

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Tema de Tesis:

“Polideportivo Universitario”



Tesis para Obtener el Título de:

“LICENCIADO EN ARQUITECTURA”

Presenta:

Rolando Caracheo Pérez

Asesor:

Arq. Cecilia Elías Copete

Morelia, Michoacán
Octubre de 2017

Agradecimientos y Dedicatorias

Familia, amigos y personas especiales en mi vida ustedes que son el conjunto de seres queridos que suponen benefactores de importancia inimaginable en mis circunstancias de humano. No podría sentirme, más seguro de mí con su confianza puesta en mí, especialmente cuando he contado con su apoyo en momentos que siquiera tengo memoria. En este nuevo logro en mi vida es en parte gracias a ustedes; he logrado concluir con éxito un proyecto que en un principio parecía una tarea difícil e interminable. Dedico mi tesis a ustedes.

La Universidad que me dio la bienvenida, las oportunidades que me ha brindado son incomparables, y antes de todo esto no pensaba que fuera posible que algún día me topara con algunas de ellas. Agradezco mucho por la ayuda a mis maestros, mis compañeros y a la universidad en general.



Contenido

Capítulo 1: Introdutorio.....	4
1.1 Introducción.....	5
1.2 Planteamiento del Problema	6
1.3 Justificación.....	8
1.4 Objetivo General	9
1.4.1 Objetivos Específicos.....	9
1.4.2 Expectativas.....	9
1.5 Diseño Metodológico	9
Capítulo 2: Antecedentes.....	12
2.1 Antecedentes de Polideportivo.....	13
2.2 Antecedentes de deportes acuáticos.....	13
2.3 Casos Análogos.....	15
2.3.1 Centro Acuático Olímpico Universitario (Universidad Autónoma de Nuevo León).....	15
2.3.2 Centro Acuático CUSur (Universidad de Guadalajara).....	16
2.3.3 Centro Acuático Bicentenario de León.....	16
2.3.4 Centro Acuático Maria Lenk (Brasil).....	17
Capítulo 3: Físico-Geográfico	19
3.1 Ubicación.....	20
3.2 Climatología.....	20
3.2.1 Clima – Temperatura.....	20
3.2.2 Precipitación Pluvial	21
3.2.3 Vientos Dominantes	21
3.3 Aspectos Físicos.....	22
3.3.1 Orografía	22
3.3.2 Hidrografía.....	22
3.3.3 Características y Uso de Suelo.....	22
Capítulo 4: Análisis del Terreno	23
4.1 Macrolocalización y Microlocalización.....	24
4.2 Superficie del Terreno y Topografía.....	25
4.3 Fotografía del Terreno.	26
4.4 Infraestructura.	26
4.5 Vialidades	27

Capítulo 5: Normatividad	29
5.1 Reglamento de Construcción de Morelia.....	30
5.2 Reglamento de Construcción Para el DF (Distrito Federal).....	30
5.3 SEDESOL (Secretaria de Desarrollo Social).....	33
5.4 Normas Técnicas Complementarias.....	34
5.5 NOM-001-SEDE-2012	37
5.6 IMSS.....	54
Capítulo VI: Técnico.....	60
6.1 Materiales	61
6.2 Sistemas Constructivos	61
6.2.1 Zapata Corrida y mixta	61
6.2.2 Columnas de Concreto	61
6.2.3 Sistema de muros.....	61
6.2.4. Cubierta Metálica	62
6.2.5 Muros de Contención.....	62
6.2.6 Sistema de Filtración de Agua.....	62
6.2.7 Calefacción Solar	63
Capítulo VII: Funcional	64
7.1 Programa de Necesidades.....	65
7.2 Programa Arquitectónico.....	65
7.3 Zonificación	66
7.4 Diagrama de Flujos.....	67
7.5 Interface Proyectiva	68
Conclusiones	69
Capítulo VII: Proyecto.....	71
Bibliografía	74

Resumen

La realización de este documento es con el fin de crear un nuevo proyecto llamado "Polideportivo Universitario" para la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo donde la comunidad nicolaita tendrá un nuevo espacio para realizar nuevas actividades dentro del campus universitario ya que este proyecto estará ubicado dentro de las instalaciones de la universidad en lo que es el área de educación física para que tengan un mejor acceso los estudiantes de la universidad.

La idea de generar este proyecto es para que los integrantes de la universidad principalmente y la sociedad tengan un lugar donde practicar nuevos deportes que proporcionara la Universidad como serán la natación y salto, esto beneficiando a los estudiantes ya que en un futuro será obligatorio practicar algún deporte dentro de la universidad para obtener créditos que serán necesarios para concluir la carrera escogida para su formación profesional, además de que también beneficia a la misma institución en su nivel académico permitiéndole competir en nuevas áreas contra otras universidades del país y no solo en las áreas que cuenta actualmente.

Para llevar a cabo el proyecto será necesario la realización de un edificio con el equipamiento necesario como son las albercas olímpicas, plataformas de salto etc. para practicar los deportes mencionados anteriormente como son la natación y el salto y así la comunidad estudiantil tenga la oportunidad de desarrollar estos nuevos talentos dentro del campus universitario.

Abstract

The accomplishment of this document is in order to create a new project called "University Sports Center" for the Michoacan University of San Nicolás de Hidalgo where the Nicolaitan community will have a new space to carry out new activities within the university campus since this project will be located within the facilities of the university in what is the area of physical education so that they have a better access the students of the university.

The idea of generating this project is so that the members of the university mainly and society have a place to practice new sports provided by the University such as swimming and jumping, this benefiting students and in the future it will be mandatory to practice some sport within the university to obtain credits that will be necessary to conclude the career chosen for their professional training, as well as also benefits the same institution in its academic level allowing it to compete in new areas against other universities in the country and not only in the areas which it currently has.

To carry out the project will be necessary to build a building with the necessary equipment such as Olympic pools, diving platforms etc. to practice the aforementioned sports such as swimming and jumping and so the student community has the opportunity to develop these new talents within the university campus.

Palabras Claves:

Cultura-Deporte-Salud-Agua-Nicolaita





Capítulo 1: Introdutorio



1.1 Introducción

En la actualidad el practicar algún deporte es más una necesidad que únicamente una moda, si se quiere conservar la salud; el hacer deporte es derecho libre de toda persona en general el cual debe practicar sin ningún impedimento, pero en ocasiones no es posible por no contar con instalaciones cercanas al lugar de residencia o de las que disponen no están en condiciones óptimas para la práctica deportiva de interés para la sociedad, por lo que se propone el realizar el proyecto Polideportivo Universitario.

El siguiente documento presenta la propuesta del Proyecto Polideportivo Universitario dentro del campus universitario generando un nuevo espacio para practicar deportes acuáticos como lo son natación y salto de plataforma y trampolín (clavados). Este proyecto será destinado para la Máxima Casa De Estudios de Michoacán la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH).

Un Polideportivo es un lugar que cuenta con diversas instalaciones que permiten realizar una gran variedad de deportes, tanto de pista como acuáticos. Aunque no todos están dotados de las mismas instalaciones, es común que cuenten con pistas exteriores o pabellones cubiertos.

La UMSNH cuenta con un área deportiva en proceso por lo tanto sus instalaciones no son las adecuadas para su correcto funcionamiento, en algunos casos la infraestructura presenta daños principalmente por la falta de mantenimiento.

En las instalaciones actuales encontramos un estadio de futbol, canchas de futbol, pista de atletismo, canchas de frontón, canchas de basquetbol, cancha de futbol americano, un gimnasio de usos múltiples que cuenta con cancha multiusos de basquetbol y voleibol, además de un gimnasio de fisicoculturismo, pero no con un área para practicar deportes acuáticos por lo tanto el proyecto del Polideportivo reforzará las instalaciones deportivas con las que cuenta actualmente la Universidad; este gimnasio contará con fosa de clavados, plataformas de clavados, alberca olímpica, área de vestidores con baño y duchas de usuarios de instalaciones, baños de espectadores, gradas de espectadores, oficinas de administración y control, cuarto de mantenimiento, cuarto de máquinas, almacén.

Actualmente la Ciudad de Morelia cuenta con algunas instalaciones tanto del sector público como del privado para practicar este deporte acuático, pero estas instalaciones son rebasadas en su capacidad.

Este documento proporcionara la información adecuada para la elaboración y funcionamiento de Polideportivo y las actividades a realizar dentro de él.

1.2 Planteamiento del Problema

La Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) actualmente no cuenta con un área deportiva donde se practiquen deportes acuáticos como son la natación y saltos de plataforma y trampolín (clavados), una disciplina física que se practica únicamente en algunas zonas de la ciudad de Morelia como son el IMDE (Instituto Municipal de Cultura Física y Deporte) en sus complejos acuáticos Bicentenario, Villa Magna, el Complejo Acuático de CECUFID (Comisión Estatal de Cultura Física y Deporte), por mencionar algunos. (Tabla 1)

Tabla 1 CAPACIDADES DE COMPLEJOS ACUÁTICOS DE IMDE Información obtenida de: <http://imdemorelia.org/>, <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-192419>, <http://www.morelia.gob.mx/index.php/lista-de-comunicados/2556>, 08-October-2016

IMDE (Instituto Municipal de Cultura Física y Deporte)	
Complejos Acuáticos	Capacidad (usuarios)
Villa Magna	2,000
Medallistas Paralímpicos	4,000
Morelos Indeco	2,500
Bicentenario	1,500

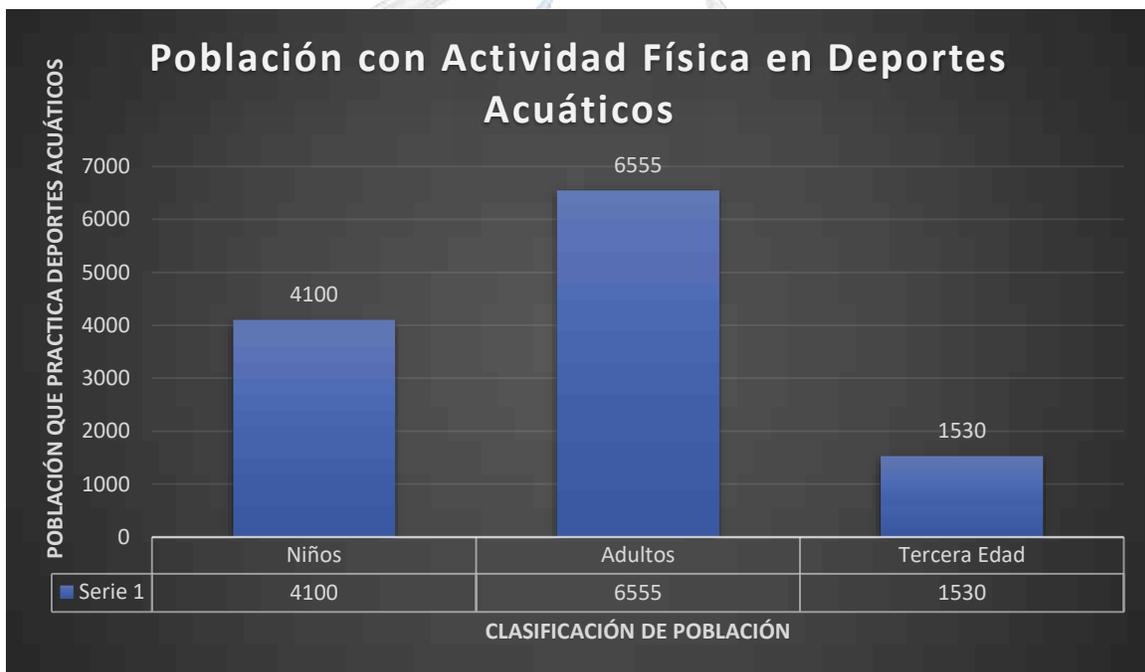
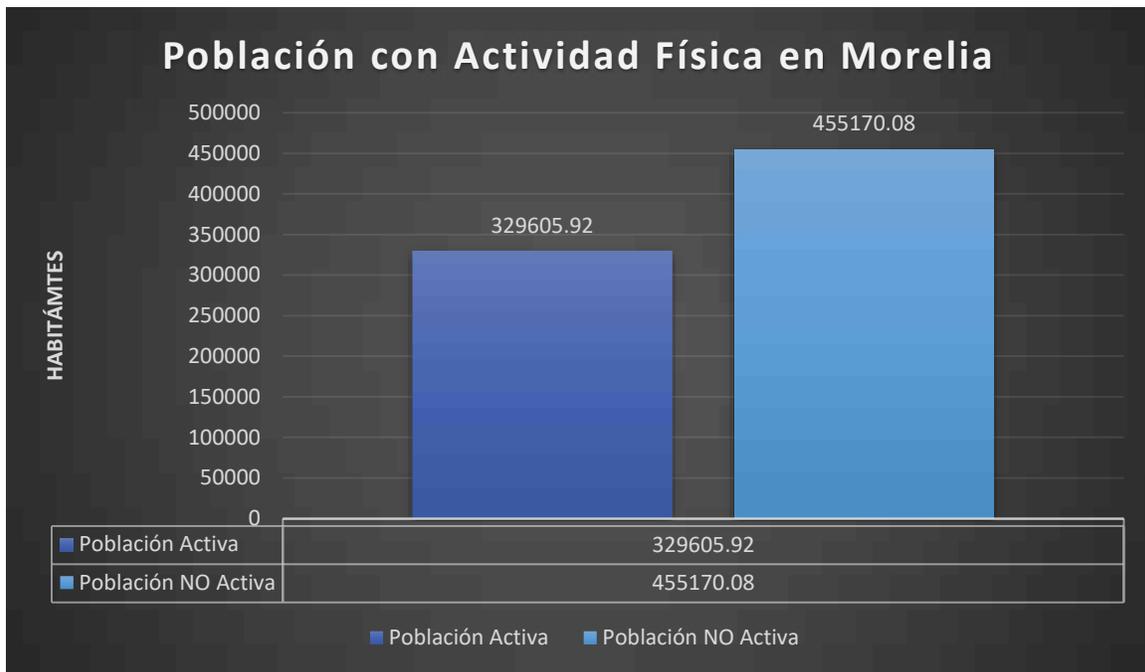
Esta actividad física es realizada en otras zonas ya que el campus universitario no cuenta con las instalaciones que permitan practicar este deporte, lo que representa apatía para la práctica del mismo por parte de los integrantes de la universidad y a su vez la pérdida importante de la participación de la universidad en eventos interuniversitarios de competencias deportivas acuáticas, por lo tanto es de gran importancia que el campus universitario cuente con instalaciones de estas características para que la comunidad universitaria se involucre en participar de estas actividades.

Actualmente en el país según encuestas de INEGI (Instituto Nacional de Encuesta y Geografía) El 56% de la población mexicana de 18 años y más en área urbana es inactiva físicamente, de la cual 58.2% son mujeres y 41.8% hombres; por otra parte, del 44% de la población que es activa físicamente, 54.2% son hombres y 45.8% de esta población activa son mujeres. Las instalaciones o lugares públicos son los sitios preferidos para ejercitarse con un 66.4%, mientras que la tercera parte de la población activa físicamente el 31.2% acude a instalaciones de uso restringido (instalaciones privadas, de estudio, trabajo o domicilios particulares). La práctica del ejercicio resultó ser más común durante la mañana con el 46.6%. El horario vespertino fue la segunda opción, mientras que el 14.4% se ejercita por las noches; el 9.1% no tiene preferencia de horarios. El grupo de población inactiva que alguna vez practicó algún deporte o ejercicio físico, mencionó que la principal razón de su deserción fue la falta de tiempo (57.9% de los encuestados).

La ciudad de Morelia cuenta con una población total de 784,776 habitantes de los cuales el 58% es inactiva físicamente, comprende un total de 455,170.08 habitantes mientras que el otro 42% de habitantes si practican el deporte, con un total de 328,605.92 habitantes activos. De este total de



personas activas físicamente solo el 3.78% practican deportes acuáticos, ya que en la ciudad de Morelia son pocos los espacios para la práctica de ese tipo de deportes y la universidad requiere un lugar para estas prácticas ofreciendo nuevas oportunidades de entrenamiento físico a sus integrantes.



1.3 Justificación

La actividad física ayuda a formar seres humanos más íntegros, competentes y con liderazgo generador de cambios a través de las prácticas propias de la cultura física guiados por los valores éticos de nuestra universidad.

Una de las principales actividades que ha tenido la universidad en el ámbito de la Cultura Física es el deporte representativo, el cual ha tenido logros significativos como lo es en el Torneo Estatal de Educación Superior donde la UMSNH fue sede en 2015, el Torneo Regional de Educación Superior en las siguientes disciplinas atletismo, básquetbol, ajedrez, béisbol, fútbol soccer, fútbol rápido, halterofilia, handball, judo, karate do, tae kwon do, tenis, tenis de mesa, triatlón, voleibol de playa y voleibol de sala. Existen actividades que tienden a la masificación de la actividad física y el deporte como son, los juegos universitarios, en los que participan alumnos de las diversas escuelas y facultades realizándose una vez al año, no encontrándose un programa de actividades permanentes que permitan a la comunidad universitaria activarse de manera sistemática para acceder a los beneficios que ofrece el ejercicio físico, como un medio para la conservación de la salud.

El impulsar una nueva área deportiva que incluye la natación y salto de plataforma y trampolín (clavado) en la universidad ayudará a que más alumnos y hasta personal de la universidad tengan grandes beneficios para la salud como es el retraso del envejecimiento obteniendo una mejor calidad de vida, ayuda a aumentar la capacidad motriz, mejorar la memoria, quemar un mayor número de calorías, hace nuestro cuerpo más resistente, da mayor flexibilidad, problemas en los huesos como artritis¹, por mencionar algunos ya que la natación ayuda a prevenir enfermedades de la salud, en natación los ejercicios de respiración que se ponen en práctica al nadar oxigenan el cerebro, además de que la coordinación motriz produce que nuestro cerebro tenga que crear nuevos lazos neuronales. Además, da una nueva oportunidad de sobresalir ya sea a nivel universitario, estatal, nacional en este ámbito deportivo.

Además de que el practicar algún deporte formara parte importante de la curricular en la obtención de créditos para diversas licenciaturas que están por renovar sus planes de estudio, entre ellos la Facultad de Arquitectura de la UMSNH en la universidad ya formara parte de los créditos a cubrir.

El rector de la Universidad menciona que el deporte debe de ser una prioridad que coadyuve al mejoramiento de las condiciones de desarrollo de los jóvenes, por tanto se tiene que impulsar y apoyar, el deporte de alto nivel, hay que tomarlo como una prioridad en términos de la cultura de educación física que nos ayude a tener mejores condiciones de desarrollo, contar con el apoyo que esté al alcance de la Universidad, aprovechar de la mejor manera la infraestructura deportiva que existe y poner mucha atención en la difusión de las actividades deportivas; es importante un avance.

¹<http://mejorconsalud.com/10-beneficios-de-nadar/>



1.4 Objetivo General

Crear y diseñar un proyecto arquitectónico de un Polideportivo Universitario para la U.M.S.N.H que cubra las necesidades y brinde un nuevo espacio y de opciones diferentes de deportes en el área de Educación Física de esta Institución en la Ciudad Universitaria en Morelia, Michoacán².

1.4.1 Objetivos Específicos

- Proponer un proyecto para crear un área que de nuevas oportunidades de practicar deportes acuáticos según las necesidades de la Universidad.
- Crear un diseño atractivo y representativo al Polideportivo según su función.
- Dar a los integrantes de la Universidad un espacio para practicar deportes acuáticos.
- Proporcionar espacios adecuados a las actividades a realizar dentro del Polideportivo.
- Generar el Polideportivo para actividades y eventos Interuniversitarios.

1.4.2 Expectativas

- El Polideportivo sea sede de diferentes eventos municipales, estatales y nacionales.
- Los usuarios del Polideportivo se sientan parte del edificio.
- Los usuarios y visitantes puedan realizar sus actividades de manera adecuada y sin dificultad.
- El edificio genere un mejor contexto en el área que será ubicado.
- Que el Polideportivo genere un atractivo para los universitarios y sociedad para practicar un nuevo deporte.

1.5 Diseño Metodológico

Cualquier proyecto arquitectónico requiere de un proceso de investigación, diferentes métodos, para poder entender y resolver cualquier problemática en este caso hablamos del Proyecto de un Polideportivo el lograr resolverlo y llegar a un diseño funcional. En este caso, del Diseño Metodológico serán pasos a seguir para obtener información que este proyecto requiere, dando también una descripción de cómo se realizara la propuesta del proyecto.

² El Deporte una Prioridad para la Universidad <http://www.dce.umich.mx/el-deporte-es-prioridad-para-la-universidad-michoacana/>



En el capítulo introductorio se da una introducción del proyecto mencionando la problemática, identificándola y justificándola, seguido de los objetivos a lograr con este proyecto así mismo como las expectativas del promotor que requiere.

En el capítulo teórico se hará mención de los antecedentes de lo que es el polideportivo, así como una explicación de los deportes acuáticos que se realizarán en él y se presentará una tabla con algunos casos análogos sobre otros centros polideportivos.

Se continuará con el marco físico-geográfico donde se explicará todo elemento que rodea la ciudad de Morelia donde estará el Polideportivo, esto para un mejor desarrollo del proyecto como son: hidrografía, vientos dominantes, asolamiento, clima, temperatura, por mencionar algunos.

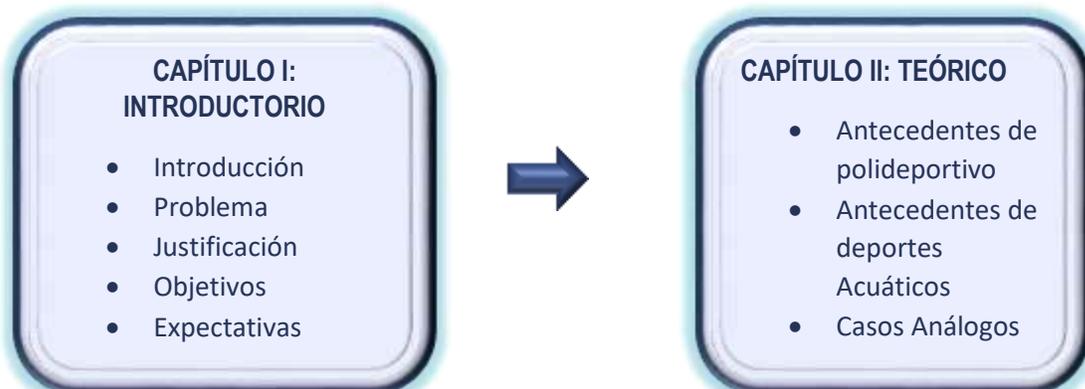
En el siguiente capítulo se hará una descripción del terreno como es su topografía y superficie, además se mencionará su ubicación con una macro y micro-localización, después mencionaremos la infraestructura que rodea este predio para saber con qué servicios se cuenta en la ubicación y que vialidades lo rodean.

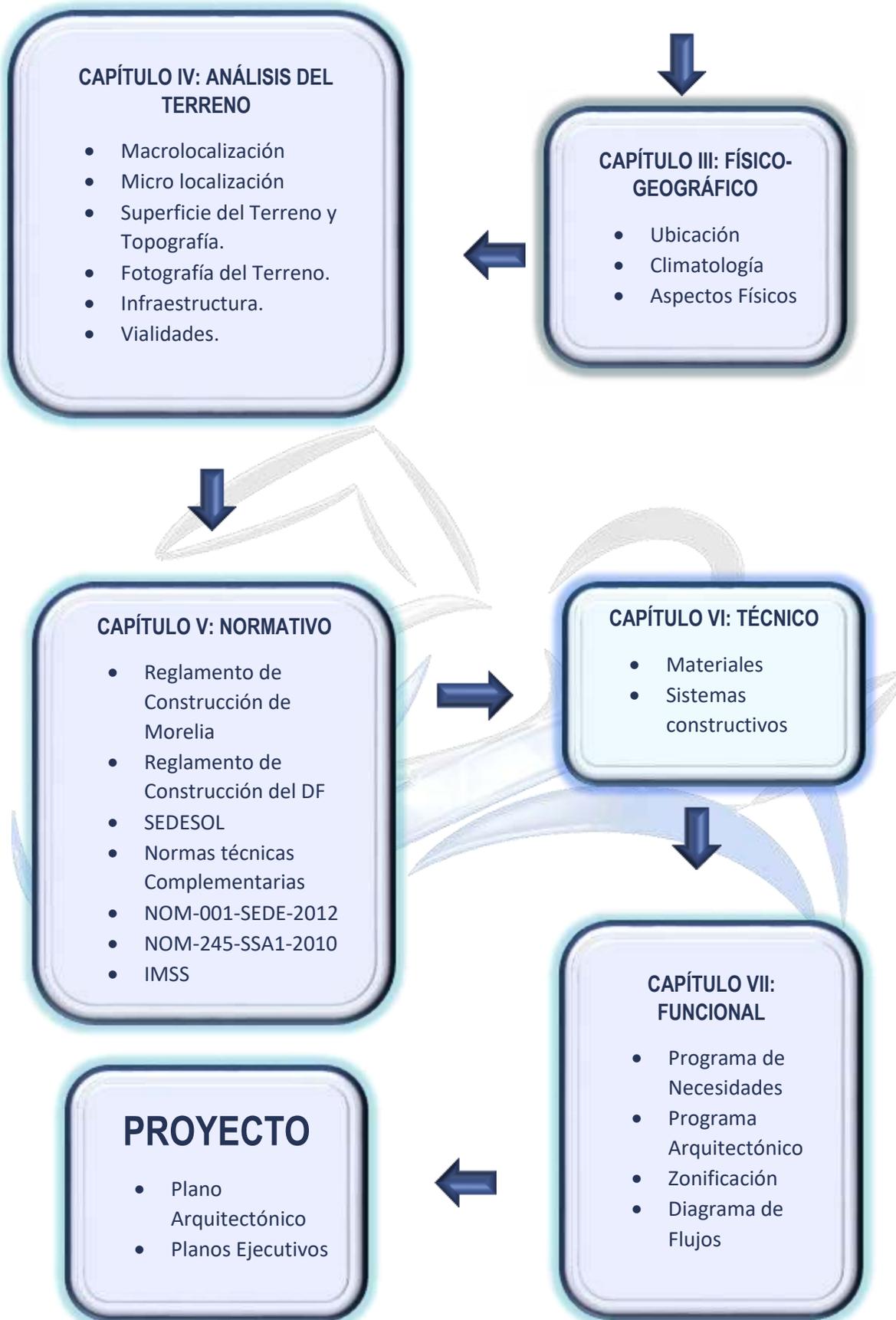
En el capítulo normativo revisaremos todo aspecto legal con el Reglamento de Construcción del Estado de Michoacán, así también el reglamento de SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social) para el tipo de esta edificación, Las normas técnicas complementarias.

Para el capítulo técnico se mencionarán las propuestas de los sistemas constructivos para el Polideportivo, así también como los materiales de construcción aptos para la construcción y que estén en la región para el proyecto.

En el capítulo funcional se hará un previo análisis de las diferentes actividades a realizar en el polideportivo y tener una mejor propuesta arquitectónica, para ello se realizará la zonificación, diagrama de funcionamiento, etc. Para llegar a un mejor funcionamiento del proyecto.

Al final se tiene el desarrollo de la propuesta del proyecto arquitectónico seguido del proyecto ejecutivo por medio de dibujos, planos, etc. Utilizando toda la información obtenida anteriormente para un mejor diseño y un resultado esencial.







Capítulo 2: Antecedentes



2.1 Antecedentes de Polideportivo

A lo largo del siglo XX, las instalaciones iniciales de los municipios, preparadas únicamente para la práctica de fútbol y muy pocos otros deportes, fueron evolucionando como concepto, hasta llegar a los polideportivos, con la idea de concentrar el mayor número de instalaciones deportivas en un único recinto.

Un Polideportivo es un lugar que cuenta con varias instalaciones deportivas que permite realizar una gran variedad de deportes y ejercicios. Aunque no todos están dotados de las mismas instalaciones, es común que cuenten con: pistas polideportivas exteriores y pabellones cubiertos para practicar: baloncesto, voleibol, balonmano, gimnasia, piscina cubierta, piscina descubierta, pistas de atletismo, pistas de frontenis, pistas de pádel, pistas de squash, pistas de tenis, salas de musculación (gimnasio), salas de tonificación muscular, salas de artes marciales y de defensa personal, saunas.

2.2 Antecedentes de deportes acuáticos

Debemos considerar que la práctica motriz acuática ha ido ligada al desarrollo del ser humano en muchos momentos de su historia.

El concepto de las actividades acuáticas (donde se encuentran todas aquellas modalidades que se desarrollan en el medio acuático) ha sido acuñado recientemente en nuestra sociedad, pues a lo largo de la historia el agua ha sido entendida bajo distintas concepciones que a continuación comenzamos a relatar. El ser humano no ha poseído la facultad instintiva de nadar desde el comienzo de la historia, sino que ésta ha sido adquirida. El aprendizaje de la natación, como cualquier otro aprendizaje adaptativo, no está inscrito en los genes de la persona, al contrario de otras especies como los peces o los anfibios, que desarrollan a lo largo de su evolución estrategias de adaptación acuática muy características. La posición Beida³ de la persona ha marcado la diferencia con el resto de los animales, pues su actitud postural y el natural equilibrio de su cuerpo le ha permitido realizar movimientos en tierra y en agua.

La natación Masters en México, nació por los años 1982/83, cuando por iniciativa de algunos exnadadores de nivel nacional y exseleccionados olímpicos, decidimos hacer una competencia para Masters. La natación en México se vuelve a retomar y se integra a la F.I.N.A. (Federación Internacional de Natación Amateur) en 1912 y en el año de 1924, México aparece en Juegos Olímpicos en la Ciudad de Paris.

³ La posición Beida es la forma que presenta el cuerpo humano la cual le permite realizar las distintas actividades a cada persona.



Los deportes acuáticos, son aquellos en que el denominador común es el agua y que el deportista realiza una actividad física en ella, se pueden practicar en piscinas, lagos, ríos o en el mar. Los deportes acuáticos pueden desarrollarse en:

- El agua, tales como la natación, waterpolo, natación sincronizada, saltos, etc.
- Sobre el agua pueden ser clasificados también como deportes acuáticos, tal es el caso de: remo, piragüismo, esquí acuático, vela, surf, etc.
- Bajo el agua: el buceo, fotografía submarina, etc.

En este proyecto solo se realizarán dos tipos de deporte acuático que son la natación y salto, ya que son los deportes acuáticos más practicados por la sociedad y si se requiere de integrar una disciplina más al complejo las instalaciones y albercas se adaptan a otras prácticas.

- La **natación** es una disciplina olímpica desde los Juegos Modernos de Atenas de 1896, las mujeres no pudieron competir hasta 1912. Existen dos tipos de competencias: las pruebas individuales y los relevos (equipos de cuatro corredores). Las carreras consisten en hacer largos de piscina; se recorren distancias de entre 50 y 1.500 metros. Los cuatro estilos de natación que se utilizan en competencias:



crol, espalda, mariposa o braza. La prueba de estilos, combina los cuatro. En los Juegos Olímpicos y los campeonatos internacionales, hay varias fases: eliminatorias, cuartos de final y semifinales. A la prueba final solo llegan los ocho mejores atletas. Los tipos de natación son: crol, espalda, brazo o pecho y mariposa.

- El **clavado o salto**, en esta competición hay pruebas de ambos sexos de palanca y de trampolín, tanto individuales como sincronizadas. Además, desde Sidney'00, se realiza la competición de saltos sincronizados, en las mismas alturas, por parejas. Los atletas saltan desde una plataforma rígida de 10 m de alto, y realizan acrobacias en el aire antes de entrar en el agua. El objetivo es efectuar figuras perfectas y entrar en el agua salpicando lo menos posible. Los jueces valoran la calidad técnica y la ejecución. Los saltos se incluyeron en los Juegos Olímpicos en 1904. En los eventos internacionales también se realizan saltos de trampolín de un metro.



2.3 Casos Análogos

2.3.1 Centro Acuático Olímpico Universitario (Universidad Autónoma de Nuevo León)

Con el desarrollo de la visión 2012 la Universidad Autónoma de Nuevo León da a luz el Centro Acuático Olímpico Universitario, un espacio físico dedicado a la práctica de las disciplinas acuáticas de alto rendimiento y de competición de carácter mundial.

El Centro Acuático se encuentra ubicado en un área de 6565 m². Cuenta con infraestructura y equipamiento para la enseñanza, práctica y entrenamiento de Natación, Clavados, Polo Acuático y Nado sincronizado, con una capacidad diaria de hasta 3000 usuarios.

Con un diseño arquitectónico, funcional y vanguardista sus instalaciones cumplen con las normas y requisitos establecidos por la Federación Mexicana de Natación, y la Federación Internacional de Natación, para la realización de eventos acuáticos nacionales e internacionales.

Cuenta con diferentes áreas de atención como lo son:

- Área docente: programas de enseñanza desde la etapa infantil hasta adultos mayores.
- Área Competitiva: programas de entrenamiento y competición de talento y equipos representativos, selecciones y alto rendimiento en todos los niveles ramas y categorías de las disciplinas acuáticas.
- Área Social: con actividades de acondicionamiento físico, acu aeróbics, y clases de ritmos latinos.



Ilustración 2 Interior del complejo Acuático Universitario

Imagen tomada de <http://caou.uanl.mx/>



Ilustración 1 Plataformas del complejo Acuático Universitario Imagen tomada de <http://caou.uanl.mx/>

2.3.2 Centro Acuático CUSur (Universidad de Guadalajara)

El Laboratorio Centro Acuático del CUSur (LCA) le da la más cordial bienvenida, este laboratorio es de uso común y multidisciplinario, se cuentan con instalaciones para actividades acuáticas y de acondicionamiento físico.

El laboratorio cuenta con dos áreas: Acuática y Gimnasio de Acondicionamiento Físico. Se proporcionan servicios a usuarios internos y externos, atención a los diversos programas educativos, y enseñanza de natación a todas las edades, nado libre, buceo, salvamento, acondicionamiento físico mediante equipos y máquinas especializadas, con el respaldo de instructores en cada una de las disciplinas.

El centro acuático es uno de los complejos que conforman la infraestructura deportiva y de enseñanza del CUSur que fortalece la formación integral de los estudiantes y coadyuva en la formación de recursos humanos de alta calidad en los ámbitos del deporte y la seguridad.



Ilustración 4 Centro Acuático CUSur
<http://www.cusur.udg.mx/es/centro-acuatico-cusur>



Ilustración 3 Centro Acuático CUSur
<http://www.cusur.udg.mx/es/centro-acuatico-cusur>

2.3.3 Centro Acuático Bicentenario de León

LEÓN, GTO.- La obra está consumada, el Centro Acuático Impulso Guanajuato construido en la Unidad Deportiva de León I ya es toda una realidad. Con todo y la presencia del Gobernador del Estado, Miguel Márquez, y el Director General de la Comisión de Deporte del Estado (CODE), Isaac Piña, este jueves se inauguró oficialmente una de las obras que más urgía concluir en todo el territorio guanajuatense.

Y es que el compromiso estaba hecho, el Centro Acuático debía estar listo para el Grand Prix de Clavados de la Federación Internacional de Natación. De hecho, la inauguración del recinto sirvió como marco para la puesta en marcha de la segunda fecha del serial internacional de clavados.

Con una inversión de poco más de 150 millones de pesos, la nueva capital de la natación guanajuatense se impone como uno de los escenarios más importantes en toda Latinoamérica en esta disciplina. Así mismo se ofrece como uno de los mejores a nivel mundial.



Ilustración 6 Centro Acuático Bicentenario León
<http://www.codegto.gob.mx/index.php/disciplinas/>



Ilustración 5 Centro Acuático Bicentenario León
<http://www.codegto.gob.mx/index.php/disciplinas/>

2.3.4 Centro Acuático María Lenk (Brasil)

El **Parque Acuático María Lenk** forma parte del Complejo Deportivo Ciudad de los Deportes del Parque Olímpico de Río de Janeiro, ubicado en el barrio Jacarepaguá de Río de Janeiro. Honra a la deportista brasileña María Lenk. Es sede de los deportes de nado sincronizado, salto y waterpolo en los Juegos Olímpicos de Río de Janeiro 2016.

Fue construido especialmente para recibir las competencias de natación, nado sincronizado y competencias de saltos de los Juegos Panamericanos 2007. El nombre del parque se decidió el 13 de enero de 2007 por la prefectura de Río de Janeiro como homenaje a la nadadora brasileña María Lenk Zigler la cual falleció tres meses antes de su inauguración.

El parque tiene un área parcialmente cubierta y está compuesto por una piscina olímpica, otra de calentamiento y un tanque para saltos o clavados. Este complejo tiene un área de construcción de 42 mil metros cuadrados con capacidad para albergar unas 8.000 personas, e incluye espacios para deportes de combate y zonas de acondicionamiento y entrenamiento.



Ilustración 8 Centro Acuático Maria Lenk
<https://www.rio2016.com/es/locales-de-competicion/centro-acuatico-maria-lenk>

Ilustración 7 Centro Acuático Maria Lenk
<https://www.rio2016.com/es/locales-de-competicion/centro-acuatico-maria-lenk>

Casos Análogos					
Áreas	Complejo Acuático				
	Villa Magna	Centro Acuático Olímpico Universitario UANL	Centro Acuático CUSur (Universidad de Guadalajara)	Centro Acuático Bicentenario de León	Centro Acuático Maria Lenk (Brasil)
Alberca Olímpica		•		•	•
Alberca Semi-olímpica	•	•	•		
Sanitarios	•	•	•	•	•
Vestidores	•	•	•		•
Regaderas	•	•		•	•
Cuarto de Máquinas	•	•	•	•	•
Recepción	•		•		•
Administración	•	•	•		
Servicio Médico	•	•	•	•	•
Fosa de Clavados		•	•	•	•
Jacuzzi		•	•	•	
Gimnasio de Clavados		•		•	
Gimnasio de Condición Física		•	•		
Nutrición		•			
Gradas Fijas	•	•	•	•	•
Gradas Móviles		•			
Cafetería		•			•
Tienda de Artículos		•			•





Capítulo 3: Físico-Geográfico

3.1 Ubicación

El Polideportivo Universitario estará ubicado en la UMSNH que se encuentra en la Ciudad de Morelia, Michoacán en Ciudad Universitaria (CU) en la calle Gral. Francisco J. Mújica 58030.

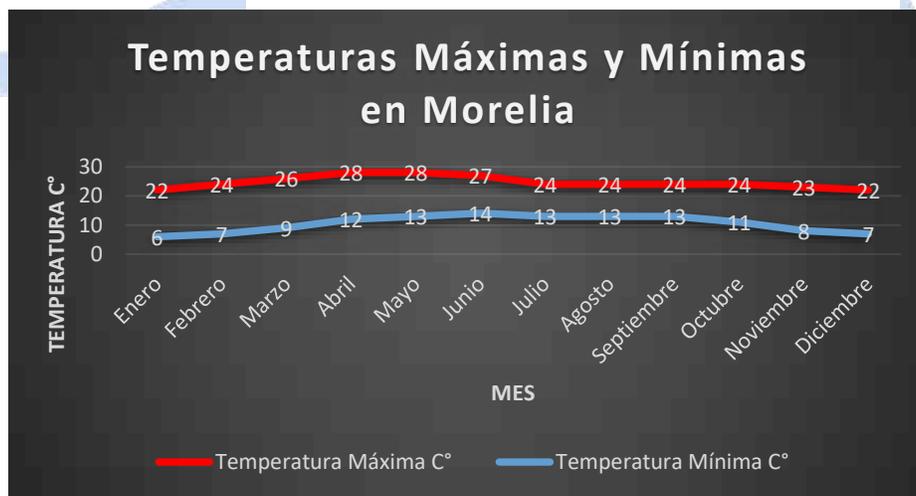


3.2 Climatología

3.2.1 Clima – Temperatura

El clima es templado y cálido en Morelia. En invierno hay en Morelia mucho menos lluvia que en verano. La clasificación del clima de Köppen-Geiger es Cwb. El mes más caluroso del año con un promedio de 20.9 °C de mayo. El mes más frío del año es de 14.3 °C en el medio de enero. Con esto teniendo la temperatura media anual es de 14° a 18° centígrados, aunque ha subido hasta 38° centígrados.

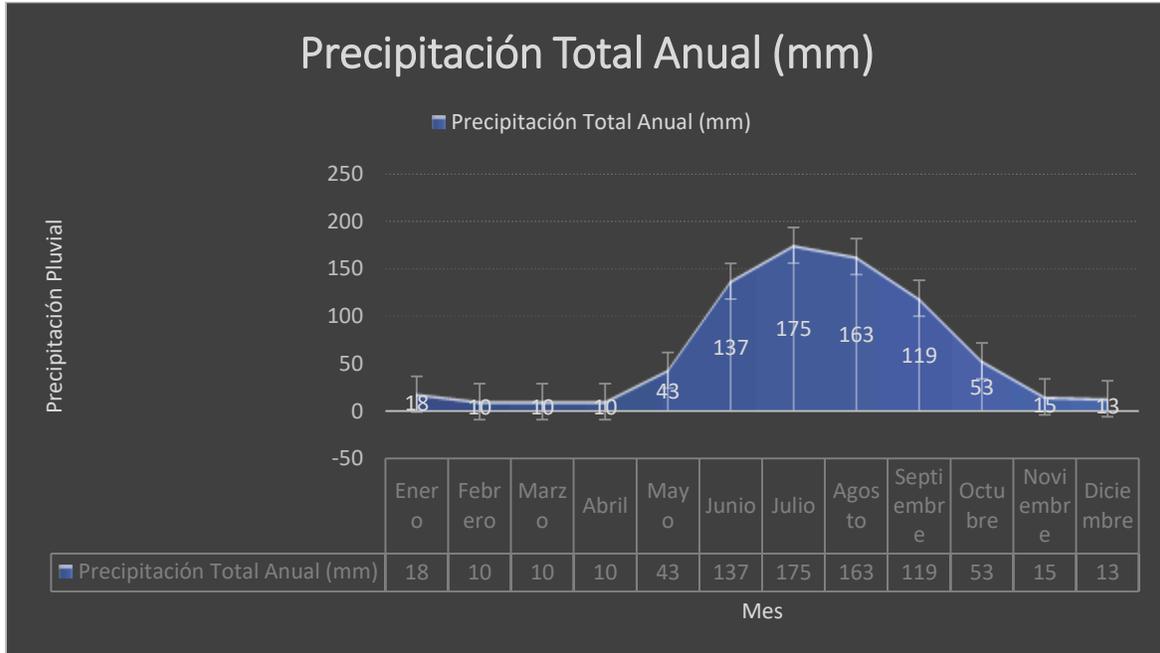
Ilustración 9 Diagrama de Temperatura 25/10/2016



3.2.2 Precipitación Pluvial

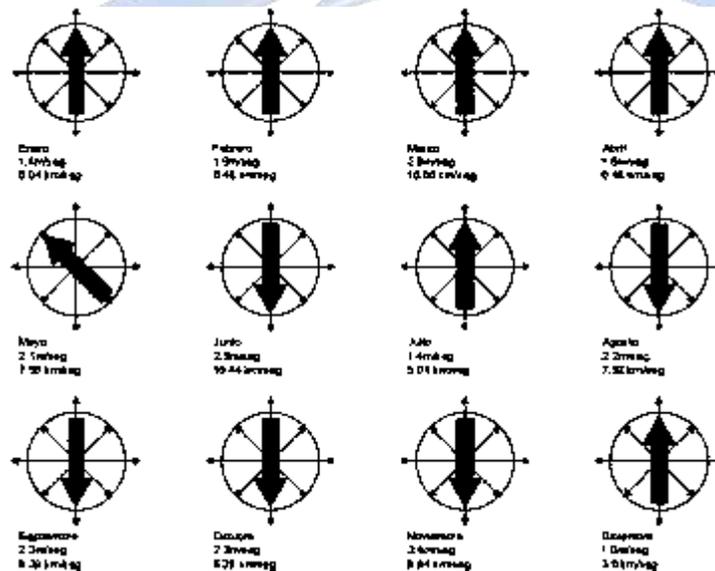
La precipitación es de 786 mm al año. El mes más seco es marzo, con 6 mm, mientras que la caída media en julio con 172mm el mes en el que tiene las mayores precipitaciones del año.

Ilustración 10 Climograma Morelia 25/10/2016



3.2.3 Vientos Dominantes

Los vientos dominantes provienen del suroeste y del noroeste, con variables en julio, agosto y octubre, con intensidad de 2 a 14.5 km. por hora.



3.3 Aspectos Físicos

3.3.1 Orografía

La superficie del municipio es muy accidentada. La región montañosa se extiende hacia el sur y forma vertientes bastante pronunciadas, al sur de la ciudad de Morelia se encuentran las lomas de Santa María de los Altos; en la parte noroeste, con el pico de Quinceo, la mayor altura en la zona, con 2,787 metros sobre el nivel del mar, que tienen conexión con las lomas de Tarímbaro y los cerros de Cuto y de Uruétaro, los cuales limitan al valle y los separan del lago de Cuitzeo.

3.3.2 Hidrografía

El municipio se ubica en la región hidrográfica número 12, conocida como Lerma-Santiago, particularmente en el Distrito de Riego Morelia-Queréndaro. Forma parte del lago de Cuitzeo. Sus principales ríos son el Grande y el Chiquito. Sus arroyos más conocidos son la Zarza y la Pitaya

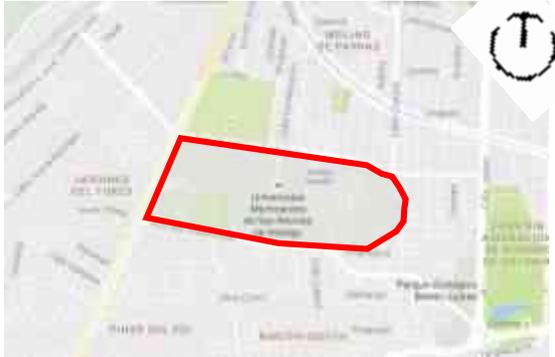
3.3.3 Características y Uso de Suelo

La ciudad se encuentra asentada en terreno firme de piedra dura denominada riolita, conocida comúnmente como cantera, y de materiales volcánicos no consolidados o en proceso de consolidación, siendo en este caso el llamado tepetate. El suelo del municipio es de dos tipos: el de la región sur y montañosa pertenece al grupo podzólico, propio de bosques subhúmedos, templados y fríos, rico en materia orgánica y de color café "forestal"; la zona norte corresponde al suelo negro "agrícola", del grupo Chernozem.



Capítulo 4: Análisis del Terreno

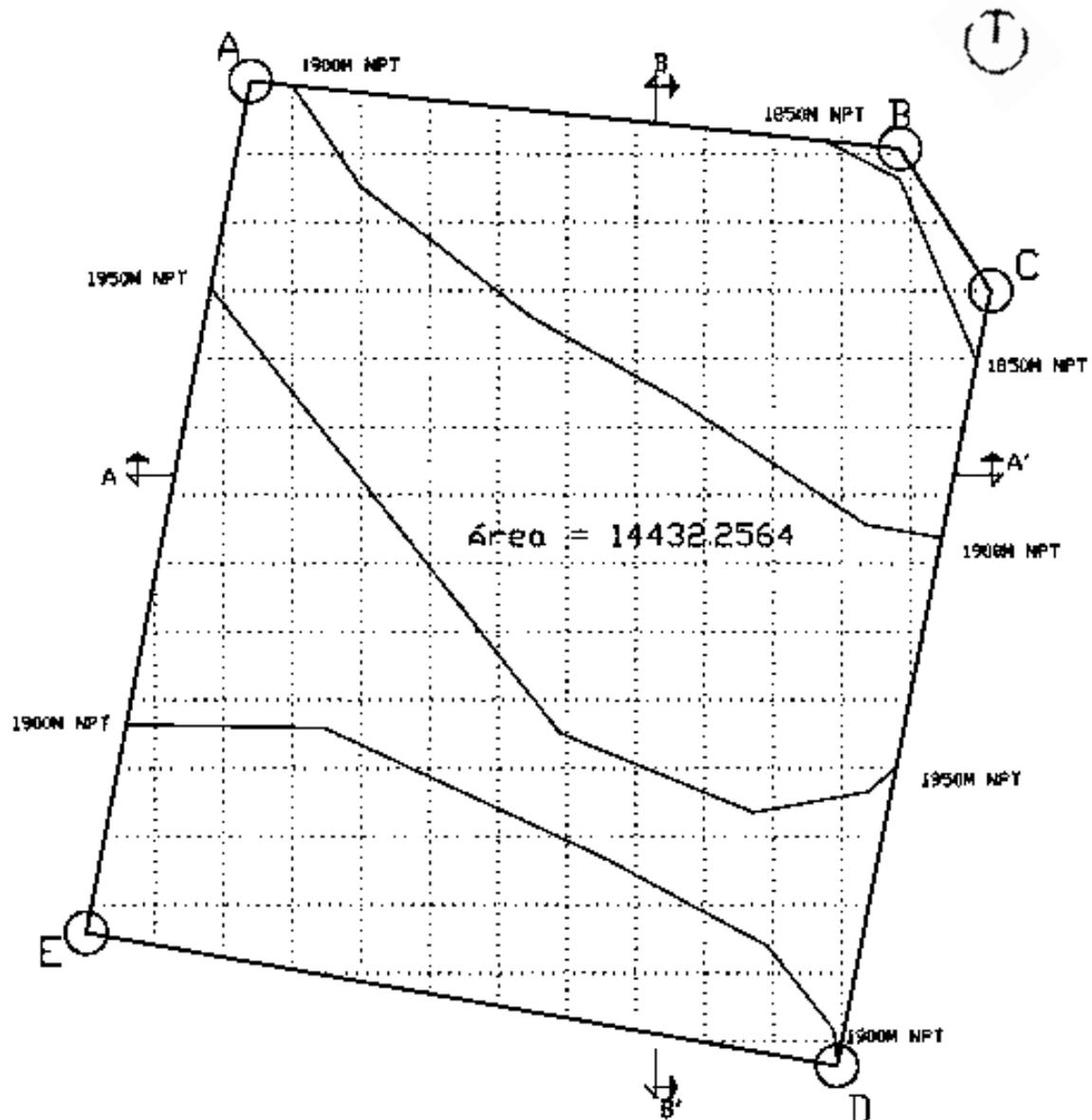
4.1 Macrolocalización y Microlocalización

Ubicación de Ciudad Universitaria	
Macro-localización	Micro-localización
	
<p><i>Ilustración 11 Imagen tomada de Google Maps 25/10/2016</i></p>	<p><i>Ilustración 12 Imagen tomada de Google Maps 25/10/2016</i></p>

Ubicación del Terreno para Polideportivo

<p><i>Ilustración 13 Imagen tomada de Google Maps 25/10/2016</i></p>

4.2 Superficie del Terreno y Topografía



El predio o terreno cuenta con una superficie total de 14432.15 m² y una pendiente topográfica de 6.48%.

4.3 Fotografía del Terreno.



Ilustración 14 Vista Sur del Terreno. Fotografía tomada por Rolando Caracheo Pérez 21-sep-16



Ilustración 15 Vista Sur-Este del Terreno. Fotografía tomada por Rolando Caracheo Pérez 21-sep-16



Ilustración 16 Vista Este del Terreno. Fotografía tomada por Rolando Caracheo Pérez 21-sep-16



Ilustración 17 Vista Oeste del Terreno. Fotografía tomada por Rolando Caracheo Pérez 21-sep-16

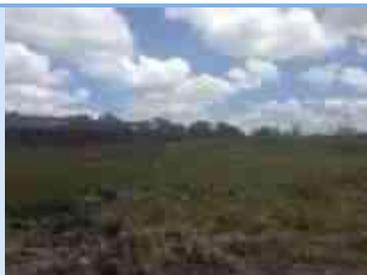


Ilustración 18 Vista sur-Oeste del Terreno. Fotografía tomada por Rolando Caracheo Pérez



Ilustración 19 Vista Norte del Terreno. Fotografía tomada por Rolando Caracheo Pérez 21-sep-16



Ilustración 20 Fotografía tomada por Rolando Caracheo Pérez 21-sep-16



Ilustración 21 Fotografía tomada por Rolando Caracheo Pérez 21-sep-16



Ilustración 22 Fotografía tomada por Rolando Caracheo Pérez 21-sep-16

4.4 Infraestructura.

La ciudad de Morelia en la zona de Ciudad Universitaria cuenta con la siguiente infraestructura:

- Infraestructura Energética
 - Redes de Electricidad
- Infraestructura Sanitaria
 - Red de agua potable
 - Red de desagüe
- Infraestructura de Telecomunicación
 - Redes de telefonía fija

- Redes de televisión de señal cerrada
- Infraestructura en transporte terrestre
- Infraestructura en Usos
 - Comercio
 - Educación
 - Salud
 - Vivienda

La infraestructura dentro de ciudad universitaria es la siguiente:

- Infraestructura Energética en red de electricidad
- Infraestructura sanitaria
 - Red de agua potable
 - Red de desagüe
- Infraestructura en transporte terrestre
- Infraestructura de usos
 - Comercio (Gastronómico)
 - Educación
 - Recreación

4.5 Vialidades

El Campus Universitario donde será ubicado el Polideportivo Acuático cuenta con las siguientes vialidades primarias y secundarias:

- Av. General Francisco J. Mújica al Norte de CU con las siguientes calles:
 - Progreso
 - Calle Constitución
 - Felipe Ángeles
 - Calle Joaquín Amaro
 - Pascual Orozco
 - Ignacio Comonfort
 - Calle Constituyentes
 - Dr. Amadeo Betancourt
 - Dr. Manuel Martínez Solórzano
 - Gral. José Álvarez
 - Av. Cuautla
- Al Este se encuentran las calles:
 - Nicolás Bravo
 - Calle Tlapujahua
 - Calle Alberto Alvarado
 - Francia
 - Portugal
 - Bélgica
 - Mónaco
 - Calle Italia
- Al Sur está la Avenida Universidad con las siguientes calles:
 - Dinamarca
 - Ginebra
 - Atenas

- Calle Lisboa
- Londres
- Viena
- Bruselas
- Berlín
- Berna
- La Av. Real Universidad
- Av. Universidad
- Al Oeste esta la Calzada la Huerta con las siguientes calles:
 - Rector Hidalgo
 - Ganadería Vda. De Emilio Fernández
 - Ganadería Atenco
 - Ganadería del Rocío
 - Manuel Villalongín
 - José Ma. Barrón
 - Rtno. J. Ma. Izazaga
 - Francisco J. Mújica



Ilustración 23 Croquis de la zona de CU 09-nov-16



Capítulo 5: Normatividad

5.1 Reglamento de Construcción de Morelia

- Se destinará 1 cajón de estacionamiento por cada 50m² construidos.
- En muebles de sanitario:
 - Un excusado por cada 100 personas 2 excusados, hasta 200 personas 4 excusados, adicionales o fracción 2 excusados
 - Un lavabo por cada 100 personas 2 lavabos, hasta 200 personas 4 lavabos, adicionales o fracción 2 lavabos.
 - En regaderas por cada 200 personas 4 regaderas.
- Artículo 58.- Normas mínimas de visibilidad. - Todos los locales que se destinen para salas de espectáculos o a la celebración de espectáculos deportivos deberán ser construidos de tal forma que todos los espectadores tengan una visibilidad adecuada, de manera tal que puedan apreciar la totalidad de área en que se desarrolla el espectáculo y tendrán los señalamientos y dispositivos de alarma adecuados.
- Artículo 84.- El factor de carga se tomará igual a alguno de los valores siguientes: Cuando se trate de estructuras que soporten pisos en los que pueda haber normalmente aglomeraciones de personas, tales como centros de reunión, escuelas, salas de espectáculos, locales para espectáculos deportivos y templos, o de construcciones que contengan material o equipo sumamente valioso, el factor de carga para este tipo de combinación se tomará igual a 1.5.
- Artículo 235.- Edificaciones e instalaciones que requieren aprobación de seguridad y operación. Requieren aprobación de seguridad y operación las edificaciones e instalaciones que a continuación se mencionan:
 - Escuelas y cualesquiera otras instalaciones destinadas a la enseñanza.
 - Instalaciones deportivas o recreativas que sean objeto de explotación mercantil, tales como: clubes deportivos, baños públicos, gimnasios; canchas y locales para la práctica de deportes tales como: tenis, frontenis, squash, karate, gimnasia rítmica, natación, boliches, billares o juegos de salón.

5.2 Reglamento de Construcción Para el DF (Distrito Federal)

- Artículo 84.- Las albercas públicas contarán, cuando menos, con:
 - I. Equipos de recirculación, filtración y purificación de agua;
 - II. Boquillas de Inyección para distribuir el agua tratada, y de succión para los aparatos limpiadores de fondo, y
 - III. Rejillas de succión distribuidas en la parte honda de la alberca, en número y dimensiones necesarias para que la velocidad de salida del agua sea la adecuada para evitar accidentes a los nadadores.
- Artículo 104.- Las gradas en las edificaciones para deportes y teatros al aire libre deberán cumplir las siguientes disposiciones:
 - I. El peralte máximo será de cuarenta y cinco centímetros y la profundidad mínima de setenta centímetros, excepto cuando se instalen butacas sobre las gradas, en cuyo caso se ajustará a lo dispuesto en el artículo anterior;

- II. Deberá existir una escalera con anchura mínima de noventa centímetros a cada nueve metros de desarrollo horizontal de graderío, como máximo, y
 - III. Cada diez filas habrá pasillos paralelos a las gradas, con anchura mínima igual a la suma de las anchuras reglamentarias de las escaleras que desemboquen a ellos entre dos puertas o salidas contiguas.
- Art. 119. Las edificaciones destinadas a la educación, centros culturales, recreativos, centros deportivos, de alojamiento, comerciales e industriales deben contar con un local de servicio médico para primeros auxilios de acuerdo con lo establecido en las Normas.
 - Art. 120. Las albercas deben contar con los elementos y medidas de protección establecido en las Normas y demás disposiciones aplicables.
 - Artículo 144.- Las albercas deberán contar, en todos los casos, con los siguientes elementos y medidas de protección:
 - Andadores a las orillas de la alberca con anchura mínima de 1.50 m., con superficie áspera o de material antiderrapante, contruidos de tal manera que se eviten los encharcamientos;
 - Un escalón en el muro perimetral de la alberca en las zonas con profundidad mayor de 1.50 m., de 10 cm. de ancho a una profundidad de 1.20 m. con respecto a la superficie del agua de la alberca;
 - En todas las albercas donde la profundidad sea mayor de 90 cm. se pondrá una escalera por cada 23 m. lineales de perímetro. Cada alberca contará con un mínimo de dos escaleras;
 - Las instalaciones de trampolines y plataformas reunirán las siguientes condiciones:
 - Las alturas máximas permitidas serán de 3.00 m. para los trampolines y de 10.00 m. para las plataformas;
 - La anchura de los trampolines será de 0.50 m. y la mínima de la plataforma de 2.00 m. La superficie en ambos casos será antiderrapante;
 - Las escaleras para trampolines y plataformas deberán ser de tramos rectos, con escalones de material antiderrapante, con huellas de 25 cm. cuando menos y peraltes de 18 cm. cuando más. La suma de una huella y de dos peraltes será cuando menos de 61 cm y de 65 cm. cuando más;
 - Se deberán colocar barandales en las escaleras y en las plataformas a una altura de 90 cm. en ambos lados y, en estas últimas, también en la parte de atrás;
 - La superficie del agua deberá mantenerse agitada en las albercas con plataforma, a fin de que los clavadistas la distingan claramente;
 - Normas para trampolines:

Altura de los trampolines sobre el nivel del agua	Profundidad mínima del agua	Distancia a que debe mantenerse la profundidad mínima del agua a partir de la proyección vertical del extremo frontal del trampolín.		Volado mínimo entre el borde de la alberca y la proyección vertical del extremo del trampolín.	
		Al frente	Hacia atrás	A cada lado	
Hasta 1.00 m.	3.00m.	6.20m.	1.50m.	2.70m.	1.50m.
Más de 1.00 m. y hasta 3.00 m.	3.50m.	5.30m.	1.50m.	2.20m.	1.50m.

○ Normas para plataformas:

Altura de la plataforma sobre el nivel del agua.	Profundidad mínima de agua.	Distancia a la que debe mantenerse la profundidad mínima del agua a partir de la proyección vertical del centro del extremo frontal de la plataforma		Volado mínimo entre el borde de la alberca y la proyección vertical del extremo frontal de la plataforma.	Distancia mínima entre las proyecciones verticales de los extremos de la plataforma colocadas una sobre otra.
		Al frente	Hacia atrás		
Hasta 6.5m.	4.00m.	7.00m.	1.50m-3.00m	1.50m-0.75m.	
De 6.5m. hasta 10.00m.	4.50m.	10.00m.	1.50m-3.00m.	1.50m-0.75m.	

- Deberán diferenciarse con señalamientos adecuados las zonas de natación y de clavados e indicarse en lugar visible las profundidades mínimas y máximas, así como el punto en que la profundidad sea de un metro cincuenta centímetros y en donde cambie la pendiente del piso del fondo.

- La dotación de agua por asistente debe de ser de 150litros/día.
- La iluminación artificial mínima de circulaciones y sanitarios será de 100 luxes o una mínima del 5%.
- El o los locales médicos deberán contar con una mesa de exploración como mínimo por cada 1000 concurrentes.
- El Acceso principal deberá tener un mínimo de 1.20mts de ancho.



- **ISÓPTICA HORIZONTAL:** En el caso de estadios o espectáculos deportivos, en los que las primeras filas de espectadores se ubiquen muy cerca de los objetos observados, o el ángulo de rotación de las visuales rebase los 90°, debe garantizarse la visibilidad hacia el espectáculo mediante el cálculo de la isóptica horizontal. Esta define la curvatura en planta que tendrá la primera fila de espectadores para permitir la adecuada visibilidad lateral. Si es necesario, se calcularán dos isópticas horizontales: una para el lado más largo de la cancha y otra para el lado más corto de la misma.
- **De los Avisos:** Artículo 61 I. Se requerirá de la presentación o aviso por escrito a la Delegación, cuando se trate de anuncios que contengan mensajes de carácter cívico, social, cultural ambiental, deportivo, artesanal, teatral o de folklore nacional, no incluyan marca comercial alguna y la actividad o evento que promocionen no persiga fines de lucro, siempre y cuando sean promovidos por alguna autoridad, asociación civil o institución de asistencia social. Estos anuncios podrán ser colocados en mantas, marquesinas, adosados o integrados, en saliente, volados o colgantes cuyas dimensiones señale el Reglamento correspondiente. Dichos anuncios deberán ser retirados por su propietario a más tardar al concluir el evento o actividad para el cual se presentó el aviso, sin que exceda de un plazo de 15 días.

5.3 SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social)

El inmueble y conjunto de instalaciones destinados a la práctica formal de deportes acuáticos como la natación y los clavados con fines competitivos y espectáculo al público.

Las instalaciones más importantes que integran son: alberca olímpica o semiolímpica, fosa de clavados y plataformas en sus alturas reglamentadas, botadores, sistema de calefacción y alumbrado, baños y vestidores, servicio médico, administración y control, vestíbulo general y graderías para el público; contando completamente con plaza de acceso, estacionamiento público y áreas verdes.

Las áreas de albercas y graderías para el público pueden ser cubiertas o descubiertas: su dotación puede ser como elemento independiente o integrada a otras instalaciones deportivas, recomendándose su establecimiento en localidades a partir de 100,000 habitantes.

SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO (SEDESOL)		
LOCALIZACIÓN Y DOTACIÓN REGIONAL Y URBANA		
Localización		
Localidades receptoras	Medio, Intermedio.	10,000 a 100,000 hab.
Radio de Servicio Urbano	1,500 metros (45 minutos)	
Dotación		
Población Usuaría Potencial	De 11 a 50 años de edad principalmente	
UBICACIÓN URBANA		
Respecto a su uso del suelo	Habitacional Comercial	
En Núcleos de Servicio	Centros de Barrios Localización Especial	

Relación a Vialidad	Avenida Principal
SELECCIÓN DEL PREDIO	
Características Físicas	
Proporción de Predio	1:1 a 1:2
Frente Mínimo Recomendable	45 mts
Número de Frentes Recomendables	3 a 4
Pendientes Recomendables	Máximo 4%
Requerimientos de Infraestructura y Servicios	
Agua Potable	•
Alcantarillado	•
Energía Eléctrica	•
Alumbrado Público	•
Pavimentación	•
Recolección de Basura	•
Transporte Público	•
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO GENERAL	
Componentes Arquitectónicos	
Alberca	1
Fosa de Clavados	1
Baños y Vestidores	1
Cuartos de Maquinas	1
Administración y Control	1
Área de Espectadores	1
Circulaciones	1
Estacionamiento	75 (cajones)
Áreas Verdes y Libres	1
Superficies	
Superficie Construida Cubierta	Variable
Superficie Construida en Planta Baja	Variable
Superficie del Terreno	Variable
Altura Recomendable de Construcción	17 mts.
Coficiente de Ocupación del Suelo (COS)	50%
Coficiente de Utilización del Suelo (CUS)	50%
Estacionamiento	75 Cajones
Capacidad Atendida	Variable (usuarios)
Población Atendida	100,000 Habitantes

5.4 Normas Técnicas Complementarias

CAPÍTULO 3 HIGIENE, SERVICIOS Y ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

3.2 SERVICIOS SANITARIOS

III. En instalaciones deportivas, baños públicos, tiendas y almacenes de ropa, debe existir por lo menos un vestidor o probador para personas con discapacidad, con acceso libre de obstáculos y fácilmente identificable con el símbolo internacional de accesibilidad, de mínimo 1.70m x 1.80m. La puerta debe abatir hacia el exterior y cumplir con el numeral 4.1.1 de puertas.

IV. Los baños públicos y centros deportivos deben contar, además, con un vestidor, un casillero o canastilla por cada regadera.

VI. Los escusados, lavabos, regaderas, se distribuirán por partes iguales en locales separados para hombres y mujeres. En los casos en que se demuestre el predominio numérico de un género entre los usuarios, podrá hacerse la proporción equivalente, señalándolo así en el proyecto.

VII. Los sanitarios se ubicarán de manera que no sea necesario para cualquier usuario subir o bajar más de un nivel o recorrer más de 50m para acceder a ellos.

3.3 DEPÓSITO Y MANEJO DE RESIDUOS

3.3.1 RESIDUOS SÓLIDOS

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

II. Otros usos no habitacionales con más de 500m², sin incluir estacionamientos, a razón de 0.01m²/m² construido.

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

3.4 ILUMINACION Y VENTILACIÓN

3.4.2.1 VENTANAS

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

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

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

3.4.3 ILUMINACION ARTIFICIAL

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

Tipo de Edificación	Local	Nivel de Iluminación
Baños	Sanitarios	75 luxes
Prácticas y/o espectáculos	Circulaciones	100 luxes



CAPÍTULO 4 COMUNICACIÓN, EVACUACIÓN Y PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS

4.1.1 PUERTAS

Las puertas de acceso, intercomunicación y salida deben tener una altura mínima de 2.10m y una anchura que cumpla con la medida de 0.60m por cada 100 personas o fracción, pero sin reducir las dimensiones mínimas que se indica en la Tabla 4.1 para cada tipo de edificación. El ancho libre mínimo de las puertas de las edificaciones, en ningún caso podrá ser inferior a 0.90m

Entretenimiento y recreación	Acceso Principal	1.20mts mínimo
	Sanitario	0.9mts mínimo

VII. La fuerza máxima para operar una puerta debe ser de 20Kgf sin mecanismos cierra-puertas y 67Kgf con cierrapuertas. En las puertas de sanitarios para personas con discapacidad tendrán una fuerza máxima de 20Kgf cuando se utilicen mecanismos cierra-puertas.

VIII. Las puertas de vidrio deben contar con vidrio de seguridad que cumpla con la Norma Oficial Mexicana NOM146-SCFI.

IX. Las puertas de vidrio o cristal en cualquier edificación deben contar con protecciones o estar señalizadas con elementos que impidan el choque del público contra ellas con una señalización a una altura entre 1.20 y 1.50 m de al menos 78.5 cm².

X. Con excepción de las viviendas de interés social y/o popular, el abatimiento de las puertas deberá dejar libre por lo menos la mitad del ancho reglamentario de un pasillo, pasadizo o descanso sin obstruir. En pasillos, el ancho libre con las puertas abatidas no deberá ser menor a 0.90m.

4.1.2 PASILLOS

Los pasillos deben tener un ancho libre que cumpla con la medida de 0.60m por cada 100 personas o fracción, sin reducir las dimensiones mínimas que se indican a continuación:

Ancho	Alto
1.80 m	2.30 m

I. La altura libre en pasillos deberá tener mínimo 2.30m y se permiten elementos desde el techo no inferiores a 2.03m de altura con respecto al piso terminado.

II. En edificios públicos, los pisos de los pasillos deben ser de materiales antiderrapantes.

III. Los pasillos deben estar libres de cualquier obstáculo.

V. Los pasillos entre los asientos (sillas, butacas o gradas), para todos los usuarios incluyendo a las personas con discapacidad, deberán tener un ancho libre mínimo de 0.30m y este mínimo deberá incrementarse en función de la longitud de la fila de acuerdo con lo siguiente:

- Cuando los asientos desembocan a dos pasillos laterales deberá contar con máximo 100 asientos por fila.
- Cuando los asientos desembocan a dos pasillos laterales deberá incrementarse en 8mm por cada asiento adicional a 14, con un ancho máximo de 0.70m.
- Cuando los asientos desemboquen a un sólo pasillo lateral deberán tener un recorrido máximo de 9.00m de longitud entre cualquier asiento y un pasillo.
- Cuando los asientos desemboquen a un sólo pasillo lateral deberá incrementarse en 16mm por cada asiento adicional a 8.

4.5.3 ALBERCAS

Para el diseño de las albercas, trampolines y plataformas se debe considerar lo establecido en este inciso, adicionalmente se debe cumplir con lo dispuesto en el Artículo 680 Piscinas, Fuentes e Instalaciones Similares de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE “Instalaciones eléctricas (utilización)”.

5.5 NOM-001-SEDE-2012

Artículo 680 Albercas, Fuentes e Instalaciones Similares

A. Disposiciones generales

680-1. Alcance. Este Artículo se aplica a la construcción e instalación del sistema de alumbrado eléctrico para equipo situado dentro o adyacente a las albercas de natación, terapéuticas y decorativas, chapoteaderos, fuentes de ornato, bañeras térmicas y fuentes de aguas termales, bañeras de hidromasaje, tanto si están instaladas permanentemente o son almacenables, y a todo equipo metálico auxiliar tales como bombas, filtros y equipo similares. El término cuerpo de agua que se usa a lo largo de la Parte A se aplica a todos los cuerpos de agua tratados en este alcance, a menos que se modifique en contrario.

680-2. Definiciones

- **Alberca.** Equipo fabricado o construido en sitio, diseñado para contener agua en forma permanente o semipermanente y que se usa para natación, chapotear, inmersión o terapéuticas.
- **Albercas de natación, de inmersión, chapoteadero o terapéutica, instaladas permanentemente.** Son aquellas que están construidas en el piso o parcialmente sobre el piso y que sean capaces de contener agua con una profundidad mayor de 1.00 metro y todas las albercas instaladas dentro de un inmueble, independientemente de la profundidad, esté o no alimentada por circuitos eléctricos de cualquier naturaleza.

680-3. Otros Artículos aplicables. Con excepción de lo que se modifica en este Artículo, las instalaciones de alambrado eléctrico y del equipo en las albercas y fuentes, deben cumplir con las disposiciones que les sean aplicables de esta NOM, incluyendo las identificadas en la Tabla 680-3.

Tabla 680-3.- Otros Artículos

Tema	Sección o Artículo
Sistemas de alumbrado operando a 30 volts o menos	411-4(b)
Equipos de Audio	640 Partes A y B
Equipo de audio adyacentes a albercas o fuentes	640-10
Altavoces que se instalan bajo el agua	680-27(a)

680-4. Aprobación del equipo. Todo equipo eléctrico instalado en el agua, en las paredes, en las banquetas, de albercas, fuentes e instalaciones similares, debe cumplir con las disposiciones de este Artículo.

680-5. Interruptores de circuito por falla a tierra. Los interruptores de circuito por falla a tierra deben ser unidades auto-contenidas, de tipo interruptor automático, contacto, u otros aprobados.

680-6. Puesta a tierra. El equipo eléctrico debe estar puesto a tierra de acuerdo con las Parte E, F y G del Artículo 250 y conectado con métodos de alambrado del Capítulo 3, excepto lo modificado por este Artículo. Los siguientes equipos deben estar puestos a tierra:

- 1) Ensamblajes de iluminación a través de la pared y luminarias bajo el agua, diferentes de aquellos productos de alumbrado de baja tensión aprobados para usarlos sin un conductor de puesta a tierra.
- 2) Todo el equipo eléctrico ubicado dentro de una distancia de 1.50 metros de la pared interior del cuerpo de agua especificado.
- 3) Todo el equipo eléctrico asociado con el sistema de recirculación de agua del cuerpo de agua especificado.
- 4) Cajas de empalme
- 5) Envolventes de transformadores y los equipos de suministro de energía
- 6) Interruptores de circuito contra fallas a tierra
- 7) Tableros de distribución que no forman parte del equipo de acometida y que alimentan a cualquier equipo eléctrico asociado con el cuerpo de agua especificado.

680-7. Equipo conectado con cordón y clavija. Los equipos fijos o estacionarios, para una alberca permanente que no sean aparatos de alumbrado bajo el agua, pueden conectarse con un cordón flexible y clavija, para facilitar su remoción o desconexión para mantenimiento o reparación.

- a) **Longitud.** En albercas que no sean almacenables, el cordón flexible no debe tener más de 90 centímetros de longitud.
- b) **Puesta a tierra de equipos.** El cordón flexible debe tener un conductor de puesta a tierra de equipos, de cobre y dimensionado de acuerdo con 250-122 pero de tamaño mínimo de 3.31 mm² (12 AWG). El cordón debe terminar en una clavija de conexión del tipo puesta a tierra.
- c) **Construcción.** Los conductores de puesta a tierra de equipos deben estar conectados a una parte metálica fija del ensamble. La parte removible se debe montar sobre la parte metálica fija o se debe unir a ella.

680-8. Separación de conductores aéreos. Los conductores aéreos deben cumplir con los requisitos de separación de esta sección. Cuando se indica una separación mínima desde el nivel del agua, la medición se debe hacer desde el nivel máximo de agua del cuerpo de agua especificado.

- a) **Fuerza.** Con respecto a los conductores de acometida aérea y del alambrado aéreo abierto, las albercas de natación e instalaciones similares deben cumplir con la distancia mínima que se establece en la Tabla 680-8 y se ilustra en la Figura 680-8.

NOTA: El alambrado aéreo abierto, tal como se usa en este Artículo, por lo general se refiere al conductor o conductores que no están en una canalización cerrada.

- b) **Sistemas de comunicaciones.** Los cables coaxiales de comunicaciones, radio y televisión dentro del alcance de los Artículos 800 hasta 820 se permitirán a una altura mínima de 3.00 metros por encima de las albercas de natación y chapoteaderos, trampolines y torres o plataformas de observación.
- c) **Sistemas de comunicaciones de banda ancha accionadas por red.** Las distancias mínimas para los conductores aéreos de sistemas de comunicaciones de banda ancha accionadas por red con respecto a las albercas o fuentes deben cumplir con las disposiciones de la Tabla 680-8 para conductores operando de 0 a 750 volts a tierra.

Tabla 680-8.- Libramientos para conductores aéreos

Parámetros de libramiento	Suministro de 0-750 volts a tierra, con conductores aislados soportados por un cable mensajero desnudo puesto a tierra eficazmente o conductor neutro puesto a tierra eficazmente	Todos los demás conductores de tensión a tierra	
		0-15 kV	Mayor que 15 a 50 kV
Metros			
A. Espacios libres en cualquier dirección al nivel del agua, borde de la superficie del agua o base de la plataforma de clavados o balsa permanentemente anclada.	6.90	7.50	8.00
B. Espacios libres en cualquier dirección del lugar de observación o de la plataforma de clavados.	4.40	5.20	5.50
C. Límite horizontal del libramiento medido desde la pared interior de la alberca	Este límite se debe extender borde exterior de las estructuras mencionadas en (a) y (b) anteriores pero no debe ser menor que 3.00 metros.		



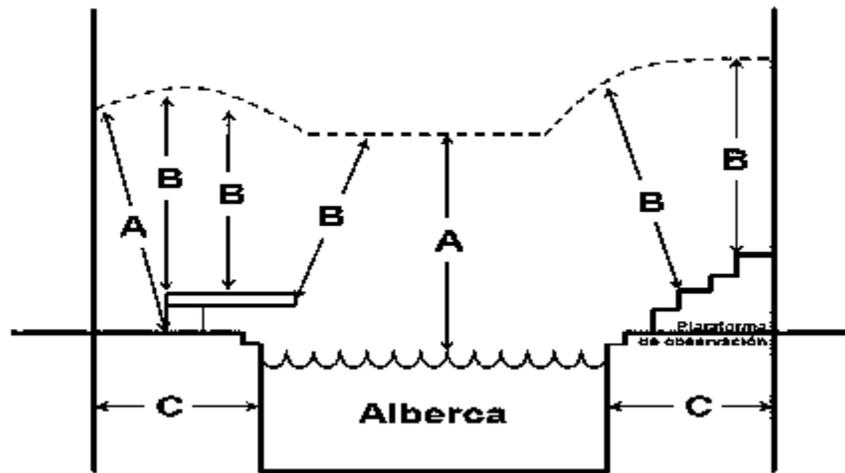


Figura 680-8.- Distancias desde las estructuras de la alberca

Tabla 680-10.- Profundidad mínima del recubrimiento

Método de alambrado	Recubrimiento mínimo centímetros
Tubo conduit metálico pesado	15
Tubo conduit metálico semipesado	15
Canalización no metálica aprobada para ser directamente enterrada con un recubrimiento de concreto no menor que 10 centímetros y que no se extienda más allá de 16 centímetros de la instalación subterránea.	15
Canalización no metálica aprobada para ser directamente enterrada sin algún recubrimiento.	45
Otras canalizaciones aprobadas*	45

* Las canalizaciones aprobadas para enterrarse sólo cuando están recubiertas de concreto se requiere un recubrimiento no menor a 5 centímetros

680-9. Calentadores eléctricos de agua para alberca. Todos los calentadores eléctricos de agua para alberca deben tener los elementos calentadores divididos en cargas que no excedan 48 amperes y protegidos a no más de 60 amperes. La ampacidad de los conductores de circuito derivado y la capacidad nominal o ajuste del dispositivo de protección contra sobrecorriente no debe ser menor que 125 por ciento de la carga total de la placa de datos.

680-10. Alambrado subterráneo. No se permite el alambrado bajo la alberca o debajo del área en una extensión de 1.50 metros medidos horizontalmente desde las paredes internas de la alberca a menos que este alambrado sea necesario para alimentar los equipos de la alberca permitidos por este Artículo. Cuando la falta de espacio no permita enrutar el alambrado a 1.50 metros o más de la alberca, se permitirá que dicho alambrado se instale en sistemas de canalización completa de tubo conduit metálico pesado, tubo conduit metálico semipesado o en un sistema de canalización no metálico. Todos los tubos conduit metálicos deben ser resistentes a la corrosión y adecuados para su instalación en ese lugar. La profundidad mínima del recubrimiento debe ser la que se indica en la Tabla 680-10.

680-11. Cuartos y fosas para equipos. El equipo eléctrico no debe instalarse en locales cuyo drenaje no sea adecuado para prever acumulaciones de agua durante operaciones normales o de mantenimiento de filtros.

680-12. Medio de desconexión. Se debe proporcionar uno o más medios que desconecten simultáneamente todos los conductores de fase para todo equipo de utilización diferente al de alumbrado. Cada medio debe ser fácilmente accesible y estar ubicado al alcance de la vista desde el equipo que controla y se debe ubicar a una distancia mínima de 1.50 metros medidos horizontalmente desde las paredes interiores de la alberca o tina de hidromasaje, a menos que esté separado del cuerpo de agua por una barrera instalada permanentemente que asegure una trayectoria de 1.50 metros o más. Esta distancia horizontal se debe medir desde el borde del agua por el camino más corto para alcanzar el desconectador.

B. Albercas permanentes

680-20. Disposiciones generales. Las instalaciones eléctricas en albercas permanentes deben cumplir con las disposiciones de la Parte A y de la Parte B de este Artículo.

680-21. Motores.

- a) **Métodos de alambrado.** El alambrado para un motor asociado con una alberca debe cumplir lo indicado en el inciso (1), a menos que sea modificado para circunstancias específicas por cualquiera de los incisos (2) hasta (5).
- 1) **Generalidades.** Los circuitos derivados para motores asociados con albercas se deben instalar en tubo conduit metálico pesado, tubo conduit metálico semipesado, tubo conduit rígido de cloruro de polivinilo, tubo conduit reforzado de resina termofija o cable del tipo MC apropiado para el lugar, Se permitirán otros materiales y métodos de alambrado en aplicaciones o lugares específicos según se trata en esta sección. Cualquier método de alambrado utilizado debe tener un conductor de cobre aislado de puesta a tierra de equipos, dimensionado de acuerdo con 250-122, pero de tamaño 3.31 mm² (12 AWG) cuando menos.
 - 2) **Sobre o dentro del edificio.** Se permitirá usar tubo conduit metálico ligero si se instala sobre o dentro de los edificios.

- 3) **Conexiones flexibles.** Cuando sea necesario emplear conexiones flexibles en o junto al motor, se permitirá usar tubo conduit metálico flexible hermético a los líquidos o tubo conduit no metálico flexible hermético a los líquidos con accesorios aprobados.
 - 4) **Unidades unifamiliares.** En el interior de unidades de vivienda o en el interior de edificios Apéndices asociados con una unidad de vivienda, se permitirá cualquiera de los métodos de alambrado reconocidos en el Capítulo 3 de esta NOM y que cumpla con las disposiciones de esta sección. Se permitirá que el conductor de puesta a tierra de equipos sea desnudo cuando va tendido en un ensamble de cables, pero debe estar encerrado dentro del recubrimiento externo del ensamble de cables.
 - 5) **Conexiones con cordón y clavija.** Se permitirá que los motores asociados con albercas utilicen conexiones con cordón y clavija. El cordón flexible no debe exceder de 90 centímetros de longitud. El cordón flexible debe incluir un conductor de cobre de puesta a tierra de equipos dimensionado de acuerdo con 250-122, pero de tamaño 3.31 mm² (12 AWG) cuando menos. El cordón debe terminar en una clavija de conexión puesta a tierra.
- b) **Bombas con doble aislamiento para albercas.** Una bomba para albercas, conectada con cordón y clavija, que incorpore un sistema aprobado de doble aislamiento que proporcione un medio para puesta a tierra únicamente de las partes metálicas no portadoras de corriente, internas y no accesibles de la bomba, se debe conectar a cualquier método de alambrado reconocido en el Capítulo 3 que sea adecuado para el lugar. Cuando la malla de unión está conectada al conductor de puesta a tierra de equipos del circuito del motor, de acuerdo con el segundo párrafo de 680-26(b)(6)(a), el alambrado del circuito derivado debe cumplir con el inciso (a) de esta sección.
- c) **Protección con interruptores de circuito contra fallas a tierra.** Las salidas para alimentar motores de bombas para albercas conectadas a un circuito derivado de una fase, 120 hasta 240 volts, de 15 o 20 amperes, se deberán proveer con interruptores de circuito contra fallas a tierra tipo contacto o directamente conectado, para protección de las personas.

680-22. Iluminación, contactos y equipos

a) Contactos.

- 1) **Ubicación del sistema de circulación y purificación del agua.** Los contactos que alimentan motores de bombas de agua, u otras cargas directamente relacionadas con el sistema de circulación y purificación del agua, deben estar ubicados a una distancia mínima de 3.00 metros desde las paredes interiores de la alberca o cuando menos a 1.85 metros de las paredes interiores de la alberca si cumplen todas las siguientes condiciones:
 - (1) Es un contacto sencillo.
 - (2) Emplean una configuración de bloqueo.
 - (3) Son del tipo puesta a tierra.
 - (4) Tienen protección con interruptores de circuito contra fallas a tierra.

- 2) **Ubicación de otros contactos.** Cualquier otro contacto debe estar cuando menos a 1.85 metros de las paredes interiores de la alberca.
 - 3) **Unidad(es) de vivienda.** Cuando haya una alberca permanente en una(s) unidad(es) de vivienda, debe haber por lo menos un contacto de 120 volts de 15 o 20 amperes alimentado por un circuito derivado de uso general, ubicado cuando menos a 1.85 metros de las paredes interiores de la alberca, pero cuando mucho a 6.00 metros de la pared interior de la alberca. Este contacto debe estar ubicado a no más de 2.00 metros de altura sobre el nivel del piso, plataforma o nivel de las gradas sirviendo a la alberca.
 - 4) **Protección con interruptores de circuito contra fallas a tierra.** Todos los contactos monofásicos de 120 volts, de 15 o 20 amperes, ubicados a una distancia máxima de 6.00 metros de las paredes interiores de la alberca deben estar protegidos por un interruptor de circuito contra fallas a tierra.
 - 5) **Mediciones.** Para determinar las medidas exigidas en esta sección con respecto a la separación de los contactos, la distancia que se debe medir debe ser la trayectoria más corta que seguiría el cordón de alimentación de un artefacto conectado al contacto sin perforar el piso, la pared, el techo, los claros de las puertas con bisagras o deslizantes, las aberturas de ventanas u otras barreras eficaces permanentes.
- b) Salidas para alumbrado, luminarias y ventiladores de techo.**
- 1) **Distancias para instalaciones nuevas en exteriores.** En las áreas de albercas exteriores, las salidas para alumbrado, luminarias y los ventiladores de techo sobre las albercas o sobre el área que se extiende 1.50 metros horizontalmente desde las paredes interiores de la alberca, deben estar instaladas a una altura mínima de 3.70 metros por encima del nivel máximo de agua de la alberca.
 - 2) **Distancias en interiores.** Para instalaciones en áreas de albercas interiores, las distancias deben ser las mismas que para albercas exteriores, a menos que este párrafo las modifique. Si el circuito derivado que alimenta al equipo está protegido por un interruptor de circuito contra fallas a tierra, se permitirá usar los siguientes equipos a una altura mínima de 2.30 metros por encima del nivel máximo del agua de la alberca:
 - (1) Luminarias totalmente encerradas.
 - (2) Ventiladores de techo identificados para uso debajo de las estructuras del plafón como las de los porches o los patios.
 - 3) **Instalaciones existentes.** Las luminarias y salidas de alumbrado existentes ubicadas a menos de 1.50 metros medidos horizontalmente desde las paredes interiores de la alberca deben estar a no menos de 1.50 metros por encima de la superficie del nivel máximo del agua, deben estar fijadas rígidamente a la estructura existente y protegidas con un interruptor de circuito contra fallas a tierra.
 - 4) **Protección con un interruptor de circuito contra fallas a tierra en áreas adyacentes.** Las luminarias, salidas de alumbrado y ventiladores de techo instalados en el área que se prolonga entre 1.50 y 3.00 metros horizontalmente desde las

paredes interiores de una alberca deben estar protegidas por un interruptor de circuito contra fallas a tierra, a menos que se instalen a una distancia mínima de 1.50 metros por encima del nivel máximo del agua y estén fijadas rígidamente a la estructura adyacente a, o que encierre la alberca.

- 5) **Luminarias conectadas con cordón y clavija.** Las luminarias conectadas con cordón y clavija deben cumplir con los requisitos de 680-7 cuando se instalan dentro de una distancia de 4.90 metros de cualquier punto sobre la superficie del agua, medidos radialmente.
- c) **Dispositivos de interrupción.** Los dispositivos de interrupción deben estar ubicados como mínimo a una distancia horizontal de 1.50 metros de las paredes interiores de la alberca, a menos que estén separados de ella por una valla sólida, pared u otra barrera permanente. Como alternativa, se permitirá un interruptor aprobado para usarse dentro de una distancia de 1.50 metros.
- d) **Otras salidas.** Otras salidas no deben estar a menos de 3.00 metros desde las paredes interiores de la alberca. Las mediciones se deben determinar de acuerdo con el inciso (a)(5) de esta sección.

NOTA: En otras salidas pueden incluir, pero no se limitan a, circuitos de control remoto, señalización, alarma contra incendios y circuitos de comunicaciones.

680-23. Luminarias bajo el agua. Los párrafos (a) hasta (d) de esta Sección se aplican a las luminarias instaladas por debajo del nivel normal del agua de la alberca.

a) **Disposiciones generales**

- 1) **Diseño de la luminaria para funcionamiento normal.** El diseño de una luminaria bajo el agua alimentada por un circuito derivado, ya sea directamente o a través de un transformador que cumpla los requisitos de esta sección debe ser tal que, cuando la luminaria esté debidamente instalada sin un interruptor de circuito contra fallas a tierra, no haya riesgo de descarga eléctrica con cualquier combinación probable de condiciones de falla durante su uso normal (se exceptúa el cambio de lámparas).
- 2) **Transformadores y suministros de energía.** Los transformadores y los suministros de energía usados para alimentar luminarias bajo el agua, junto con el envolvente del transformador o suministro de energía, deben estar aprobados para uso en alberca de natación o tina de hidromasaje. El transformador o suministro de energía deben incorporar ya sea, un transformador del tipo de devanados separados con el secundario no puesto a tierra y que tenga una barrera metálica puesta a tierra entre los devanados primario y secundario, o uno que incorpore un sistema de doble aislamiento entre los devanados primario y secundario.
- 3) **Protección con un interruptor de circuito contra fallas a tierra para el cambio de lámparas.** Se debe instalar un interruptor de circuito contra fallas a tierra en el circuito derivado que alimenta las luminarias que funcionan a más que el límite de baja tensión de contacto, de modo que no haya riesgo de choque eléctrico durante el cambio de las lámparas. La instalación del interruptor de circuito contra fallas a tierra debe ser

tal que no exista riesgo de choque eléctrico con cualquier combinación probable de condiciones de falla que involucre a una persona en una trayectoria conductora desde cualquier parte no puesta a tierra del circuito derivado o de la luminaria a tierra.

- 4) **Limitación de tensión.** No se deben instalar luminarias que funcionen conectadas a circuitos de más de 150 volts entre conductores.
 - 5) **Ubicación de las luminarias montadas en la pared.** Las luminarias montadas en las paredes se deben instalar de modo que la parte superior de su lente quede como mínimo a 45 centímetros por debajo del nivel normal del agua de la alberca, a menos que la luminaria esté identificada para uso a menores profundidades. No se permitirá instalar ninguna luminaria a menos de 10 centímetros por debajo del nivel normal del agua de la alberca.
 - 6) **Luminarias montadas en el fondo.** Las luminarias orientadas hacia arriba deben cumplir lo indicado en los numerales (1) o (2):
 - (1) La lente debe estar debidamente resguardada para prevenir cualquier contacto con las personas.
 - (2) Deben ser para uso sin resguardo.
 - 7) **Dependencia de la inmersión.** Las luminarias que dependan de estar sumergidas para funcionar con seguridad deben estar auto protegidas contra sobrecalentamiento cuando no están sumergidas.
 - 8) **Conformidad.** La conformidad con estos requisitos se logra con el uso de luminarias para uso bajo el agua y la instalación de un interruptor de circuito contra fallas a tierra en el circuito derivado o un transformador o un suministro de energía para luminarias que funcionan a no más que el límite de baja tensión de contacto.
- b) **Luminarias de nicho húmedo.**
- 1) **Cascos formados.** Para el montaje de todas las luminarias bajo el agua del tipo de nicho húmedo se deben instalar cascos moldeados que deben tener las previsiones para la entrada de los conduit. Las partes metálicas de la luminaria y del casco que están en contacto con el agua de la alberca deben ser de bronce u otro metal aprobado resistente a la corrosión. Todos los cascos formados usados con sistemas de tubo conduit no metálico, diferentes de aquellos que forman parte de un sistema de alumbrado de baja tensión que no requiere de puesta a tierra, deben incluir medios para la terminación de un conductor de cobre de tamaño 8.37 mm² (8 AWG).
 - 2) **Alambrado que se prolonga directamente hasta el casco formado.** El tubo conduit se debe instalar desde el casco formado hasta una caja de empalmes u otro envolvente conforme a los requisitos de 680-24. El tubo conduit debe ser metálico pesado, metálico semipesado, no metálico flexible hermético a los líquidos o de cloruro de polivinilo.
 - a) **Tubo conduit metálico.** El tubo conduit metálico debe estar aprobado y debe ser de bronce u otro metal aprobado resistente a la corrosión.
 - b) **Tubo conduit no metálico.** Cuando se use tubo conduit no metálico, en este tubo conduit se debe instalar un puente de unión, de cobre trenzado o sólido,

aislado y de tamaño 8.37 mm² (8 AWG), a menos que se use un sistema de alumbrado de baja tensión que no requiere de puesta a tierra. El puente de unión debe terminar en el casco formado, en la caja de empalmes o en el envolvente del transformador o del interruptor de circuito contra fallas a tierra. La terminación del puente de unión del 8.37 m² (8 AWG) en el casco formado se debe encapsular o cubrir con un compuesto de revestimiento que proteja la conexión de los posibles efectos deteriorantes del agua de la alberca.

- 3) **Disposiciones para la puesta a tierra de equipos de los cordones.** Las luminarias, excepto las que son del tipo de baja tensión que no requiere puesta a tierra de nicho mojado alimentados por un cordón o cable flexible deben tener todas sus partes metálicas expuestas no portadoras de corriente, puestas a tierra mediante un conductor de puesta a tierra de equipos de cobre y aislado que forme parte integral del cordón o del cable. Este conductor de puesta a tierra se debe conectar a una terminal de puesta a tierra en la caja de empalmes de la alimentación, el envolvente del transformador u otro envolvente. El conductor de puesta a tierra no debe tener un tamaño inferior al de los conductores de alimentación y no debe ser inferior al 1.31 mm² (16 AWG).
 - 4) **Terminaciones de puesta a tierra de las luminarias.** El extremo de la cubierta del cordón flexible y las terminaciones del conductor del cordón flexible dentro de una luminaria deben estar cubiertos o encapsulados con un compuesto de revestimiento adecuado para prevenir la entrada de agua en la luminaria a través del cordón o de sus conductores. Si hay conexión de puesta a tierra dentro de una luminaria, esta se debe tratar de manera similar para proteger dicha conexión contra el efecto deteriorante del agua de la alberca en el caso de que entre agua en la luminaria.
 - 5) **Unión de la luminaria.** La luminaria se debe fijar y unir al casco formado mediante un dispositivo de apriete firme que asegure un contacto de baja resistencia y que se requiera de herramientas para separar la luminaria del casco formado. No se exigirá unión en luminarias listadas para esta aplicación, que no tengan partes metálicas no portadoras de corriente.
 - 6) **Mantenimiento.** Todas las luminarias de nicho húmedo se deben poder retirar del agua para inspección, cambio de lámparas u otro mantenimiento. La ubicación del casco formado y la longitud del cordón en dicho casco deben permitir que el personal coloque la luminaria retirada sobre la plataforma u otro lugar seco para realizar el mantenimiento. El lugar para el mantenimiento de la luminaria debe ser accesible sin entrar o estar en el agua de la alberca.
- c) **Luminarias de nicho seco.**
- 1) **Construcción.** Una luminaria de nicho seco debe tener un medio para drenar el agua. Cualquier luminaria que no sea del tipo de baja tensión que no requiere puesta a tierra, deberá tener medios para conectar un conductor de puesta a tierra de equipos por cada entrada de conduit.

- 2) **Caja de empalme.** No se exigirá una caja de empalme, pero si se usa, no se exigirá que esté elevada ni ubicada tal como se especifica en 680-24(a)(2), si la luminaria está específicamente identificada para ese propósito.
- d) **Luminarias sin nicho.** Una luminaria sin nicho debe cumplir con los requisitos del inciso (b)(3) anterior y se debe instalar de acuerdo con los requisitos de todo el inciso (b) anterior. Cuando se especifica una conexión con un casco moldeado, la conexión se debe hacer al soporte de montaje.
- e) **Ensamble de iluminación a través de la pared.** Un ensamble de iluminación a través de la pared debe estar equipado con una entrada con rosca o concentrador, o con un concentrador no metálico con el fin de acomodar la terminación del tubo conduit de alimentación. El ensamble de iluminación a través de la pared debe cumplir con los requisitos del inciso (b)(3) anterior y se debe instalar de acuerdo con los requisitos de esta sección. Cuando se especifica la conexión con el casco moldeado, la conexión se debe hacer hasta el punto de terminación del conduit.
- f) **Alambrado del circuito derivado.**
- 1) **Métodos de alambrado.** El alambrado del circuito derivado en el lado de la alimentación de los envolventes y cajas de empalme conectados a los conduits tendidos hasta luminarias de nicho húmedo y luminarias sin nicho, y los compartimientos del alambrado en sitio de las luminarias de nicho seco se deben instalar usando tubo conduit metálico pesado, tubo conduit metálico semipesado, tubo conduit no metálico flexible hermético a los líquidos, tubo conduit rígido de cloruro de polivinilo o tubo conduit reforzado de resina termofija. Se permitirá instalar tubería metálica eléctrica en los edificios y cuando se instale dentro de los edificios, se permitirá usar tubo conduit no metálico, cable del tipo MC, tubo conduit metálico ligero o cable del tipo AC. En todos los casos, se exigirá un conductor con aislamiento de puesta a tierra de equipos, dimensionado de acuerdo con la Tabla 250-122, pero no debe ser inferior al tamaño 3.31 mm² (12 AWG).
- Excepción:** Se permitirá usar tubo conduit metálico flexible hermético a los líquidos o tubo conduit no metálico flexible hermético a los líquidos, cuando se conecten a los transformadores para las luces de la alberca. La longitud no debe exceder 1.80 metros para ningún tramo, ni exceder 3.00 metros de longitud total utilizada.
- 2) **Puesta a tierra de equipos.** Excepto las luminarias que son del tipo de baja tensión que no requiere puesta a tierra, todos los ensambles de iluminación a través de la pared, las luminarias de nicho húmedo, de nicho seco o sin nicho se deben conectar a un conductor de puesta a tierra de equipos de cobre aislado, instalado con los conductores del circuito. El conductor de puesta a tierra de equipos se debe instalar sin empalmes ni amarres, excepto lo permitido en los subincisos (a) y (b) siguientes. El conductor de puesta a tierra de equipos se debe dimensionar de acuerdo con la Tabla 250-122, pero no debe ser inferior al tamaño 3.31 mm² (12 AWG).
- Excepción:** El conductor de puesta a tierra de equipos entre la cámara de alambrado del secundario de un transformador y una caja de empalme, se debe dimensionar de

acuerdo con el dispositivo de protección contra sobrecorriente utilizado en este circuito.

- a. Si más de una luminaria bajo el agua están alimentadas por el mismo circuito derivado, se permitirá que el conductor de puesta a tierra de equipos, instalado entre las cajas de empalme, los envolventes de los transformadores u otros envolventes en el circuito de alimentación a las luminarias de nicho húmedo, o entre los compartimientos del alambrado de campo de las luminarias de nicho seco, termine en las terminales de puesta a tierra.
 - b. Si la luminaria bajo el agua está alimentada por un transformador, un interruptor de circuito contra fallas a tierra, un interruptor operado por reloj o un interruptor manual de acción rápida localizado entre el panel de distribución y una caja de empalme conectada al tubo conduit que se prolonga directamente hasta la luminaria bajo el agua, se permitirá que el conductor de puesta a tierra de equipos termine en los terminales de puesta a tierra del transformador, el interruptor de circuito contra fallas a tierra, el envolvente del interruptor operado por reloj o una caja de salida utilizada para encerrar un interruptor manual de acción rápida.
- 3) **Conductores.** Los conductores en el lado de carga de un interruptor de circuito contra fallas a tierra o de un transformador, usados para cumplir las disposiciones de (a)(8) de esta misma sección, no deben ocupar canalizaciones, cajas ni envolventes que contengan otros conductores, a menos que se aplique una de las siguientes condiciones:
- (1) Los otros conductores están protegidos por interruptores de circuito contra fallas a tierra.
 - (2) Los otros conductores sean de puesta a tierra.
 - (3) Los otros conductores sean de alimentación para un interruptor de circuito contra fallas a tierra del tipo pasante.
 - (4) Se permitirán interruptores de circuito contra fallas a tierra en un panel de distribución que contenga circuitos protegidos por otros interruptores diferentes de los interruptores de circuito contra fallas a tierra.

680-24. Cajas de empalmes y envolventes para transformadores o para interruptores de circuito por falla a tierra.

- a) **Cajas de empalmes.** Toda caja de empalmes conectada a un tubo conduit que se extienda hasta casco moldeado o un soporte de montaje o una luminaria sin nicho, debe cumplir los requisitos de esta sección.
 - 1) **Construcción.** La caja de empalmes debe estar aprobada como caja de empalmes para albercas de natación y debe cumplir con las siguientes condiciones:
 - (1) Estar equipada con entradas o coples roscados o con un cople no metálico.

- (2) Estar compuesta de cobre, bronce, plástico adecuado u otro material resistente a la corrosión.
 - (3) Ofrecer continuidad eléctrica entre cada tubo conduit metálico conectado y los terminales de puesta a tierra, mediante conexiones de cobre, bronce u otro metal resistente a la corrosión que forme parte integral de la caja.
- 2) **Instalación.** Cuando la luminaria opera sobre el límite de baja tensión de contacto, la ubicación de la caja de empalmes debe cumplir con (a) y (b). Cuando la luminaria funciona al límite de baja tensión de contacto, se permitirá que la ubicación de la caja de empalmes cumpla con (c) siguiente.
- a. Separación vertical. La caja de empalmes debe estar ubicada a no menos de 10 centímetros, medidos desde el interior de la parte inferior de la caja, sobre el nivel del suelo o de la plataforma de la alberca, o a una distancia no menor a 20 centímetros sobre el nivel máximo del agua de la alberca, la que brinde mayor elevación.
 - b. Separación horizontal. La caja de empalmes debe estar ubicada a no menos de 1.20 metros desde la pared interior de la alberca, a menos que esté separada de la alberca por una valla sólida, pared u otra barrera permanente.
 - c. Caja a nivel con la plataforma. Se permitirá usar una caja a nivel de la plataforma de la alberca si se utiliza en un sistema de alumbrado que funciona al límite de baja tensión de contacto y se cumplen las condiciones siguientes:
 - (1) Se emplea un compuesto aprobado para rellenar la caja con el fin de evitar la entrada de humedad.
 - (2) La caja a nivel de la plataforma está ubicada como mínimo a 1.20 metros de la pared interior de la alberca.
- b) **Otras envolventes.** La envolvente de un transformador, de un interruptor de circuito por falla a tierra o de un dispositivo similar, conectada a un tubo conduit que se acople directamente a una cubierta porta-luminaria debe cumplir las condiciones siguientes:
- 1) **Construcción.** El envolvente debe estar marcado para el propósito y cumplir los siguientes requisitos:
 - (1) Estar equipada con entradas o coples roscados o con un cople no metálico.
 - (2) Estar compuesta de cobre, bronce, plástico adecuado u otro material resistente a la corrosión.
 - (3) Tener un sello aprobado, tal como un sello de ducto en la conexión del tubo conduit que prevenga la circulación de aire entre el tubo conduit y los envolventes.
 - (4) Debe haber continuidad eléctrica entre cada tubo conduit metálico conectado y las terminales de puesta a tierra de cobre, bronce u otro metal resistente a la corrosión que forme parte integral de la caja.

2) **Instalación.**

- a) **Separación vertical.** El envolvente debe estar ubicado a no menos de 10 centímetros, medidos desde el interior de la parte inferior de la caja, sobre el nivel del suelo o de la plataforma de la alberca, o a una distancia no menor a 20 centímetros sobre el nivel máximo del agua de la alberca, la que brinde mayor elevación.
- b) **Separación horizontal.** El envolvente debe estar ubicada a no menos de 1.20 metros desde la pared interior de la alberca, a menos que esté separada de la alberca por una valla sólida, pared u otra barrera permanente.
- c) **Protección.** Las cajas de empalmes y envolventes instaladas en el nivel del piso terminado de la acera alrededor de la alberca, no deben estar colocadas en la acera misma, a menos que estén provistas de protección adicional, por ejemplo, colocándolas debajo de los trampolines, adyacentes a las estructuras fijas o por medios similares.
- d) **Terminales de puesta a tierra.** Las cajas de empalmes, envolventes de transformadores, envolventes de suministro y envolventes de interruptores de circuito por falla a tierra, conectadas a un tubo conduit que se extienda directamente hasta el casco formado o al soporte de montaje de o a una luminaria sin nicho, deben estar provistas de terminales de puesta a tierra en cantidad no menor que el número de tubos que entren más uno, así como se debe hacer uso de los accesorios correspondientes.
- e) **Alivio de la tensión mecánica.** La terminación de un cordón flexible de una luminaria bajo el agua dentro de una caja de empalmes, de una envolvente de transformador de una envolvente de suministro, de un interruptor de circuito por falla a tierra u otras envolventes, deben estar provistas de un mecanismo aliviar la tensión mecánica.
- f) **Puesta a tierra.** Los terminales del conductor de puesta a tierra de equipos de una caja de empalmes, un envolvente de transformador u otro envolvente en el circuito de alimentación a una luminaria de nicho húmedo o sin nicho y la cámara de alambrado en sitio de una luminaria de nicho seco, se deben conectar a la terminal de puesta a tierra de equipos del panel de distribución. Esta terminal se debe conectar directamente a la envolvente del panel de distribución.

680-25. Alimentadores. Estas disposiciones se deben aplicar a cualquier alimentador en el lado de la alimentación de los tableros de distribución que alimentan los circuitos derivados para el equipo de la alberca del que trata la Parte B de este Artículo y en el lado de carga del equipo de acometida o la fuente de un sistema derivado separado.

a) Métodos de alambrado.

- 1) **Alimentadores.** Los alimentadores se deben instalar en tubo conduit metálico pesado o tubo conduit metálico semipesado. Se permitirán los siguientes métodos de alambrado, siempre y cuando no estén expuestos a daños físicos.

- (1) Tubo conduit no metálico flexible hermético a los líquidos
- (2) Tubo conduit rígido de cloruro de polivinilo
- (3) Tubo conduit de resina termofija reforzada
- (4) Tubo conduit metálico ligero sobre los edificios y ellos
- (5) Tubo conduit no metálico dentro de un edificio
- (6) Cable tipo MC cuando se instale dentro de un edificio y no esté expuesto a ambientes corrosivos

Excepción: Se permitirá que un alimentador existente entre un panel de distribución remoto existente y el equipo de acometida vaya en tubo conduit metálico flexible o en un ensamble aprobado de cables que incluya un conductor de puesta a tierra de equipos dentro de su recubrimiento exterior. El conductor de puesta a tierra de equipos debe cumplir con 250-24(a)(5).

- 2) **Tubo conduit de aluminio.** El tubo conduit de aluminio no está permitido en el área de la alberca cuando esté sujeto a corrosión.
- b) **Puesta a tierra.** Se debe instalar un conductor de puesta a tierra de equipos con los conductores del alimentador, entre la terminal de puesta a tierra del panel de distribución del equipo de la alberca y la terminal de puesta a tierra del equipo de acometida aplicable o la fuente de un sistema derivado separado. Este conductor de puesta a tierra de equipos debe ser aislado para los alimentadores diferentes de (1) los alimentadores existentes tratados en (a), excepción, o (2) los alimentadores para edificios separados que no utilizan un conductor de puesta a tierra de equipos aislado, de acuerdo con (b)(2).
- 1) **Tamaño.** Este conductor debe ser dimensionado de acuerdo con 250-122, pero el tamaño no debe ser menor a 3.31 mm^2 (12 AWG). En sistemas derivados separados, este conductor se debe dimensionar de acuerdo con la Tabla 250-30(a)(3) pero no debe ser menor a 8.37 mm^2 (8 AWG).
 - 2) **Edificios separados.** Se permitirá usar un alimentador de un edificio o estructura separada para alimentar los circuitos derivados para el equipo de la alberca de natación, o los alimentadores que alimenten los circuitos derivados para el equipo de la alberca de natación, si las disposiciones de puesta a tierra en el edificio separado cumplen los requisitos de 250-32(b). Cuando se instalan en alimentadores diferentes a los existentes tratados en (a), Excepción, el conductor separado de puesta a tierra de equipos debe ser un conductor con aislamiento.

680-26. Puentes de unión equipotencial.

- a) **Desempeño.** La unión exigida en esta sección se debe instalar para reducir los gradientes de tensión en el área de la alberca.
- b) **Partes unidas.** Las partes que se especifican en (b)(1) hasta (b)(7) siguientes se deben unir entre si usando conductores sólidos de cobre, aislados, cubiertos o desnudos, de tamaño no inferior al 8.37 mm^2 (8 AWG) o con tubo conduit metálico pesado de bronce u otro metal identificado como resistente a la corrosión. Las conexiones a las partes unidas se deben hacer de acuerdo con 250-8. No se exigirá que un conductor de unión del 8.37 mm^2 (8 AWG) o más

grande, de cobre sólido, suministrado para reducir los gradientes de tensión en el área de la alberca se prologue o se una a los tableros de distribución remotos, al equipo de acometida o a los electrodos.

- 1) **Cascos conductores de la alberca.** La unión a los cascos de la alberca se debe hacer como se especifica en (b)(1) o (b)(1)(b). El concreto vertido, el concreto aplicado de forma neumática o rociada y los bloques de concreto con cubiertas pintadas o de yeso se deben considerar materiales conductores debido a la porosidad y a la permeabilidad al agua. Los revestimientos de vinilo y los cascos compuestos de fibra de vidrio se deben considerar materiales no conductores.
 - a. Acero estructural de refuerzo. El acero estructural de refuerzo no encapsulado se debe unir en conjunto mediante los alambres de acero de amarre o un equivalente. Cuando el acero estructural de refuerzo está encapsulado en un compuesto no conductor, se debe instalar una parrilla conductora de cobre, de acuerdo con (b)(1)(b).
 - b. Parrilla conductora de cobre. Se debe suministrar una parrilla conductora de cobre que cumpla con (1) hasta (4) siguientes.
 - c. Estar construida de conductores de cobre sólido, desnudos, con tamaño mínimo del 8.37 mm² (8 AWG), unidos entre sí en todos los puntos de cruce. La unión deberá estar de acuerdo con 250-8 u otros medios idóneos.
 - d. Seguir el contorno de la alberca.
 - e. Estar armada por una cuadrícula de conductores de 30 x 30 centímetros, en un patrón de parrilla perpendicular con separaciones uniformes y con una tolerancia de 10 centímetros.
 - f. Estar asegurada en o bajo la alberca a no más de 15 centímetros desde el contorno exterior del casco de la alberca.
- 2) **Superficies del perímetro.** La superficie del perímetro se debe extender 90 centímetros horizontalmente más allá de las paredes interiores de la alberca y debe incluir las superficies sin pavimentar, así como las superficies de concreto vertido y otros tipos de pavimento. Las superficies de perímetro de menos de 90 centímetros, separadas por una pared o edificio permanente de 1.50 o más metros de altura requieren ser una unión equipotencial en el lado del edificio o pared que dan a la alberca. La unión a las superficies del perímetro se debe hacer como se especifica en (2)(a) o (2)(b) siguientes y se debe unir a la parrilla de conductores de cobre o al acero de refuerzo de la alberca por lo menos en cuatro (4) puntos separados uniformemente alrededor del perímetro de la alberca. Para los cascos no conductores de albercas, no se exigirá la unión en los cuatro puntos.
 - (1) Acero estructural de refuerzo. El acero estructural de refuerzo se debe unir de acuerdo con el inciso (b)(1)(a) anterior.
 - (2) Medios alternativos. Cuando el acero de refuerzo estructural no está disponible o está encapsulado en un compuesto no conductor, se debe

utilizar un conductor o conductores de cobre si se cumplen los siguientes requisitos:

- (3) Debe haber por lo menos un conductor de cobre sólido, desnudo con tamaño mínimo de 8.37 mm² (8 AWG).
 - (4) Los conductores deben seguir el contorno del perímetro de la superficie.
 - (5) Se permitirán únicamente empalmes aprobados.
 - (6) El conductor exigido debe estar de 45 a 60 centímetros medidos desde las paredes interiores de la alberca.
 - (7) El conductor exigido debe estar sujeto dentro o bajo la superficie del perímetro de 10 a 15 centímetros por debajo del subsuelo.
- 3) **Componentes metálicos.** Todas las partes metálicas de la estructura de la alberca, incluso los refuerzos metálicos, no tratados en el inciso (b)(1)(a) anterior se deben unir. Cuando el acero de refuerzo está encapsulado con un compuesto no conductor, no se exigirá que el acero de refuerzo esté unido.
- 4) **Iluminación bajo el agua.** Todos los cascos formados y soportes de montaje metálicos de las luminarias sin nicho, se deben unir.
Excepción: No se exigirá unión para los sistemas de iluminación de baja tensión aprobados, con cascos formados no metálicos.
- 5) **Accesorios metálicos.** Todos los accesorios metálicos dentro o fijados a la estructura de la alberca se deben unir. No se exigirá que las partes separadas que no tengan más de 10 centímetros en cualquier dimensión y que no penetren la estructura de la alberca más de 2.50 centímetros estén unidas.
- 6) **Equipo eléctrico.** Las partes metálicas del equipo eléctrico asociado con el sistema de circulación de agua de la alberca, incluyendo los motores de las bombas y las partes metálicas del equipo asociado con la cubierta de la alberca, incluyendo los motores eléctricos, se deben unir.
Excepción: Las partes metálicas de los equipos que incorporan un sistema aprobado de doble aislamiento pueden no estar unidas.
- a. Motores con doble aislamiento para bombas de agua. Cuando se instala un motor con doble aislamiento para la bomba de agua según las disposiciones de esta sección, un conductor sólido de cobre de tamaño 8.37 mm² (8 AWG) de longitud suficiente para hacer la unión a un motor de reemplazo, se debe prolongar desde la parrilla de unión hasta un punto accesible en la cercanía del motor de la bomba de la alberca. Cuando no hay conexión entre la parrilla de unión de la alberca de natación y el sistema de puesta a tierra de equipos para el inmueble, este conductor de unión se debe conectar al conductor de puesta a tierra de equipos del circuito del motor.
 - b. Calentadores para el agua de la alberca. Para los calentadores para el agua de la alberca con más de 50 amperes y con instrucciones específicas para puesta a tierra y unión, únicamente las partes destinadas para ser unidas se

deben unir y únicamente las partes destinadas para ser puestas a tierra se deben poner a tierra.

- 7) **Partes metálicas fijas.** Todas las partes metálicas fijas se deben unir, incluyendo, pero no limitando a, cables con armadura metálica y canalizaciones, tuberías metálicas, toldos metálicos, cercas metálicas, puertas metálicas y marcos de ventanas.

Excepción 1: No se exigirá unión para aquellas partes metálicas fijas separadas de la alberca por una barrera permanente que prevenga el contacto de las personas con esas partes.

Excepción 2: No se exigirá unión para aquellas partes metálicas fijas separadas más de 1.50 metros horizontalmente de las paredes interiores de la alberca.

Excepción 3: No se exigirá unión para aquellas partes metálicas fijas separadas a más de 3.70 metros, medidos verticalmente desde el máximo nivel de agua de la alberca, o medidos verticalmente por encima de cualquier torre, plataforma o puesto de observación o estructuras de trampolines.

- c) **Agua de la alberca.** Se debe instalar una unión intencional con un área conductora de cuando menos de 58 cm² en contacto con el agua de la alberca. Se permitirá que esta unión sea parte de las que son requeridas unir, según el inciso (b).

5.6 IMSS

NORMA QUE ESTABLECE LAS DISPOSICIONES PARA EL OTROGAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE PRESTACIONES SOCIALES INSTITUCIONALES

Reglamento de Seguridad en las Instalaciones Acuáticas IMSS

Disposiciones Generales

Artículo 1.- El presente reglamento es obligatorio y de observancia en sus lineamientos generales, y tiene por objeto salvaguardar la seguridad, integridad física y vidas de los usuarios dentro de las instalaciones acuáticas.

Artículo 2.- El presente reglamento es de competencia delegacional a su facultad y aplicación, para que se proporcione el servicio de seguridad en las albercas, utilizadas por usuarios derechohabientes y no derechohabientes, sin menos cabo de la competencia normativa central y otros ámbitos relacionados a este rubro.

Del Equipamiento, Equipos y Accesorios de Seguridad

Artículo 18.- La instalación acuática deberá contar con sillas necesarias para el desempeño de la función del salvavidas; además estos, tendrán consigo el equipo necesario e indispensable para llevar a cabo un rescate o salvamento, un botiquín para prestar los primeros auxilios, así como un sistema de radiocomunicación a centros de emergencia (opcional).

Artículo 19. Las sillas de salvavidas deberán contar, como mínimo con el siguiente equipo de seguridad:

- I. Tener una altura de 1.80 a 2.50 metros sobre el nivel del piso podrá ser móvil o fija.
- II. Tener brazos respaldos y una repisa para poner los pies.
- III. Sombrilla o cubierta para que la visibilidad no se vea reducida por los efectos de la luz solar si se encuentra al aire libre.
- IV. Gancho para tener a la mano el equipo de salvamento o seguridad.
- V. Aditamentos para colocar el botiquín de primeros auxilios, si es que se va a tener en la silla.
- VI. Techo elaborado de material galvanizado o acero inoxidable, y podrá ser móvil o fijo.

Artículo 20.- Las sillas para los salvavidas deberán contar como mínimo, con el siguiente equipo de seguridad:

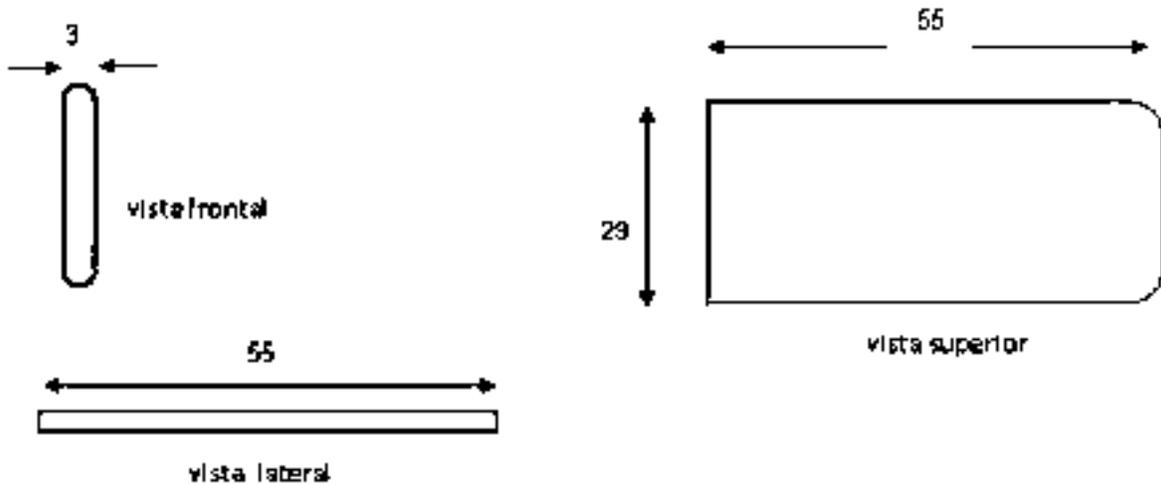
- I. Flotadores salvavidas tipo dona específicas para la actividad.
- II. Visor acuático.
- III. Botiquín para primeros auxilios, con todo lo indispensable para atender una emergencia.
- IV. Un altoparlante para corriente a/c y/o portátil de baterías.
- V. Un silbato para llamar la atención.
- VI. Garrocha o pértiga o tubos de rescate, hechos de espuma de vinil con broche y cuerda y/o plástico moldeable con aire en el interior.
- VII. Todo lo necesario, para salvamento y rescate, se debe contar con una tabla flotadora para inmovilización de columna cervical completa, con cintas para sujetar al lesionado.
- VIII. Radio portátil y/o extensión telefónica para llamadas de emergencia.

Equipo de Seguridad Acuática

Tabla de Entrenamiento o para flotación

Descripción: dimensiones 55 x 29 x 3 cm.

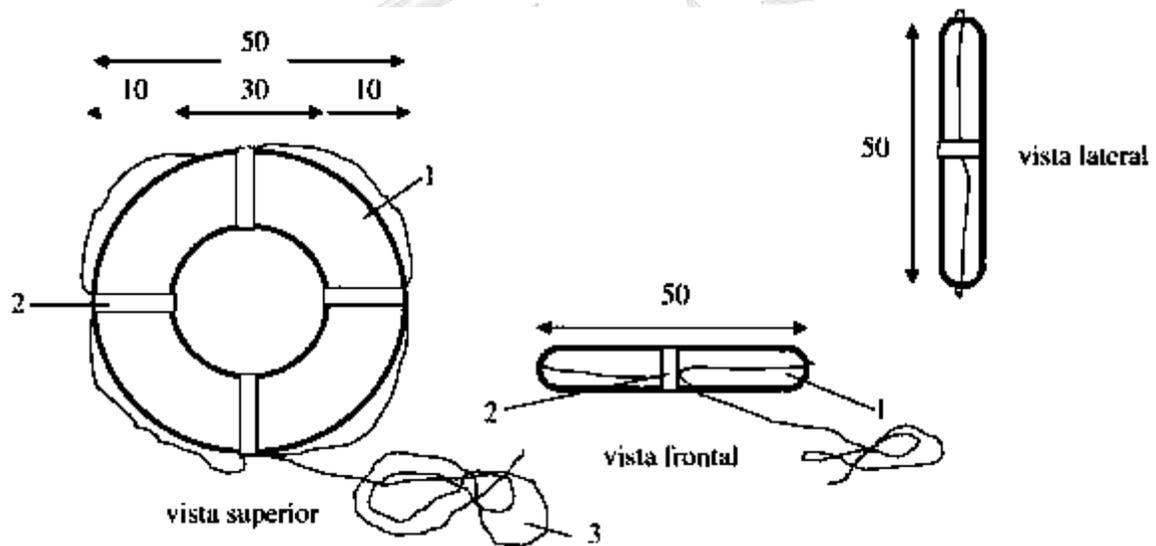
Generalmente de polietileno denso



Salvavidas Tipo Dona

Descripción: dimensiones 50 cm. de diámetro

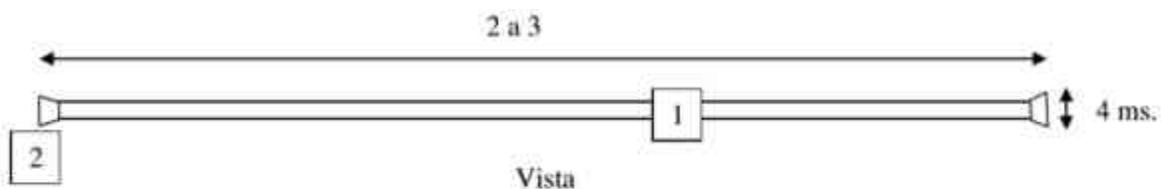
- Generalmente de caucho o cámara de llanta rodada 14 (1)
- Cinturón de tela (2)
- Cuerda de nylon 15 a 20 m. (3)



Garrocha o Pértiga

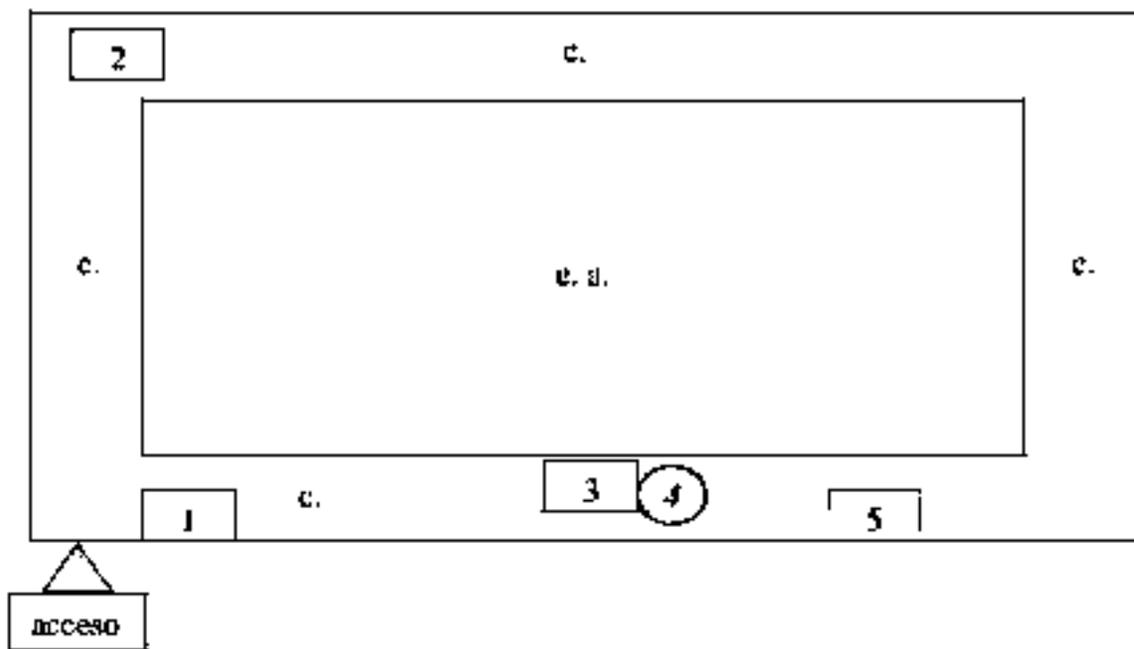
Descripción: dimensiones 2 a 3 m. de largo x 4 cm. aprox.

Generalmente de aluminio o puede ser de pvc delgado (1) Tapones de hule (2)



Descripción: Alberca Olímpica, semiolímpica y no oficial

- 1. botiquín
- 2. porta tablas de entrenamiento
- 3. silla para guardavidas
- 4. salvavidas tipo dona
- 5. garrocha
- c. circulación
- e. a. espejo de agua



De las Medidas de Seguridad

Artículo 21.- Toda instalación acuática, además del equipo antes mencionado, debe contar con:

- I. Dispositivos suficientes para rescate, salvamento y de flotabilidad y así brindar una seguridad efectiva.
- II. Collarines cervicales para adultos, niños e infantes, o uno de tamaño convencional variable.

- III. Un equipo manual de respiración artificial, con mascarillas para adultos, niños e infantes.
- IV. Líneas de vida, con colores llamativos, que indiquen la profundidad de la alberca.

Artículo 22.- Toda la zona cercana a las albercas, deberá estar cubierta con material antiderrapante, a fin de evitar accidentes al salir del agua.

Artículo 23.- Las albercas que cuenten con trampolín, se definirá la zona de clavado, misma que estará restringida para nadar sin supervisión o chapotear.

Artículo 24.- Para todos los usuarios de albercas, será requisito indispensable que entren al agua, con el traje de baño diseñado para tal fin, no se debe utilizar playera, pantalones, shorts de grandes dimensiones, faldones en el traje de baño en el caso de las damas, ni cualquier otro tipo de ropa que no sea la indicada; así como el uso de calzaletas, sandalias de baño o “chanclas”, para evitar se resbalen en las zonas húmedas.

Artículo 25.- Para todos los usuarios de albercas, será requisito indispensable la utilización de la gorra para natación y goggles.

Artículo 26.- En todos los lugares donde haya albercas se colocarán letreros visibles, dando a conocer las reglas de seguridad de ese lugar.

Artículo 27.- En todas las albercas se protegerán los filos de las escaleras de entrada a la alberca (si es que hubiera), para evitar cualquier accidente al usuario; así como verificar que los peldaños de estas se encuentren firmes.

Artículo 28.- Toda alberca que cuente con bancos de salida, deben estar bien anclados y protegidos con material antiderrapante.

Artículo 29.- Se debe resguardar en lugar seguro y apropiado, el material de limpieza y equipo químico de mantenimiento para las albercas, fuera del alcance de los usuarios.

Artículo 30.- En el lugar donde se encuentre la alberca, deben estar a la vista de los usuarios los letreros informativos, acerca de las rutas de escape y evacuación en caso de una contingencia o desastre.

Artículo 31.- Todas las UOPSI que cuenten con albercas deben contar con los planos autorizados de su construcción.

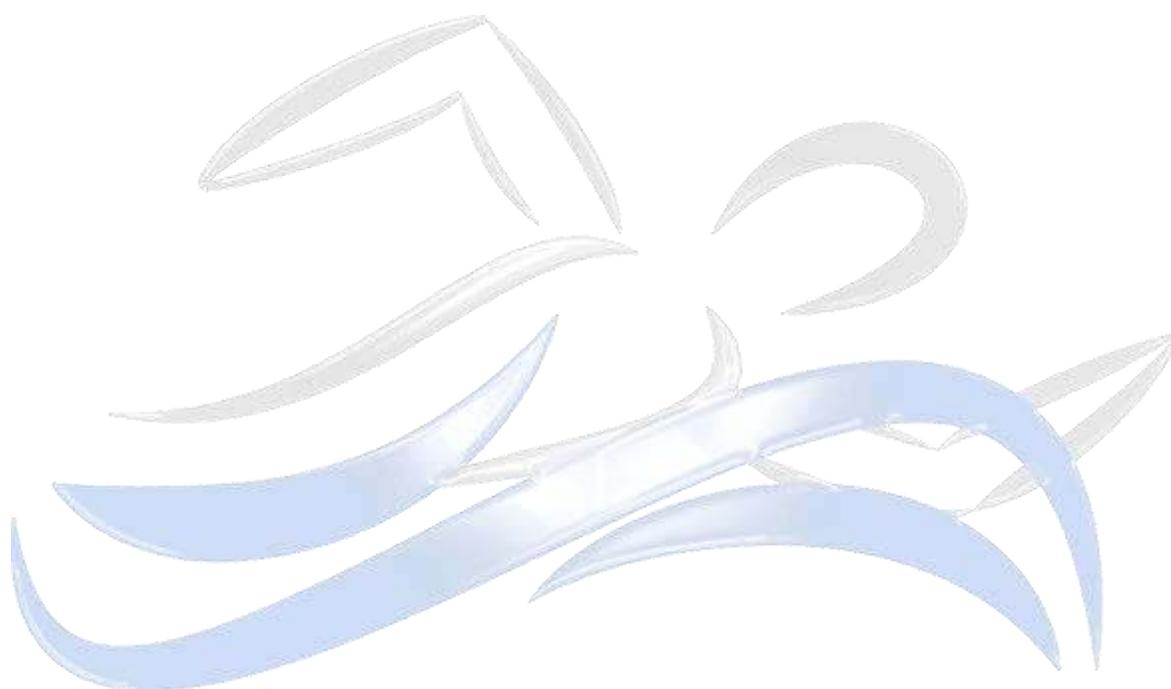
Artículo 32.- Las instalaciones acuáticas deben tener identificadas con colores oficiales, las válvulas, tuberías de bombas, tableros eléctricos, tuberías de calderas y su sistema de emergencia para apagar o cerrar el equipo en caso de un accidente o emergencia.

Artículo 33.- Se debe vigilar que las salidas de agua de la alberca para su reciclado y filtrado, tengan la coladera colocada en su lugar y sean las adecuadas para evitar accidentes por succión.

Artículo 34.- Se debe supervisar que el personal encargado del tratamiento del agua de las albercas sea el adecuado, si se detecta que no es así, se debe reportar a la autoridad correspondiente.

Artículo 35.- Serán consideradas como infracciones que atentan contra la salud, y la seguridad de los usuarios que asisten a las albercas lo siguiente:

- I. Que haya más de una persona en el mismo trampolín o en las escaleras.
- II. Que una persona se lance al agua dentro del área de clavados, mientras exista otra persona.
- III. Cuando se permita la introducción de cualquier tipo de alimento o bebidas al área de las albercas, fosa o chapoteadero.
- IV. Cuando se permita correr en el área de las albercas.
- V. Cuando se permita utilizar las albercas si el agua no tiene la transparencia suficiente como para poder ver con claridad el fondo desde afuera.
- VI. Cuando se permita introducir al área de las albercas cualquier contenedor, bote, botella, frasco, vaso o similar, de cristal, vidrio o aluminio.
- VII. Permitir la entrada a personas que se encuentren en estado de ebriedad o bajo el influjo de alguna droga.
- VIII. Que el personal salvavidas no cuente con la certificación correspondiente de la autoridad.
- IX. El no vigilar que el personal salvavidas, realice la renovación anual de su certificación.
- X. Que el salvavidas, sin motivo justificado, abandone su área de trabajo sin que lo sustituyan.
- XI. Que el salvavidas se presente en estado inconveniente a su trabajo.
- XII. Permitir al salvavidas tomar su turno sin el equipo que lo identifique como tal.
- XIII. Por no dar aviso en forma inmediata a las autoridades, cuando la magnitud o gravedad del incidente así lo amerite.
- XIV. Por no contar con el personal de salvavidas de acuerdo a lo establecido en los artículos 6, 7 y 8 del presente reglamento



Capítulo VI: Técnico



6.1 Materiales

Los materiales para la construcción del Polideportivo Acuático serán los que se encuentran en la región de Morelia.

6.2 Sistemas Constructivos

En los sistemas constructivos realizaremos el conjunto de distintos elementos, materiales, técnicas, etc., para llegar a la realización de la construcción del complejo acuático para la universidad, para ello utilizaremos los siguientes sistemas: Zapata corrida y mixta con soportes de columnas de concreto para la cubierta y otras áreas del complejo, utilización de Durock y tablaroca para los muros del complejo muros de contención.

6.2.1 Zapata Corrida y mixta

En el proyecto se empleará cimentación tipo zapata corrida y mixta ya que el terreno en el que se ubicará el complejo universitario está compuesto de arcillas expansivas y este sistema evitará movimientos en la misma cimentación o que presente fallas por este tipo de arcillas del que está compuesto el terreno, además de que no presenta ningún problema para las columnas que sostendrán el complejo.

6.2.2 Columnas de Concreto

Se emplearán columnas de concreto pues posee un alto grado de durabilidad con muy poco mantenimiento, resistente a la compresión, corte, flexión, I disponibilidad de sus materiales, además de que no obtendrá fallas en el complejo ya que será un lugar que presente humedad y es un material dúctil. Para la estructura del trampolín, así como la estructura de la torre se utilizarán columnas de concreto independientes a la estructura del polideportivo mediante el apoyo de trabes de concreto y losa de concreto recubriéndolas de material antiderrapante y manera que no encharque el agua.

6.2.3 Sistema de muros

Para los muros su utilizara tablaroca en todas las áreas interiores y durock de concreto en las áreas de baños, regaderas y exterior del complejo, usado por su rápido anclaje, además de que se pueden reutilizar a futuro en caso de una remodelación, ampliación, etc. de algún espacio del complejo.

6.2.4. Cubierta Metálica

La nave industrial estará cubierta por una estructura metálica que será capaz de soportar condiciones climáticas, equipamiento de iluminación y ductos de ventilación aparte de poder soportar su propio peso. Se emplearán armaduras con las que se podrá generar un diseño en la cubierta y estas a la vez cubiertas por láminas de acero inoxidable que servirán para soportar calentadores solares necesarios para el sistema de calefacción del agua en las albercas.

6.2.5 Muros de Contención

Para la elaboración de la alberca olímpica y la fosa de clavados se usarán muros de contención ya que por su estructura está sujeta a flexión del empuje horizontal por tierra y agua. Su elaboración es económica, no requiere de ningún mantenimiento especial y es de larga duración. En este caso se empleará un muro de contención en voladizo, puede emplearse en alturas de hasta 8 metros y usa contrafuertes.

6.2.6 Sistema de Filtración de Agua

Todas las piscinas tienen un sistema de filtración para mantener el agua limpia, libre de algas y bacterias. Los dos componentes más importantes de la depuradora son el filtro y la bomba.

Para el filtrado del agua de las albercas se realiza lo siguiente:

La bomba, mediante un motor eléctrico hace girar una turbina, aspirando el agua de la piscina por el skimmer⁴ y sumidero. El agua es impulsada a la cámara de vacío, que es la carcasa de la bomba. El agua pasa a un tanque o depósito que contiene un material especial filtrante (arena de sílex o vidrio ecofiltrante), el cual efectúa el tratamiento físico (filtración) del agua. La mayoría de las impurezas contenidas en el agua son retenidas en lo que denominamos lecho filtrante. El difusor, ubicado en el interior de este tanque (filtro), ayuda a eliminar las burbujas de aire. Devolvemos el agua limpia a la piscina, completando un ciclo. Un ciclo es el paso de toda la cantidad de agua de la piscina a través del filtro. La duración de este proceso (ciclo) dependerá de varios factores:

- Tamaño de la piscina (cantidad de agua a filtrar).
- Potencia de la bomba (cantidad de m³ que es capaz de aspirar cada hora).
- Capacidad del filtro utilizado.

⁴ El Skimmer es un equipo presente en la mayoría de las piscinas privadas, forma parte del equipo de filtración junto con el propio filtro, los chorros, el sumidero etc.

El filtro es el mecanismo principal de limpieza y purificación del agua, y desempeña una tarea crucial para mantener el agua cristalina y apta para el baño. Los filtros de arena son los más habituales y, al mismo tiempo, son también los que requieren un menor mantenimiento. El agua se limpia pasando a través de un depósito de arena. A medida que el agua es filtrada, las partículas de suciedad se quedan atrapadas en el lecho filtrante antes de que el agua sea devuelta a la piscina.

Este sistema permite una operación llamada contra-lavado del filtro. Mediante la manipulación de llaves conseguimos invertir el sentido de circulación del agua en el filtro y, con ello, expulsar al desagüe las materias retenidas en el filtro. Esta operación suele ser muy fácil de realizar. Para saber cuándo es necesaria esta operación de contralavado, en el filtro está instalado un manómetro de presión que nos indica cuándo se debe realizar.

La bomba es el otro elemento esencial para el sistema de filtración de la piscina. La mayoría de las bombas son autocebantes, lo que significa que, al ponerlas en marcha, ellas mismas se llenarán de agua sin la ayuda del usuario. Las bombas pueden ser de potencias diferentes, en función del tamaño de la piscina y la cantidad de litros de agua que deben pasar a través del sistema de filtración. Esto determinará la potencia eléctrica de la bomba a elegir.

La bomba de la piscina tiene un motor que gira a una velocidad alta. En el otro extremo hay una turbina (impulsor) que está activada por el motor de la bomba. La carcasa, también conocida como la cámara de vacío, se llena de agua, creando un vacío y permitiendo circular el agua de la piscina.

6.2.7 Calefacción Solar

Uno de los usos más comunes de la energía solar es el calentamiento de agua. El calentamiento de agua ocupa normalmente el tercer lugar en los gastos de energía. Los sistemas de calentamiento solar consisten de un circuito de transferencia de calor que incluye un fluido y el medio por el que circula y un sistema de almacenamiento con un intercambiador de calor. El sistema puede también incluir un sistema secundario de distribución de calor entre diferentes receptáculos de calor o usuarios del calor.

VENTAJAS

- Operación automática.
- Control solar digital que indica la temperatura.
- No contamina el medio ambiente.
- Adaptable fácilmente a su filtro
- Menor costo de operación comparado con bombas de calor y calentadores de gas.
- Se puede combinar con una bomba de calor o calentador de gas.



Capítulo VII: Funcional

7.1 Programa de Necesidades

ZONA	ESPACIO	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIOS	CANT. PERS.	M2
Administración	Recepción	Registro de entrada y salida de personal, información al público	Mesas, sillas, computadora, lockers. Macetas, bancas.	Recepcionistas y público	2	9 m2
	Control de Polideportivo	Registro de nuevos usuarios, control de personal y polideportivo	Escritorios, computadoras, sillas, archiveros, macetas,	Usuarios, público en general y personal	3	12 m2
	Gerencia	Administración de todo polideportivo	Escritorio, librero, sillas, computadora, mesa,	Gerente	2	12 m2
	Cubículos	Espacio de trabajo para entrenadores	Escritorio, sillas, computadora	Entrenador	2	9 m2
	Almacén	Guardado de equipo	Estantes	Entrenadores y usuarios	2	9 m2
	Cuarto de Limpieza	Guardado de equipo de limpieza y mantenimiento	Estantes, mesa, sillas	Intendente y personal de mantenimiento	2	12 m2
Área de Piscinas	Vestidores	Cambio de ropa	Bancas lockers	Usuarios y entrenadores	10	20 M2
	Regaderas	Higiene personal	Regaderas	Usuarios y entrenadores	6	12 M2
	Sanitarios	Necesidades fisiológicas	W.C., lavabos, botes de basura	Personal en general	10	32 M2
	Fosa de Clavados	Entrenamiento	Escalera	Usuarios y entrenadores	3	100 m2
	Alberca Olímpica	Entrenamiento	Escaleras	Usuarios y entrenadores	10	1250 m2
	Cuarto de Maquinas	Función y filtrado de agua	Maquinas	Personal de mantenimiento	2	15 m2
Área Pública	Gradas	Expectación	gradas	Personal en general		
	Acceso	Entrada y salida de personas		Público en general	6	10 m2
	Vestíbulo	Circulación	bancas	Público en general	6	350 m2

7.2 Programa Arquitectónico

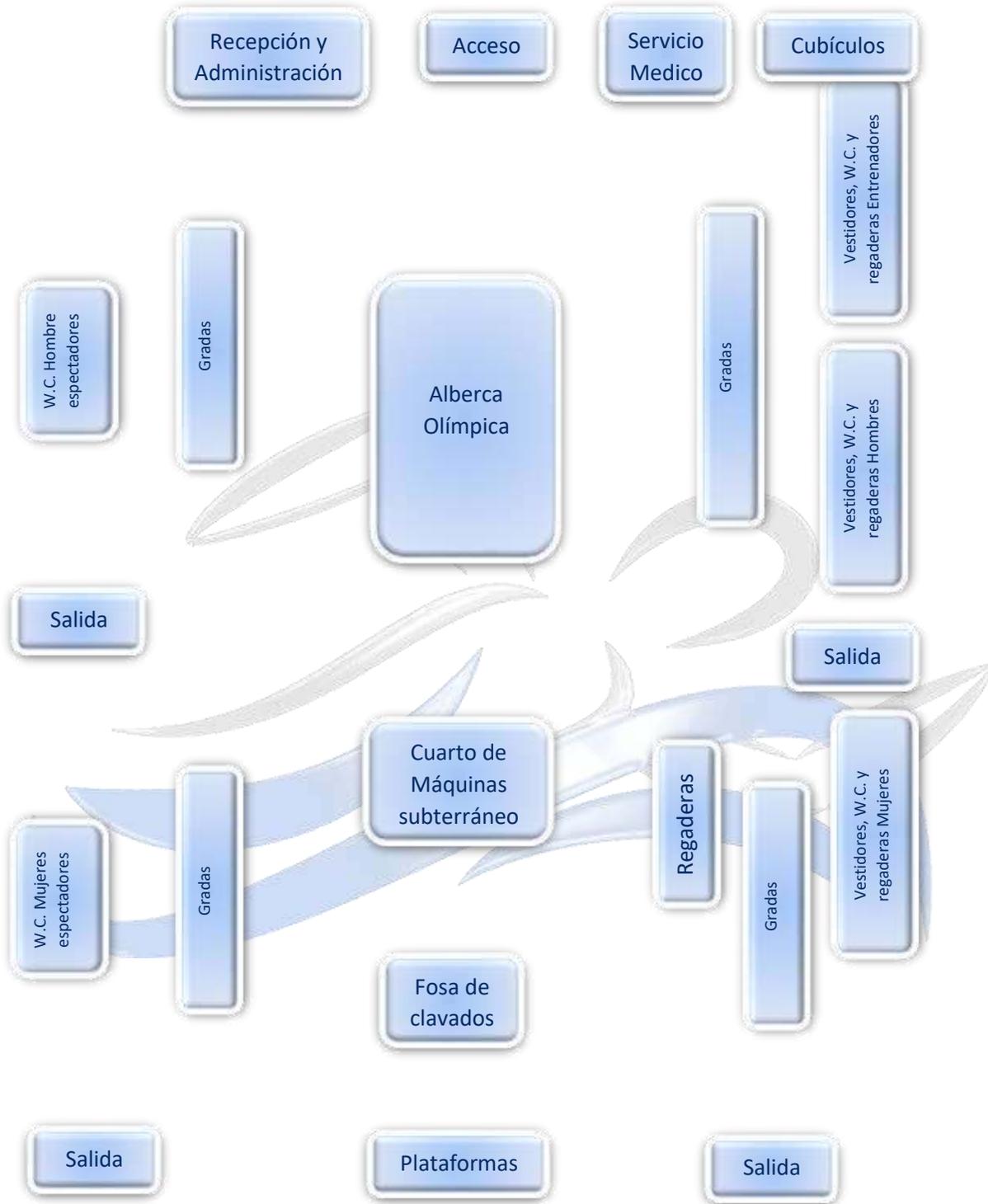
- Alberca Olímpica
- Fosa de Clavados
- Plataformas de Clavados
- Acceso
- Vestíbulo
- Recepción
- Administración
- Sanitarios Administración
- Servicio Médico
- Sanitarios Entrenadores
- Vestidores Entrenadores
- Regaderas Entrenadores
- Sanitarios Espectadores
- Sanitarios Usuarios

- Vestidores Usuarios
- Regaderas Usuarios
- Cuarto de Máquinas
- Cuarto de limpieza y mantenimiento
- CFE
- Gradass
- Almacén

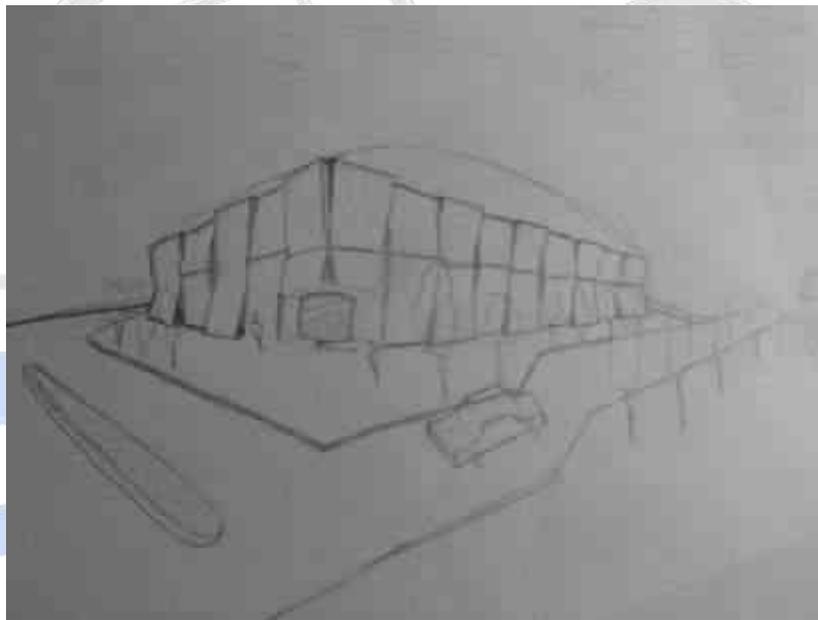
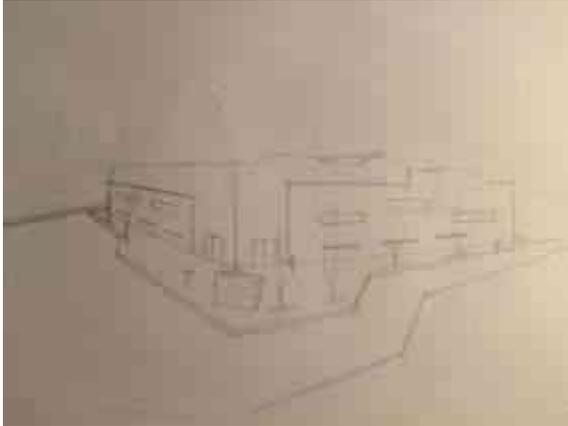
7.3 Zonificación



7.4 Diagrama de Flujos



7.5 Interface Proyectiva



Conclusiones

La elección del Polideportivo Acuático para la UMSNH es un espacio que se requiere no solo en el espacio académico también en la región donde será ubicado este proyecto para aprovechar el potencial de la sociedad y generar un espacio donde se puedan practicar deportes acuáticos ya que en Morelia lo que se encuentran actualmente no alcanzan a cubrir todas las zonas de la ciudad. La universidad por su calidad académica y aprovechamientos en eventos universitarias requiere de un espacio para la enseñanza y practica de estos deportes acuáticos y poder competir con otras universidades y generar más oportunidades a los universitarios tanto alumnos como empleados.

El polideportivo ha sido modificado con el paso de los años, pero siempre con una misma función que es generar espacios donde se puedan practicar los diferentes deportes existentes en un área capacitada para hacerlo; este caso para la UMSNH se generara un espacio cubierto donde se puedan practicar deportes acuáticos. La natación y clavados son deportes que han estados ligados a la vida humana en toda persona con el paso del tiempo y no solo son practicados por diversión también son deportes que han ido evolucionando y que generan competencias ya sean a nivel municipal asta nivel internacional. También son practicados por necesidad de mejorar la salud y evitar enfermedades.

El Polideportivo acuático su ubicación se decidió optarla dentro de Ciudad Universitaria en el espacio de Cultura Física y Deporte ya que en este espacio es donde se encuentra la mayor concentración del personal y estudiantes de la universidad además de que en la zona no cuenta con espacio con estas capacidades para que la misma sociedad logre practicar deportes acuáticos. Además, el terreno cuenta con características las cuales no traen ninguna complejidad para la elaboración y construcción de este proyecto.

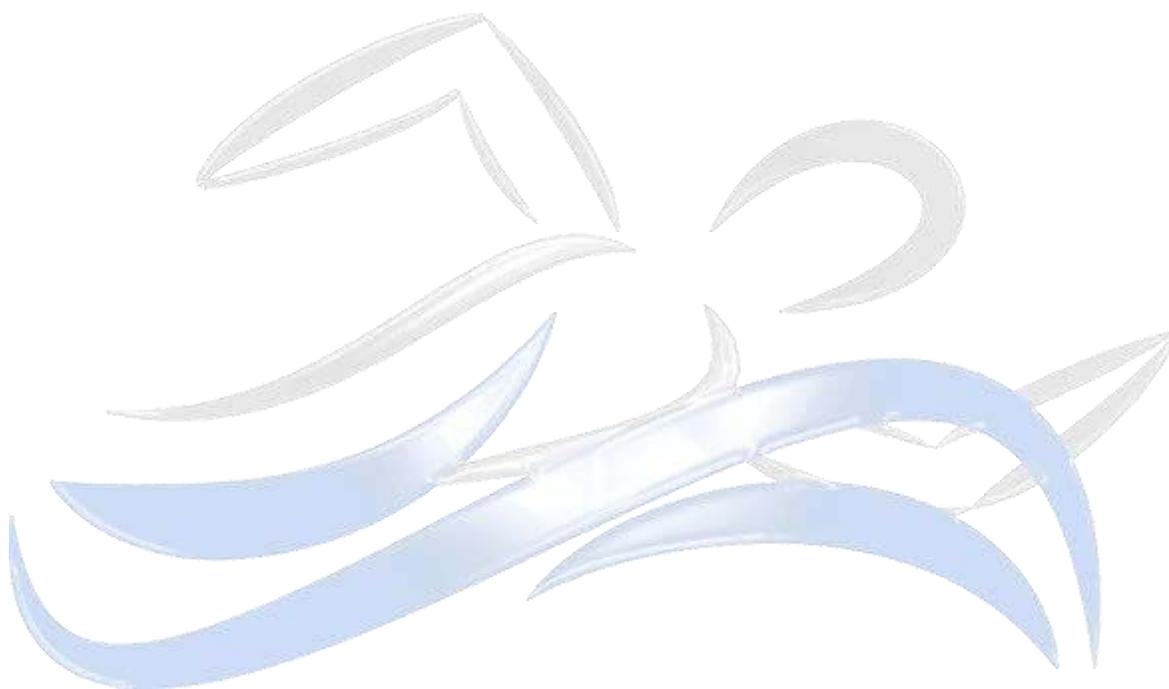
El Polideportivo acuático su ubicación se decidió optarla dentro de Ciudad Universitaria en el espacio de Cultura Física y Deporte ya que en este espacio es donde se encuentra la mayor concentración del personal y estudiantes de la universidad además de que en la zona no cuenta con espacio con estas capacidades para que la misma sociedad logre practicar deportes acuáticos. Además, el terreno cuenta con características las cuales no traen ninguna complejidad para la elaboración y construcción de este proyecto. También cuenta con una infraestructura completa para poder sostener este complejo de la mejor manera y calidad, cuenta con vialidades importantes de circulación de la ciudad de Morelia permitiendo el fácil acceso al Polideportivo.

La revisión de los reglamentos de México y Morelia además de SEDESOL y otros reglamentos fueron utilizados para garantizar los espacios e instalaciones para su correcta función del polideportivo, además de medidas de seguridad y materiales de instalaciones más adecuadas para evitar errores en su funcionamiento. En especial el estudio de la instalación eléctrica para evitar cortos ya que será una zona con humedad todo el tiempo

Los materiales seleccionados para su construcción son de la región además que funcionan de manera correcta en los sistemas constructivos que se van a emplear para su elaboración sin dañar la construcción por alguna falla. Estos materiales agilizan la construcción del polideportivo ahorrando tiempo y costo y el mantenimiento es fácil, en algunos materiales como lo son las placas de concreto

hidráulico no es necesario algún mantenimiento pues su fabricación ya incluye un acabado en concreto aparente y soporta la intemperie además de que solo será necesaria su colocación ya que vienen hechas de fábrica.

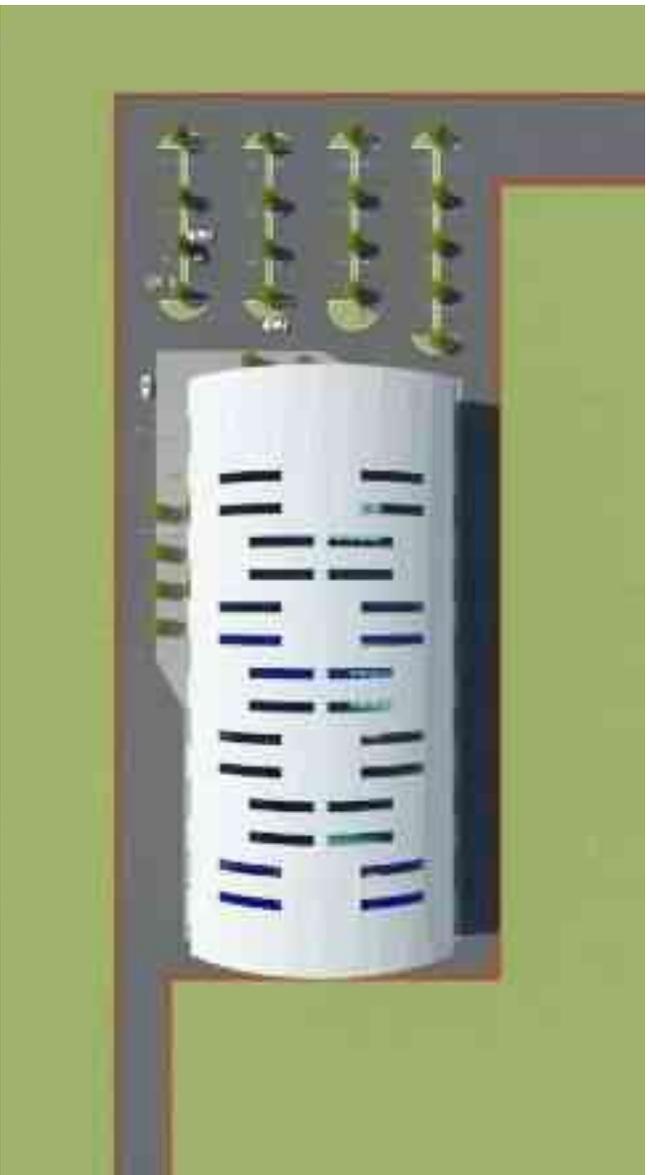
Los espacios que llevara este complejo fueron seleccionados de distintos casos análogos y distribuidos de tal manera que lleven un orden según su utilización e importancia con las medidas necesarias para su utilización.





Capítulo VII: Proyecto

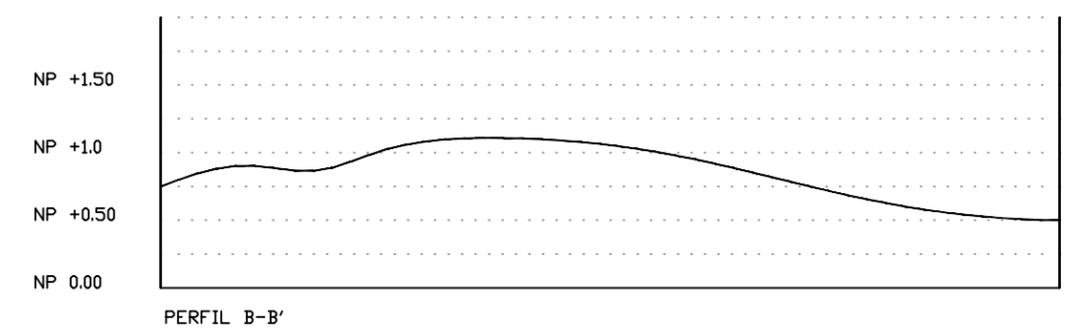
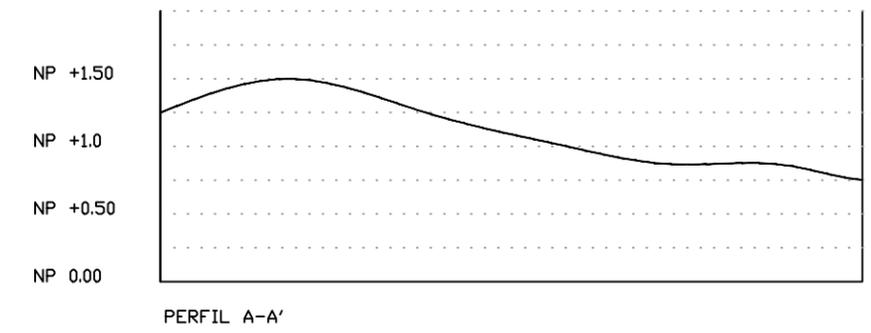
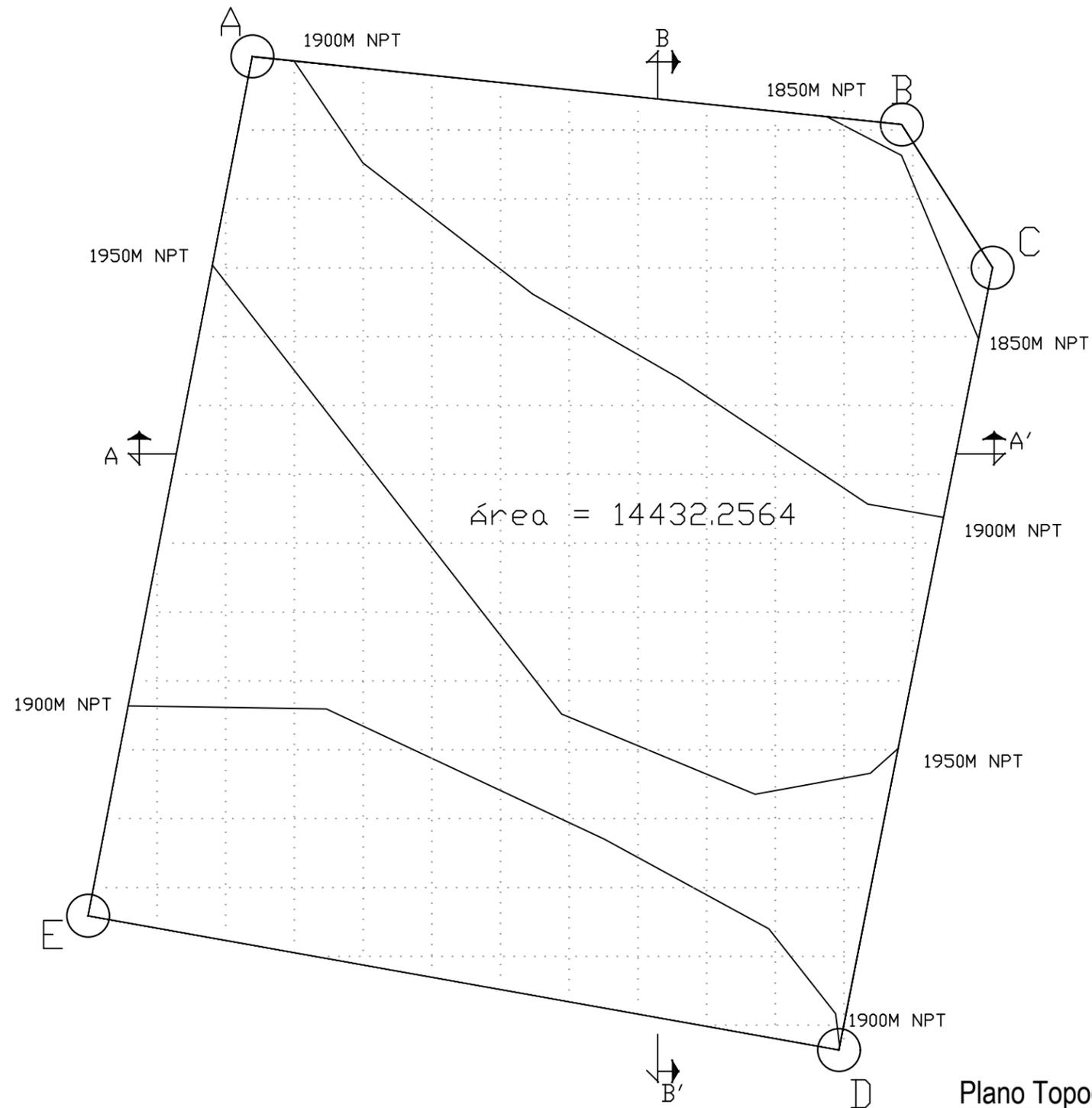






Bibliografía

- <http://imdemorelia.org/>, <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-192419>,
<http://www.morelia.gob.mx/index.php/lista-de-comunicados/2556>, 08-October-2016
- Información obtenida el día 17-octubre-2016 de <http://consulta.mx/index.php/estudios-e-investigaciones/otros-estudios/item/805-inegi-modulo-de-practica-deportiva-y-ejercicio-fisico>*
- <http://mejorconsalud.com/10-beneficios-de-nadar/>
- El Deporte una Prioridad para la Universidad <http://www.dce.umich.mx/el-deporte-es-prioridad-para-la-universidad-michoacana/>*
- <http://lexicoon.org/es/polideportivo> 18/oct/16
- <http://deportesacuaticos.info/> 18/ oct/16
- <http://caou.uanl.mx/>
- http://www.cusur.udg.mx/es/galeria_de_imagenes/centro-acuatico-cusur
- <http://148.202.105.157/es/noticia/avanza-la-construccion-del-centro-acuatico-en-cusur> 24/10/2016
- <http://es.climate-data.org/location/3382/> 25/10/2016
- <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM16michoacan/municipios/16053a.html> 25/10/2016
- <http://www.efdeportes.com/efd111/las-actividades-acuaticas-en-la-historia.htm> 26/10/2016
- Reglamento de Construcción del Municipio de Morelia 26/10/2016
- Reglamento de Construcción del Distrito Federal 26/10/2016
- SEDESOL 26/10/16
- <http://www.morelia.gob.mx/index.php/lista-de-comunicados/2512-ofrecen-descuentos-del-50-de-inscripcion-en-complejo-acuatico-villa-magna> 03/11/2016
- <http://www.oem.com.mx/elsoldoleon/notas/n3045289.htm> 03/11/2016
- <https://www.rio2016.com/es/locales-de-competicion/centro-acuatico-maria-lenk#main> 03/11/16
- <http://arquitectura.unam.mx/procedimientos-y-sistemas-constructivos.htm> 12/11/16
- 2012, 12. Columnas de concreto. Revista ARQHYS.com. Obtenido 11, 2016, de <http://www.arqhys.com/construccion/columnasconcreto.html>. 12/11/16
- <http://www.iiarquitectos.com/2010/01/muros-dalas-y-castillos.html> 12/11/16
- <http://liztecnconcreto.blogspot.mx/2014/05/definicion-sistema-estructural-el-cual.html> 14/11/16
- <http://valeriatorreblanca-ef.blogspot.mx/p/natacion.html> 14/11/16
- <http://timerime.com/es/evento/2355148/historia+de+natacion+mexico+1860/> 14/11/16
- <http://www.piscinaideal.com/consejos-piscina/como-funciona-el-sistema-de-filtracion-de-una-piscina/> 29/11/2016
- <http://energiasolar.mx/energia-solar-termica/como-funciona-calentador-solar-agua.html> 29/11/16



A-B	95.04m
B-C	24.66m
C-D	115.77m
D-E	111.01m
E-A	127.05m

A	95°
B	128°
C	136°
D	91°
E	89°

Plano Topográfico
ESC 1:800 COT. M

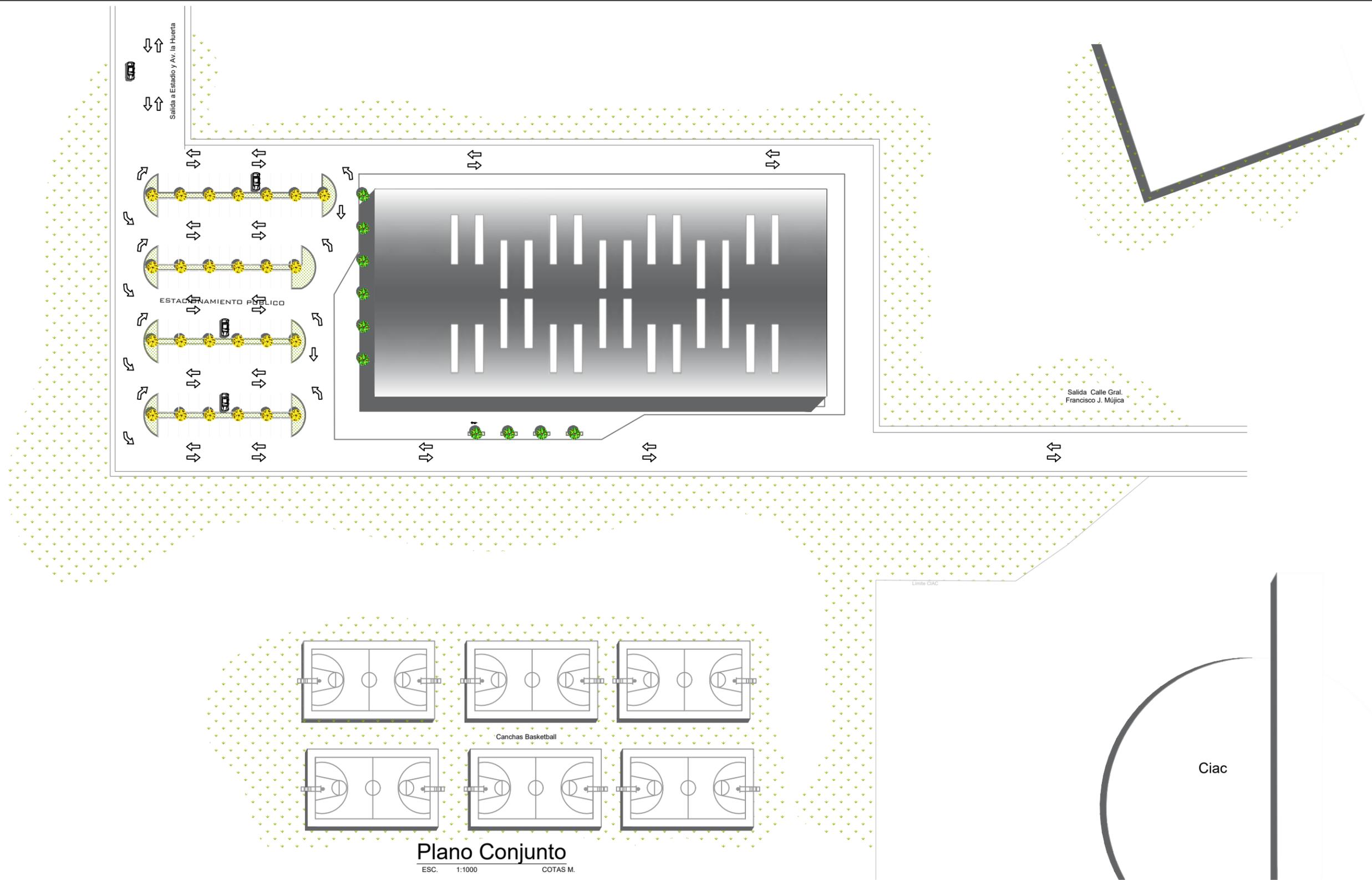


100 años
 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
 Facultad de Arquitectura

Asesora: Arq. Cecilia Elías Copete
 Sinodales: Arq. María Cristina Alonso López
 Ing. Ramón Holguín
 Alumno: Rolando Caracheo Pérez

Proyecto: Polideportivo Universitario
 Ubicación: Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria
 58030 Morelia, Michoacán
 Plano: Plano Topográfico
 Materia: Taller Integral
 0835127K ESC-1-800 colas: m 23-junio-2017

No. de Plano
TO
1



100 años

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Facultad de Arquitectura

Asesora: Arq. Cecilia Elías Copete

Sinodales: Arq. María Cristina Alonso López
Ing. Ramón Holguín

Alumno: Rolando Caracheo Pérez

Proyecto: Polideportivo Universitario

Ubicación: Calle Gral. Francisco J. Mujica S/N, Ciudad Universitaria
58030 Morelia, Michoacán

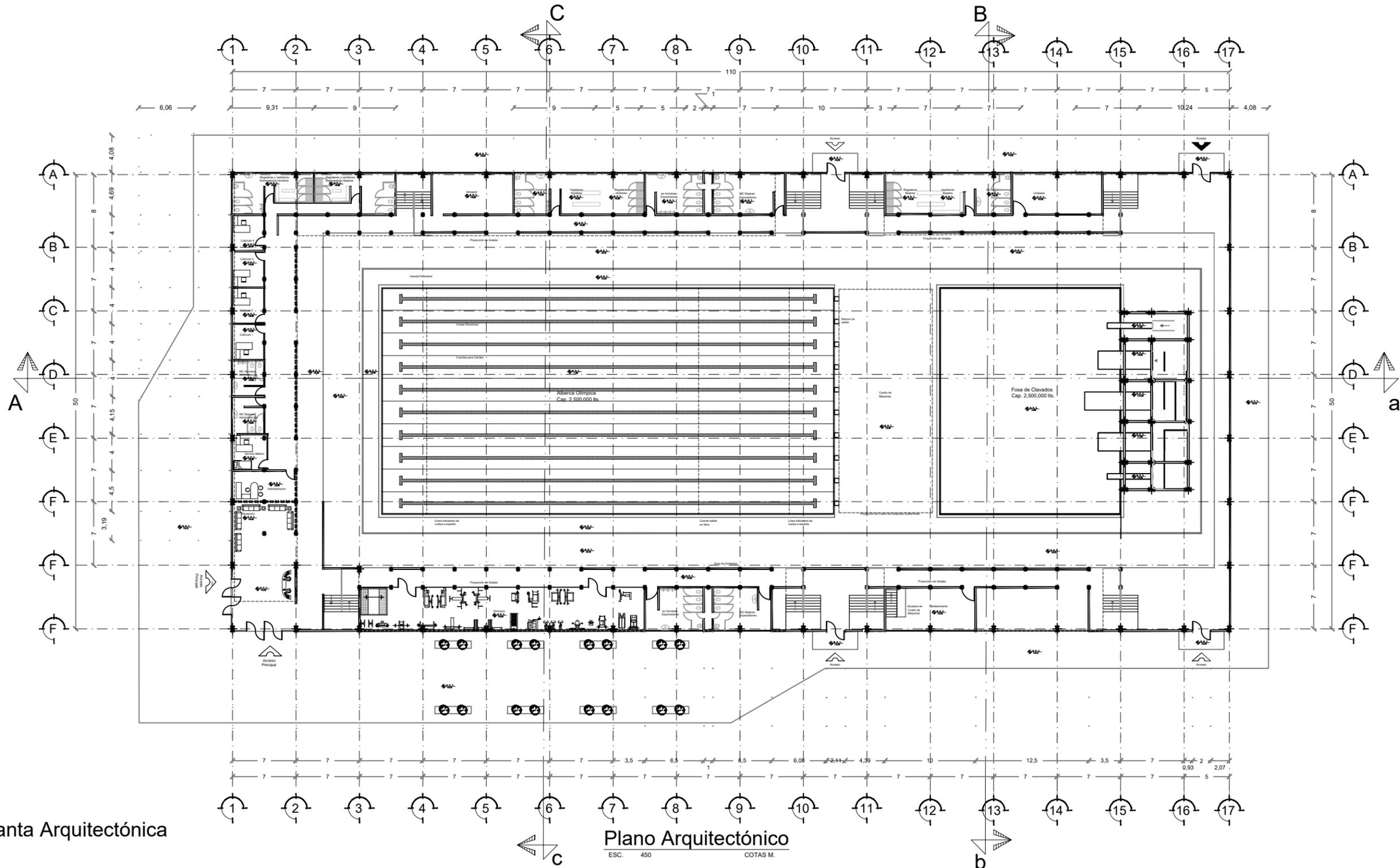
Plano: Plano de Conjunto

Materia: Taller Integral

0835127K ESC-1:1000 13-marzo-2017

No. de Plano

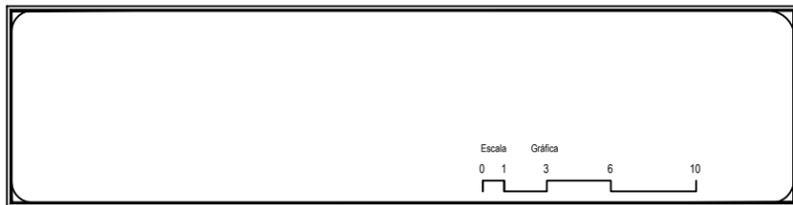
CO
1



Planta Arquitectónica

Plano Arquitectónico

ESC. 450 COTAS M.



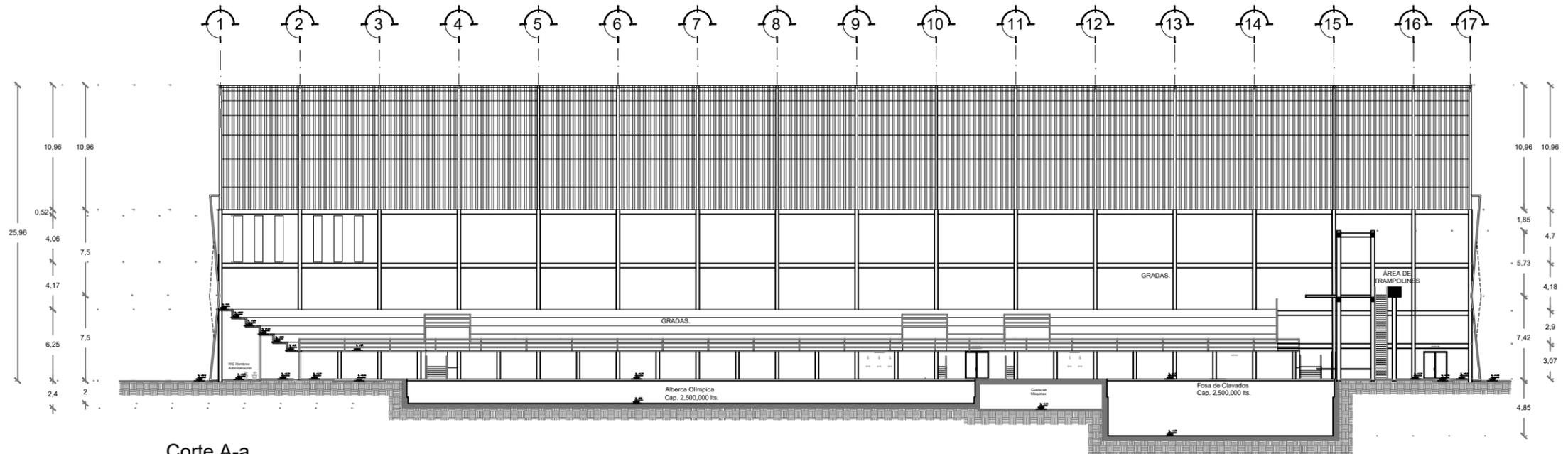


 Universidad Michoacana de San
 Nicolás de Hidalgo
 Facultad de Arquitectura

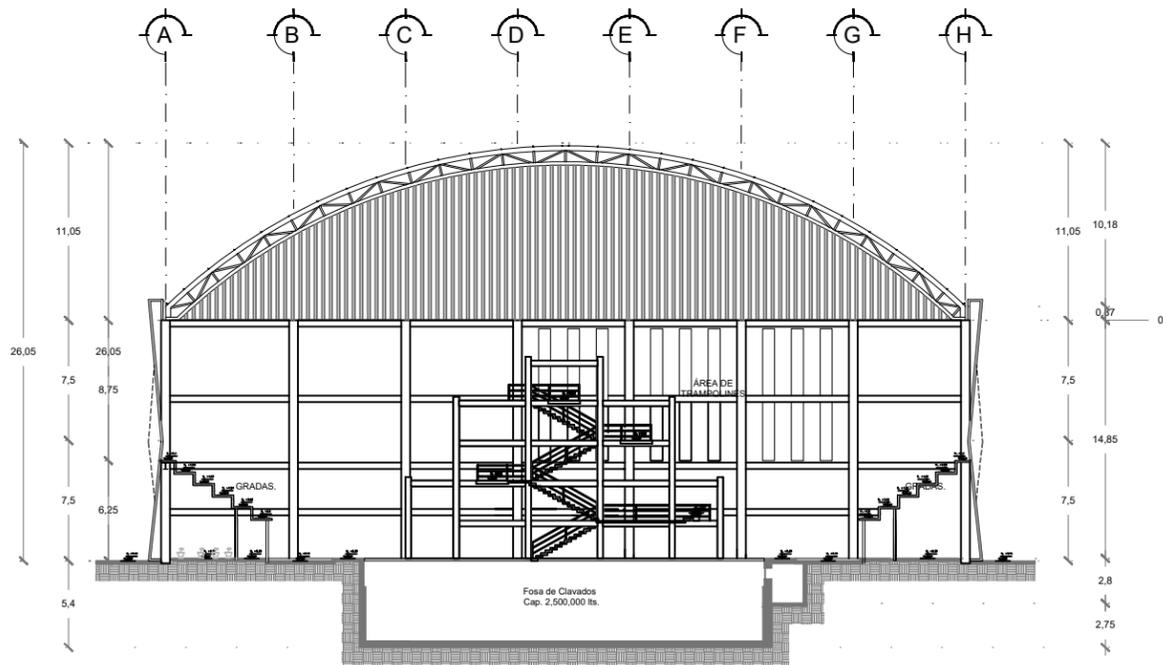
Asesora:
 Arq. Cecilia Elías Copete
 Sinodales:
 Arq. María Cristina Alonso López
 Ing. Ramón Holguín
 Alumno:
 Rolando Caracheo Pérez

Proyecto:
Polideportivo Universitario
 Ubicación:
 Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria
 58030 Morelia, Michoacán
 Plano:
Plano Arquitectónico
 Materia:
 Taller Integral
 0835127K ESC-1450 m 23-junio-2017

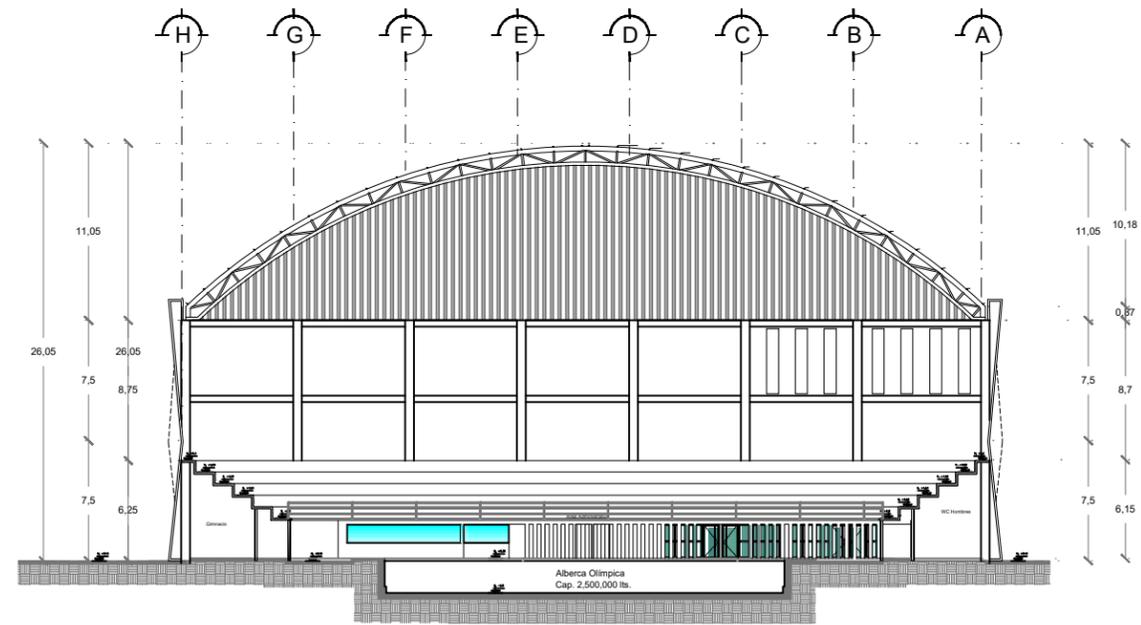
No. de Plano
A
1



Corte A-a



Corte B-b



Corte C-c



100 años
 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
 Facultad de Arquitectura

Asesor:
 Arq. Cecilia Elías Copete
 Sinodales:
 Arq. María Cristina Alonso López
 Ing. Ramón Holguín
 Alumno:
 Rolando Caracheo Pérez

Proyecto:
 Polideportivo Universitario
 Ubicación:
 Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria
 58030 Morelia, Michoacán
 Plano:
 Plano Arquitectónico
 Materia:
 Taller Integral
 0835127K ESC-1450 m 23-junio-2017

No. de Plano
 A
 2



Fachada Este



Fachada Oeste

Escala Gráfica
0 1 3 6 10

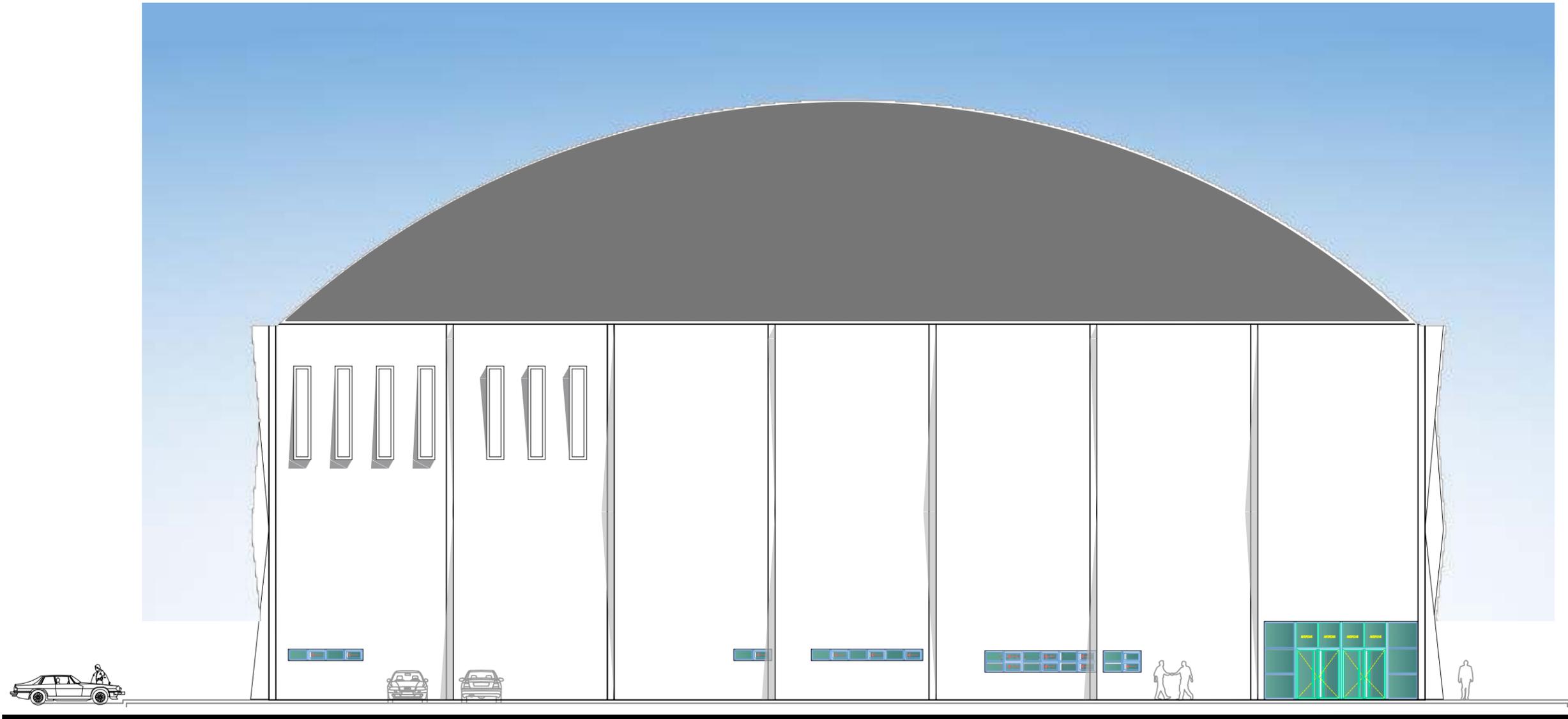
100 años

 Universidad Michoacana de San
 Nicolás de Hidalgo
 Facultad de Arquitectura

Asesora:
 Arq. Cecilia Elías Copete
 Sinodales:
 Arq. María Cristina Alonso López
 Ing. Ramón Holguín
 Alumno:
 Rolando Caracheo Pérez

Proyecto:
 Polideportivo Universitario
 Ubicación:
 Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria
 58030 Morelia, Michoacán
 Plano:
 Plano Arquitectónico
 Materia:
 Taller Integral
 0835127K ESC-1450 m 23-junio-2017

No. de Plano
 A
 3



Fachada Sur

Plano Arquitectónico

ESC. 200 COTAS M.



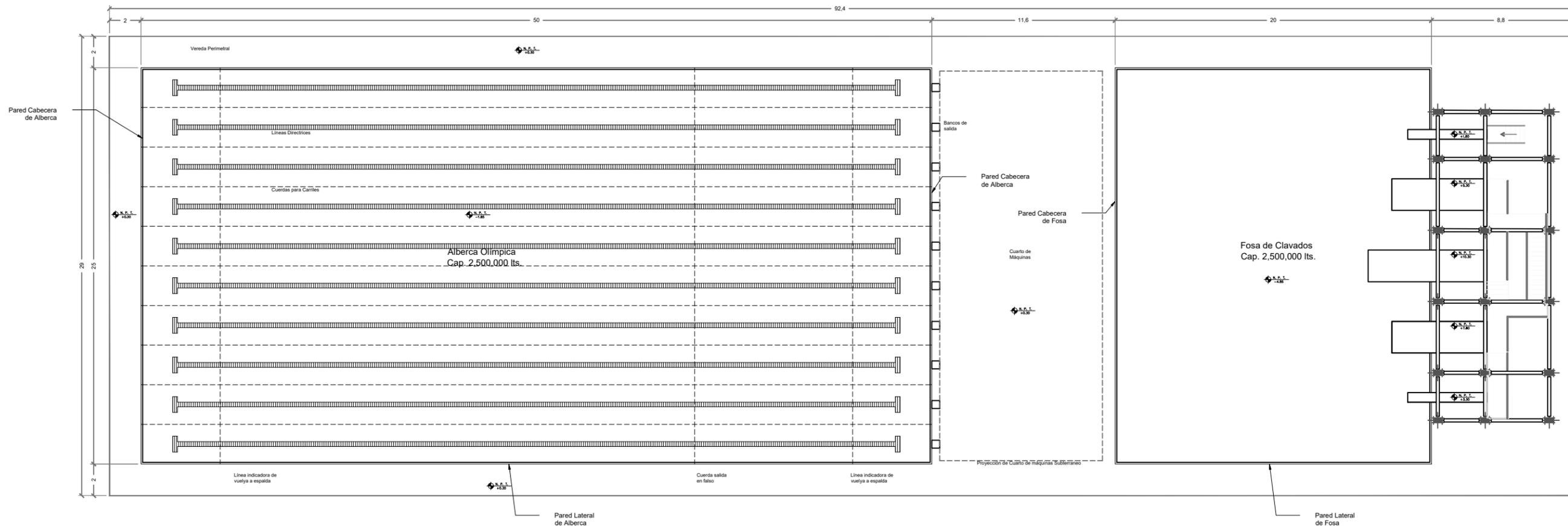


 Universidad Michoacana de San
 Nicolás de Hidalgo
 Facultad de Arquitectura

Asesora: Arq. Cecilia Elías Copete
 Sinodales: Arq. María Cristina Alonso López
 Ing. Ramón Holguín
 Alumno: Rolando Caracheo Pérez

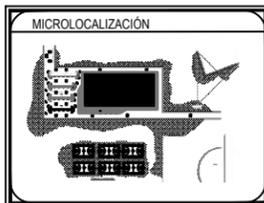
Proyecto: Polideportivo Universitario
 Ubicación: Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria
 58030 Morelia, Michoacán
 Plano: Plano Arquitectónico
 Materia: Taller Integral
 0835127K ESC-1:200 m 23-junio-2017

No. de Plano
A
4



Plano de Alberca

ESC. 1:275 COTAS M.



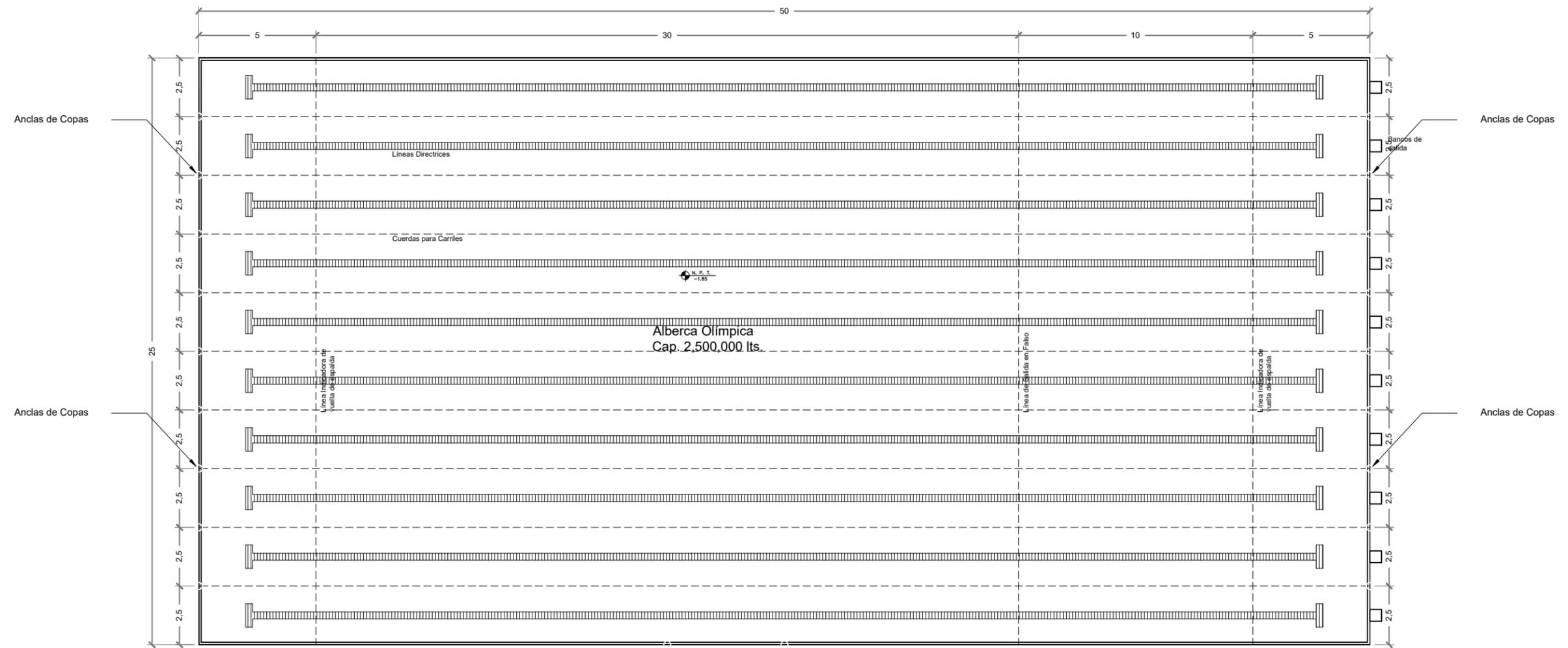



 Universidad Michoacana de
 San Nicolás de Hidalgo
 Facultad de Arquitectura

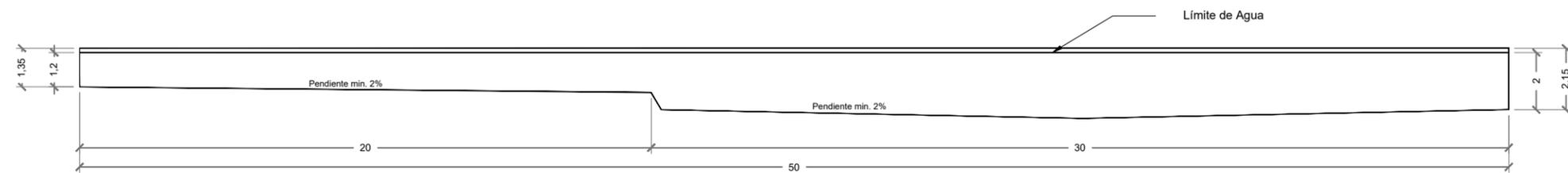
Asesora: Arq. Cecilia Elias Copete
 Sinodales: Arq. María Cristina Alonso López
 Ing. Ramón Holguín
 Alumno: Rolando Caracheo Pérez

Proyecto: Polideportivo Universitario
 Ubicación: Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria
 58030 Morelia, Michoacán
 Plano: Plano Arquitectónico
 Materia: Taller Integral
 0835127K ESC-1-275 m 23-junio-2017

No. de Plano
ARQ
5



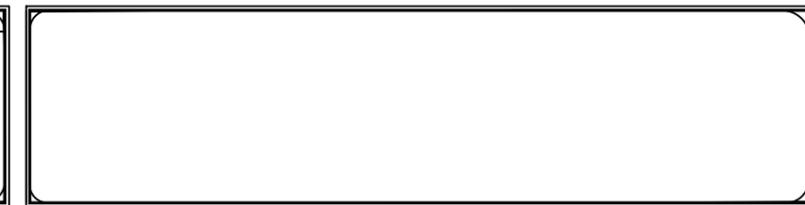
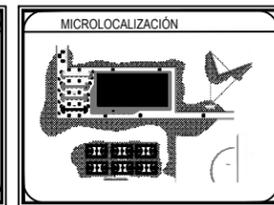
Planta Alberca Olímpica



Corte Longitudinal

Plano de Alberca

ESC. 1:200 COTAS M.



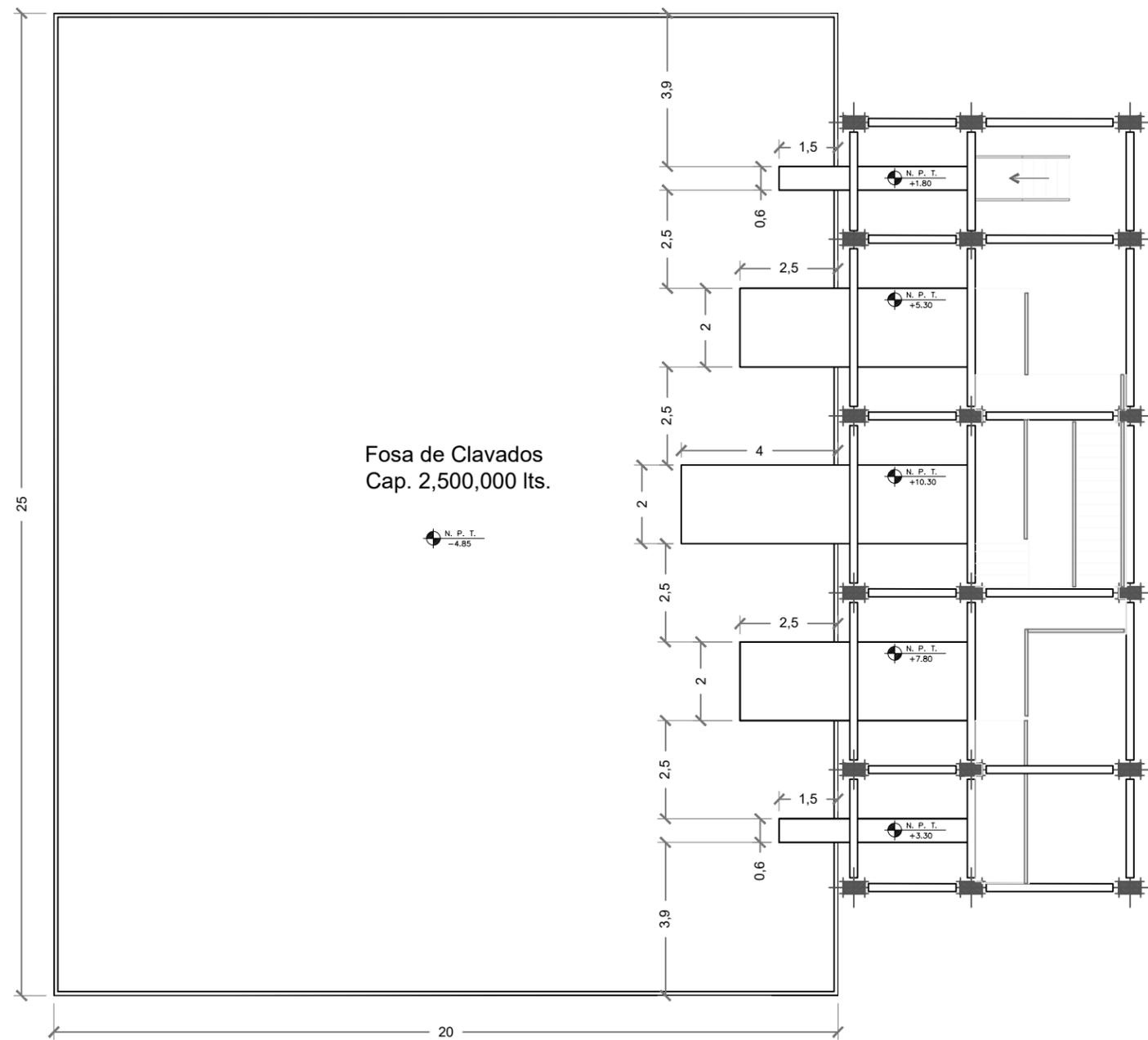


 Universidad Michoacana de San
 Nicolás de Hidalgo
 Facultad de Arquitectura

Asesora: Arq. Cecilia Elías Copete
 Sinodales: Arq. María Cristina Alonso López
 Ing. Ramón Holguín
 Alumno: Rolando Caracheo Pérez

Proyecto: Polideportivo Universitario
 Ubicación: Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria
 58030 Morelia, Michoacán
 Plano: Plano Arquitectónico
 Taller Integral
 0835127K ESC-1:200 m 23-junio-2017

No. de Plano
ARQ
6



Fosa de Clavados
Cap. 2,500,000 lts.

N. P. T.
-4.85

N. P. T.
+1.80

N. P. T.
+5.30

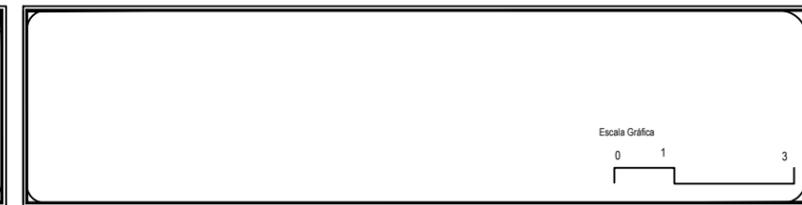
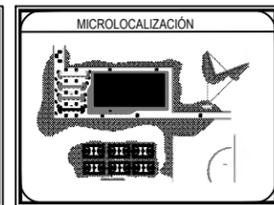
N. P. T.
+10.30

N. P. T.
+7.80

N. P. T.
+3.30

Plano de Alberca

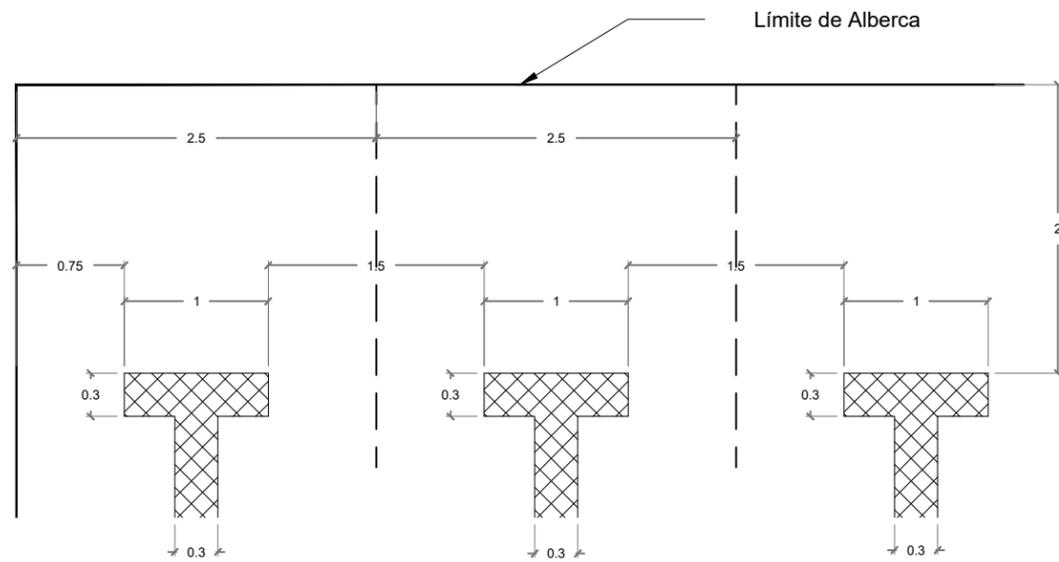
ESC. 1:150 COTAS M.



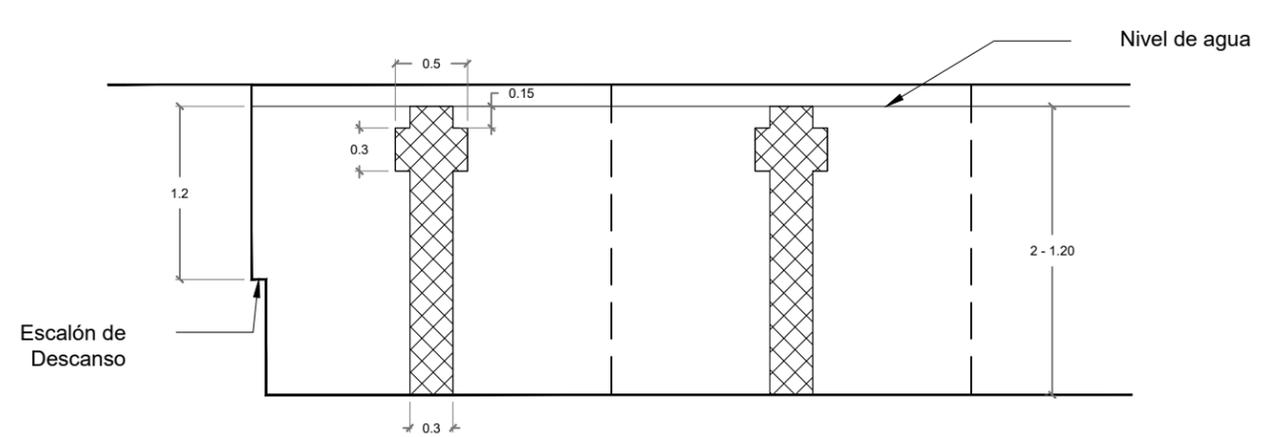
Asesora:
Arq. Cecilia Elías Copete
Sinodales:
Arq. María Cristina Alonso López
Ing. Ramón Holguín
Alumno:
Rolando Caracheo Pérez

Proyecto:
Polideportivo Universitario
Dirección:
Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria
58030 Morelia, Michoacán
Plano:
Plano Arquitectónico
Materia:
Taller Integral
0835127K ESC-1-150 m 23-junio-2017

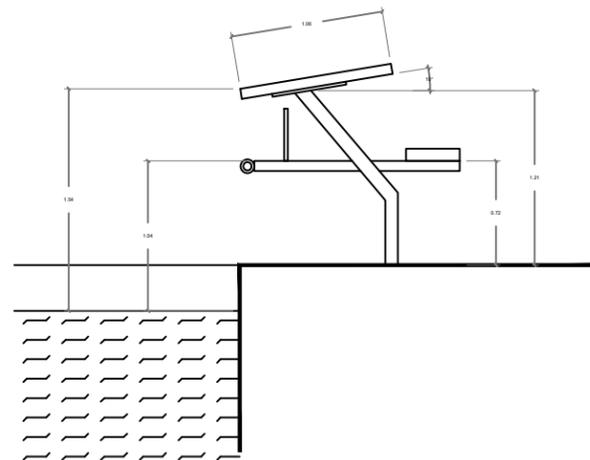
No. de Plano
ARQ
7



Marca en Piso
Planta

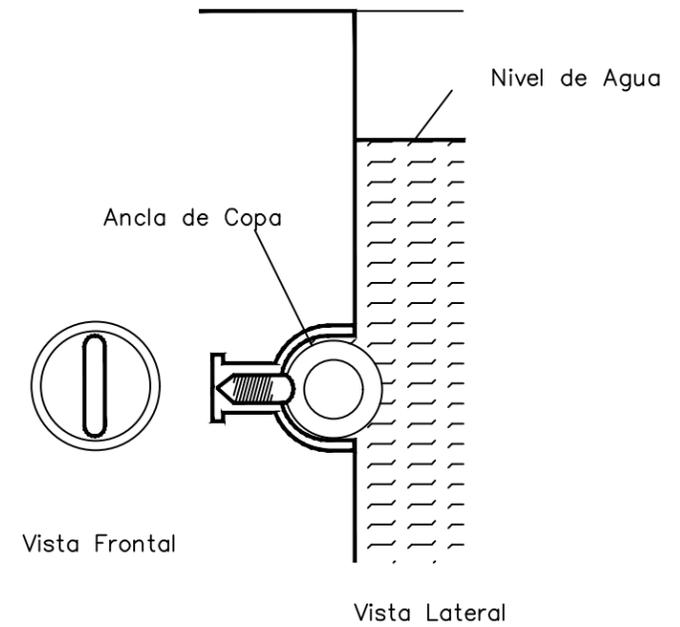


Marca en Muro
Corte



Banco
de
Salida

S/E



Vista Frontal

Vista Lateral

Ancla de Copa

S/E

Plano Detalles Alberca

ESC. 1:50

COTAS M.

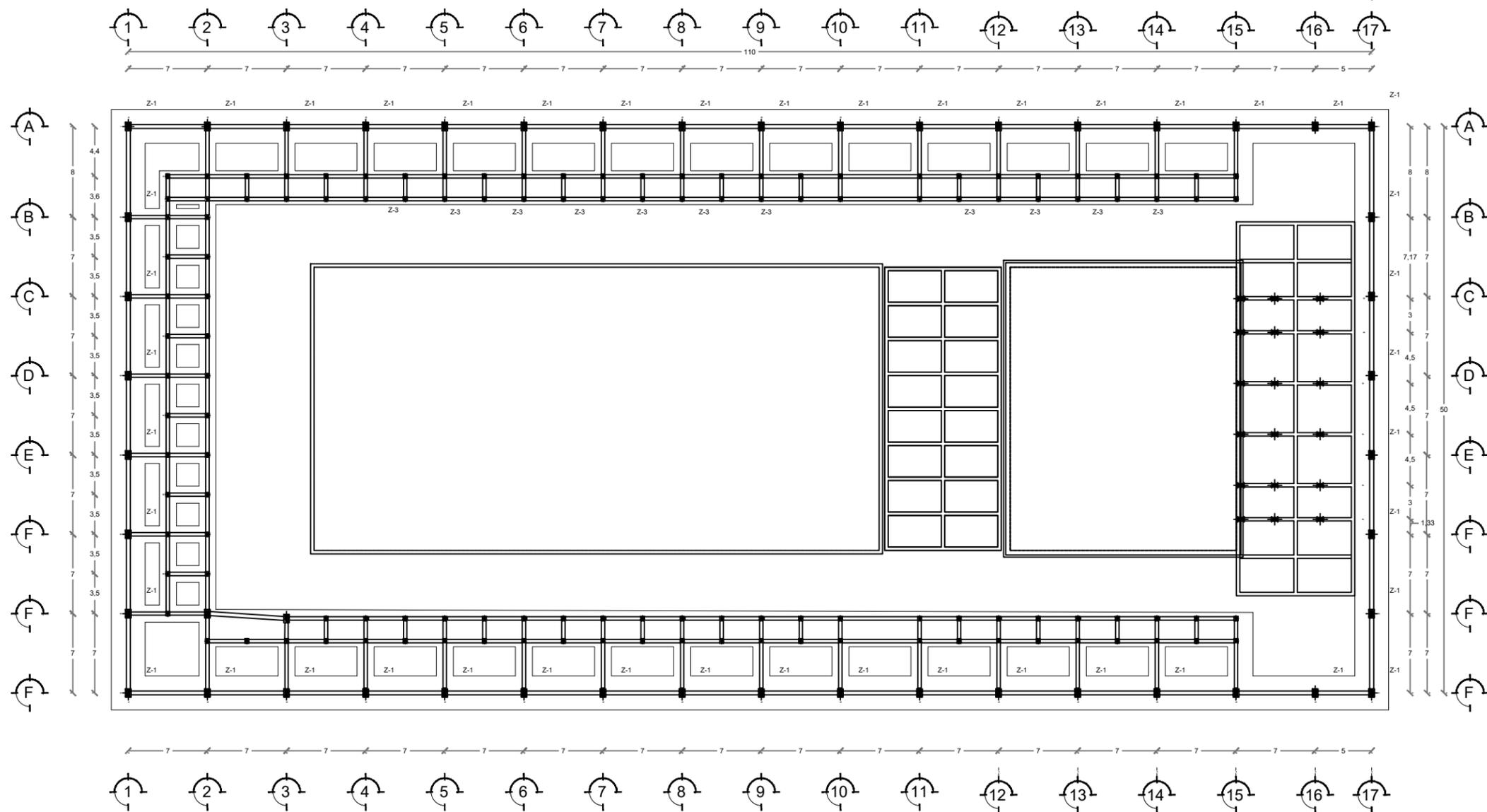
100 años
Universidad Michoacana de San
Nicolás de Hidalgo
Facultad de Arquitectura

Arq. Cecilia Elías Copete
Sinodales:
Arq. María Cristina Alonso López
Ing. Ramón Holguín
Alumno:
Rolando Caracheo Pérez

Polideportivo Universitario
Ubicación:
Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria
58030 Morelia, Michoacán
Plano:
Plano Arquitectónico
Materia:
Taller Integral

0835127K ESC-1:50 m 23-junio-2017

ARQ
8



Plano Cimentación





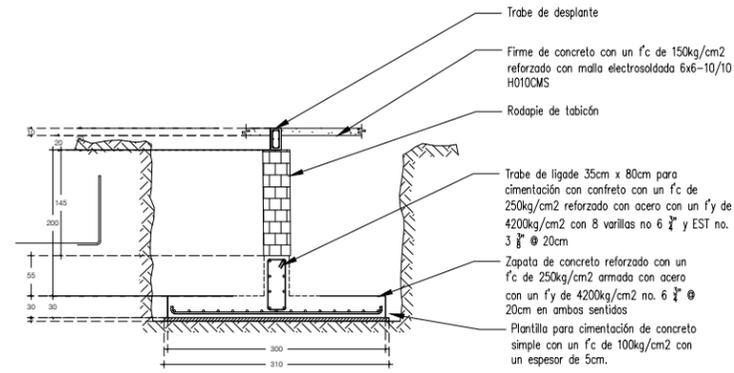
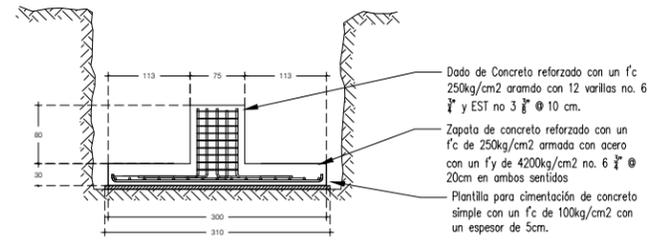
 Universidad Michoacana de San
 Nicolás de Hidalgo
 Facultad de Arquitectura

Asesora: Arq. Cecilia Elías Copete
 Sinodales: Arq. María Cristina Alonso López
 Ing. Ramón Holguín
 Alumno: Rolando Caracheo Pérez

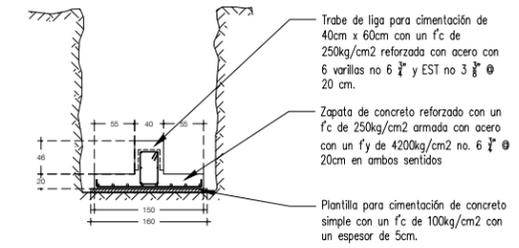
Proyecto: Polideportivo Universitario
 Ubicación: Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria
 58030 Morelia, Michoacán
 Plano: Plano Cimentación
 Materia: Taller Integral
 0835127K ESC-1: m 13-marzo-2017

No. de Plano
C
1

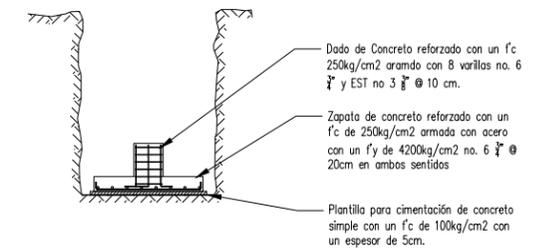
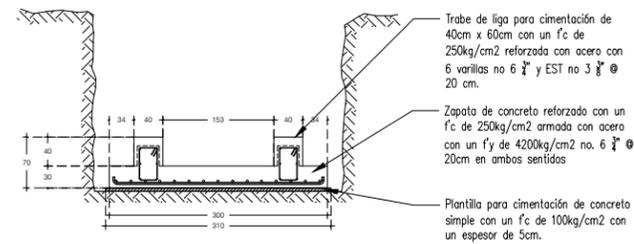
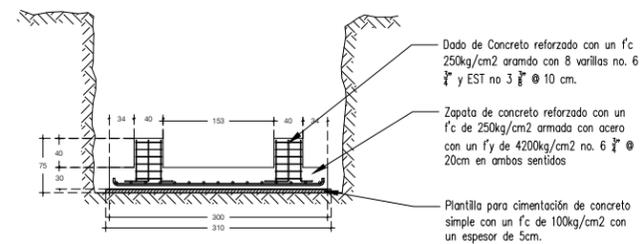
Zapata Z-1 S/Escala



Zapata Z-2 S/Escala



Zapata Z-3 S/Escala



Plano Cimentación



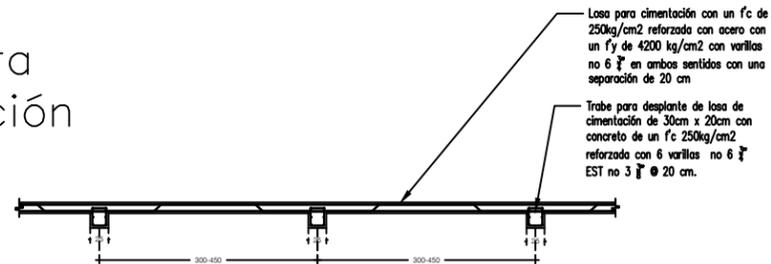
100 años
 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
 Facultad de Arquitectura

Asesora: Arq. Cecilia Elías Copete
 Sinodales: Arq. María Cristina Alonso López
 Ing. Ramón Holguín
 Alumno: Rolando Caracheo Pérez

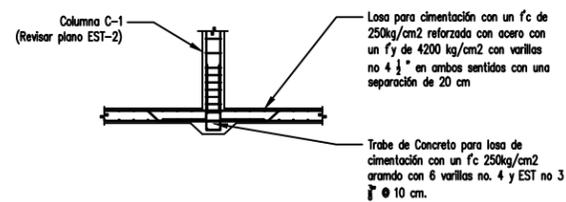
Proyecto: Polideportivo Universitario
 Ubicación: Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria
 58030 Morelia, Michoacán
 Plano: Plano Cimentación
 Materia: Taller Integral
 0835127K ESC-1-100 III 13-marzo-2017

No. de Plano
C
2

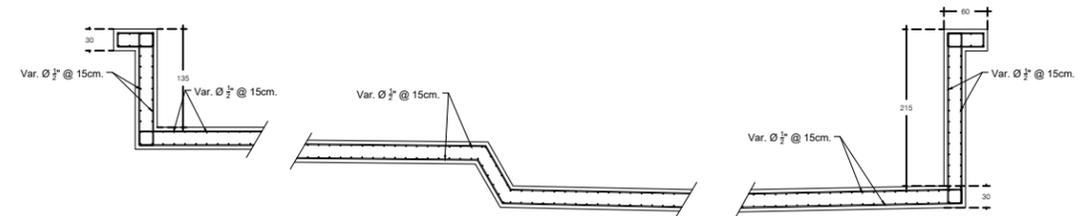
Losas para cimentación
S/Escala



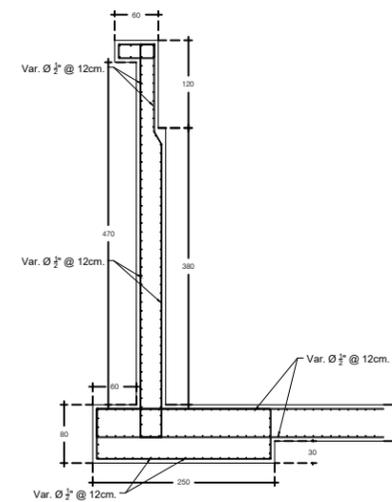
Losas para cimentación
S/Escala



Armado estructural
en Alberca
S/Escala



Muro de contención
para fosa de clavados
S/Escala



Plano Cimentación

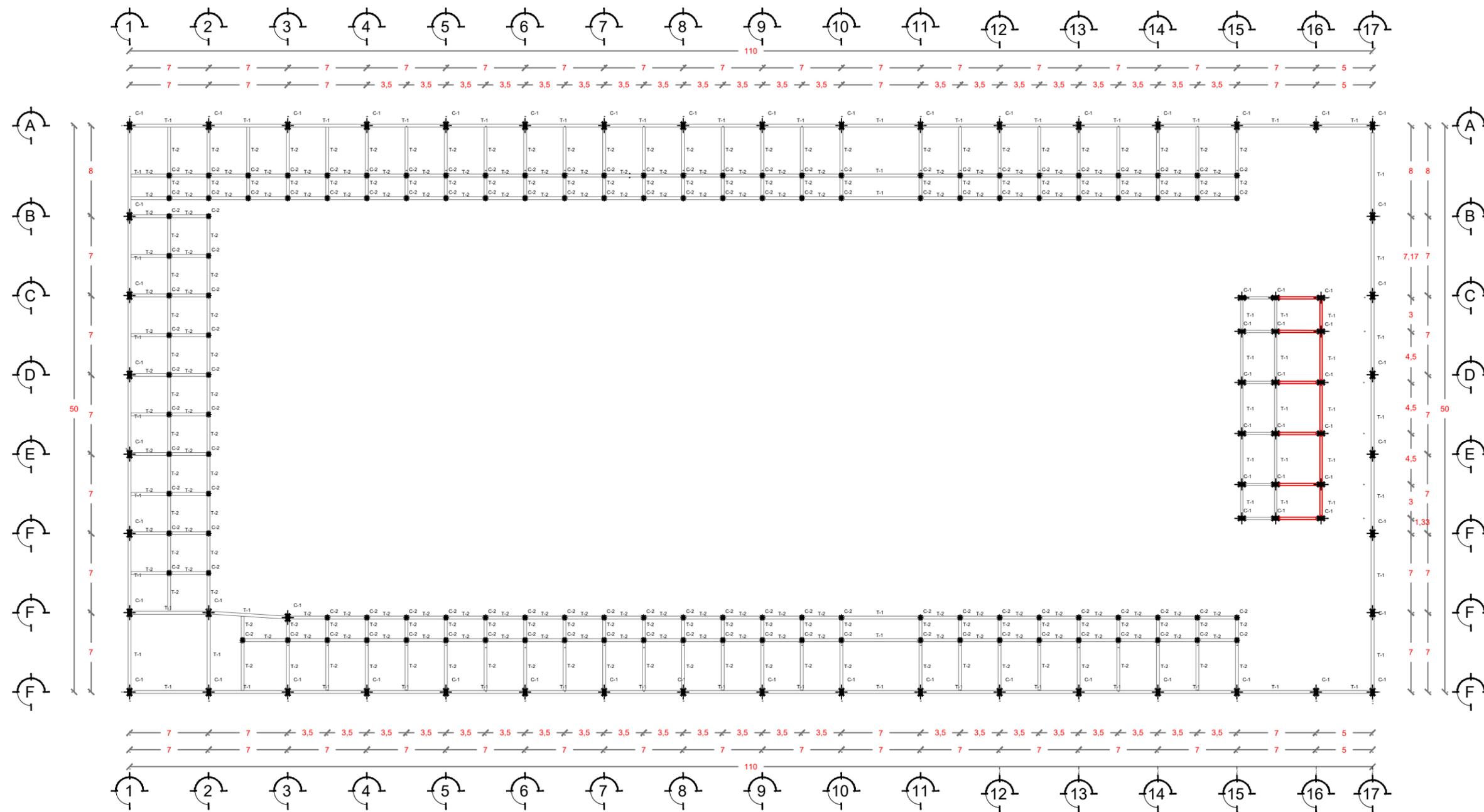


100 años
 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
 Facultad de Arquitectura

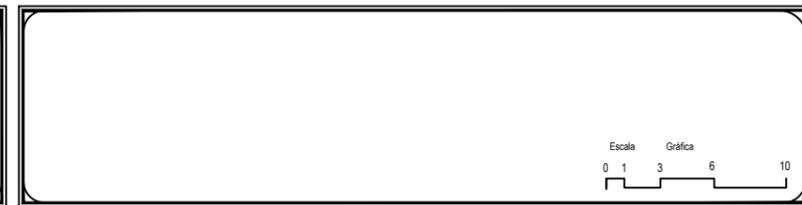
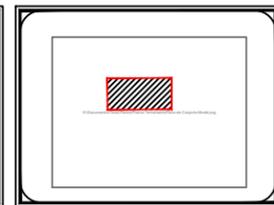
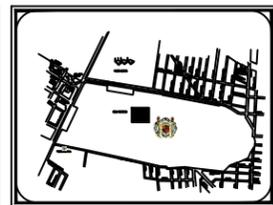
Asesora: Arq. Cecilia Elías Copete
 Sinodales: Arq. María Cristina Alonso López
 Ing. Ramón Holguín
 Alumno: Rolando Caracheo Pérez

Proyecto: Polideportivo Universitario
 Ubicación: Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria
 58030 Morelia, Michoacán
 Plano: Plano Cimentación
 Materia: Taller Integral
 0835127K ESC-1:100 III 13-marzo-2017

No. de Plano
 C
 3



Plano Estructural
ESC. 400 COTAS M.

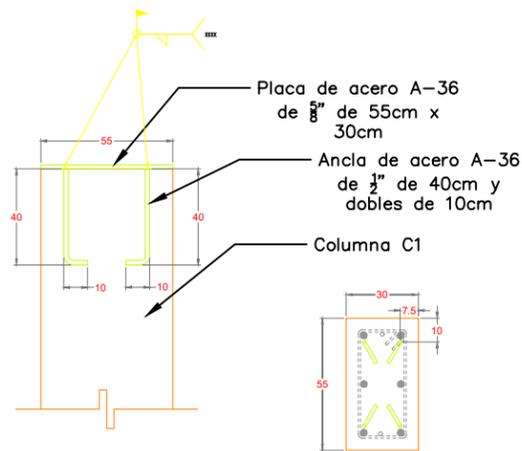


Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
 Facultad de Arquitectura

Sinodales:
 Arq. Cecilia Elías Copete
 Arq. María Cristina Alonso López
 Ing. Ramón Holguín
 Alumno:
 Rolando Caracheo Pérez

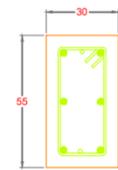
Polideportivo Universitario
 Ubicación: Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria
 58030 Morelia, Michoacán
 Plano:
Plano Estructural
 Taller Integral
 0835127K ESC-1-400 m 23-junio-2017

ES
1



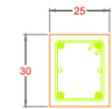
Placa Tope
Cota cm. S/E

Placa Tope para Columna C1 de acero A-36 de $\frac{1}{8}$ " de 55cm x 30cm.



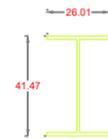
6#8 (●) + 2#4 (○)
E#3 @ 20cm.
Columna C1
Cota cm. S/E

Columna de concreto con un $f'c$ 250kg/cm², acero con un $f'y$ 4200kg/cm² 6 varillas no. 8 y 2 varillas no. 4, ETS no. 3 @ 20cm.



4#8 (●) + 2#4 (○)
E#2 @ 20cm.
Columna C2
Cota cm. S/E

Columna de concreto con un $f'c$ 250kg/cm², acero con un $f'y$ 4200kg/cm² 4 varillas no. 8 y 2 varillas no. 4, ETS no. 2 @ 20cm.



26.01
41.47
Trabe T1
Cota cm. S/E

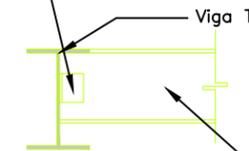
Trabe para columna C1 de acero A-36 W16($\frac{1}{4}$ "



25.4
30.63
Trabe T2
Cota cm. S/E

Trabe para columna C2 de acero A-36 W12(12x10)

Placa de acero A-36 de $\frac{1}{2}$ " de 12cm x 15cm. soldada para union de viga T1 a columna C1

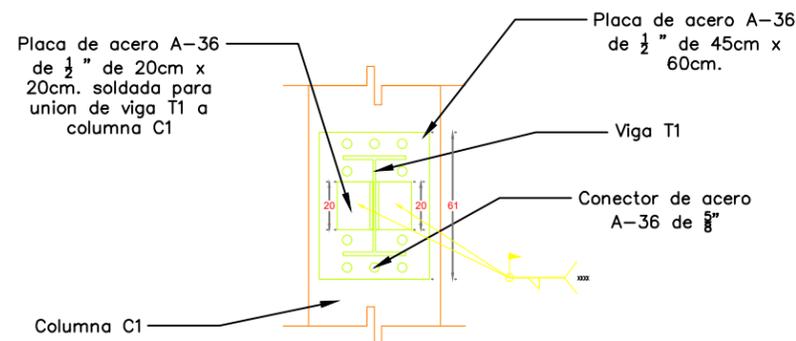


Placa de acero A-36 de $\frac{1}{2}$ " de 12cm x 15cm. soldada para union de viga T1 a columna C1



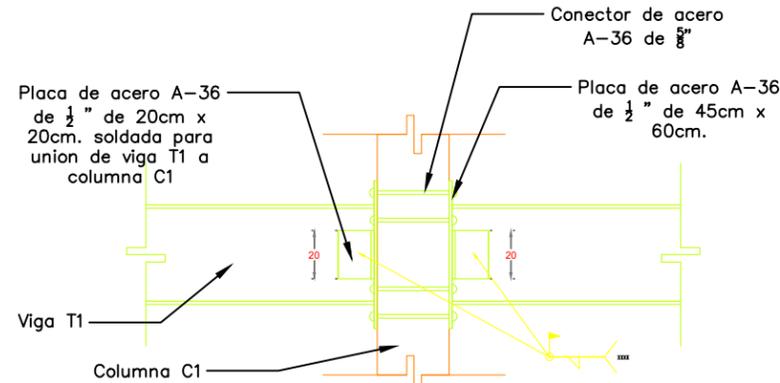
Viga T1
Viga T2
Traves de acero unión T1-T2
Cota cm. S/E

Toda unión estara soldada



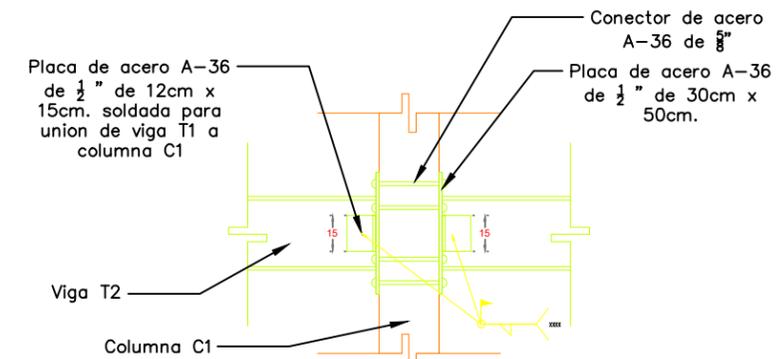
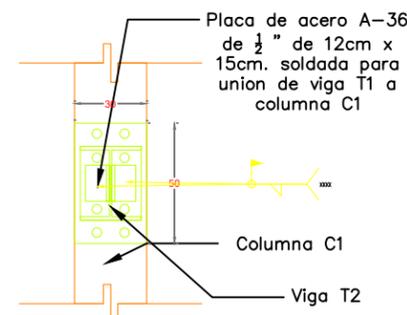
Columna de concreto y Viga de acero T1-C1
Cota cm. S/E

Toda unión estara soldada



Columna de concreto y Viga de acero T2-C2
Cota cm. S/E

Toda unión estara soldada



Plano Detalles Estructurales

ESC. 1:30 COTAS M.

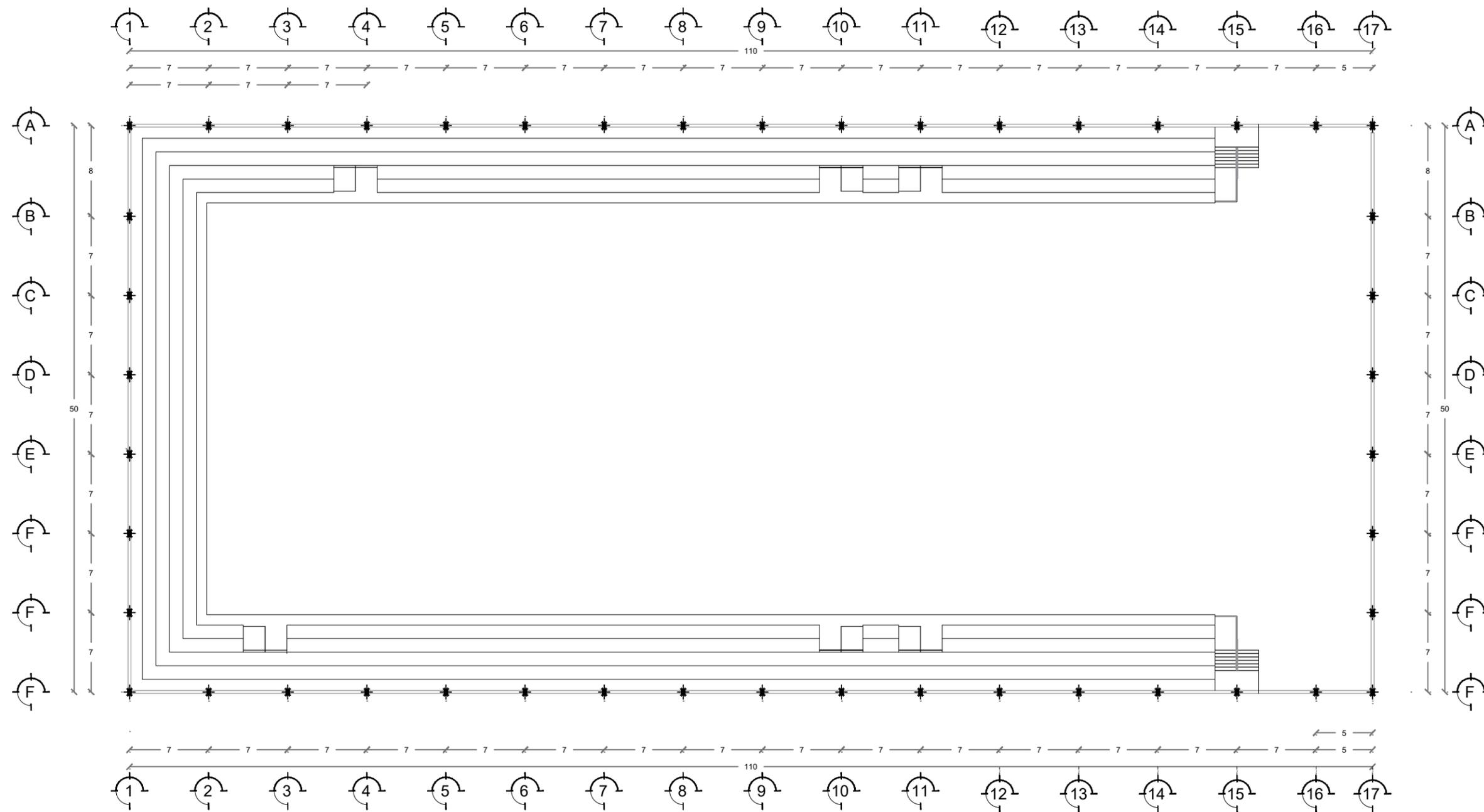
100 años
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Facultad de Arquitectura

Sinodales:
Arq. Cecilia Elías Copete
Arq. María Cristina Alonso López
Ing. Ramón Holguín
Alumno:
Rolando Caracheo Pérez

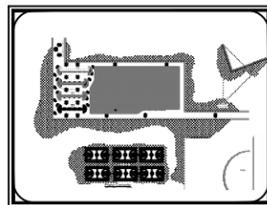
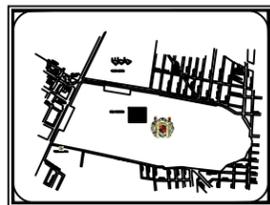
Polideportivo Universitario
Ubicación: Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria 58030 Morelia, Michoacán
Plano:
Plano Estructural
Materia:
Taller Integral

0835127K ESC-1:30 m 23-junio-2017

ES
2



Plano de Gradas
 ESC. 400 COTAS M.



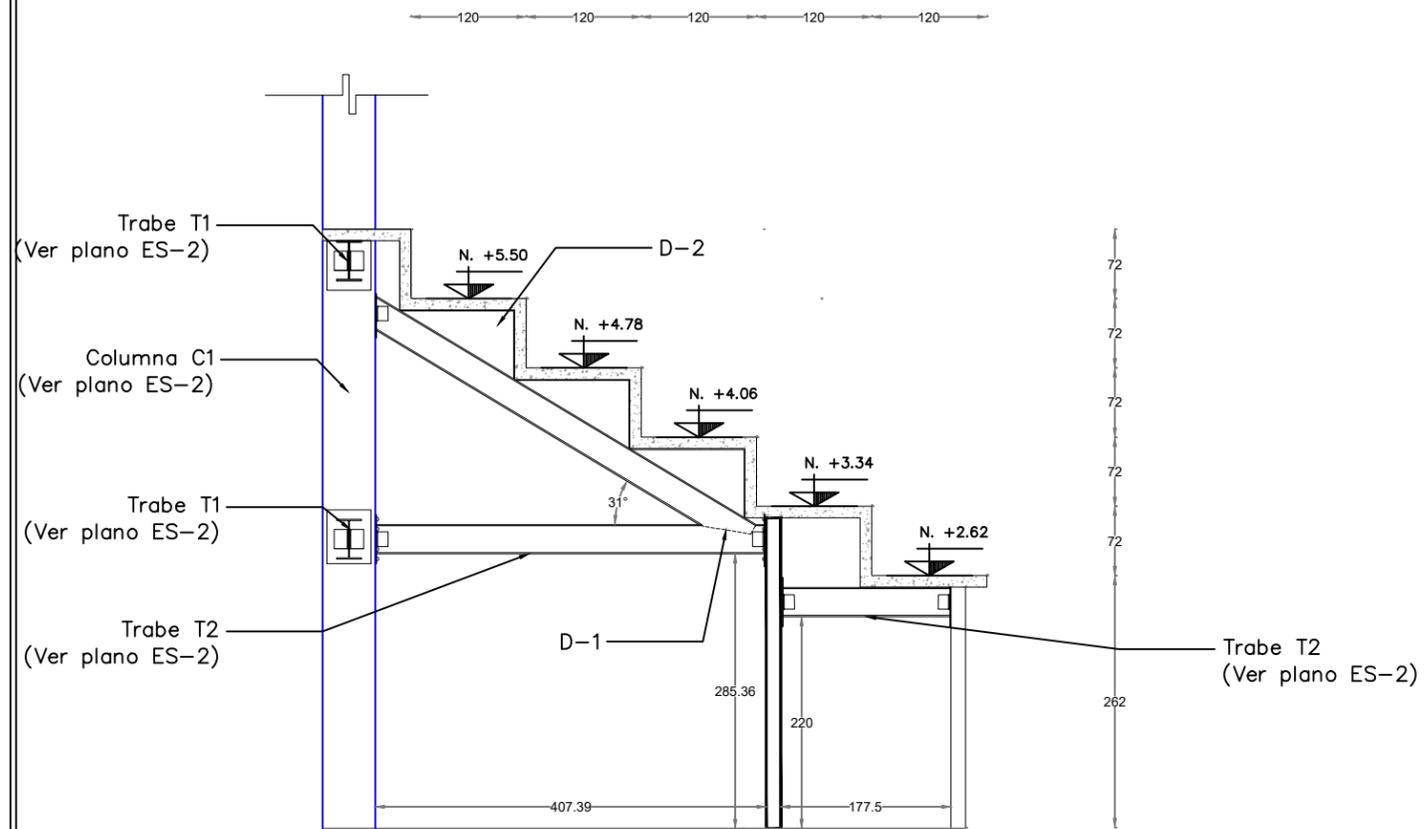


 Universidad Michoacana de San
 Nicolás de Hidalgo
 Facultad de Arquitectura

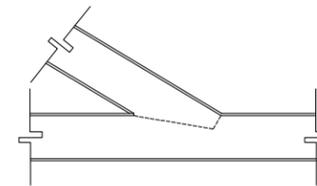
Sinodales:
 Arq. Cecilia Elías Copete
 Arq. María Cristina Alonso López
 Ing. Ramón Holguín
 Alumno:
 Rolando Caracheo Pérez

Polideportivo Universitario
 Ubicación: Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria
 58030 Morelia, Michoacán
 Plano:
Plano Estructural
 Taller Integral
 0835127K ESC-1-400 m 23-junio-2017

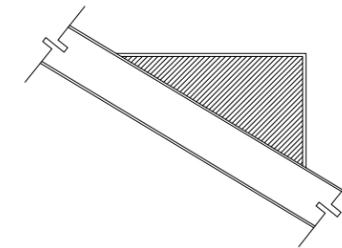
ES
3



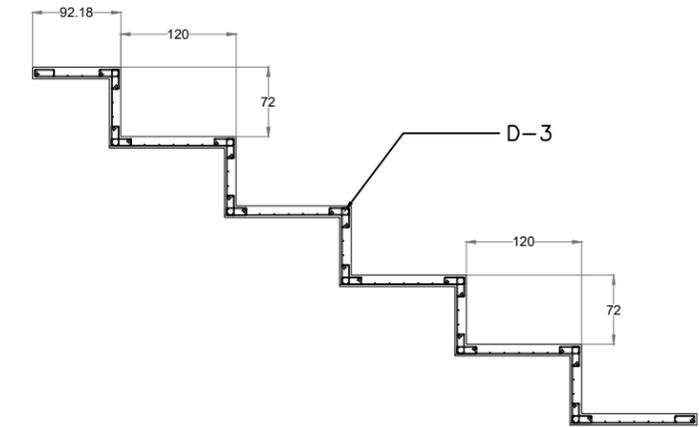
Detalles de Gradadas
Escala S/E Cotas cm.



Detalle D-1
Escala S/E Cotas cm.



Detalle D-2
Escala S/E Cotas cm.



Detalle D-3
Escala S/E Cotas cm.

Plano Detalles Estructurales
ESC. 1:75 COTAS M.



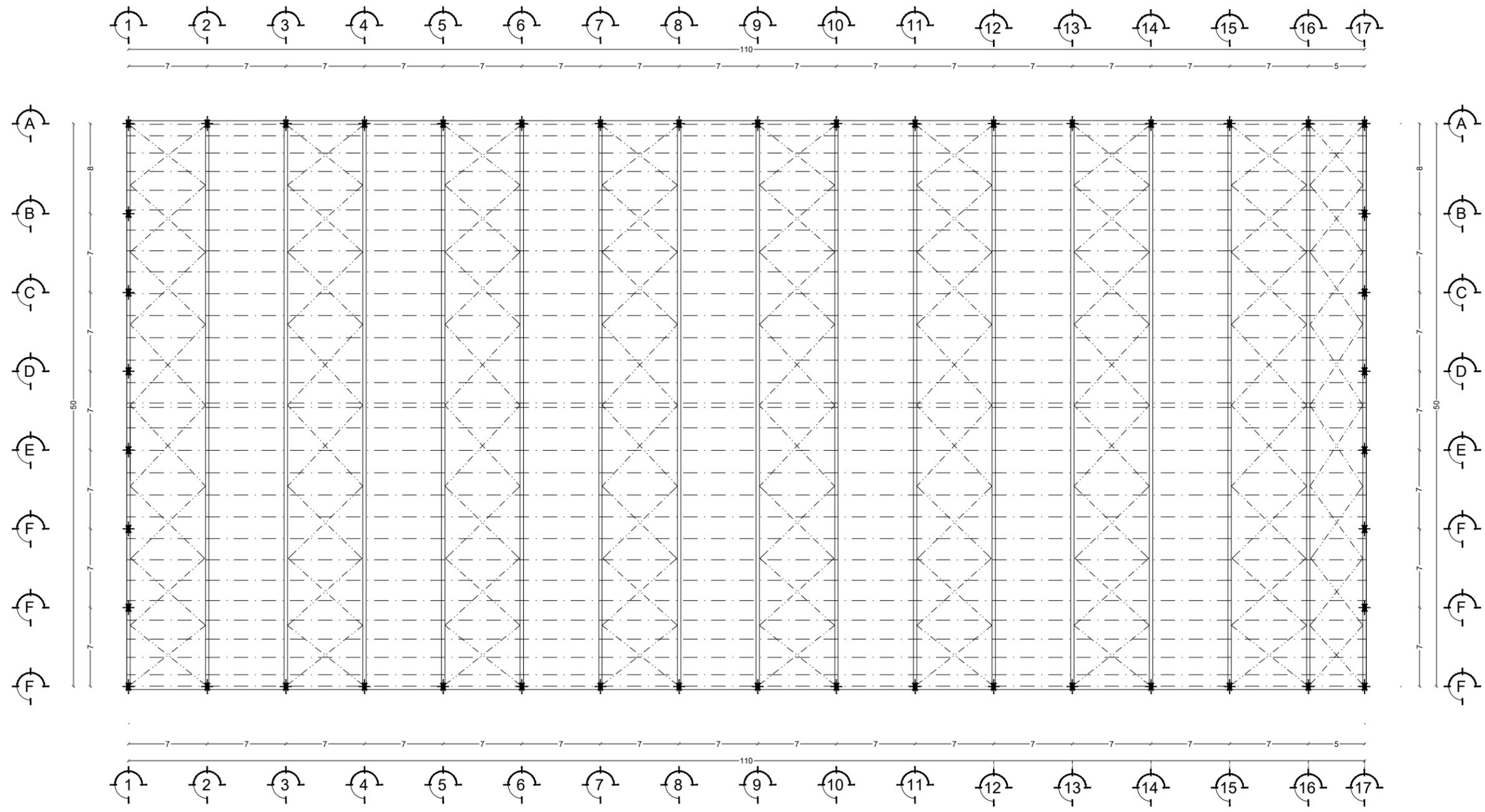


 Universidad Michoacana de San
 Nicolás de Hidalgo
 Facultad de Arquitectura

Sinodales: Arq. Cecilia Elías Copete
 Arq. María Cristina Alonso López
 Ing. Ramón Holguín
 Alumno: Rolando Caracheo Pérez

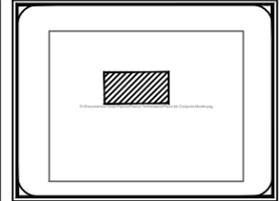
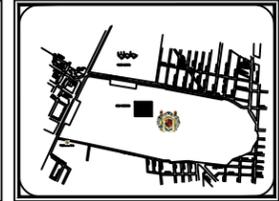
Polideportivo Universitario
 Ubicación: Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria
 58030 Morelia, Michoacán
 Plano: Plano Estructural
 Taller Integral
 0835127K ESC-1:75 m 23-junio-2017

ES
4



Planta Estructura

Plano de Cubierta
ESC. 400 COTAS M.



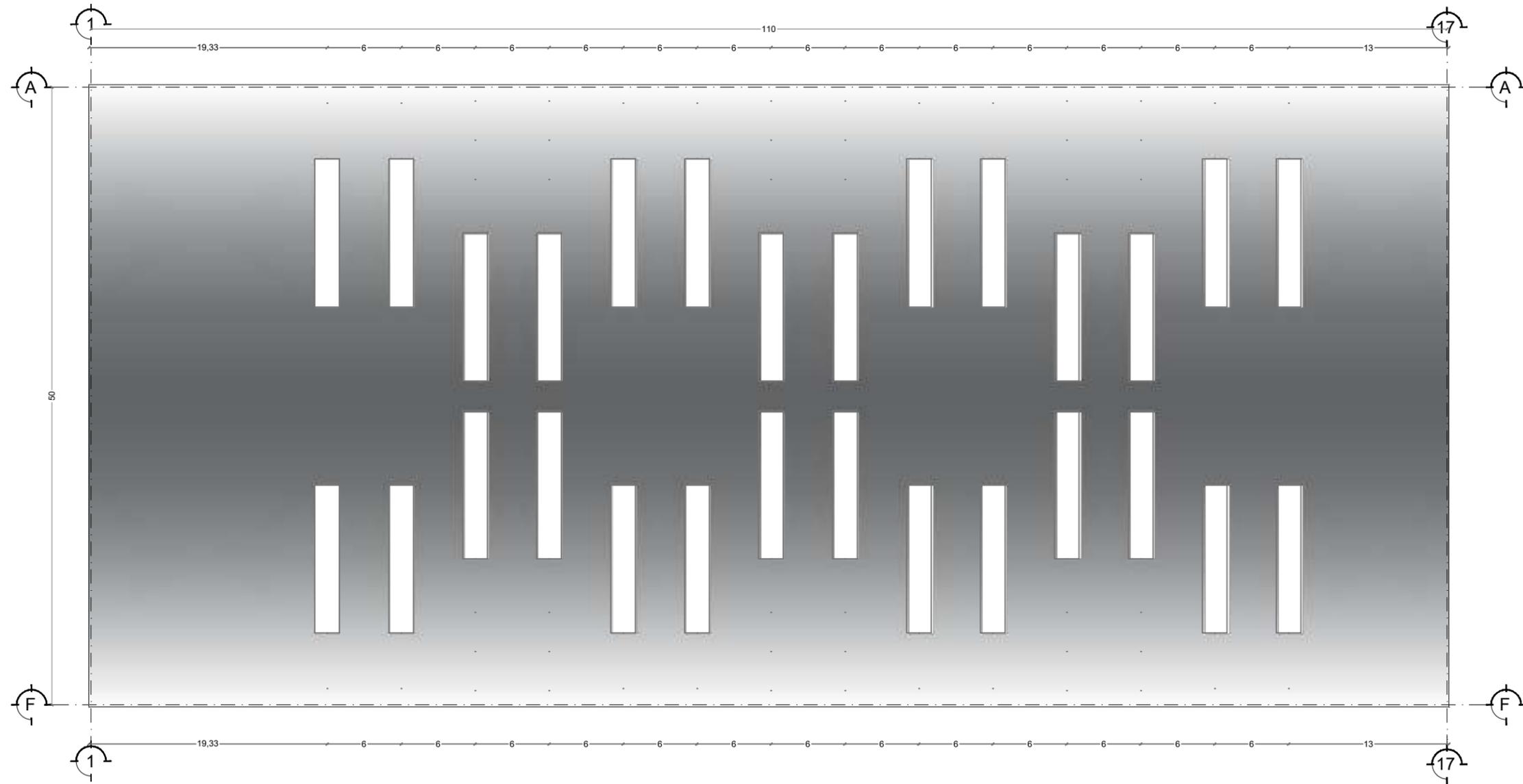


 Universidad Michoacana de San
 Nicolás de Hidalgo
 Facultad de Arquitectura

Arq. Cecilia Elías Copete
 Sinodales:
 Arq. María Cristina Alonso López
 Ing. Ramón Holguín
 Alumno:
 Rolando Caracheo Pérez

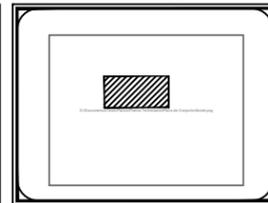
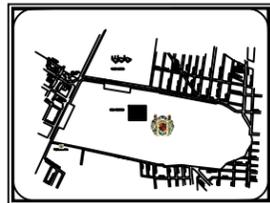
Polideportivo Universitario
 Ubicación: Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria
 58030 Morelia, Michoacán
 Plano:
Plano de Cubierta
 Materia:
 Taller Integral

CU
1



Planta Cubierta

Plano de Cubierta
ESC. 400 COTAS M.



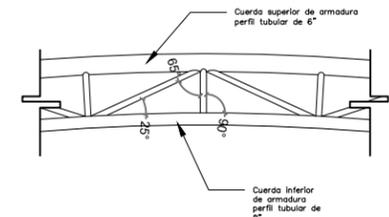
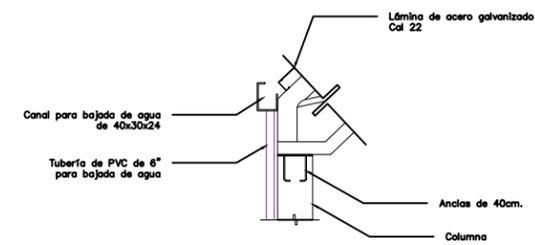
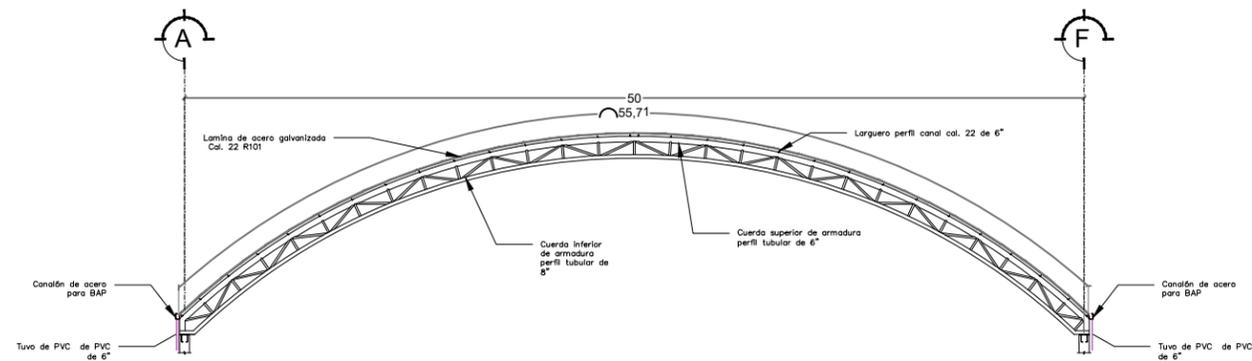


 Universidad Michoacana de San
 Nicolás de Hidalgo
 Facultad de Arquitectura

Sinodales: Arq. Cecilia Elías Copete
 Arq. María Cristina Alonso López
 Ing. Ramón Holguín
 Alumno: Rolando Caracheo Pérez

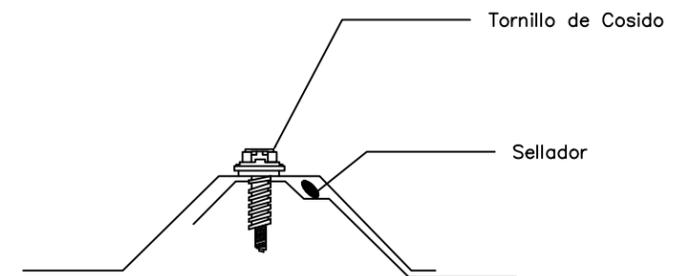
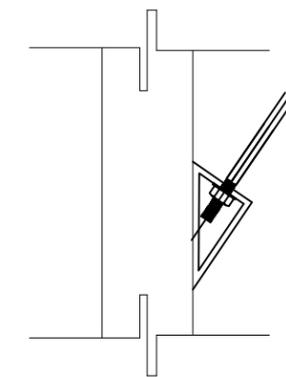
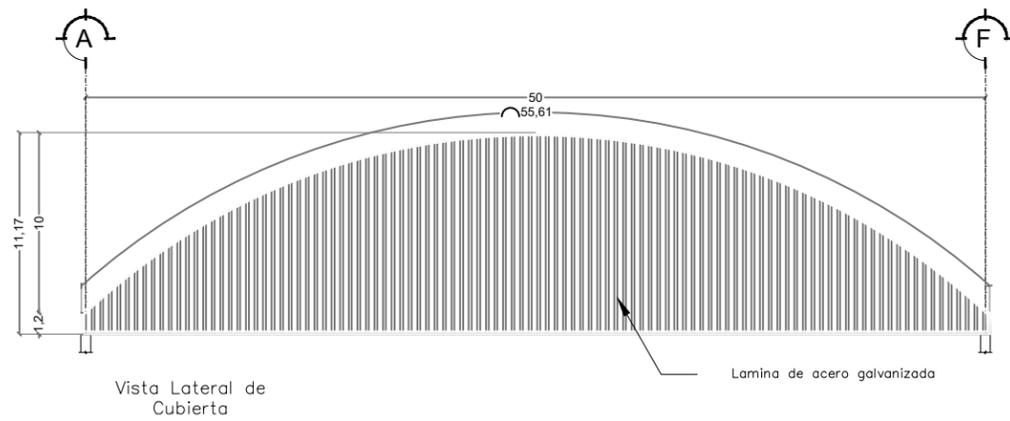
Polideportivo Universitario
 Ubicación: Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria
 58030 Morelia, Michoacán
 Plano: Plano de Cubierta
 Materia: Taller Integral
 0835127K ESC-1:400 m 23-junio-2017

CU
2



Detalle de apoyo Fijo

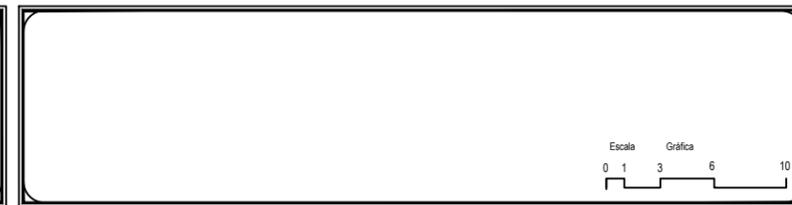
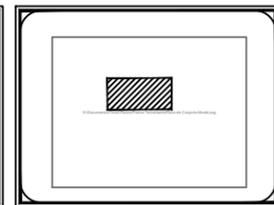
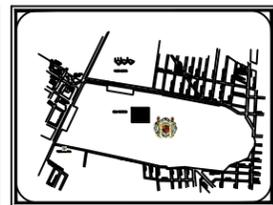
Detalle de Armadura



Detalle de union de Tensor tipo OS-1 1/2"

Traslape Longitudinal

Plano de Cubierta
ESC. 400 COTAS M.

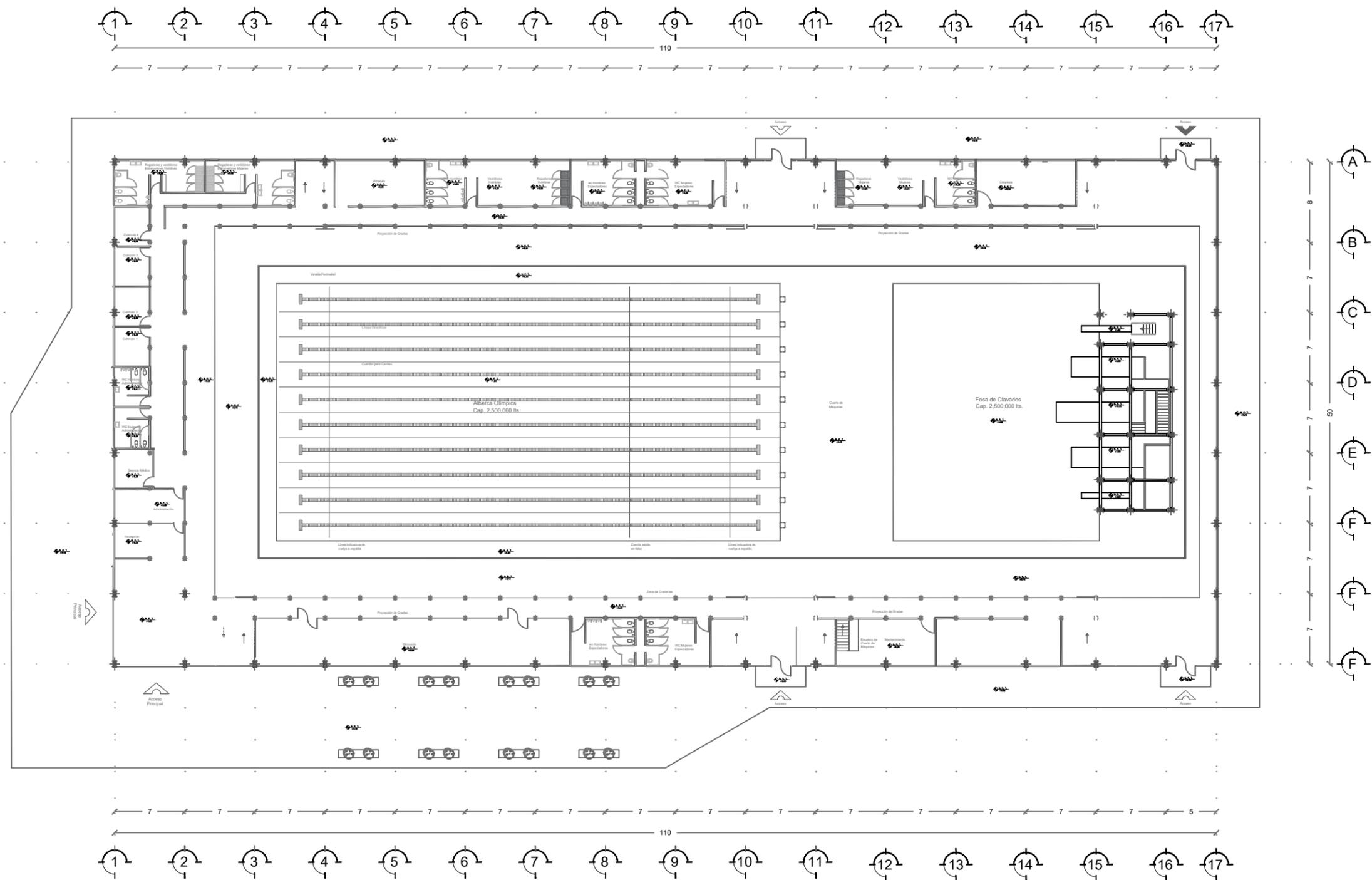


100 años
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
 Facultad de Arquitectura

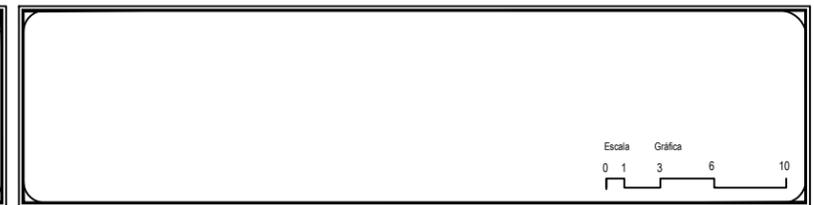
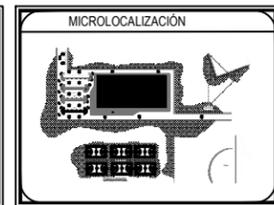
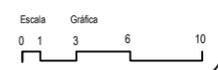
Arq. Cecilia Elías Copete
 Sinodales: Arq. María Cristina Alonso López
 Ing. Ramón Holguín
 Alumno: Rolando Caracheo Pérez

Polideportivo Universitario
 Ubicación: Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria
 58030 Morelia, Michoacán
 Plano: **Plano Estructural**
 Taller Integral
 0835127K ESC-1-400 m 23-junio-2017

CU
1



Plano de Escaleras
 ESC. 450 COTAS M.





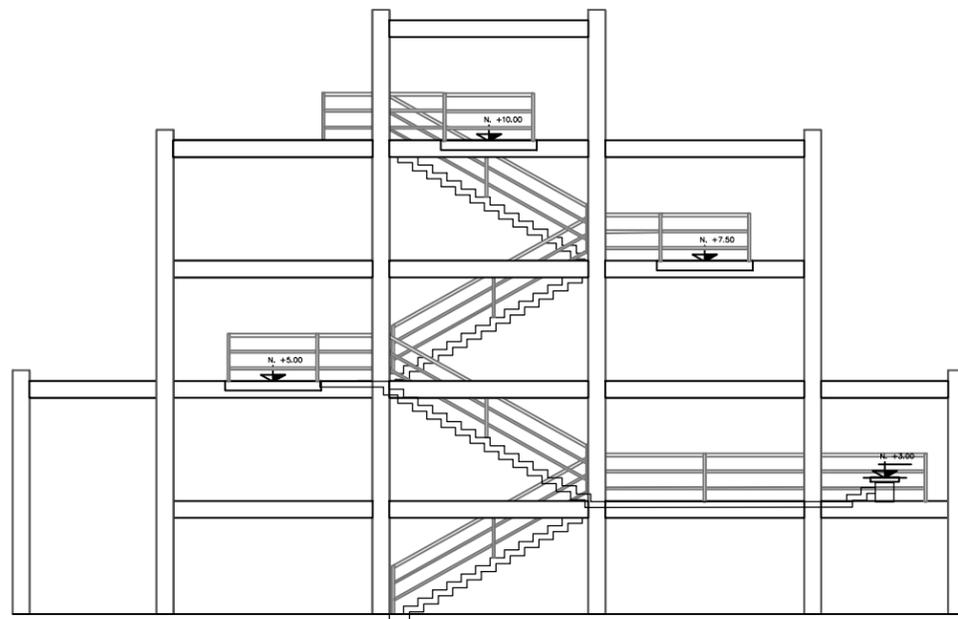
 Universidad Michoacana de San
 Nicolás de Hidalgo
 Facultad de Arquitectura

Arq. Cecilia Elías Copete
 Sinodales:
 Arq. María Cristina Alonso López
 Ing. Ramón Holguín
 Alumno:
 Rolando Caracheo Pérez

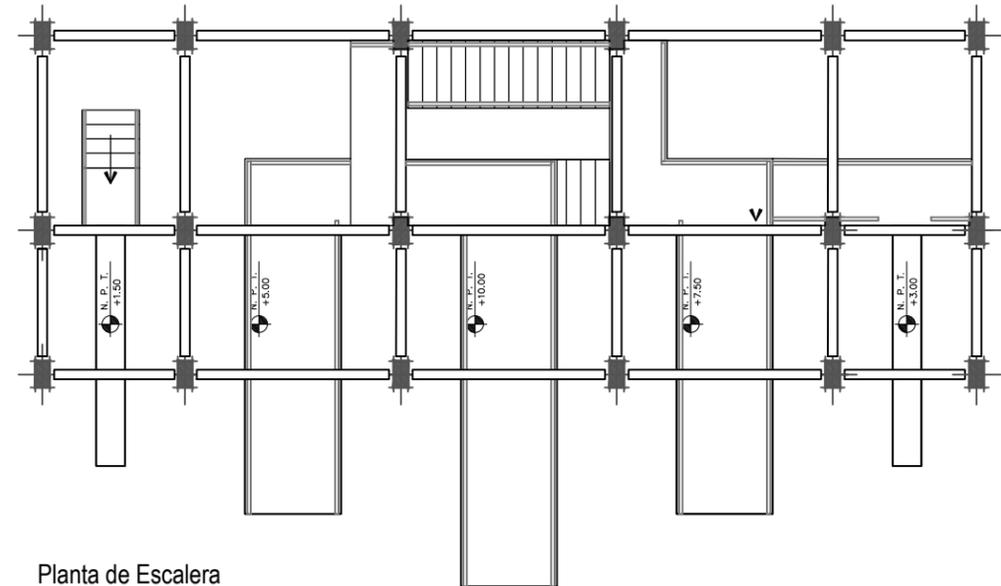
Polideportivo Universitario
 Ubicación: Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria
 58030 Morelia, Michoacán
 Plano:
Plano de Escaleras
 Materia:
 Taller Integral

0835127K ESC-1400 m 23-junio-2017

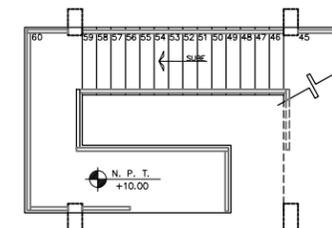
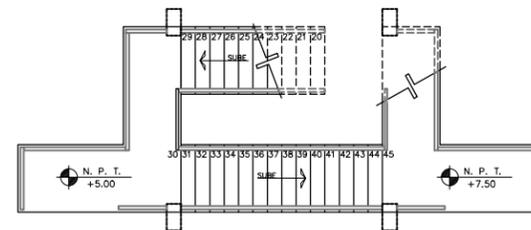
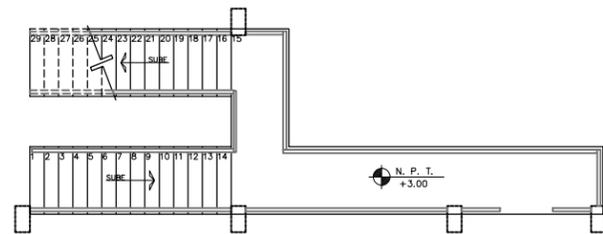
ESC
1



Alzado de Escalera



Planta de Escalera



Plano de Escaleras
ESC. 1:150 COTAS M.



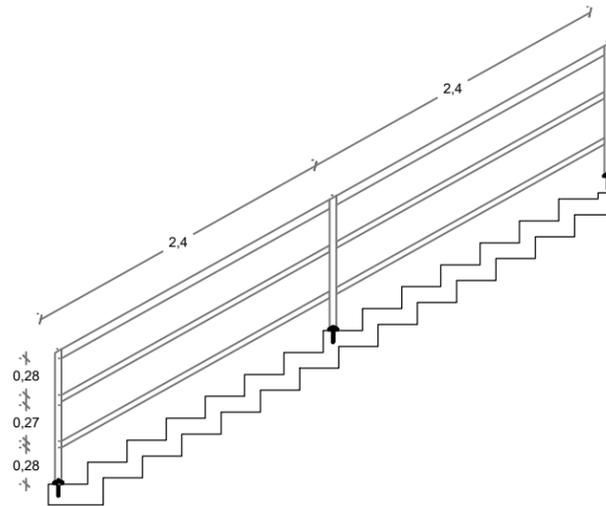
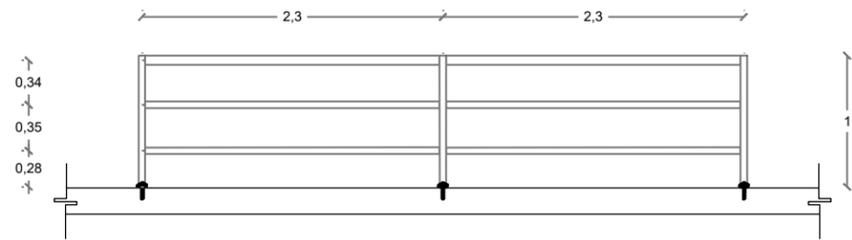


 Universidad Michoacana de
 San Nicolás de Hidalgo
 Facultad de Arquitectura

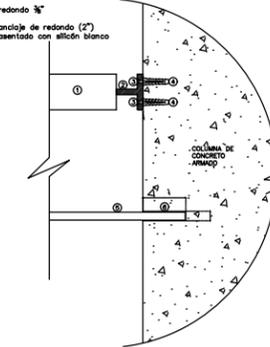
Asesora: Arq. Cecilia Elías Copete
 Sinodales: Arq. María Cristina Alonso López
 Ing. Ramón Holguín
 Alumno: Rolando Caracheo Pérez

Proyecto: Polideportivo Universitario
 Ubicación: Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria
 58030 Morelia, Michoacán
 Plano: Plano de Escaleras
 Materia: Taller Integral
 0835127K ESC-1-150 m 23-junio-2017

No. de Plano
ESC
2

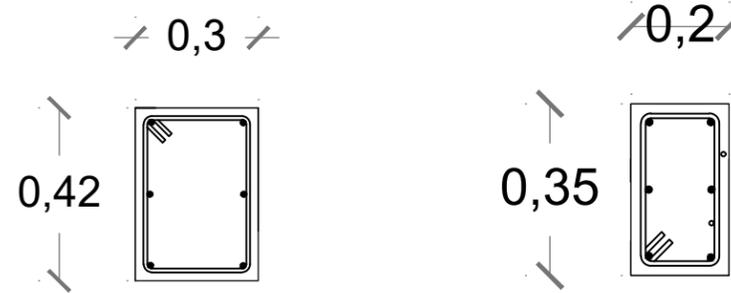
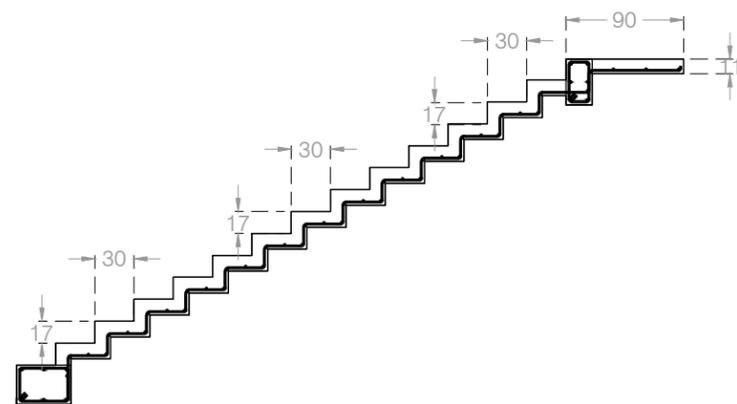


- ① cc-# 1 N°2.25kg/m cad. 30
- ② conector a base de solera de N°v 1"
- ③ p/ta de 1"
- ④ taquete de plástico expansivo
- ⑤ redondo 3/8"
- ⑥ anclaje de redondo (2") asentado con alijón blanco

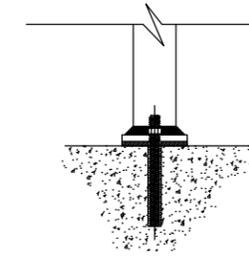


Detalle de Anclado en Columna

Alzado de Varandal



Cimentación para escalera Trabe T3 (revisar plano EST-2)



Detalle de Anclado en Escalera

Detalles de Escalera

ESC. 1:50

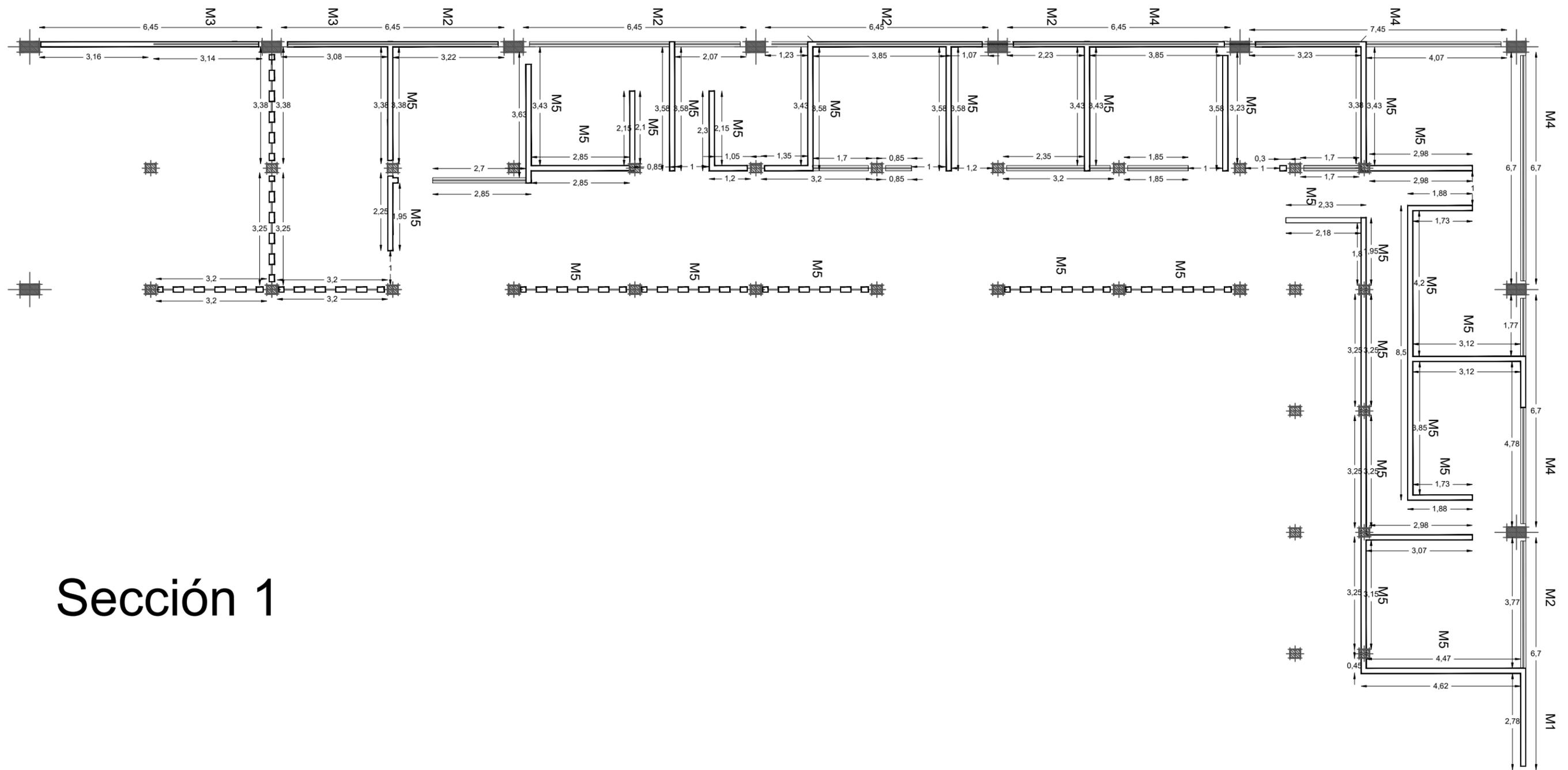
COTAS M.


 Universidad Michoacana de San
 Nicolás de Hidalgo
 Facultad de Arquitectura

Alcega: Arq. Cecilia Elías Copete
 Sinodales: Arq. María Cristina Alonso López
 Ing. Ramón Holguín
 Alumno: Rolando Caracheo Pérez

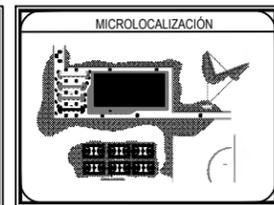
Proyecto: Polideportivo Universitario
 Ubicación: Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria
 58030 Morelia, Michoacán
 Plano: Plano de Escalera
 Materia: Taller Integral
 0835127K ESC-1-50 m 23-junio-2017

No. de Plano
ESC
3



Sección 1

Plano de Albañilería
ESC. 120 COTAS M.





Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
 Facultad de Arquitectura

Asesora: Arq. Cecilia Elías Copete
 Sinodales: Arq. María Cristina Alonso López
 Ing. Ramón Holguín
 Alumno: Rolando Caracheo Pérez

Proyecto: **Polideportivo Universitario**
 Ubicación: Calle Gral. Francisco J. Mújica S/N, Ciudad Universitaria
 58030 Morelia, Michoacán
 Plano: **Plano Albañilería**
 Materia: **Taller Integral**
0835127K ESC-1:120 m 23-junio-2017

No. de Plano
AL 2

¡AVISO IMPORTANTE!

De acuerdo a lo establecido en el inciso “a” del **ACUERDO DE LICENCIA DE USO NO EXCLUSIVA** el presente documento es una versión reducida del original, que debido al volumen del archivo requirió ser adaptado; en caso de requerir la versión completa de este documento, favor de ponerse en contacto con el personal del Repositorio Institucional de Tesis Digitales, al correo dgbrepositorio@umich.mx, al teléfono 443 2 99 41 50 o acudir al segundo piso del edificio de documentación y archivo ubicado al poniente de Ciudad Universitaria en Morelia Mich.

U.M.S.N.H
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS