistencia a la compresión de cilindros de concreto – Método de prueba”, en un laboratorio acreditado por el Sistema Nacional de Acreditamiento.*

*A los veintiocho (28) días de edad, el (fc) se determinará en los especímenes seleccionados por la supervisión.*

*Cuando la mezcla de concreto se elabora para obtener la resistencia especificada a catorce (14) días, las pruebas se afectarán en este lapso, de lo contrario, deberán efectuarse a los veintiocho (28) días.*

*Para verificar la resistencia a compresión de concreto con las mismas características y nivel de resistencia, se tomará como mínimo una muestra por cada día de colado, pero no menos de una por cada cuarenta (40) m<sup>3</sup> de concreto. De cada muestra se fabricará y ensayará una pareja de cilindros.*

*A menos que el proyecto indique otra cosa, la resistencia promedio de cada cinco (5) especímenes consecutivos, será igual o mayor que la resistencia establecida en el proyecto; cuando menos cuatro (4) de los cinco (5) especímenes tendrán una resistencia mayor o igual que el noventa (90) por ciento de la resistencia establecida en el proyecto.*

*Cuando el concreto no cumpla con el requisito de resistencia, se permitirá extraer y ensayar corazones, de acuerdo con la *NMXC-169-ONNCCE-2009 “Industria de la construcción – Concreto – Obtención y prueba de corazones y vigas extraídos de concreto endurecido, del concreto en la zona representada por los cilindros que no cumplieron. Se probarán tres (3) corazones por cada incumplimiento con la calidad especificada**



*Cuando la resistencia se obtenga en corazones, éstos se extraerán sin dañar la parte contigua de los mismos, perpendicularmente a la superficie del concreto hidráulico, con una longitud igual al espesor aplicado. El diámetro de los corazones será especificado en el proyecto o por el contratante.*

*El concreto representado por los corazones se considerará adecuado si el promedio de la resistencia de los tres corazones es mayor o igual que 0.8 f'c y si la resistencia de ningún corazón es menor que 0.7 f'c. Para comprobar que los especímenes se extrajeron y ensayaron correctamente, se permite probar nuevos corazones de las zonas representadas por aquellos que hayan dado resistencias erráticas. Si la resistencia de los corazones ensayados no cumple con el criterio de aceptación que se ha descrito, el contratante puede ordenar pruebas de carga o tomar otras medidas que juzgue adecuadas.*

### **Peso volumétrico**

*Muestreado en obra, si es premezclado, se hará una prueba por cada día de colado, pero no menos de una por cada veinte (20) m<sup>3</sup>; el concreto hecho en obra, será muestreado una vez por cada día de colado.*

*El peso volumétrico del concreto fresco se determinará de acuerdo con la norma NMX-C-162-ONNCCE-2010 "Industria de la construcción-concreto hidráulico determinación de la masa unitaria, cálculo del rendimiento y contenido de aire del concreto fresco por el método gravimétrico". El peso volumétrico del concreto clase I será superior a 2200 kg/m<sup>3</sup> y el de la clase II estará comprendido entre 1900 y 2200 kg/m<sup>3</sup>.*



## **Revenimiento**

*Será el mínimo para que el concreto fluya a través de las barras de refuerzo o para que pueda ser bombeado, según sea el caso, así como para poder lograr un aspecto satisfactorio. Los concretos que se compacten por medio de vibración tendrán un revenimiento nominal de diez (10) centímetros. Los concretos que se compacten por cualquier otro medio diferente al de vibración o se coloquen por medio de bomba tendrán un revenimiento nominal máximo de doce (12) centímetros. La prueba de revenimiento deberá efectuarse de acuerdo con la norma NMX-C-156-ONNCCE-2010 “Industria de la construcción - Concreto - Determinación del revenimiento en el concreto fresco” y el valor determinado deberá concordar con las tolerancias establecidas en la Tabla 4.*

**Tabla 4. Tolerancias en revenimiento en el concreto fresco.**

<b>REVENIMIENTO (CM)</b>	<b>TOLERANCIAS (CM)</b>
Menor de 5	+ - 1.5
5 a 10	+ - 2.5
Mayor de 10	+ - 3.5

Tabla de revenimiento

## **EQUIPO**

*El equipo que se utilice para la elaboración y colocación del concreto hidráulico será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto y en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución.*



## **D.1. Plantas mezcladoras**

*Las plantas mezcladoras que se utilicen contarán como mínimo con:*

**D.1.1.** *Tolvas y silos para almacenar el material pétreo y el cemento Portland protegidos de la lluvia y el polvo, con capacidad suficiente para asegurar la operación continua de la planta por lo menos quince (15) minutos sin ser alimentadas, divididas en compartimentos para almacenar los agregados pétreos por tamaños.*

**D.1.2.** *Dispositivos que permitan dosificar los agregados pétreos por masa, con una aproximación de más menos uno ( $\pm 1$ ) por ciento de la cantidad requerida.*

**D.1.3.** *Dispositivos que permitan dosificar el cemento Portland por masa, con una aproximación de más menos uno ( $\pm 1$ ) por ciento de la cantidad requerida según la proporción.*

**D.1.4.** *Dispositivos que permitan dosificar el agua, con una aproximación de más menos uno ( $\pm 1$ ) por ciento de la cantidad requerida y los aditivos con una aproximación de más menos tres ( $\pm 3$ ) por ciento de la cantidad requerida según la proporción.*

**D.1.5.** *Cámara mezcladora equipada con un dispositivo de control del tiempo de mezclado.*

**D.1.6.** *Un dispositivo de suma acumulada para contar correctamente el número de bachas producidas durante su operación.*

**D.2. Revolvedoras.** *Contarán como mínimo con un tanque dosificador de agua debidamente calibrado y con dispositivo de cierre; un aditamento para cerrar automáticamente la tolva de descarga y evitar que se vacíe antes de que los materiales se hayan mezclado.*



**D.3. Vibradores.** Los vibradores serán del tipo, frecuencia y potencia acordes con el elemento por colar, para obtener un concreto compactado con textura uniforme y superficie tersa en sus caras visibles (Anexo 1. Características generales de los vibradores).

**D.4. Bombas.** Con la capacidad para bombear el concreto con un flujo continuo hasta la altura requerida.

**D.5. Canales o tubos.** Serán de acero o de madera forrada con lámina metálica. Contarán con deflectores que obliguen al chorro de concreto a incidir verticalmente sobre el siguiente tramo de canalón o tubo, sin producir segregación.

### **MEDICIÓN**

El concreto hidráulico se medirá tomando como unidad el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto hidráulico terminado, según su tipo y resistencia.

### **BASE DE PAGO**

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto hidráulico terminado, según su tipo y resistencia. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por el valor de adquisición del cemento Portland, al agua y los aditivos que en su caso se requieran, juntas, el curado y demás materiales necesarios para el colado del elemento estructural; la mano de obra, maquinaria, herramienta y equipo necesarios para la fabricación y colocación del concreto hidráulico; cargas, descargas, almacenamientos y acarreos; cualesquiera que sea su altura; bombeo y obras auxiliares para efectuar el colado en seco, si lo fija el proyecto; elaboración del concreto; transporte de la revoltura; colado a cualquier altura; acomodo y compactación de la revoltura; mermas y



*desperdicios, pruebas de laboratorio; curado incluyendo; acabados, limpieza de la obra; y en general todo lo necesario para la ejecución del concepto.*

## **CIMBRA**

### **DEFINICIÓN**

*Operaciones llevadas a cabo por los medios adecuados para transportar, fabricar, montar y desmontar toda la “obra falsa”, como moldes, soportes, puntales, yugos, apoyos y todos los elementos necesarios para recibir el vaciado del concreto en trabes, losas, rampas, contratrabes, zapatas, muros, castillos, cadenas y demás elementos estructurales de la obra.*

*La cimbra se fabricará con:*

- a. Moldes de triplay de pino de diecinueve (19) mm.*
- b. Moldes metálicos*
- c. Molde con terminado fenólico acabado espejo. Los elementos de apoyo podrán ser de madera, metálicos o mixtos.*

### **REQUISITOS DE EJECUCIÓN**

*Los moldes de las cimbras se construirán conforme al proyecto que elabore el Contratista y apruebe la Supervisión. Se observarán las recomendaciones siguientes:*

*Los moldes podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material previamente aprobado.*

*Los moldes deberán tener la rigidez suficiente para evitar las deformaciones debidas a la presión de la revoltura, al efecto de los vibradores y a las demás cargas y operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse*





*durante la construcción. Además deberán ser estancos, para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el colado y la compactación de la revoltura.*

*Los moldes deberán limpiarse perfectamente antes de ser utilizados nuevamente. La zona de contacto de los moldes recibirá una capa de desmoldante aprobado por la supervisión. Cuando por las propiedades de los materiales, convenga aplicarlos una vez construidos y colocados los moldes, se hará antes de introducir el refuerzo.*

#### **a. Fabricación de la cimbra.**

*Se hará respetando las siguientes indicaciones básicas:*

*Toda la cimbra deberá ajustarse a la configuración y dimensiones marcadas en los planos correspondientes, obligándose al contratista a presentar la cimbra a la autorización de la supervisión antes de colar.*

*La cimbra no deberá presentar aberturas que permitan el paso de la lechada; y la correspondiente a acabados aparentes deberá ser cepillada en la superficie y pulida después de cada uso, a fin de que el acabado de la estructura sea uniforme y libre de asperezas.*

*Los puntales, yugos y apoyos deberán ser lo suficientemente resistentes para soportar la presión del concreto fresco hasta su fraguado, debiendo instalarse suficientes apoyos, amarres y contraventeos para evitar apertura de la cimbra, así como para asegurar la correcta alineación de los elementos colados.*

*Con objeto de evitar adherencia con el concreto, toda la cimbra se cubrirá con aditivos desmoldantes que no afecten el concreto. El desmoldante deberá aplicarse antes del armado.*



*Si la cimbra es de triplay, éste no podrá presentar marcas de fábrica que se impriman en el concreto y las superficies no deberán presentar desprendimiento de la chapa.*

*A menos que el proyecto indique otra cosa, las cimbras podrán ser de cualquiera de los siguientes tipos:*

***B.1. Cimbra de contacto de triplay de pino de 2a.***

*Para losas, columnas, muros y trabes con acabado común, la cimbra será con madera de triplay de pino de 2ª clase.*

***B.2. Cimbra de contacto triplay de pino de 1a.***

*Si el proyecto indica acabado de concreto aparente.*

*Para losas, columnas, muros y trabes con acabado común, la cimbra será con madera de triplay de pino de 1ª clase y se deberá considerar lo siguiente:*

*La cimbra será, cepillada y sin desniveles entre las piezas. Las piezas se modularán a lo largo del elemento estructural.*

*Deberá utilizarse madera de 1ª clase sin nudos en la superficie de contacto para lograr los efectos del proyecto. En estos casos se recomiendan tres usos como máximo, siempre y cuando no se dañe al descimbrar.*

*Si el proyecto no indica otra cosa, para protección de las aristas de los elementos de concreto armado se deberán dejar chaflanes no mayores de dos (2) cm, excepto donde el proyecto indique otra cosa. Las intersecciones de los elementos estructurales también llevarán chaflanes de dos (2) cm.*



### **Cimbra de 3a.**

*Para zapatas, dados, contratraves y muros en cimentación con acabado común, la cimbra será con madera de triplay de pino de 3ª clase.*

#### **b. Limpieza.**

*Toda la cimbra se limpiará inmediatamente después del descimbrado.*

*Si la cimbra es de madera o triplay, se limpiará con cepillo duro y se eliminarán la lechada y el polvo; no deben usarse raspadores de metal sobre el triplay porque dañan la superficie.*

*En caso de haber cimbra metálica, ésta será protegida con aceite para evitar que se oxide.*

#### **c. Almacenamiento.**

*Una vez limpia y reparada, la cimbra se aceitará y almacenará como es debido hasta utilizarse nuevamente. No se permitirá utilizar cimbra que haya estado tirada y expuesta al deterioro.*

*Las madrinas y puntales se conservarán y almacenarán con sus tableros respectivos, que se guardarán preferentemente de canto.*

#### **d. Aditivos desmoldantes.**

*Se recomienda utilizar aditivos desmoldantes que protejan la cimbra y permitan la facilidad de desmontaje.*

*Los aditivos se aplicarán a la cimbra con treinta y seis (36) horas de anticipación a su uso cuando sea la primera vez, se aplicará una segunda capa antes de su empleo; y posteriormente se hará la aplicación antes de cada uso.*



*Los aditivos se aplicarán en capas delgadas y uniformes con un aspersor, cuando lo apruebe la supervisión, la aplicación se hará mediante un rodillo o con una brocha.*

### **MEDICIÓN**

*La cimbra se medirá la de contacto, considerando como unidad el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).*

### **BASE DE PAGO**

*El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de cimbra de contacto habilitada y colocada. Este precio unitario deberá incluir todo lo que corresponda por: equipo; mano de obra; materiales; cortes, amarres, desperdicios; elementos soportes yugos y arrastres; carga, y descarga de todos los materiales hasta el sitio de su utilización; pruebas de laboratorio; y todo lo necesario para la correcta ejecución de este.*

## **ACERO PARA CONCRETO HIDRÁULICO**

### **5.1 DEFINICIÓN**

*El acero para concreto hidráulico lo constituyen las varillas, alambres, cables, barras, soleras, ángulos, rejillas o mallas de alambre, metal desplegado u otras secciones o elementos estructurales que se utilizan dentro o fuera del concreto hidráulico para tomar los esfuerzos internos de tensión que se generan por la aplicación de cargas, contracción por fraguado y cambios de temperatura.*



## 5.2 REQUISITOS DE EJECUCIÓN

Si dados los requerimientos de la obra es necesario modificar las secciones del acero, los ajustes deberán ser aprobados por la supervisión. El acero cumplirá como mínimo con el área del acero de refuerzo del proyecto, con el perímetro necesario para la adherencia y el mismo límite de fluencia.

Previo al habilitado y colocación del acero, se limpiará para que esté libre de aceite, grasa, tierra, óxido, escamas, hojeaduras o cualquier otra sustancia extraña. Antes de su utilización, se verificará que el acero no tenga quiebres o deformaciones de la sección.

NÚMERO	PESO	DIMENSIÓN			ÁREA
		DIÁMETRO		PERÍMETRO	
		MM	PULG.		
2	0.248	6.0	1/4	-	0.317
3	0.557	9.5	1/8	29.8	0.71
4	0.996	12.7	1/2	39.9	1.27
5	1.56	15.9	5/8	50.0	1.99
6	2.25	19.1	3/4	69.7	2.87
8	3.975	25.4	1	79.8	5.07
10	6.225	31.8	1 1/4	99.9	7.94
12	8.938	38.1	1 1/2	119.7	11.4

### Resistencia a la tensión de las varillas de acero.

CARACTERÍSTICAS	GRADO			
	30	42	52	42*
Límite de fluencia mínimo.	412 (4,200)	412 (4,200)	510 (5,200)	412 (4,200)
Límite de fluencia máximo.	-	-	-	540 (5,600)
Resistencia a la tensión mínima.	490 (5,000)	618 (6,300)	706 (7,200)	550 (5,600)

Tabla de aceros



*El acero para concreto hidráulico que no cumpla con la calidad estipulada deberá ser rechazado, marcado y retirado de la obra.*

**a. *Habilitado del acero.***

*Las varillas de refuerzo se doblarán lentamente, en frío, para darles la forma que fije el proyecto o apruebe la supervisión.*

*Cuando el proyecto establezca que la varilla se caliente para facilitar su doblado, la temperatura no excederá de doscientos (200) grados Celsius, que se determinará por medio de lápices del tipo de fusión. La fuente de fusión no se aplicará directamente a la varilla y el enfriamiento deberá ser lento. A menos que el proyecto indique otra cosa, los dobleces para estribos se harán alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor que dos (2) veces la varilla.*

*A menos que el proyecto indique otra cosa, en varillas de dos punto cinco (2.5) cm de diámetro o mayores, los ganchos de anclaje se harán alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor que seis (6) veces el de la varilla, ya sea que se trate de dobleces a ciento ochenta (180) grados o a noventa (90) grados.*

*En varillas de dos punto cinco (2.5) cm de diámetro o mayores, los ganchos de anclaje se harán alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor que ocho (8) veces el de la varilla, ya sea que se trate de dobleces a ciento ochenta (180) grados o a noventa (90) grados.*

*Todas las varillas de refuerzo se habilitarán con la longitud que fije el proyecto.*



*Cuando así lo señale el proyecto o lo apruebe el Instituto, los empalmes se harán traslapados sin amarrarlos o soldados a tope. En una misma sección no se permitirá empalmar más del cincuenta (50) por ciento de las varillas de refuerzo.*

*Los empalmes tendrán una longitud de cuarenta (40) veces el diámetro para varilla corrugada y de sesenta (60) veces el diámetro para varilla lisa. Los empalmes se ubicarán en los puntos de menor esfuerzo de tensión o como lo indique el proyecto.*

*No se permitirán los traslapes en lugares donde la sección no permita una separación libre mínima de una vez y media el tamaño máximo del agregado grueso, entre el empalme y la varilla más próxima.*

*La longitud de traslape de los paquetes de varilla será la correspondiente al diámetro individual de las varillas del paquete, esta longitud se incrementará en veinte (20) por ciento para paquetes de tres (3) varillas y treinta y tres (33) por ciento para paquetes de cuatro (4) varillas, a menos que el proyecto indique otra cosa. Las varillas que formen un paquete no deben traslaparse entre sí.*

*Los traslapes de varilla en líneas contiguas en elementos tanto verticales como horizontales se harán de forma tal que en ningún caso queden alineados.*

*En los empalmes a tope, los extremos de las varillas se unirán mediante soldadura de arco o mediante el procedimiento establecido en el proyecto.*

*Las juntas soldadas a tope tendrán una resistencia de por lo menos ciento veinticinco (125) por ciento de la resistencia de fluencia de las varillas soldadas.*



### ***b. Colocación del acero.***

*Las varillas de refuerzo se colocarán en la posición que fije el proyecto y se mantendrán firmemente en su sitio durante el colado.*

*Los estribos rodearán las varillas longitudinales y quedarán firmemente unidos a ellas.*

*En losas, cuando se utilicen estribos, éstos rodearán a las varillas longitudinales y transversales de las capas de refuerzo y quedarán firmemente unidos a ellas.*

*El refuerzo más próximo al molde quedará separado del mismo, a la distancia necesaria para cumplir con el recubrimiento indicado en el proyecto, mediante el uso de separadores de acero o dados de concreto.*

*En losas con doble capa de refuerzo, las capas se mantendrán en su posición por medio de separadores fabricados con acero de refuerzo de cero punto noventa y cinco (0.95) cm de diámetro nominal mínimo, de modo que la separación entre las varillas inferiores y superiores sea la indicada en el proyecto.*

*Los separadores se sujetarán al acero de refuerzo por medio de amarres de alambre o por puntos de soldadura. Cuando se utilice varilla torcida en frío no se usará soldadura.*

*Excepto si el proyecto indica otra cosa, los recubrimientos libres serán: para castillos, cadenas y losas uno punto cinco (1.5) cm; muros dos (2) cm; trabes y contratraves dos punto cinco (2.5) cm; columnas tres (3) cm; y zapatas cuatro (4) cm.*





*No se iniciará ningún colado hasta que la supervisión inspeccione y apruebe el armado y la colocación del acero de refuerzo.*

*En las rejillas o mallas de alambre, metal desplegado y otros elementos estructurales que se empleen como refuerzo, los traslapes serán de diecinueve (19) centímetros como mínimo, se harán sin doblar las mallas, sujetándolas por medio de amarres con alambre.*

*En elementos verticales de concreto, las mallas se fijarán con alambre recocido sobre separadores de alambcón que a su vez irán fijados a la cimbra, de manera que no se muevan durante el colado.*

**b. Tolerancias.**

*Las dimensiones, separación, sujeción, forma y posición del acero, cumplirán con las características establecidas en el proyecto, considerando que:*

- 1. En losas, zapatas, muros, cascarones, trabes o vigas, la suma algebraica de las discrepancias respecto al proyecto, medidas en la dirección del refuerzo principal, no será mayor de dos (2) veces el diámetro de la varilla, ni más del cinco (5) por ciento del peralte efectivo.*
- 2. En los extremos de las trabes o de las vigas, la suma algebraica de las discrepancias respecto al proyecto, medidas en la dirección del refuerzo principal, no será mayor de una (1) vez el diámetro de la varilla.*
- 3. En columnas, la suma algebraica de las discrepancias respecto al proyecto, medidas en la dirección del refuerzo principal, no será mayor de dos (2) veces el diámetro de la varilla, ni más del cinco (5) por ciento de la dimensión mínima de la sección transversal de la columna.*



## PILOTES DE CONCRETO PRECOLADO

### **DEFINICIÓN**

*Son elementos estructurales alargados, elaborados con concreto reforzado o presforzado, cuya sección tiene diámetro o lado menor generalmente es igual o inferior a sesenta (60) centímetros, que son fabricados en la superficie y después hincados en su lugar definitivo para la cimentación profunda de estructuras, con el objeto de transmitir las cargas de la superestructura al subsuelo.*

### **REQUISITOS DE EJECUCIÓN**

*La superficie donde se hincarán los pilotes estará libre de basura, escombros, hierba, arbustos o restos de construcciones anteriores. Previo al hincado de los pilotes los sitios de perforación se ubicarán de acuerdo con lo establecido en el proyecto. El terreno estará nivelado con una superficie sensiblemente horizontal. Si la pendiente del terreno dificulta el hincado, los trabajos se realizarán de forma escalonada, haciendo plataformas conforme se eleve el terreno. No se aceptarán los pilotes que presenten oquedades, porosidades u otros defectos del colado. Las pruebas de carga se harán al número de pilotes siguiendo las recomendaciones que indique el proyecto.*



**a. Perforación.**

*A menos que el proyecto indique otra cosa, se hará una perforación previa al hincado de los pilotes, con el objeto de servir de guía o facilitar para alcanzar los estratos resistentes o evitar movimientos excesivos en la masa de suelo adyacente. El diámetro de la perforación será menor que el diámetro del pilote o que la dimensión transversal menor del mismo.*

**b. Fabricación**

*. Los pilotes se fabricarán sobre plataformas de concreto hidráulico de cinco (5) a diez (10) centímetros de espesor, que sirvan para el apoyo y filtración de los moldes. Estarán coladas sobre una base de material compactado y contarán con elementos de madera o metal que ayuden a la fijación de las cimbras. La fabricación de los pilotes de concreto reforzados se hará de acuerdo con lo indicado en el Tomo IV de esta norma para las Estructuras de Concreto Reforzado. A menos que el proyecto indique otra cosa, la resistencia a la compresión del concreto en el momento en que se desprege de la cama de colado, será como mínimo de veinticuatro (24) megapascales (245 kg/cm<sup>2</sup>).*

**c. Manejo e izamiento.**

*Los pilotes de concreto serán manejados con cuidado para evitar fisuras o agrietamiento debido a la concentración de esfuerzos. Para el despegue, izamiento y demás maniobras de los pilotes, se habrán preparado varios puntos a lo largo de los mismos, estructuralmente apropiados para esas maniobras con el objeto de reducir al mínimo el peligro de fracturas. En el caso de pilotes de concreto reforzado, los puntos de izamiento estarán constituidos por orejas de varilla, cable de acero o placa que se fijan previamente al acero de refuerzo y que quedan*



*ahogadas en el concreto. Para el transporte de pilotes de concreto, se requerirá el empleo de balancines con dos o más puntos de izamiento. Para los pilotes cortos que se puedan manejar mediante un solo punto de izamiento, éste estará colocado al treinta (30) por ciento de la longitud del pilote desde la cabeza.*

**d. Hincado.**

*Los pilotes de concreto serán hincados en el lugar, forma, elevación y a la profundidad establecida en el proyecto. Se deberá llevar un registro para el control de hincado mediante gráficas que indiquen la correspondencia entre el número de golpes del martillo y el ritmo del descenso del pilote. Se colocarán marcas con una separación máxima de un (1) metro a todo lo largo, con el fin de determinar con facilidad el número de golpes necesarios para cada metro de hincado. Tanto el pilote como la resbaladera del martillo se colocarán en posición perfectamente vertical o en el ángulo establecido en el proyecto o aprobado por el Instituto, corrigiendo la posición de la grúa hasta lograrlo. La caída del martillo será regulada de tal manera que se eviten daños a los pilotes y en ningún caso excederá de cuatro punto cinco (4.5) m. Los pilotes que se agrieten durante el hincado y/o manejo, hasta el punto que la grieta muestren astilladuras o aberturas, serán rechazados. Cuando esto suceda durante el proceso de hincado, el pilote deberá cortarse abajo de la grieta hasta la parte sana y construirse un aumento. Cuando las grietas que se presenten no estén astilladas o abiertas como para indicar que el acero de refuerzo ha sufrido deformaciones permanentes, se procederá a sellar las grietas con un material adecuado, suspendiendo el proceso de hincado durante el tiempo que se requiera.*



**e. Juntas.**

*Si es necesario hincar varios tramos de pilote, se ejecutará una junta que puede ser desde una soldadura a tope de dos placas previamente fijadas a los extremos del pilote hasta mecanismos como juntas de bayoneta o juntas de grapas, de acuerdo con lo establecido en el proyecto y aprobado por el Instituto.*

**f. Descabezado.**

*Para que el pilote ya hincado esté en condiciones de ser ligado con la estructura que va a soportar, su extremo superior se demolerá con un martillo neumático al nivel establecido en el proyecto. Dicho nivel estará en función de la profundidad de las contratrabes o elementos estructurales con los que se vaya a ligar. Se dejará libre el acero de refuerzo para después armarlo junto con el acero del nuevo elemento estructural y proceder más tarde a su colado. La longitud del pilote arriba del corte será la necesaria para permitir la eliminación de todo el material dañado durante el hincado. Una vez que los pilotes hayan sido cortados al nivel establecido, NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA ESTUDIOS, PROYECTO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES. PÁG. 28 las cabezas serán terminadas de acuerdo con lo establecido en el proyecto.*

**EQUIPO**

*El equipo que se utilice para la fabricación e hincado de pilotes precolados será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto y en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución.*



### **Grúas.**

*Que cuenten con un sistema de malacates, cables y ganchos montados sobre una pluma capaz de moverse sobre un plano vertical, girar en un plano horizontal y desplazarse a lo largo de los sitios de hincado. Para el montaje de equipos de perforación, tendrán capacidad nominal de cuarenta y cinco (45) a ochenta (80) toneladas, con plumas rígidas de dieciocho (18) metros de largo como mínimo.*

### **Perforadoras.**

*Rotatorias o de percusión de acuerdo con las propiedades mecánicas que presenten los materiales del lugar, así como de las dimensiones de la sección transversal y profundidad proyectadas para los pilotes.*

### **. Vibrohincadores.**

*Que cuenten con un motor de combustión interna, un generador eléctrico o una bomba hidráulica y un generador de vibraciones a base de contrapesos excéntricos de rotación opuesta, con la capacidad adecuada para las condiciones del subsuelo.*

### **Martillos.**

*Capaces de generar la energía de impacto suficiente para el hincado de los pilotes de acuerdo con las condiciones del subsuelo y la masa del pilote. A menos que el proyecto indique otra cosa, la masa del martillo será cuando menos de novecientos (900) kilogramos y en ningún caso será menor que la suma de las masas de la cabeza para el hincado y del pilote. Cuando se use martillo de doble acción, la energía total desarrollada por el martillo no será menor de ocho punto catorce (8.14) kilojoules (830 kg-m) por golpe. La*



*elección del tipo de martillo se hará en función de la energía mínima por golpe que sea capaz de desarrollar, así como de su masa y la del pilote.*

### ***Resbaladeras.***

*Para ser montadas en las plumas de las grúas con el objeto de deslizar tanto el martillo piloteador como el dispositivo de disparo; pueden ser fijas u oscilantes.*

### ***Gorros de protección.***

*Para protección de la cabeza de los pilotes durante su hincado. Los gorros de protección estarán integrados por una estructura monolítica de acero en forma de caja, que cuente con una sufridera en la parte superior, que puede ser de madera, material plástico o trozos de cable de acero y una placa metálica.*

### ***MEDICIÓN***

*La fabricación de pilotes precolados se medirá tomando como unidad el metro (m) de pilote fabricado, según su tipo y sección.*

*El hincado de pilotes precolados se medirá tomando como unidad el metro de pilote hincado y terminado, según su tipo y sección, considerando únicamente considerando únicamente el hincado efectivo a partir del nivel del terreno natural o de la elevación que fije el proyecto.*



## **BASE DE PAGO**

*La fabricación de pilotes precolados se pagará al precio fijado en el contrato para el metro (m) de pilote fabricado, según su tipo y sección. Este precio unitario deberá incluir todo lo que corresponda por: herramienta, equipo; mano de obra; materiales; concreto hidráulico; acero de refuerzo o presfuerzo; herrajes y juntas de cualquier tipo; pruebas de laboratorio, colocación de juntas entre tramos; carga, transporte y descarga de los pilotes hasta su sitio de su utilización y cargo por almacenamiento; y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto. El hincado de pilotes precolados se pagará al precio fijado en el contrato para el metro (m) de pilote hincado y terminado, según su tipo y sección. Este precio unitario deberá incluir todo lo que corresponda por: herramienta, equipo; mano de obra; materiales; limpieza de la superficie donde se hincarán los pilotes; ubicación y trazo de los pilotes; nivelación del terreno; perforación previa; carga, transporte y descarga de los residuos que se obtengan de la perforación a los almacenamientos temporales; maniobras e hincado de los pilotes; junteo de tramos de pilotes; descabezado de pilotes; pruebas de capacidad de carga en todos los pilotes que indique el proyecto; y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.*





## Estructura de acero

### **. ESTRUCTURAS DE ACERO**

#### **4.1 DEFINICIÓN**

*Las estructuras de acero son las formadas por uno o varios elementos, simples o compuestos, de acero estructural, unidos por remaches tornillos, pernos, presión o soldadura.*

#### **4.2 REQUISITOS DE EJECUCIÓN**

*Los requisitos de ejecución serán iguales a los considerados en el numeral 3. Acero Estructural de este Tomo.*

##### **a. Fabricación y habilitación**

*La fabricación y habilitación del acero estructural y los elementos metálicos, se ejecutarán considerando lo establecido en el numeral 3. Acero Estructural de este Tomo.*

*Se tendrá especial cuidado en la carga, transporte y descarga de las piezas evitando que sufran daños, flambeos y deformaciones.*

*El procedimiento de montaje será fijado por el proyecto y/u ordenado por la supervisión*

*Los equipos mecánicos que produzcan vibraciones dañinas a la estructura, se aislarán de tal manera que la transmisión de las vibraciones a elementos críticos de la estructura se elimine o se reduzca a límites aceptables de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por el Instituto.*



### **b. Remaches, tornillos y pernos**

*Las uniones con remaches, tornillos, pernos o soldadas se ejecutarán considerando lo establecido en el numeral 3. Acero Estructural de este Tomo. Todas las soldaduras de campo del tipo de ranura al tope se revisarán por medio de radiografías u otro procedimiento no destructivo aprobado por el Instituto.*

### **c. Acabado**

*Las piezas en la estructura, se limpiarán de tal forma que queden libres de escamas sueltas, escoria, óxido, grasa, humedad o cualquier otro material extraño.*

*Una vez que la supervisión haya inspeccionado y aprobado los elementos estructurales ya montados y sus partes, se les aplicará la pintura o capa de protección establecida en el proyecto.*

*Al aplicar la pintura las superficies estarán completamente libres de humedad y se cubrirán completamente.*

## **EQUIPO**

*El equipo que se utilice para la construcción de estructuras de acero, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto y en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución.*

### **C.1. Remachadoras**

*Las remachadoras serán del tipo de operación manual, neumática, hidráulica o eléctrica, con la capacidad de calentar el remache a una temperatura de mil sesenta (1060) grados Celsius.*



## **C.2. Equipo para soldar**

*El equipo para soldar será el apropiado para aplicar eficazmente el metal de aporte, según el tipo de soldadura que establezca el proyecto. 4.4 MEDICIÓN La construcción de estructuras de acero se medirá tomando como unidad el kilogramo (kg) de estructura de acero terminada, según su tipo.*

## MATERIALES PARA MUROS

### **Morteros**

*Los morteros son mezclas plásticas aglomerantes que resultan de combinar arena y agua con uno o dos materiales cementantes que pueden ser cemento Pórtland, cemento Pórtland y cal, cemento Pórtland y cemento de albañilería (cementante premezclado que contiene cemento Pórtland, cal y aditivos plastificadores).*

*Los morteros se clasifican en los siguientes tipos:*

*La consistencia de la mezcla de mortero se ajustará tratando de que alcance la mínima fluidez compatible con una fácil colocación.*

*Los materiales se mezclarán en un recipiente no absorbente, prefiriéndose siempre que sea posible un mezclado mecánico.*

*El tiempo de mezclado, una vez que el agua se agrega, no debe ser menor de tres (3) minutos.*



## **Concreto**

*Los concretos para el colado de elementos de refuerzo interior o exterior al muro, tendrán la cantidad de agua que asegure una consistencia líquida sin segregación de los materiales que lo componen. El tamaño máximo del agregado será de un (1) cm.*

*El tipo y características del concreto serán los establecidos en el proyecto o aprobados por el Instituto y su fabricación se ejecutará considerando lo establecido en el Tomo III Cimentaciones, numeral 2 Concreto Hidráulico.*

## **Arena**

*La arena para mortero cumplirá con las siguientes características:*

- 1. La granulometría de la arena estará comprendida entre los límites que se indican en Límites granulométricos.*
- 2. El módulo de finura que corresponda a la granulometría a que se refiere el párrafo anterior, no será menor de uno punto seis (1.6) ni mayor de dos punto treinta y cinco (2.35) con una tolerancia de variación de dos décimas (0.2) en más o menos con respecto al valor de módulo de finura empleado en el diseño de la proporción del mortero.*

*En caso de que el módulo de finura sobrepase dicha tolerancia, se harán los ajustes necesarios en las proporciones para compensar las variaciones de composición granulométrica.*

## **Agua**

*El agua que se utilice para los morteros será potable, en caso de que el Instituto apruebe el uso de agua que no sea potable, ésta cumplirá con las características del Anexo1 de esta norma.*



### **Acero de refuerzo**

*El refuerzo que se emplee en castillos, dadas, elementos colocados en el interior del muro y/o en el exterior del muro estará constituido por barras corrugadas, por malla de acero, por alambres corrugados laminados en frío o por armaduras soldadas por resistencia eléctrica de alambre de acero para castillos y dadas que cumplan con las Normas correspondientes.*

*Se admitirá el uso de barras lisas, como el alambrón, únicamente en estribos, en mallas de alambre soldado o en conectores. El diámetro mínimo del alambrón para ser usado en estribos es de cinco punto cinco (5.5) mm. Se podrán utilizar otros tipos de acero siempre y cuando se demuestre su eficiencia como refuerzo estructural.*

### **Ladrillos y bloques cerámicos**

*Son elementos ortogonales, sólidos o huecos, fabricados mediante el moldeo, extrusión o compresión, secado y cocción de arcilla.*

*Las piezas huecas tienen el propósito de mejorar las condiciones de aislamiento térmico y acústico, así como de alojar los elementos de refuerzo y tuberías, además de reducir la masa de los muros.*

*Los ladrillos o bloques cerámicos no deben presentar disgregaciones al tacto. Al limpiarlos en seco con un cepillo de alambre y sumergirlos en agua limpia a una temperatura de entre quince (15) y treinta (30) grados Celsius durante cuatro (4) horas, no se deben observar materias terrosas que enturbien el agua.*

*El color y la textura de los ladrillos o bloques cerámicos serán uniformes; se acepta la existencia de velos blanquecinos o de un color marcadamente diferente al color original de los ladrillos o bloques*



*cerámicos, siempre que al ser cepillados en seco no dejen marcas visibles observándolos a simple vista desde una distancia de un (1) m.*

*Los ladrillos o bloques estarán libres de grietas con una longitud mayor al veinticinco (25) por ciento de la dimensión del ladrillo o bloque en la dirección de la grieta. La cara o caras aparentes estarán libres de grietas que pasen al otro lado del espesor de la pared.*

*Las dimensiones de los ladrillos y bloques cerámicos cumplirán con las indicadas en las Tabla 3, así como con lo dispuesto en el Anexo 2 Ladrillos y bloques cerámicos, de esta norma.*

*Los ladrillos o bloques cerámicos fabricados con máquina estarán exentos de nódulos calizos o de otras substancias que puedan dar origen a exfoliaciones y eflorescencias perjudiciales.*

*No se aceptarán ladrillos o bloques cerámicos en que las eflorescencias hayan cubierto más del veinticinco (25) por ciento de su superficie total.*

*Los ladrillos o bloques cerámicos estarán libres de otras imperfecciones que sean en detrimento de la apariencia y buen acabado del muro cuando se observen a simple vista a una distancia de tres (3) m.*

### **Bloques de cemento, tabiques y tabicones**

*Son elementos ortogonales sólidos o huecos, fabricados de mortero de cemento Portland o de concreto hidráulicos con distintos tipos de agregados.*

*Las piezas huecas tienen el propósito de mejorar las condiciones de aislamiento térmico y acústico, así como de alojar los elementos de refuerzo y tuberías.*



*Las dimensiones de los bloques de cemento, tabiques y tabicones cumplirán con lo indicado en la Tabla 4, dentro de las tolerancias establecidas en la Tabla 5.*

*Las dimensiones nominales de las piezas se basarán preferentemente en módulos de diez (10) cm, en múltiplos o submúltiplos, incluyendo la junta de albañilería en la dimensión total de la pieza. Se excluyen de este caso los tabicones para marcos interiores de seis (6) cm de ancho.*

*El área neta de las piezas huecas, es decir, la superficie efectiva de carga de la pieza, que se obtiene de restar el área de las perforaciones o huecos del área total de la cara, no será mayor del setenta y cinco (75) por ciento, ni menor del cuarenta (40)*

### **Muros de ladrillo y bloques cerámicos**

*En la ejecución de muros de ladrillo y bloques cerámicos, se observará lo siguiente:*

- 1. Los ladrillos empleados, tendrán los espesores que permitan alcanzar las dimensiones señaladas en el proyecto y que consideren el espesor del muro después de ejecutar los revoques.*
- 2. Los tabiques o bloques cerámicos se deberán saturar mediante inmersión total al menos dos horas antes de colocarse; las piezas deben estar listas y sin rajaduras.*
- 3. En el caso de muros portantes, se tomarán todas las precauciones para garantizar su estabilidad durante el proceso constructivo, especialmente en el caso de muros de grandes dimensiones expuestos a la acción del viento.*
- 4. Las hiladas de ladrillo serán horizontales y colocadas a plomo, asentándolas sobre una capa de mortero de un espesor mínimo de un (1)*



*cm y máximo de uno punto cinco (1.5) cm. Las juntas verticales tendrán un espesor de un (1) cm con una tolerancia de  $\pm$  tres (3) mm.*

*5. Las hiladas se colocarán cuatrapeadas, cuidando que se coloque mortero tanto en las juntas horizontales como verticales.*

*6. Los morteros se prepararán con la menor cantidad de agua posible que permita su fácil colocación; no deberán emplearse morteros que tengan más de dos horas de elaborados.*

*7. A menos que el proyecto indique otra cosa, en los muros de más de dos punto cincuenta (2.50) m de altura, se deberá poner una cadena intermedia. Para los muros de bloques cerámicos, a menos que el proyecto o el fabricante indiquen otra cosa, además de lo anterior deberá considerarse lo siguiente:*

*1. Se ubicarán y dejarán las preparaciones del refuerzo, ahogándolas en la losa de cimentación, contratrape o dala de desplante.*

*2. En los extremos de los muros se colocarán los refuerzos por flexión; el acero por flexión será continuo desde la cimentación y sólo se podrá traslapar en los entrepisos con una longitud de traslape de sesenta (60) diámetros de la varilla. Los huecos en que se coloquen refuerzos por flexión se llenarán con concreto con una resistencia mínima de 150 kg/cm<sup>2</sup> o hilada por hilada con el mismo mortero con el que se están uniendo las piezas, “picando” vigorosamente el hueco para evitar que queden espacios vacíos.*

*3. Durante la colocación de las piezas se evitará que caiga mortero en los huecos en que va a haber refuerzos verticales, para que cuando se haya levantado el muro en toda su altura, o donde se vayan a colar dalas intermedias, se coloque sin dificultad el traslape del refuerzo, que tendrá una*





*longitud de treinta y dos (32) cm si se trata de varilla de alta resistencia 60 o de cuarenta (40) cm si es varilla grado 42.*

*4. Se utilizará varilla de alta resistencia 60 por su alto grado de fluencia (6,000 kg/cm<sup>2</sup>); podrán usarse varillas de grado 42 que desarrollen fuerzas de fluencia equivalentes, con la autorización del Instituto.*

### **Juntas**

*El mortero de las juntas cubrirá totalmente las caras horizontales y verticales de la pieza. Su espesor será el mínimo que permita una capa uniforme de mortero y la alineación de las piezas.*

*En castillos y huecos interiores se colocará de manera que se obtenga un llenado completo de los huecos.*

*El colado de elementos interiores verticales se efectuará en tramos no mayores de uno punto cinco (1.5) m a menos que el área del hueco sea mayor de sesenta y cinco centímetros cuadrados (65 cm<sup>2</sup>), en cuyo caso se permitirá el colado en tramos hasta de tres (3) m siempre que sea posible comprobar por aberturas en las piezas, que el colado llega hasta el extremo inferior del elemento.*

## RECUBRIMIENTOS

### **Aplanados**

*Se entenderá este concepto como las operaciones llevadas a cabo por los medios adecuados para colocar sobre los muros un acabado que servirá de base para recibir pintura, recubrimientos texturizados, pétreos, cerámicos o plásticos.*



*Cuando así lo señale el proyecto o la supervisión, el aplanado deberá hacerse con impermeabilizante integral. Las superficies por aplanar deberán estar exentas de polvo, grasas, clavos, alambres o cualquier material que impida la adecuada adherencia entre el muro y el aplanado.*

*Los aplanados se colocarán a regla, con maestras a nivel y a plomo, separadas a una distancia máxima de uno punto ochenta (1.80) m, sobre las que se hará el recorrido de la regla.*

*Todas y cada una de las capas deberán colocarse humedeciendo las superficies.*

*Se revisará que las instalaciones o piezas de herrería que vayan a colocarse o a ser emboquilladas queden terminadas antes del aplanado para evitar resanes en éste.*

### **Aplanados con mortero**

*En la ejecución de aplanados con mortero se observará lo siguiente:*

- a) Cuando el aplanado se vaya a colocar sobre muros de mampostería de tabique o de bloques de concreto, la superficie deberá humedecerse previamente a la colocación del aplanado.*
- b) Cuando el aplanado se vaya a colocar sobre muros de concreto hidráulico, la superficie se picará con la herramienta apropiada para lograr una adherencia adecuada y se humedecerá convenientemente, a menos que el proyecto indique otra cosa.*
- c) A menos que el proyecto indique otra cosa, el mortero será de cemento y arena en proporción uno a cinco (1:5), con un contenido máximo de cal del treinta por ciento (30%) del peso del cemento y un espesor total máximo de dos (2) cm. El mortero se colocará en dos (2) capas, la segunda se colocará*



veinticuatro (24) horas después de la primera, humedeciendo previamente la superficie.

d) Cuando el aplanado sirva de base para recibir lambrines de azulejo, cerámicas o materiales vitrificados, materiales epóxicos o plásticos, el acabado de la superficie del aplanado será rugoso o repellado. Cuando se destine a recibir pintura, se acabará con llana a plomo, dejando una textura tersa y uniforme.

e) Las aristas serán a plomo y a nivel, debiendo terminarse en canto boleado o cuarto bocel. En los emboquillados que rematen en puertas y ventanas se dejará una junta fría de cuatro (4) milímetros de ancho, rayada entre el aplanado y el elemento de que se trate. Los remates contra elementos de concreto aparente tales como columnas, trabes o muros, se harán dejando un chaflán de dos (2) cm de ancho, al mismo tiempo que se ejecuta el aplanado.

f) Los aplanados de mortero se curarán con agua durante un período de tres (3) días como mínimo.

### **Aplanados con tirol**

En la ejecución de aplanados de tirol, se observará lo siguiente:

a) En el caso de muros de exteriores, se colocarán sobre una superficie con aplanado de cemento acabado repellado. Para muros interiores, sobre un aplanado de yeso acabado rayado.

b) Se preparará un mortero a base de calhidra, cemento blanco y grano de mármol en proporción por volumen, uno a dos a seis (1:2:6) y color mineral en su caso, que se aplicará con tiroleta sobre la superficie del repellado o enyesado.



c) Una vez seco el aplanado, deberá tener la resistencia suficiente para que no se desprenda el grano al ser tallado con la mano. d) El espesor del aplanado de tirol será de cinco (5) mm máximo y de tres (3) mm mínimo.

e) Si se ordena o lo indica el proyecto, el acabado será planchado. f) Previamente a la ejecución del trabajo, el contratista deberá realizar muestras del aplanado de tirol para que la supervisión seleccione la adecuada.

### **Aplanados con yeso**

En la ejecución de aplanados con yeso se observará lo siguiente:

a) Solamente se colocarán sobre muros y losas interiores. Previo a su colocación, deberán estar terminadas las pruebas de las instalaciones hidráulicas y sanitarias ocultas, protegidos los ductos de las instalaciones eléctricas, terminados los firmes en las áreas que llevan instalaciones por piso y eliminados todos los materiales sueltos en la superficie en que se colocará el aplanado.

b) Cuando se coloquen sobre superficies de concreto hidráulico se picará la superficie del concreto.

c) El espesor del aplanado será como máximo de quince (15) milímetros, colocado en una sola capa.

d) El acabado será terso y de color uniforme. Cuando vaya a recibir tirol el aplanado será rayado.

e) Los emboquillados en puertas y ventanas, así como las aristas en mochetas deberán ser boleados, a nivel y a plomo. Las aristas en cerramientos y trabes de las losas podrán ser vivas, a escuadra, a nivel o a



*plomo. Cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la supervisión, se colocarán esquineros metálicos como protección.*

*f) Será responsabilidad del contratista proteger aquellos elementos de la obra que pudieran ser atacados por el yeso.*

*Previa autorización de la supervisión, podrán corregirse irregularidades en la superficie a enyesar mediante la colocación de un aplanado de yeso, cemento y arena de un (1) centímetro de espesor máximo, con acabado rugoso.*

### **Recubrimientos de madera**

*El Instituto autorizará la utilización de lambrines de madera. En su ejecución se observará lo siguiente:*

*a) La madera que se utilice deberá contener una humedad no mayor del ocho por ciento (8%) para zonas del interior del país y del doce por ciento (12%) en las costas o litorales, tratada contra ataques de hongos e insectos, con un envejecimiento natural de seis (6) meses.*

*b) Los lambrines se colocarán sobre los muros apoyados en tiras horizontales paralelas de madera de cincuenta por veinticinco (50 x 25) mm, separadas entre sí cincuenta (50) cm, que se fijarán al muro por medio de taquetes y tornillos.*

*c) Las tiras deberán quedar en el mismo plano, perfectamente aplomado. Para ventilar interiormente el lambrin, las tiras se cortarán cada dos (2) m separándolas un (1) cm. En las esquinas se colocarán tiras verticales clavadas entre sí.*

*d) El lambrín deberá quedar separado del piso terminado y de la losa de techo a mínimo cinco (5) mm.*



e) Cuando se coloque duela machihembrada tendrá un espesor mínimo de un (1) cm y el ancho será el indicado en el proyecto. La duela se colocará a tope, apoyada por lo menos en dos tiras de bastidores fijadas con clavos a cuarenta y cinco grados (45°) sobre la lengüeta del machihembrado. Cuando los empalmes de las duelas no se produzcan sobre las tiras del bastidor, las duelas colaterales no deberán llevar empalmes en el mismo tramo.

f) Cuando se coloque triplay tendrá un espesor mínimo de seis (6) mm y el ancho o módulo indicado en el proyecto. Se colocarán con su dimensión mayor en sentido vertical, apoyado cuando menos en dos (2) tiras y fijándolas por medio de adhesivo y clavos adecuados. Podrán llevar tapajuntas de aluminio, en cuyo caso primero se colocará la tapajunta de la esquina o rincón fijándola a las tiras por medio de tornillos, se ajustará entre las alas del tapajuntas la hoja de triplay, colocando a continuación la siguiente tapajunta e introduciendo en ella el canto opuesto de la hoja.

g) El proyecto fijará el tipo de acabado, forma y colocación que deberán llevar en cada caso los lambrines de madera.

### **Recubrimientos texturizados**

A menos que el proyecto indique otra cosa, el recubrimiento tendrá color integral desde su preparación.

Los recubrimientos a base de resinas cien por ciento acrílicas y plásticas no deberán sufrir desprendimientos ni deterioro, debiendo ser resistentes en ambos sentidos y contar con la adherencia entre los componentes utilizados en su elaboración y la superficie por recubrir. Deben ser resistentes al intemperismo, la humedad y cambios de temperatura, no cambiarán de color ni se amarillearán.



*Los recubrimientos no deberán presentar exudación, transmisión de color ni separación entre los materiales que la integran; estarán libres de manchas, agrietamientos, tonalidades diversas y defectos superficiales.*

*En su ejecución se observará lo siguiente:*

*a) Para su aplicación se empleará mano de obra calificada.*

*b) Toda la pasta a utilizar será lavable, no combustible y que garantice la adecuada adherencia a la superficie de colocación.*

*c) El proyecto indicará si la pasta a utilizar será sin grano, con grano fino, medio o grueso, así como el acabado final para la misma.*

*d) Las superficies deben estar limpias, secas y completamente lisas, de no ser así, se resanarán con algún material compatible al de la superficie.*

*e) Sobre superficies nuevas, porosas o alcalinas, se aplicará un sellador e imprimador que proporcione adherencia y anclaje a los sustratos donde se aplicará el recubrimiento. En superficies muy porosas, se aplicarán dos manos, dejando secar por un periodo de ocho (8) a doce (12) horas entre capa y capa.*

*f) La pasta se aplicará con llana de acero inoxidable de manera uniforme, sin diluir, extendiendo el material para emparejar la pasta y removiendo el exceso para evitar desperdicios. El grueso de la capa será determinado por el proyecto con base en el tamaño del grano. Adicionalmente, a menos que el proyecto indique otra cosa, se planchará con llana acrílica.*

*g) Con la pasta aún fresca, se dará la textura indicada en el proyecto:*

**Caracoleada:** *Con la brocha, hacer trazos en semicírculos en diferentes direcciones.*



**Cuadrículada:** Hacer movimientos verticales e inmediatamente, de manera más suave, hacer trazos horizontales.

**Damascada:** Pasar lentamente el rodillo de pelo corto de arriba hacia abajo. No hacer empalmes entre una y otra pasada. **Diagonal:** Arrastrar el grano en forma de líneas inclinadas a 45° aproximadamente. **Esgrafiada:** Arrastrar el grano de arriba hacia abajo en trazos rectos.

**Goteada:** Se debe aplicar con tirolera manual o con pistola de alta presión/tolva metálica, a una presión de 20 a 30 Lb/pulg<sup>2</sup>.

**Planchada:** Una vez realizada la textura anterior, planchar con la llana acrílica.

h) A menos que el proyecto indique otra cosa, una vez seca la pasta se le aplicarán dos manos de pintura. Se aplicará la primera mano con brocha, rodillo o pistola airless, uniformemente, en un solo sentido. Una vez que la primera mano esté seca, se aplicará la segunda mano siguiendo el mismo procedimiento.

## PISOS

### **Firmes de concreto**

Capa de concreto simple o reforzado que proporciona una superficie de apoyo rígida, uniforme y nivelada al material de recubrimiento del piso.

Para su ejecución deberá tomarse en cuenta lo siguiente:

a) Tanto el espesor del firme como la  $f'c$  del concreto empleado serán especificados en el proyecto. La resistencia no será menor de 100 kg/cm<sup>2</sup> y el espesor no será inferior a ocho (8) centímetros.





*b) Previo a la ejecución del colado deberá verificarse que el terreno posea el grado de compactación indicado en el proyecto.*

*c) Cuando se especifique el uso de acero de refuerzo, se calzará adecuadamente y se colocará en la parte media del firme para que los esfuerzos por temperatura se absorban correctamente.*

*d) Antes de colocar la revoltura, el terreno se humedecerá para evitar pérdidas de agua durante el fraguado del concreto.*

*e) La compactación del firme se ejecutará de tal manera que no se mezcle con el material, el terreno natural o de relleno con los materiales del concreto ni se altere la estructura del suelo.*

*f) El colado de los firmes se hará por frentes continuos y sus cortes se harán en línea recta.*

*g) Cuando la superficie de los firmes requiera acabado pulido, éste se hará integral al colado, observando lo siguiente:*

*1. Sobre la superficie nivelada de concreto colado y sin que éste haya perdido su plasticidad por efecto del fraguado, se espolvorearán dos (2) kilogramos de cemento por cada metro cuadrado de superficie.*

*2. El acabado final del firme se hará con llana metálica o con máquina, de acuerdo con lo señalado en el proyecto o aprobado por el Instituto.*

*3. Se comprobará el nivel terminado de la revoltura compactada.*

*h) Deberán colocarse maestras para marcar los niveles de acabado a máximo dos (2) metros de distancia entre ellas.*

*i) En el caso de firmes sobre losas de concreto deberá observarse lo siguiente:*



1. Si una vez fijados los niveles de piso terminado, los espesores requeridos varían entre tres (3) y cuatro (4) centímetros, para su construcción se utilizará mortero de cemento arena en proporción uno a cinco (1:5). Si los espesores requeridos son mayores de cuatro (4) centímetros, deberá usarse concreto. En el caso de que los espesores del firme resulten inferiores a tres (3) centímetros, el tamaño del agregado grueso no será superior a los uno punto veintisiete (1.27) centímetros.

2. A menos que el proyecto indique otra cosa, se utilizarán aditivos para el concreto que proporcionen adherencia con su superficie y que tengan efectos estabilizadores de volumen. El proyecto especificará el tipo y proporción del aditivo a utilizar.

3. El acabado pulido se hará, en su caso, integral al colado y cumpliendo lo establecido en el inciso g) de este numeral.

4. Previo al colado del firme, se limpiará la superficie de contacto con un cepillo de alambre y agua a poca presión y se picará en el grado y con la herramienta indicada en el proyecto o aprobada por la supervisión. Se lavará con abundante agua al mismo tiempo que se cepilla hasta que la superficie esté libre de material suelto. Deberá humedecerse durante un periodo mínimo de dos (2) horas antes de que inicie el colado.

j) Cuando el firme sirva de base a materiales de recubrimiento, tales como mosaicos, losetas, mármoles o cualquier otro material natural o artificial, su acabado superficial será rugoso.

k) Los firmes de concreto deberán curarse durante un periodo mínimo de setenta y dos (72) horas.

### **Pisos de concreto**



*Los pisos de concreto hidráulico se construirán sobre firmes colocados en la superficie del terreno natural o de rellenos compactados o bien, sobre losas de concreto hidráulico. En su ejecución se observará lo siguiente:*

*a) La superficie del terreno natural deberá estar compactada al noventa por ciento (90%) de la prueba Proctor estándar como mínimo, nivelada, libre de materiales extraños y sueltos, sin ondulaciones ni depresiones.*

*b) Se colocarán maestras de concreto hidráulico a uno punto ochenta (1.80) metros de separación máxima, en ambas direcciones para marcar los niveles de piso terminado.*

*c) Previo a la colocación del concreto hidráulico, la superficie del terreno natural y/o del relleno se deberá humedecer, evitando los encharcamientos y materiales lodosos o remoldeados.*

*d) Se procederá al vaciado del concreto hidráulico del f'c, fijado en el proyecto, colocándolo lo más cerca posible de su posición definitiva, evitando el traspaleo, descargándolo directamente de la carretilla.*

*e) Por medio de rastrillos, palas o reglas se extenderá hasta un nivel ligeramente más alto que el de las maestras; se compactará en toda su superficie con pisón metálico o similar, hasta que se muestre duro y denso.*

*f) Se removerá el exceso de concreto hidráulico enrasándolo hasta la altura del nivel de piso terminado por medio de reglas que se correrán por las maestras.*

*g) Se dejará hasta que desaparezca la humedad superficial y presente una superficie sensiblemente dura; inmediatamente se aplicará la regla de madera para quitar los huecos, ondulaciones o imperfecciones del nivelado y se aplicará la llana metálica para efectuar el pulido o acabado final, hasta*



*obtener una superficie tersa y uniforme. Cuando se ordene acabado rugoso, la superficie se escobillará.*

*h) Inmediatamente después del fraguado inicial se procederá al curado del piso durante un tiempo de cinco (5) días y no se deberá transitar por el hasta dos (2) días después de terminado.*

*i) A menos que el proyecto indique otra cosa, los pisos de concreto hidráulico sobre terreno natural o de relleno, tendrán un espesor mínimo de diez (10) centímetros.*

*j) Es recomendable utilizar revolturas con una cantidad mínima de agua, no más de veintidós (22) litros de agua por saco de cemento, con revenimiento lo más bajo posible, que no excederá de ocho (8) centímetros y obtener su trabajabilidad ajustando la cantidad de los agregados.*

*k) Cuando se construyan sobre una losa de concreto hidráulico, además de lo señalado en los incisos anteriores, se considerará lo siguiente:*

*1. A menos que el proyecto indique otra cosa, deberán construirse en forma integral con la losa de concreto hidráulico, para lo cual sobre la superficie fresca del colado se realizarán las operaciones de compactado, nivelado, acabado y curado en la forma descrita con anterioridad.*

*2. Cuando se construyan sobre una losa ya fraguada, la superficie de la misma deberá estar limpia y exenta de materias extrañas, con la rugosidad necesaria para obtener una buena adherencia. Se humedecerá sin encharcar y se colará sobre ella una capa de tres (3) centímetros de espesor máximo de revoltura con agregado máximo de uno punto veintisiete (1.27) centímetros, procediendo a las operaciones de compactado, nivelado, acabado y curado.*



*l) Con objeto de obtener una buena calidad en los pisos de concreto hidráulico y evitar la presentación de fisuras, agrietamientos o desprendimientos, durante su ejecución deberán seguirse las siguientes recomendaciones:*

*1. Preparar la base limpiándola de materias extrañas y sueltas; compactándola y humedeciéndola previamente, sin que presente encharcamientos o agua superficial.*

*2. La revoltura deberá contener no más de veintidós (22) litros de agua por saco de cemento, no más de cinco por ciento (5%) del volumen del agregado fino de arena muy fina o polvillo y revenimientos no mayores de ocho (8) centímetros.*

*3. Esperar a que desaparezca el agua superficial después de las operaciones de extendido, compactado y nivelado para proceder al acabado, sin espolvorear cemento para secar la superficie.*

*4. Utilizar la llana adecuadamente en el pulido o acabado, sin provocar la aparición de agua superficial.*

*5. Curar la superficie del piso pulido tan pronto como sea posible y continuamente durante los siguientes cinco (5) días.*

*m) El piso se curará durante un periodo mínimo de setenta y dos (72) horas, utilizando el procedimiento que para tal efecto autorice la supervisión.*

### **Pisos de loseta vinílica**

*Los pisos de loseta vinílica se utilizarán previa autorización del Instituto y en su ejecución se observará lo siguiente:*



a) Los trabajos de albañilería, recubrimientos, cancelería, herrería y en general aquellos que pudieran ocasionar daños a la superficie de la loseta, deberán concluirse antes de su colocación.

b) El espesor mínimo de la loseta será de tres (3) milímetros.

c) Se colocarán sobre pisos de concreto con superficie lisa y acabado fino pulido, libres de bordes, estrías, desniveles e irregularidades para garantizar la adherencia del pegamento. Si existen juntas o cuarteaduras deberán resanarse. d) La superficie de colocación se limpiará y cepillará con un cepillo de cerdas suaves.

e) Antes de colocar la loseta se verificará que los pisos estén completamente secos. No se permitirá la colocación de la loseta en pisos que presenten señales de humedad.

f) Si el piso es muy poroso se sellará con una capa de cemento con adhesivo sellador e impermeabilizante integral.

g) Sobre el piso limpio se trazarán los ejes guías de colocación, haciendo el despiece en tal forma que se coloquen piezas completas y los ajustes se hagan en muros para lograr un mínimo de recortes.

h) La colocación se hará de la parte más alejada de la entrada, extendiendo el pegamento hacia el centro en cuadrantes consecutivos, dejando al final el cuadrante de la entrada al área de colocación.

i) El pegamento se extenderá con una llana dentada, dejándolo secar de treinta (30) a cuarenta y cinco (45) minutos.

j) Las losetas se colocarán a hueso, con reventón y escuadra, con un movimiento vertical de arriba hacia abajo, sin deslizarlas para evitar levantar el pegamento. Una vez colocadas, se presionarán ligeramente del centro



*hacia las orillas, evitando que aflore el pegamento por las juntas, las cuales deberán coincidir al pasar de un local a otro. En caso de que el adhesivo se filtre entre las juntas, se limpiará con trapo y el solvente recomendado por el fabricante.*

k) Para evitar dañar el pegamento, se evitará el contacto del piso con humedad o líquidos al menos durante dos (2) semanas.

Transcurrido ese periodo, se enjuagará el piso con agua caliente y jabón, se secará inmediatamente y se le aplicará cera líquida antiderrapante que no contenga solventes.

l) Los pisos de loseta vinílica quedarán terminados sin manchas ni rayaduras, correctamente adheridos al firme de concreto hidráulico, pulidos, encerados, limpios de cualquier materia extraña y de color o dibujo uniforme.

### ***Parquet de madera***

*En su ejecución se observará lo siguiente:*

a) *El proyecto especificará el tipo, dimensiones, espesor y demás características del parquet que se deberá colocar.*

b) *Los trabajos de albañilería, recubrimientos, cancelería, herrería y en general aquellos que pudieran ocasionar daños a la superficie de la madera deberán concluirse antes de su colocación.*

c) *Se colocará sobre pisos de concreto hidráulico con acabado pulido fino, secos y exentos de cualquier materia extraña y deberán presentar una superficie firme, densa y dura con un contenido de humedad de no más de tres punto cinco por ciento (3.5%).*



d) Cuando los pisos de concreto hidráulico estén sobre terreno natural o de relleno, se colocarán en dos capas de cuatro (4) centímetros cada una, colocando un impermeabilizante adecuado entre ellas para evitar la humedad capilar en el piso y lograr una buena adherencia.

e) El parquet deberá mantenerse seco, no exponerse al sol y almacenarse aislado antes de su colocación. Deberá llegar a la obra tres (3) o cuatro (4) días antes de su colocación para su adaptación al ambiente que prevalezca, el cual no deberá estar demasiado húmedo.

f) Se trazará en el piso el despiece de los tableros de parquet para lograr la distribución más adecuada y evitar desperdicios de material.

g) Se procederá a extender el adhesivo con una llana dentada, en una superficie equivalente a tres (3) tableros de parquet, con la mayor uniformidad posible y en una cantidad aproximada de setecientos cincuenta (750) gramos por metro cuadrado, con un espesor promedio de cero punto cinco (0.5) milímetros.

h) Dentro de los siguientes cinco (5) minutos se asentarán los tableros de parquet sobre el pegamento, presionándolos en forma adecuada, alineándolos por medio de un hilo a reventón y a escuadra con los muros; la segunda hilada de tableros se colocará del centro hacia sus extremos, haciendo coincidir las juntas y los vértices de los cuadros.

i) Con una esponja se humedecerá ligeramente el papel en que vienen pegados los tableros, procurando que la madera no absorba agua y asegurándose de que todas las tablillas están debidamente pegadas al piso de concreto hidráulico.





j) Se evitará el tránsito sobre el parquet hasta después de transcurridas veinticuatro (24) horas de su colocación y no se procederá a su pulido hasta que no hayan transcurrido cuarenta y ocho (48) horas.

k) El pulido se hará con máquina y lijas, teniendo especial cuidado en las zonas cercanas a los muros y remates; en seguida se procederá al barnizado y/o encerado.

l) Cuando se ordene, se colocarán zoclos de madera fijados a los muros con taquetes y tornillos.

## TECHOS Y PLAFONES

### **Recubrimientos en azotea**

Se construirán sobre losas de concreto hidráulico completamente descimbradas, con mínimo quince (15) días de haber sido coladas.

En su ejecución deberá observarse los siguientes:

#### **a. Pretilos**

Cuando el proyecto lo especifique, se construirán pretilos de concreto armado colados monolíticamente con la estructura. Cuando los pretilos no sean parte de la estructura y se cuelen por separado de la losa, tendrán un  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ , a menos que el proyecto indique otra cosa.

#### **b. Rellenos**

Los rellenos tienen por objeto dotar a la superficie de pendientes suficientes para el rápido escurrimiento de las aguas pluviales.



*El proyecto o el Instituto determinarán el material a utilizar; los materiales que se utilicen en rellenos tendrán el menor peso volumétrico posible, con objeto de no incrementar en exceso las cargas de la estructura.*

*Se utilizará material graduado que contenga partículas desde muy finas hasta un tamaño máximo de tres (3) centímetros.*

*Previo a la ejecución del relleno, la superficie de apoyo estará limpia y seca. Sobre la losa se colocará un relleno de tezontle u otro material ligero que se apisonará con pisón de mano hasta obtener las pendientes fijadas en el proyecto, guiándose con maestras o reventones.*

*Los rellenos deben ejecutarse por frentes continuos, para permitir que las operaciones subsecuentes se realicen de inmediato.*

#### **b. Entortado**

*Deberá construirse inmediatamente después de concluidos los rellenos con objeto de protegerlos.*

*Sobre la superficie del relleno se extenderá un mortero de cemento y arena en proporción volumétrica uno a cuatro (1:4), de mínimo tres (3) centímetros de espesor; cuando comience a agrietarse y antes del fraguado final, se aplicará nuevamente el mortero de cemento y arena con plana de madera para cerrar el agrietamiento y dejar la superficie uniforme, sin oquedades u ondulaciones.*

*Los entortados tendrán las pendientes y parteaguas fijados en el proyecto y no deberán presentar contrapendientes ni depresiones. Una vez terminados, se curarán durante un periodo mínimo de tres (3) días.*



### **c. Chaflanes**

*En todas las esquinas formadas en pretilos, muretes, bases o cualquier otro elemento que se apoye sobre la losa, se colocarán chaflanes de concreto  $f'c= 100\text{kg/cm}^2$  con dimensiones de diez (10) por diez (10) centímetros. La superficie del elemento que quedará en contacto con los chaflanes se picará y se tallará con un cepillo de alambre para eliminar cualquier partícula suelta o floja y se mantendrá húmeda por lo menos durante las dos (2) horas inmediatas anteriores a la construcción de los chaflanes.*

### **d. Acabado**

*Transcurridos tres (3) días se sellará el sistema pretilentortado-chaflán extendiendo de manera uniforme sobre la superficie una lechada de cemento en proporción uno a tres (1:3).*

*Una vez seca la lechada, se procederá a la instalación del impermeabilizante señalado en el proyecto, previa limpieza de la superficie para eliminar eventuales impurezas que se hayan depositado durante el secado de la lechada.*

### **e. Enladrillado**

*El enladrillado se utilizará previa autorización del Instituto.*

*Para el enladrillado se utilizarán ladrillos de barro rojo recocido de dos (2) por doce (12) por veinticuatro (24) centímetros, deberán ser planos y sus dimensiones no deberán variar de una pieza a otra en más de cinco (5) milímetros.*

*Previo a la colocación del enladrillado, se revisará la correcta ejecución de la impermeabilización, particularmente en las bajadas pluviales y los remates de pretilos, muretes, bases o cualquier otro elemento que se apoye en la*



*losa. La superficie deberá estar limpia y libre de cualquier material sobrante o extraño.*

*Durante la ejecución del enladrillado se tendrá especial cuidado de verificar las pendientes y parteaguas fijados en el proyecto. Los ladrillos se saturarán mediante inmersión total en agua limpia al menos dos (2) horas antes de colocarse.*

*Los ladrillos se asentarán directamente sobre el relleno utilizando una mezcla de mortero de cemento, cal hidratada y arena en proporción volumétrica uno, dos, seis (1:2:6), con un espesor mínimo de dos (2) centímetros.*

*El enladrillado se colocará en forma de petatillo con juntas no menores de tres (3) milímetros para facilitar la penetración de la lechada, formando tableros o cuadros de quince (15) metros cuadrados. Todos los remates del enladrillado deberán contar con juntas de dilatación.*

*El enladrillado se lechadeará y escobillará, veinticuatro (24) horas después de terminada su colocación con una lechada de cemento lo suficientemente fluida para que penetre entre las juntas del enladrillado y selle la porosidad y fisuras del ladrillo. Se curará durante un mínimo de tres (3) días.*

*En las coladeras pluviales, el enladrillado llegará a una distancia de tres (3) centímetros del borde de la coladera, emboquillando la unión con mortero de cemento y arena en proporción volumétrica uno a cinco (1:5), debiendo quedar el emboquillado uno punto cinco (1.5) centímetros abajo del enladrillado y rematando en el perímetro de la entrada a la coladera.*

*No se permitirá la ruptura del enladrillado, por lo que antes de comenzar su construcción deberá comprobarse que las tuberías o ductos de las instalaciones estén fijas en su posición final y hayan sido probadas,*



*asimismo, se verificará la localización de las coladeras y desagües y sus niveles.*

*La superficie final será continua, sin aristas o lomos, sin piezas sueltas, fracturadas o desprendidas y con la pendiente establecida en el proyecto.*

### **Techos de lámina acanalada**

*En techos de lámina acanalada se observará en términos generales lo siguiente:*

*a) Previamente a la colocación de la cubierta, deberán estar terminados los trabajos de pintura y/o tratamiento de las estructuras que las soporten. La pendiente mínima de la cubierta será del quince por ciento (15%).*

*b) Previo a la instalación de la lámina acanalada se verificarán los elementos de soporte estructural, revisando que se encuentren a nivel, plomo y con el espaciamiento señalado en el proyecto. Las deformaciones en la superficie de montaje que impidan el correcto asentamiento de las láminas deberán corregirse antes de su instalación.*

*c) Se deberá tener especial cuidado en la selección de la tornillería y herrajes, así como en su colocación, con objeto de evitar la formación de pares galvánicos. A menos que el proyecto o el fabricante indiquen otra cosa, las láminas acanaladas se fijarán a la estructura con pijas galvanizadas resistentes a la corrosión, con arandela de neopreno integrada.*

*d) La colocación de las láminas iniciará por la parte más baja del techo. Las perforaciones en las láminas coincidirán con el eje de los soportes y se harán siempre en la parte superior de la onda. El proyecto fijará el número de perforaciones para cada caso.*



e) *El traslape mínimo transversal de las láminas será de veinte (20) centímetros y el longitudinal de una (1) onda, entendiéndose por onda una (1) cresta y un (1) valle. En los traslapes longitudinales, para unir las láminas se colocará un (1) tornillo en cada uno de los apoyos y otro a los centros de los claros, a menos que el proyecto indique otra cosa.*

f) *En los traslapes, caballetes, cumbreras y uniones de láminas con tornillos se aplicarán selladores elásticos de poliuretano.*

g) *En los techos de dos aguas o de dientes sierra, el parteaguas se protegerá con caballetes y cumbreras, que se fijarán mediante tornillos autotaladrantes resistentes a la corrosión, con arandela de neopreno.*

### **Plafones de tableros de yeso**

*Para su construcción se utilizarán paneles de yeso de trece (13) ó de dieciséis (16) milímetros de espesor.*

*A menos que el proyecto indique otra cosa, los tableros de yeso se instalarán sobre bastidores metálicos formados por canales listón y canaletas de carga de lámina galvanizada calibre 26 rolada y troquelada en frío, con una calidad de galvanizado G- 90.*

*El bastidor se sujetará de colgantes de alambre galvanizado del número doce (12) que se instalarán a una distancia máxima de uno punto veintidós (1.22) metros entre ellos formando una retícula. El primer colgante deberá ubicarse a quince (15) centímetros de los muros que confinan al plafón.*

*De los colgantes se sujetarán las canaletas de carga paralelas entre sí y separadas a uno punto veintidós (1.22) metros, éstas se amarrarán a los extremos del colgante y recibirán los canales listón, que se colocarán*



*perpendiculares a ellas y se amarrarán con alambre galvanizado del número dieciséis (16).*

*La separación máxima de los canales será de sesenta y un (61) centímetros entre ellos. Se debe considerar la instalación del primer canal listón a quince (15) centímetros de los muros perimetrales.*

*Previo a la colocación del panel de yeso, se verificará que el bastidor esté perfectamente fijo y nivelado.*

*Sobre los canales listón se colocarán los tableros de yeso con tornillos de una pulgada (1") a cada treinta punto cinco (30.5) centímetros máximo; deberán colocarse con su lado largo perpendicular a los canales listón para mantener la rigidez del sistema y las juntas deberán estar desfasadas para evitar juntas en cruz, que son difíciles de ocultar. Todas las juntas de extremos (lados cortos del panel), se deberán cuatrapear por lo menos sesenta y un (61) centímetros. Se recomienda usar tableros del mayor largo posible para reducir juntas.*

*Se instalarán juntas de control a manera de buñas o entrecalles con la finalidad de evitar la aparición de fisuras en la superficie final en el caso de que el sistema trabaje por empujes propios del uso, movimientos estructurales u otros movimientos que pudieran ocasionar que los sistemas interiores se muevan.*

*Deberá provocarse una ranura de doce punto siete (12.7) milímetros de ancho entre tableros para insertar la junta de control plástica.*

*Su instalación se hará sobre juntas constructivas del edificio, en remates con otras estructuras o sistemas constructivos, a no más de quince (15) metros en ambos sentidos y en áreas con forma de "L", "U", o "T".*



*Estas holguras se protegerán y perfilarán con rebordes de plásticos tipo “J” o “L” y sellarse con un material elástico no endurecible e impermeable.*

*Las perforaciones para salidas de instalaciones se reforzarán con una sección de poste o canaleta galvanizada de la longitud necesaria para alcanzar en forma perpendicular las canaletas de carga más cercanas en los extremos, operación que se hace en los dos primeros lados paralelos.*

*Se colocarán canales o canaletas iguales a las anteriores en forma perpendicular a las primeras, formando un cuadrángulo. Las piezas que forman el refuerzo se amarrarán en los nudos con alambre galvanizado del número dieciséis (16) doble. La orilla del panel de yeso perimetral al hueco deberá rematarse con ángulo de reborde tipo “L” o “J”.*

*La junta que forman los bordes de los paneles de yeso se cubrirá con una capa delgada de compuesto para juntas de mínimo diez (10) centímetros de ancho, sobre la que se colocará, impregnándola con el compuesto, una cinta de refuerzo cubriendo las cabezas de los tornillos. Una vez seca la aplicación anterior, se lijará ligeramente.*

*Cuando la primera aplicación de compuesto esté totalmente seca (mínimo 16 horas), se aplicará una segunda capa desvaneciendo cinco (5) centímetros a cada lado de los extremos de la primera aplicación, dejándola secar y lijando únicamente sobre el compuesto, posteriormente se aplicará una tercera capa desvaneciendo cinco (5) centímetros a cada lado de los extremos de la segunda aplicación.*

*El ancho total del tratamiento de juntas será de treinta (30) centímetros.*

*Después de que la tercera capa esté perfectamente seca, se lijará suavemente la junta, limpiando el polvo producido por el lijado.*





### **MATERIALES**

#### ***Perfiles de lámina de acero negra***

*A menos que el proyecto indique otra cosa, se utilizará lámina de acero rolada en frío, calidad ASTM A-366 (calidad comercial), calibre dieciocho (18).*

*Cuando en la elaboración de la herrería se empleen perfiles tubulares de lámina de acero éstos deberán satisfacer los siguientes requisitos:*

- a) Las aristas de los perfiles deberán ser rectas, paralelas y definidas no sensiblemente vivas para que permitan su manejabilidad.*
- b) La superficie de los perfiles será tersa, sin granos ni escamas que favorezcan la oxidación, su espesor será uniforme en toda la sección y no presentará abolladuras; tendrá una sección uniforme, con la precisión necesaria para que al ligarse entre sí, permitan formar superficies planas en la unión entre ellas. Su longitud no será menor de seis (6) metros.*
- c) En el peso de los perfiles se permitirá una tolerancia de  $\pm$  cinco por ciento (5%).*

#### ***Perfiles de aluminio***

*A menos que el proyecto indique otra cosa, se utilizarán perfiles clasificados con la aleación 6063-T5 con un anodizado de 15 micras.*

*Podrán utilizarse perfiles con pintura electrostática de 80 micras, previa autorización del Instituto.*



*Las secciones y tipo de perfiles verticales y horizontales será especificado por el proyecto o aprobado por la supervisión en función de la carga que soportará, presión del viento y área por cubrir, tomando en consideración los límites de resistencia y servicio de éstos. Los miembros horizontales que soporten el vidrio o cualquier otra carga muerta, deben diseñarse para no flambearse más de tres (3) milímetros de su longitud.*

*La dimensión mínima de las holguras y empotramientos para la colocación de vidrio o cristal será de doce punto siete (12.7) milímetros.*

*Para la tornillería se considerará el uso de aleaciones de aluminio. En elementos que estarán expuestos a la intemperie se usará acero galvanizado o acero al cromo níquel. Otro tipo de materiales deberán ser aislados del aluminio por medio de una capa o base de pintura bituminosa, con pintura a base de cromato de zinc o por medio de compuestos selladores para evitar el riesgo de la corrosión galvánica.*

## **CARPINTERÍA**

### **MATERIALES**

*La calidad y características de los materiales serán especificadas en el proyecto o autorizadas por el Instituto.*

*A menos que el proyecto indique otra cosa, la madera utilizada en los trabajos de carpintería será sólida. Previa autorización del Instituto, podrán utilizarse hojas chapadas y contrachapadas que deberán satisfacer los requisitos establecidos en las normas oficiales mexicanas y en las normas mexicanas vigentes.*



*Se utilizará siempre madera de primera, es decir, que no tenga defectos como nudos, grietas, picaduras y manchas. Previa autorización del Instituto, podrá utilizarse madera de segunda, que presente algunos nudos y grietas pero no manchas ni picaduras.*

*Para efectos de esta norma, la madera se dividirá en los siguientes tipos:*

***Madera aserrada nueva.***

*Es la madera cortada, obtenida por aserrado, constituida por hojas o láminas de madera maciza, escuadrada, con caras paralelas entre sí y cantos perpendiculares a las mismas, en longitudes variadas, sin tornear, curvar ni trabajar de otro modo, y que no ha sido utilizada aún. La madera aserrada suele presentarse en forma de vigas (jácenas), tablas, tablones, planchas, polines, tablillas, listones, etc.*

***Madera contrachapada.***

*Es la constituida por hojas de chapado cortadas (por lo menos tres) ensambladas generalmente en tableros; el contrachapado está formado generalmente por un número impar de hojas cuya hoja intermedia se denomina alma. A menos que el proyecto indique otra cosa, toda la madera a utilizar estará completamente seca, con un contenido de humedad al interior de la pieza igual o inferior al dieciocho por ciento (18%).<sup>35</sup>*

---

<sup>35</sup> <https://www.gob.mx/inifed/acciones-y-programas/normatividad-tecnica?state=published>



## Panel aligerado

### DEFINICIÓN

*“Está constituido por dos paramentos, un alma ligera y un bastidor. Las caras de los paramentos y los cantos del bastidor suelen incorporar un revestimiento decorativo (laminados plásticos, chapa de madera, papeles decorativos, etc.). El alma queda ventilada, para evitar condensaciones y liberar los vapores que se liberan durante su elaboración.*

### ADECUACIONES

*Se utilizan en carpintería y mobiliario de interior donde se busca ligereza, resistencia, buena apariencia y acabado, así como estabilidad dimensional frente a cambios ambientales. En sus orígenes se utilizaron en la fabricación de puertas, particiones y tabiquería interior, etc.; pero actualmente se han ampliado sus aplicaciones a muebles (mesas, estanterías, cabeceros de camas, etc.)*

### DIMENSIONES

*Se pueden suministrar en diferentes dimensiones o formatos, y en su caso en dimensiones especiales:*

- Largo: 2070 x 2800 mm*
- Extra largo: 2070 x 5610 mm*
- Mínimo: 310 x 310 mm*

*Tienen un grueso superior al de un tablero convencional e imitan a la madera de gruesa sección*

- Gruesos posibles: 32 a 100 mm - Gruesos estándar: 38, 50 y 60 mm*



### *Bastidor o marco*

*Es la pieza que remata el borde del panel. Aunque puede ser de madera maciza, normalmente se escoge el mismo material de los paramentos (como tableros) aunque de mayor grueso: de 10 mm a 65 mm pasando por formatos intermedios de 38 mm. Su grueso depende del uso final del elemento: mueble, balda o puerta.*

### *Alma*

*En los primeros tipos estaba formada por listones de madera maciza o de tablero de fibras, chapas de madera en formas curvas o de espiral. Actualmente es una estructura alveolar de papel o cartón en nido de abeja como sinusoidal u otras. El empleo de polímeros sintéticos como poli estireno o poliuretanos expandidos nos acercaría más al concepto de paneles sándwich de cerramiento, que se trata de otro producto. Es muy importante que los huecos estén conectados entre sí para la ventilación del alma con el exterior dejando un rebaje o perforación.*

### *Revestimientos decorativos (o acabado del revestimiento)*

*Los paneles con paramentos de tableros de partículas y de fibras se recubren con laminados plásticos folios de papel impreso impregnados de melanina y chapas de madera o chapas metálicas, dependiendo del uso y la sollicitación del elemento. En los cantos se pueden usar los mismos recubrimientos de los paramentos o introducir postformados.*

### *Acabados*

*Los barnices se emplean en los rechapados, sobre todo para muebles y elementos de carpintería; y las lacas cuando se utilizan tableros de fibras desnudos.*



### *Adhesivos*

*Adhesivos de poliuretano para encolar el alma a los paramentos normalmente.*

### *Herrajes*

*A diferencia de la madera maciza y los tableros, la estructura semihueca del panel hace necesario el empleo de herrajes especiales (tacos con adhesivos de diseño específico) para solucionar determinados encuentros; también se utilizan herrajes estándar, especialmente para la unión a escuadra, que es la unión más frecuente.*

### *PROPIEDADES*

#### *Densidad*

*Depende del canto del panel y los gruesos de los tableros pero en general pueden decirse que se mueve en torno a la mitad de su peso a igualdad de grueso.*

#### *Contenido de humedad*

*La humedad del conjunto no debe superar, por su empleo en interior, el 7-9%.*

#### *Estabilidad dimensional*

*Al ser su estructura simétrica es un producto equilibrado con igual comportamiento en ambas caras.*

#### *Calidad del encolado y resistencia a la humedad*

*No existe normativa pero sí especificaciones particulares por parte de fabricantes de hinchamiento, desencolado de cantos, desencolado entre el paramento y alma alveolar y desencolado entre paramento y marco.*



### *Conductividad térmica*

*Gracias al aire ocluido en las celdillas de aire, su aislamiento térmico se mejora respecto a los tableros estándar si bien esta propiedad no es demasiado importante en este producto. Aislamiento acústico Dadas las aplicaciones habituales de estos tableros, el aislamiento acústico es prácticamente irrelevante.*

### *Reacción al fuego*

*Al tratarse de un elemento de carpintería no requiere una reacción al fuego especial. Si ésta se requiriera se podría utilizar un tablero con reacción al fuego mejorada y ensayarse el conjunto para conocer el valor que se obtiene.*

### *Durabilidad*

*Al ser un producto de instalación interior no está sometido a condiciones climáticas que propicien el ataque de organismos xilófagos por lo que sus componentes no requieren ningún tipo de tratamiento especial.*

### *Conductividad eléctrica*

*Es una propiedad que no tiene importancia en este producto dadas sus aplicaciones.*

### *Resistencia al arranque de tornillos*

*Dependiendo del grueso de tablero de su paramento del tamaño del marco se exigen diferentes resistencias que van desde 570 a 910 N, determinada según la norma UNE-EN 320.*

### *Contenido y emisión de formaldehído*



*Solamente se fabrican paneles de la clase E1. Para más información véanse los capítulos correspondientes de tableros.*

#### *Propiedades mecánicas*

*Debido al uso que van a recibir (especialmente como baldas) se exige una buena relación resistencia a flexión en relación al peso propio. Su resistencia a tracción interna (que comprueba la resistencia del encolado entre alma y revestimiento) se evalúa de acuerdo con la norma UNE-EN 319, la misma que se utiliza para tableros derivados de la madera. Algunos fabricantes aportan valores particulares.”<sup>36</sup>*

### BBC-13-2 PANEL ACUSTICO

*“Panel acústico formado por dos capas. Una capa es a base de fibra de vidrio recubierto con tela de poliéster capitonado reforzado, la otra es de vinil acústico de alta densidad.”<sup>37</sup>*

---

<sup>36</sup>[http://infomadera.net/uploads/productos/informacion\\_general\\_663\\_Paneles%20aligerados\\_24.05.2012.pdf](http://infomadera.net/uploads/productos/informacion_general_663_Paneles%20aligerados_24.05.2012.pdf)

<sup>37</sup><http://www.comaudi-industrial.com/aislamiento-acustico/paneles-acusticos/>





Ideal para la fabricación de cabinas y casetas  
sonoamortiguadas, ya que brindan un alto nivel de  
reducción de la transmisión del sonido.

- Color: un costado color gris plata y el reverso color gris.
- Espesor: 2" (nominal)
- Cumple con prueba de flammabilidad y humo ASTM-E84 Clase 1: ASTM E-162, ASTM E-662
- Disponible en: Paredes
- NRC: 0.85 (\*NRC: Noise Reduction Coefficient)
- STC: 32 dB (\*STC: Sound Transmission Coefficient)
- Se surten con 5 ojillos en la parte superior

Medidas:

- ▣ 1.37 x 3.80 mts.
- ▣ 1.37 x 1.90 mts.
- ▣ 1.37 x 2.50 mts.



Imagen 28 especificaciones de panel acústico1



## DATOS DE ABSORCIÓN DE RUIDO

MODELO	Absorción de sonido de incidencia aleatoria						*NRC
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
BBC 13-2	.7	.27	.96	1.13	1.08	.99	.85

## DATOS DE REDUCCIÓN DE TRANSMISIÓN DEL SONIDO

MODELO	Reducción de transmisión del sonido						*STC
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
BBC 13-2	13	20	29	40	50	55	32

Imagen 29 tabla de datos 1



**P1**

**Nivel de piso terminado acabado final  
concreto rustico, rayado a cada 50 cms.  
en sentido longitudinal**

**Acabados disponible o similar:** acabado rustico

**Color:** gris

**Estructura:** losabero de etrepiso, caj 22 form de capa de compresión concreto pre-mezclado  $f_c=250\text{kg/cm}^2$ , malla electrosoldada 66-86, acabado rustico, rayado con yana a cada 50 cms una de otra en sentido longitudinal



Imagen 30 acabado plaza de acceso



ACABADO EN PISO  
TALLERES Y SALA DE EXPOSICIÓN

CATALOGO:

**DECKORA**  
ESPACIOS PARA COMPARTIR

**P2** Duela de madera de Roble Blanco

**Categoría:** Piso de Ingeniería

**Madera:** Roble

**Acabados disponible o similar:** supermate

**Configuración:** 1 lama, 2 lamas y 3 lamas

**Color:** blanco

**Estructura:** 7capas de barniz con protección UV; Chapa de madera noble, HDF Hidrofugo

**Espesor:** 10mm

**Ancho:** 145mm

**Largo:** 1220mm



Imagen 31 acabado npt +0.30 en talleres 1



1  
5  
9

ACABADO EN PISO

TALLERES Y SALA DE EXPOSICIÓN

CATALAGO:

**P3** Couvet

Tamaño normal: 8,9 x 60,6  
Espesor normal: 10,2 mm  
Resistencia al ataque químico:  
Resiste  
Resistencia a manchas:Resiste  
Resistencia al  
craquelado:Resiste  
Absorción de agua: 3-7%  
Resistencia a la flexión 250  
kgf/cm<sup>2</sup>  
Dureza del vidrioado: 5  
Coeficiente estatico de  
fricción: Bseco> 0,7  
Hundimiento>0,5



Imagen 32 acabado npt +0.30en talleres 1



1  
6  
0

ACABADO EN PISO

TALLERES Y SALA DE EXPOSICIÓN

CATALAGO:

P4

### Duela de madera de iroko

Duela de madera ce iroko

Categoría: Piso de Ingeniería

Madera: iroko

Acabados disponible o similar: satinado,  
Supermate

Configuración: 1lanta, 2 lamas y 3 lamas

Color: natural

Estructura: 7 capas de barniz con  
protección, UV, Chapa de madera noble,  
HDF Hidrofugo

Espesor: 10mm.

Ancho: 145mm.

Largo: 1220mm.



Imagen 33 acabado npt +0.30 talleres



1  
6  
1



ACABADO EN PISO

TALLERES Y SALA DE EXPOSICIÓN

CATALOGO:

P5

## Hudson

Tamaño normal: 8,6 x 60,6

Espesor normal: 10,2 mm

Resistencia al ataque químico: Resiste

Resistencia a manchas: Resiste

Resistencia al craquelado: Resiste

Absorción de agua: 3-7%

Resistencia a la flexión 250 kgf/cm<sup>2</sup>

Dureza del vidriado: 6

Coefficiente estatico de fricción: 6seco >

0.7 Hundimiento > 0.5



Imagen 34 acabado npt + 0.30 talleres



1  
6  
2

## Acústica

### *Factores objetivos*

#### *Reflexión de las ondas sonoras en paredes y techos*

*Quando hay muchas superficies planas reflectoras se producen multitud de ondas reflejadas. Para reducirlas, es habitual colocar sobre las paredes y techos materiales absorbentes, que evitan ecos y valores demasiado altos del tiempo de reverberación.*

#### *Distribución uniforme del sonido*

*Requiere un cuidadoso diseño del auditorio los materiales interiores, sobre todo bajo los anfiteatros, y una apropiada inclinación y curvatura del suelo.*

#### *Intensidad sonora suficiente en toda la sala*

*La intensidad sonora producida en el escenario debe adecuarse al tamaño de la sala: con poca intensidad hay zonas en las que no se oye, con demasiada se produce un efecto estruendoso. Sinfónica puede no ser el mejor para un pequeño conjunto orquestal.*

#### *Eliminación de ruidos no deseados*

*Buen aislamiento al ruido exterior e interior (aparatos ruidosos).*





## *Factores subjetivos*

### *Intimidad*

*Se define como el intervalo de tiempo entre la llegada del sonido directo y del primer sonido reflejado a un punto de la sala.*

*Se dice que este tiempo no debe ser mayor que 20 milisegundos para que el público no se sienta aislado de la fuente.*

*Depende mucho de la altura y distribución de los paneles reflectores suspendidos de los techos.*

### *Dirección de la que llega el sonido reflejado*

*Cada oyente es capaz de situar la fuente sonora especialmente si el sonido reflejado proviene de las paredes de la sala, es decir si el sonido percibido por los dos oídos es diferente.*

*Sin embargo, no puede hacerlo si proviene del techo.*

*Este hecho tiene relación con la anchura de la sala:*

*En una sala ancha, los primeros rayos sonoros reflejados llegan a cada oyente desde el techo.*

*En una estrecha llegan primero los reflejados en las paredes laterales.*



*Por tanto, las salas estrechas son preferidas a las anchas.*

*Reglas para obtener una buena acústica*

*El campo de la acústica arquitectónica no está del todo desarrollado, ya que descansa fuertemente en juicios subjetivos criterios estéticos. Aunque se han realizado medidas y experimentos, no parece fácil llegar a la definición definitiva de las características que hace que una sala sea buena desde el punto de vista acústico. Sin embargo existen unas normas básicas que deberían cumplirse.*

*Modificar la forma, orientación y material de las superficies en las que se puedan originar ecos y evitar que el sonido se concentre en puntos determinados.*

*Procurar que el sonido se distribuya uniformemente y que la intensidad sonora sea suficientes en toda la sala.*

*Evitar la aparición de ruidos de fondo, tantos internos como externos.*

*Favorecer las reflexiones en el escenario, de modo que las primeras ondas reflejadas se propaguen con muy poco retraso respecto del sonido directo.*

*Diseñar salas que mezclen los sonidos, de forma que el sonido que llegue al oído izquierdo de cada oyente sea diferente del que llegue a su oído derecho.*



*Es difícil que todas estas reglas se cumplan en un solo recinto, por lo que pocos pueden clasificarse de buenos desde el punto de vista acústico, unas veces por mal diseño y otras porque el uso que se les da no es el aquel para el que fueron contruidos.*

## Ejemplos y simulaciones

### Reflexión del sonido en paneles reflectantes

*Defectos acústicos y formas caprichosas*

*En una sala, los ecos se producen a menudo en superficies planas orientadas en direcciones incorrectas, o en superficies cóncavas que tiendan a concentrar el sonido en algunos puntos.*

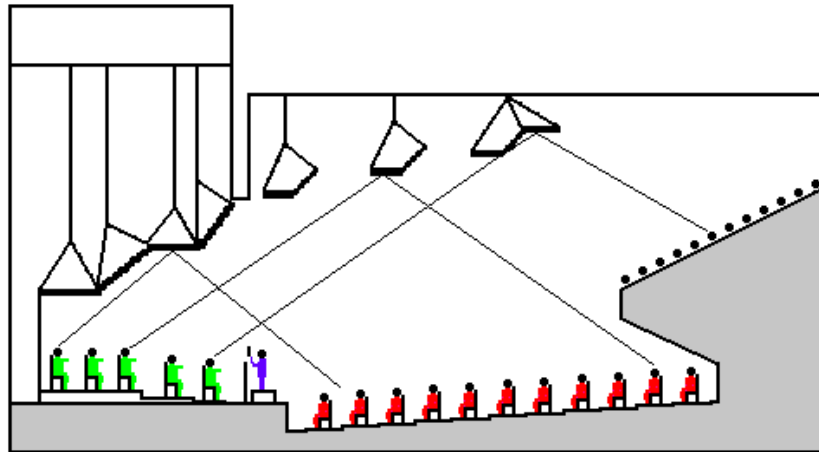


Imagen 30 ejemplo de la acústica 1

*Un efecto muy molesto se produce cuando dos paredes planas, buenas reflectoras del sonido, se sitúan una frente a la otra. Un sonido que se produce entre estas dos paredes se refleja en ambas, rebota simultáneamente en una otra, produciendo un eco similar a una vibración. Este efecto puede evitarse recubriéndolas con un material absorbente.*



*Para superficies cóncavas, dependiendo de la distancia de la fuente sonora a la pared y del radio de curvatura, puede producirse una focalización o una dispersión de los rayos reflejados en la pared. Por esta razón, cuando un conjunto orquestal se coloca frente a una pared curva, puede ocurrir que cada grupo de instrumentos sea reflejado en una dirección diferente a los demás, o que, debido a la focalización, la intensidad en algunos puntos de la sala sea muy grande y en otros puntos prácticamente nula. Estos efectos se producen en algunas construcciones, siendo quizás una de la más conocida la galería de los susurros de la catedral de san pablo en Londres.*

#### *Cuestiones*

*a) En el diseño de una sala musical*

- 1.- debe considerarse únicamente el criterio estético*
- 2.- el criterio acústico no es significativo*
- 3.- deben compaginarse los criterios estéticos y acústicos*
- 4.- debe prescindirse del criterio estético*

*b) La mayor superficie que puede transmitir el sonido de forma homogénea hacia la acústica es*

- 1.- el suelo*
- 2.- el techo*
- 3.- la pared lateral derecha*
- 4.- la pared lateral izquierda*



*c) Para reducir el número de ondas reflejadas, se colocan paredes y techos materiales*

- 1.-impermeables*
- 2.- reflectores*
- 3.- ignífugos*
- 4.- absorbentes*

*c) La intensidad sonora que se produzca en el escenario*

- 1.- debe ser la adecuada al tamaño de la sala*
- 2.- debe ser la máxima que la orquesta pueda emitir*
- 3.- debe acomodarse a los gustos de la orquesta*
- 4.- debe ser la mínima que la orquesta pueda emitir*

*e) para evitar ecos entre dos paredes planas colocadas paralelamente, es conveniente*

- 1.- quita una de las paredes*
- 2.- recubrirlos con materiales reflectores*
- 3.- quitar ambas paredes*
- 4.- recubrirlas con materiales absorbentes<sup>38</sup>*

---

<sup>38</sup><http://www.ehu.es/acustica/espanol/salas/casles/casles.html#EJEMPLOS%20Y%20SIMULACIONES>



[CAPÍTULO VII]

FUNCIONAL

---



## ÁNALISIS DE USUARIOS

Analizando las estadísticas de población y crecimiento demográfico de la ciudad, se tiene en considera el porcentaje de quienes presentan limitaciones físicas para realizar algún tipo de actividades comunes.

*“Debido a los múltiples tipos de discapacidades que requieren una serie de ayuda técnicas, se ha considerado incluir un comprendido de medidas antropométricas básicas de las personas con discapacidad aplicadas al diseño de los espacios, entendiendo por ello, las medidas antropométricas tanto estáticas como dinámicas y su relación con el espacio construido, con el fin de definir las dimensiones mínimas requeridas.”<sup>39</sup>*

Fijo El usuario encargado de las actividades administrativas y de servicios que requiera el teatro.

Semi-fijo Usuario que realiza actividades artísticas y culturales, haciendo uso del escenario y otros para generar un acto destinado a un público espectador. Los artistas serán prácticamente locales aunque también se da el espacio para artistas foráneos en el momento de que se piense llevar espectáculos estatales o nacionales.

Ocasional El usuario denominado espectador es la población en general que tenga interés por apreciar los actos artísticos, cívicos, académicos, culturales, políticos y recreativos que se pueden realizar en el proyecto.

---

<sup>39</sup> <http://www.libreacceso.org/downloads/Manual%20de%Accesibilidad%20SEDUVI.pdf>



## PROGRAMA DE NECESIDADES

### 1.- DISTRIBUCIÓN FUNCIONAL DE LOS ESPACIOS.

#### ZONA PÚBLICA

Estos espacios se pensarán en función de las necesidades del público visitante, debe ser flexible, de uso colectivo e individual, donde las nuevas tecnologías tendrán una presencia significativa.

##### a. Zona pública

- accesos
  - .peatonal, vehicular, servicio
- estacionamientos
- plaza de accesos
- taquilla
- vestíbulo principal
- guardarropa
- botiquín / enfermería
- cafetería
- Sanitarios públicos
- ludoteca
- control a sala
- sala de espectadores
  - .platea o patio de butacas
  - .anfiteatro
- talleres (pintura, teatro y danza)
- sala de exposiciones
- plaza de exposiciones Javier Marín





Acceso	m.
Estacionamiento	m.
Plaza de acceso	m.
Plaza Javier Marín	m.
Taquillas	m.
vestíbulo	m.
Guarda ropa	m.
Botiquin/enfermería	m.
cafetería	m.
Sanitarios públicos	m.
Ludoteca	m.
Control a la sala	m.
Sala de espectadores	m.

[PÚBLICA]



## ZONA PRIVADA

Solo personal técnico, producción y artistas

### b. Zona privada

- escenario
  - .tramoya (pantallas, focos y telones)
  - .fosa escénica, embocadura, patas, foro, bastidores
  - .bambalín
  - .ciclorama
  - .iluminación
  - .varas
  - .puente de pisos
  - . Calle
  - .entre caja
  - . Peine
- proscenio
- conto de camerinos
- camerinos individuales
  - .zona de descanso, área de maquillaje y peinado, vestidores, sanitario
- camerinos compartidos
  - .área de maquillaje y peinado, vestidores, sanitarios
- almacenes
  - .Locker, closet
- sala de descanso
- sala de ensayos músicos y cantantes
- sala de ensayo actores + vestuario



Escenario	m.
Proescenario	m.
Camerinos individuales	m.
Camerinos compartidos	m.
Sala de reposo	m.
Sanitarios y duchas	m.
Sala de ensayo músicos	m.
Sala de ensayo actores	m.
Almacén	m.

[ PRIVADA ]



## ZONA ADMINISTRATIVA

Sin accesos al público, sólo a personal técnico y de mantenimiento.

### c. Zona administrativa

- recepción
- sala de espera
- oficina de contabilidad
- oficina del gerente
- zona de archivero / copiado
- sanitarios compartidos
- sala de juntas
- cocineta

Recepción	m.	[ADMINISTRATIVA]
Sala de espera	m.	
Archivero	m.	
Área de contabilidad	m.	
Gerencia	m.	
Sala de juntas	m.	
Cocineta	m.	
Botiquín/enfermería	m.	
Sanitario	m.	
Caja fuerte	m.	



## ZONA SERVICIOS GENERALES

Sin accesos al público, sólo a personal técnico y de mantenimiento.

### d. Zona de servicios generales

- casetta de vigilancia
- mantenimiento
- cuarto de maquinas
- cabina de proyección
- cabina de audio y sonido
- cabina de iluminación
- cabina de vigilancia tv
- cabina de control

Caseta de vigilancia	m.	[ SERVICIOS ]
Cuarto eléctrico	m.	
Curto de maquinas	m.	
Cuarto mantenimiento	m.	
Cabina de proyeccion	m.	
Cabina de iluminación	m.	
Cabina de vigilancia TV	m.	



## 2.- ACCESOS Y CIRCULACIONES.

- Público en general.
- Personal técnico y artístico.
- Personal de administración.
- Materiales y escenografía.
- Acceso otros suministros y mantenimiento.

## 3.- SEGURIDAD.

- Zonas de uso restringido (personal propio del teatro)
- Zona de accesos de los artistas, técnicos y trabajadores.
- Zona de accesos del público en general.



ZONA PÚBLICA

 <b>Acceso</b>	
[uso]	Permitir el ingreso al recinto de manera peatonal o por medio de uso de vehículo.
[características]	Hemisferio entre el exterior del recinto con el interior, pero no dentro del teatro.
[superficie]	m2
[situación y conexiones]	vinculado con la via pública a la plaza de acceso del teatro.
[iluminación]	luz natural y artificial.
[equipamiento]	control de acceso

[ Zona pública ]






# Estacionamiento

[uso]	Zona de aparcamiento vehicular.
[características]	estacionamiento de uso público de los espectadores
[superficie]	m2
[situación y conexiones]	vinculado con la plaza de acceso a al área vestíbular interior del teatro.
[iluminación]	luz natural y artificial.
[equipamiento]	control de acceso y salida

[ Zona pública ]







## Plaza de acceso

[uso]	prencito peatonal al interior del teatro.
[características]	Área natural al exterior del recinto.
[superficie]	m2
[situación y conexiones]	previo al vestíbulo del teatro.
[iluminación]	luz natural y artificial.
[equipamiento]	mobiliario urbano

[ Zona pública ]



---

	Taquillas / información
[uso]	Punto de venta de localidades, e información al público
[características]	Venta al público, barra de venta, distribuidor, caja fuerte.
[superficie]	25 m2
[situación y conexiones]	conectado con el vestíbulo
[iluminación]	luz natural y artificial
[equipamiento]	

[Zona Pública]





## Vestíbulo

[uso]	acceso principal al interior del teatro, permitiendo el reposo , previo a alguna función.
[características]	Espacio libre, doble altura recibidor del espectador, distribuidor a cada uno de los espacios situados dentro del teatro.
[superficie]	280 m2
[situación y conexiones]	Punto de distribución al interior del teatro.
[iluminación]	luz natural y artificial.
[equipamiento]	Wifi, sala de reposo

[ Zona pública ]



1  
8  
2

---

	<b>Guardarropa</b>
[uso]	Espaciopara poder almacenar prendas de abrigo y bolsas de tamaño grande
[características]	zona unica para el almacen, del visitante, para poder disfrutar un espectaculo comodamente.
[superficie]	20 m2
[situación y conexiones]	conectado con el vestíbulo
[iluminación]	luz natural y artificial
[equipamiento]	Dispondrá de mostrador, locker, percheros

[Zona Pública]



	<b>Botiquín / enfermería</b>
[uso]	apoyo por algun accidente menor, a cualquier usuario, prevvio a la intervención medica.
[características]	espacio de atencion medica minima
[superficie]	10 m2
[situación y conexiones]	conectado con el vestíbulo y a la salida de emergencia.
[iluminación]	luz natural y artificial
[equipamiento]	estante con algunos productos medicinales, mueble de reposo.

**[Zona Pública]**



	<b>Cafetería</b>
[uso]	funcionamiento de forma independiente al desarrollo del espectáculos de la sala.
[características]	Acceso, área de mesas, área de pedido, caja, área de entrega, almacén. Cuarto de basura.
[superficie]	100 m2
[situación y conexiones]	Situada en el vestíbulo, permitiendo el acceso del exterior, al interior de la cafetería, aun cuando no exista evento.
[iluminación]	luz natural y artificial
[equipamiento]	Conexiones a wifi. Equipamiento industrial propio, tarja, lavavajillas, horno, extracción de humo, parrilla, mesa de trabajo.

[Zona Pública]



	Sanitarios
[uso]	Sitio destinado para el uso de los espectadores, para cuando requiera el uso de un baño.
[características]	Espacio destinado para la evacuación de fluidos humanos.
[superficie]	100 m2
[situación y conexiones]	conectado con el vestíbulo
[iluminación]	luz natural y artificial
[equipamiento]	Baños, mingitorios, lavamanos, secadores, espejos, y zona de cambio de pañales.

[Zona Pública]



1  
8  
6



# Ludoteca

[uso]	Espacio para el cuidado de los niños mientras se realiza las actividades del teatro.
[características]	Área de juego y cuidado de los niños
[superficie]	42 m2
[situación y conexiones]	Conectado con el vestíbulo.
[iluminación]	luz natural o artificiala
[equipamiento]	juegos infantiles de salon, area de descanso.

[ Zona pública ]





---

	Sala de espectadores
[uso]	Espacio para la apreciación de las artes escénicas.
[características]	Gozo del espectador, (isoptica, acústica)
[superficie]	576 m2
[situación y conexiones]	Situada en el vestíbulo, salida de emergencia. Conección visual al escenario.
[iluminación]	artificial
[equipamiento]	butacas

[Zona Pública]



## ZONA PRIVADA

	Escenario
[uso]	Actuación, canto y danza.
[características]	Espacio destinado para desarrollar las artes esenicas.
[superficie]	200 m2
[situación y conexiones]	Sala de espectadores, salida de emergencia. proescenario.
[iluminación]	artificial
[equipamiento]	Tramoya (pantallas, focos y telones), embocadura, patas, foro, bastidores, bambalinón (guillotina americana), ciclorama, iluminación, varas, puente de pisos, calle, entre caja, peine.

[Zona Privada]





## Proescenario

[uso]	Zona de gran movilidad durante el espectáculo, por los actores.
[características]	Espacio destinado para desarrollar las artes escénicas.
[superficie]	90 m <sup>2</sup>
[situación y conexiones]	Camerinos, escenario
[iluminación]	artificial
[equipamiento]	

[ Zona privada ]



1  
9  
0

---

	<b>Camerinos individuales</b>
[uso]	Uso personal de un solo artista.
[características]	Uso personal del artista, a la hora de caracterizarse. (Peinado, maquillaje, vestuario.)
[superficie]	48 m2
[situación y conexiones]	proescenario almacén.
[iluminación]	artificial
[equipamiento]	Silla frente a un espejo, iluminado artificialmente, sillón de reposo.

[Zona Privada]



	<b>Camerinos compartidos</b>
[uso]	Espacio compartido con el resto del elenco de quien presenta el espectáculo.
[características]	Espacio compartido con el mismo artista, a la hora de caracterizarse. (Peinado, maquillaje, vestuario.)
[superficie]	96m2
[situación y conexiones]	proescenario almacen.
[iluminación]	artificial
[equipamiento]	Silla frente a un espejo, iluminado artificialmente, sillón de reposo.

[Zona Privada]



---

	<b>Almacén</b>
[uso]	Zona de almacenamiento requerido para la función.
[características]	Deposito de la escenografía previo o posterior a su uso.
[superficie]	256m2
[situación y conexiones]	proescenario patio de maniobras.
[iluminación]	Natural o artificial.
[equipamiento]	Locker, closet, monta cargas.

[Zona Privada]



---

	Sala de descanso
[uso]	Área exclusiva para el reposo de los artistas posterior al espectáculo.
[características]	.Descansar y convivir al concluir su representación
[superficie]	36m2
[situación y conexiones]	Camerinos compartidos e individuales.
[iluminación]	Natural o artificial.
[equipamiento]	Sala de descanso

[Zona Privada]





## Sala de ensayo musico y cantante.

[uso]	ensayo grupal de musicos o cantantes.
[características]	Zona de preparación previo a un concierto y/o evento, dentro del teatro.
[superficie]	48 m2
[situación y conexiones]	camerinos compartidos, camerinos individuales.
[iluminación]	Natura o artificial
[equipamiento]	

[ Zona privada ]







## Sala de ensayo actores y vestuario.

[uso]	Ensayo grupal de actores y elenco.
[características]	Zona de preparación previo al espectáculo, dentro del teatro.
[superficie]	48 m2
[situación y conexiones]	camerinos compartidos, camerinos individuales.
[iluminación]	Natura o artificial
[equipamiento]	

[ Zona privada ]



## ZONA ADMINISTRATIVA

	Resepción
[uso]	Información, control.
[características]	Gestionar, organización, proyectos futuros.
[superficie]	6m2
[situación y conexiones]	Vestíbulo, sala de espera, contabilidad, gerencia, archivo, copiado, sala de juntas, cocineta, sanitario.
[iluminación]	Natural o artificial.
[equipamiento]	Escritorio, computadora, telefono, wifi.

[Zona administrativa]



	<b>Sala de espera</b>
[uso]	Paradero previo a alguna dependencia administrativa del teatro.
[características]	Área de reposo de manera momentanea.
[superficie]	15m2
[situación y conexiones]	contabilidad, gerencia, archivo, copiado, sala de juntas, cocineta, sanitario.
[iluminación]	Natural o artificial.
[equipamiento]	sala acojinada, mesa de centro, wifi.

[Zona administrativa]



	Oficina contabilidad
[uso]	Control financiero del teatro.
[características]	Sistema de control y registro de los gastos e ingresos y demás operaciones económicas que realizan una empresa o entidad del teatro.
[superficie]	25m2
[situación y conexiones]	Recepción, gerencia, archivo, copiado, sala de juntas, cocineta, sanitario.
[iluminación]	Natural o artificial.
[equipamiento]	Mamparas, escritorio, computadora, wifi.

[Zona administrativa]



---

	Gerencia
[uso]	Cargo de la empresa o conjunto de personas.
[características]	Conjunto de personas que se encargan de dirigir, gestionar o administrar el teatro.
[superficie]	30m2
[situación y conexiones]	recepción, contabilidad, archivo, copiado, sala de juntas, cocineta, sanitario.
[iluminación]	Natural o artificial.
[equipamiento]	mamparas, escritorio, computadora, wifi.

[Zona administrativa]



2  
0  
0

---

	<b>Área de copiado y archivo</b>
[uso]	Reproducción de archivos y almacenamiento de los mismos.
[características]	Impresión y producción de información, y almacenamiento de documentos físicos.
[superficie]	30m2
[situación y conexiones]	recepción, gerencia, archivo, copiado, sala de juntas, cocineta, sanitario.
[iluminación]	Natural o artificial.
[equipamiento]	copiadora con escaner, estante, wifi.

[Zona administrativa]



---

	Sanitario
[uso]	Sitio destinado para el uso de los administrativos.
[características]	Espacio destinado para la evacuación de fluidos humanos.
[superficie]	4m <sup>2</sup>
[situación y conexiones]	recepción, gerencia, archivo, copiado, sala de juntas, cocineta, sanitario.
[iluminación]	Natural o artificial.
[equipamiento]	Baño, mingitorio, labamanos, secador, espejo.

[Zona administrativa]



	<b>Sala de juntas</b>
[uso]	Sitio destinado para el uso de exposiciones o juntas administrativas.
[características]	Un espacio para realizar diferentes tipos de reuniones, formación de personas y toma de
[superficie]	56m2
[situación y conexiones]	recepción, gerencia, archivo, copiado, sala de juntas, cocineta, sanitario.
[iluminación]	Natural o artificial.
[equipamiento]	Mesa para 12 personas, 12 sillas, proyector, mueble auxiliar.

[Zona administrativa]



2  
0  
3



	Cocineta y comedor
[uso]	Preparación de café.
[características]	Calentar alimentos, o preparación de café, comensales para empleados.
[superficie]	6m2
[situación y conexiones]	recepción, gerencia, archivo, copiado, sala de juntas, cocineta, sanitario.
[iluminación]	Natural o artificial.
[equipamiento]	Barra de preparado, horno de microondas, cafetera, tarja, almacén, mesa para cuatro

[Zona administrativa]



## ZONA DE SEERVICIOS GENERALES

	Control seguridad
[uso]	Control del personal y visitantes del teatro.
[características]	Seguridad para un control del recinto.
[superficie]	6m2
[situación y conexiones]	Acceso, plaza de acceso, estacionamiento.
[iluminación]	Natural o artificial.
[equipamiento]	barra horizontal, vigilancia tv, silla

[Zona administrativa]



---

	Mantenimiento
[uso]	Almacén de máquinas y equipo requerido para el mantenimiento del teatro.
[características]	Espacio destinado para el depósito de instrumentos necesarios para el mantenimiento
[superficie]	25m <sup>2</sup>
[situación y conexiones]	Patio de maniobras.
[iluminación]	Natural o artificial.
[equipamiento]	herramienta y equipo

[Zona administrativa]



---

	Cuarto de máquinas
[uso]	Zona de maquinaria para el funcionamiento del teatro.
[características]	Cuarto en donde se encuentra la maquinaria utilizada para el servicio del edificio.
[superficie]	64m <sup>2</sup>
[situación y conexiones]	Patio de servicio.
[iluminación]	Natural o artificial.
[equipamiento]	Generador de luz independiente, calefacción.

[Zona administrativa]





## Cabina de proyecciones

[uso]	Efectos visuales. Necesitan contar con un espacio en la parte trasera de la sala. La proyección debe ser central con respecto al área de representación.
[características]	Tendrán una sola puerta de acceso de material incombustible y de cierre automático. La puerta abrirá hacia afuera de la cabina y no podrá tener comunicación directa con la sala.
[superficie]	21 m2
[situación y conexiones]	Sala de espectadores
[iluminación]	Artificial
[equipamiento]	Maquina de proyecciones

[ Zona control ]





## Cabina de audio y sonido

[uso]	Sonido amplificado o efectos de sonido, la sala de control debe estar situada dentro del área de asientos para situarse dentro del volumen acústico del auditorio.
[características]	Será un espacio cerrado con una ventana de observación abierta al auditorio. El operador necesita una visión ininterrumpida del área de representación, además de ser capaz de oírla.
[superficie]	21 m2
[situación y conexiones]	Sala de espectadores
[iluminación]	Artificial
[equipamiento]	Una mesa de control con una silla para el operador, que le permita la visión de la escena mientras esté sentado en ella. - Mesas de grabación - Racks - Monitores de altavoces - Puestos para el trabajo sobre guión.

[ Zona control ]



2  
0  
9



## Cabina de vigilancia

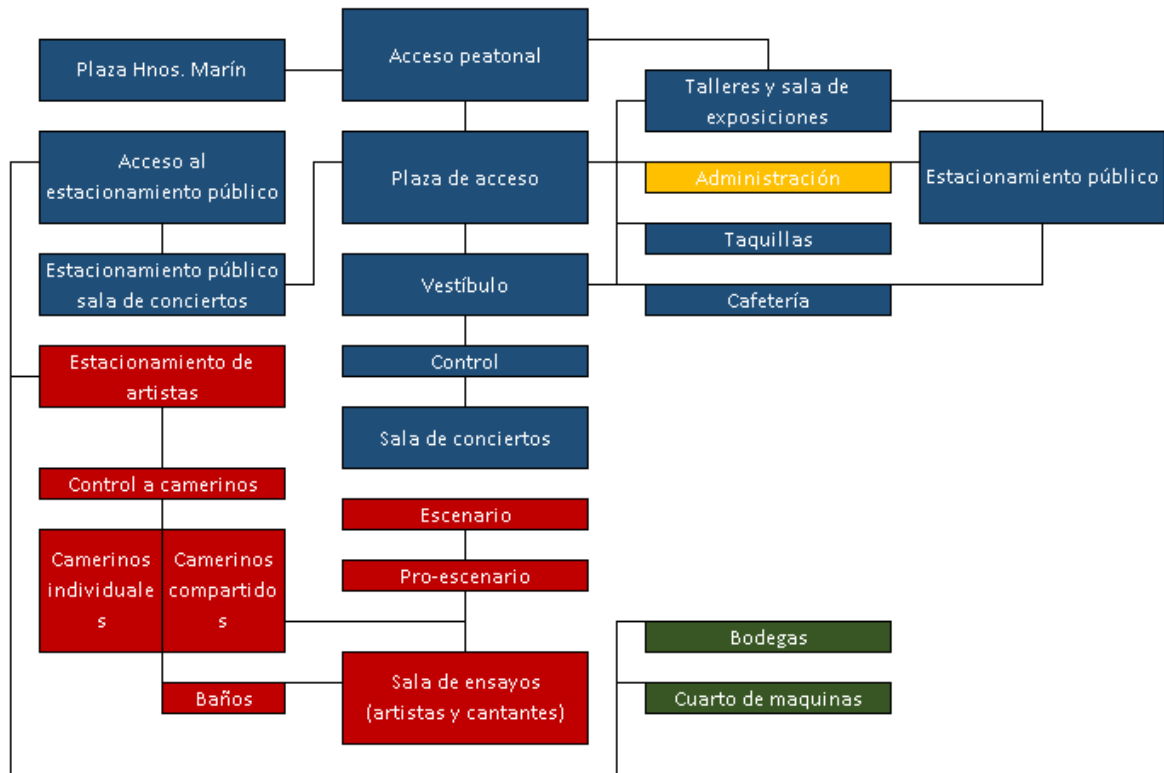
[uso]	vigilar espacios que requieran control.
[características]	La principal aplicación de las cabina de vigilancia es brindar seguridad y resguardo al personal del teatro.
[superficie]	21 m2
[situación y conexiones]	Sala de espectadores
[iluminación]	Artificial
[equipamiento]	mesa de contrl con una silla para el operador, sistema de tv en tiempo real, wifi.

[ Zona control ]



2  
1  
0

## DIAGRAMA DE FLUJOS





### Conclusión del capítulo VII datos funcionales.

Analizando las estadísticas de población y crecimiento demográfico de la ciudad se dividió en tres grupos al usuario, quedando en zona pública, zona privada, y zona administrativa, teniendo en cuenta al reglamento de construcción de Uruapan, las normas se sedesol, y los casos análogos (teatro Telcel) obtuvimos el programa arquitectónico, para el teatro Uruapani. Desarrollándolo y haciendo la liga de acuerdo a la zona correspondiente de cada uno de los usuarios, se realizaron los diagramas de flujos para el desarrollo de este proyecto.



## [CAPÍTULO VIII]

### Conceptual

---



2  
1  
3

## CONCEPTUALIZACIÓN

La idea detonante del diseño arquitectónico del proyecto, TEATRO URUAPANI se origina a partir del estudio de los antecedentes históricos del sitio del tema presentado, por lo que se inició, extrayendo elementos simbólicos del traje, y de la cultura purépecha, como los cuatro colores, que son el significado de los puntos cardinales, las estepas de la vida y el maíz, como alimento básico, y el comercio. Para los purépechas esto es de gran significado en esta cultura, representados en sus vestimentas típicas. Imagen 31

Conociendo estos elementos simbólicos, se hizo una composición, obteniendo la geometría y carácter del edificio, para esto se extrajeron distintos elementos como:

La inclinación de la techumbre, suavizando sus aristas, desarrollando una metamorfosis para obtener las cubiertas orgánicas, que cubrirán zonas específicas.

La elevación del suelo sobre postes para su desplante, esto con la finalidad, de solucionar y aprovechar las condiciones del terreno, a su vez evitar la humedad del edificio, y posibles inundaciones, por las condiciones topográficas del terreno, utilizando este espacio para la funcionalidad del edificio.

El pórtico del traje, se puede simplificar en las plazas de acceso a este recinto.

Modulando espacios con este número, (cuatro en uno), que se conceptualizo en el uso de los materiales, utilizando en la cubierta un arco de acero a mitad de la sala de espectadores, lo que permitirá salvar los claros de grandes dimensiones y altura que requiere este espacio.



Idea detonante



Imagen 31 idea detonante del proyecto 1



2  
1  
5

[CAPÍTULO IX]

PLANIMETRIA

---



## PLANIMETRIA

- PLANOS ARQUITECTÓNICOS

- Planta de conjunto

- Planta arquitectónica

- Cortes

- Fachadas

- Perspectivas

- PLANOS EJECUTIVOS

- Estructurales

- cimentación

- losas

- Instalaciones

- instalación hidráulica

- instalación sanitaria

- instalación eléctrica o proyecto de iluminación



## Albañilería

- muros
- cortes por fachada

## Acabados

- carpintería
- herrería/aluminio
- pisos
- muros
- losas

- PLANOS INTERIORISMO
- PLANOS EXTERIORISMO



## [CAPÍTULO X]

### Costo

---





# Bibliografía

---

quadratin. (23 de mayo de 2011). quadratin. *quadratin*, pág. 1.

[https://www.google.com.mx/search?q=plazas+arquitectura&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwinh7TX5prVAhWo4IMKHyaTCKgQsAQIJg&biw=1366&bih=700#q=plazas+arquitectura&tbm=isch&tbs=rimg:CS637sHjcTCsljhsikti7-ksSEEbKaoQCKHOZLKJb6BrbGW9DGYwGvpw5gkP90Ztgj1U4wH-hCtYQIPoAfw2CeqQCoSCWyKSW2Lv6RJEZqwlzc6hDmTKhIJIQRuQChAlocRH44ZQRG86X0qEgk5ksolvoGtsRF-s1R6SWCSeSoSCZb0MZjAa-nDEQgWfZPi3ZYwKhIJmCQ\\_13Rm2CPURKYu15bM3UogqEgITjAf6EK1hAhH5dkrZUHiN0yoSCQ-gB\\_1DYJ6pAESfe--QyDhVe&imgsrc=LrfuweNxMKwSqM](https://www.google.com.mx/search?q=plazas+arquitectura&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwinh7TX5prVAhWo4IMKHyaTCKgQsAQIJg&biw=1366&bih=700#q=plazas+arquitectura&tbm=isch&tbs=rimg:CS637sHjcTCsljhsikti7-ksSEEbKaoQCKHOZLKJb6BrbGW9DGYwGvpw5gkP90Ztgj1U4wH-hCtYQIPoAfw2CeqQCoSCWyKSW2Lv6RJEZqwlzc6hDmTKhIJIQRuQChAlocRH44ZQRG86X0qEgk5ksolvoGtsRF-s1R6SWCSeSoSCZb0MZjAa-nDEQgWfZPi3ZYwKhIJmCQ_13Rm2CPURKYu15bM3UogqEgITjAf6EK1hAhH5dkrZUHiN0yoSCQ-gB_1DYJ6pAESfe--QyDhVe&imgsrc=LrfuweNxMKwSqM)

<http://www.deckoramexico.com/producto/piso-de-roble-blanco/>

<http://www.vitromex.com.mx/detalle/401/couvet.html>

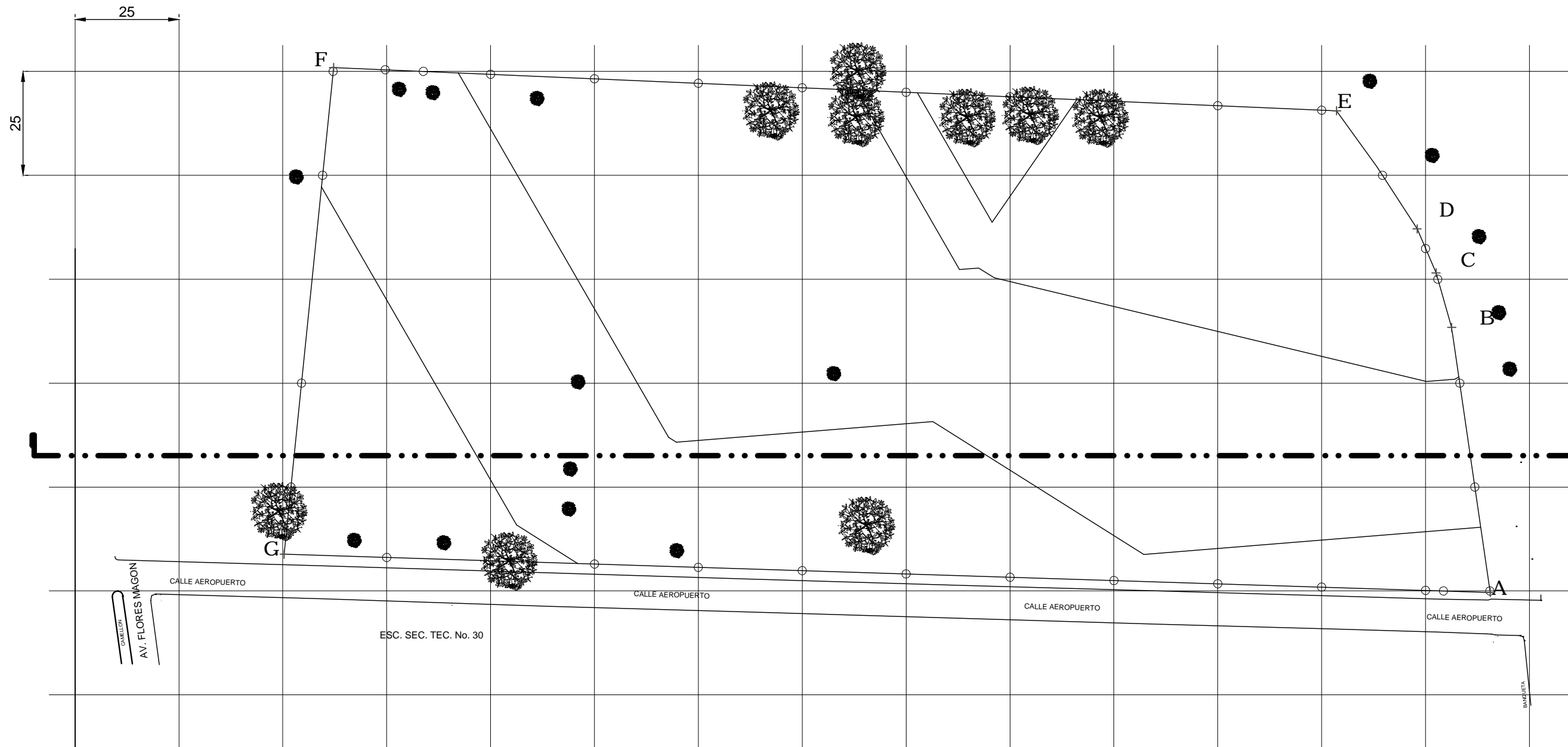
<https://www.gob.mx/inifed/acciones-y-programas/normatividad-tecnica?state=published>

[http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/636/ESTADISTICAS%20CLIMATOLOGICAS%20BASICAS%20DEL%20ESTADO%20DE%20MICHOACAN%20\(PERIODO%201961-2003\).pdf?sequence=1](http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/636/ESTADISTICAS%20CLIMATOLOGICAS%20BASICAS%20DEL%20ESTADO%20DE%20MICHOACAN%20(PERIODO%201961-2003).pdf?sequence=1)

<https://issuu.com/tecorampa-elevadores/docs/elevador-crew.-evolution>



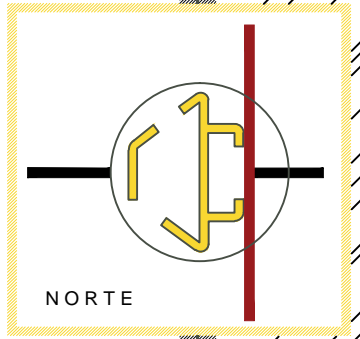
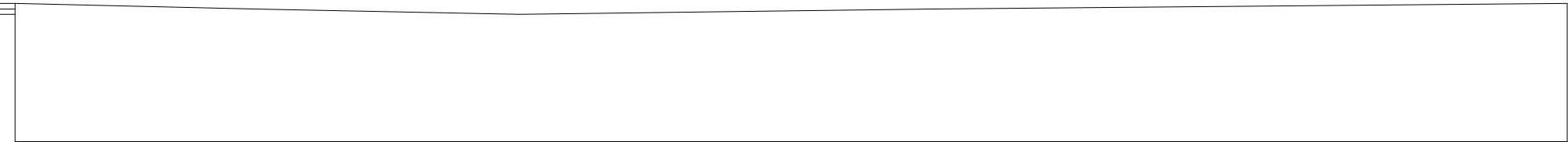




A	80°
B	172°
C	173°
D	170°
E	128°
F	93°
G	86°

AB	64,41
BC	13,67
CD	11,52
DE	34,39
EF	241,5
FG	117,7
GA	290,3

1,608 m  
1,607 m  
1,606 m



ESPECIFICACIONES

UBICACIÓN: Calle Aeropuerto 2992,  
Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

ESCUELA : Universidad Michoacana  
de San Nicolás de  
Hidalgo  
FACULTAD: **A**RQUITECTURA  
MATERIA : Taller Integral  
PROFESOR: Arq. Cecilia Elías Copete

ALUMNO: Jesús Aguilar Reyes  
MATRICULA: 1213165-A  
SECCIÓN: 10 Grupo 19

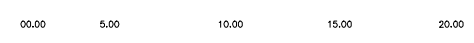
CONTIENE: PLANO  
TOPOGRAFICO

ESCALA: 1:500

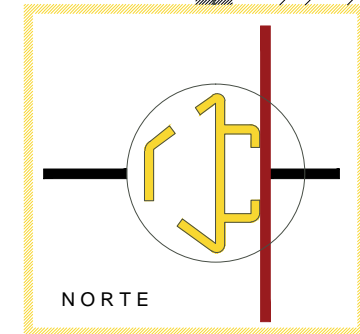
ACOT: METROS

FECHA : 10/10/2017

PLANO TOPOGRAFICO



PLANO N°:



ESPECIFICACIONES

UBICACIÓN: Calle Aeropuerto 2992,  
Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

ESCUELA : Universidad Michoacana  
de San Nicolás de  
Hidalgo  
FACULTAD: **A**RQUITECTURA  
MATERIA : Taller Integral  
PROFESOR: Arq. Cecilia Elías Copete

ALUMNO: Jesús Aguilar Reyes  
MATRÍCULA: 1213165-A  
SECCIÓN: 10 Grupo 19

CONTIENE:  
**ARQUITECTONICO**

ESCALA: 1:200

ACOT: METROS

FECHA : 05/07/2017

PLANO N°:

**ARQ-00**

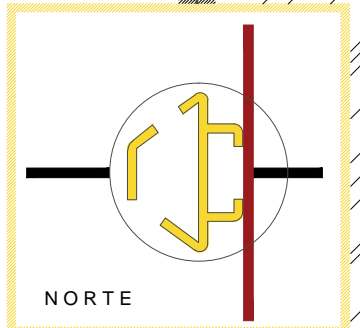
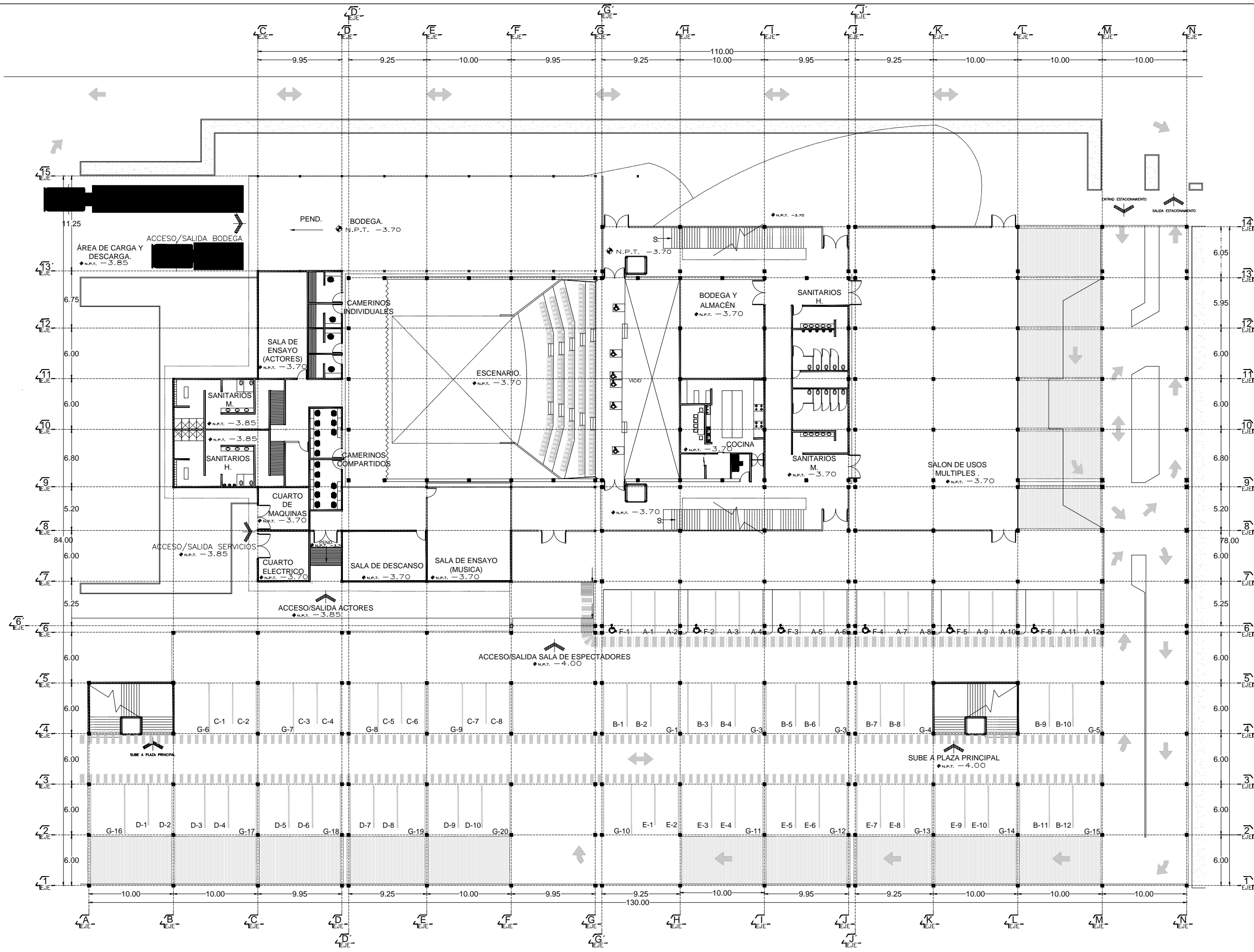
CONTIENE: CONJUNTO



PLANTA CONJUNTO







ESPECIFICACIONES

UBICACIÓN: Calle Aeropuerto 2992, Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

ESCUELA: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
 FACULTAD: ARQUITECTURA  
 MATERIA: Taller Integral  
 PROFESOR: Arq. Cecilia Elías Copete

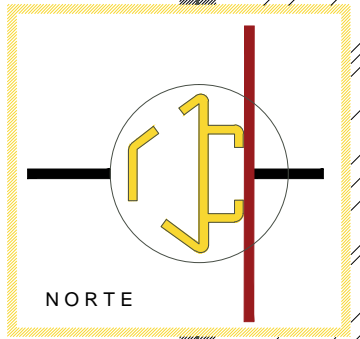
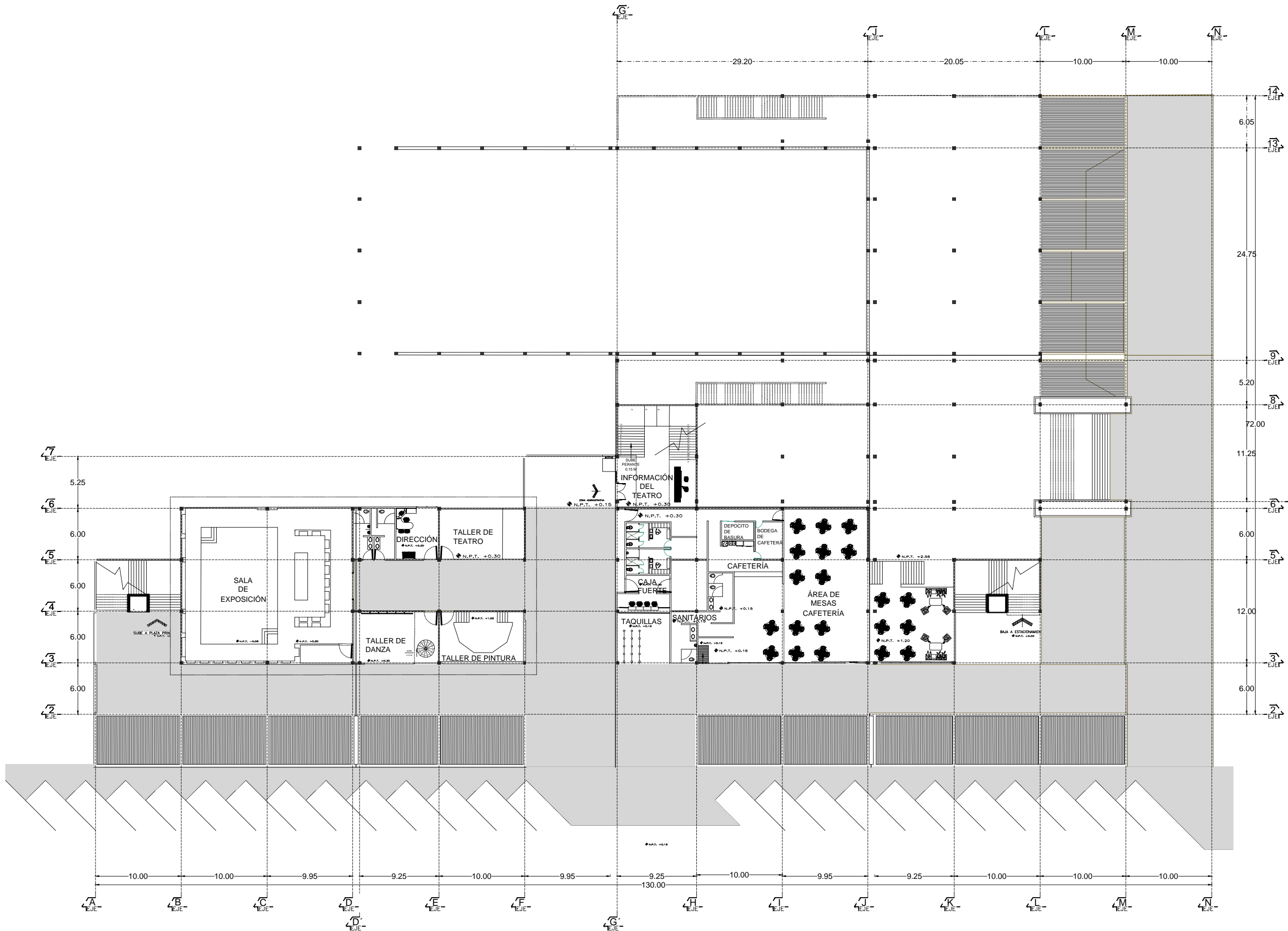
ALUMNO: Jesús Aguilar Reyes  
 MATRÍCULA: 1213165-A  
 SECCIÓN: 10 Grupo 19

CONTIENE: PLANTA BAJA ARQUITECTONICO

ESCALA: 1:200  
 ACOT: METROS  
 FECHA: 10/10/2017

PLANTA ARQUITECTONICA





ESPECIFICACIONES

UBICACIÓN: Calle Aeropuerto 2992,  
Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

ESCUELA: Universidad Michoacana  
de San Nicolás de  
Hidalgo  
FACULTAD: **A**RQUITECTURA  
MATERIA: Taller Integral  
PROFESOR: Arq. Cecilia Elías Copete

ALUMNO: Jesús Aguilar Reyes  
MATRICULA: 1213165-A  
SECCIÓN: 10 Grupo 19

CONTIENE: PRIMER NIVEL  
ARQUITECTONICO

ESCALA: 1:200

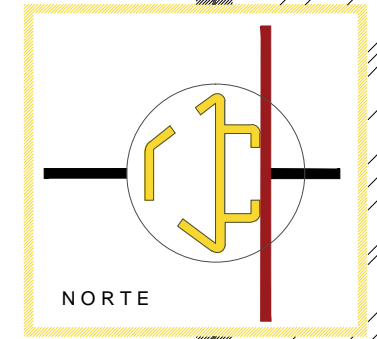
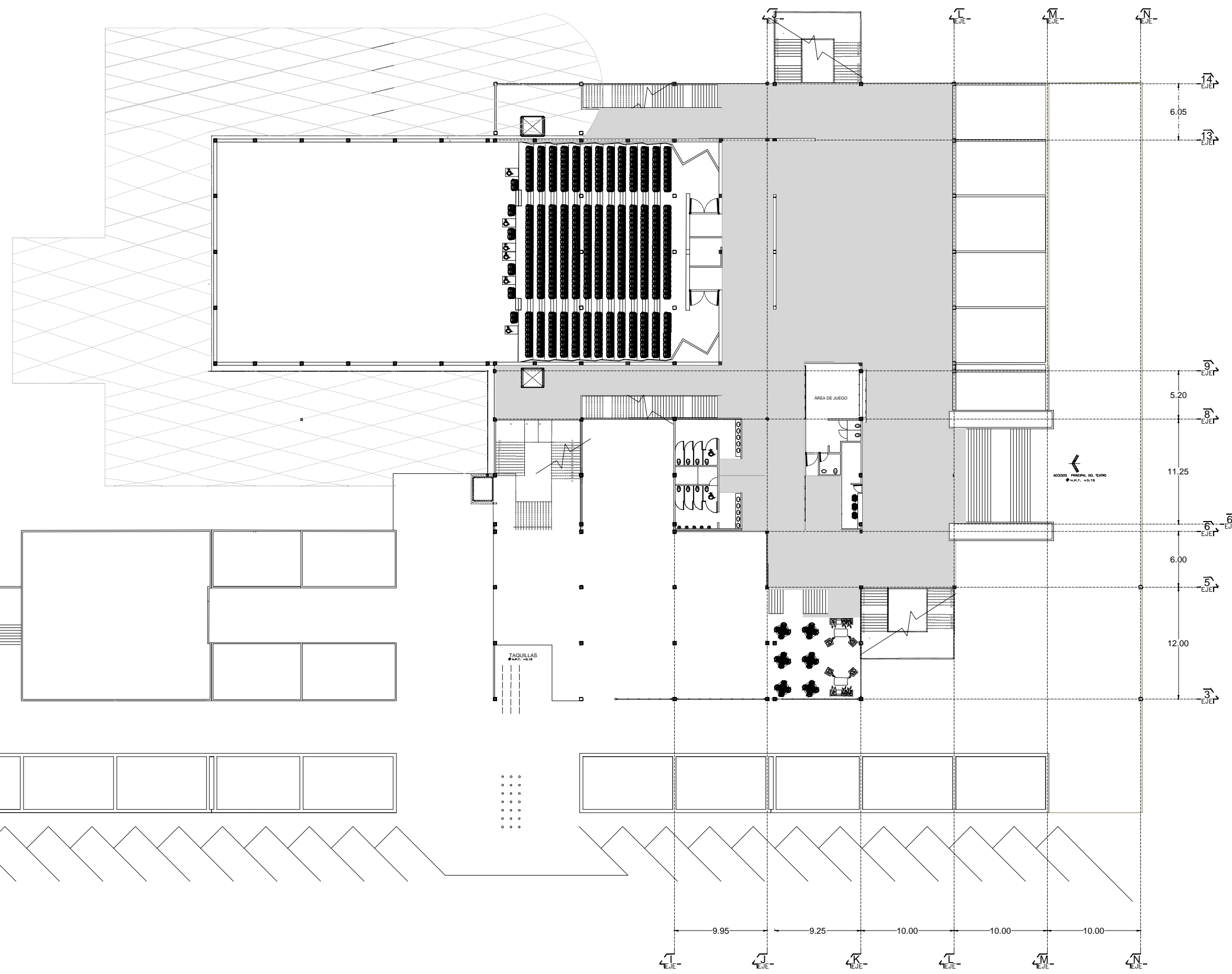
ACOT: METROS

FECHA: 10/10/2017

PLANTA ARQUITECTONICA



PLANO N°:  
**ARQ-2**  
CONTIENE: ARQUITECTONICO  
PRIMER NIVEL



ESPECIFICACIONES

UBICACIÓN: Calle Aeropuerto 2992,  
Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

ESCUELA: Universidad Michoacana  
de San Nicolás de  
Hidalgo  
FACULTAD: **A**RQUITECTURA  
MATERIA: Taller Integral  
PROFESOR: Arq. Cecilia Elías Copete

ALUMNO: Jesús Aguilar Reyes  
MATRICULA: 1213165-A  
SECCIÓN: 10 Grupo 19

CONTIENE: SEGUNDO NIVEL  
ARQUITECTONICO

ESCALA: 1:200

ACOT: METROS

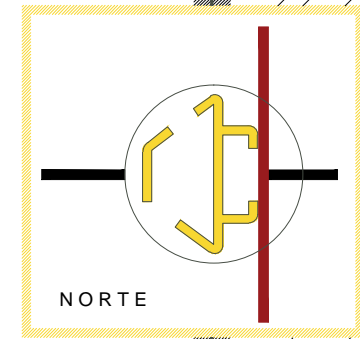
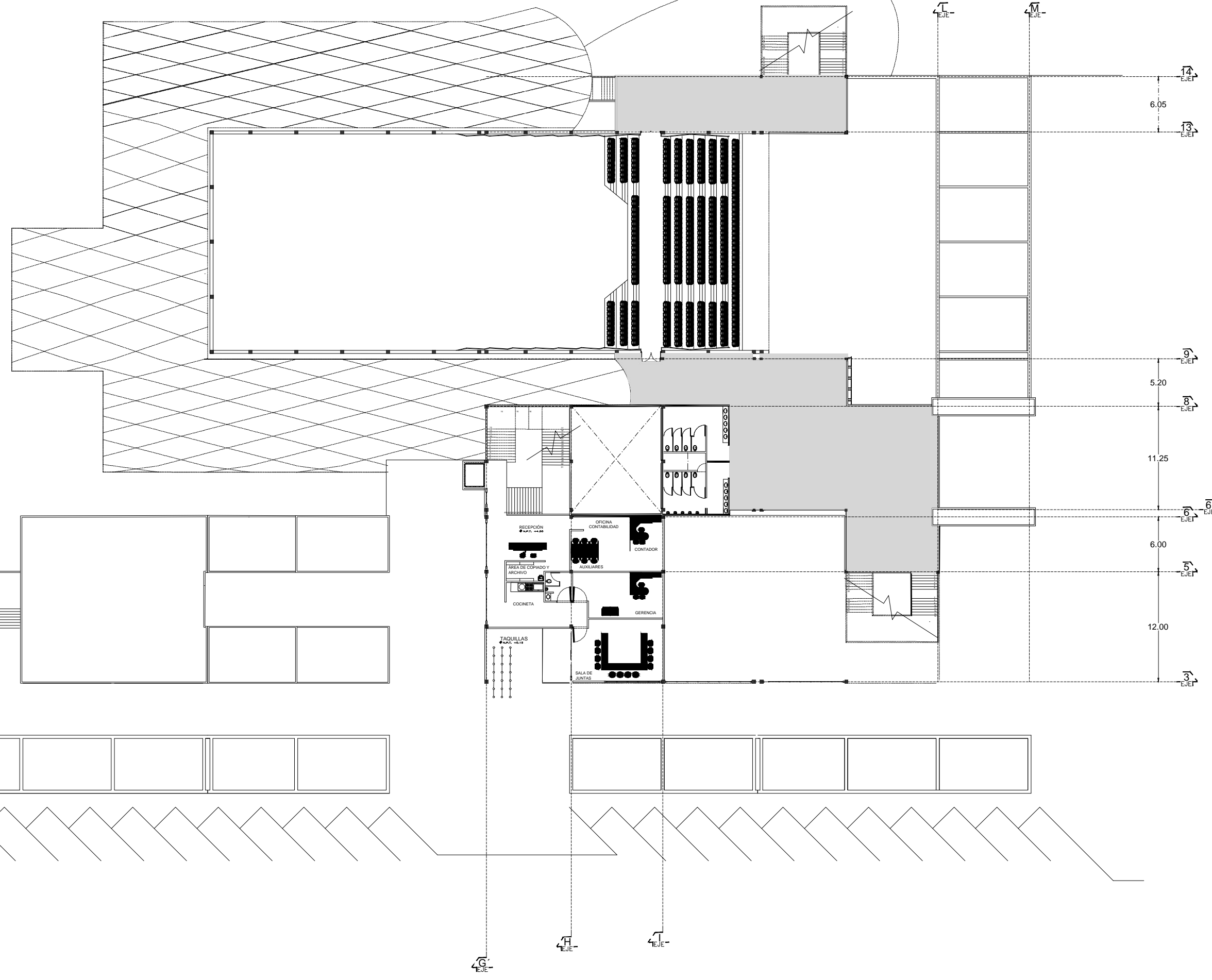
FECHA: 10/10/2017

PLANTA ARQUITECTONICA

00.00 5.00 10.00 15.00 20.00



PLANO N°:  
**ARQ-3**  
CONTIENE: ARQUITECTONICO  
SEGUNDO NIVEL



ESPECIFICACIONES

UBICACIÓN: Calle Aeropuerto 2992,  
Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

ESCUELA : Universidad Michoacana  
de San Nicolás de  
Hidalgo  
FACULTAD: **A**RQUITECTURA  
MATERIA : Taller Integral  
PROFESOR: Arq. Cecilia Elías Copete

ALUMNO: Jesús Aguilar Reyes  
MATRICULA: 1213165-A  
SECCIÓN: 10 Grupo 19

CONTIENE: **TERCER NIVEL**  
**ARQUITECTONICO**

ESCALA: 1:200

ACOT: METROS

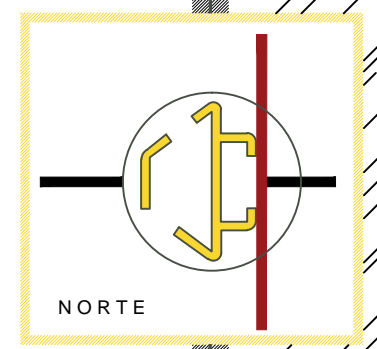
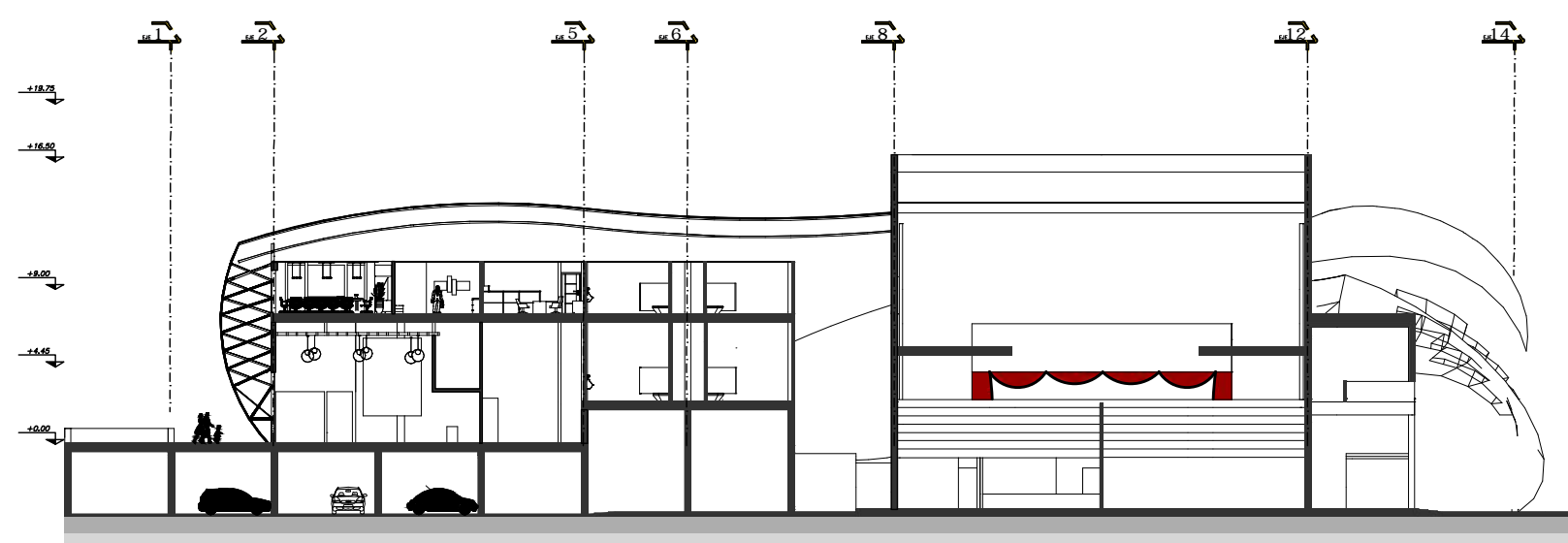
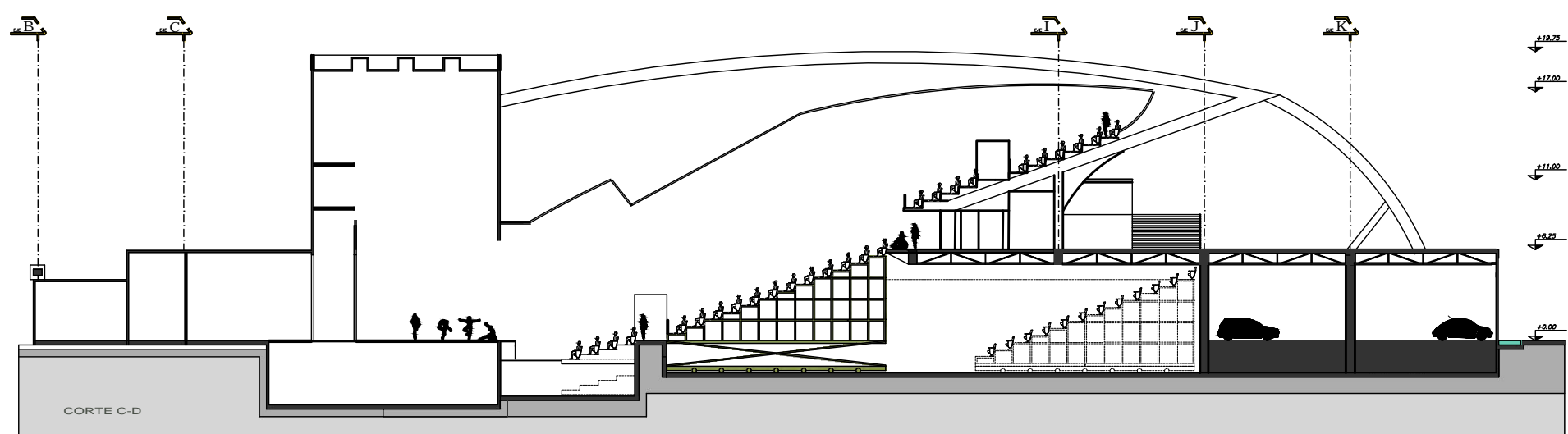
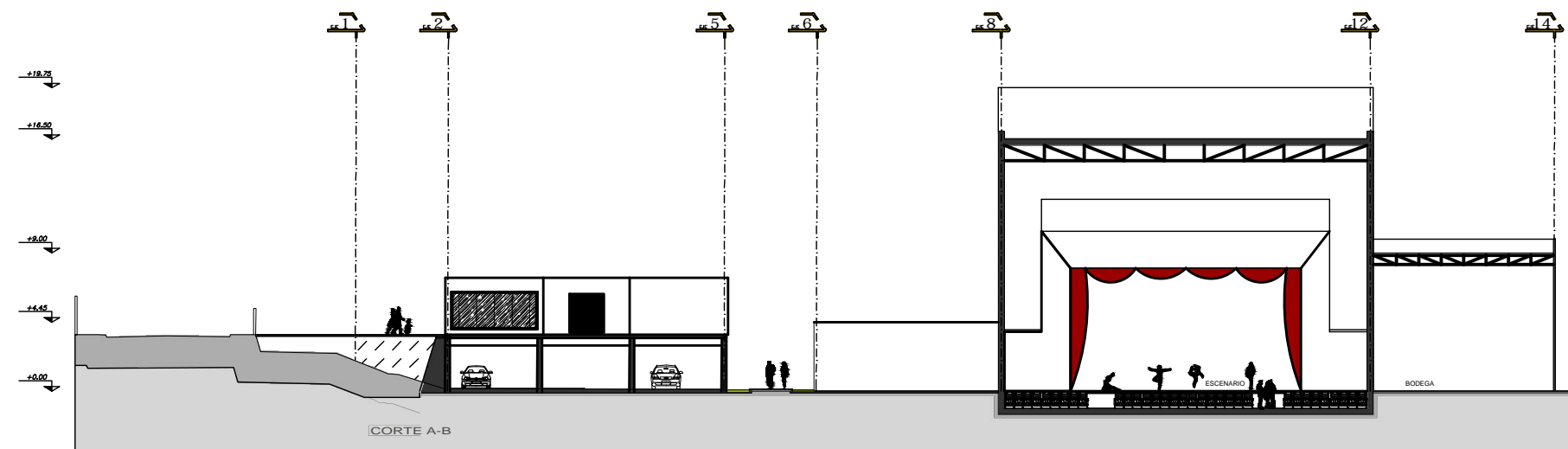
FECHA : 05/07/2017

PLANTA ARQUITECTONICA



PLANO N°:  
**ARQ-4**  
CONTIENE: ARQUITECTONICO  
TERCER NIVEL





ESPECIFICACIONES

UBICACIÓN: Calle Aeropuerto 2992,  
Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

ESCUELA: Universidad Michoacana  
de San Nicolás de  
Hidalgo  
FACULTAD: **A**RQUITECTURA  
MATERIA: Taller Integral  
PROFESOR: Arq. Cecilia Élias Copete

ALUMNO: Jesús Aguilar Reyes  
MATRICULA: 1213165-A  
SECCIÓN: 10 Grupo 19

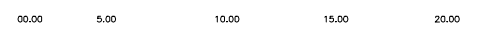
CONTIENE:  
CORTES

ESCALA: 1.200

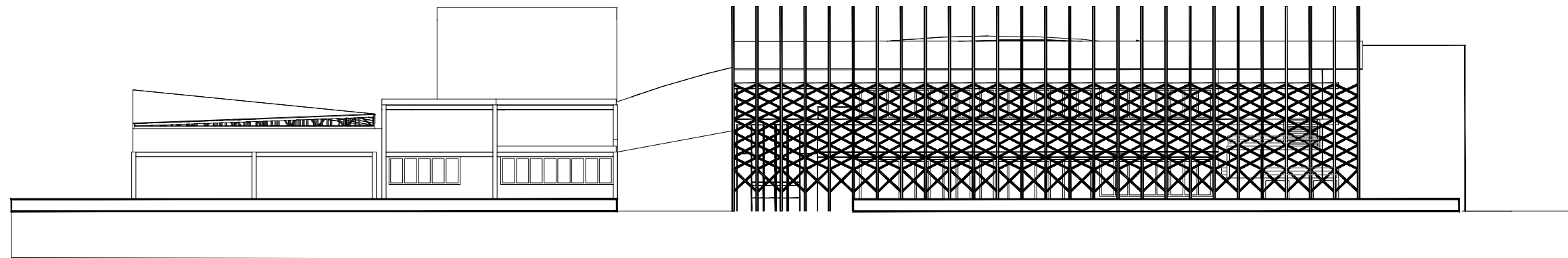
ACOT: METROS

FECHA: 05/07/2017

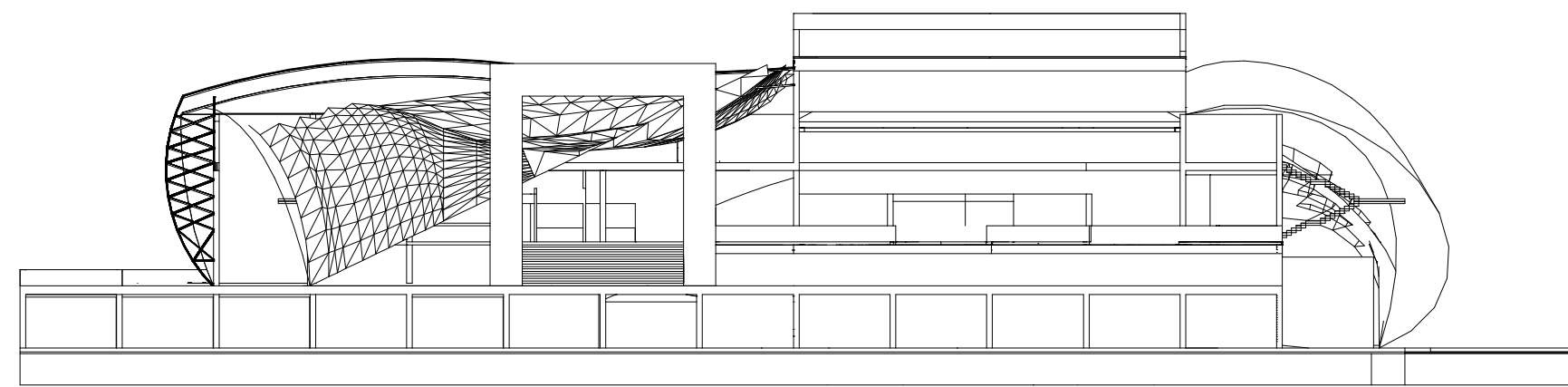
PLANTA DE CIMENTACIÓN



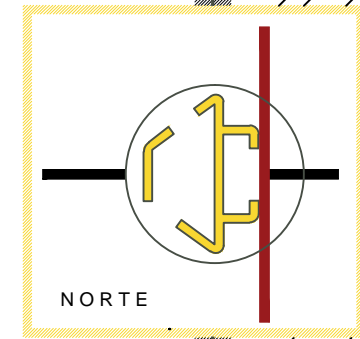
PLANO Nº:  
**ARQ-5**  
CONTIENE CORTES  
CORTE  
TRANSVERSAL



FACHADA OESTE



FACHADA NORTE



ESPECIFICACIONES

UBICACIÓN: Calle Aeropuerto 2992,  
Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

ESCUELA: Universidad Michoacana  
de San Nicolás de  
Hidalgo  
FACULTAD: **A**RQUITECTURA  
MATERIA: Taller Integral  
PROFESOR: Arq. Cecilia Élias Copete

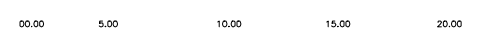
ALUMNO: Jesús Aguilar Reyes  
MATRÍCULA: 1213165-A  
SECCIÓN: 10 Grupo 19

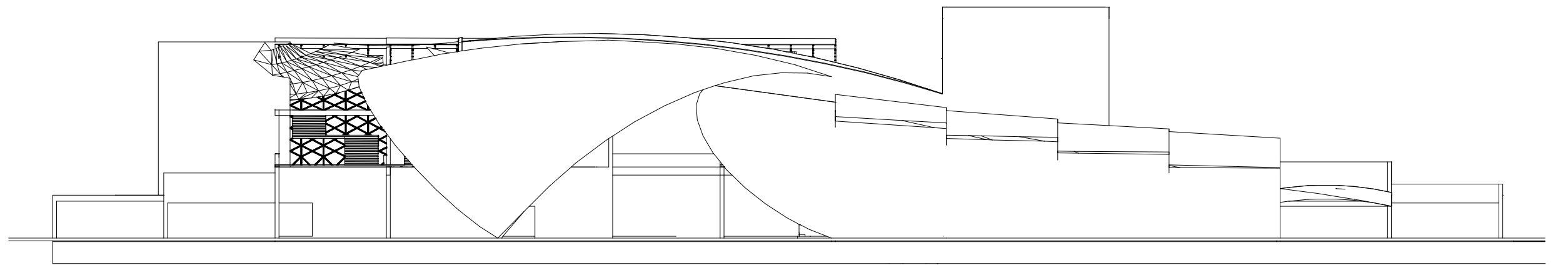
FACHADAS

ESCALA: 1.200

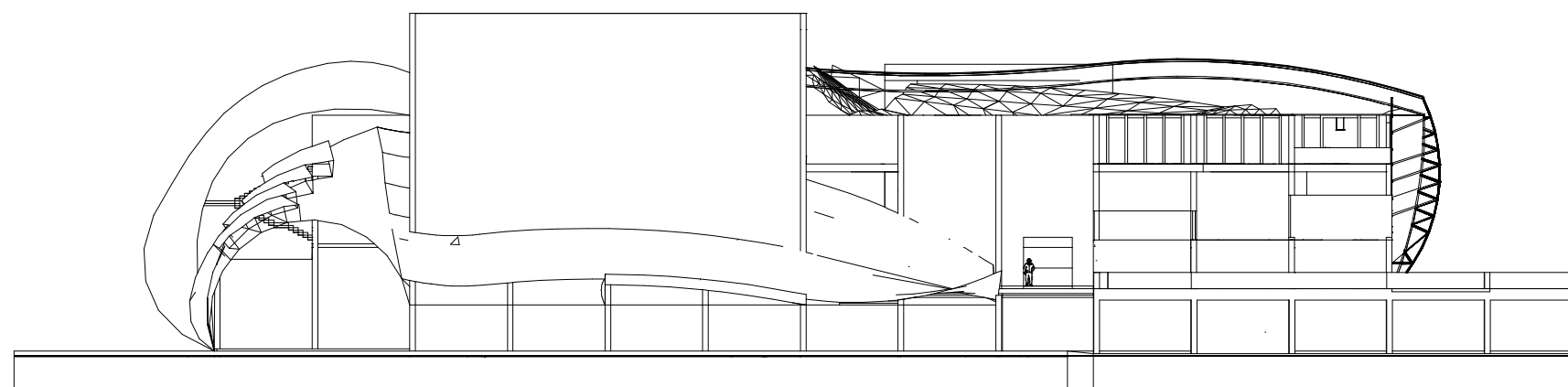
ACOT: METROS

FECHA: 05/07/2017

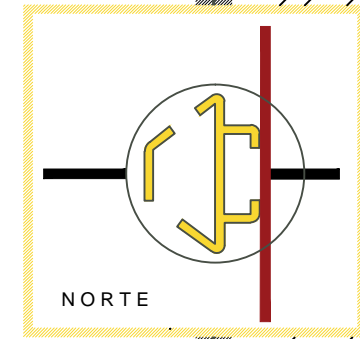




FACHADA ESTE



FACHADA NORTE



ESPECIFICACIONES

UBICACIÓN: Calle Aeropuerto 2992,  
Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

ESCUELA: Universidad Michoacana  
de San Nicolás de  
Hidalgo  
FACULTAD: **A**RQUITECTURA  
MATERIA: Taller Integral  
PROFESOR: Arq. Cecilia Elías Copete

ALUMNO: Jesús Aguilar Reyes  
MATRÍCULA: 1213165-A  
SECCIÓN: 10 Grupo 19

CONTIENE: FACHADAS

ESCALA: 1:200

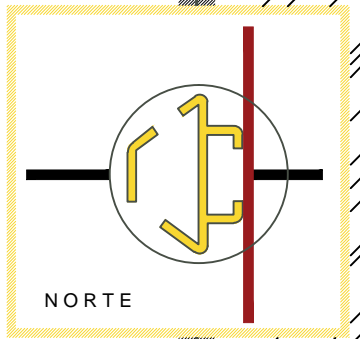
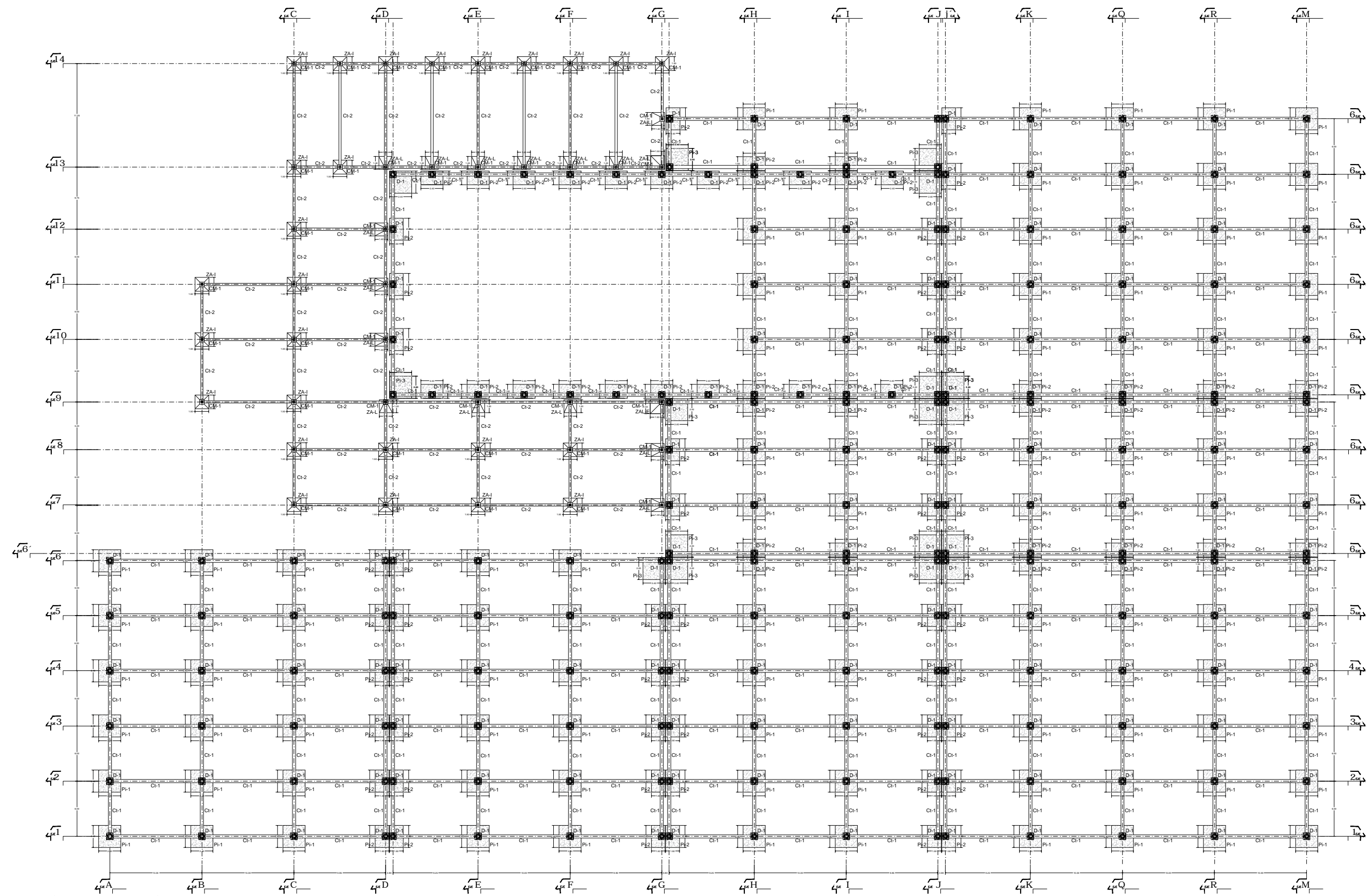
ACOT: METROS

FECHA: 05/07/2017

00.00 5.00 10.00 15.00 20.00



PLANO N°:  
**ARQ-6**  
CONTIENE FACHADAS  
FACHADAS



ESPECIFICACIONES

UBICACIÓN: Calle Aeropuerto 2992,  
Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

ESCUELA: Universidad Michoacana  
de San Nicolás de  
Hidalgo  
FACULTAD: ARQUITECTURA  
MATERIA: Taller Integral  
PROFESOR: Arq. Cecilia Élias Copete

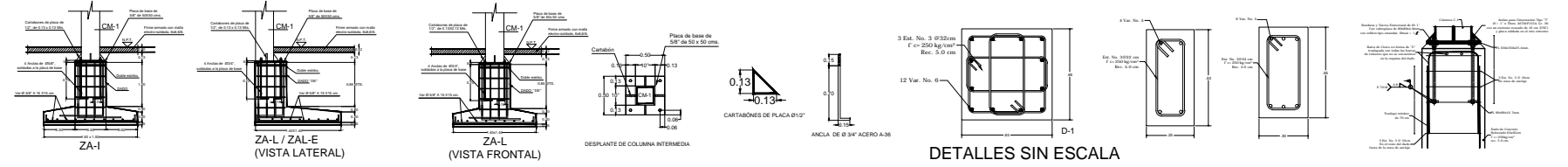
ALUMNO: Jesús Aguilar Reyes  
MATRICULA: 1213165-A  
SECCIÓN: 10 Grupo 19

CONTIENE:  
CIMENTACIÓN

ESCALA: 1:200

ACOT: METROS

FECHA: 05/07/2017



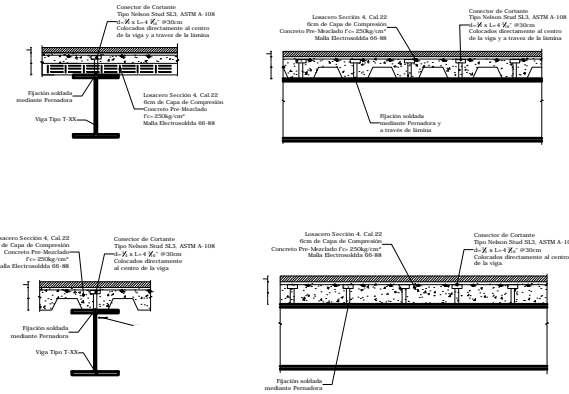
PLANTA DE CIMENTACIÓN



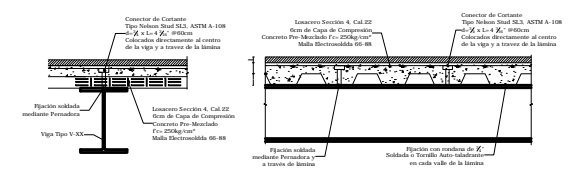
PLANO N°:  
**E-01**  
CONTIENE CIMENTACIÓN  
PLANTA  
BAJA



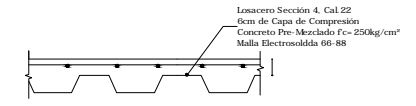
DETALLES SIN ESCALA



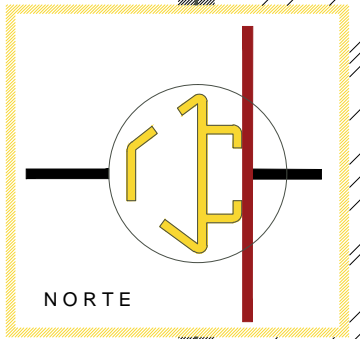
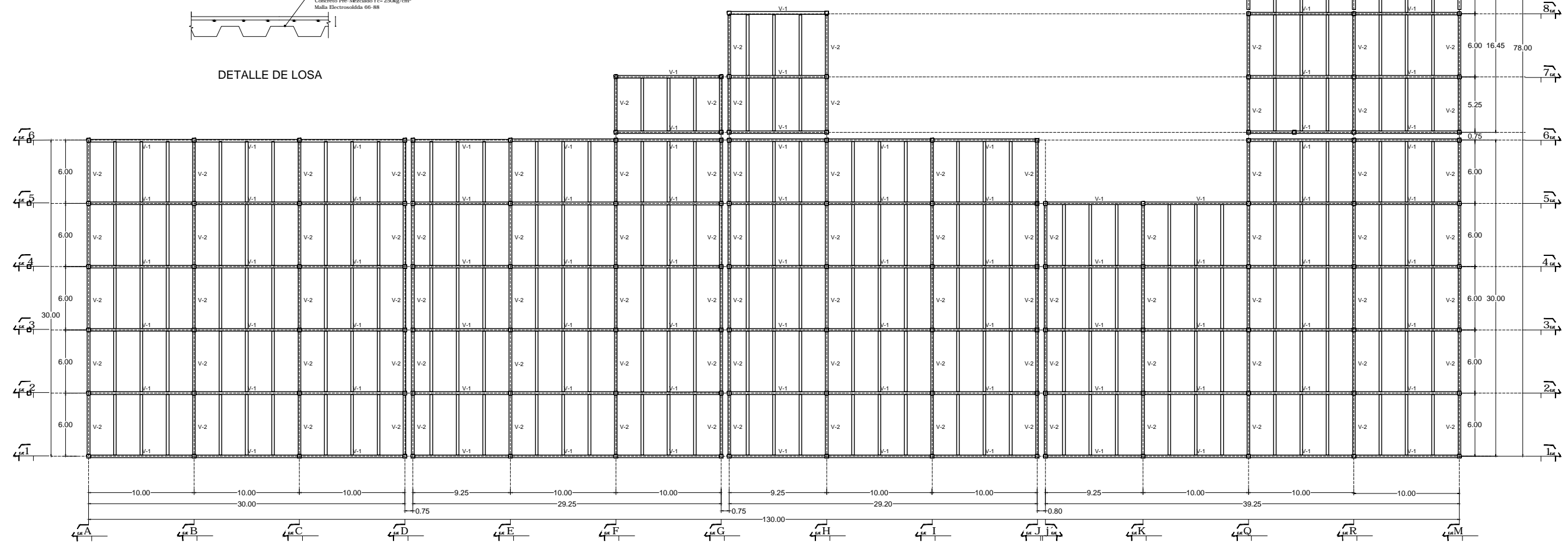
FIJACIÓN DE VIGAS PRIMARIAS



FIJACIÓN DE VIGAS SECUNDARIAS



DETALLE DE LOSA



ESPECIFICACIONES

UBICACIÓN: Calle Aeropuerto 2992, Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

ESCUELA: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
 FACULTAD: ARQUITECTURA  
 MATERIA: Taller Integral  
 PROFESOR: Arq. Cecilia Elías Copete

ALUMNO: Jesús Aguilar Reyes  
 MATRICULA: 1213165-A  
 SECCIÓN: 10 Grupo 19

CONTIENE: ESTRUCTURAL

ESCALA: 1:200

ACOT: METROS

FECHA: 05/07/2017

CRITERIO ESTRUCTURAL

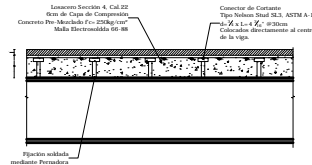
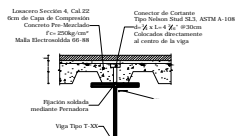
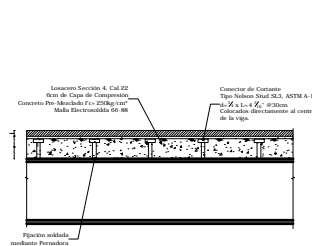
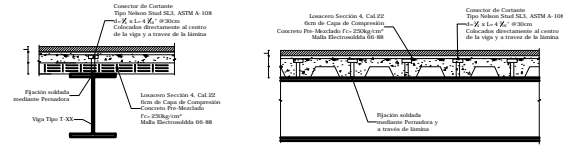
PLANO N°:

E - 2

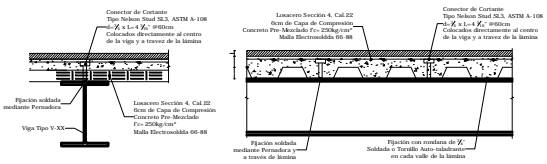
CONTIENE: ESTRUCTURAL



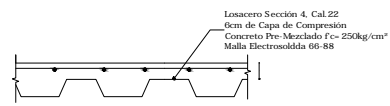
DETALLES SIN ESCALA



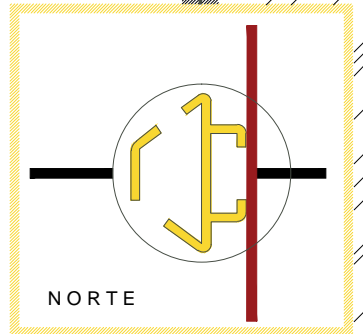
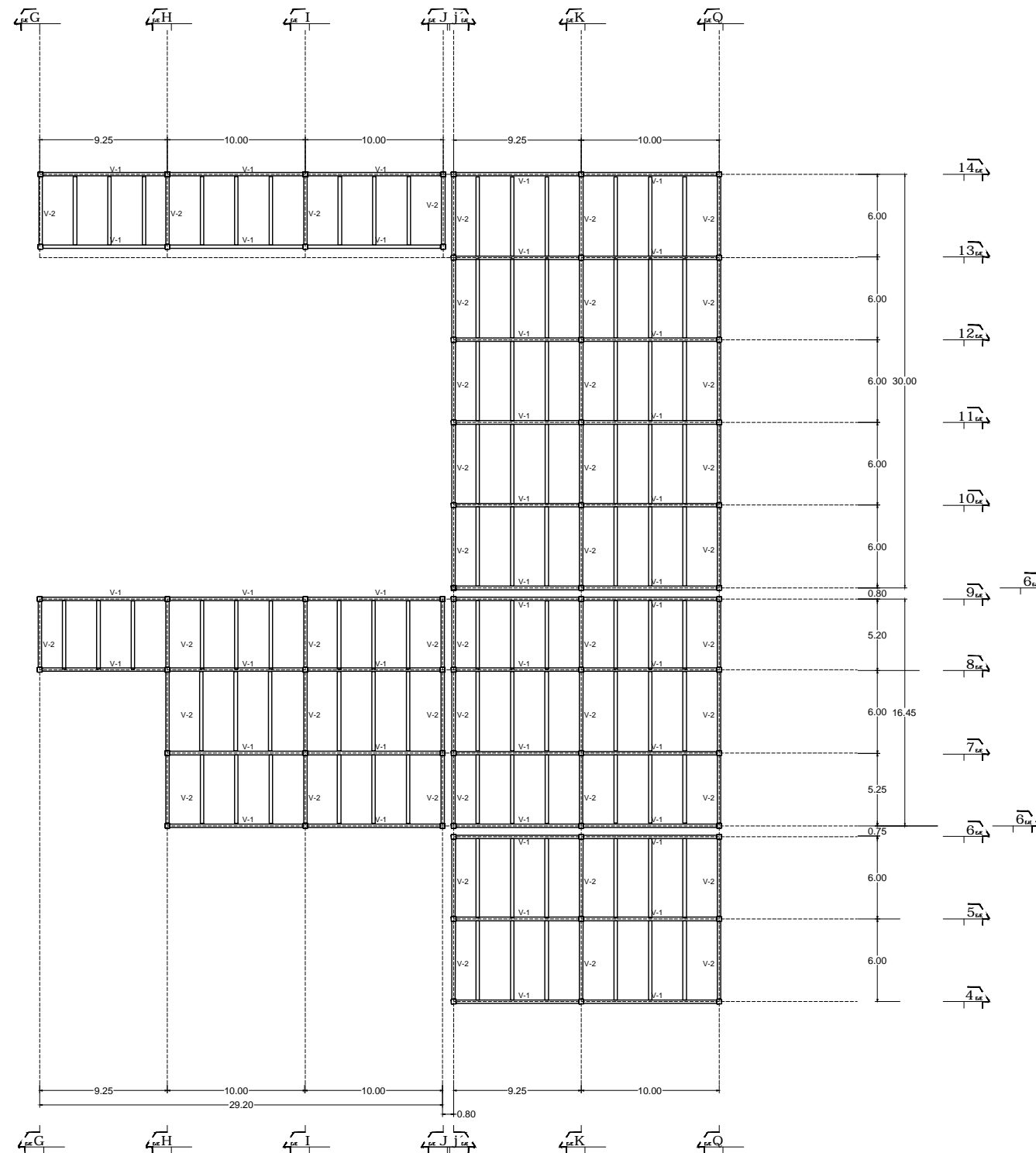
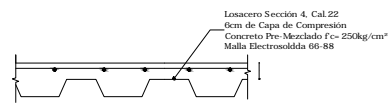
FIJACIÓN DE VIGAS PRIMARIAS



FIJACIÓN DE VIGAS SECUNDARIAS



DETALLE DE LOSA



ESPECIFICACIONES

UBICACIÓN: Calle Aeropuerto 2992, Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

ESCUELA: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
 FACULTAD: ARQUITECTURA  
 MATERIA: Taller Integral  
 PROFESOR: Arq. Cecilia Elías Copete

ALUMNO: Jesús Aguilar Reyes  
 MATRICULA: 1213165-A  
 SECCIÓN: 10 Grupo 19

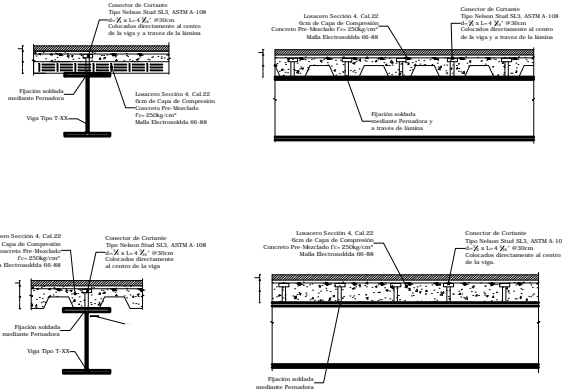
CONTIENE: ESTRUCTURAL

ESCALA: 1:200

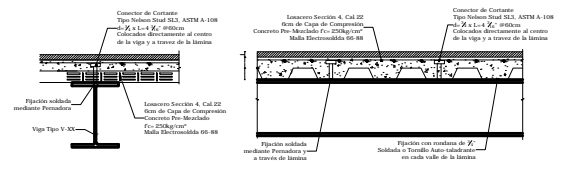
ACOT: METROS

FECHA: 05/07/2017

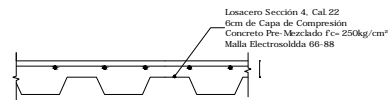
DETALLES SIN ESCALA



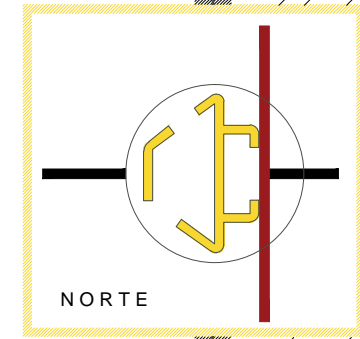
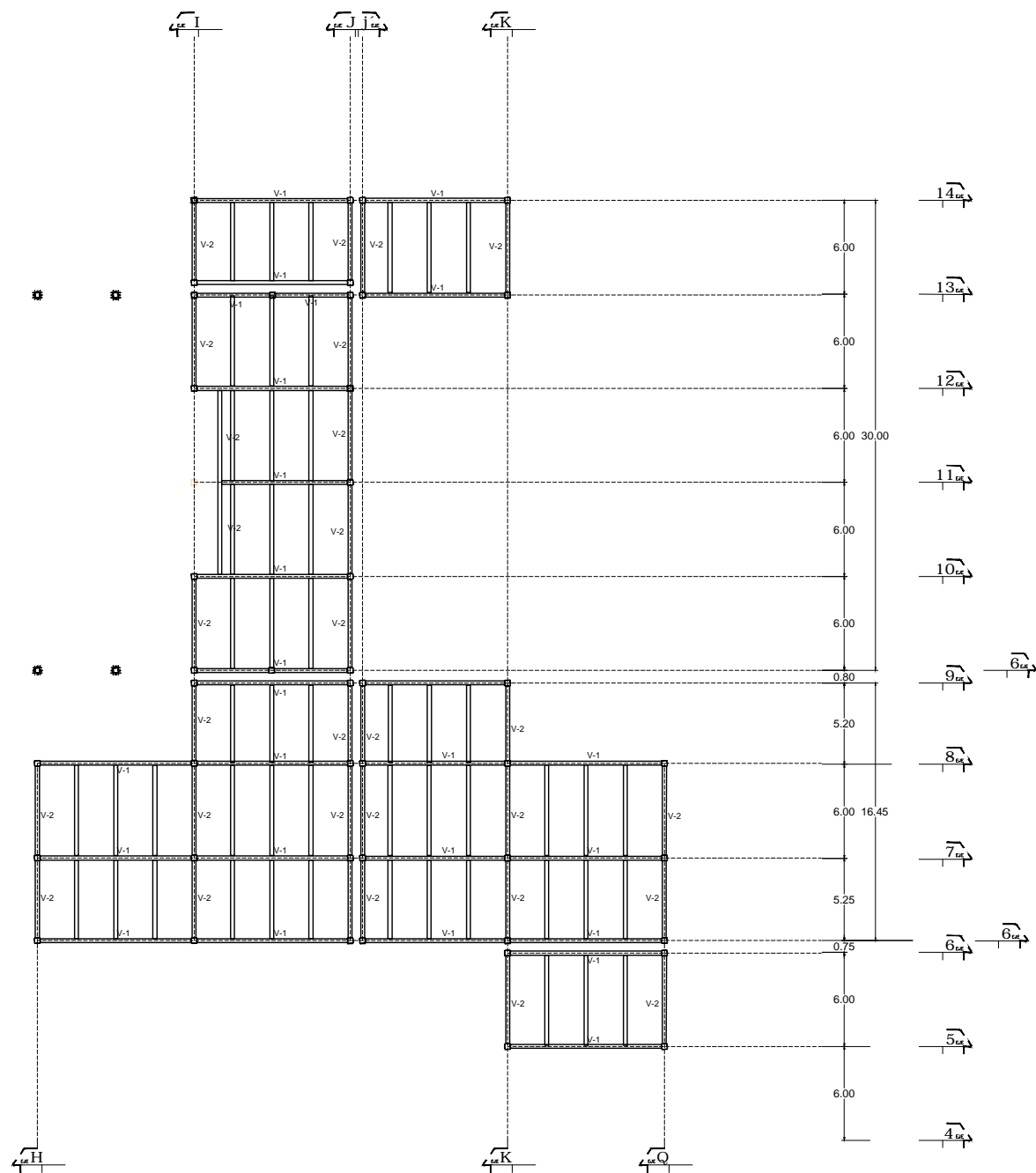
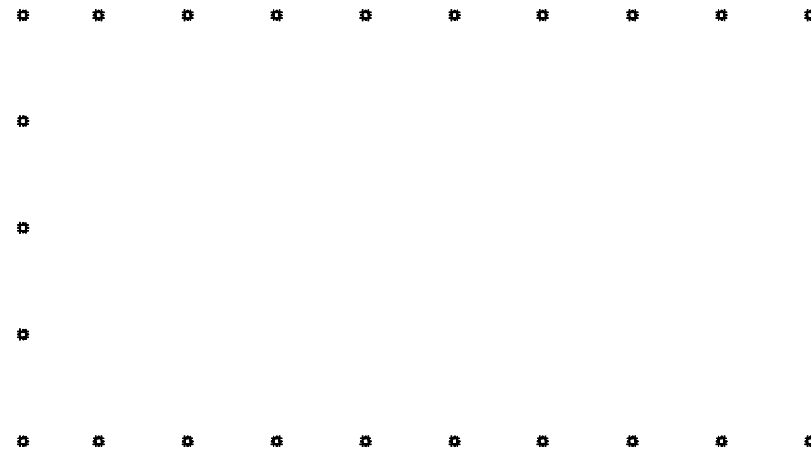
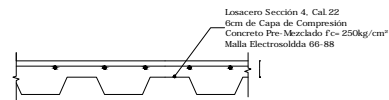
FIJACIÓN DE VIGAS PRIMARIAS



FIJACIÓN DE VIGAS SECUNDARIAS



DETALLE DE LOSA



ESPECIFICACIONES

UBICACIÓN: Calle Aeropuerto 2992, Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

ESCUELA: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
 FACULTAD: ARQUITECTURA  
 MATERIA: Taller Integral  
 PROFESOR: Arq. Cecilia Elías Copete

ALUMNO: Jesús Aguilar Reyes  
 MATRÍCULA: 1213165-A  
 SECCIÓN: 10 Grupo 19

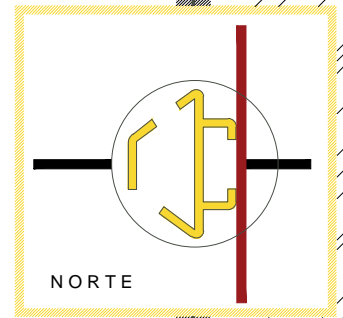
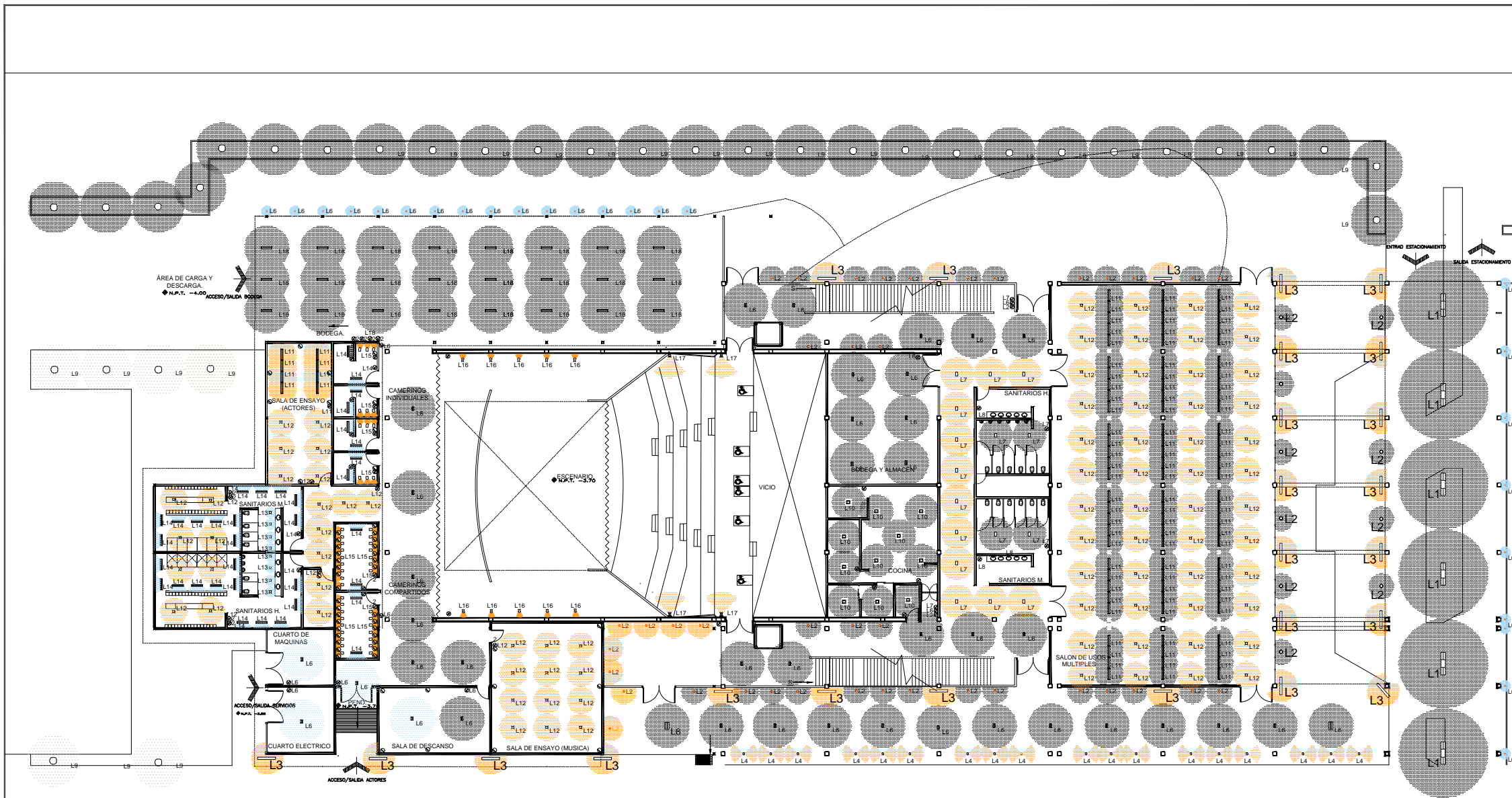
CONTIENE: ESTRUCTURAL

ESCALA: 1:200

ACOT: METROS

FECHA: 05/07/2017





ESPECIFICACIONES

UBICACIÓN: Calle Aeropuerto 2992, Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

ESCUELA : Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
 FACULTAD: **A**RQUITECTURA  
 MATERIA : Taller Integral  
 PROFESOR: Arq. Cecilia Élias Copete

ALUMNO: Jesús Aguilar Reyes  
 MATRICULA: 1213165-A  
 SECCIÓN: 10 Grupo 19

CONTIENE:  
**ILUMINACIÓN**

ESCALA: 1:200  
 ACOT: METROS  
 FECHA: 11/05/2017

L1 Iluminación empotrado a techo: OF 4027B / 4000°K



L2 Iluminación entrada porton: OU3025A



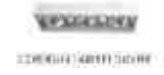
L3 Iluminación entrada porton: OU3025A



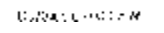
L4 Iluminación directa mini poste OU9050G/FCE 14W



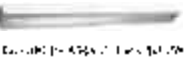
L6 Iluminación directa Sistema Modular Cuadrum CO800/G/AR111 3X50W



L7 Iluminación directa Canaletas Fluorescentes CO800/G/AR111 3X50W



L8 Iluminación directa Led's Monocromatico Empotrado



L9 Iluminación directa Modelo sugerido:



L10 Iluminación directa Gabinetes Tipo Domo



L11 Iluminación directa Modelo sugerido:



L12 Iluminación directa Modelo sugerido:



L13 Iluminación directa Modelo sugerido:



L14 Iluminación directa Modelo sugerido:



L15 Iluminación directa Modelo sugerido:



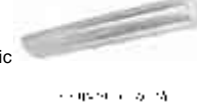
L16 Iluminación directa Modelo sugerido:



L17 Iluminación directa Modelo sugerido:



L18 Iluminación directa Modelo sugerido: Suspendido High Artic



- Apagador Sencillo
- Apagador Escalera
- Contacto Sencillo

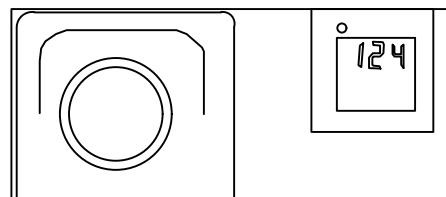


PLANO N.º:  
**1**  
 CONTIENE: Iluminación  
 PLANTA BAJA



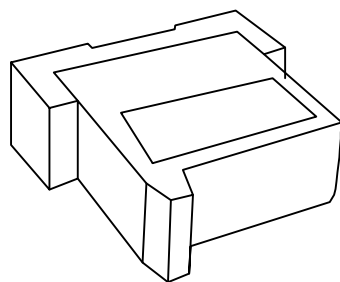
### ARRANCADOR CON DISPLAY

permite bajar el elevador de forma normal, sensores y chapas electromecánicas comunican en funcionamiento aun sin energía eléctrica.



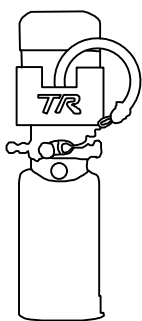
### REGULADOR DE VELOCIDAD

Suaviza el arranque de la plataforma, evita movimientos bruscos y la vibración durante el desplazamiento.



### UNIDAD HIDRAULICA

Motor central del elevador, diseñado y fabricado por Tecnorampa.



2 hp  
110 Vca  
1.5 kw

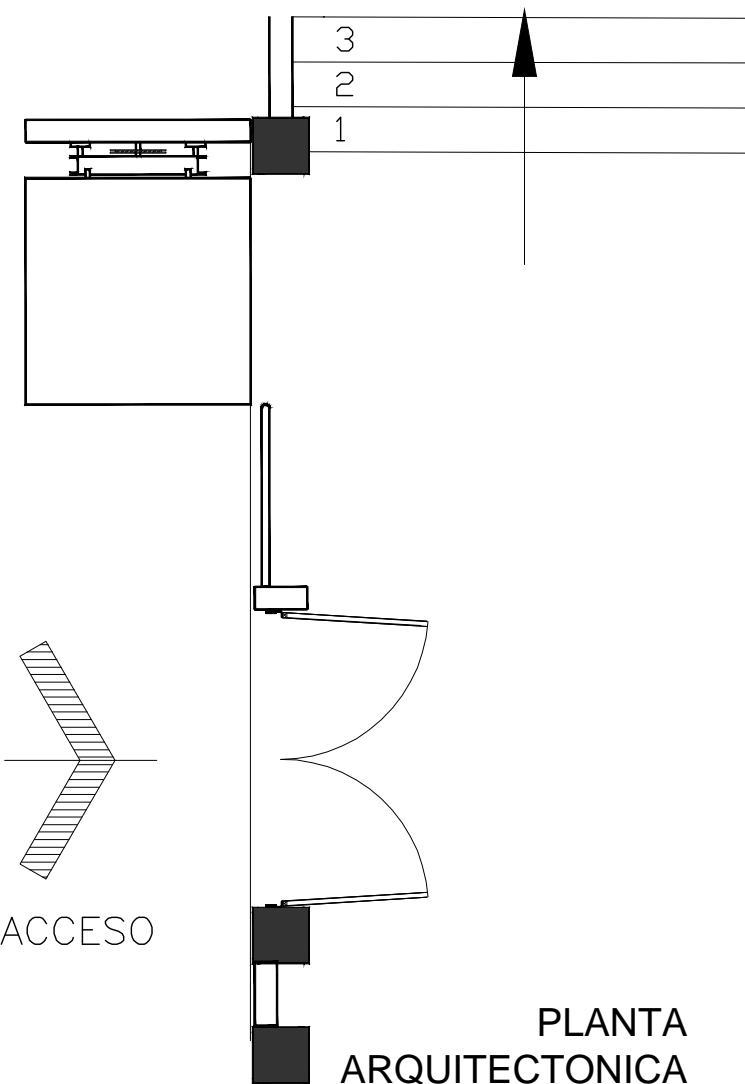
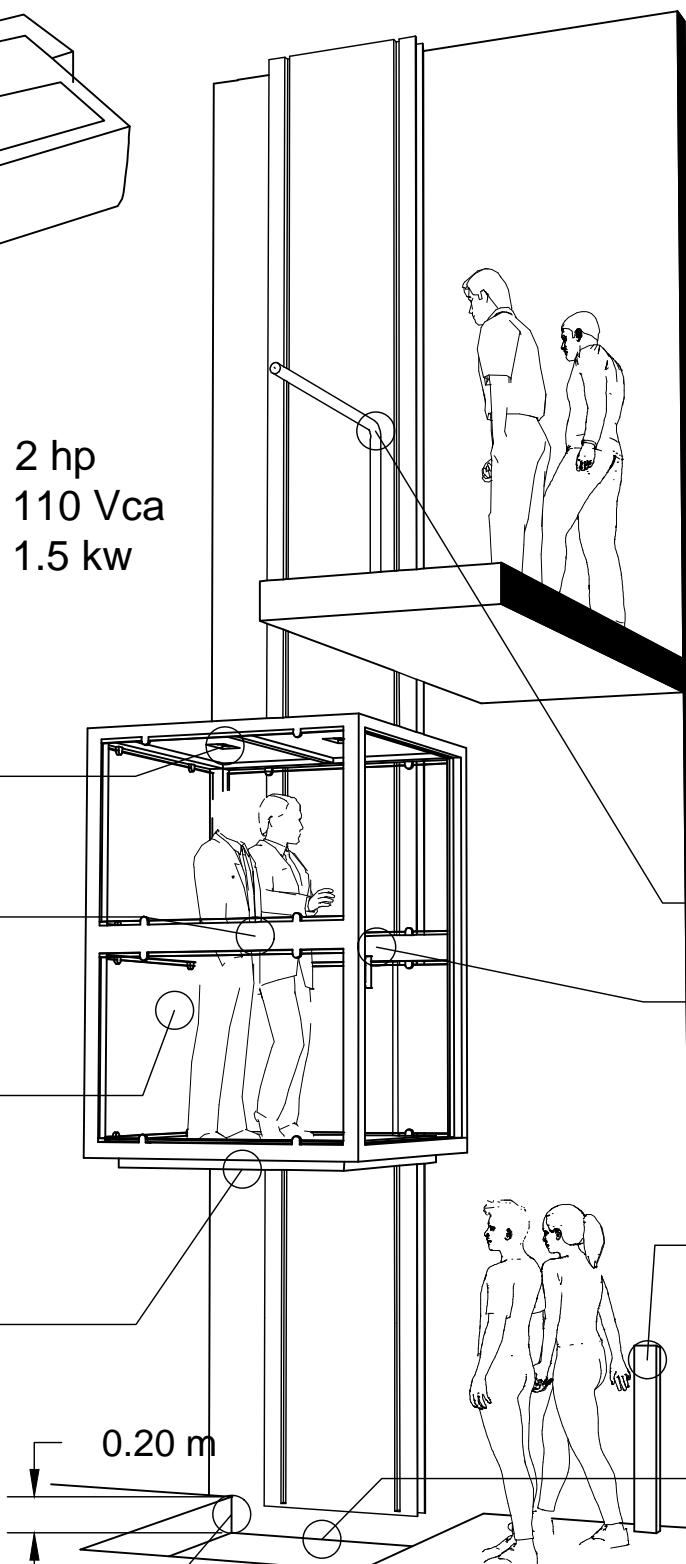
Lampara de iluminación cálida

Estructura con acabados en pintura electrostática

Cabina de cristal templado de 9mm con soporte para cristal barrenado en cada borde.

Pan de seguridad, conformado con 9 sensores dispersos en toda la base, al recibir un contacto mínimo se accionan deteniendo el desensores de manera automática.

Foso de 20 cms de profundidad con firme de concreto f'c 250kg/cm<sup>3</sup> armado con malla electrosoldada.



ACCESO

PLANTA ARQUITECTONICA

Pasa manos de acero inoxidable

Botonera de acero inoxidable botones luminosos y lenguaje en braille y acceso a ethernet ubicado dentro de la cabina.

Boton de llamado placa de acero inoxidable con boton luminoso y lenguaje en braille.

Topes amortiguadores ubicado al final del recorrido del elevador evita paradas y sacudidas bruscas en planta baja



ESPECIFICACIONES

UBICACIÓN: Calle Aeropuerto 2992, Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

ESCUELA: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
FACULTAD: ARQUITECTURA  
MATERIA: Taller Integral  
PROFESOR: Arq. Cecilia Elías Copete

ALUMNO: Jesús Aguilar Reyes  
MATRICULA: 1213165-A  
SECCIÓN: 10 Grupo 19

CONTIENE: INSTALACIÓN ESPECIAL

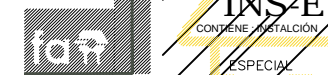
ESCALA: 1:50

ACOT: METROS

FECHA: 05/07/2017

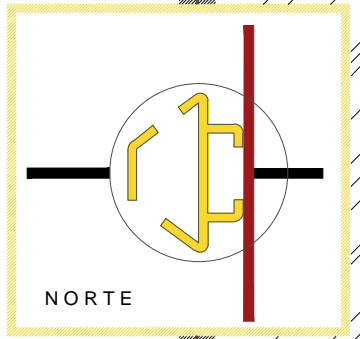
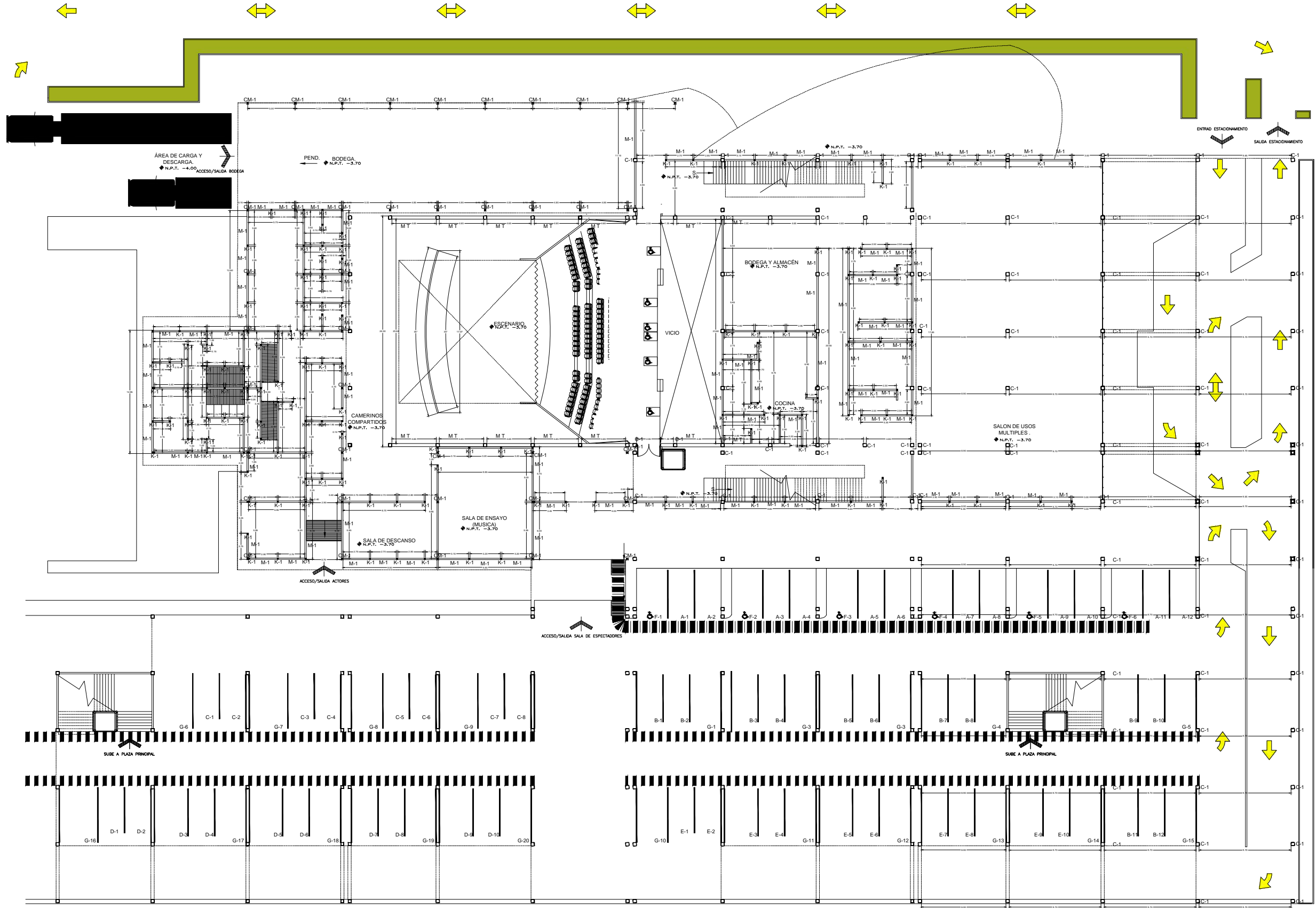
MOTACARGAS

00.00 5.00 10.00 15.00 20.00



PLANO N°:

CONTIENE INSTALACIÓN ESPECIAL



ESPECIFICACIONES

UBICACIÓN: Calle Aeropuerto 2992, Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

ESCUELA: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
 FACULTAD: ARQUITECTURA  
 MATERIA: Taller Integral  
 PROFESOR: Arq. Cecilia Elías Copete

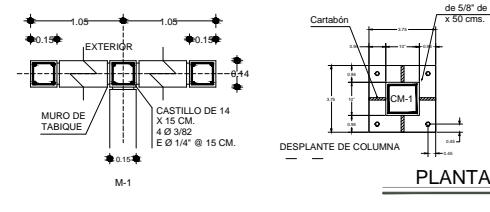
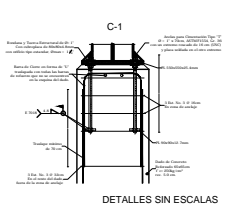
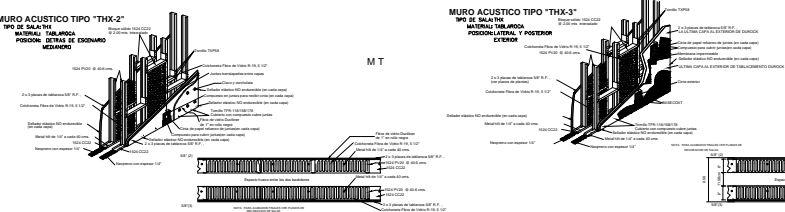
ALUMNO: Jesús Aguilar Reyes  
 MATRICULA: 1213165-A  
 SECCIÓN: 10 Grupo 19

CONTIENE: PLANTA BAJA ARQUITECTONICO

ESCALA: 1:200

ACOT: METROS

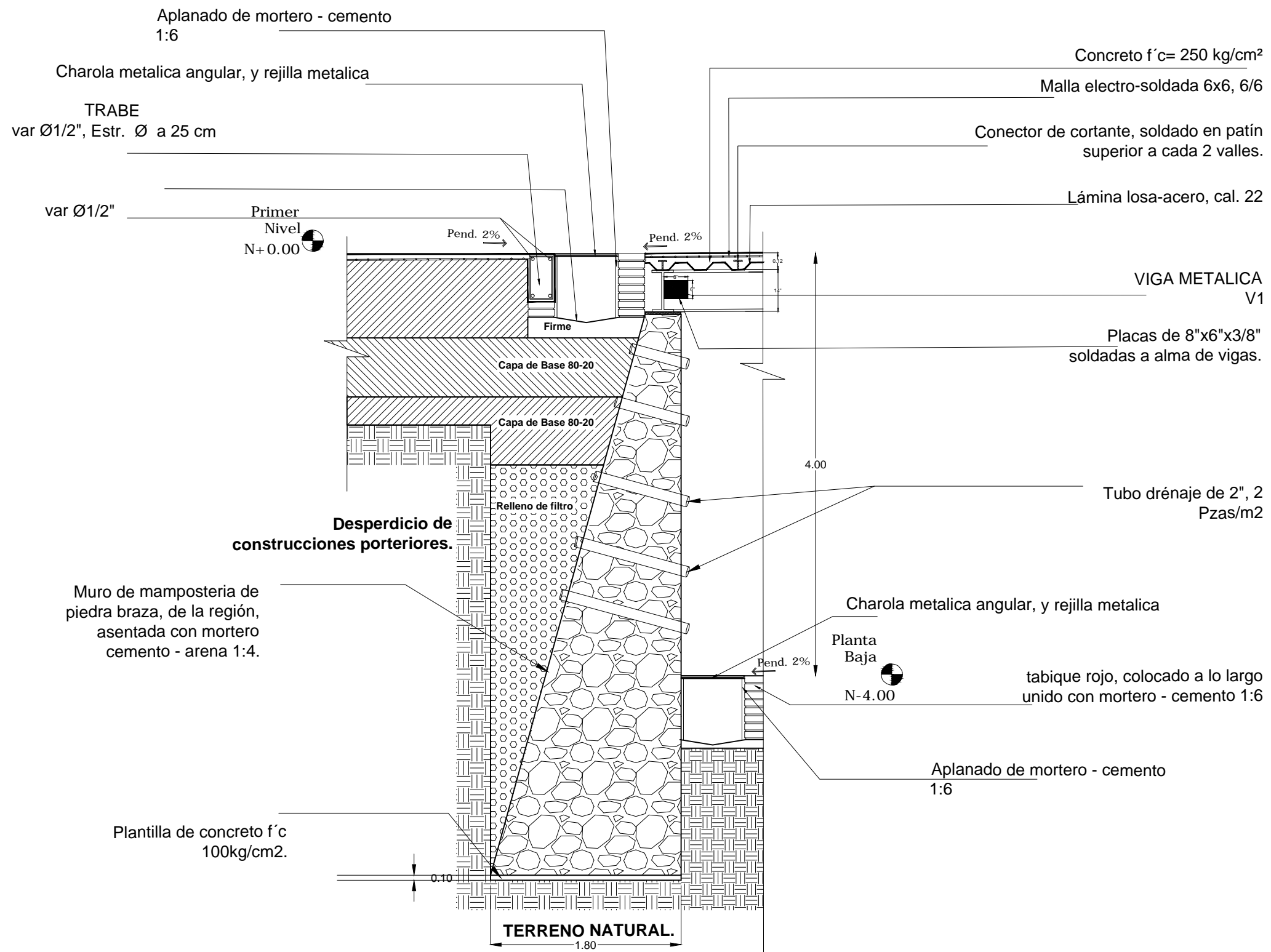
FECHA: 05/07/2017



PLANTA DE ALBAÑILERIA



PLANO N°:  
**ARQ-1**  
 CONTIENE: ARQUITECTONICO  
 PLANTA BAJA



# Muro de contención



## ESPECIFICACIONES

UBICACIÓN: Calle Aeropuerto 2992, Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

ESCUELA: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
 FACULTAD: ARQUITECTURA  
 MATERIA: Taller Integral  
 PROFESOR: Arq. Cecilia Élias Copete

ALUMNO: Jesús Aguilar Reyes  
 MATRICULA: 1213165-A  
 SECCIÓN: 10 Grupo 19

CONTIENE: CORTES FACHADAS

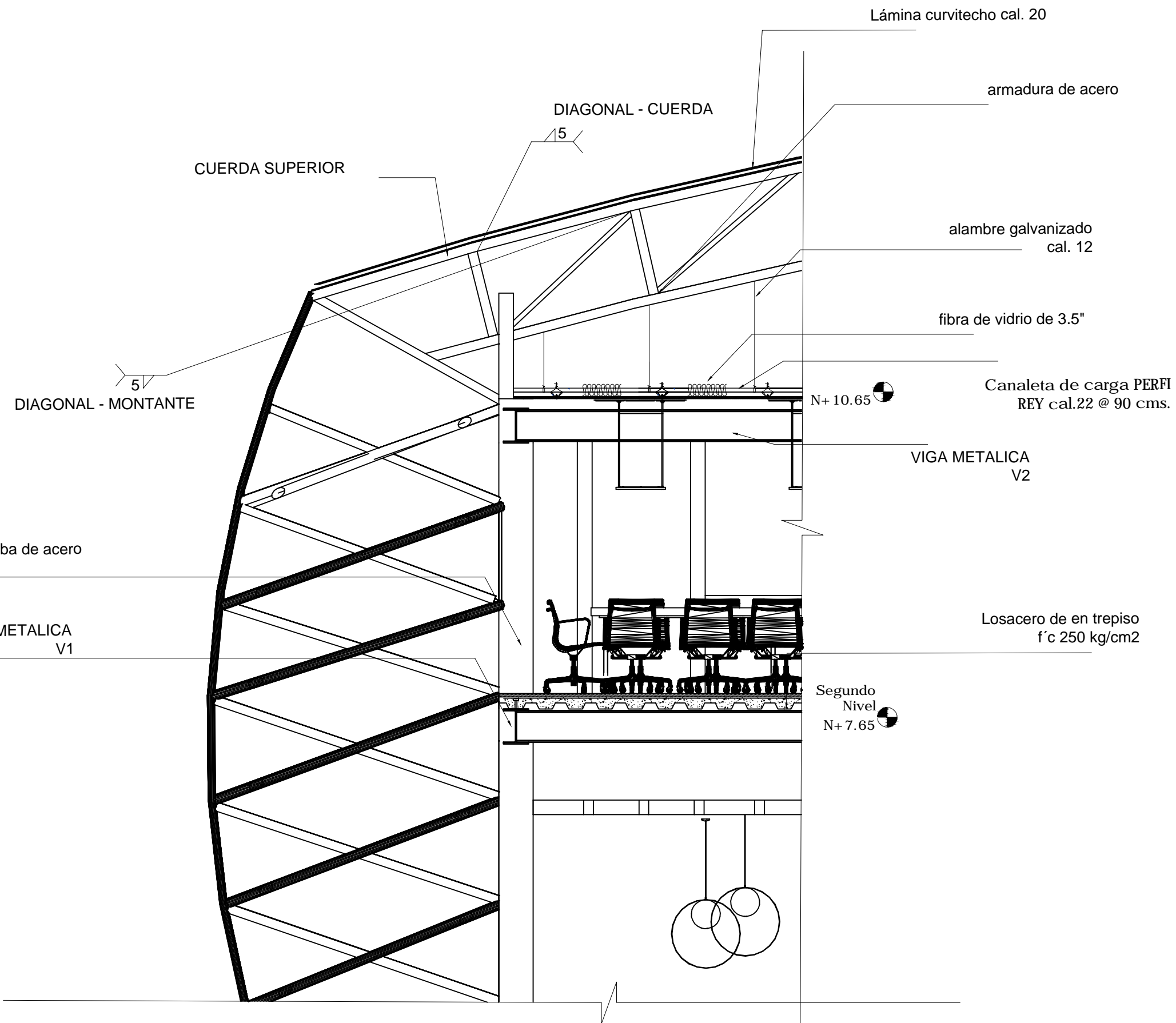
ESCALA: 1:200

ACOT: METROS

FECHA: 10/10/2017







ESPECIFICACIONES

UBICACIÓN: Calle Aeropuerto 2992, Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

ESCUELA: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
 FACULTAD: ARQUITECTURA  
 MATERIA: Taller Integral  
 PROFESOR: Arq. Cecilia Elías Copete

ALUMNO: Jesús Aguilar Reyes  
 MATRICULA: 1213165-A  
 SECCIÓN: 10 Grupo 19

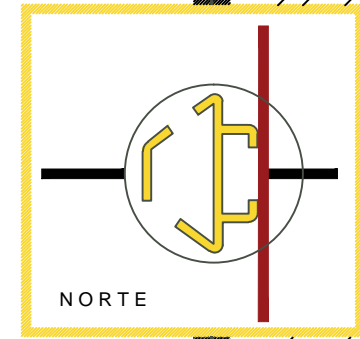
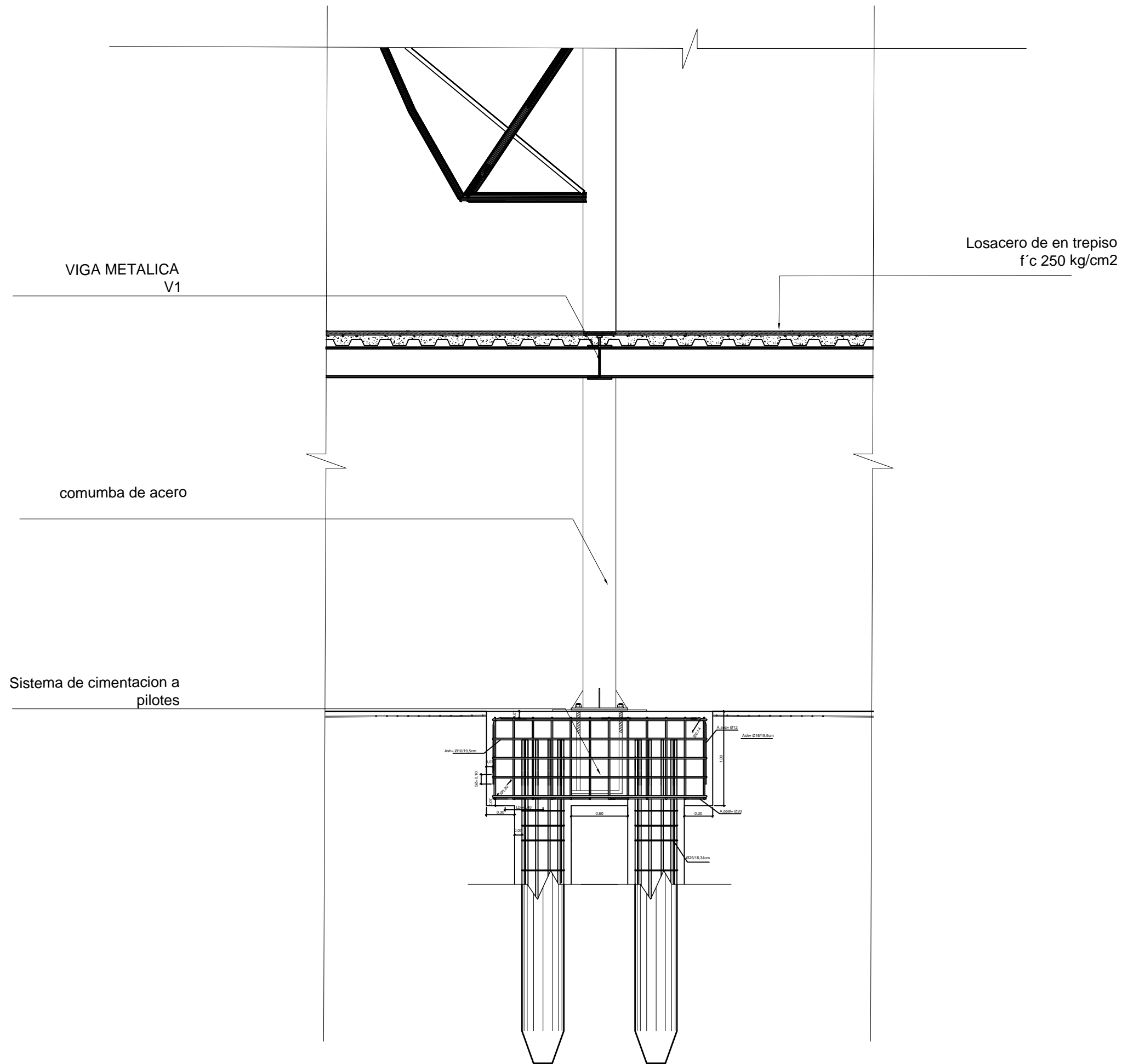
CONTIENE: CORTES FACHADAS

ESCALA: 1:200

ACOT: METROS

FECHA: 10/10/2017





ESPECIFICACIONES

UBICACIÓN: Calle Aeropuerto 2992,  
Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

ESCUELA : Universidad Michoacana  
de San Nicolás de  
Hidalgo  
FACULTAD: **A**RQUITECTURA  
MATERIA : Taller Integral  
PROFESOR: Arq. Cecilia Elías Copete

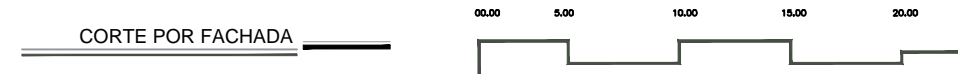
ALUMNO: Jesús Aguilar Reyes  
MATRICULA: 1213165-A  
SECCIÓN: 10 Grupo 19

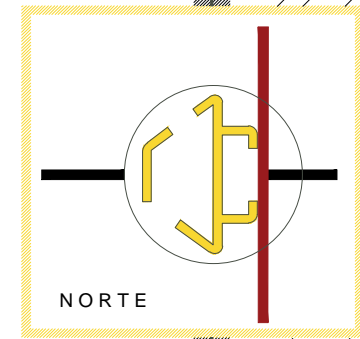
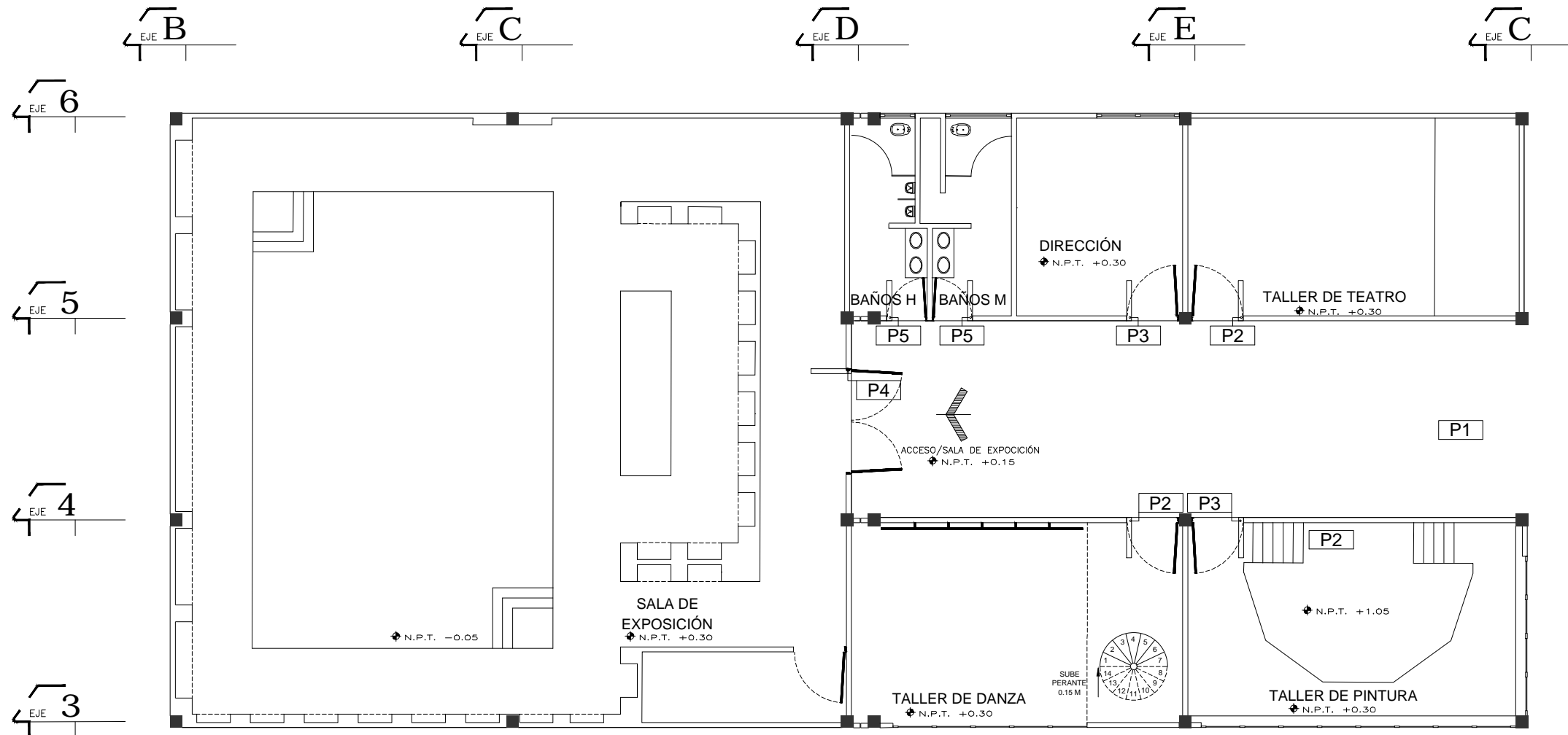
CONTIENE: CORTES  
FACHADAS

ESCALA: 1:200

ACOT: METROS

FECHA : 10/10/2017





**ESPECIFICACIONES**

Los materiales propuestos, para los acabados finales de los talleres y la sala de exposiciones. Se ha propuesto distintos tipos de acabados de acuerdo a las necesidades del usuario, según el uso del espacio y las características técnicas de los materiales propuestos. En esta ocasión se han tomado materiales cercanos al sitio, en distintos catálogos, ofrecidos por el distribuidor y/o fabricante. Teniendo en cuenta el uso del usuario se ha utilizado los catálogos (vitromex, decxora), en los pisos interiores.

**UBICACIÓN:** Calle Aeropuerto 2992, Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

**ESCUELA:** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
**FACULTAD:** ARQUITECTURA  
**MATERIA:** Taller Integral  
**PROFESOR:** Arq. Cecilia Elías Copete

**ALUMNO:** Jesús Aguilar Reyes  
**MATRICULA:** 1213165-A  
**SECCIÓN:** 10 Grupo 19

**CONTIENE:** ACABADOS TALLERES Y SALA DE EXP.

**ESCALA:** 1:75  
**ACOT:** METROS  
**FECHA:** 05/07/2017

**P1 Nivel de piso terminado acabado final concreto rustico, rayado a cada 50 cms. en sentido longitudinal**

**Acabados disponible o similar:** acabado rustico  
**Color:** gris  
**Estructura:** losacero de etrepiso, cal. 22 6cm de capa de compresión concreto pre-mezclado f'c=250hg/cm2, malla electrosoldada 66-88.  
 acabado rustico, rayado con yana a cada 50 cms una de otra en sentido longitudinal.

**P2 Duela de madera de Roble Blanco**

**7 UN[ cf.1.1 ]** Piso de Ingeniería  
**Madera:** Roble  
**Acabados disponible o similar:** supermate  
**7 cbz[ i fUM]OB.** 1lama,2 lamas y 3 lamas  
**Color:** blanco  
**Estructura:** 7capas de barniz con protección, UV, Chapa de madera noble, HDF Hidrofugo  
**Espesor:** 10mm.  
**Ancho:** 145mm.  
**Largo:** 1220mm.

**P3 Couvet**

**HLa U c'bcfa U.** 8,g x 60.6  
**Espesor normal:** 10,2 mm  
**Resistencia al ataque químico:** Resiste  
**Resistencia a manchas:** Resiste  
**Resistencia al craquelado:** Resiste  
**5 VgcfV]OB'XYU' i U.** 3-7%  
**FYg]ghbWU'UZYL]OB'** 250 kgf/cm2  
**Dureza del vidriado:** 6  
**7 cYZV]bh'YgH]W'XYZ]W]OB.** 6seco > 0.7 Hundimiento>0.5

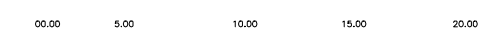
**P4 Duela de madera de Iroko**

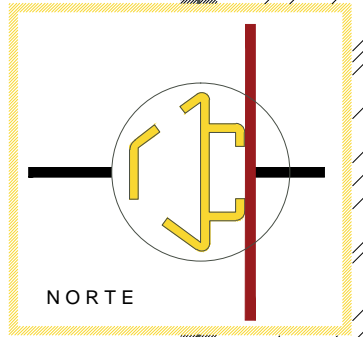
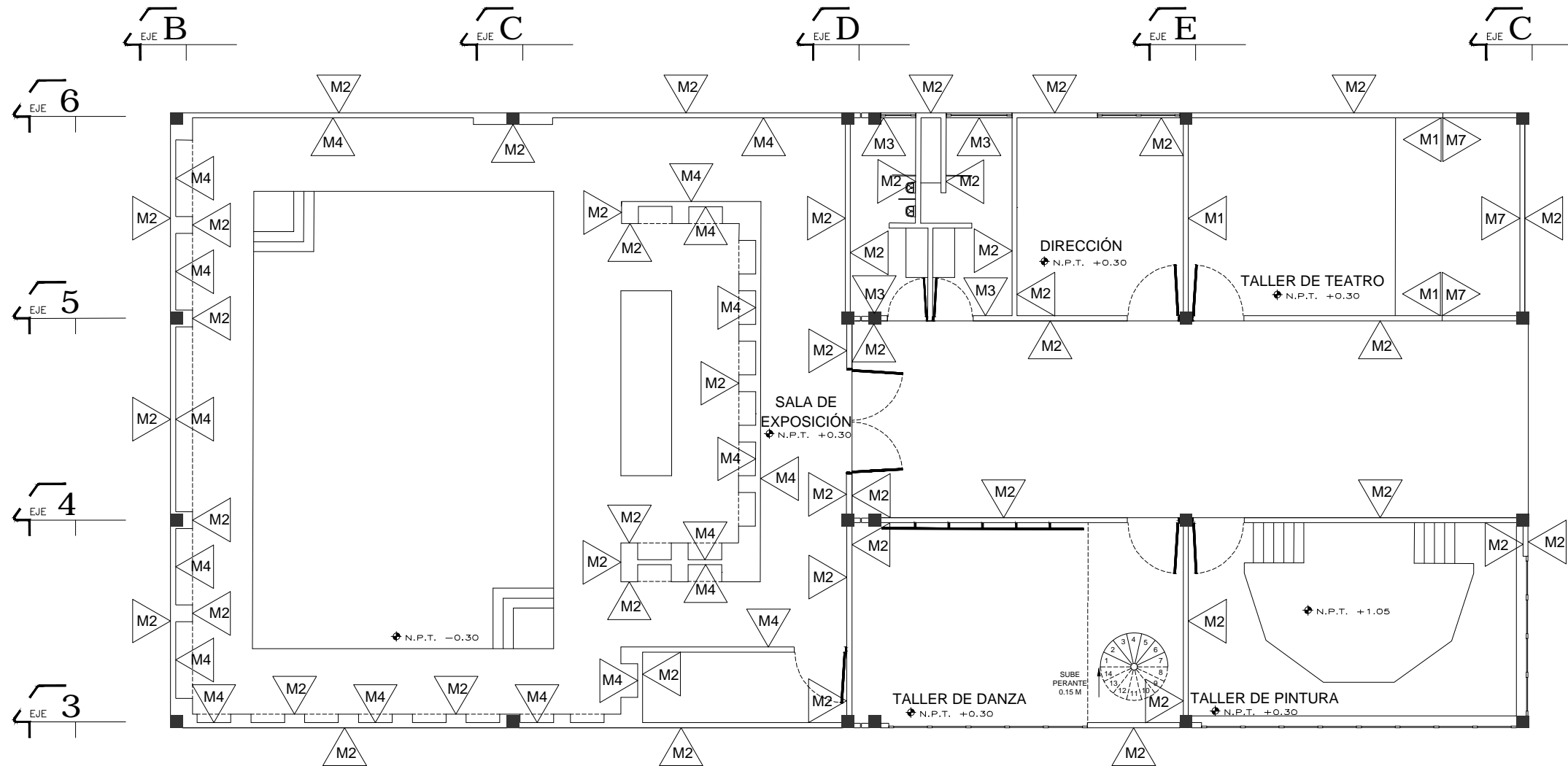
Duela de madera de Iroko  
**7 UN[ cf.1.1 ]** Piso de Ingeniería  
**Madera:** Iroko  
**Acabados disponible o similar:** satinado, Supermate  
**7 cbz[ i fUM]OB.** 1lama,2 lamas y 3 lamas  
**Color:** natural  
**Estructura:** 7capas de barniz con protección, UV, Chapa de madera noble, HDF Hidrofugo  
**Espesor:** 10mm.  
**Ancho:** 145mm.  
**Largo:** 1220mm.

**P5 Hudson**

**HLa U c'bcfa U.** 8,g x 60.6  
**Espesor normal:** 10,2 mm  
**Resistencia al ataque químico:** Resiste  
**Resistencia a manchas:** Resiste  
**Resistencia al craquelado:** Resiste  
**5 VgcfV]OB'XYU' i U.** 3-7%  
**FYg]ghbWU'UZYL]OB'** 250 kgf/cm2  
**Dureza del vidriado:** 6  
**7 cYZV]bh'YgH]W'XYZ]W]OB.** 6seco > 0.7 Hundimiento>0.5

ACABADOS EN TALLERES Y SALA DE EXP.





**ESPECIFICACIONES**

Los materiales propuestos, para los acabados finales de los talleres y la sala de exposiciones. Se ha propuesto distintos tipos de acabados de acuerdo a las necesidades del usuario, según el uso del espacio y las características técnicas de los materiales propuestos, en distintos catálogos, ofrecidos por el distribuidor y/o fabricante. Teniendo en cuenta el uso del usuario se ha utilizado el catálogo de (acústicapuebla) en los muros interiores y exteriores de esta zona.

**UBICACIÓN:** Calle Aeropuerto 2992, Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

**ESCUELA:** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
**FACULTAD:** ARQUITECTURA  
**MATERIA:** Taller Integral  
**PROFESOR:** Arq. Cecilia Élias Copete

**ALUMNO:** Jesús Aguilar Reyes  
**MATRICULA:** 1213165-A  
**SECCIÓN:** 10 Grupo 19

**CONTIENE:** ACABADOS TALLERES Y SALA DE EXP.

ESCALA: 1.75

ACOT: METROS

FECHA: 05/07/2017

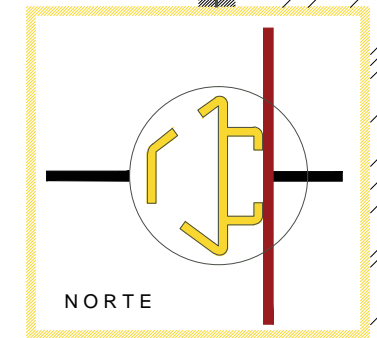
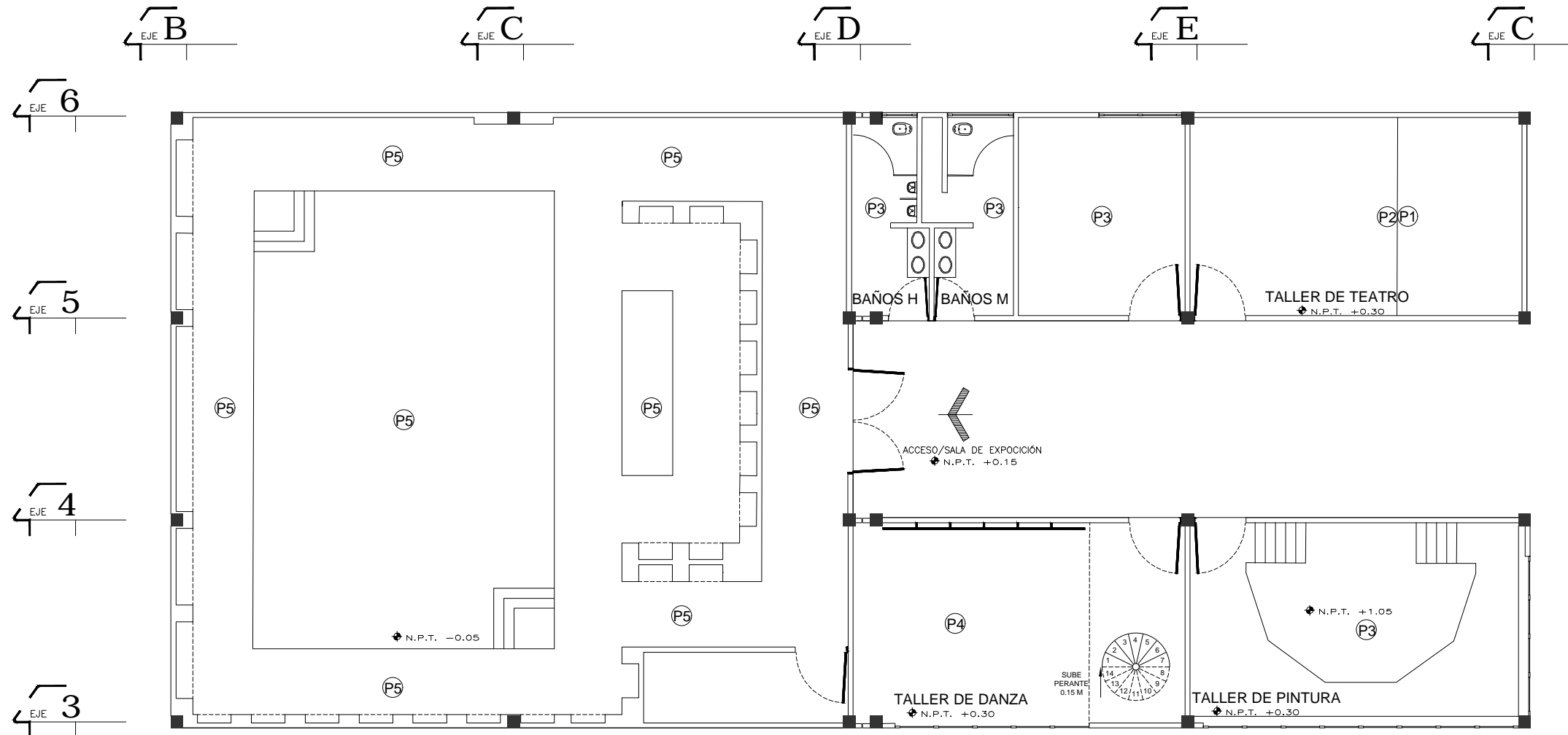
**M1** **DUBU' UW ghVW' XY' ]bYU[ fUbXY**  
 Muro divisorio con block hueco(10x20x40), colocado a hilo y plamada, unido con mortero de junteo 1:4, junta horizontal no mayor a 12mm y de 10 mm horizontal. Acabado rustico y recubierito con panel acústicos de línea grande color carbó, suministro y colocación de acuerdo al catálogo (acústicapuebla) igual o similar.  
**7 UH[ cf]U** Muro recubierto con panel acústico  
**Acabados disponible o similar:** línea grande  
**Color:** carbón  
**Espesor:** 5 cm.  
**Ancho:** .60 cm.  
**Largo:** 2.00 m.

**M2** **Muro de block hueco recubierto con aplanado de mortero, acabado liso**  
 Muro divisorio con block hueco(10x20x40), colocado a hilo y plamada, unido con mortero de junteo 1:4, junta horizontal no mayor a 12mm y de 10 mm horizontal. Acabado con mortero 1:6 terminado liso regleado, recubierto de pintura blanca  
**7 UH[ cf]U** Muro aplanado terminado con pintura blanca  
**Color:** blanco  
**Espesor:** 15 cm.

**M3** **Hudson**  
**HLa U c'bcfa U** .8 g x 60.6  
**Espesor normal:** 10,2 mm  
**Resistencia al ataque químico:** Resiste  
**Resistencia a manchas:** Resiste  
**Resistencia al craquelado:** Resiste  
**5 VgcfWjCB XYU[ i U** '3-7%  
**F Yg]ghbWU U ZYI ]CB** '250 kgf/cm2  
**Dureza del vidriado:** 6  
**7 c YZ]WYbh' YgHjVW' XY Z]WjCB** .6seco>  
 0.7 Hundimiento>0.5

**M4** **Muro de block hueco, acabado con entre calle bajo relieve**  
 Muro divisorio con block hueco(10x20x40), colocado a hilo y plamada, unido con mortero de junteo 1:4, junta horizontal no mayor a 12mm y de 10 mm horizontal.  
**7 UH[ cf]U** Muro divisorio  
**Acabados disponible o similar:**  
**Color:** blanco  
**Espesor:** 15 cm.





**ESPECIFICACIONES**

Los materiales propuestos, para los acabados finales de los talleres y la sala de exposiciones. Se ha propuesto distintos tipos de acabados de acuerdo a las necesidades del usuario, según el uso del espacio y las características técnicas de los materiales propuestos. En esta ocasión se han tomado materiales cercanos al sitio, en distintos catálogos, ofrecidos por el distribuidor y/o fabricante. Teniendo en cuenta el uso del usuario se ha utilizado el catálogo de (acústicapuebla) en los plafones.

**UBICACIÓN:** Calle Aeropuerto 2992, Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

**ESCUELA:** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
**FACULTAD:** ARQUITECTURA  
**MATERIA:** Taller Integral  
**PROFESOR:** Arq. Cecilia Elias Copete

**ALUMNO:** Jesús Aguilar Reyes  
**MATRICULA:** 1213165-A  
**SECCIÓN:** 10 Grupo 19

**CONTIENE:** ACABADOS TALLERES Y SALA DE EXP.

**ESCALA:** 1:75

**ACOT:** METROS

**FECHA:** 05/07/2017

**P1):** DUB Y UW gH V X Y b Y U f U b X Y  
 Falso plafon con panel acústicos de línea grande color rojo, suministro y colocación de acuerdo al catálogo (acústicapuebla) igual o similar.  
**7 UH) cf 11** falso plafon con panel acústico  
**Acabados disponible o similar:** línea grande  
**Color:** rojo  
**Espesor:** 5 cm.  
**Ancho:** .60 cm.  
**Largo:** 2.00 m.

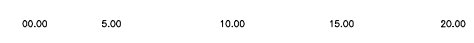
**P2):** DUB Y UW gH V X Y b Y U f U b X Y  
 Falso plafon con panel acústicos de línea grande color carbón, suministro y colocación de acuerdo al catálogo (acústicapuebla) igual o similar.  
**7 UH) cf 11** falso plafon con panel acústico  
**Acabados disponible o similar:** línea grande  
**Color:** carbón  
**Espesor:** 5 cm.  
**Ancho:** .60 cm.  
**Largo:** 2.00 m.

**P3):** D' UZ B X Y W b W Y f c [ f ] g z U W U X c  
**rustico liso.**  
 Plafón de concreto gris, acabado rustico, desvanesido y/o lijado en uniones de la cimbra de contacto, triplay pino 12mm 4 x 8 dejando al descubierto las vigas secundarias de acero tipo i de 40cm de peralte, en sentido transversal a 2.5m @ una de otra, recubierta con esmalte comex 100 metal rustico a dos manos. color negro industrial, suministro y colocación con mano especializada catálogo (comex) igual o similar.

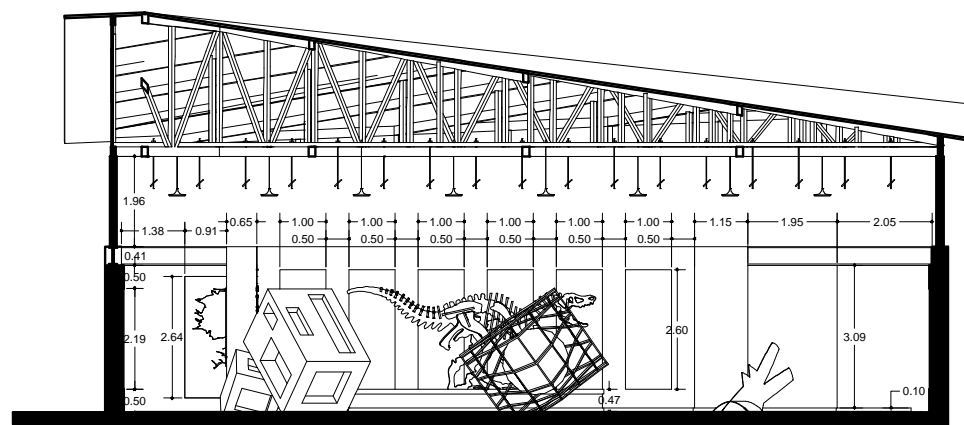
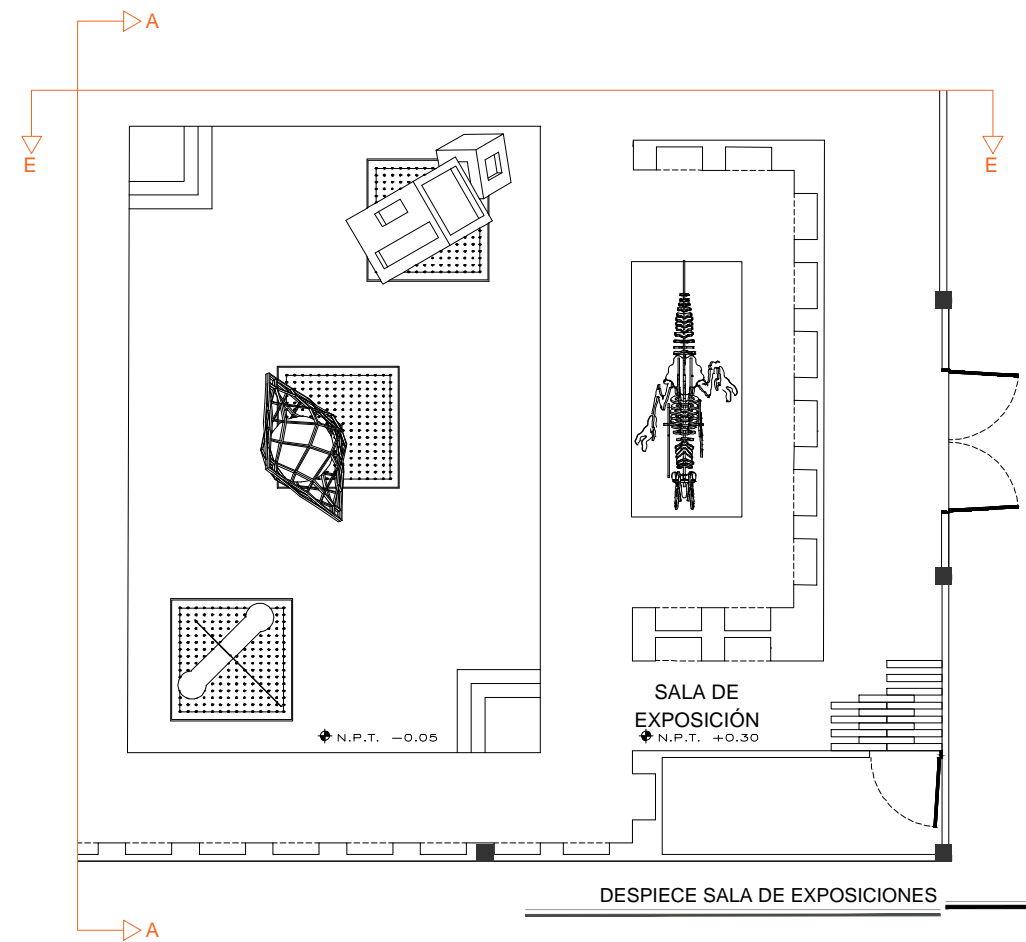
**P4):** Ugc d' UZ B X Y a U X Y f U X Y d ] bc  
**estufa 3/4" x 8" x 8 1/4 1ra.**  
 falso Plafón colgante de madera de pino estufa 3/4" x 8" x 8 1/4 1ra. sepillada y recubierta con tinta base aceite lista para aplicar, color madera sin perder la beta, aplicado a dos manos con brocha 2" de pelo liso. Perforada con broca de 3/8" a 1.5m @ uno de otro en sentido longitudinal, para la introducir ( ) sujeta con cables de acero fijos a taquetes de gancho unidos a la losa, posterior al colado de la losa de azotea con acabado rustico, sin aplanar.  
 suministro y colocación de acuerdo a las especificaciones del plano de carpintería para dar la curva, con los grados adecuados.

**P4):** Ugc d' UZ B X Y a U X Y f U X Y d ] bc  
**estufa 3/4" x 8" x 8 1/4 1ra.**  
 Falso Plafón colgante de madera de pino estufa 3/4" x 8" x 8 1/4 1ra. Tratada a los rayos uv, sepillada y recubierta con tinta base aceite lista para aplicar, color madera sin perder la beta, aplicado a dos manos con brocha 2" de pelo liso. Perforada con broca de 3/8" a 1.5m @ uno de otro en sentido longitudinal, para la introducir ( ) sujeta con cables de acero fijos a la armadura de acero, por todo el salón.  
 suministro y colocación de acuerdo a las especificaciones del plano de carpintería para dar los grados adecuados, permitiendo bloquear la radiación solar al interior de la sala.

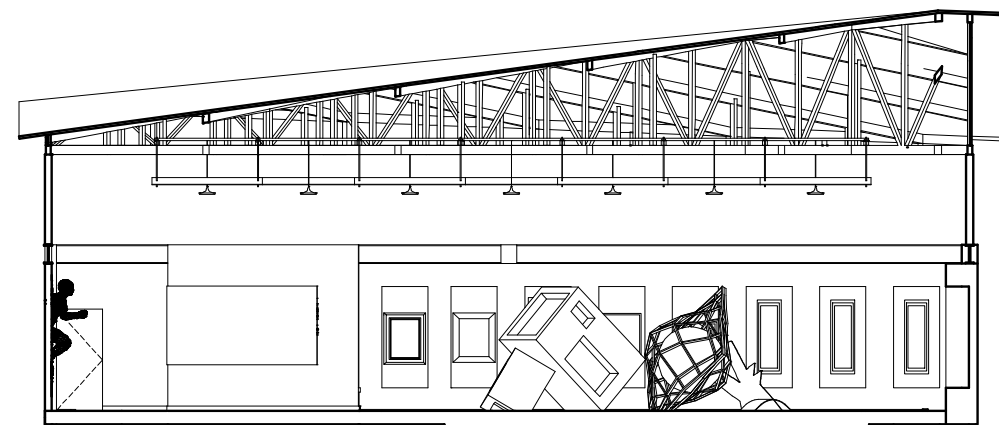
ACABADOS EN TALLERES Y SALA DE EXP.



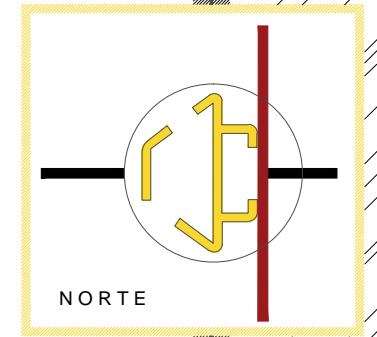




SECCIÓN A-A



SECCIÓN E-E



ESPECIFICACIONES

UBICACIÓN: Calle Aeropuerto 2992,  
Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

ESCUELA: Universidad Michoacana  
de San Nicolás de  
Hidalgo  
FACULTAD: **A**RQUITECTURA  
MATERIA: Taller Integral  
PROFESOR: Arq. Cecilia Élias Copete

ALUMNO: Jesús Aguilar Reyes  
MATRÍCULA: 1213165-A  
SECCIÓN: 10 Grupo 19

CONTIENE:  
INTERIORISMO

ESCALA: 1.75

ACOT: METROS

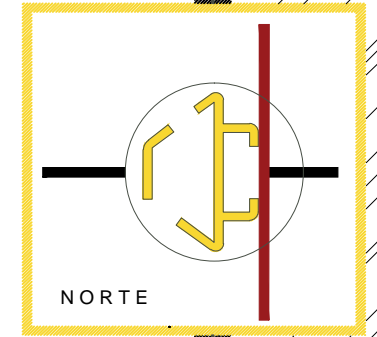
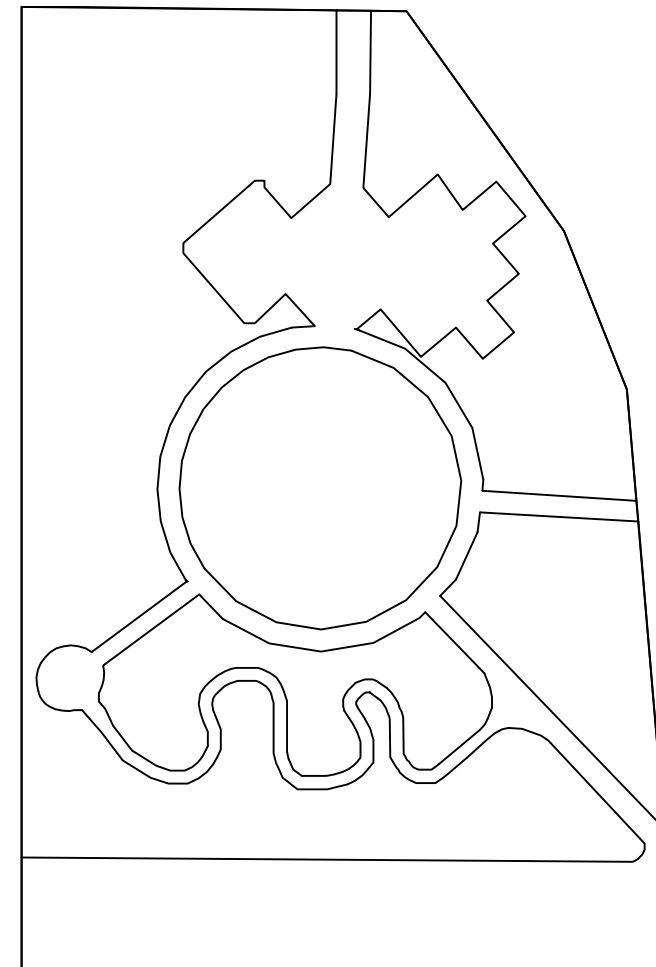
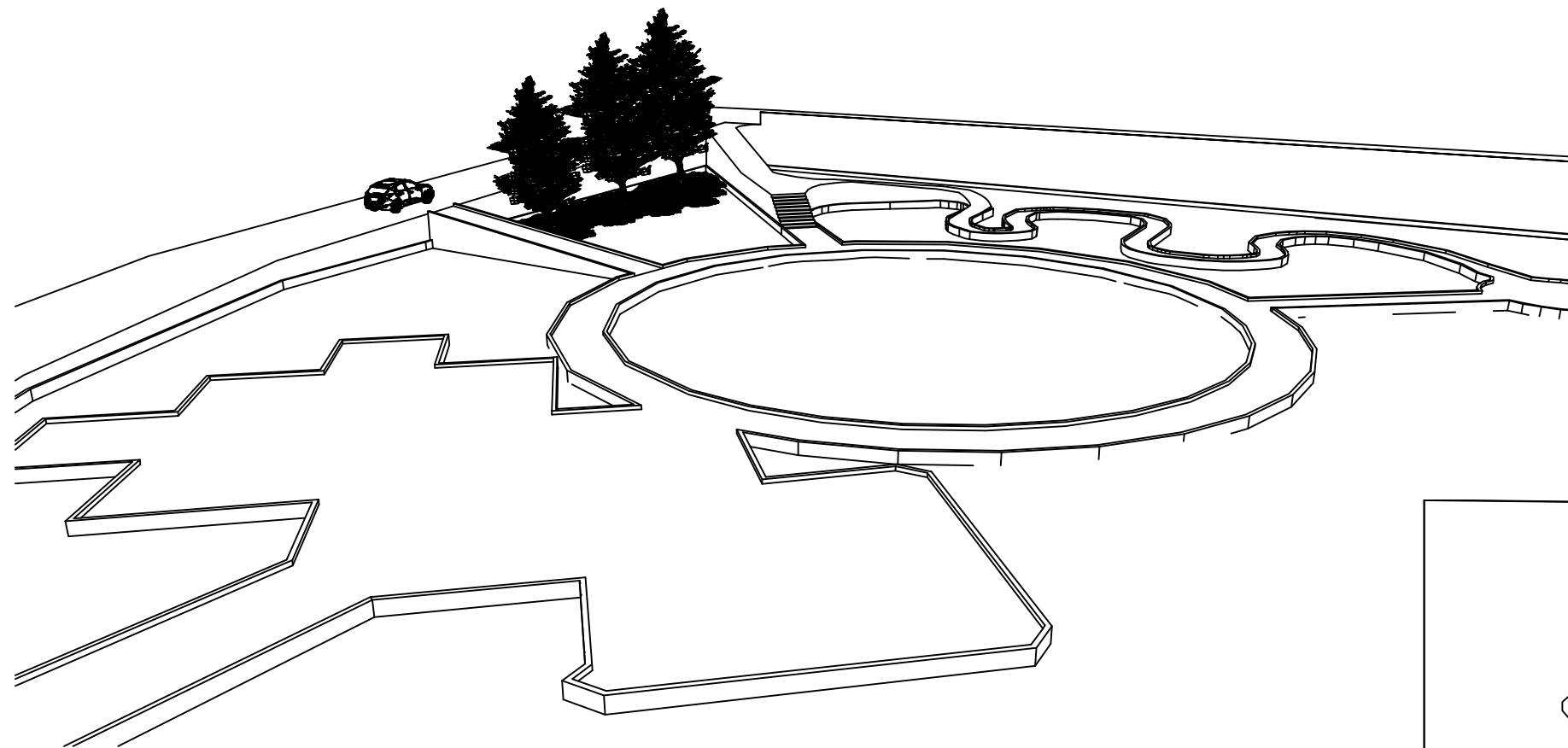
FECHA: 05/07/2017

INTERIORISMO SALA DE EXPOSICIONES

00.00 5.00 10.00 15.00 20.00



PLANO N°:  
**INT-1**  
CONTIENE: INTERIORISMO  
SALA DE EXPOSICIONES



ESPECIFICACIONES

UBICACIÓN: Calle Aeropuerto 2992,  
Aeropuerto, Colonia, 60169 Uruapan, Mich.

ESCUELA : Universidad Michoacana  
de San Nicolás de  
Hidalgo  
FACULTAD: **A**RQUITECTURA  
MATERIA : Taller Integral  
PROFESOR: Arq. Cecilia Élias Copete

ALUMNO: Jesús Aguilar Reyes  
MATRÍCULA: 1213165-A  
SECCIÓN: 10 Grupo 19

CONTIENE:  
**EXTERIORISMO**

ESCALA: 1.500

ACOT: METROS

FECHA : 05/07/2017

EXTERIORISMO PLAZA

00.00 5.00

20.00



PLANO N°: