

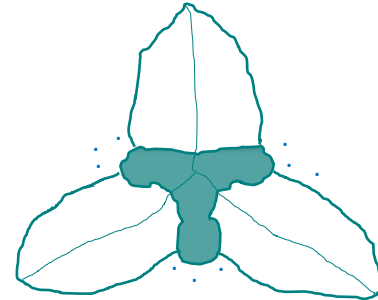


PROYECTO

PARQUE ECOTURÍSTICO “LAS MARAVILLAS”

UNA PROPUESTA DE EQUIPAMIENTO DEPORTIVO Y RECREATIVO PARA LA PRESERVACIÓN AMBIENTAL EN SAN MIGUEL TOPILEJO Y LOS PUEBLOS RURALES DE TLALPAN, CIUDAD DE MÉXICO

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO PRESENTA
JOSÉ LUIS GARCÍA AGUILAR



NÚMERO DE CUENTA 302101456



ASESORES

ARQ. JOSE HERON SANCHEZ GOMEZ
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMINGUEZ
ARQ. JOSE VICTOR ARIAS MONTES



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO | **UNAM**

FACULTAD DE ARQUITECTURA | **FA**

TALLER TRES | **2022**

CIUDAD UNIVERSITARIA, JULIO DE 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CAPÍTULO 1

APROXIMACIÓN AL PROBLEMA

| | | |
|-----|---|-----------|
| | INTRODUCCIÓN | 7 |
| 1.1 | PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 9 |
| 1.2 | JUSTIFICACIÓN DEL TEMA | 10 |
| 1.3 | OBJETIVOS GENERALES Y PARTICULARES. | 10 |
| 1.4 | MARCO METODOLÓGICO | 11 |
| 1.5 | MARCO TEÓRICO. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL TEMA TURISMO Y SUS DISTINTAS VERTIENTES | 11 |
| 1.6 | HIPÓTESIS | 14 |

CAPÍTULO 2 CONDICIONANTES

MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

| | | |
|-----|---|-----------|
| 2.1 | ASPECTOS SOCIALES: Demografía y clasificación por grado de marginación Edades de la población. | 16 |
| 2.2 | ASPECTOS HISTÓRICOS: Memoria e historia Cultura y tradiciones, fiestas y actividades | 18 |
| 2.3 | ASPECTOS ECONÓMICOS: Datos socioeconómicos y estadísticas Tipos de actividades Nivel socioeconómico de la población | 26 |
| 2.4 | ASPECTOS DE EQUIPAMIENTO URBANO EN TLALPAN DE ACUERDO CON EL PROGRAMA DELEGACIONAL DE DESARROLLO URBANO: Equipamiento recreativo Equipamiento deportivo | 27 |
| 2.5 | ASPECTOS URBANOS: Delimitación urbana de San Miguel Topilejo. Asentamientos colindantes y radio de acción al sur de la Ciudad de México. Uso de suelo y Sistema de Información Geográfica (SIG) de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Ciudad de México Vialidades primarias, secundarias, congestionamiento vial, puntos de conflicto, rutas de salida, sección de vialidades. Perfil urbano, mobiliario urbano, legibilidad urbana. Movilidad existente, transportes y formas de llegada. | 29 |

CAPÍTULO 3 CONDICIONANTES

MEDIO FÍSICO NATURAL

| | | |
|------|---|----|
| 3.1 | Ubicación geográfica | 42 |
| 3.2 | Topografía, relieve y curvas de nivel | 42 |
| 3.3 | Zonificación geotécnica | 42 |
| 3.4 | Clima. Humedad relativa. | 45 |
| 3.5 | Precipitación pluvial, isoyetas e hidrografía. | 46 |
| 3.6 | Geología y suelo dominante | 46 |
| 3.7 | Reserva Ecológica Comunitaria de San Miguel Topilejo y Vegetación | 47 |
| 3.8 | Fauna | 56 |
| 3.9 | Vientos dominantes | 57 |
| 3.10 | Insolación | 57 |
| 3.11 | Riesgos potenciales | 58 |

CAPÍTULO 4

GENERALIDADES DEL PREDIO

| | | |
|-----|---|----|
| 4.1 | Ubicación, dimensiones; colindancias y superficie; orientación, monte solar; topografía, altimetría y curvas de nivel. | 60 |
| 4.2 | Estado actual: acceso, vialidades, aceras, mobiliario urbano, infraestructura, construcciones existentes, uso de suelo. | 62 |

CAPÍTULO 5

CRITERIOS PROGRAMATICOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

| | | |
|-----|--|----|
| 5.1 | Memoria descriptiva del proyecto arquitectónico del edificio administrativo | 71 |
| 5.2 | Análogos para el proceso de ideación Parque Ecológico Xochimilco, Cd Mx. Centro Ecoturístico Cañón del Sumidero, Chiapas. Comparación de Recursos turísticos de proyectos análogos y proyecto de Centro Ecoturístico “Las Maravillas” | 72 |
| 5.3 | Programa arquitectónico y marco normativo | 83 |
| 5.4 | Cuadro de áreas | 89 |
| 5.5 | Zonificación y emplazamiento | 90 |
| 5.6 | Diagrama de relaciones y funcionamiento | 91 |

CAPÍTULO 6

PROCESO DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

| | | |
|-----|---------------------------------|----|
| 6.1 | Intenciones proyectuales | 93 |
| 6.2 | Ejes ordenadores de composición | 94 |

CAPÍTULO 7

PROYECTO EJECUTIVO

| | | |
|------|---|-----|
| 7.1 | Planos del proyecto arquitectónico: Plantas, cortes, fachadas. | 96 |
| | Criterio conceptual de estructura de velaria de zona de entretenimiento | 117 |
| | Memoria de cálculo de proyecto estructural de velaría de zona de entretenimiento | 118 |
| 7.2 | Memoria de cálculo del proyecto estructural de edificios de servicios y de oficinas (Zona de administración) | 134 |
| 7.3 | Planos del proyecto estructural de edificios de servicios y de oficinas (Zona de administración) | 136 |
| 7.4 | Memoria de cálculo de la instalación eléctrica de conjunto y de edificios de servicios y de oficinas (Zona de administración) | 140 |
| 7.5 | Criterio de instalación eléctrica de conjunto | 141 |
| 7.6 | Planos de instalación eléctrica de edificios de servicios y de oficinas (Zona de administración) | 142 |
| 7.7 | Memoria de cálculo de instalación hidráulica de edificios de servicios y de oficinas (Zona de administración) | 143 |
| 7.8 | Criterio de instalación hidráulica de conjunto | 144 |
| 7.9 | Planos de instalación hidráulica de edificios de servicios y de oficinas (Zona de administración) | 145 |
| 7.10 | Memoria de cálculo de instalación sanitaria de conjunto y de edificios de servicios y de oficinas (Zona de administración) | 147 |
| 7.11 | Criterio de instalación sanitaria de conjunto | 148 |
| 7.12 | Planos de instalación sanitaria de edificios de servicios y de oficinas (Zona de administración) | 149 |
| 7.13 | Memoria de cálculo de la instalación de sistema alternativo de captación de agua pluvial de edificios de servicios y de oficinas (Zona de administración) | 151 |
| 7.14 | Planos de la instalación de sistema alternativo de captación de agua pluvial de edificios de servicios y de oficinas (Zona de administración) | 152 |
| 7.15 | Renders de anteproyecto de Parque Ecoturístico “Las Maravillas” | 154 |
| 7.16 | Presupuesto paramétrico y factibilidad financiera | 159 |
| 8.0 | Conclusiones | 162 |
| 8.1 | Bibliografía | 163 |

ANEXOS

5.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

5.3 MARCO NORMATIVO AL PROYECTO ECOTURÍSTICO PARQUE “LAS MARAVILLAS”

7.2 MEMORIA DE CÁLCULO DEL PROYECTO ESTRUCTURAL DE EDIFICIOS DE SERVICIOS Y DE OFICINAS (ZONA DE ADMINISTRACIÓN)

7.4 MEMORIA DE CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES SANITARIA, HIDRÁULICA Y ELÉCTRICA DEL PARQUE ECOTURÍSTICO “LAS MARAVILLAS” Y DE EDIFICIOS DE SERVICIOS Y DE OFICINAS (ZONA DE ADMINISTRACIÓN)

7.13 MEMORIA DE CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE SISTEMA ALTERNATIVO DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL DE EDIFICIOS DE SERVICIOS Y DE OFICINAS (ZONA DE ADMINISTRACIÓN)

CAPÍTULO 1

APROXIMACIÓN AL PROBLEMA

“Quizá el mejor criterio para escoger el problema de estudio sea el del gusto propio. El campo más rendidor es el que en un momento dado despierta nuestra curiosidad, nos divierte y nos apasiona.”

Luis González y González.



Persona pensando. Imagen tomada de Internet:
<https://www.ead.pucv.cl/2019/cuanto-del-mundo-que-vemos-y-vivimos-se-pierde-si-dejamos-de-lado-el-dibujo/>

INTRODUCCIÓN

En lo personal un motivo que nos impulsó a iniciar los estudios de la Licenciatura en Arquitectura fue el enigma que, en 2008, representaba la Ciudad de México en cuanto a su magnitud, organización, crecimiento, e interdependencia con los estados vecinos. En los cursos de Extensión Universitaria IV y Arquitectura Ambiente y Ciudad del plan de estudios (1999) de la Facultad de Arquitectura de la UNAM conocimos el pueblo de San Miguel Topilejo el cual se ubica en la Alcaldía Tlalpan de la Ciudad de México. Fue así que para obtener nuestro grado decidimos retomar y profundizar el diagnóstico urbano arquitectónico iniciado en los cursos mencionados y ofrecer al lector una propuesta de equipamiento recreativo y deportivo en San Miguel Topilejo que carece no solo San Miguel Topilejo sino los pueblos rurales de Tlalpan.

Gracias a la orientación académica de la terna 2 del curso de Seminario de Titulación I y II del Taller 3 fue que estructuramos el presente trabajo en siete capítulos.

En el primer capítulo “Aproximación al problema” se presenta por un lado la problemática, la justificación del tema y los objetivos generales y particulares; y por el otro lado se señala el origen del turismo en Europa, sus tipologías y el lenguaje teórico necesario para definir el ecoturismo. Se finaliza este capítulo con la hipótesis que sostiene el presente trabajo.

En el segundo capítulo “Condicionantes. Medio físico artificial” se muestran los aspectos sociales, históricos, económicos, políticos, normativos y urbanos que son originados por el hombre y que fue necesario investigar para conocer el contexto e identificar las necesidades humanas a atender con el presente proyecto.

En el tercer capítulo “Condicionantes. Medio físico natural” se investigó aquellos elementos ajenos al hombre que se deben a causas naturales los cuales son el clima, el relieve, la zonificación geotécnica del terreno, la vegetación, las isoyetas, la fauna, la insolación. Finaliza este capítulo con el riesgo potencial que representa el crecimiento de los asentamientos humanos irregulares en la zona de reserva ecológica de Topilejo.

En el cuarto capítulo “Generalidades del predio” se realizó un diagnóstico del estado actual del predio del Parque “Las Maravillas” y se obtuvo la ubicación, las dimensiones de los linderos, la superficie, la orientación, la insolación, la altimetría, las vialidades, el mobiliario urbano, la infraestructura, las construcciones existentes y el uso de suelo. De esta manera se sintetiza la información en un polígono del predio al cual acompañamos con un levantamiento fotográfico producto de la visita al sitio.

En el capítulo quinto “Criterios programáticos del proyecto arquitectónico” se analizaron dos proyectos similares al presente: el Parque Ecológico de Xochimilco en la Ciudad de México y el Centro Ecoturístico Cañón del Sumidero en Chiapas. Se analizan ambos proyectos con la intención de alentar el proceso creativo por lo que se revisó el partido arquitectónico, las áreas, las circulaciones, el funcionamiento (que se sintetizó en un diagrama) y la zonificación. Al final se compararon los recursos turísticos de dichos proyectos con el del presente trabajo para presentar el programa arquitectónico en función de los requerimientos que impone la Secretaría de Desarrollo Social en el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano así como se presentó el cuadro de áreas, la zonificación, el emplazamiento, el diagrama de relaciones y funcionamiento.

En el sexto capítulo “Proceso del proyecto arquitectónico” quedan plasmadas las intenciones de proyecto, el concepto de diseño y los ejes ordenadores de composición que integraron el proceso de ideación.

En el séptimo capítulo “Proyecto ejecutivo” quedan visibles los planos y memorias de cálculo de los proyectos arquitectónicos, estructural y de instalaciones básicas (gas, electricidad, agua potable, sanitario, sistema alternativo de aprovechamiento y captación de agua pluvial).

Una vez aclarado lo anterior se pretende que el lector disfrute la consulta y lectura del presente trabajo sea para una investigación académica o para revisar algún proyecto análogo que inspire y prenda luces a sus ideas.

CAPÍTULO 1 APROXIMACIÓN AL PROBLEMA

PROYECTO DE PARQUE ECOTURISTICO “LAS MARAVILLAS”, SAN MIGUEL TOPILEJO, TLALPAN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Ciudad de México como otras ciudades del mundo, llamadas “ciudades modernas” por autores como Javier Delgado (Delgado, 1990), ha experimentado un crecimiento en el siglo XX manifestándose en la urbanización de las regiones limítrofes. Para este trabajo el interés es prestar atención al sur de la Ciudad de México en la alcaldía Tlalpan, específicamente en la región que ocupan los pueblos rurales que están muy próximos a la Ciudad de Cuernavaca, ya que se ha identificado que dicha región presenta un crecimiento demográfico como está explicado en el capítulo 2.1.

El crecimiento de la ciudad se ha manifestado en los pueblos de Tlalcoligia, San Pedro Mártir, San Andrés Totoltepec, San Miguel Xicalco, Parres (El Guarda), y San Miguel Topilejo. Por lo anterior es imprescindible preguntarse:

- ¿Qué consecuencias ha generado el crecimiento demográfico de la ciudad de México en la Alcaldía Tlalpan, específicamente en la región de sus pueblos rurales?
- ¿Qué aspectos habría que considerar para hacer un diagnóstico urbano de los pueblos rurales de la Alcaldía Tlalpan?
- ¿Por qué habría que considerar a los pueblos rurales de Tlalpan como un conjunto en un diagnóstico urbano de los pueblos rurales de Tlalpan?
- ¿Por qué hay que considerar el elemento ambiental en la planeación urbana de los pueblos rurales de Tlalpan?

- ¿Cómo podrían vincularse los aspectos social, económico y ambiental
- en la planeación urbana en la región de los pueblos rurales de la Alcaldía Tlalpan en la Ciudad de México?
- ¿Cómo podría influir un equipamiento urbano en la mejora urbana de los pueblos rurales de Tlalpan?

Para visualizar la problemática de este trabajo, cuyas respuestas a las preguntas dadas se responde en los siguientes capítulos, se considera de inicio que en la región mencionada es imprescindible garantizar la conservación y la preservación de suelos con alto valor ambiental como el presente en la “Reserva Ecológica Comunitaria” de San Miguel Topilejo. Incluso se debe concientizar de su importancia y se deberá articular con los aspectos sociales, económicos y políticos de los pueblos por lo cual es propósito del presente trabajo presentar un proyecto de equipamiento recreativo y deportivo. Es importante destacar que el parque ecoturístico se desarrollará en una sección con evidente deforestación por lo que mediante la investigación se hará un diagnóstico del contexto físico natural y artificial del sitio así como del estado actual del predio y se explicará el proceso de diseño desde la comparación con proyectos análogos hasta el estudio técnico.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

Se pretende ofrecer en este trabajo un Parque Ecoturístico en la zona de reserva ecológica comunitaria de Topilejo el cual se ubica en la Alcaldía Tlalpan, al sur poniente de la Ciudad de México. El predio a trabajar se encuentra al norte de Parres, al suroeste de Topilejo y fuera de su núcleo urbano, en el kilómetro 37 de la carretera federal a Cuernavaca.

Mediante el Parque Ecoturístico se atenderían dos aspectos. Por un lado se frenaría el avance de la invasión de los asentamientos humanos irregulares en la reserva ecológica comunitaria y por otro lado se atendería el actual déficit de equipamiento urbano de tipo recreativo y deportivo en los pueblos rurales de Tlalpan.

Se pretende dirigir el Centro Ecoturístico “Las Maravillas” tanto a los habitantes de Topilejo como a los pueblos vecinos, a los visitantes de las alcaldías del sur de la Ciudad y a los habitantes de los municipios del norte de Morelos.

En el presente trabajo existen los siguientes objetivos.

1.3 OBJETIVOS GENERALES

- Atender el déficit de equipamiento deportivo y recreativo en los pueblos rurales de Tlalpan con un enfoque ecoturístico y respetuoso con la cultura local.
- Ofrecer una propuesta arquitectónica de espacios destinados a actividades recreativas y deportivas.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Contener el avance de los asentamientos humanos irregulares en la reserva ecológica comunitaria de Topilejo.
- Realizar una propuesta integral de diseño de paisaje para regenerar, reforestar y preservar la zona de reserva ecológica comunitaria en el predio “Las Maravillas”.
- Ofrecer espacios para la venta de productos regionales y festividades locales como la feria del elote.
- Retomar las actividades deportivas y recreativas existentes para ofrecer a los usuarios mejores espacios para éstas.
- Fomentar las actividades deportivas mediante la introducción de canchas polifuncionales y andadores.
- Ofrecer a los usuarios la circulación de motocicletas y cuatrimotos en un circuito destinado para este fin.
- Desarrollar el proyecto de parque ecoturístico en una zona del predio con una evidente intervención humana de tala de árboles y en estado de deforestación.
- Ofrecer espacios de recreación y convivencia, disfrute, encuentro, diversión y entretenimiento familiar donde se retome lo ya construido existente, mobiliario urbano y una cisterna de agua pluvial.
- Generar espacios abiertos para la realización de eventos públicos locales que refuercen la identidad local.

1.4 MARCO METODOLOGICO

Se dará inicio a este capítulo con la presentación de la metodología empleada en el presente trabajo. Durante el curso de Seminario de Titulación I la terna de profesores permitió al autor trazar la metodología a seguir a partir de la revisión de los alcances del temario que debía cumplir la investigación y el proyecto arquitectónico y ejecutivo. Los sinodales encaminaron el curso en dos etapas la investigación y el diseño del elemento arquitectónico.

En la primera etapa en el protocolo de investigación se acentuó, antes de iniciar, la importancia de definir el problema por lo que éste se planteó, delimitó y justificó hasta la presentación de los objetivos y su hipótesis de solución. Una vez asido el problema se inició la investigación del contexto artificial y natural para entender el contexto existente y las condicionantes de trabajo. Se apoyó la tesis con los trabajos de campo realizados en equipo en los cursos "Arquitectura Ambiente y Ciudad I" y "Diseño Urbano Ambiental" con la urbanista Mariana Romero González, cursos tomados en la Facultad de Arquitectura; se enriqueció lo anterior con fuentes secundarias y documentos oficiales. Se puso en practica el análisis, estudio y comparación de dos proyectos análogos que fueron necesarios para entender las diferencias y similitudes con el presente trabajo y así entender sus particularidades. El estudio de la normatividad fue imprescindible para para conocer las condicionantes de funcionalidad, sustentabilidad, sistema constructivo y ecotecnia que debía cumplir el diseño.

La segunda etapa, que se trabajó en el Seminario de Titulación II, involucró el

proceso de creatividad y de síntesis. Por un lado, implicó libertad de diseño y por el

otro adaptación y apego a normas, metodologías y criterios técnicos muy estrictos. En esta etapa hizo acto de presencia el proceso de ideación que se plasmó en diagramas, cuadros, dibujos, planos, memorias técnicas, renders y presupuesto paramétrico por lo que los alcances fueron cumplidos.

Gracias a la visita al sitio y al dialogo con los comuneros del parque "Las Maravillas" así como al estudio de los usuarios del parque a nivel regional, se determinó que el parque deberá estar pensado principalmente para un turismo con una oferta de actividades de recreación y deportes durante los fines de semana, para visitantes que se retiran el mismo día y que buscan recreación familiar durante los días de descanso.

1.5 MARCO TEÓRICO. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL TEMA TURISMO Y SUS DISTINTAS VERTIENTES

Existen discusiones acerca del "turismo" actividad económica que nació en una de sus primeras manifestaciones, de acuerdo con Ortiz Rodríguez¹ como *sector de servicios empresariales en donde el motivo principal del viaje es la recreación*. Se dio en la sociedad industrial a finales del siglo XVIII en las clases acomodadas de la sociedad inglesa y después durante la segunda mitad del siglo XIX en la clase trabajadora europea como el ejercicio de un derecho, peleado y alcanzado², en un contexto de

¹ *Apud* Ortiz Rodríguez Tonatzin. Bordando paradigmas para el desarrollo. Metodología para abordar el turismo rural desde el sujeto social. México, Universidad Autónoma Metropolitana-Universidad Latina, 2009: 96.

² *Ibid.*

avance de la tecnología, los medios de transporte, la infraestructura, los medios de producción y la creación de excedentes en la producción.

La primera manifestación del turismo se define por la fuente enunciada como *modelo de industria turística o industria sin chimeneas* en la cual existen dos partes, por un lado, los empresarios inversionistas que ofrecen servicios por medio de la creación de infraestructura (oferta) y, por el otro lado, una clase usuaria que requiere servicios de recreación (demanda).³

Los efectos de dicha industria en el mundo fue el impacto negativo en lo ambiental y social con la contaminación ambiental, la marginación de comunidades locales, la creación de estructuras de poder alrededor de intereses económicos, la privatización de playas, la estandarización de la oferta y la demanda.

En el mundo la consolidación de este modelo se dio en la década de 1950 y experimentó una crisis hacia 1986, siguiendo a Ortiz, "a causa del aumento de la inflación, el desempleo, la caída de la producción de bienes de consumo, la crisis petrolera, el endeudamiento de los países subdesarrollados y el aumento de la oferta turística internacional"⁴.

Dichas causas globales además de las causas locales enunciadas provocaron una crisis que inició a su vez una etapa de transición del modelo dando lugar a seis manifestaciones de turismo que prevalecen hasta la actualidad y donde se integraron nuevas necesidades de los paseantes, así como el tema de la sustentabilidad para la planeación y la

política del turismo, dichas manifestaciones del turismo son las siguientes, de acuerdo con Rodríguez Woog existen:

1. **"Turismo de sol y playa o turismo de sol y agua.**

Abarca los sitios con playas, mantos freáticos "que permiten la creación de balnearios y grandes centros acuáticos".

2. **Turismo cultural.**

"Realizado en zonas arqueológicas y centros históricos considerados patrimonio cultural de la nación o de la humanidad".

3. **Turismo alternativo** (de aire, tierra y agua).

"De acuerdo con los sectores gubernamentales dedicados a apoyar el turismo alternativo (Secretaría de Turismo, SEMARNAT, Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Secretaría de Reforma Agraria), para el caso de México, lo definen como 'los viajes que tienen como fin el realizar actividades recreativas, en contacto directo con la naturaleza y las expresiones culturales que la envuelven, con una actividad y compromiso de conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos naturales y culturales' (SECTUR, 2002:15)"

4. **Ecoturismo.**

"Aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar áreas naturales relativamente sin disturbar con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales, (paisaje, flora y fauna silvestres) de

³ Apud Rodríguez Woog, 1989, en Ortiz. *Op. Cit.*: 96-97.

⁴ *Ibid.*

dichas áreas así como cualquier manifestación cultural (del presente y del pasado) que puedan encontrarse ahí, a través de un proceso que promueva la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural y propicia un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales”.⁵

5. **Turismo de aventura**

Se refiere a” ‘los viajes que tienen como fin el realizar actividades recreativas y deportivas asociadas a desafíos impuestos por la naturaleza’ (SECTUR, 2002:17), es decir aquel en que el turista se siente atraído a experimentar la adrenalina pura’.

6. **Turismo rural**

Son “los viajes que tienen como fin realizar actividades de convivencia e interacción con una comunidad rural. En todas aquellas expresiones sociales, culturales y productivas cotidianas de la misma’ (SECTUR, 2002:19)”⁶

Para los fines de este trabajo y de acuerdo a las condiciones sociales de San Miguel Topilejo se tomó el enfoque del ecoturismo en vista de que es una condicionante que establece la Secretaría de Desarrollo Urbano en el Sistema de Información Geográfica del predio “Las Maravillas”.

⁵ Definición tomada de Ceballos- Lascurain, Hector. Ecoturismo naturaleza y desarrollo sostenible. México, Fundación Miguel Alemán Valdés: Editorial Diana, 1998: 7.

⁶ Rodríguez Woog. *Op cit*.

A continuación, se presentan las tipologías de turismo definidas por Pedro Donde Escalante quien las clasifica de acuerdo con el tiempo de estancia y los ingresos de los visitantes:

“Turismo de menos de 24 horas que demanda parques, balnearios, poblaciones típicas, centros recreativos, centros artesanales y otros diversos.

[...] La localización de los lugares de esparcimiento para el turismo de menos de 24 horas se encuentra, en su mayoría, dentro de una distancia de

aproximadamente 75 kms, por carretera o sea una jornada.

Turismo de fin de semana, que demanda alojamiento, terraza cubierta y atractivos diversos.

Turismo de destino, que demanda alojamiento por un período más largo y que requiere de servicios complementarios y atractivo.”⁷

Con respecto al presente trabajo es imprescindible partir del enfoque de un turismo de fin de semana mediante el cual lograr un beneficio social de la región en consonancia con la preservación del medio físico natural.

⁷ Pedro Donde Escalante “Análisis socioeconómico estadístico. Diagnóstico, afluencia y efluencia del turismo, sus causas, proyecciones y tendencias”, en Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Desarrollo Nacional y turismo. UNAM: Escuela Nacional de Arquitectura, División de Estudios Superiores, 1976: 1-9.

1.6 HIPÓTESIS

Para atender el déficit de equipamiento deportivo y recreativo de los pueblos rurales de Tlalpan se requiere de un proyecto de parque ecoturístico el cual es viable en el terreno “Las Maravillas”, ubicado en San Miguel Topilejo.

Mediante el citado proyecto se tendrían los siguientes beneficios:

- a) Se contaría con un equipamiento que atendería a los habitantes de los pueblos rurales de Tlalpan, a los habitantes del sur de la ciudad de México y del norte de Morelos.
- b) Se retomarían los usos existentes (recreación, deporte y administración) en el predio “Las Maravillas” que actualmente carecen de espacios y mobiliario o los existentes están en estado de deterioro, abandono y desuso. Los espacios existentes son: salón de eventos, caseta de vigilancia, miscelánea, palapas, gimnasio al aire libre, 1 cancha de futbol y tirolesa. En la página 81 se presenta una tabla donde se señalan dichos usos en una visión comparativa con dos proyectos análogos.
- c) Se limitaría el avance de los asentamientos humanos irregulares ubicados al suroeste de Topilejo.
- d) Se protegería el predio “Las Maravillas” de la amenaza de invasión humana de la que fue objeto el 21 de junio de 2020 cuando la Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México reportó en su página de Internet que personal de esta secretaría y 400 elementos de la Secretaría de Seguridad Ciudadana retiraron materiales de deslinde en 20 hectáreas, preparado por 150 familias, para la lotificación de predios y circuitos vehiculares. El reporte se presenta en la página 57.
- e) Se contendría el daño ambiental existente en el predio por tala de árboles.
- f) El predio “Las Maravillas” sería susceptible de reforestación, conservación y de atracción de especies vegetales y animales endémicas.

CAPÍTULO 2

CONDICIONANTES

MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

“...Este villorrio de indios existe desde antes de la conquista. ‘Topilejo’, en la antigua lengua, significa más o menos ‘lugar donde reside el alcalde’ ...”.

Alfonso Reyes en *Obras completas*. Vol. 8.



Glifo de la alcaldía Tlalpan y el símbolo de bastón de mando de San Miguel Topilejo tomadas de Internet. Edición de José Luis García Aguilar.

CAPÍTULO 2. CONDICIONANTES. MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL PROYECTO DE PARQUE ECOTURISTICO “LAS MARAVILLAS”, SAN MIGUEL TOPILEJO, TLALPAN

2.1 ASPECTOS SOCIALES. DEMOGRAFÍA Y CLASIFICACIÓN POR GRADO DE MARGINACIÓN.

Para proceder a la precisión de los usuarios del proyecto de este trabajo se realizó una revisión de la demografía de los pueblos rurales mencionados en el apartado anterior para entender el impacto regional con la propuesta de un parque ecoturístico en el entendido de que se dirigirá la propuesta principalmente a la población de los pueblos rurales de Tlalpan.

Por lo anterior, se preparó la siguiente tabla de número de habitantes y grado de marginación de algunos pueblos rurales de Tlalpan, de acuerdo con información oficial⁸ de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y del gobierno del entonces Distrito Federal con fechas de 2010 y 2003:

| Asentamiento humano | Número de habitantes 2010 | Número de habitantes 2010 | Hombres | Mujeres | Grado de marginación de la localidad según SEDESOL | Porcentaje con respecto a la Alcaldía Tlalpan | Fuente |
|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------|----------|--|---|---------------|
| Alcaldía Tlalpan | | 650 567 (2010) | 312, 139 | 338, 428 | Muy bajo | 100 | SEDESOL, 2010 |
| San Miguel Topilejo | | 34 603 | 16, 921 | 17, 682 | Medio | | SEDESOL, 2010 |
| Parres (El Guarda) | | 2, 589 | 1, 278 | 1, 311 | Medio | | SEDESOL, 2010 |
| San Andrés Totoltepec Poniente | 8, 994 | | 4, 326 | 4, 668 | Muy alto | | SIDESO, 2003 |
| San Andrés Totoltepec Poniente | 7, 635 | | 3, 734 | 3,901 | Alto | | SIDESO, 2003 |
| Total San Andrés Totoltepec | | 16, 629 | | | | | |

⁸ Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). Catálogo de localidades. Sistema de Apoyo para la Planeación del PDZP.

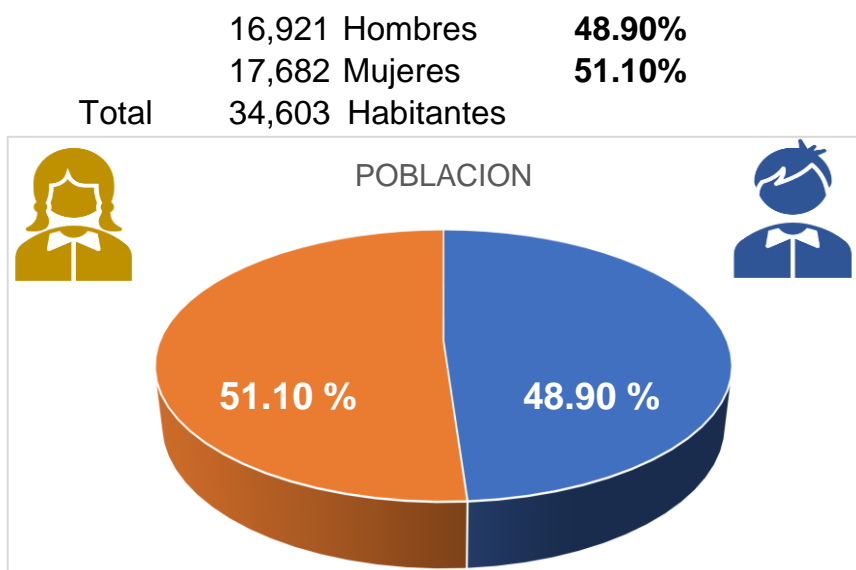
Actualizado al 2010. Disponible en:

<http://www.microrregiones.gob.mx> (Consultado el 01 de marzo de 2017)

Jefatura de Gobierno del Distrito Federal. Coordinación de Planeación del Desarrollo Territorial. Sistema de Información del Desarrollo Social (SIDESO). Listado de Unidades de Unidad Territorial. Actualizado al 2003. Disponible en:

<http://www.sideso.cdmx.gob.mx> (Consultado el 01 de marzo de 2017)

| | | | | | | | |
|------------------------|--|----------|---------|---------|----------|--|---------------|
| San Pedro Mártir | | 14, 579 | 7, 034 | 7, 512 | Alto | | SIDESO, 2003 |
| San Miguel Xicalco | | 10, 339 | 5, 184 | 5, 153 | Muy Alto | | SIDESO, 2003 |
| San Miguel Ajusco | | 29, 781 | 14, 657 | 15, 124 | Medio | | SEDESOL, 2010 |
| Santo Tomás Ajusco | | 9,111 | 4,458 | 4, 653 | Medio | | SEDESOL, 2010 |
| Las Maravillas (km 37) | | 42 | 20 | 22 | Alto | | SEDESOL, 2010 |
| Total | | 117, 673 | | | | | |



Grafica de población de San Miguel Topilejo en 2010.

Fuente: INEGI

<https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/> (Consultado el 09 de marzo 2021)

Elaboración de José Luis García Aguilar

Edades

De acuerdo con la tabla es posible concluir que la población usuaria es principal y oficialmente reconocida como de marginación media y alta así como la población total hace 11 años en los pueblos rurales colindantes a Topilejo era aproximadamente de **117, 673 habitantes**.

De acuerdo con un informe de 2014 basado en el Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI), se confirma la población total de la tabla anterior y los porcentajes de la población masculina y femenina, su rango de edades, entre otros datos como se muestra a continuación:

“En 2010, San Miguel Topilejo tenía una población de 34,603 habitantes, casi 78% de los cuales son originarios de la localidad. Hay un porcentaje ligeramente mayor de mujeres (51.1%) que de hombres (48.9%); 66.67% de la población se encuentra en edad laboral, entre los 15 y 64 años de edad. En promedio, las mujeres tienen 2.48 nacidos vivos y más de 20% de los hogares tienen jefatura femenina (INEGI, 2010a)”⁹

Algo importante a concluir en este capítulo es que con el parque ecoturístico “Las Maravillas” se beneficiaría a una población de 117 673 habitantes ésta cantidad se encuentra en el rango de población atendida que especifica el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, tomo V, de la SEDESOL en el cual presenta en el programa arquitectónico de un parque urbano que a nivel normativo se pretende atender en este tipo de proyectos a una población máxima de hasta 400 000 habitantes. Se presenta dicho programa en la página 30 del anexo 5.3 “Marco normativo”.

2.2 ASPECTOS HISTÓRICOS

Mediante la investigación realizada en fuentes secundarias se pretende cumplir uno de los temas del curso de Seminario de Titulación I y en consecuencia con este capítulo mostrar al lector una breve descripción de las etapas más relevantes de la historia del pueblo de San Miguel Topilejo. Interesa al autor dejar constancia en este trabajo sobre los hechos que han definido la organización social, política, económica, urbana y cultural de Topilejo que si bien no se retoman en el proyecto arquitectónico de este trabajo sí amerita conservar y difundir al lector al ser Topilejo el escenario de hechos relevantes para la historia de la Ciudad de México y del país.

Se finaliza el presente capítulo con un listado de festividades actuales que forman parte de la identidad de San Miguel Topilejo. En el presente proyecto se identificaron los calendarios de las festividades locales y se tradujeron en parte de las necesidades a atender en el programa arquitectónico con la intención de ofrecer en el proyecto arquitectónico espacios al aire libre a las festividades locales.

⁹ Universidad Nacional Autónoma De México. [Estrategia para la conservación del bosque de agua. Diagnostico participativo de la comunidad de San Miguel Topilejo, Distrito Federal. Informe final. 9 de diciembre 2014.](https://www.researchgate.net/publication/320125157_Diagnostico_participativo_de_la_comunidad_de_San_Miguel_Topilejo_DF) México, UNAM: Laboratorio de Ecosistemas de Montaña- Facultad de Ciencias, Fundación Gonzalo Río Arronte, Conservación Internacional. 01 de enero de 2014. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/320125157_Diagnostico_participativo_de_la_comunidad_de_San_Miguel_Topilejo_DF
[Participatory diagnosis of the community of San Miguel Topilejo Mexico City/link/5a13644da6fdcc717b568845/download](https://www.researchgate.net/publication/320125157_Diagnostico_participativo_de_la_comunidad_de_San_Miguel_Topilejo_DF/links/5a13644da6fdcc717b568845/download)

(Consultado el 01 de enero de 2020)

Memoria e historia

El pueblo de San Miguel Topilejo pertenece a la Alcaldía Tlalpan y se encuentra al sur de la Ciudad de México.

Colinda al noroeste con el pueblo de San Miguel Ajusco y al norte con los pueblos de San Pedro Mártir y San Andrés Totoltepec, al sur oeste colinda con el pueblo de Parres.

Varias han sido las acepciones del significado de la palabra Topilejo, sin embargo, la más conocida es la que nos da un diccionario especializado¹⁰:

TOPILEH CO [*De topileh, el que tiene el bastón de mando; De co, part. Locativa*]:

LUGAR DEL QUE TIENE EL BASTÓN DE MANDO

Siguiendo a María Teresa Cabrero los antecedentes del pueblo se remontan a asentamientos prehispánicos, derivados de migraciones de xochimilcas que provenían de la región del actual estado de Morelos y que dependían del señorío de Xochimilco.

Etapa prehispánica.

“Está subdividida en tres períodos:

Período 1. Abarca del **900 a 1100 D.C.** Se distinguió por tener pocos y esparcidos asentamientos los cuales eran de tipo habitacional y pequeños centros ceremoniales.

Período 2. **1100 a 1430 D.C.** En este período existió un aumento demográfico y de aldeas a raíz del intercambio comercial entre el valle de México y el valle de Morelos.

Período 3. **1430 a 1519 D.C.** En este intervalo se intensificó el crecimiento demográfico con motivo del establecimiento de la triple alianza en la cual impacta al asentamiento en cuestión la influencia política y económica de Tenochtitlán.”¹¹

Antes y durante la conquista existió un descenso de la población y ésta se agrupó en sitios dispersos y pequeños de uso habitacional. En los centros ceremoniales se continuaron actividades religiosas.

¹⁰ Carlos Montemayor (Coord.) Diccionario del Náhuatl en el español de México. México, UNAM-Gobierno del Distrito Federal, 2007. *Citado en* Tania Mena Bañuelos (Coord.) 9 pueblos originarios de Tlalpan. San Miguel Topilejo. Historia, tradiciones y costumbres. México, Consejo Nacional para la cultura y las Artes-Delegación Tlalpan, (Voces de la cultura). Página 5.

Versión electrónica disponible en:

<https://issuu.com/dianaluzreyes/docs/9-topilejo-tlalpan> (Consultado el 06 de febrero de 2020)

¹¹ María Teresa Cabrero. *Entre Chinampas y Bosques*, citada en Beatriz Martínez Peña. Tesis para obtener el Título de Licenciada en Ciencias de la Comunicación Opción en Publicidad. UNAM, Facultad de Ciencias Políticas. 2011. Páginas 40-42.

Etapa colonial

Después de la conquista y como parte de la llegada de las ordenes mendicantes a la Nueva España (Franciscanos, 1523; Dominicos, 1526; Agustinos, 1533) el franciscano Fray Martín de Valencia recibió la misión de evangelizar el señorío de Xochimilco y sus pueblos entre ellos la región de Topilejo de población indígena.

Los evangelizadores destruyeron los centros ceremoniales y, probablemente sobre un antiguo centro ceremonial (Teocalli), levantaron una ermita que consagraron a San Miguel Arcángel.

Fue durante esta etapa de la historia de la región cuando, en el proceso de evangelización, se inició la agrupación de habitantes en torno a un templo religioso de tal manera que los habitantes de la región sur de Tlalpan se concentraron a lo que tiempo después sería la parroquia de San Miguel Arcángel, advocación que daría nombre al pueblo, **San**



Plaza e iglesia de San Miguel Arcángel
San Miguel Topilejo, Tlalpan, Cd Mx.

Fotografía de José Luis García Aguilar



Iglesia de San Miguel Topilejo, Tlalpan, Cd Mx.

Fuente: Internet

Miguel Topilejo. El inicio de la construcción fue en 1560, en 1711 fue reconstruida a causa de un sismo y se terminó en 1812. El 12 de mayo de 1932 la parroquia obtuvo el reconocimiento de monumento histórico de la república mexicana.

El 6 de julio de 1529 mediante cédula de donación Hernán Cortés y los marqueses del Valle recibieron el Marquesado del Valle de Oaxaca del cual Tlalpan formó parte. Dicha cédula otorgaba lo siguiente:



Iglesia de San Miguel Arcángel

Fachada principal, 1927.

Fuente: Fototeca de la Ciudad De México

“(...) derechos de gobierno, administración de justicia de primera instancia y la recabación de los tributos (...)”¹²

En el siglo XVII, el 28 de agosto de 1645, a Tlalpan se le otorgó el título de Villa con el nombre de San Agustín de las Cuevas y se le nombró un gobernador y 10 alcaldes.¹³ Sin embargo, el pueblo de Topilejo se integró políticamente a esta villa en el siglo XIX.

En 1547 el pueblo recibió los títulos de confirmación de su fundación¹⁴ sobre una superficie de 12, 650 hectáreas de las cuales 760 se destinaron a la agricultura de temporal y el resto a la actividad pecuaria. Una de las características de la etapa fue la conformación de haciendas por españoles es el caso de uno conocido como Vicente Chávez quien a mediados del siglo XVIII contrajo matrimonio con la hija de un cacique local.

Siglo XIX

Este período se resume en temas agrarios y de la estructura urbana. Sobre el primero Tania Mena indica lo siguiente:

“En 1879 había 432 comuneros: 290 varones y 142 viudas que se hicieron adjudicar las pequeñas propiedades del pueblo: sin embargo, como había muchas irregularidades en los papeles personajes ajenos a la población se apropiaron de 2000 hectáreas, y dejaron a los lugareños sólo 6,000 hectáreas.

De éstas, un sexto se distribuyeron [sic] y las restantes permanecieron como tierras comunales. Así, se repartieron las tierras entre varias familias, cada una se quedó con 10 o 15 hectáreas, y los pequeños se distribuyeron los terrenos restantes en porciones de uno a cinco hectáreas.

Esta situación fue cambiando, las familias y terratenientes poderosos se fueron adueñando de más propiedades hasta conformar grandes latifundios.”¹⁵

Continuando con la autora, el 22 de mayo del mismo año los comuneros crearon la Sociedad Agrícola de Topilejo, con la fe pública del notario Ignacio Burgoa, y encabezados por Francisca Morales, Felipe Madrigal y Felipe Contreras. Los objetivos de la Sociedad fueron los siguientes:

¹² Apud. Gisela Von Wobeser. “El gobierno en el marquesado del Valle de Oaxaca.”, en Woodrow Bora (Coord.) El gobierno provincial en la Nueva España, 1570-1787.2 ed. México, UNAM: Instituto de Investigaciones Históricas, 2002. 274 p. Mapas, cuadros. (Serie Historia Novohispana, 33). Disponible en:

http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/215/gobierno_provincial.html
(Publicado en línea el 26 de noviembre de 2018 y consultado el 06 de febrero de 2020)

¹³ Apud. Inciso 6) Contexto arqueológico, histórico y cultural, Secretaría del Medio Ambiente. “Aviso por el que se da a conocer el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con categoría de Zona de Protección hidrológica ‘Los Encinos’, en Gaceta Oficial de la Ciudad de México. Número 232, Décimo novena época, 29 de diciembre de 2016.

¹⁴ Apud. Tania Mena Bañuelos. *Op. Cit.* Página 10.

¹⁵ *Ibidem*: 11.

- 1) Repartir la propiedad indígena, los campos y pastizales.
- 2) Las tierras de las regiones altas fueron prohibidas para su explotación con fines comerciales.
- 3) Establecer un contrato de permuta con el hacendado Ángel Entrembasagüas del rancho "San Miguel La Venta Ajusco", de 2, 235 hectáreas de tierras, de vocación agrícola, del Paraje "El Mirador", ubicadas al oeste del pueblo, a cambio de tierras de forraje localizadas al sur del pueblo.

De los objetivos el hacendado recibió lo pactado, pero éste no cumplió con el contrato y con el inicio de la revolución la Sociedad desapareció y no se cumplieron los demás.

Siglo XX

Durante la revolución mexicana fue ocupado el pueblo en distintos episodios por zapatistas. En una fecha sin precisar en el libro coordinado por Tania Mena Bañuelos¹⁶

se ofrece una reseña de enfrentamientos entre zapatistas y rurales durante un pretendido avance zapatista hacia el Palacio Municipal. Dicho enfrentamiento fue motivo para el envío de la Comandancia Militar de la Prefectura de Tlalpan del 5º Regimiento Militar, para apoyo de los rurales, encabezado por un mayor de apellido García. Este enfrentamiento terminó en persecución de los zapatistas.

El general zapatista Genovevo de la O estuvo presente en Topilejo durante la organización de guerrillas en el norte de Morelos.

En 1917 el pueblo fue ocupado por zapatistas y carrancistas como consecuencia de la orden que Carranza dio de evacuar Morelos.



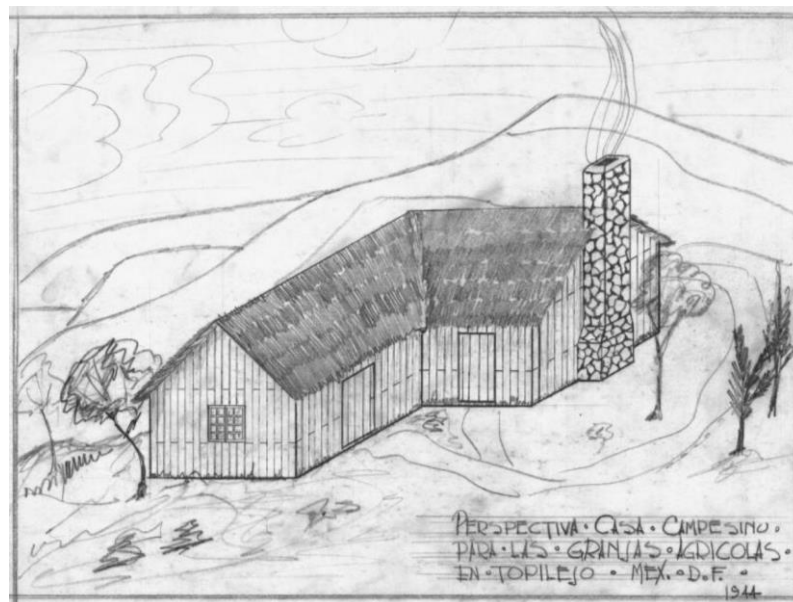
Vista interior y retablo de la Iglesia de San Miguel Arcángel.
Fotografías de José Luis García Aguilar

De acuerdo con Mena Bañuelos en 1923 el pueblo presentó sus títulos de propiedad al Departamento Agrario de la Ciudad de México dependencia que otorgó 125 hectáreas de tierras de la hacienda de la Venta. Se congeló dicha dotación y fue en 1936 cuando el pueblo recibió una segunda dotación de tierras a la cual se opusieron un grupo de pequeños propietarios encabezados por Julián Martínez Ibarra y pidieron sus tierras no fueran otorgadas en la dotación. La Secretaría de la Reforma Agraria resolvió a su favor, les restituyó sus tierras, sin

embargo, tiempo después dichas tierras se vendieron de manera irregular.

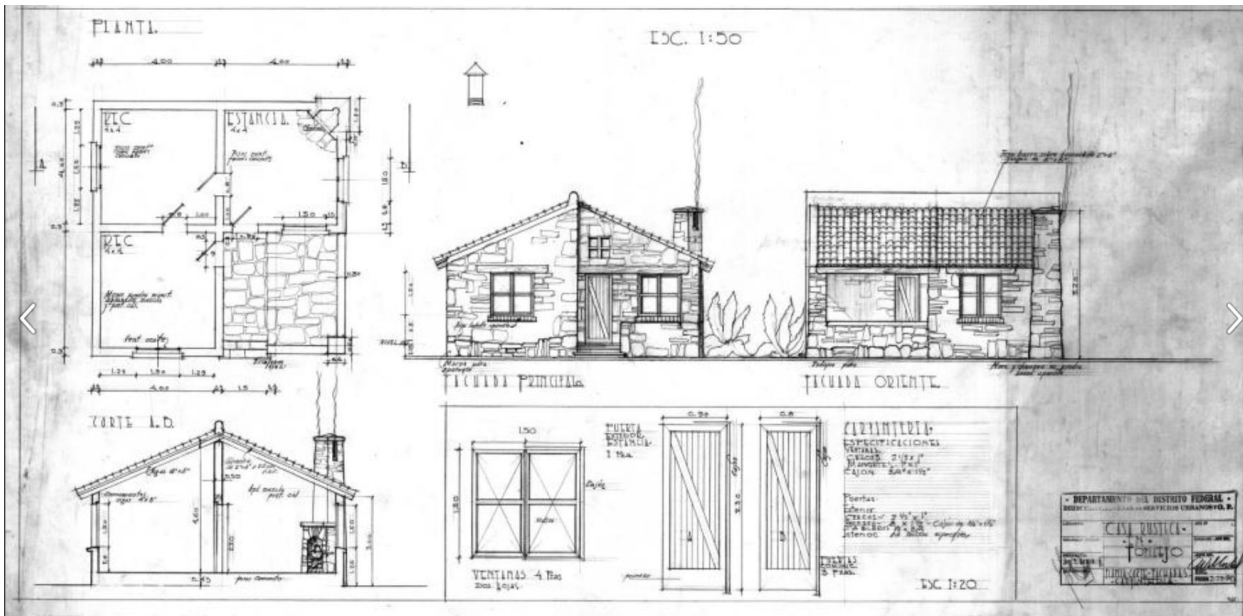
¹⁶ Tania Mena Bañuelos. *Op. Cit.* Página 12 – 14.

En 1944 el general Manuel Acosta propuso un proyecto que se inició en Topilejo como un experimento agrario aprobado por Javier Rojo Gómez, gobernador del Distrito Federal. Dicho proyecto consistió en crear granjas de 16 hectáreas con una casa habitación, dotada de herramientas de labranza, semillas y fertilizantes. El proyecto sería financiado por Financiera Rural y los campesinos tendrían tres años para pagar \$6,000.00. Para ejecutar las granjas había que parcelar ejidos para otorgarlas como propiedades a comuneros y ejidatarios de Topilejo quienes las rechazaron. Dicho experimento fracasó cuatro años después y se concretó en enfrentamientos entre comuneros de Topilejo y granjeros (enviados por el gobierno, procedentes de Coahuila la mayoría) así como en la ocupación del pueblo por el ejército. Dicho conflicto se llevó como litigio agrario que desembocó en una sentencia favorable al pueblo el 14 de agosto de 1952.



Perspectiva de casa campesina para granjas agrícolas en Topilejo, Cd Mx. Proyecto agrario de 1944 del general Manuel Acosta.

Fuente: Mena Bañuelos. *Op. Cit.*



Planta, alzados y cortes de casa rustica para granjas agrícolas en Topilejo, Cd Mx. Proyecto agrario de 1944 del General Manuel Costa.

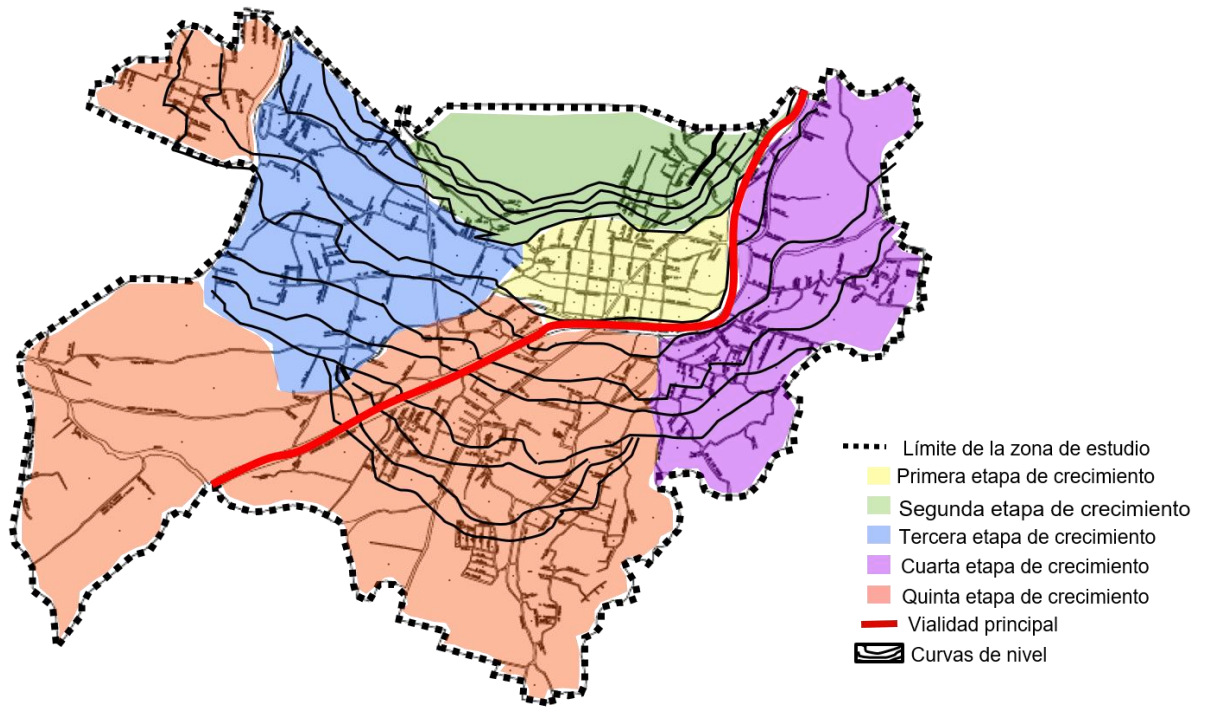
Fuente: Mena Bañuelos. Op. Cit.

En el libro mencionado de Mena Bañuelos se hace una descripción del proceso de búsqueda de indemnización de una empresa de autobuses de la ruta México Xochimilco a familiares de fallecidos y heridos, habitantes del pueblo, encabezado por estudiantes y campesinos, con motivo de un accidente provocado por exceso de velocidad. Dicho proceso evidencia la historia política del pueblo y revela un proceso de politización, lucha social y participación política que impactó a Topilejo durante el contexto de ideas de 1968.

Crecimiento urbano

En cuanto al tema urbano del asentamiento es posible identificar el corazón del pueblo desde el siglo XVI con un trazo ortogonal alrededor de la iglesia de San Miguel Arcángel. Es una hipótesis que existen aproximadamente cinco etapas de crecimiento urbano las cuales se desencadenaron a partir de la segunda mitad del siglo XX.

En 1950 se trazó y construyó la carretera de cuota a Cuernavaca la cual va del noreste al suroeste y dividió al pueblo en dos partes, el oeste donde se originó el asentamiento y el este. En el capítulo 2.5 se desarrollan los elementos de la estructura urbana que definen el asentamiento de San Miguel Topilejo.



San Miguel Topilejo. Cinco etapas de crecimiento urbano.

Fuente: Mercado Vivanco Sofía, Et Al. *Material Didáctico del curso Arquitectura, Ambiente y Ciudad II* de la Facultad de Arquitectura, UNAM, 2013.

Cultura y tradiciones. Fiestas y actividades

A continuación, se presenta un listado de festividades que integran el calendario de fiestas que forman parte del imaginario y de la identidad de los habitantes de San Miguel Topilejo. Para leer una descripción de cada una de las fiestas véase la tesis de Beatriz Martínez Peña¹⁷ y el libro de Tania Mena Bañuelos.

| CELEBRACIÓN | FECHA |
|--|---|
| Fiesta patronal a la Santa Cruz | 03 Mayo |
| Fiesta patronal a San Miguel Arcángel | Fiesta chica. - 8 Mayo Fiesta grande.- 29 de Septiembre |
| Peregrinación al Santuario del Señor de Chalma | Visita anual |
| Día de muertos | 1 y 2 de Noviembre |
| Entierro de difuntos | Indefinido |
| Feria del elote | Tercer semana de Septiembre |
| Carnaval de semana santa | Variable de acuerdo al calendario católico. - Marzo o Abril |

2.3 ASPECTOS ECONÓMICOS

Nivel socioeconómico de la población

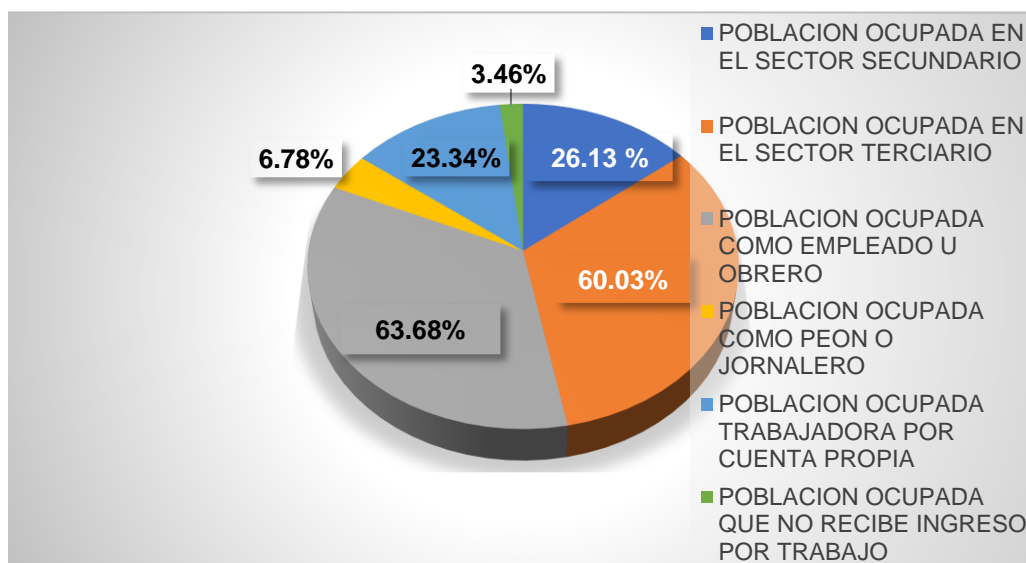
De Acuerdo con la tabla del número de habitantes y grado de marginación de algunos pueblos rurales de Tlalpan, basada en información oficial de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y de la Coordinación de Planeación del Desarrollo Territorial de la Jefatura del Gobierno del Distrito Federal con fechas de 2010 y 2003 es posible considerar que el pueblo de **San Miguel Topilejo** se clasifica de "**MARGINACIÓN MEDIA**". La mencionada Coordinación de Planeación establece dicho término.

A escala regional otros pueblos rurales como Parres, San Miguel Ajusco y Santo Tomás Ajusco comparten la clasificación de marginación media con Topilejo. Mientras que otros pueblos como San Andrés Totoltepec (Poniente) y San Miguel Xicalco se clasifican de muy alta marginación. San Pedro Mártir y el asentamiento Las Maravillas (km 37) que colinda con el parque ecoturístico de este proyecto se clasifica de alta marginación.

¹⁷ Beatriz Martínez Peña. Op. Cit. Páginas 45-57.

Datos socioeconómicos y estadísticas

Este capítulo se basó en el Programa Integrado Territorial para el Desarrollo Social 2001-2003 de la Coordinación de Planeación del Desarrollo Territorial de la Jefatura del Gobierno del Distrito Federal el cual se apoya en datos de hace 21 años, es decir del año 2000 los cuales a pesar de ser de hace tiempo permiten trazar una imagen del nivel socioeconómico de la población de Topilejo.



Gráfica de tipos de actividades económicas de la población de San Miguel Topilejo.

Fuente: INEGI

<https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/> (Consultado el 09 de marzo 2021)

Elaboración de José Luis García Aguilar

2.4 ASPECTOS DE EQUIPAMIENTO URBANO EN TLALPAN DE ACUERDO CON EL PROGRAMA DELEGACIONAL DE DESARROLLO URBANO

La alcaldía Tlalpan se rige por el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano el cual fue publicado el 13 de agosto de 2010 en la Gaceta Oficial del entonces Distrito Federal, hoy Ciudad de México. A partir de dicho Programa en cuanto al equipamiento para la recreación y al equipamiento deportivo, tema de este trabajo, se presenta la siguiente información, que está sintetizada en las siguientes tablas y extractos:

- Equipamiento recreativo en la Alcaldía Tlalpan

Recreación

Se cuenta con 11 plazas cívicas, 26 jardines vecinales, 26 parques de barrio, 4 parques urbano, 5 áreas de juegos infantiles, 2 áreas de ferias y exposiciones (rodeos)

- Déficit de equipamiento recreativo en la Alcaldía Tlalpan.

Para esta tabla el autor se basó en la tabla no. 24 “Déficit / Superávit de Equipamiento público en la delegación por subsistema y Elemento”.

| Equipamiento | Déficit (en metros cuadrados) |
|------------------------------|--------------------------------------|
| <i>Plaza Cívica,</i> | <i>Se requiere 76, 341 m2</i> |
| <i>Jardín Vecinal</i> | <i>489, 497 m2</i> |
| <i>Parque de barrio</i> | <i>393, 535 m2</i> |
| <i>Juegos infantiles</i> | <i>163, 566 m2</i> |
| <i>Ferias y exposiciones</i> | <i>46, 833 m2</i> |

De acuerdo con la tabla no. 24 “Déficit / Superávit de Equipamiento público en la delegación por subsistema y Elemento” si bien la alcaldía en su totalidad cuenta con un superávit de parques urbanos hacia la región de los pueblos rurales existe un déficit como se concluye en el plan delegacional enunciado que dice a continuación:

“A nivel delegacional se tiene un déficit de equipamiento de recreación en los poblados rurales localizados en área de conservación ecológica”¹⁸

- Equipamiento deportivo en la alcaldía Tlalpan:

Deporte

8 centros deportivos, 87 módulos deportivos

En este apartado es importante destacar la falta de equipamiento para el deporte y para la recreación en el pueblo de San Miguel Topilejo y en los pueblos rurales de Tlalpan por lo que se considera es factible la propuesta de ante proyecto de parque ecoturístico en una propuesta integral de conjunto que retome los usos existentes.

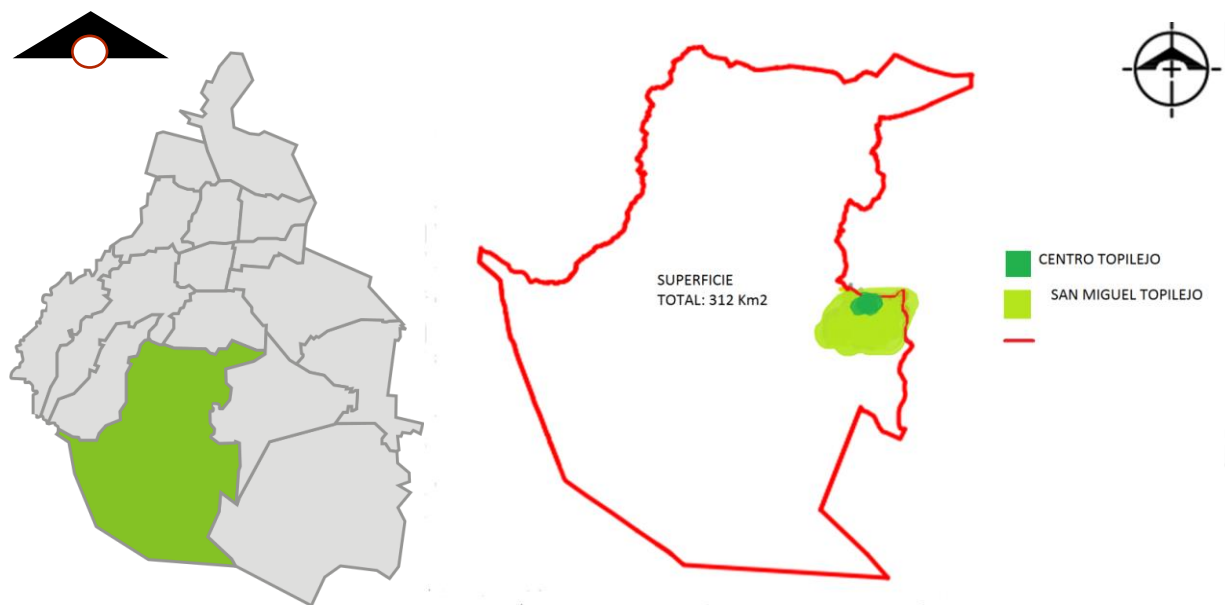
¹⁸ Plan Delegacional de Desarrollo Urbano de Tlalpan, en Gaceta Oficial de la Ciudad de México. Décima séptima época. México. No. 904. Tomo II. 13 de agosto de 2010. Gobierno del Distrito Federal.

2.5 ASPECTOS URBANOS

Delimitación urbana de San Miguel Topilejo. Asentamientos colindantes y radio de acción al sur de la Ciudad de México.

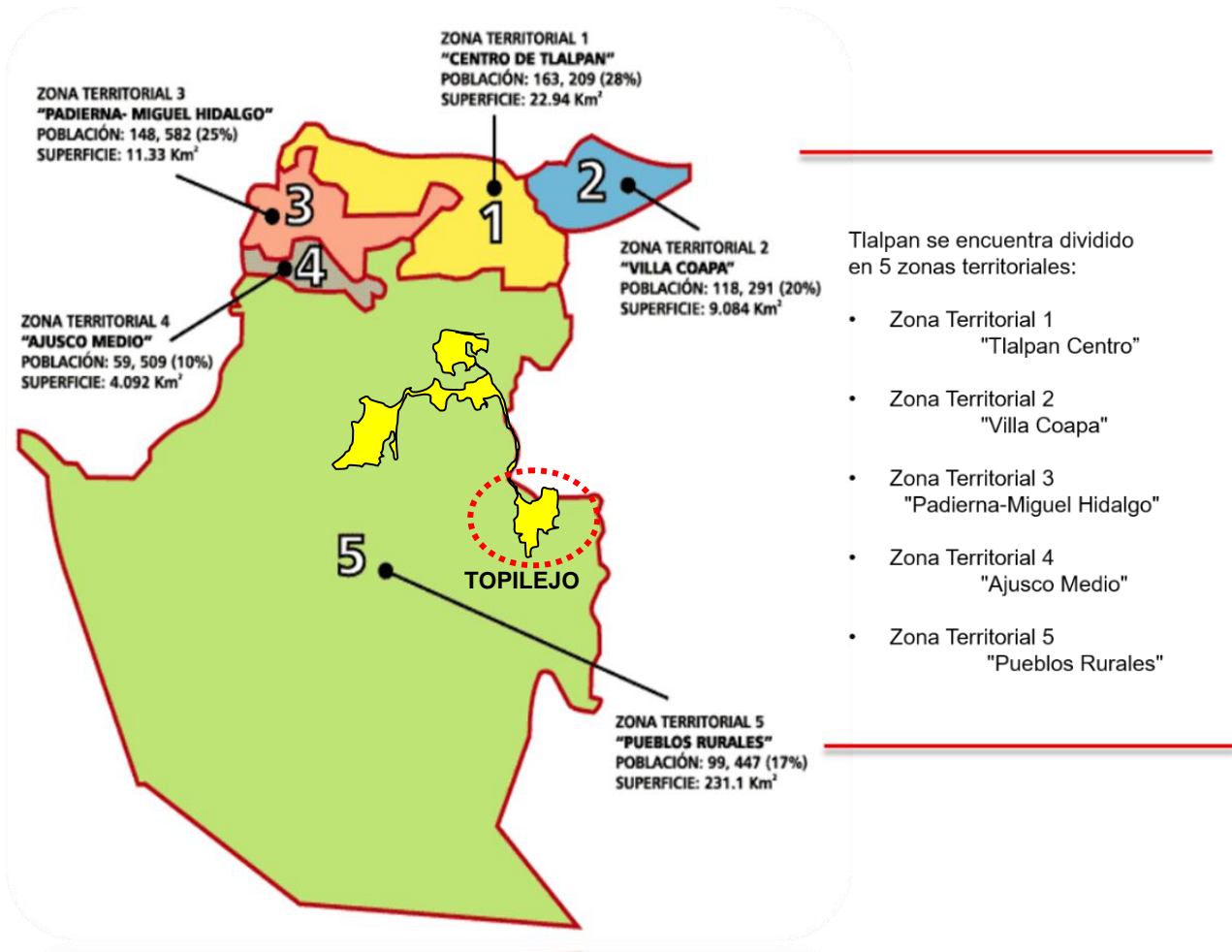
El pueblo de San Miguel Topilejo se encuentra ubicado al sur de la Ciudad de México, colinda al noroeste con San Miguel Ajusco y al norte con San Pedro Mártir y San Andrés Totoltepec, al sur oeste colinda con Parres y en conjunto dichos asentamientos humanos forman un cinturón de pueblos de vocación eminentemente rural, conocida como la zona territorial 5, que media al sur con la frontera del estado de Morelos y al norte con las alcaldías Tlalpan, Xochimilco y Milpa Alta.

El origen y crecimiento del pueblo puede consultarse de las páginas 19 a 24 del presente documento.



Ubicación de la alcaldía Tlalpan en la Ciudad de México y ubicación del pueblo San Miguel Topilejo.

Fuente: Abud Galván, Pedro J., Et Al. Material didáctico del curso *Arquitectura, Ambiente y Ciudad II* de la Facultad de Arquitectura, UNAM, 2013.



División de la Alcaldía Tlalpan en 5 zonas territoriales y ubicación de Topilejo en línea discontinua roja.

Fuente: "Alternativas de desarrollo urbano en defensa del área natural protegida, Delegación Tlalpan, zona centro". México, UNAM: Facultad de Arquitectura, [s. d.] Disponible en http://132.248.9.195/ptd2008/septiembre/0631720/0631720_A5.pdf (Consultado el 14 de marzo de 2020)

Uso de suelo y Sistema de Información Geográfica (SIG) de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Ciudad de México

De acuerdo con el Plan Delegacional de Desarrollo Urbano de Tlalpan, alrededor de los pueblos rurales se encuentran usos de suelo de tipo rural y de alto valor ambiental con la siguiente nomenclatura:

PRA *Producción Rural Agroindustrial*

PE *Preservación Ecológica*

RE *Rescate Ecológico*



SUELO DE CONSERVACIÓN

- HR** HABITACIONAL RURAL
- HRB** HABITACIONAL RURAL DE BAJA DENSIDAD
- HRC** HABITACIONAL RURAL CON COMERCIO Y SERVICIOS
- ER** EQUIPAMIENTO RURAL
- RE** RESCATE ECOLÓGICO
- PE** PRESERVACIÓN ECOLÓGICA
- PRA** PRODUCCIÓN RURAL AGROINDUSTRIAL

El Plan Delegacional de Desarrollo Urbano de Tlalpan presenta que regionalmente a los poblados rurales se les ubica en la zona 4 como se muestra a continuación:

“Zona 4: Poblados Rurales: Los Poblados Rurales de San Miguel y Santo Tomás Ajusco, San Miguel Xicalco, La Magdalena Petlascalco, San Miguel Topilejo y Parres el Guarda muestran usos del suelo predominantemente habitacional rural con comercio y servicios básicos de influencia local. En general estas localidades rurales muestran una traza urbana irregular adaptada a la topografía del lugar.”¹⁹

Para este apartado se consideró en primer lugar las condicionantes que impone el gobierno de la ciudad en el Sistema de Información Geográfica (SIG) de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda al predio del Parque “Las Maravillas”.

Para dicha consulta, a partir de la ubicación geográfica, se revisó el SIG el cual presentó información en materia de regulación de uso de suelo que se exhibe en las siguientes dos páginas. Específicamente en el predio del parque que nos ocupa aplica un uso de suelo *PE* que significa Preservación Ecológica y *PRA* que significa Producción Rural Agroindustrial de los cuales el primero es el que opera actualmente y es importante mantener y promover. En el proyecto del presente trabajo se promoverá una regeneración y reforestación del parque con apoyo de la arquitectura del paisaje.

La tabla de uso de suelo muestra que es viable en el predio el uso de **Centro Ecoturístico**. Se muestra en el siguiente capítulo un Programa Arquitectónico propuesto por la Secretaría de Desarrollo Social. Por otro lado, se deberá aplicar en la superficie máxima permitida el inciso p) de la Norma de Ordenación Particular de Ordenación Ecológica para Suelo de Conservación la cual señala lo siguiente:

p) Las cabañas y palapas para venta de comida y artesanías, en todas las zonificaciones, la superficie de desplante no deberá exceder de 200 m², y una altura máxima de 6 metros, sus instalaciones deberán realizarse con materiales fácilmente desmontables acordes con el paisaje, aplicar ecotecnias en la dotación de servicios y en el manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos, así como evitar el sellamiento del suelo en la zona que se determine para estacionamiento. En la zonificación de Preservación Ecológica (PE), sólo se permitirán en los predios con frente a la Carretera Federal a Cuernavaca y en la Carretera Picacho Ajusco, que no requieran nivelación del terreno, ni derribo del arbolado, con un fondo máximo de 80 metros medidos desde el eje de la carretera, para el desarrollo de todas las instalaciones, incluyendo estacionamiento y servicios y se prohíbe en los tramos de las carreteras donde exista curvas y fuertes pendientes;

Por lo anterior, una de las condicionantes normativas al proyecto de parque ecoturístico en los espacios de cabañas, las palapas para venta de comida y artesanías y en todas las zonificaciones del proyecto, consiste en no exceder una superficie de desplante de 200.00 m² y una altura de 6.00 metros. Para el tema de ecotecnias de este proyecto se retoma este inciso.

¹⁹ *Ibíd.* Página 32.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TALLER TRES



Fecha: 15/3/2020 04:29:03 PM | Imprimir | G

Información General

Cuenta Catastral 785_016_01

Dirección

Calle y Número:

Colonia: ZONA RUSTICA

Código Postal: 14657

Superficie del Predio: 857160 m2

"VERSIÓN DE DIVULGACIÓN E INFORMACIÓN, NO PRODUCE EFECTOS JURÍDICOS". La consulta y difusión de esta información no constituye autorización, permiso o licencia sobre el uso de suelo. Para contar con un documento de carácter oficial es necesario solicitar a la autoridad competente, la expedición del Certificado correspondiente.

Ubicación del Predio

2009 © ciudadmx, seduvi
Predio Seleccionado

Este croquis puede no contener las últimas modificaciones al predio, producto de fusiones y/o subdivisiones llevadas a cabo por el propietario.

Zonificación

| Uso del Suelo 1: | Niveles: | Altura: | % Área Libre | M2 min. Vivienda: | Densidad | Superficie Máxima de Construcción (Sujeta a restricciones*) | Número de Viviendas Permitidas |
|--|----------|---------|--------------|-------------------|----------|---|--------------------------------|
| Preservación Ecológica Ver Tabla de Uso | 0 | -*- | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| Producción Rural Agroindustrial Ver Tabla de Uso | 0 | -*- | 0 | 0 | | 0 | 0 |

Presentación de uso de suelo del predio del Parque "Las Maravillas".

Fuente: Sistema De Información Geográfica (SIG) de la Secretaría De Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI) de la Ciudad de México. Consultado el 15 de marzo de 2020.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TALLER TRES

**PROGRAMA DELEGACIONAL DE DESARROLLO URBANO EN TLALPAN, PUBLICADO EN
 G.O.D.F. EL 13 DE AGOSTO DE 2010
 USOS DEL SUELO PERMITIDOS
 PRESERVACIÓN ECOLÓGICA (PE)**

| GÉNERO | TIPO | USOS PERMITIDOS |
|---|--|---|
| | Alimentos entretenimiento | Cafés, fondas y restaurantes sin venta de bebidas alcohólicas |
| Servicios | Ecoturismo, Deportes y Recreación | Centros ecoturísticos (6) |
| | | Jardines Botánicos (6) |
| | | Actividades físicas al aire libre, excepto con vehículos automotores |
| | | Pistas para ciclismo |
| | | Centros de educación, capacitación y adiestramiento en materia ambiental (6) |
| | Policia | Garitas, torres y casetas de vigilancia |
| Infraestructura | Infraestructura | Presas, bordos y estanques |
| Agrícola | Agrícola | Hortalizas y huertos (6) |
| Forestal | Forestal | Centros y laboratorios de investigación (6) |
| | | Viveros, invernaderos, instalaciones hidropónicas y vivarios (6) |
| Acuicultura | Tradicional y comercial | Laboratorios (6) |
| | | Piscicultura |
| Pecuaria | En general y silvestre | Apicultura y avicultura (6) |
| | | Encierros (6) |
| NOTAS: | 1- Los usos que no están señalados en esta Tabla, se sujetarán al procedimiento establecido en el Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal. | |
| | 2- Los equipamientos públicos existentes, quedan sujetos a lo dispuesto por el Artículo 3º Fracción IV de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal; así como las disposiciones aplicables sobre bienes inmuebles públicos. | |
| | 3- La presente Tabla de usos del suelo no aplica en los Programas Parciales de Desarrollo Urbano Zona Centro de Tlalpan y Parques del Pedregal, que cuentan con normatividad específica. | |
| | 4.-Las Áreas Naturales Protegidas estarán reguladas por las actividades y usos definidos en su Programa de Manejo. | |
| | 5.-Las autorizaciones para la comercialización de combustible y gasolineras en zonificación HR y ER, estarán sujetas al dictamen del estudio de impacto urbano - ambiental. | |
| | 6.-Estos usos del suelo estarán sujetos a lo que establecen las Normas Particulares de Ordenación Ecológica en Suelo de Conservación, para la zonificación que en cada una de ellas se especifica. | |
| (6) Para establecer la superficie máxima permitida aplica la norma de Ordenación Particular de Ordenación Ecológica para Suelo de Conservación del inciso p) | | |

Presentación de tabla de usos de suelo permitidos en el predio del Parque "Las Maravillas", indicando en rojo el uso de suelo de centros ecoturísticos.

Fuente: Sistema De Información Geográfica (SIG) de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI) de la Ciudad de México. Consultado el 15 de marzo de 2020.

Vialidades primarias, secundarias, congestionamiento vial, puntos de conflicto, rutas de salida, sección de vialidades.

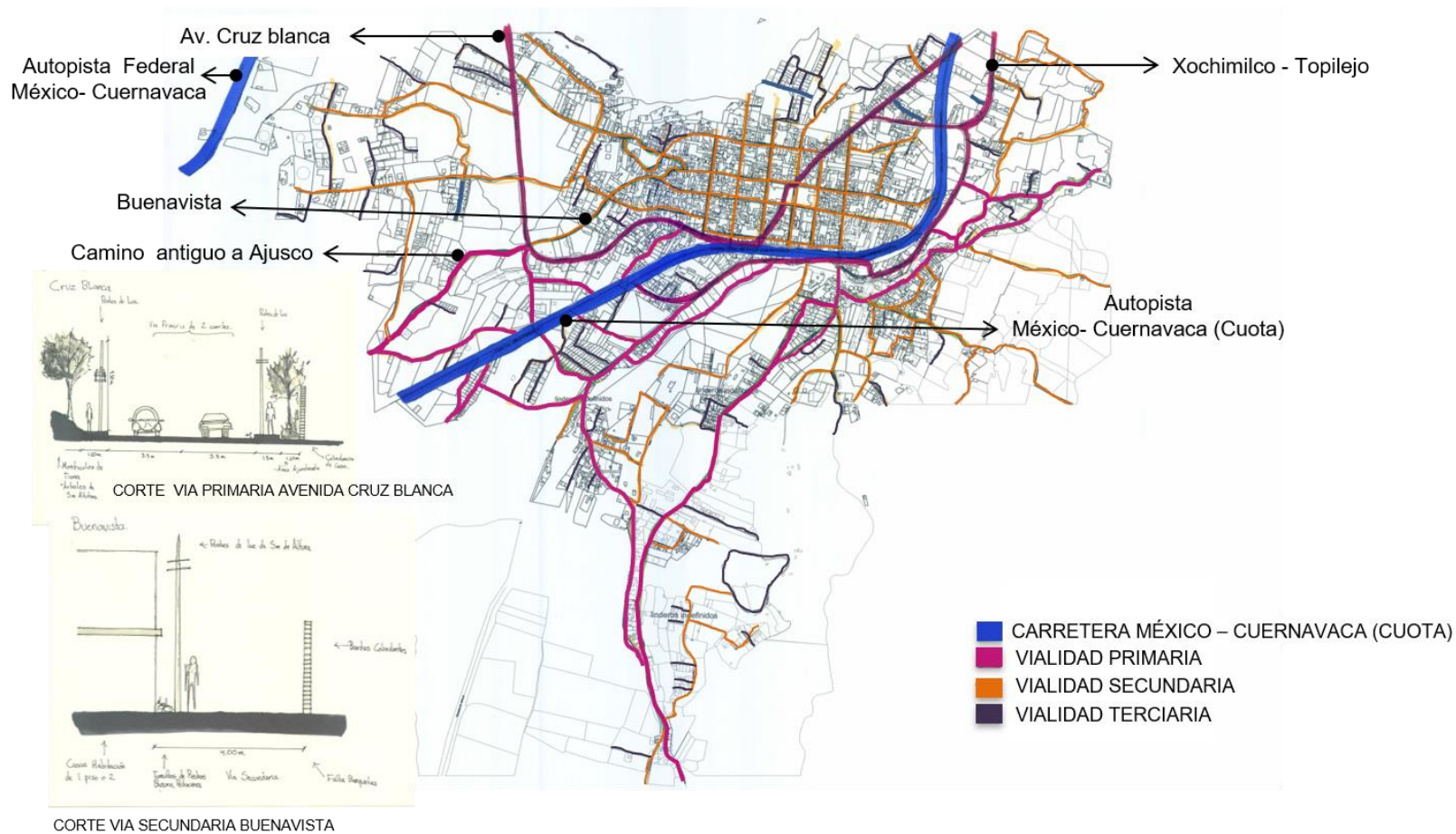
En cuanto a vialidades principales el pueblo de Topilejo está interconectado a los diferentes asentamientos por medio de las carreteras de cuota y federal que unen los pueblos de Tlalcoligia, San Pedro Mártir, San Andrés Totoltepec, San Magdalena Petlacalco, San Miguel Xicalco, San Miguel Topilejo, y Parres.

La carretera de cuota fue construida entre 1948 -1949 y dividió al pueblo en dos secciones: este y oeste. De las dos carreteras mencionadas en el párrafo anterior emanan las vialidades primarias, secundarias y terciarias que comunican todo el pueblo. La vialidad primaria que comunica el asentamiento es la Avenida Cruz Blanca y en ésta se crea el congestionamiento vial, los puntos de conflicto, los nodos y brinda la entrada y salida al pueblo.



Carretera de cuota a Cuernavaca.

Fuente: Fotografía del equipo académico de Pedro Abud Galván del curso Arquitectura Ambiente y Ciudad Ii de la Facultad de Arquitectura, UNAM, 2013.



Presentación de vialidades en San Miguel Topilejo y sección de avenidas en croquis a mano alzada de la Avenida Cruz Blanca y calle Buenavista

Fuente: García Aguilar, José Luis. Et Al. *Material didáctico del curso Arquitectura, Ambiente y Ciudad II* de la Facultad de Arquitectura, UNAM, 2013.

Perfil urbano, mobiliario urbano, legibilidad urbana

El pueblo de San Miguel Topilejo ha tenido un crecimiento urbano producto del crecimiento de la Ciudad de México en la segunda mitad del siglo XX. El suelo que en algún tiempo se destinó a la actividad agropecuaria se ha cambiado para la siembra de varilla y concreto armado. La migración a la ciudad y a Topilejo ha generado asentamientos humanos irregulares y una consecuente demanda de servicios urbanos, cambios en los usos de suelo, trazo de vialidades, impacto ambiental, contaminación auditiva y visual. Topilejo evidencia el fenómeno de crecimiento urbano y sus consecuencias ambientales común a otras ciudades del país Guadalajara y Monterrey. En tanto no se reduzca la desigualdad social y económica de los habitantes de nuestro país el paisaje gris de la imagen urbana no será diferente a las favelas de Río de Janeiro.



Contexto urbano de San Miguel Topilejo.
Fuente: internet.

Movilidad existente, transportes y formas de llegada

Algo importante a destacar sobre la movilidad en los pueblos rurales de Tlalpan es que estos se conectan por medio de la carretera federal y de cuota, y en el caso del predio del parque ecoturístico la carretera federal es la única vialidad que comunica al predio con los pueblos rurales y con las ciudades de México y Cuernavaca. El plan delegacional de Tlalpan presenta la siguiente conclusión en materia de movilidad, equipamiento y servicios:

“[...] la zona de los Poblados Rurales, de la Delegación, es la que se encuentra menos integrada con el resto de la Ciudad, el uso del suelo es básicamente el habitacional rural, con sus propios corredores de barrio y centros de barrio, en donde se localizan los equipamientos, comercios y servicios básicos de consumo local.”²⁰



Etapa de conformación de sub base de la carretera de cuota a Cuernavaca.

Fuente: Archivo de la familia Velázquez Molina



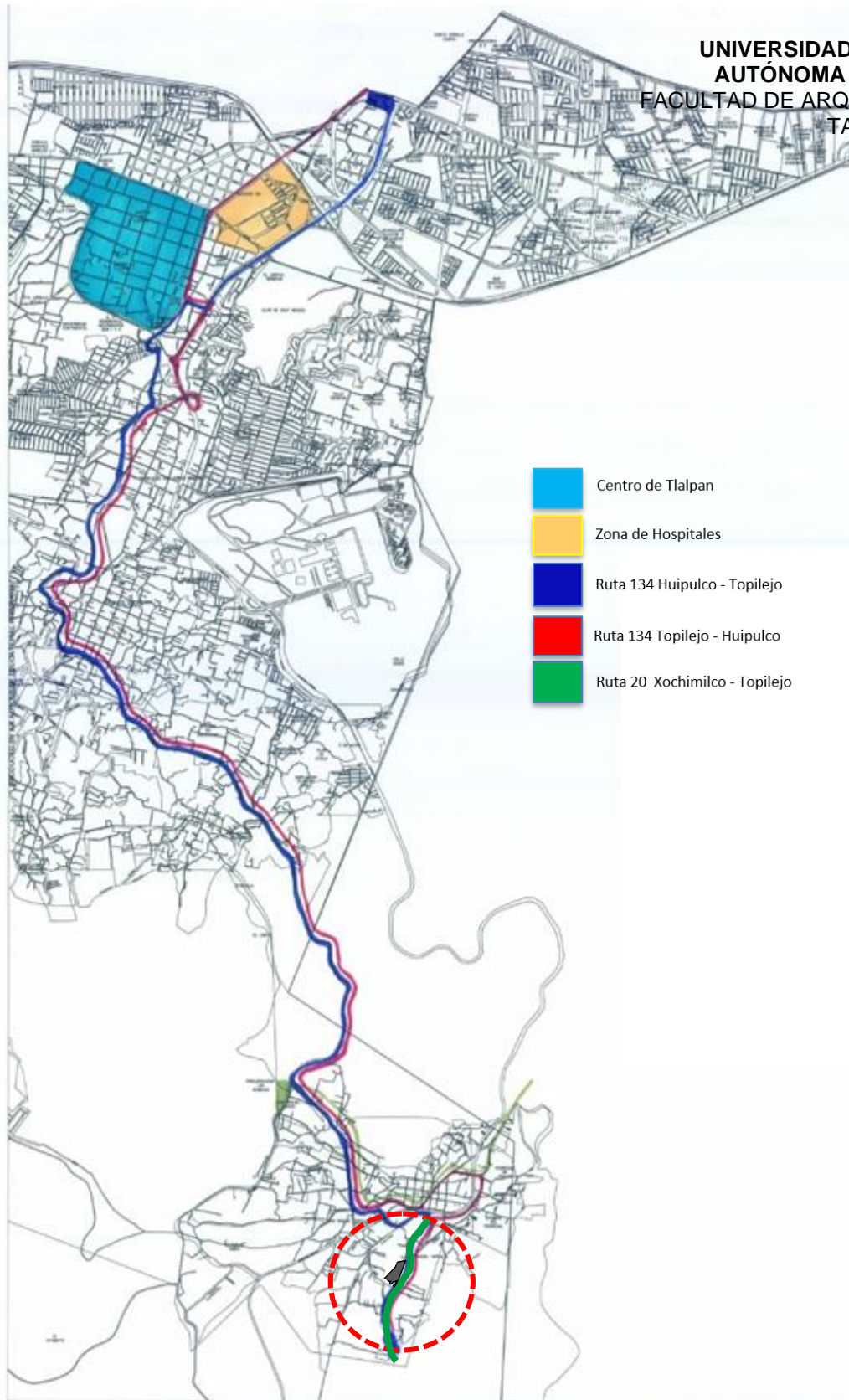
Unidad de la Red de Transporte de Pasajeros que da servicio a Topilejo.

Fotografía de Ricardo Peñalosa Vilchis en práctica de campo.

Actualmente la movilidad en transporte público a Topilejo es por medio de la Red de Transporte de Pasajeros (RTP) que va y viene del estadio Azteca. Otras rutas que brindan el servicio son las siguientes rutas de camiones y microbuses concesionados:

- Ruta 69. Ruta de camiones concesionados desde el Estadio Azteca.
- Ruta 134. Ruta de camiones concesionados desde Huipulco.
- Ruta 20. Ruta de microbuses concesionados desde Xochimilco.

²⁰ *Ibíd.*



- Centro de Tlalpan
- Zona de Hospitales
- Ruta 134 Huipulco - Topilejo
- Ruta 134 Topilejo - Huipulco
- Ruta 20 Xochimilco - Topilejo

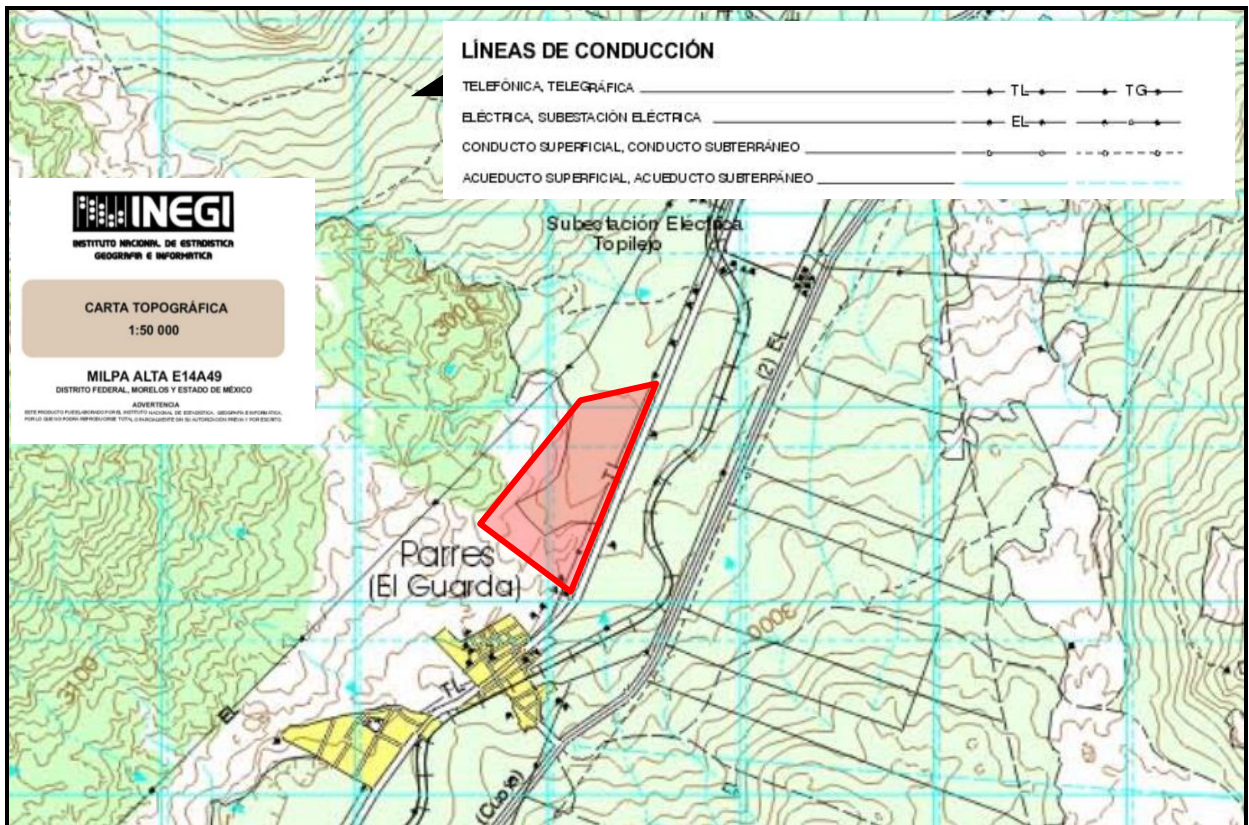
s".

M,

Infraestructura en el contexto urbano del predio “Las Maravillas”

De acuerdo con el plano E14 A49 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, que se muestra en la siguiente página, es posible confirmar con la visita a la zona del predio el tendido de líneas de conducción que es la red eléctrica de alta tensión que va paralelo al predio del parque proveniente del pueblo de Parres a una subestación eléctrica de nombre Topilejo, también existió un tendido de línea telegráfica paralelo a la carretera federal a Cuernavaca así como una línea férrea paralela a la carretera de cuota a Cuernavaca.

El abastecimiento de agua potable al centro de Topilejo es mediante la infraestructura mientras que el resto del pueblo se abastece por medio de pipas.



Plano Topográfico E14-A49 De INEGI. Localización del predio del Parque “Las Maravillas” en color rojo, así como de la infraestructura del sitio.

Fuente INEGI. Edición de José Luis García Aguilar

CAPÍTULO 3.

CONDICIONANTES

MEDIO FÍSICO NATURAL

“Aunque para muchos es desconocido, a unos minutos al sur de la Ciudad de México, hay ecosistemas de bosque templado con una alta diversidad biológica.

Ejemplo de ello es la comunidad de San Miguel Topilejo, en la [Alcaldía] Tlalpan, en donde se encuentra una zona denominada Área de Protección de Flora y Fauna Corredor Biológico Chichinautzin. ”

Comisión Nacional Forestal



Acuarela de árbol de Ana Lucía Pérez. Disponible en Instagram en la cuenta @aplucia2

CAPÍTULO 3. CONDICIONANTES *MEDIO FÍSICO NATURAL*

PROYECTO DE PARQUE ECOTURISTICO “LAS MARAVILLAS”, SAN MIGUEL TOPILEJO, TLALPAN

3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El pueblo de San Miguel Topilejo se encuentra ubicado al sur de la Ciudad de México, colinda al noroeste con el pueblo de San Miguel Ajusco y al norte con los pueblos de San Pedro Mártir y San Andrés Totoltepec, al sur oeste colinda con el pueblo de Parres y en conjunto dichos asentamientos humanos forman un cinturón de pueblos de vocación eminentemente rural que median al sur con la frontera del estado de Morelos y al norte con las alcaldías Tlalpan, Xochimilco y Milpa Alta.

En cuanto a vialidades principales el pueblo de Topilejo está interconectado a los diferentes asentamientos por medio de las carreteras de cuota y federal que conectan principalmente los pueblos de Tlalcoligia, San Pedro Mártir, San Andrés Totoltepec, San Magdalena Petlascalco, San Miguel Xicalco, San Miguel Topilejo, y Parres.

El predio donde se plantea el proyecto de este trabajo se ubica al sur oeste del pueblo de Topilejo y al noreste del pueblo de Parres.

En los siguientes mapas se ubica el pueblo de San Miguel Topilejo, y el predio que aloja el parque “Las Maravillas”.

3.2 TOPOGRAFÍA, RELIEVE Y CURVAS DE NIVEL

De acuerdo al Prontuario de INEGI (INEGI, 2017) el predio se encuentra considerado como sierra y a una altura sobre el nivel del mar de 3000 metros.

3.3 ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA

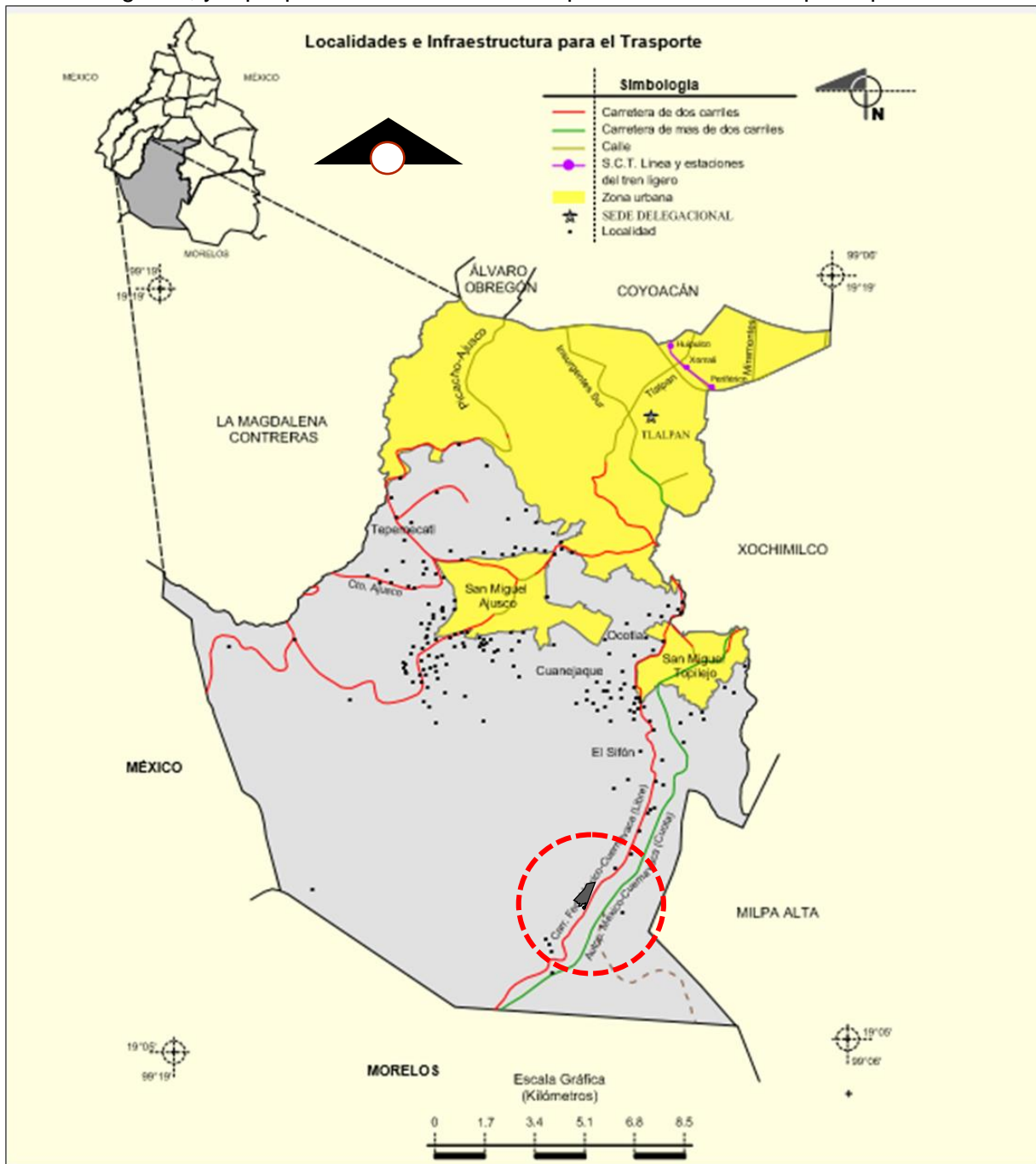
De acuerdo con el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal el predio se encuentra dentro de la zona 1 clasificado como *Lomas*, que según al Reglamento de Construcciones del Distrito Federal se define de la siguiente manera:

“Zona 1. Lomas, formadas por rocas o suelos generalmente firmes que fueron depósitos fuera del ambiente lacustre, pero en los que pueden existir, superficialmente o intercalados, depósitos arenosos en estado suelto o cohesivos relativamente blandos. En esta Zona, es frecuente la presencia de oquedades en rocas y de cavernas y túneles excavados en suelo para explotar minas de arena.

”²¹

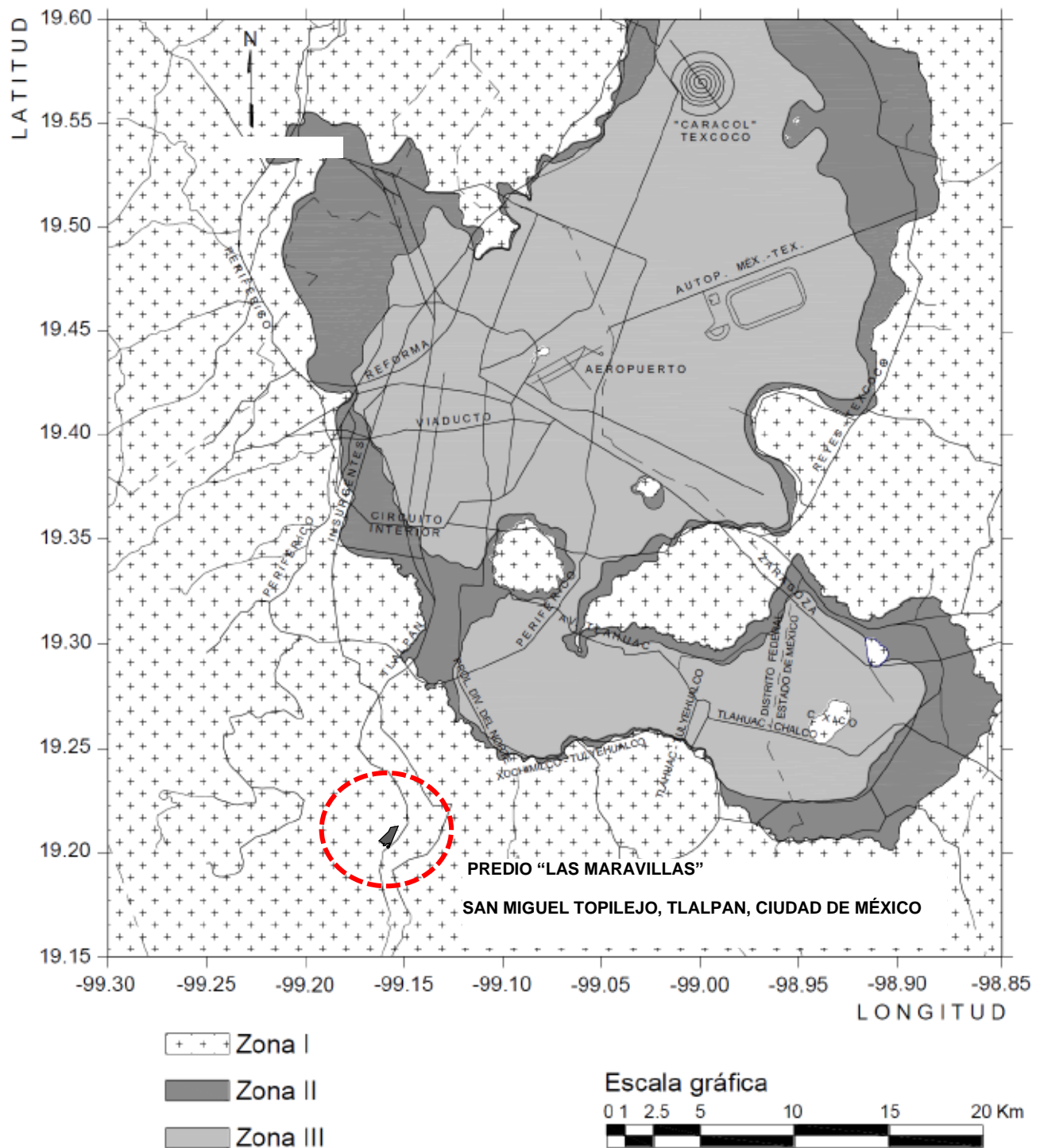
²¹ Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal: reglamento, normas técnicas, Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal. Reglamento de la ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal. 5 ed. México, Trillas, 2005. Ilus. Gráficos. Página 143-144.

El suelo del predio se distingue por su baja compresibilidad y presenta una resistencia superior a 7 toneladas por metro cuadrado, sin embargo, el peso de las edificaciones no sobrepasaran dicha magnitud, ya que por normatividad no está permitida una altura que supere 3.50 metros.



Ubicación de asentamientos humanos y vialidades principales en los pueblos rurales de la Alcaldía Tlalpan y ubicación en rojo del predio del Parque “Las Maravillas” en San Miguel Topilejo, Tlalpan, Ciudad de México.

Fuente (INEGI, 2017). Edición de José Luis García Aguilar.



Ubicación del predio en el mapa de zonificación geotécnica de la Ciudad de México.

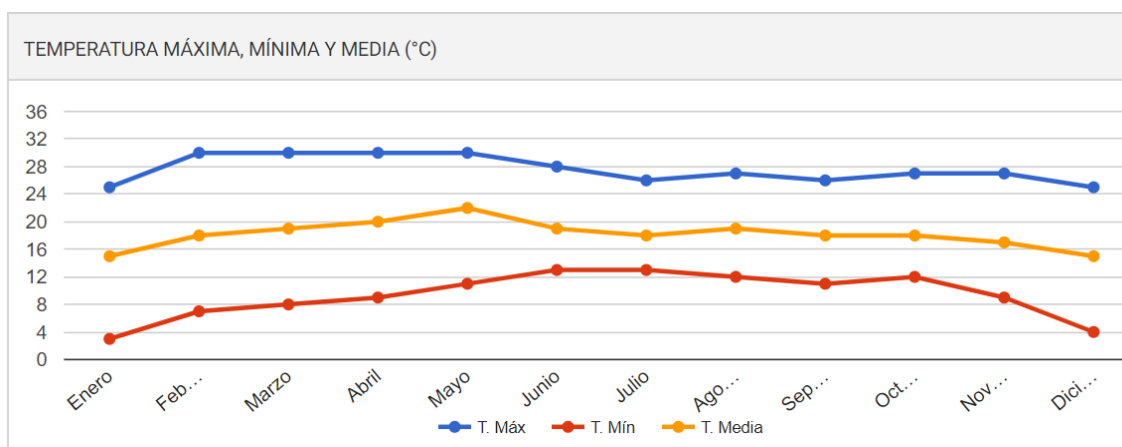
Fuente Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Cimentaciones publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 15 de Diciembre De 2017. Página 14. Edición De José Luis García Aguilar.

3.4 CLIMA. HUMEDAD RELATIVA.

De acuerdo al plan delegacional de desarrollo urbano de Tlalpan ²² en la alcaldía existen 2 climas cada uno con sus variantes los cuales son los siguientes:

| Clima | Superficie delegacional (%) |
|--|-----------------------------|
| 1. Templado subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad | 32.32 |
| 2. Templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media | 6.39 |
| 3. Templado subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad | 0.33 |
| 4. El semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano | 17.17 |
| 5. Semifrío subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad | 43.79 |
| Total | 100.07 |

El clima de la región donde se localiza el predio es semifrío subhúmedo con lluvias en verano.



Histórico del clima en San Miguel Topilejo. Gráfica de temperatura.
Estación Meteorológica Aeropuerto Licenciado Benito Juárez.
Resumen anual 2019.

Fuente: <https://www.meteored.mx/san-miguel-topilejo/historico> (Consultado el 24 de marzo 2020)

²² Plan delegacional de Desarrollo Urbano de Tlalpan. Documento disponible en: <http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/index.php/programas-de-desarrollo/programas-delegacionales> (Consultado en marzo de 2017)

Respecto a la temperatura esta ha sido de 9.4 °C, en un período de 35 años (1965-2000) en la estación El Guarda de acuerdo al citado documento, presentándose temperaturas más altas hacia el año de 1965 de 14.1 °C y más bajas de 2.2 °C en enero de 1999, presentándose casos de un descenso hasta los 2.5 °C en el mes de junio.

Esto hace concluir al autor que el sitio al tener un clima semifrío subhúmedo será importante considerar este elemento en el diseño al interior y exterior de los espacios para garantizar los estándares de confort y temperatura idónea para la realización de las actividades en varias etapas del día y en las diferentes temporadas del año.

3.5 PRECIPITACIÓN PLUVIAL, ISOYETAS E HIDROGRAFÍA

Siguiendo el citado documento oficial hacia la zona del Ajusco las lluvias se presentan en los meses de junio a septiembre y hacia la zona del parque “Las Maravillas” se presenta en los meses de junio a octubre con una fluctuante precipitación pluvial que presenta las siguientes isoyetas:

- a. 110.5 mm en el mes de octubre
- b. **283.6 mm** en el mes de julio,

Por lo anterior es posible concluir que es hacia el mes de julio cuando se presenta la temporada de mayores lluvias lo cual se refuerza con la aseveración que hace el citado documento oficial sobre la presencia de mayor precipitación pluvial en las zonas más altas confirmándolo la estación El Guarda, donde reitera existen los suelos de conservación, y donde la precipitación pluvial presenta isoyetas que van de los 900 mm a los 1500 mm al año.

El autor considera que existe un potencial de cosecha de agua pluvial en el predio que puede ser utilizada en actividades cotidianas en el proyecto previa filtración e inyección en un sistema alternativo. Esto posibilita considerar en el diseño cubiertas inclinadas, pisos permeables, un sistema alternativo para el conjunto del proyecto, así como en la planeación de cuerpos de agua como parte del diseño del paisaje en interacción de los usuarios con el proyecto por lo que se propondrá un lago artificial.

3.6 GEOLOGÍA Y SUELOS DOMINANTES

En la alcaldía Tlalpan el suelo que predomina es el considerado como roca ígnea y el tipo de roca que conforma el predio del parque “Las Maravillas” es considerado como *roca ígnea extrusiva*, con características adecuadas para el desplante de cimentaciones superficiales debido a su capacidad de carga que va de mediana a alta. De acuerdo al prontuario delegacional se presenta el mapa de geología. El suelo donde se ubica el predio se denomina Andosol, cuya definición y propiedades según el INEGI es la siguiente:

“De las palabras japonesas *an*: oscuro; y *do*: tierra. Literalmente, tierra negra. Suelos de origen volcánico, constituidos principalmente de ceniza, la cual tiene alto contenido de alófono, que le confiere ligereza y untuosidad al suelo. Se extienden territorialmente en las regiones de Mil Cumbres y la Neovolcánica Tarasca, en el estado de Michoacán, en las Sierras Neovolcánicas Nayaritas, Sierras de los Tuxtlas en Veracruz y en la Región de Lagos y Volcanes de Anahuac, en el centro del país. Son generalmente de colores oscuros y tienen alta capacidad de retención de humedad. En condiciones naturales presentan vegetación de bosque o selva. Tienen generalmente bajos rendimientos agrícolas debido a que se retienen considerablemente el fósforo y éste no puede ser absorbido por las plantas. [...] Tienen también uso pecuario especialmente ovino; el uso más favorable para su conservación es el forestal. Son muy susceptibles a la erosión eólica y su símbolo es (T)”²³

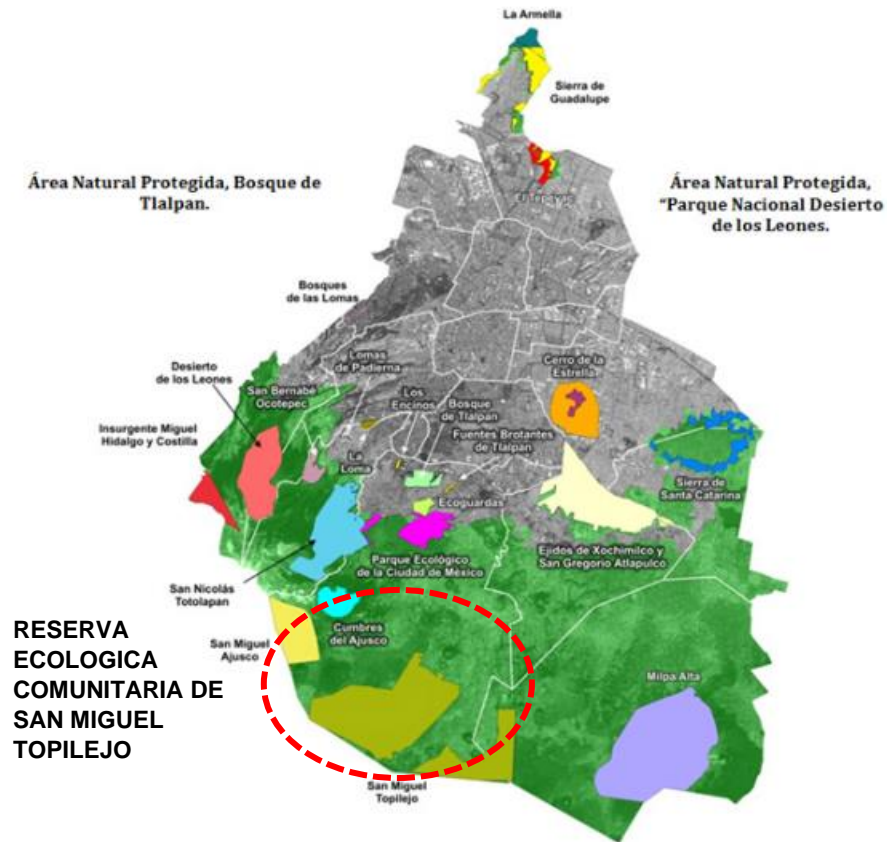
El suelo donde se encuentra el predio cuenta con propiedades mecánicas para la cimentación de las construcciones del proyecto y una resistencia superior a 8 toneladas por metro cuadrado, dato necesario para el diseño estructural. Su composición mineral es importante para entender la vegetación nativa y su rescate.

3.7 RESERVA ECOLÓGICA COMUNITARIA DE SAN MIGUEL TOPILEJO Y VEGETACIÓN

De acuerdo con el gobierno de la Ciudad de México en la página oficial de la Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México²⁴ en el pueblo de San Miguel Topilejo existe una *Reserva Ecológica Comunitaria* que se muestra en las siguientes dos imágenes:

²³ INEGI. “Unidades y subunidades del suelo”. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EdafIII.pdf> (Consultado el 21 de mayo de 2017)

²⁴ Vid. Programas y Suelos de Conservación. Disponible en: <http://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/suelo-de-conservacion> (Consultado el 06 de mayo de 2017)



Delimitación de las áreas de conservación ecológica de la Ciudad de México señalando con una elipse en color rojo y línea discontinua el área de reserva que aplica en la jurisdicción del pueblo rural de San Miguel Topilejo.

Fuente: Imagen y pie de foto tomadas de la página oficial de la Secretaría de Medio Ambiente. Edición de José Luis García Aguilar.

En la Gaceta Oficial de la Ciudad de México, por decreto del 26 de junio de 2007, se delimitó y reconoció el valor natural de la reserva ecológica comunitaria de 6000.29 hectáreas en el pueblo de San Miguel Topilejo destacando la presencia de una vegetación de bosques de oyamel, pino y pastizales, el decreto presenta de la siguiente manera la flora y fauna en Topilejo:

“Que la flora de la zona está representada al menos por 543 especies de plantas vasculares, distribuidas en 266 géneros y 77 familias. Asimismo, se han registrado al menos 118 especies de vertebrados agrupados en las clases Amphibia, Reptilia, Aves y Mammalia.” (Gobierno del Distrito Federal, 2007, pp. 3)

Respecto al parque “Las maravillas” de acuerdo con el prontuario de INEGI de 2017, éste parque es considerado como un sitio donde destaca la presencia de un bosque, así como hay un

suelo clasificado como apto para la agricultura. Los usos de suelo que aplican por normatividad serán ampliamente descritos en el capítulo siguiente.

De acuerdo con la visita al parque realizada en el predio durante la segunda semana de abril de 2017 se halló una vegetación nativa y de cultivo que se muestra en las fotos de esta página y en la tabla de la siguiente.



Maíz



Oyamel



Encino



Cedro Blanco



Aile



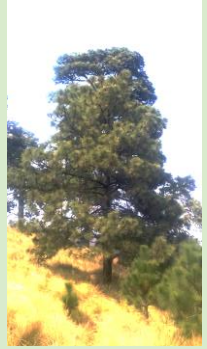

Nopal







Zacate


Vegetación en San Miguel Topilejo, Tlalpan, Ciudad de México.







Fuente: Mercado Vivanco Sofía, Et Al. *Material didáctico del curso Arquitectura, Ambiente Y Ciudad II* de la Facultad de Arquitectura, UNAM, 2013.


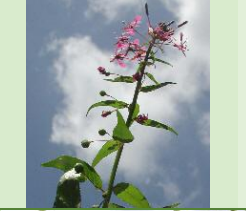




| FOTO | NOMBRE | | TIPO | | | | | | CAMBIO | | | TAMAÑO | | | CRECIMIENTO | | | SUELO | | EXPOSICION | | | |
|---|-----------------|-------------------------|-------|---------|-------|------------|-------|-----------|--------------|-------------|------------|---------|--------|--------|-------------|-------|-------|----------|-----------------|-----------------------|-----|--------------|--------|
| | COMÚN | CIENTÍFICO | ÁRBOL | ARBUSTO | HERBA | ENREDADERA | MANTO | SUCULENTA | PERENNIFOLIA | CADUCIFOLIA | CHICO | MEDIANO | GRANDE | RÁPIDO | MEDIO | LENTO | BUENO | ALCALINO | FLOR ORNAMENTAL | TOLERANTE A LA SEQUÍA | SOL | MEDIA SOMBRA | SOMBRA |
| | | | | | | | | | | CONÍFERAS | LATIFOLIOS | FOLLAJE | FLOR | FRUTAL | | | | | | | | | |
| VEGETACIÓN IDENTIFICADA EN EL PREDIO DEL PARQUE "LAS MARAVILLAS" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Pino radiata | <i>Pino radiata</i> | X | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | X | | |
|  | Maguey pulquero | <i>Agave atrovirens</i> | | | | | | X | | | X | | X | | | X | | | | X | X | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|------------------------------------|---|---|---|--|--|--|--|---|---|--|--|---|---|---|--|--|---|---|---|---|---|--|--|
|  | Zacatón | <i>Muhlenbergia macroura</i> | | | X | | | | | | X | | | X | | X | | | X | | X | X | X | | |
|  | Pino | <i>Pino hartwegii</i> | X | | | | | | | X | | | | | X | X | | | X | | | | X | | |
|  | Cedro blanco | <i>Cupressus lindleyi</i> | X | | | | | | | X | | | | X | | X | | | | X | | | X | | |
|  | Escoba, Vara de Perilla | <i>Symphoricarpos microphyllus</i> | | X | | | | | | | X | | | X | | X | | | X | | | | X | | |





VEGETACIÓN DE TLALPAN DE ACUERDO CON EL PLAN DELEGACIONAL DE DESARROLLO URBANO







| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|------------------------|---|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|---|---|--|--|---|--|--|--|---|--|--|
|  | Oyamel | <i>Abies religiosa</i> | X | | | | | | | X | | | | | X | X | | | X | | | | X | | |
|---|--------|------------------------|---|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|---|---|--|--|---|--|--|--|---|--|--|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|--------------------|---|---|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|--|---|---|---|--|--|
|  | Madroño | Arbutus unedo | | X | | | | | | | X | X | | | X | X | | | X | | X | X | | | |
|  | Ahuejote, Huejote | Salix bonplandiana | X | | | | | | | | X | | | X | X | | | X | | | X | X | | | |
|  | Zacatón cola de ratón | Sporobolus indicus | | X | | | | | | | X | | X | | X | | | X | | | | X | X | | |
|  | Zacate blanco | Ixophorus unisetus | | X | | | | | | X | | | X | | X | | | X | | | | | X | | |
|  | Jarilla verde | Larrea cuneifolia | | X | | | | | | X | | | X | | X | | | X | | | | | X | | |
|  | Limoncillo | Zanthoxylum fagara | | X | | | | | | | X | | | X | X | | | X | | | | | X | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|--------------------------------------|--|---|---|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|--|---|
|  | Zarzal | <i>Rubus ulmifolius</i> | | X | | | | | | | X | | X | | X | | | X | | | X | | |
|  | Escoba / perilla | <i>Lopezia racemosa</i> | | | X | | | | | | X | X | | X | | | | X | | | X | | |
|  | Chía | <i>Salvia hispánica</i> | | | X | | | | | | X | X | | | X | X | | | | X | | | |
|  | Hediondilla | <i>Cestrum parqui</i> | | X | | | | | | X | | | | | X | X | | | | X | | | X |
|  | Mejorana | <i>Origanum majorana</i> | | | X | | | | | | X | | X | | | X | | | | X | | | X |
|  | Gordolobo | <i>Pseudognaphalium obtusifolium</i> | | | X | | | | | | X | X | | | X | | X | | | X | | | X |

PROPUESTA DE VEGETACIÓN EN EL PARQUE “LAS MARAVILLAS”

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|--------------------------|---|--|--|--|--|--|--|---|---|---|--|---|---|---|---|--|--|---|---|--|
|  | Encino | <i>Quercus cubra</i> | X | | | | | | | X | | | | | X | | X | | | | X | |
|  | Capulín | <i>Prunus virginiana</i> | X | | | | | | | | X | | | | X | X | | | | X | X | |
|  | Durazno | <i>Prunus persica</i> | X | | | | | | | | X | X | | X | | | X | | | | X | |
|  | Ciruelo | <i>Prunus amygdalus</i> | X | | | | | | | X | X | X | | X | | | X | | | | X | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|----------------------------|---|---|---|--|--|--|--|---|---|--|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|  | Tepozán | Buddleja Humboldtiana | X | | | | | | | X | | | | | X | X | | | X | | | X | | | |
|  | Eucalipto | Eucalyptus | X | | | | | | | X | | | | | X | X | | | X | X | X | X | X | | |
|  | Palo loco | <i>Pittocaulon praecox</i> | | X | | | | | | | X | | X | | | X | | X | | | X | X | | | |
|  | Maravilla | <i>Mirabilis jalapa</i> | | | X | | | | | | X | | X | | | | X | | | X | | X | | X | |
|  | Oxelóxochitl | <i>Tigridia pavonia</i> | | | X | | | | | | X | | X | | | | X | | | X | | X | | X | |
|  | Acacia | Acacia mill | X | | | | | | | | X | | X | | | X | | X | | X | | X | | | |

3.8 FAUNA

De acuerdo con el artículo “*Diagnostico Participativo De La Comunidad De San Miguel Topilejo, Distrito Federal.*”²⁵ en términos generales en la Reserva Ecológica Comunitaria de San Miguel Topilejo se encuentran 118 especies de vertebrados, 300 especies de aves (gorrión serrano) y 60 especies de mamíferos (gato montés, coyote, cacomixtle, zacatuche).

A partir de tres visitas en 2016 de personal de la Gerencia Estatal de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y Ejidatarios del Comisariado de Bienes Comunales de San Miguel Topilejo en el Área de Protección de Flora y Fauna Corredor Biológico Chichinautzin donde se ubica Topilejo se identificó la siguiente fauna silvestre:

“Gallina del monte, gato montés, cacomixtle, víbora de cascabel, camaleón común, venado, conejo, conejo castellano, falso escorpión, lagartija, zorra gris y los pájaros gorrión zacatonero, azulejo garganta azul, zorzal, primavera, pico gordo, junco ojlumbre mexicano y cara mexicana.”²⁶



Gorrión serrano



Gallina del monte



Azulejo Garganta Azul

²⁵ Universidad Nacional Autonoma De Mexico. (01 de Enero de 2014). *Estrategia Para La Conservacion Del Bosque De Agua. Diagnostico Participativo De La Comunidad De San Miguel Topilejo, Distrito Federal. Informe Final. 9 De Diciembre 2014.* UNAM, Laboratorio de Ecosistemas de Montaña, Facultad de Ciencias,. Mexico: Fundacion Gonzalo Rio Arronte, Conservacion Internacional, UNAM. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/320125157_Diagnostico_participativo_de_la_comunidad_de_San_Miguel_Topilejo_DF_Participatory_diagnosis_of_the_community_of_San_Miguel_Topilejo_Mexico_City/links/5a13644da6fdcc717b568845/download (Consultado el 01 de enero de 2020)

²⁶ Vid. *San Miguel Topilejo. Cd. Mx, hogar de la vida silvestre.* Disponible en: <https://www.gob.mx/conafor/articulos/san-miguel-topilejo-cdmx-hogar-de-la-vida-silvestre> (Consultado el 30 de marzo de 2020)



Gato montés



Cacomixtle



Coyote



Zacatucho

En dicho artículo se resalta que al este de Topilejo se ubica la mayor riqueza de especies de vertebrados específicamente en los bosques de pino y oyamel.

3.9 VIENTOS DOMINANTES

En la ciudad de México los vientos dominantes proceden del noroeste y noreste del Valle de México, lo cual varía según el mes del año y la hora del día como lo demuestra la Procuraduría Ambiental y Ordenamiento Territorial (PAOT)²⁷:

En San Miguel Topilejo Topilejo el viento alcanza una velocidad superior a los 200 kilómetros por hora durante el mes de mayo.

3.10 INSOLACIÓN

Siguiendo el libro titulado “Prontuario Solar de México” compilado por Adalberto Tejeda Martínez y Gabriel Gómez-Azpeitia se describe que el período que abarca de enero a abril es el más caluroso del país por el aumento de la radiación solar en el planeta. Los estados del noroeste del país presentan hasta 7 kilowatts hora por metro cuadrado (kWh/m²) al día mientras que en los demás estados llega a 6 kWh/m² hasta el mes de julio.

La Ciudad de México junto con estados como Veracruz, Puebla y Colima para fines de una gráfica solar comparten la latitud 19° Norte la cual se presenta a continuación²⁸:

Una característica del recorrido solar de la Ciudad de México por su ubicación geográfica es que se dirige de este a oeste con una inclinación hacia el sur.

²⁷ “Procuraduría Ambiental y Ordenamiento Territorial (PAOT). (sin fecha). “Patrón del viento en el Valle de México”, de Procuraduría Ambiental y Ordenamiento Territorial (PAOT) Sitio web: <http://paot.org.mx/centro/libros/mayo02/Rmayo6.pdf> (Consultado el 01 de abril de 2020)

²⁸ Adalberto Tejeda Martínez. Gabriel Gómez-Azpeitia (Compiladores). Prontuario Solar de México. México, Universidad de Colima, Universidad Veracruzana, 2015. Página 76.

3.11 RIESGOS POTENCIALES

A partir de la consulta del Atlas de Riesgos de la Secretaría de Protección Civil de la Ciudad de México y de la localización geográfica del sur de la Alcaldía Tlalpan en la demarcación de San Miguel Topilejo, región donde se ubica el predio del Parque Las Maravillas, se identificó una población de 584 personas distribuidas en 219 viviendas que representan una vulnerabilidad social en grado de Valor más bajo que se indica en color verde. Otra vulnerabilidad es el crecimiento de asentamientos humanos irregulares en la zona de reserva ecológica de Topilejo.



Fotografía de presencia de policías y personal de SEDEMA en el predio “Las Maravillas”. Fuente: Página web de SEDEMA

Lo anterior se confirma con la página oficial de la Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México donde se publicó el 21 de junio de 2020 que el predio “Las Maravillas” recibió un grupo de granaderos de la Ciudad de México para detener la lotificación de la que era objeto por parte de especuladores quienes pretendían invadir el predio con familias a quienes supuestamente vendieron lotes del predio. Se reporta lo siguiente:

“Alrededor de las 06:00 horas, personal de las Direcciones Generales de Inspección y Vigilancia Ambiental (DGIVA) y de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR), de Sedema, así como 400 policías de la SSC acudieron al paraje “Las Maravillas”, en el pueblo San Miguel Topilejo, donde detectaron que, de las 85 hectáreas impactadas, 20 fueron subdivididas.

En esas 20 hectáreas subdivididas había fracciones de 750 metros y se trazaron calles internas y circuitos; un aproximado de 150 familias colocaron 40 polines en la zona. Durante el dispositivo se retiraron zanjas, estacas de concreto y rafia que se colocaron para lotificar las 85 hectáreas.”²⁹



Fotografía de retiro de polines en predio Las Maravillas”.. Fuente: página web de SEDEMA

²⁹ Secretaría del Medio Ambiente. (21 de junio 2020). *Recuperan SEDEMA y SSC 85 hectáreas de suelo de conservación en Tlalpan*. de Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/recuperan-sedema-y-ssc-85-hectareas-de-suelo-de-conservacion-en-tlalpan> (Consultado el 13 de octubre de 2021)

CAPÍTULO 4

GENERALIDADES DEL PREDIO

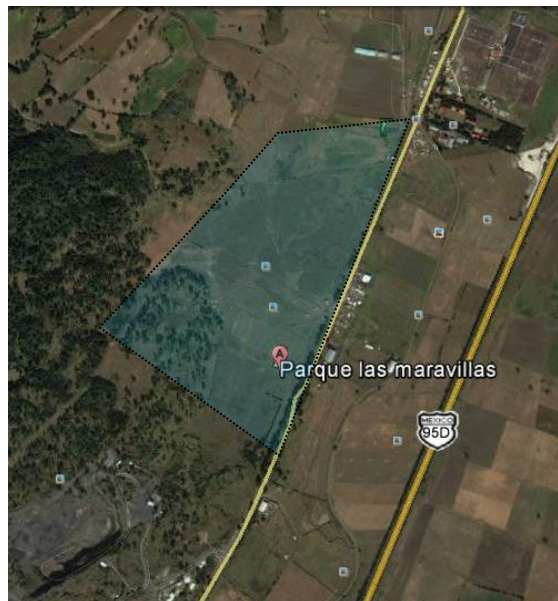
“Hay baños, hay caballos, hay cabañas familiares, mucha vegetación, puedes jugar fútbol, baseball, parrillada, pinos, árboles, magueyes, rentar caballos, juegos para niños, volar papalotes, traer perros, un ambiente agradable familiar.”

Ivan Gon Ar

“Fue buen lugar para pasar un buen rato con la familia desafortunadamente el abandono y el nulo mantenimiento lo están llevando a la decadencia’

Brujo De oz

Reseñas del parque “Las Maravillas” en Google Maps



I

Imagen aérea del predio “Las Maravillas” en Topilejo. El predio está indicado en polígono punteado y relleno azul. Imagen tomada de Google Earth. Edición de José Luis García Aguilar

CAPÍTULO 4. GENERALIDADES DEL PREDIO

PROYECTO DE PARQUE ECOTURISTICO “LAS MARAVILLAS”, SAN MIGUEL TOPILEJO, TLALPAN

4.1 UBICACIÓN DEL PREDIO

El predio donde se intervendrá con el ante proyecto de esta tesis se ubica al sur oeste del pueblo de Topilejo y al noreste del pueblo de Parres. Sus coordenadas son las siguientes 19°08'52.3"N 99°09'59.2"W

Dimensiones, colindancias y superficie

A partir de la consulta del Sistema de Información Geográfica de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Ciudad d México se identificó en marzo de 2020 que el predio tiene una superficie de 857, 160 m² así como los siguientes linderos:

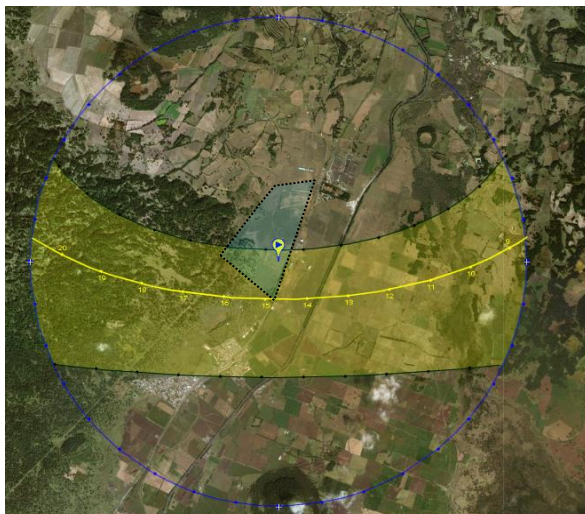
- Al Noreste: Colinda con propiedad privada, tiene 834.82 m.
- Al Este. Colinda con la carretera federal México Cuernavaca, tiene 1, 795.99 m.
- Al Sur: Colinda con propiedad privada, tiene 868.11 m
- Al Noroeste: Colinda con propiedad privada, tiene 1,027.91 m.

Orientación

El predio del parque se encuentra orientado hacia el noroeste.

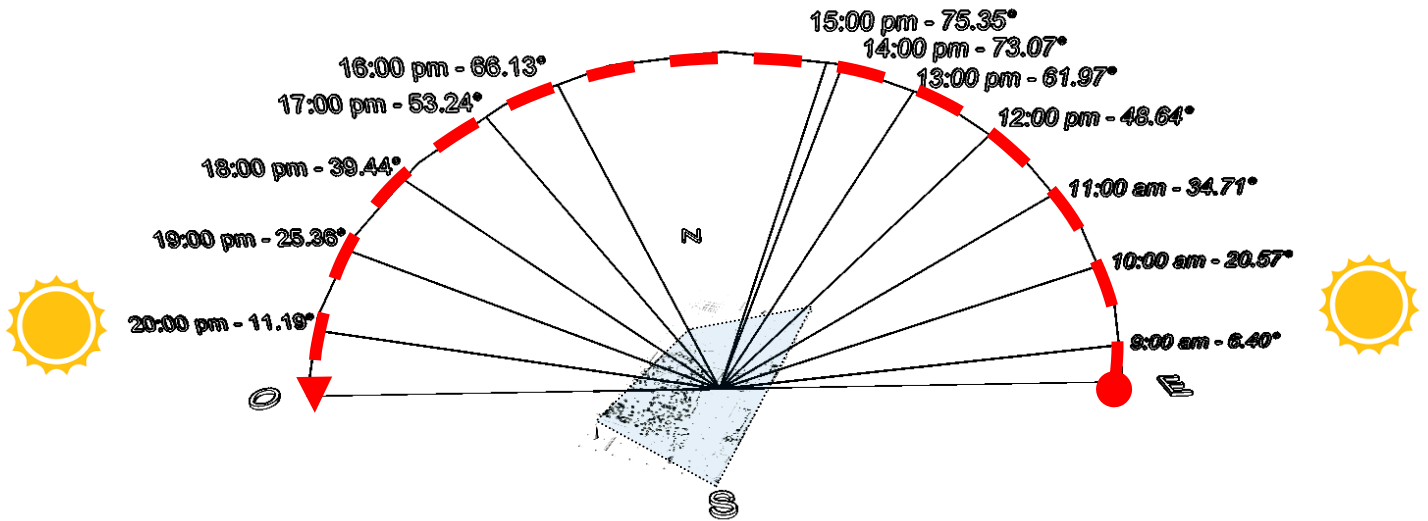
Montea solar

A continuación, se presenta una montea solar y un isométrico del recorrido solar del predio del Parque “Las Maravillas” en la cual se ilustra el avance de la trayectoria solar el 01 de abril de 2020 desde el amanecer a las 8:29 am al atardecer a las 8:51 pm.



Montea solar del predio del parque ‘Las Maravillas’ en imagen satelital de Goggle Maps. Se indica el predio en azul.

Edición de José Luis García Aguilar y montea

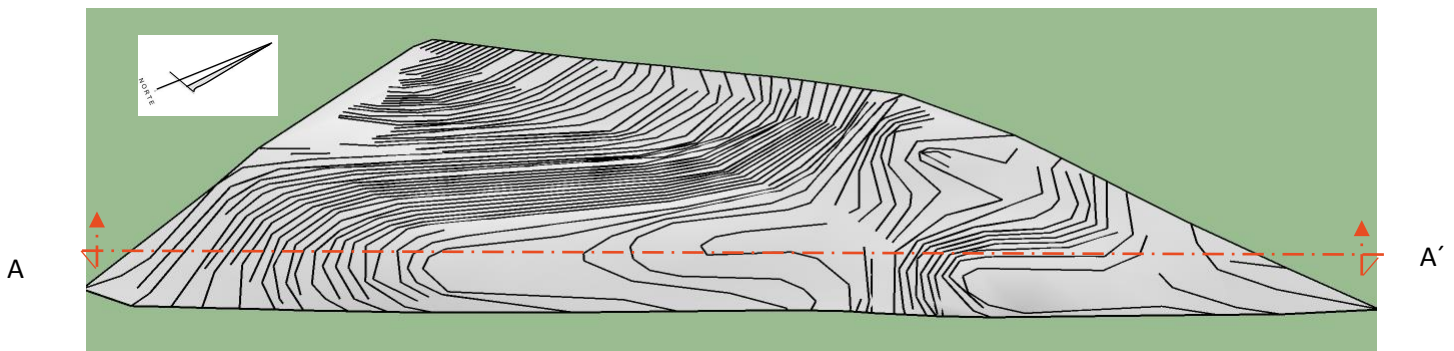


Isométrico del recorrido solar y su ángulo de elevación por hora desde las 9:00 am a las 20:00 hrs en el Parque "Las Maravillas"

Fuente: Elaboración de José Luis García Aguilar a partir del análisis de resultados de la monea solar del predio elaborada en el programa Sun earth tolos y Sketch up.

Topografía, altimetría y curvas de nivel

El terreno del parque "Las Maravillas" se distingue por presentar una topografía que se eleva 84.00 metros de norte al sur del terreno. Hacia el noreste el terreno presenta una altimetría que se eleva al noreste 3.00 y 8.00 metros a cada cien metros, es decir que va del 3.00 % al 8.00%. Hacia el noroeste y sur la topografía es más accidentada alcanzando hasta el 12% como se ilustra en el corte A-A' del terreno.



Vista aérea del terreno del parque ecológico "Las Maravillas" indicando las curvas de nivel y la línea de corte
 Elaboración de José Luis García Aguilar



Corte A-A'. Corte esquemático y longitudinal, del terreno
Elaboración de José Luis García Aguilar

4.2 ESTADO ACTUAL

A partir de la consulta del Sistema de Información Geográfica de SEDUVI y del plano topográfico E14-A39 de INEGI se realizó un plano del estado actual del terreno en tamaño doble carta y en escala 1:5000 en el cual se acompañó un levantamiento fotográfico de distintos puntos del sitio donde se muestra el medio físico natural, las construcciones, las instalaciones y el mobiliario existentes. Dicho plano se presenta en la página 66 de este documento.

Acceso

El predio cuenta con un acceso desde la carretera federal México-Cuernavaca.

Vialidades

Sólo hay una vialidad que es la carretera federal México-Cuernavaca. Dicha vialidad es primaria, ya que conecta el predio con la ciudad de México.



Vista aérea del parque "Las Maravillas" en el cual se identifica el polígono del predio.

Fuente: Google Earth. Edición De José Luis García Aguilar.

Aceras

El predio y sus colindancias carecen de aceras pavimentadas. La orilla de la carretera sólo cuenta con piso de tierra del predio.



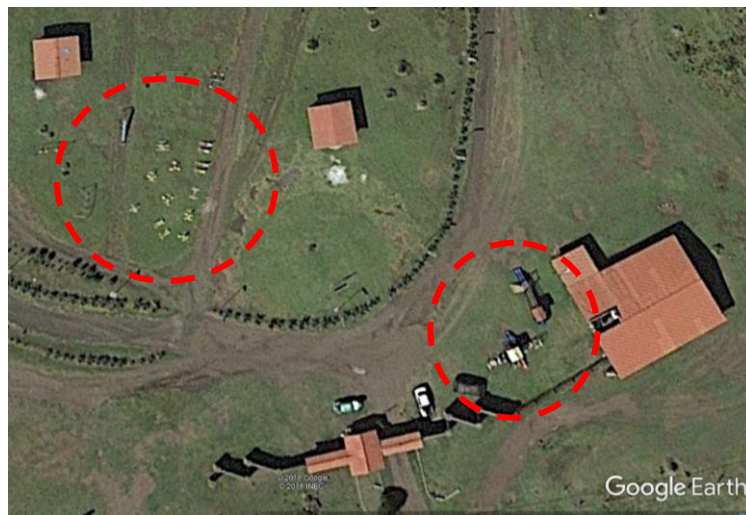
Vista del acceso al predio desde la acera opuesta al acceso principal.
Fotografía de José Luis García Aguilar



Vistas del acceso al Parque “Las Maravillas”.
Fotografía de José Luis García Aguilar

Mobiliario urbano

El predio cuenta con juegos infantiles en el acceso del predio y con equipo de gimnasio al aire libre.



Fotografía aérea de zona de acceso del Parque “Las Maravillas”
identificando la zona de gimnasio al aire libre y juegos infantiles.

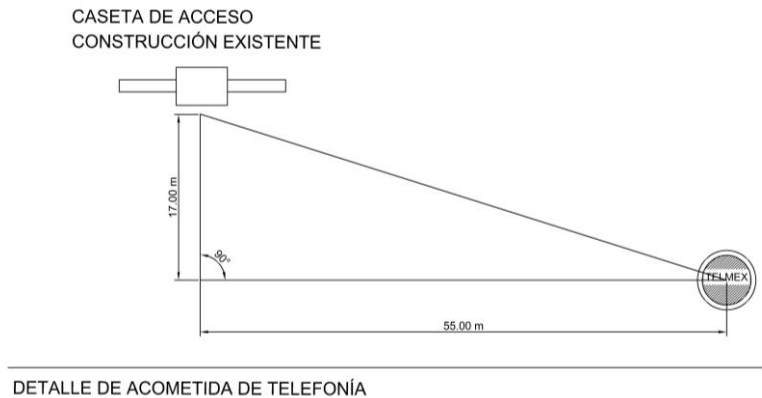
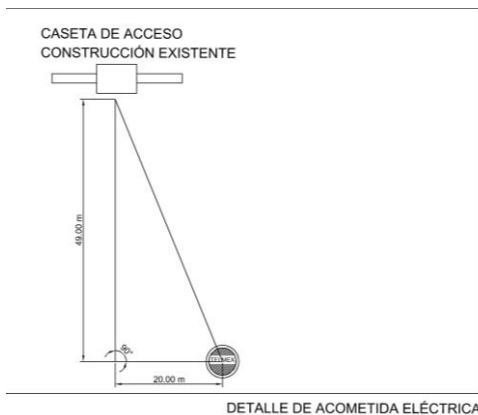
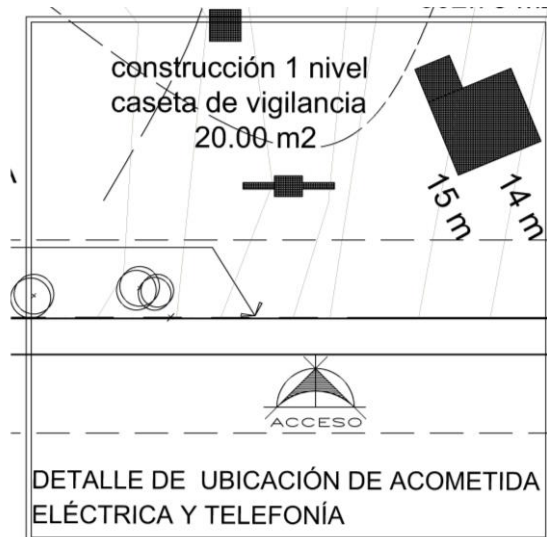
Fuente: Google Earth. Edición de José Luis García Aguilar.

Infraestructura

De acuerdo con el Plan Delegacional de Desarrollo Urbano de Tlalpan la región donde se ubica el predio del Parque se abastece por medio de uno de los ocho subsistemas de la infraestructura hidráulica que abastece la región de Volcanes y Parres.

Por otro lado, paralelo al predio corren cables de media, alta tensión y telefonía como se aprecia en el plano E14 A49 de líneas de conducción elaborado por INEGI y se presenta en las páginas 47 y 48.

A continuación, se presentan croquis en planta de la ubicación de la acometida eléctrica y de telefonía identificada en el predio en el acceso y señalada en el plano de topografía y estado actual tomando como referencia las distancias de la caseta de vigilancia hacia los postes más cercanos.



Croquis en planta de la ubicación de la acometida eléctrica y de telefonía existente en el predio.
Elaboración de José Luis García Aguilar.

Construcciones existentes

A partir de una visita al predio se presenta a continuación un listado de construcciones existentes así como se presentan sus fotografías:

- Una caseta de vigilancia. Ver fotografía 1.
- Un salón de usos múltiples con zona de juegos infantiles. Ver fotografía 2.
- Una miscelánea. Ver fotografía 3.
- Siete Palapas. Ver fotografía 4.
- Una cabaña. Ver fotografía 5.
- Diecisiete mesas-comedor. Ver fotografía 6.



Fotografía 1 de Caseta de vigilancia existente en el predio del Parque "Las Maravillas" en Topilejo.
Fotografía tomada de Google Maps.



Fotografía 2 de Salón de Usos Múltiples.
Fotografía de José Luis García Aguilar.



Fotografía 3 de Miscelánea.
Fotografía de José Luis García Aguilar.



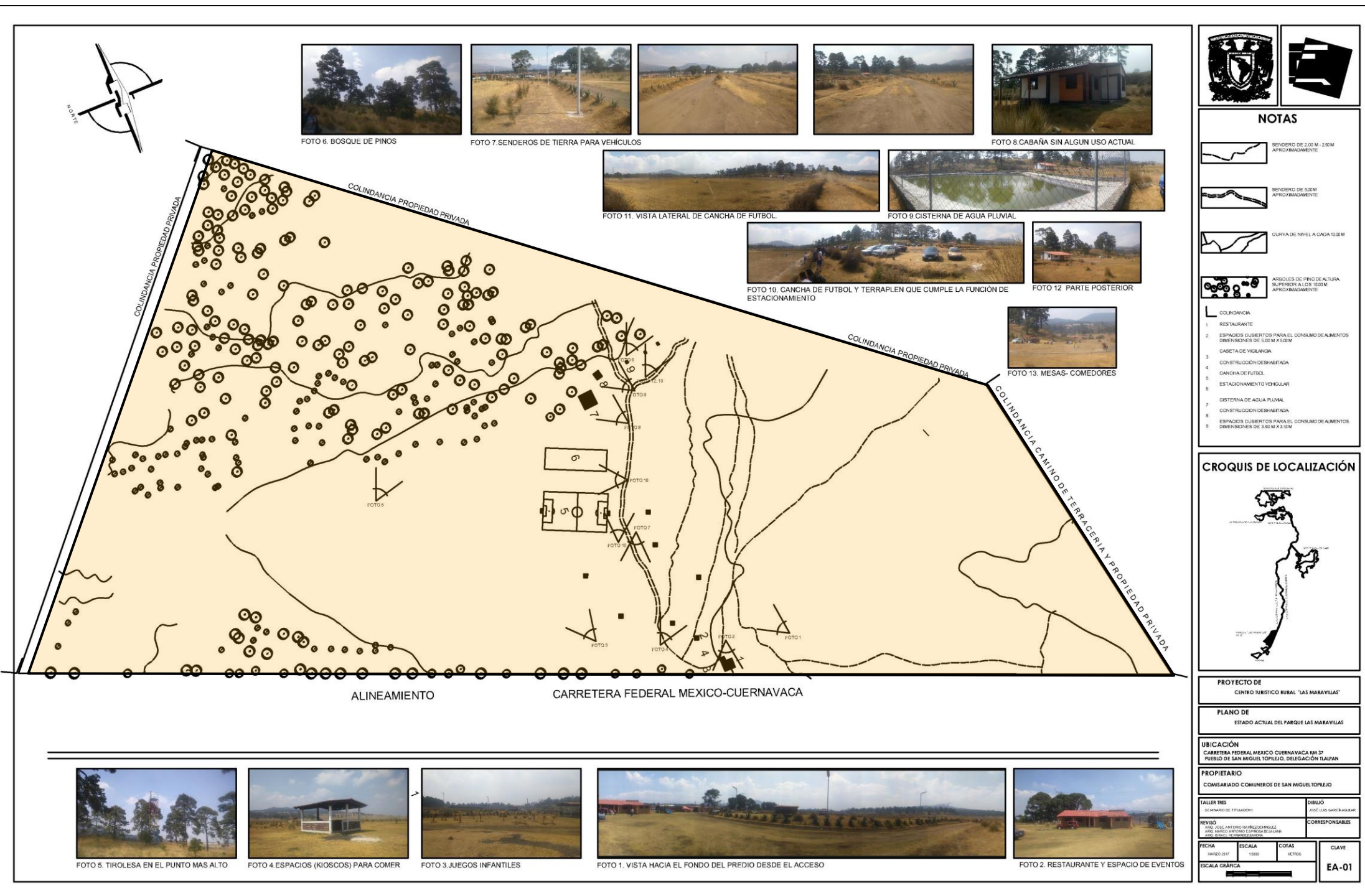
Fotografía 4 de Palapa tipo.
Fotografía de José Luis García Aguilar.



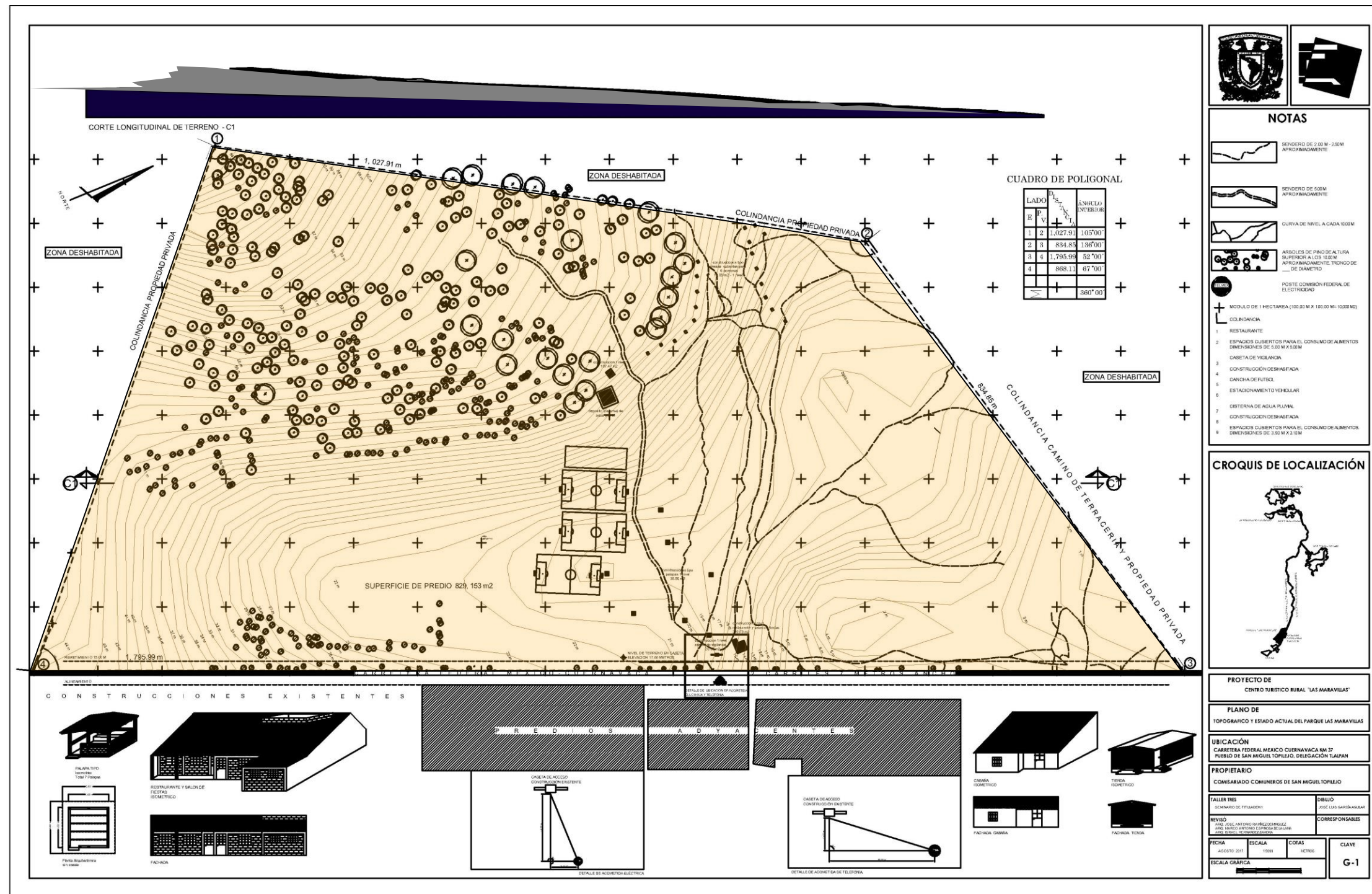
Fotografía 5 de Cabaña al fondo del predio.
Fotografía de José Luis García Aguilar.



Fotografía 6 de mesas comedor al fondo del predio.
Fotografía de José Luis García Aguilar.



Plano de estado actual y levantamiento fotográfico del Parque Ecológico "Las Maravillas"
Elaboración y fotografías de José Luis García Aguilar



Plano Topográfico identificando altimetría, curvas de nivel, construcciones e infraestructura existente en el Parque Ecológico "Las Maravillas".
Elaboración de José Luis García Aguilar

Uso de suelo

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica en el predio aplica una zonificación **PE** que significa **Preservación Ecológica** y **PRA** que significa Producción Rural Agroindustrial. Véase tabla de página 30 de este documento.

La tabla de uso de suelo nos muestra que es viable el uso de **Centro Ecoturístico**. Se deberá aplicar en la superficie máxima permitida el inciso p) de la Norma de Ordenación Particular de Ordenación Ecológica para Suelo de Conservación la cual señala lo siguiente:

p) Las cabañas y palapas para venta de comida y artesanías, en todas las zonificaciones, la superficie de desplante no deberá exceder de 200 m², y una altura máxima de 6 metros, sus instalaciones deberán realizarse con materiales fácilmente desmontables acordes con el paisaje, aplicar ecotecnia en la dotación de servicios y en el manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos, así como evitar el sellamiento del suelo en la zona que se determine para estacionamiento. En la zonificación de Preservación Ecológica (PE), sólo se permitirán en los predios con frente a la Carretera Federal a Cuernavaca y en la Carretera Picacho Ajusco, que no requieran nivelación del terreno, ni derribo del arbolado, con un fondo máximo de 80 metros medidos desde el eje de la carretera, para el desarrollo de todas las instalaciones, incluyendo estacionamiento y servicios y se prohíbe en los tramos de las carreteras donde exista curvas y fuertes pendientes;

CAPÍTULO 5

CRITERIOS PROGRAMATICOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

“Si se ignora al hombre, la arquitectura es innecesaria.”

Álvaro Siza



Croquis conceptual de zonificación de proyecto de parque Ecoturístico “Las Maravillas”.
Elaboración de José Luis García Aguilar

CAPÍTULO 5.

CRITERIOS PROGRAMÁTICOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO PROYECTO DE PARQUE ECOTURISTICO “LAS MARAVILLAS”, SAN MIGUEL TOPILEJO, TLALPAN

5.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

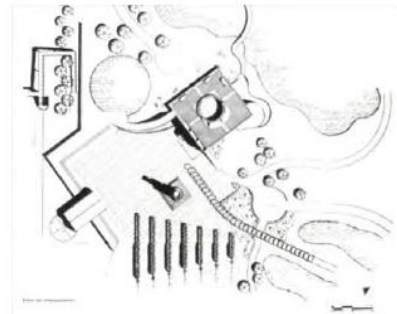
Para la lectura completa de la memoria descriptiva del proyecto arquitectónico el lector podrá consultar el anexo 5.1 los siguientes temas de acuerdo con el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal y su Norma Técnica Complementaria para el Proyecto Arquitectónico. A continuación se presentan los temas que se trabajaron en dicha memoria:

- I. Elementos de habitabilidad
- II. Elementos de accesibilidad e inclusión
- III. Elementos de funcionamiento
- IV. Elementos de higiene, servicios y acondicionamiento ambiental
- V. Sanitarios
- VI. Iluminación y ventilación
- VII. Elementos de sustentabilidad (sostenibilidad) y elementos de integración al contexto e imagen urbana
- VIII. Instalaciones hidráulicas
- IX. Instalaciones eléctricas
- X. Elementos de comunicación
- XI. Elementos de prevención y seguridad en emergencias. Grado de riesgo de las edificaciones.

Para la consulta a detalle de la memoria descriptiva del proyecto arquitectónico ver el anexo 5.1 de la presente tesis.

5.2 ANÁLOGOS PARA EL PROCESO DE IDEACIÓN

Parque Ecológico Xochimilco (PEX), Ciudad de México



Fotografía aérea y planta esquemática del Parque Ecológico Xochimilco, Ciudad de México.

Fuente: R. Gabriela Flores García. (2009). "Parque Ecológico Xochimilco. Museo del Agua". (Tesis profesional para obtener el título de Arquitecta). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, México.

El Parque Ecológico Xochimilco se encuentra al sureste de la Ciudad de México en la siguiente dirección: Periférico Oriente, número 1, Colonia Ciénaga Grande, Alcaldía Xochimilco. El clima de la región es templado húmedo. Se encuentra a una altura de 2,300 metros sobre el nivel del mar. La flora está compuesta por arboles como el Ahuejote, el Alcanfor y el Sauce Llorón. Las plantas que se encuentran son el lirio, el tello y varias plantas de flor. La fauna se distingue por aves migratorias y residentes como la garza chapulinera, la garza morena, la garza pata amarilla, la garza verde, el pato silvestre, la gallina de agua, el zanate, la serpiente, el ajolote, la lechuza, el tildio, el garzón blanco, el pato cerzeta azul, el martín pescador, el pato tepalcate, el ibis negro, el pato bocón, la tortolita, el cernícalo, el cormorán, el perro de agua y el conejo³⁰.

³⁰ Apud. R. Gabriela Flores García. (2009). "Parque Ecológico Xochimilco. Museo del Agua". (Tesis profesional para obtener el título de Arquitecta). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, México.



Ubicación y delimitación urbana del Parque Ecológico Xochimilco.

Fuente: Sandra Patricia Díaz Soto (2011). "Difundir una cultura del agua partiendo de un enfoque sustentable. Museo del Agua. Parque Ecológico Xochimilco". (Tesis profesional para obtener el grado de Arquitecta). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, México.

El predio tiene una superficie de 3000 hectáreas. Cuenta con un uso de suelo de Protección Ecológica (PE). El área de desplante máximo permitido es del 1% que corresponde a 18,900 m².

El predio se distribuye en los siguientes espacios:

| | |
|---|---------|
| Mercado de plantas y flores | 13 has |
| Deportivo ecológico recreativo Cuemanco | 67 has |
| Parque ecológico | 189 has |
| Espejos de agua (2 lagos, ciénagas y canales) | 55 has |

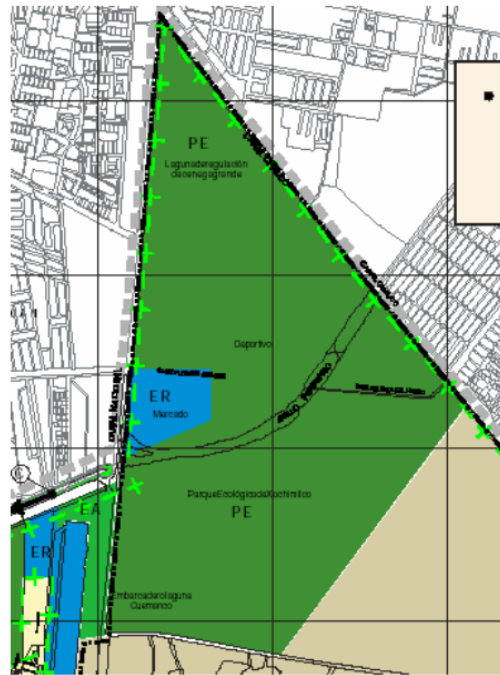


Imagen del uso de suelo en el Parque Ecológico Xochimilco de acuerdo con el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano.

Fuente Horacio Naranjo Rodríguez (2006). "Centro de entrenamiento para atletas con diferentes capacidades físicas en el Parque Ecológico Xochimilco". (Tesis profesional para obtener el grado de Arquitecto). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, México.

El proyecto paisajístico del Parque Ecológico Xochimilco es obra del arquitecto mexicano Mario Schejtnan en el cual desarrolló el siguiente partido arquitectónico:

- Plaza de acceso.
- Lago de 5 has con embarcadero
- Centro de información.
- Dos lagos artificiales de 1 ha.
- Dos invernaderos.
- Módulos de investigación.
- Un minizoológico.
- Un aviario
- Un encierro para venados y coyotes en rehabilitación.
- Instalaciones infantiles.
- Canchas deportivas.
- Palapas.
- Museo.
- Servicios (Tienda y sanitarios)
- Foro al aire libre.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 TALLER TRES



Aceso al Parque Ecológico Xochimilco



Museo



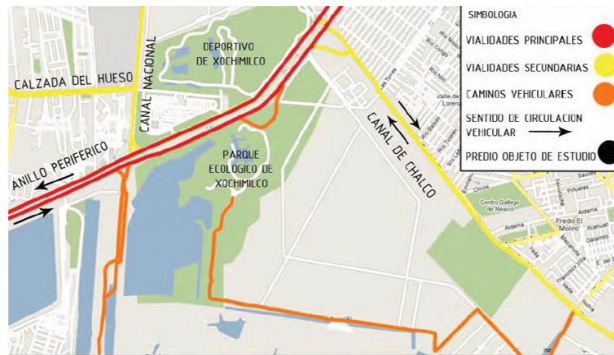
Museo. Vistas panorámicas.



Ruta ciclo-pista



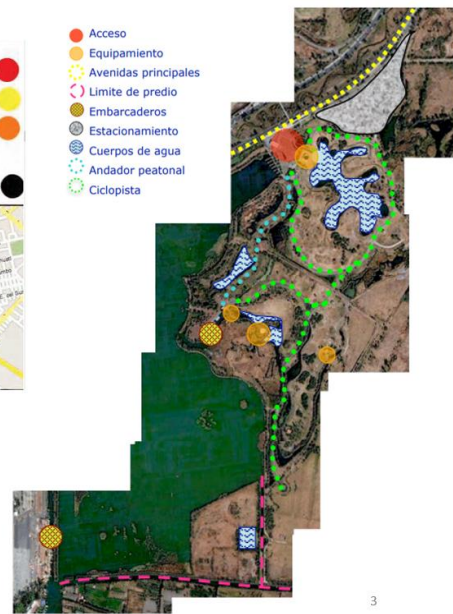
Servicios (Tienda, baños)



Vialidades de acceso al predio



Vistas aérea de circulación vehicular (izquierda).
 Croquis 1 de circulaciones interiores y estado actual (derecha).
 Fuente: Díaz (2011). Flores (2009)



Fotografías, croquis y larguillo del Parque Ecológico Xochimilco, Ciudad de México

Fuente: R. Gabriela Flores García. (2009). "Parque Ecológico Xochimilco. Museo del Agua". (Tesis profesional para obtener el título de Arquitecta). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, México.

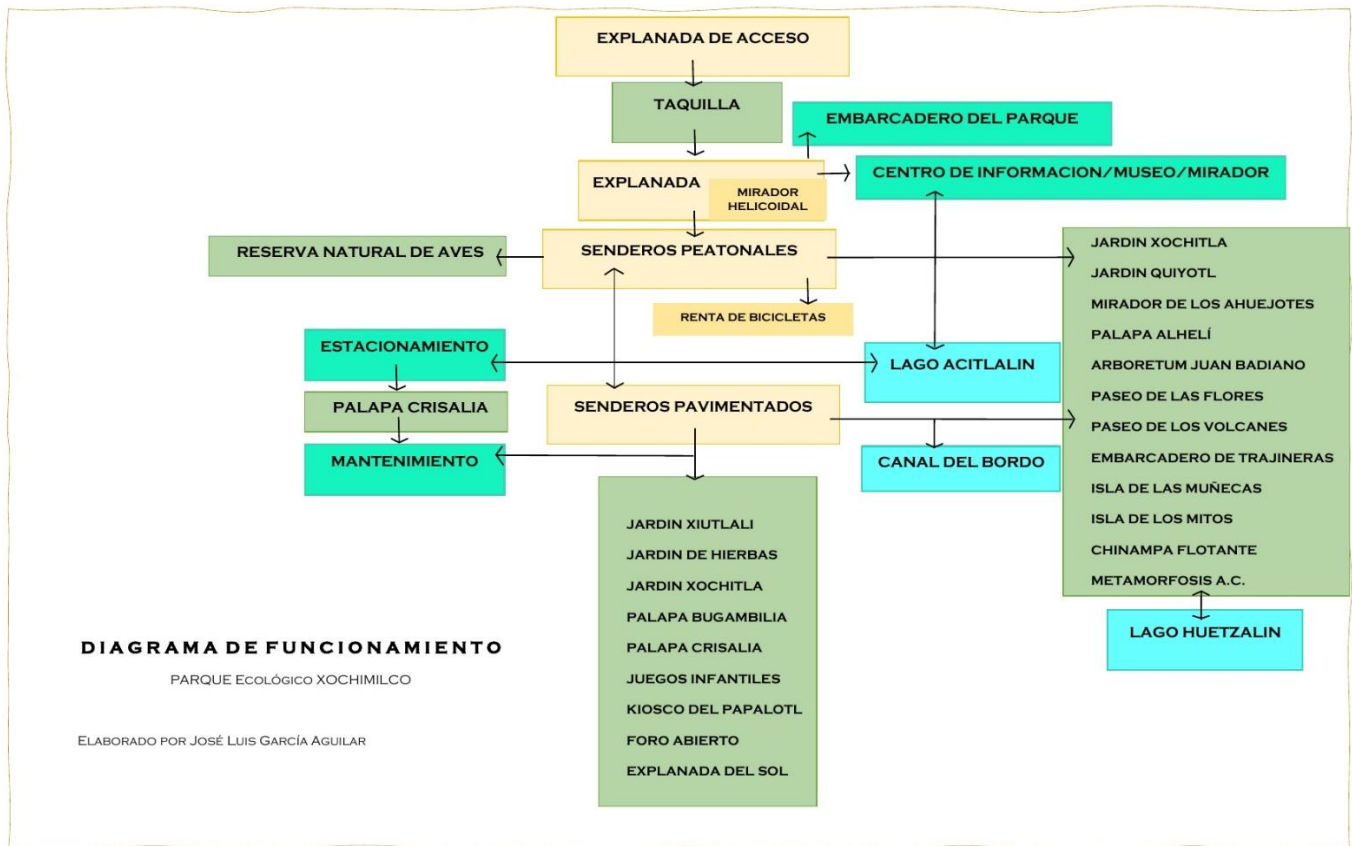
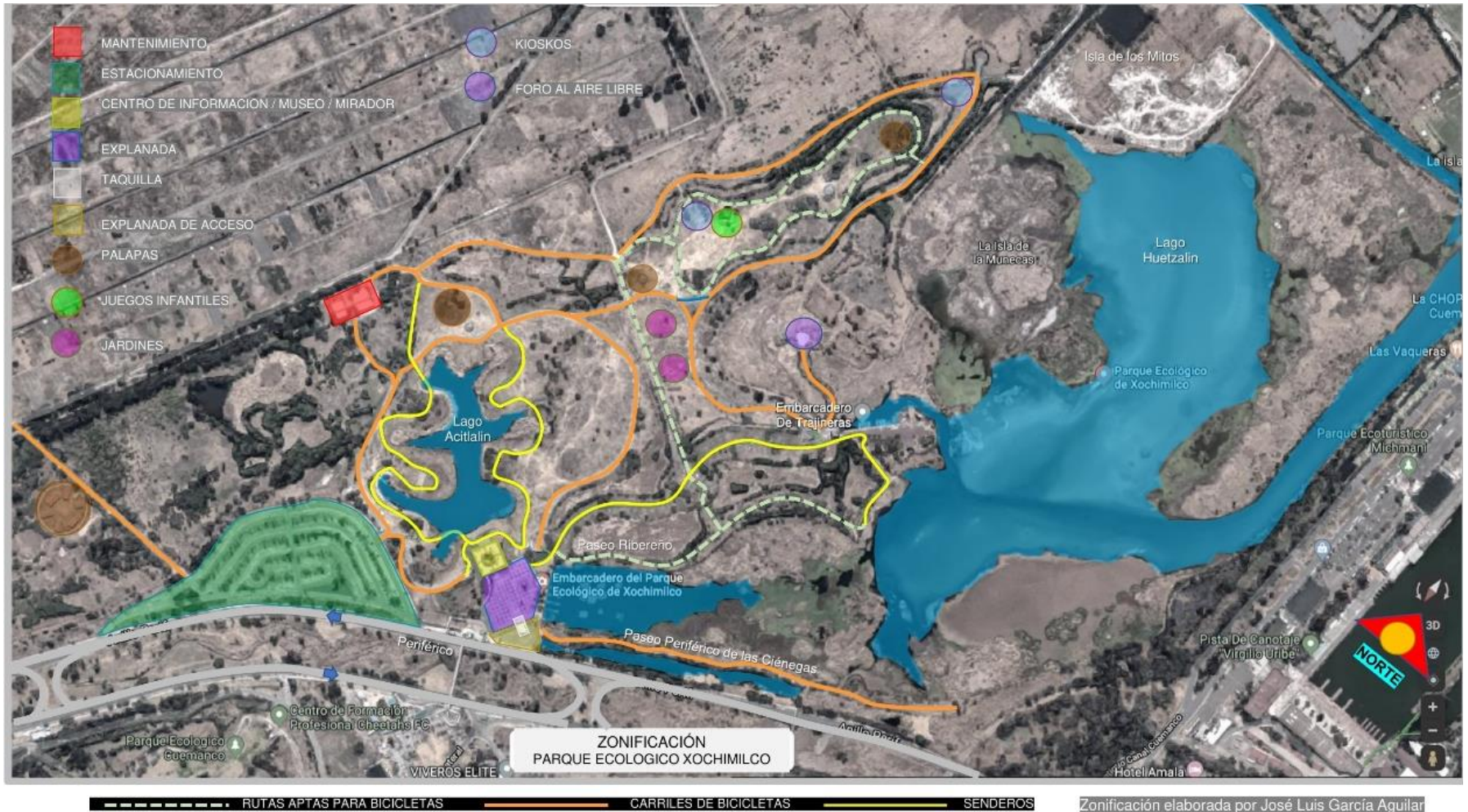


Diagrama de funcionamiento del Parque Ecológico Xochimilco
 Elaboración de José Luis García Aguilar

La movilidad en el parque es mediante caminos y senderos de concreto y terracería así como ciclopistas.

Es importante aclarar que la elección de los casos análogos del presente capítulo son las siguientes

1. Debido a las similitudes en la magnitud de las superficies de los parques, el respeto a la vocación natural del sitio y a la presencia de cuerpos de agua.
2. Debido a la variedad de oferta de actividades recreativas a los usuarios y a la particularidad de cada uno en ofrecer sus actividades mediante la arquitectura de paisaje.



Zonificación del Parque Ecológico Xochimilco (Pex)
 Fuente: Imagen de Google Maps editada por José Luis García Aguilar

PARQUE NACIONAL CAÑÓN DEL SUMIDERO, CHIAPAS



Vista panorámica del Centro Ecoturístico en Cañón del Sumidero, Chiapas.

Fuente: Marisol Castillo Huitrón (2011) "Centro ecoturístico Nabor Carrillo". (Tesis profesional para obtener el grado de Arquitecta). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Aragón, México.

Este parque se ubica en varios municipios: San Fernando, Osumacinta, Soyalo, Chiapa de Corzo, Tuxtla Gutiérrez en el estado de Chiapas. Cuenta con una superficie total de 21, 789.41 m²³¹. Se destina 86 hectáreas para el centro ecoturístico de las cuales 4 en el año 2011 se encontraban en desarrollo y 82 hectáreas se destinaron como una zona de reserva forestal.

En la región del parque se encuentran 3 climas: cálido seco, semicálido y cálido húmedo. Cruzan el cañón tres sistemas hidrológicos: río Grijalva, el de la presa de Chicoasén, el sistema hidrológico kárstico.

En cuanto a la vegetación se encuentra lo siguiente: selva mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, selva mediana perennifolia, bosque de pino, bosque de encino, pastizal inducido, vegetación crasicaule, vegetación iparia y vegetación secundaria.

³¹ Apud. Ficha del Parque Nacional Cañón del Sumidero. Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Disponible en:

https://simec.conanp.gob.mx/ficha_pdf.php?anp=128®=8 (Consultado el 21 de abril de 2020)

En cuanto a la fauna hay 29 especies de peces, 15 de anfibios, 41 de reptiles, 224 de aves y 56 de mamíferos.³²

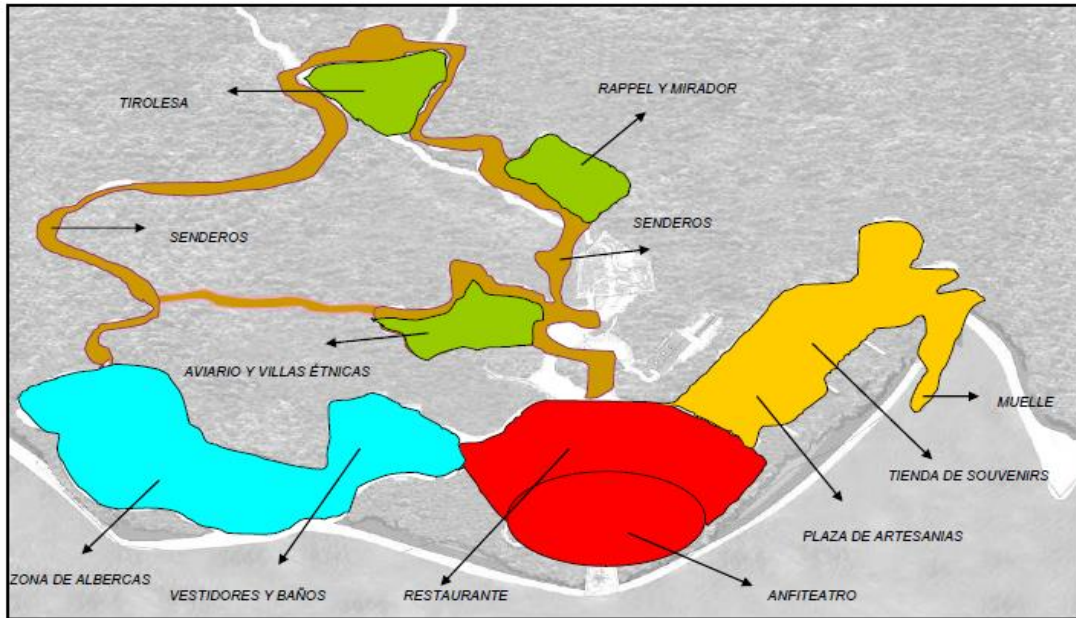
El acceso al centro ecoturístico del Parque Nacional Cañón del Sumidero es por un embarcadero desde Chiapa de Corzo. El proyecto está compuesto por cinco áreas: áreas exteriores, servicios, ecología, recreación, artesanía y cultura. A continuación, se muestra la planta del conjunto, la zonificación, un cuadro de espacios, un diagrama de zonificación y fotografías de algunos espacios en su interior para mostrar al lector su diseño y funcionamiento actual.



Planta de conjunto del Centro Ecoturístico Cañón del Sumidero, Chiapas.






Acceso por vía fluvial desde embarcadero en el municipio de Chiapa de Corzo. Se indica en círculo amarillo y en flecha azul el acceso al conjunto por un muelle.
Fuente: Castillo (2011)

³² *Apud.* Ana Lucía López Pimentel. (2015) "Impacto ambiental causado por residuos sólidos en el río Grijalva. Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas". (Tesis para obtener el grado de Maestra en Ingeniería Ambiental). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, México.



Zonificación de áreas del Centro Ecoturístico Cañon del Sumidero, Chiapas.

Fuente: Oscar Rosales Martínez (2013) "Centro Turístico en Cintalapa, Chiapas. Finca La Providencia". (Tesis profesional para obtener el título de Arquitecto)". Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, México.

| | JERARQUÍA DE CADA UNA DE LAS ÁREAS | | | |
|---|------------------------------------|-----------------|-------------------|--|
| | POR FORMA DOMINANTE | TAMAÑO (ALTURA) | MAYOR AREA DE USO | UBICACIÓN CON RELACIÓN A LAS OTRAS ÁREAS |
|  ÁREAS EXTERIORES | 15 % | 25 % | 20 % | 20 % |
|  ÁREA DE SERVICIOS | * 40 % | 40 % | 20 % | 30 % |
|  ÁREA DE ECOLOGÍA | 10 % | 5 % | 25 % | 20 % |
|  ÁREA DE RECREACIÓN | 30 % | 15 % | 25 % | 25 % |
|  ÁREA ARTESANAL Y CULTURAL | 5 % | 15 % | 10 % | 5 % |

- OFICINAS, TAQUILLAS, BAÑOS, SALA DE ESPERA, TIENDA DE ARTESANÍA, MUELLE
- TIENDA, ANFITEATRO-RESTAURANTE PARA 500 PERSONAS, RESTAURANTE
- POZA DE COCODRILOS, SENDERO DE LAS MARIPOSAS, AVIARIO, ISLA DE MAMÍFEROS, JARDÍN BOTÁNICO.
- ALBERCA, CHAPOTEADERO, JUEGOS INFANTILES;

TABLA AREAS
IMAGEN 26

* Esta área es dominante en su forma, por su característica semicircular

Listado de áreas y locales del Centro Ecoturístico Cañon del Sumidero, Chiapas.

Fuente: Oscar Rosales Martínez (2013) "Centro Turístico en Cintalapa, Chiapas. Finca La Providencia". (Tesis profesional para obtener el título de Arquitecto)". Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, México.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TALLER TRES



IMAGEN 28

Muelle y Acceso:
 Superficie: 80 m²
 Materiales de const.: concreto armado, madera y piedra brasa.



IMAGEN 29

Módulo de información:
 Superficie: 64 m²
 Materiales de const.: concreto armado, madera, piedra brasa, vidrio, aluminio y hoja de palma



IMAGEN 30

Tienda de artesanías:
 Superficie: 734 m²
 Materiales de const.: concreto armado, madera y teja.



IMAGEN 31

Administración:
 Superficie: 90 m²
 Materiales de const.: concreto armado, madera, teja, tabique rojo, vidrio, aluminio.



IMAGEN 32

Cuarto de máquinas
 Superficie: 95 m²
 Materiales de const.: concreto armado, madera, teja, tabique rojo, vidrio, aluminio.

Mostrario de algunos espacios, superficies y materiales en el Centro Ecoturístico Cañón del Sumidero, Chiapas.

Fuente: Oscar Rosales Martínez (2013) "Centro Turístico en Cintalapa, Chiapas. Finca La Providencia". (Tesis profesional para obtener el título de Arquitecto)". Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, México.

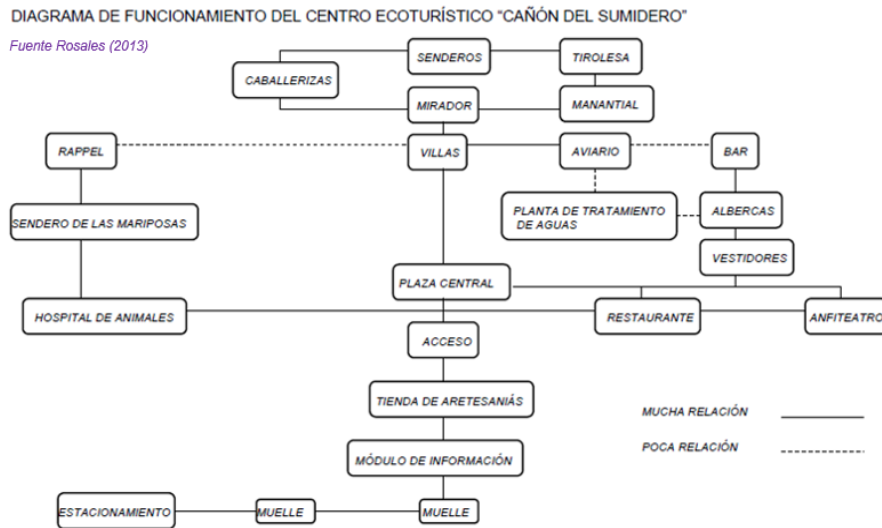


Diagrama de funcionamiento del Centro Turístico "Cañón del Sumidero, Chiapas."

Fuente: Oscar Rosales Martínez (2013) "Centro Turístico en Cintalapa, Chiapas. Finca La Providencia". (Tesis profesional para obtener el título de Arquitecto)". Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, México.

A continuación, se presenta una tabla comparativa de la oferta de recursos turísticos de los proyectos análogos y de la oferta turística inexistente o existente, a retomar, conservar, y proponer en el Anteproyecto de Parque Ecoturístico “Las Maravillas”:

| | Parque Ecológico Xochimilco | Centro Ecoturístico Cañón del Sumidero | Centro Ecoturístico “Las Maravillas” |
|--|------------------------------------|---|---|
| Bosque | Recurso natural existente | Recurso natural existente | Recurso natural existente a proteger |
| Paseos a caballo y caballeriza | Actividad inexistente | Actividad existente | Actividad existente a retomar |
| Senderos | Circulaciones existentes | Circulaciones existentes | Circulaciones a mejorar |
| Salón de eventos | Espacio inexistente | Espacio inexistente | Espacio a conservar |
| Tirolesa | Actividad inexistente | Actividad existente | Actividad suspendida a retomar |
| Vigilancia | Servicio existente | Servicio existente | Servicio existente |
| Lago | Recurso natural existente | Recurso natural existente | Recurso a proponer |
| Ciclismo y caminata | Actividades existentes | Actividades existentes | Actividades a proponer |
| Alquiler de cabañas | Espacios inexistentes | Espacios inexistentes | Espacios a proponer |
| Comedores | Espacios existentes | Espacios inexistentes | Espacios existentes a conservar |
| Estacionamiento | Espacio existente | Espacio inexistente | Espacio a proponer |
| Pista de motocross | Servicio inexistente | Servicio inexistente | Servicio a proponer |
| Área deportiva | Espacio inexistente | Espacio existente | Espacio existente a mejorar |
| Área abierta de eventos y exposiciones | Área existente | Área existente | Área a proponer |
| Áreas de restauración y reforestación | Área inexistente | Área inexistente | Área a proponer |

5.3 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO Y MARCO NORMATIVO

En el anexo 5.3 hay un capítulo donde se analizó el marco normativo que regula el proyecto en materia de centros ecoturísticos en la Ciudad de México. Para su consulta véase el anexo mencionado.

Para fines de este capítulo a partir del análisis de las Normas de Equipamiento Urbano denominadas Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) en su tomo V “Recreación y deporte” así como del estudio del contexto natural y artificial es posible realizar el programa de necesidades del proyecto arquitectónico del Parque Ecoturístico “Las Maravillas”.

Superficie del predio: 857 160 m²

Proyecto arquitectónico: Parque Ecoturístico “Las Maravillas”

Intenciones: Reforestación, recreación, deporte, ofrecer espacios a actividades comunitarias de comercio de productos locales.

El proyecto se divide en tres grandes zonas

- 1) Zona pública (acceso)
- 2) Zona de entretenimiento
- 3) Zona deportiva

A continuación, se presenta el programa de necesidades del proyecto desglosando superficies, actividades, mobiliario, espacios contenidos, cantidad de dichos espacios, características, superficie cubierta y descubierta, número de usuarios y altura:

PROGRAMA DE NECESIDADES
PARQUE ECOTURISTICO "LAS MARAVILLAS"

| Zona | Espacio | Actividades | Mobiliario | Espacios Contenidos | Número | Características | Área Cubierta (M ²) | Área Descubierta (M ²) | Usuarios | Altura (m) |
|---------------------------------|-----------------------------------|--|--|--|--------|--|---------------------------------|------------------------------------|----------|---------------|
| ACCESO (947.39 m ²) | CASETA DE VIGILANCIA | Controlar el acceso y salida al parque. Cobrar el acceso de los visitantes al parque. | 2 sillones, 1 escritorio | -- | 1 | Espacio existente que se retoma para proyecto | 28.40 | 718.46 | 2.00 | 2.81 |
| | PLAZA DE ACCESO | Ofrecer a los visitantes la oportunidad de volar sus aviones a escala, así como el escenario donde realizar festividades del pueblo. Ofrecer espacio para la venta de productos artesanales del pueblo. | -- | Foro al Aire Libre Paso cubierto | 1 | Plaza abierta multifuncional con área de eventos en, espacio cubierto destinado a foro con gradas. Espacio de transición en la plaza de acceso que comunica la caseta de vigilancia, el edificio administrativo, el foro al aire libre y el salón de usos múltiples | 305.91 447.18 | 2,010.23 | 124 | 6.16 |
| | SALÓN DE USOS MÚLTIPLES | Rentar salón para eventos familiares | 2 mesas de 10 comensales 4 mesas de 6 comensales 44 sillas | Patio con juegos infantiles Estacionamiento con 5 cajones chicos, 5 cajones grandes y 1 cajón de discapacitados Área de carga y descarga | 1 | Espacio existente que se retoma para proyecto | 211.07 | 360.60 | 64 | 2.16, 2.93 |
| | ESTACIONAMIENTO DEL PARQUE | Resguardar vehículos | -- | 11 cajones de estacionamiento para vehículos motorizados | 1 | Espacio en acceso y espacio contenido en plaza de acceso | -- | 434.16 | -- | -- |
| | CUARTO DE MÁQUINAS | Resguardar maquinaria | -- | Planta eléctrica Planta de tratamiento de | 1 | Especificar y definir dimensiones y características. | 10.56 | -- | 2.00 | 2.40 |

| | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|-------------------------------|---|-----------------|----------|--------|------|
| | | | | aguas residuales y pluviales Cisterna de agua pluvial | | Se deberá retomar la cisterna de agua pluvial existente... | | | | |
| | ÁREA DE RESIDUOS | Almacenar residuos | -- | -- | 1 | -- | 72.00 | -- | -- | -- |
| | ADMINISTRACIÓN | Vigilar y supervisar la operación del Parque | 8 escritorios, 2 mesas comedor de 3 comensales, mesa de sala de juntas de 6 personas, 5 sillones individuales, 3 sillones para 2 personas | Oficinas administrativas Bodega Cocina-comedor Sala de estar Servicio médico Patio de usos múltiples Servicios sanitarios | 1 | Espacio contenido en plaza de acceso que se comunica con el foro al aire libre. | 381.45 | 1,333.98 | 39.00 | 2.30 |
| | | | | | | | 1,456.57 | | | |
| | | | | | | | | | | |
| ENTRETENIMIENTO (3,840.41 m ²) | ZONA DE PALAPAS Y MESAS-COMEDOR | Degustar alimentos que los visitantes traen consigo para su convivencia en familia, | -- | 7 Módulos integrados por una palapa y tres mesas -comedor. Área de juegos infantiles | 7 Palapas 21 Mesas-comedor | Conjunto de módulos que se ubicarán en la zona deportiva. | 505.89 | 5,135.29 | 108.00 | 3.30 |
| | ESTABLO | Retomar los paseos a caballo existentes. | 2 sillones individuales, 1 sillón para 9 personas | Patio Vestíbulo abierto Estancia Bodega | 1 | Espacio que se propone para ofrecer áreas de descanso a caballos y ponis. | 98.65 | 86.62 | 15.00 | 3.50 |

| | | | | | | | | | | |
|----------------|--|--|---|--|---|----------|----------|-------|---------------|--|
| | | | | Jaula 1 Jaula 2 Jaula 3 Área de residuos. | | | | | | |
| LAGO | Ofrecer a los visitantes espacios donde disfrutar sus alimentos y el entretenimiento | 5 mesas para 4 comensales | Cuatro palapas y 12 mesas comedor | 1 | Espacios adyacentes al lago donde disfrutar el microclima y ambientes que se generan en el lago. | 288.60 | 9,200.00 | 74.00 | -- | |
| CABAÑAS | Alquiler de cabañas | 1 mesa-comedor para 6 comensales, 6 sillas de comedor, 1 sillón individual, 1 sillón para 2 personas 1 cama matrimonial. 3 sillas de bar 1 mesa de juego con 3 sillas. | Cabañas tipo 1 con: Pórtico Cocina – bar Comedor Sanitario con jacuzzi Recámara con 1 cama matrimonial | 4 Cabañas Tipo 1 X 257.13 m ² | 4 módulos que rodean miscelánea y se emplazan en punto elevado que retoma vistas del predio. 10 personas por módulo. | 1,028.52 | 2,238.64 | 40.00 | 2.40, 3.70 | |
| | | 1 mesa-comedor para 6 comensales, 6 sillas de comedor, 1 sillón individual, 1 sillón para 2 personas 1 cama matrimonial, 2 camas individuales, 3 sillas de bar 1 mesa de juego con 3 sillas. | Cabañas tipo 2 con: Pórtico Cocina-bar Comedor Sanitario Recámara con 1 cama | 8 Cabañas Tipo 2 X 257.13 m ² | | 2,057.04 | | 80.00 | | |

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|--|--------------|--|-----------------|-----------------------|----------|------|
| | | | | matrimonial y dos camas individuales | | | | | | |
| | MISCELANEA | Vender productos de abarrotes y entretenimiento.. | 1 mostrador, 1 estante de cancelería | -- | 1 | Punto central que lo rodean 4 módulos de cabañas | 6.00 | 1,191.00 | 2.00 | 3.50 |
| | ÁREAS DE REGENERACIÓN Y REFORESTACIÓN | Conservar y preservar los elementos naturales, vegetación y ecosistema existentes. Recuperar y restablecer la vegetación y ecosistema existentes mediante el trasplante y siembra de especies vegetales nativas. | -- | -- | -- | Espacios pensados como huertos-mirador con microambientes en zonas reforestadas, reforestadas y conservadas en los puntos elevados del predio en ejercicio de concientización ambiental que se busca en los visitantes. Senderos | -- | 5,325.15 | -- | -- |
| | | | | | | | 3,840.41 | | | |
| | | | | | | | | | | |
| DEPORTIVO (7,196.65 m ²) | PLAZA DE DEPORTIVO | Ofrecer a los visitantes la oportunidad de volar sus aviones a escala así como donde realizar actividades al aire libre. | -- | Sanitarios y vestidores | 1 | Espacio de acceso al conjunto deportivo y articulador a zona de edificio administrativo. Senderos a canchas (5815.08 m2) | 151.52 | 1,627.30 +5,815.08 | 15 | 3.00 |
| | CANCHA PROFESIONAL DE FUTBOL | Practicar el futbol soccer, | -- | Gradas oriente y poniente 484.95 m ² por grada | 2 x 3,919.64 | Se integrará y consolidará una cancha de futbol existente. Se propondrán gradas donde se cubrirá a los visitantes de la radiación solar. De acuerdo con el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de SEDESOL en el Programa Arquitectónico de módulos deportivos se considera 3.5 personas por m ² . En cada cancha se considerará 1,120 personas por cancha. | -- | 9,779.08 | 2,240.00 | -- |

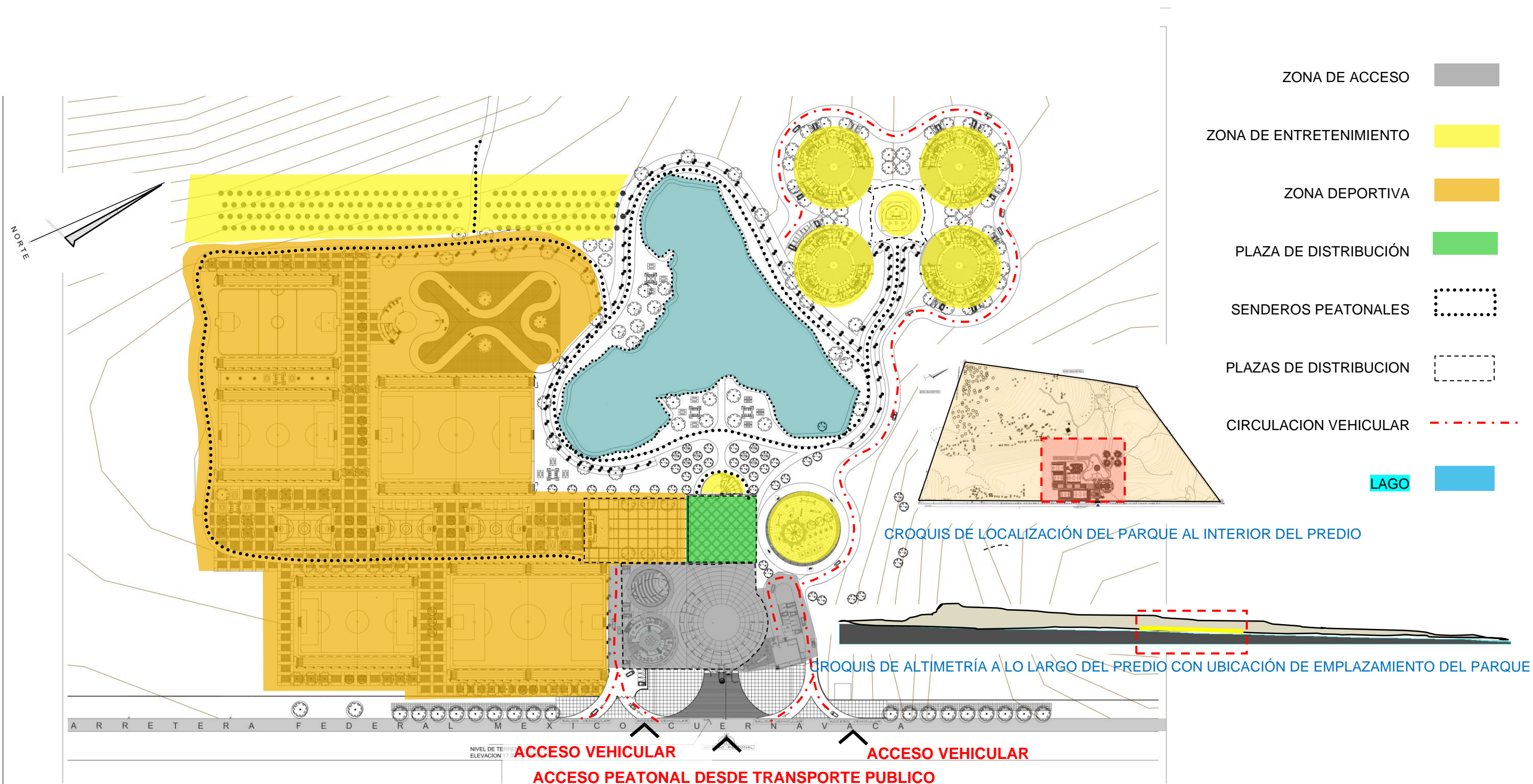
| | | | | | | | | | |
|--|---|---|--|--------------|---|-----------------|------------------|-----------------|------|
| CANCHA DE FUTBOL RÁPIDO | Practicar el futbol soccer | -- | Gradas oriente y poniente 407.40 m ² por grada | 1 x 2,140.08 | Espacio existente que se retoma para el proyecto | -- | 2,954.88 | 611.00 | -- |
| CANCHA DE FUTBOL 7 | Practicar el futbol soccer | -- | <i>Gradas oriente y poniente</i> 369.87 m ² por grada | 2 x 2,135.33 | Las gradas cuentan con una cubierta vegetal que forma la fonda de los árboles de encino de la cúspide de las gradas | -- | 5,750.14 | 1,220.00 | -- |
| CANCHA POLIFUNCIONAL | Practicar el basquetbol, futbol soccer y voleibol. | -- | Gradas oriente y poniente | 3 x 683.71 | Espacio cubierto por velaría | 2,051.13 | -- | 586.00 | -- |
| PISTA DE MOTOCROSS | Alquiler de cuatrimotos. Estacionamiento de cuatrimotos. Ofrecer un área de espera a los visitantes. | 1 barra de bar, 3 sillas de bar, 1 escritorio, 2 sillones de 2 personas | Oficina de recepción Estancia Estacionamiento de motocross | 1 | Propuesta de pista con diseño a partir de trazos circulares | 184.06 | 93.70 | 12.00 | 3.00 |
| TIROLESA | Practicar el deporte extremo de tirolesa. | -- | -- | 1 | Renovación de tirolesa existente. | 22.14 | 8.04 | 10.00 | 3.00 |
| | | | | | | 2,408.85 | | | |
| SUPERFICIE CUBIERTA | | | | | | 7,705.83 | | | |
| SUPERFICIE DESCUBIERTA | | | | | | | 36,052.74 | | |
| SUPERFICIE PAVIMENTADA PARA CUMPLIR CON LA NORMA GENERAL DE ORDENACIÓN No. 4 "Área libre de ocupación y recarga de aguas pluviales al subsuelo" | | | | | | | 10,815.82 | | |
| NÚMERO TOTAL DE USUARIOS DEL PARQUE | | | | | | | | 5,253.00 | |

5.4 CUADRO DE ÁREAS DEL PARQUE ECOLÓGICO “LAS MARAVILLAS”

| | | Reglamento (m2) | Proyecto (m2) |
|--|-------------------------|------------------------|--|
| Superficie del predio | 857, 160 m ² | | |
| Superficie de desplante (Coeficiente de Ocupación del Suelo 1.4%) | | 12,000.24 (1.40%) | 7,705.83 (0.89%) |
| Área libre (98.60%) | | 845,159.76 (98.60%) | 849, 963.35 (99.10%) El proyecto cuenta con un Sistema Alternativo de Captación de Agua Pluvial |
| Área pavimentada (30% del área libre) | | 253,547.92 (30%) | 10,815.82 (1.26%) |
| Superficie máxima de construcción (Coeficiente de Utilización del Suelo 1.4%) | | 12,000.24 (1.40 %) | 7,705.83 (0.89%) |

Nota: La Norma de Ordenación General Número 20 "Suelo de conservación" recomienda que la superficie de construcción en predios, con superficie mayor a los 20 000 m², no debe exceder el 2.5 %.

El proyecto cuenta con un área de desplante y una superficie de construcción que equivale a un 0.89% de la superficie del predio, por lo que se cumple con la norma 20 y con el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano para Parques Urbanos



PLANTA DE ZONIFICACIÓN DEL CONJUNTO DEL PARQUE ECOTURÍSTICO "LAS MARAVILLAS".

5.6 DIAGRAMA DE RELACIONES Y FUNCIONAMIENTO DEL PARQUE ECOTURÍSTICO “LAS MARAVILLAS”

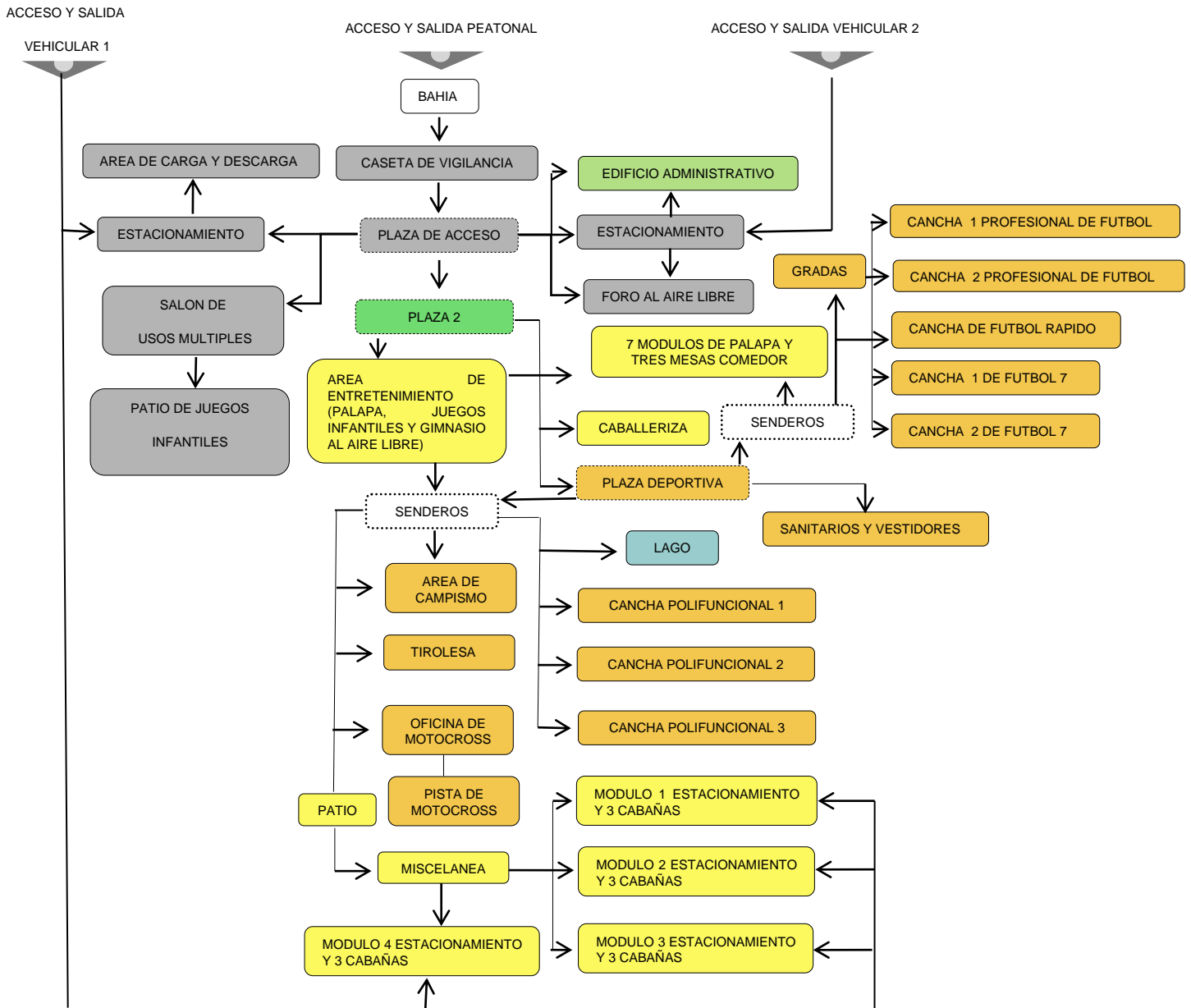


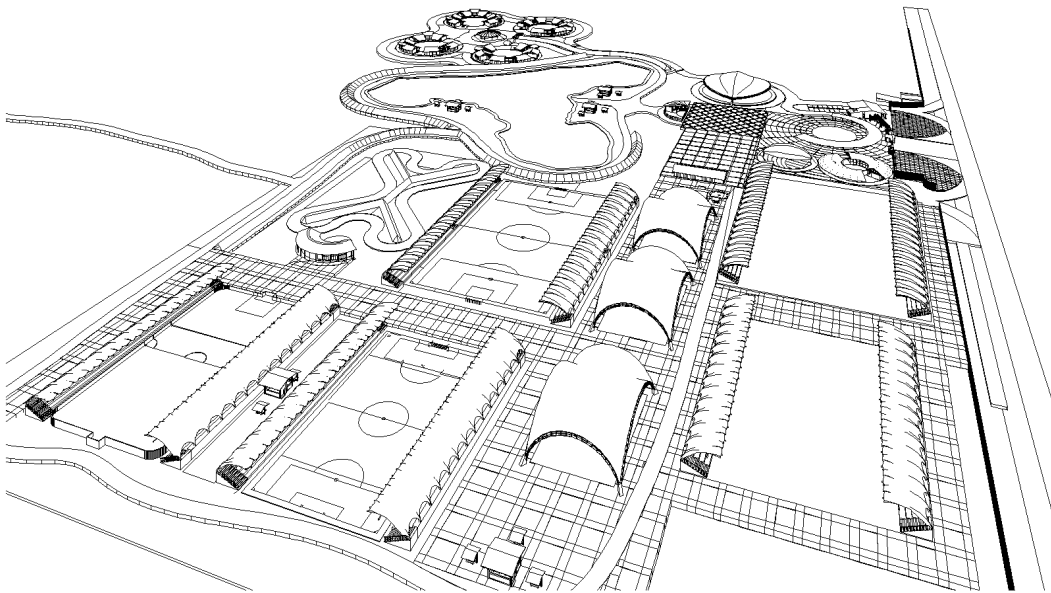
Diagrama de relaciones y funcionamiento del Parque Ecoturístico “Las Maravillas”.
 Elaboración de José Luis García Aguilar

CAPÍTULO 6

PROCESO DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

“La arquitectura es algo que tiene cierta fantasía, igual que la poesía. No es una cosa rígida, algo resuelto con regla y cartabón, es algo que surge así, como un sueño.”

Oscar Niemeyer



Croquis en perspectiva sureste del proyecto de Parque Ecoturístico “Las Maravillas”.
Topilejo, Tlalpan. Cd Mx. Proyecto de José Luis García Aguilar.

CAPÍTULO 6. PROCESO DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO PROYECTO DE PARQUE ECOTURISTICO “LAS MARAVILLAS”, SAN MIGUEL TOPILEJO, TLALPAN

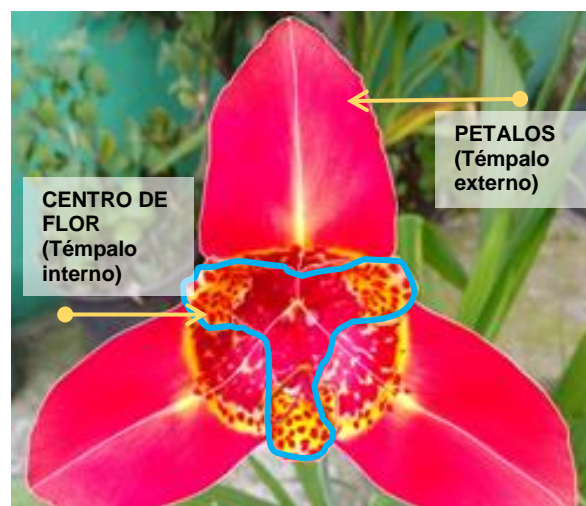
6.1 INTENCIONES PROYECTUALES

La intención principal que se pretende con el proyecto es retomar las actividades existentes, los espacios abiertos y las construcciones existentes en un proyecto unificador e integral de equipamiento deportivo y de entretenimiento a los pueblos rurales de Tlalpan.

El concepto del proyecto es la flor Oceloxóchitl, también llamada *Flor de Tigre*, presente en la mayoría de los estados del país como la Ciudad de México, la Alcaldía Tlalpan, y la región del Parque “Las Maravillas” la cual se encuentra en un sitio con bosques de pino y encino a una altura de 2,300 sobre nivel del mar.

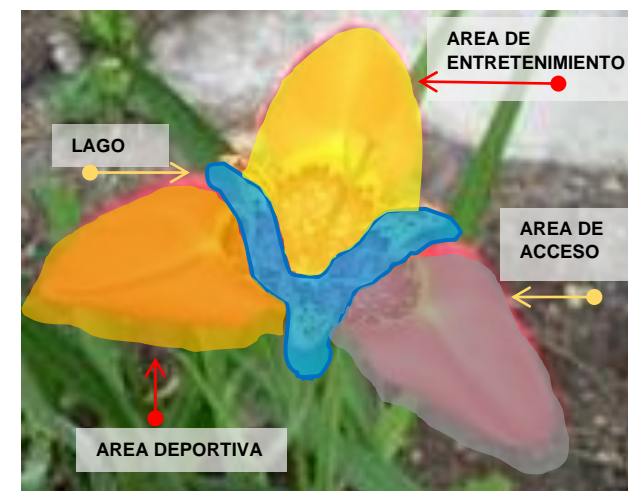
La intención del proyecto es proponer un cuerpo de agua que imite la silueta del témpalo interno de la flor de tigre y por su ubicación sea el remate visual de las áreas de acceso, entretenimiento y deporte. Dichas áreas se ubicarían alrededor del lago como los témpalos externos de la flor en orientación norte-sur.

A partir del estudio del estado actual del predio se identificó que este se encuentra en estado de abandono, con falta de mantenimiento, delincuencia y arquitectónicamente con construcciones desligadas entre sí, carece de una planeación paisajista y mantiene un entorno natural intervenido por el ser humano quien ha deforestado el predio durante el tiempo. En contraparte mediante la ejecución de la presente propuesta de proyecto de ecoturismo se inyectaría vida al espacio mediante actividades deportivas, recreativas, cívicas y de estar lo cual se prevé daría uso y apropiación del espacio; reforzaría la identidad de Topilejo así como ofrecería una alternativa de equipamiento a los pueblos rurales de Tlalpan y del sur de la Ciudad de México y sobre todo conservaría la vocación natural del predio.



Vista en isométrico de una flor Oceloxóchitl como concepto para la zonificación del parque ecoturístico “Las Maravillas”.
Flor Oceloxóchitl, (*Tigridia Pavonia*), Flor de Tigre

Edición de José Luis García Aguilar
Fuente: Internet



Vista en isométrico de la flor Oceloxóchitl como concepto para la zonificación del Parque Ecoturístico “Las Maravillas”.

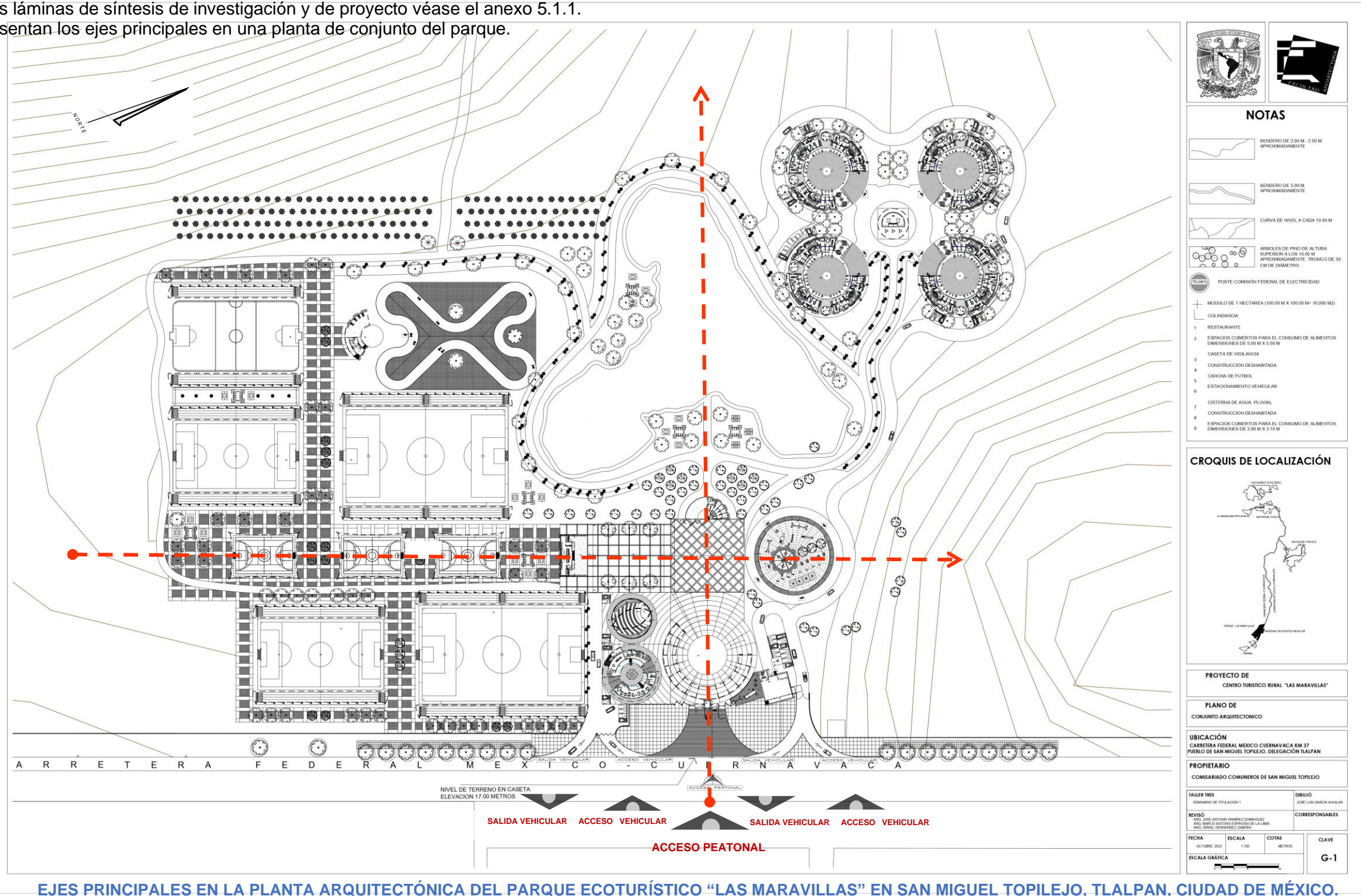
Edición de José Luis García Aguilar
Fuente: Internet

6.2 EJES ORDENADORES DE COMPOSICIÓN

Al proyecto de Parque Ecoturístico se establecieron dos ejes de composición que articula todas las áreas del conjunto:

Eje Noreste-suroeste y Eje Sureste-noroeste el cual coincide con el acceso principal al predio.

Para la consulta de las láminas de síntesis de investigación y de proyecto véase el anexo 5.1.1. A continuación se presentan los ejes principales en una planta de conjunto del parque.



CAPÍTULO 7. PROYECTO EJECUTIVO

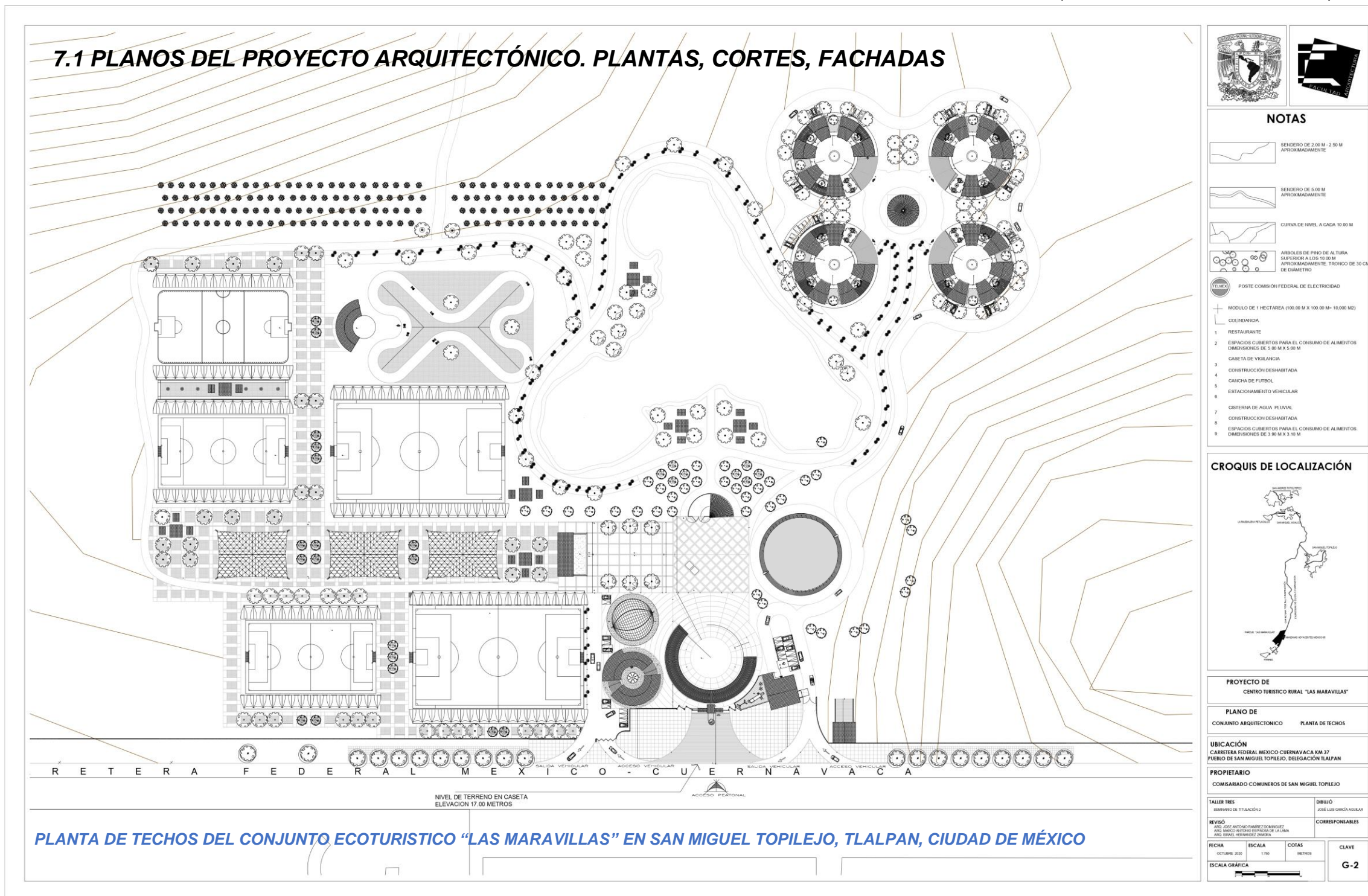
“Atender el déficit de equipamiento deportivo y recreativo en los pueblos rurales de Tlalpan con un enfoque ecoturístico y respetuoso con la cultura local.”

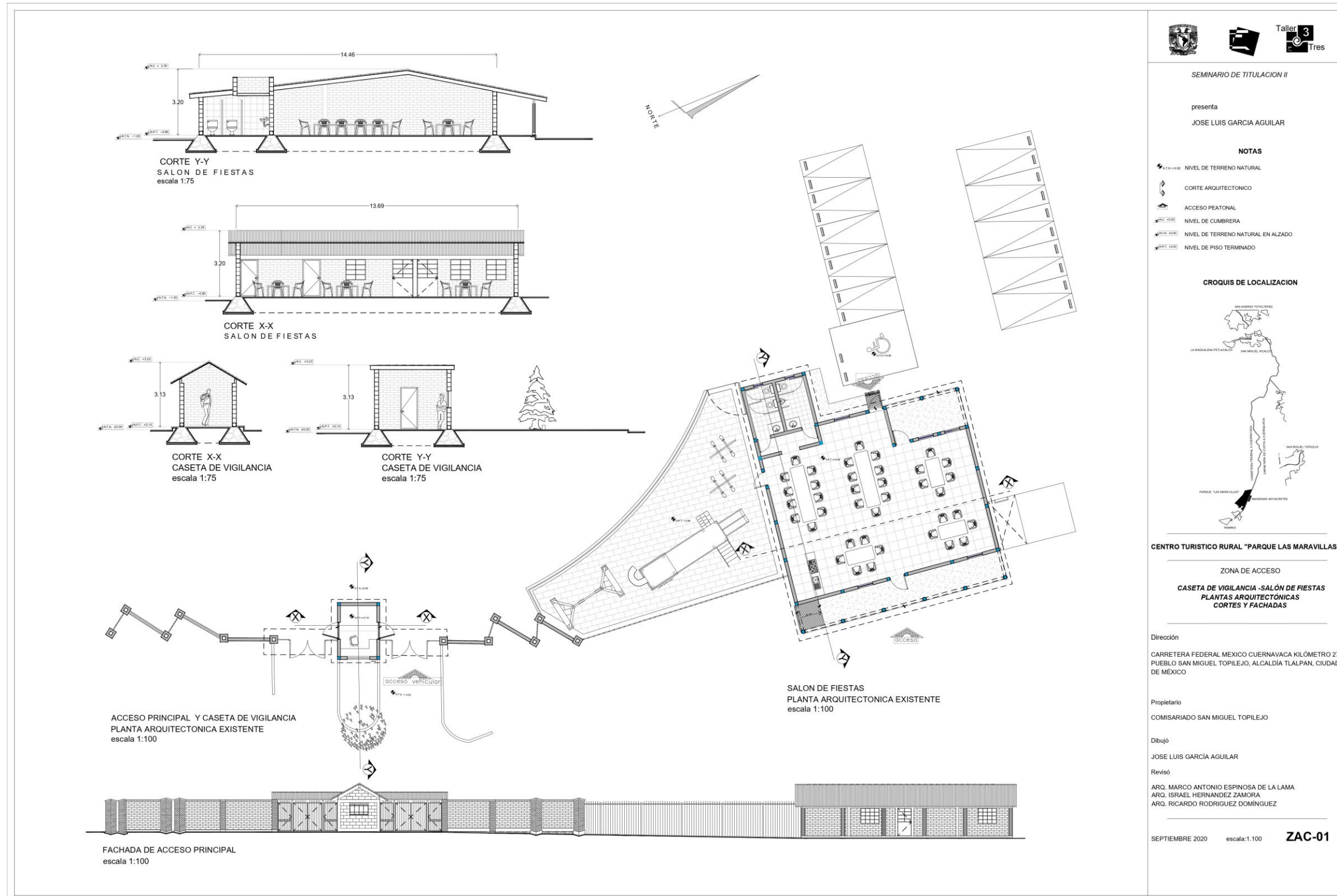
Objetivo general de la tesis de proyecto de Parque Ecoturístico “Las Maravillas”, San Miguel Topilejo, Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México.

José Luis García Aguilar.



Render de planta de conjunto del Parque Ecoturístico “Las Maravillas”, Topilejo, Alcaldía Tlalpan, Ciudad De México. Proyecto de José Luis García Aguilar.

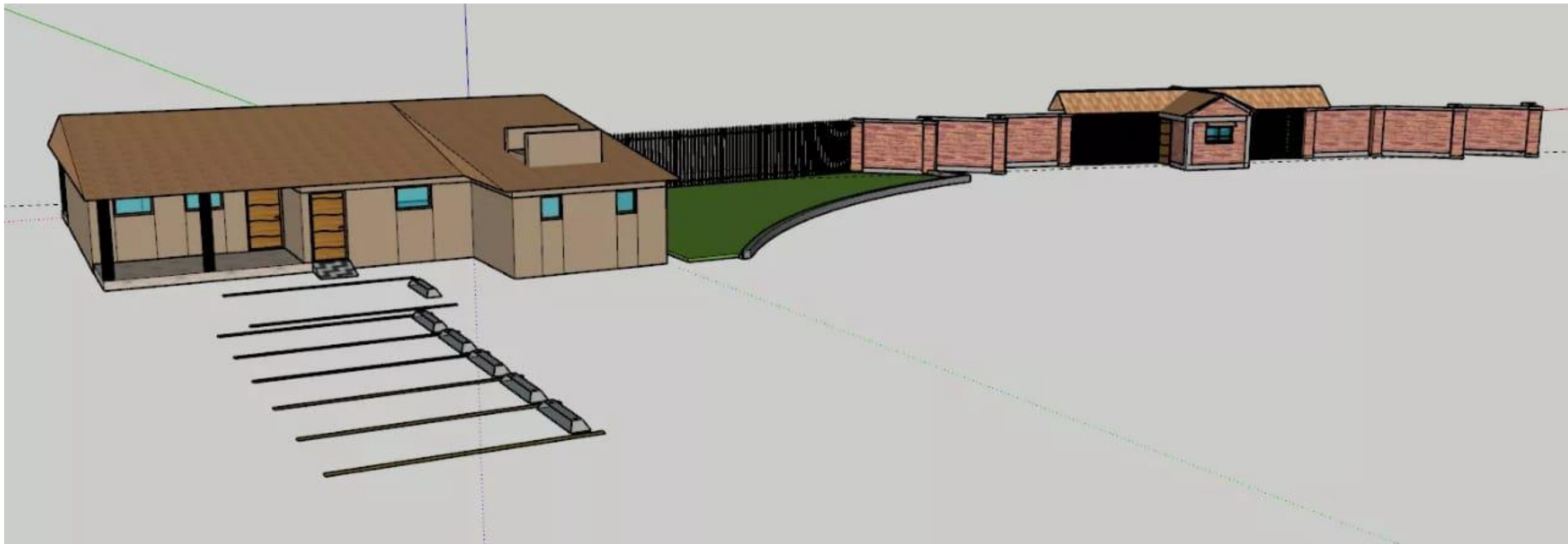




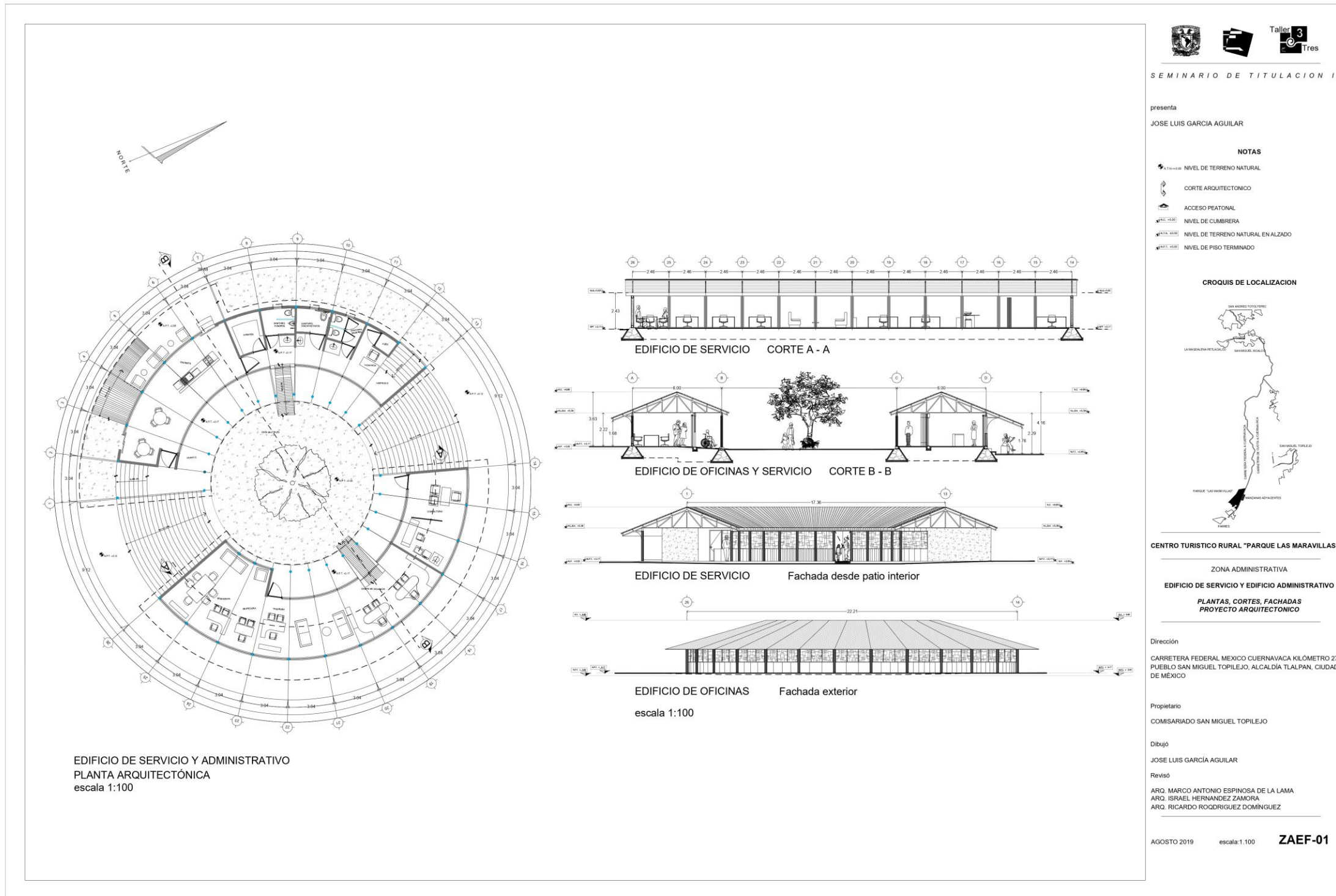
PLANTAS ARQUITECTÓNICAS, CORTES Y FACHADAS DE CASETA DE VIGILANCIA Y SALÓN DE USOS MÚLTIPLES EN ZONA DE ACCESO. ELABORACIÓN DE JOSÉ LUIS GARCÍA AGUILAR.



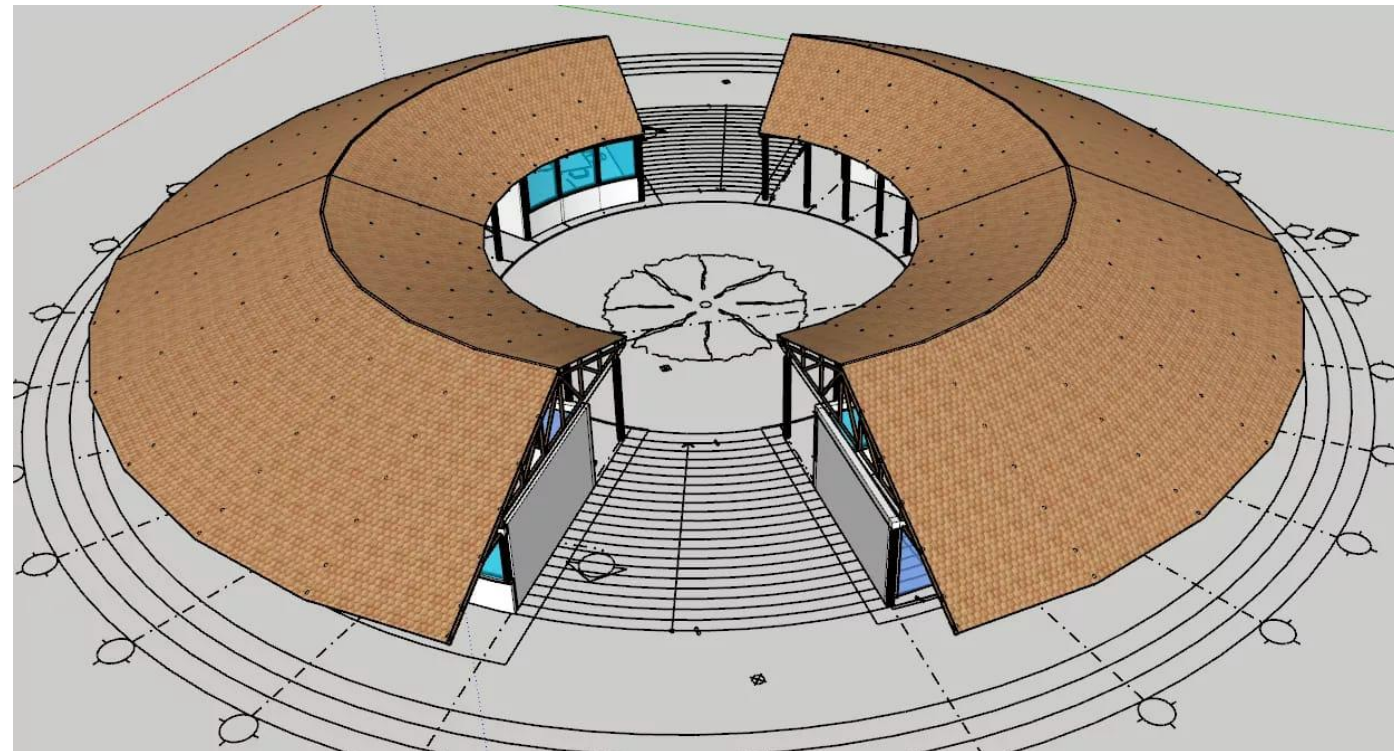
*VISTA EN 3 DIMENSIONES DE ACCESO PRINCIPAL DEL CENTRO ECOTURÍSTICO LAS MARAVILLAS Y FACHADA DE SALÓN DE USOS MÚLTIPLES. COSTRUCCIONES EXISTENTES.
ELABORACION DE RAÚL TORRES GALÍNDEZ EN PROGRAMA SKETCHUP*



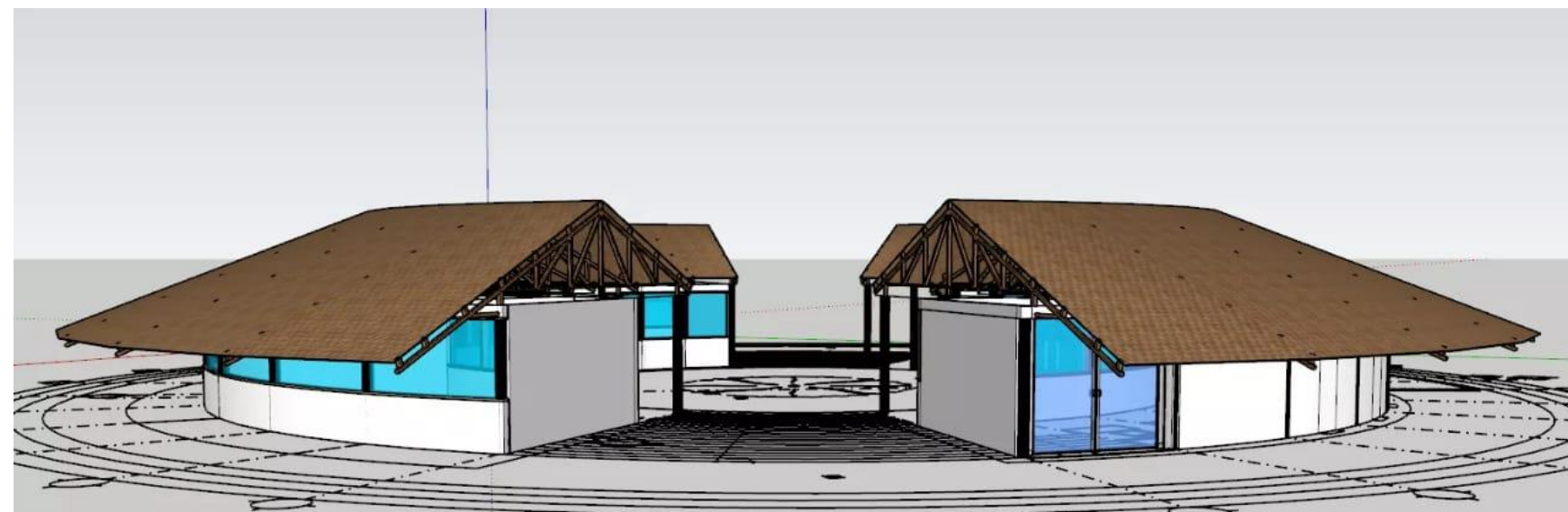
*VISTA DE FACHADA INTERIOR DE ACCESO PRINCIPAL DEL CENTRO ECOTURÍSTICO LAS MARAVILLAS Y FACHADA INTERIOR DE SALÓN DE USOS MÚLTIPLES. CONSTRUCCIONES EXISTENTES.
ELABORACION DE RAÚL TORRES GALÍNDEZ EN PROGRAMA SKETCHUP*



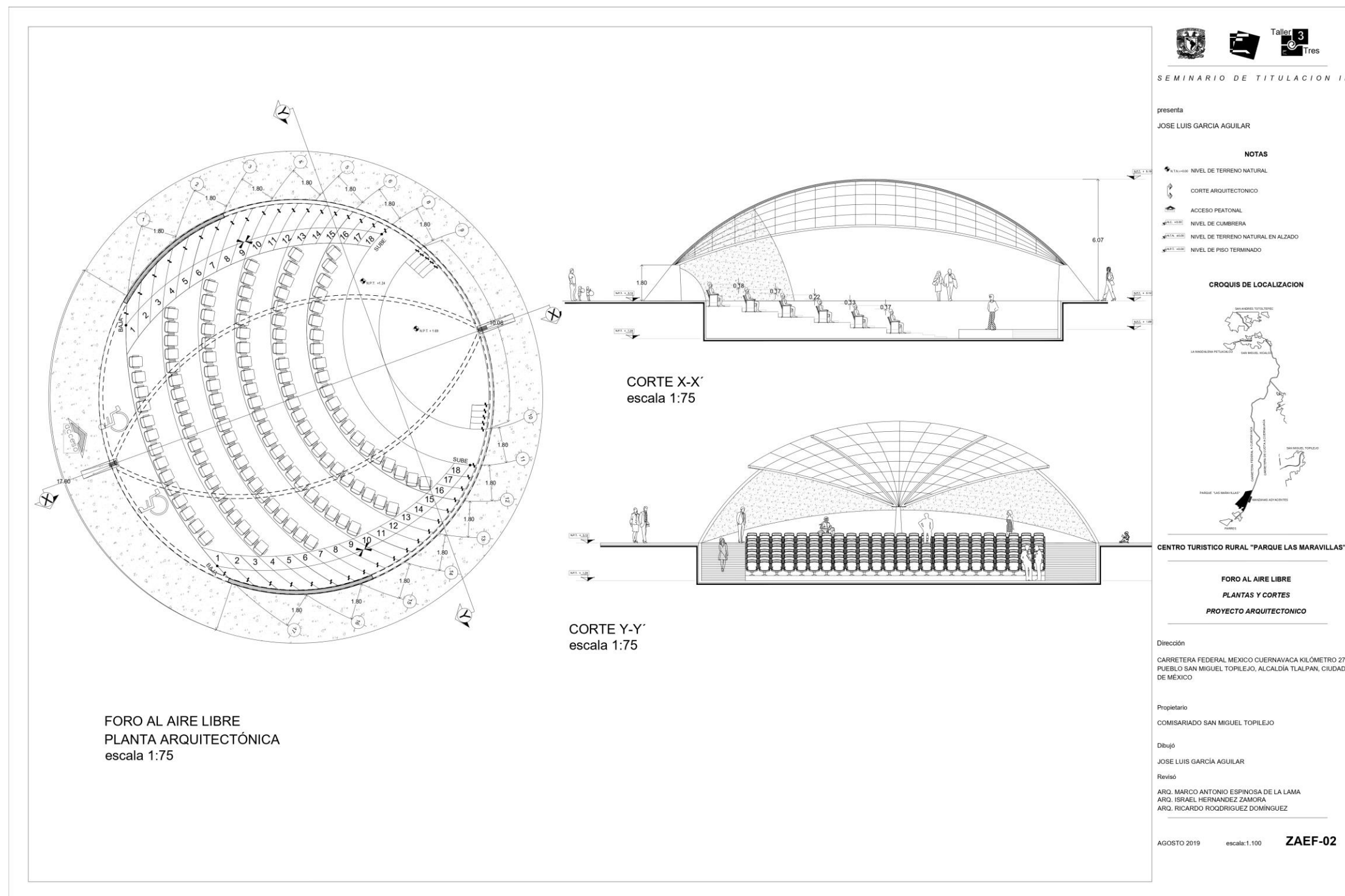
PLANTA ARQUITECTÓNICA, CORTES Y FACHADAS DE EDIFICIOS DE SERVICIO Y ADMINISTRATIVO
ELABORACIÓN DE JOSÉ LUIS GARCÍA AGUILAR



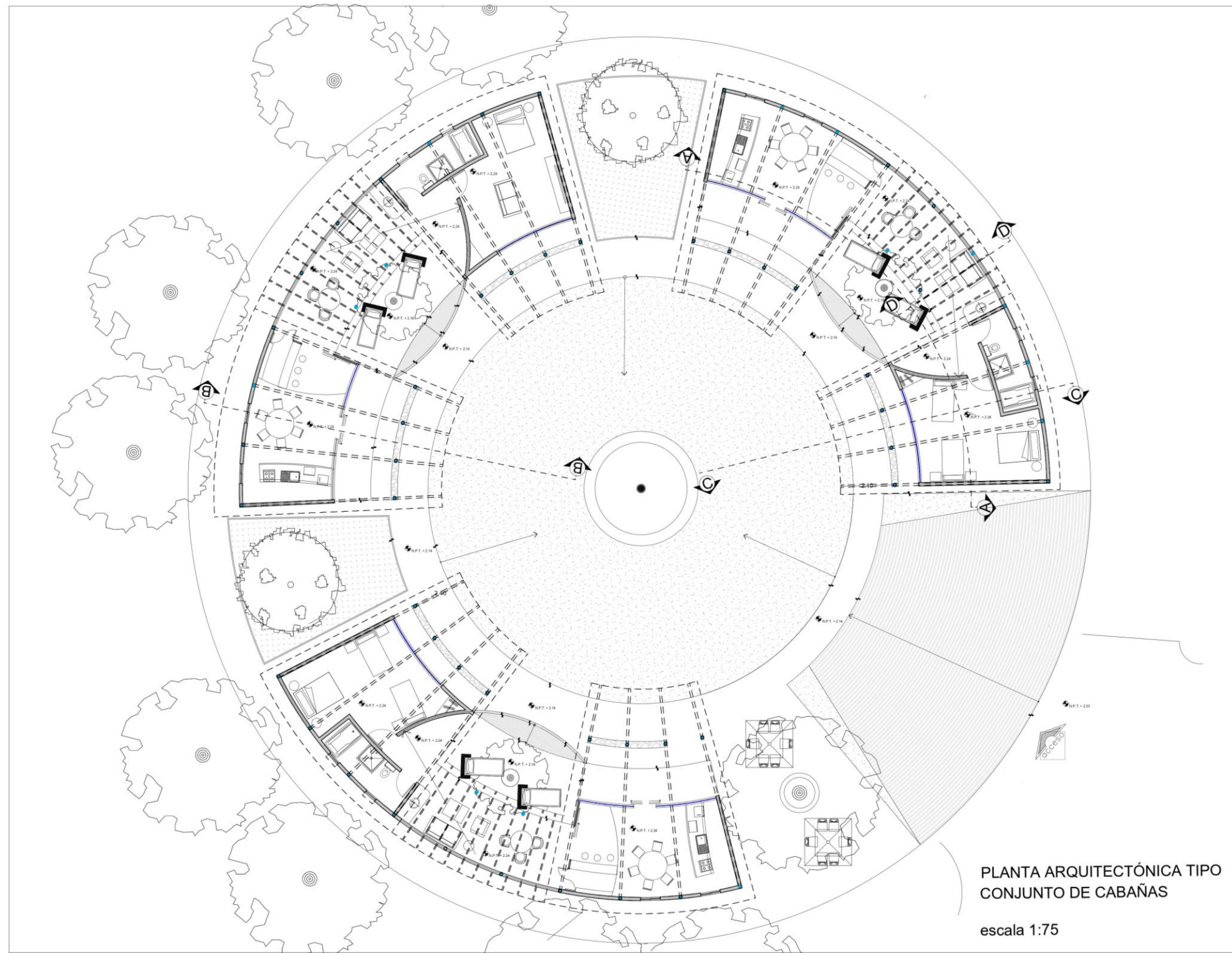
*VISTA AÉREA DE EDIFICIOS DE SERVICIO Y OFICINAS DEL NÚCLEO ADMINISTRATIVO
ELABORACION DE RAÚL TORRES GALÍNDEZ EN PROGRAMA SKETCHUP*




*VISTA EN 3 DIMENSIONES A ESCALA HUMANA DE EDIFICIOS DE SERVICIO Y DE OFICINAS DE NÚCLEO ADMINISTRATIVO
ELABORACION DE RAÚL TORRES GALÍNDEZ EN PROGRAMA SKETCHUP*



PLANTA ARQUITECTÓNICA, CORTES X-X', Y-Y', FORO AL AIRE LIBRE
 ELABORACIÓN DE JOSÉ LUIS GARCÍA AGUILAR











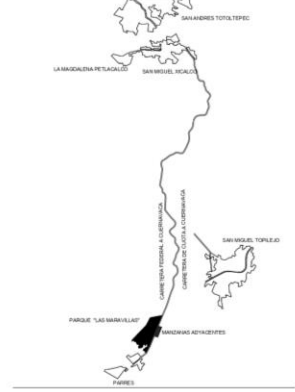
SEMINARIO DE TITULACION II

presenta
JOSE LUIS GARCIA AGUILAR

NOTAS

-  NIVEL DE TERRENO NATURAL
-  CORTE ARQUITECTONICO
-  ACCESO PEATONAL
-  NIVEL DE CUMBRERA
-  NIVEL DE TERRENO NATURAL EN ALZADO
-  NIVEL DE PISO TERMINADO

CROQUIS DE LOCALIZACION



CENTRO TURISTICO RURAL "PARQUE LAS MARAVILLAS"

ZONA DE ENTRETENIMIENTO
CABAÑAS
PLANTA ARQUITECTÓNICA

Dirección
CARRETERA FEDERAL MEXICO CUERNAVACA KILOMETRO 27,
PUEBLO SAN MIGUEL TOPILEJO, ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD
DE MEXICO

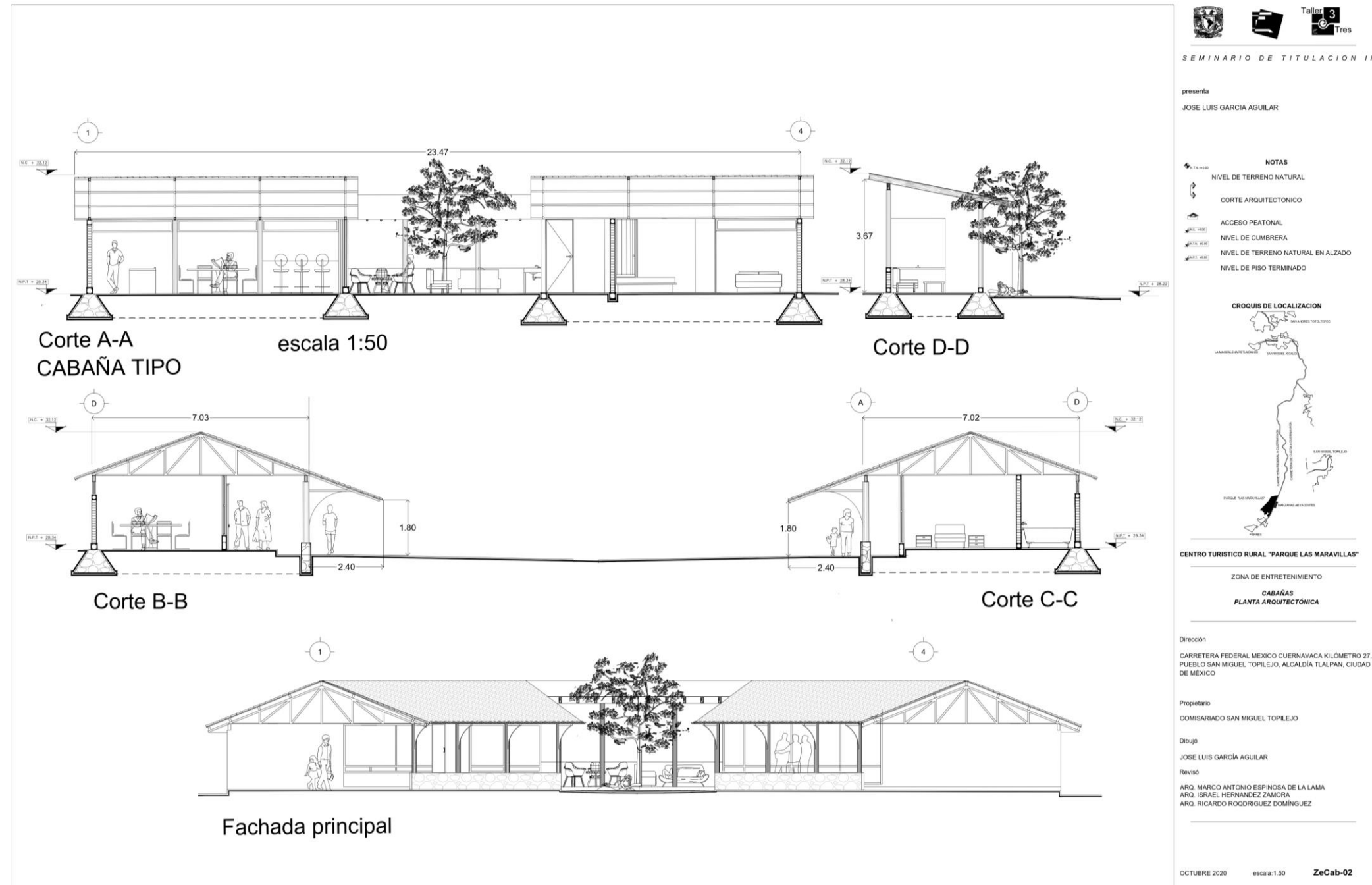
Propietario
COMISARIADO SAN MIGUEL TOPILEJO

Dibujó
JOSE LUIS GARCÍA AGUILAR

Revisó
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. ISRAEL HERNANDEZ ZAMORA
ARQ. RICARDO RODRIGUEZ DOMINGUEZ

AGOSTO 2019 escala: 1:75 **ZeCab-01**

PLANTA ARQUITECTÓNICA DE MÓDULO DE 3 CABAÑAS EN ZONA DE ALOJAMIENTO.



CORTES A-A', B-B', C-C', D-D' Y FACHADA DE MÓDULO TIPO DE CABAÑAS EN ZONA DE ALOJAMIENTO.



VISTA AÉREA DE UN MÓDULO DE 3 CABAÑAS

ELABORACION DE RAÚL TORRES GALÍNDEZ EN PROGRAMA SKETCHUP

PLANTA ARQUITECTÓNICA TIPO VESTIDORES escala 1:100

Corte X-X VESTIDORES escala 1:100

FACHADA PRINCIPAL VESTIDORES escala 1:100

Corte Y-Y VESTIDORES escala 1:100

PLANTA ARQUITECTÓNICA PALAPA TIPO sin escala

PALAPA TIPO Isométrico

MESA-COMEDOR TIPO PLANTA ARQUITECTÓNICA, ALZADO E ISOMÉTRICO sin escala

ESCALERA DE TIROLESA PLANTA ALTA escala 1:100

PLANTA ALTA TIROLESA escala 1:100

TIROLESA ALZADO

SEMENARIO DE TITULACION II

presenta
 JOSE LUIS GARCIA AGUILAR

NOTAS

- NIVEL DE TERRENO NATURAL
- CORTE ARQUITECTÓNICO
- ACCESO PEATONAL
- NIVEL DE CUMBRERA
- NIVEL DE TERRENO NATURAL EN ALZADO
- NIVEL DE PISO TERMINADO

CROQUIS DE LOCALIZACION

CENTRO TURISTICO RURAL "PARQUE LAS MARAVILLAS"

ZONA ADMINISTRATIVA

CANCHAS DE SOCCER, FUTBOL 7, FUTBOL RAPIDO, POLIFUNCIONALES PLANTAS ARQUITECTONICAS, CORTE DE GRADA TIPO

Dirección
 CARRETERA FEDERAL MEXICO CUERNAVACA KILOMETRO 27, PUEBLO SAN MIGUEL TOPILEJO, ALCALDIA TLALPAN, CIUDAD DE MEXICO

Propietario
 COMSARIADO SAN MIGUEL TOPILEJO

Dibujó
 JOSE LUIS GARCIA AGUILAR

Revisó
 ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
 ARQ. ISRAEL HERNANDEZ ZAMORA
 ARQ. RICARDO RODRIGUEZ DOMINGUEZ

AGOSTO 2019 escala:1.100 **ZDCan-01**

PLANTA ARQUITECTÓNICA, CORTES Y FACHADA DE VESTIDORES, ASÍ COMO DE PALAPA TIPO, MESAS-COMEDOR, GRADAS Y TIROLESA EN ZONA DE ENTRETENIMIENTO.



VISTA EN 3 DIMENSIONES DE ESCALERAS HELICOIDALES DE TIROLESA
ELABORACIÓN DE RAÚL TORRES GALÍNDEZ EN PROGRAMA SKETCH UP



MÓDULO DE BANCA Y PALAPA EXISTENTES EN EL PREDIO "LAS MARAVILLAS"
ELABORACION DE RAÚL TORRES GALÍNDEZ EN PROGRAMA SKETCHUP



VISTA EN 3 DIMENSIONES DE EDIFICIO DE BAÑOS Y VESTIDORES
ELABORACION DE RAÚL TORRES GALÍNDEZ EN PROGRAMA SKETCHUP

SEMINARIO DE TITULACION II

presenta
JOSE LUIS GARCIA AGUILAR

NOTAS

- ↖ NIVEL DE TERRENO NATURAL
- ↗ CORTE ARQUITECTONICO
- ↘ ACCESO PEATONAL
- ↙ NIVEL DE CUMBREIRA
- ↕ NIVEL DE TERRENO NATURAL EN ALZADO
- ↔ NIVEL DE PISO TERMINADO

CROQUIS DE LOCALIZACION

CENTRO TURISTICO RURAL "PARQUE LAS MARAVILLAS"

ÁREA DE ENTETENIMIENTO
TIENDA - TERRAZA. ESTABLO. MOTOCROSS.
PLANTAS ARQUITECTONICAS Y CORTES

Dirección
CARRETERA FEDERAL MEXICO CUERNAVACA KILOMETRO 27, PUEBLO SAN MIGUEL TOPILEJO, ALCALDIA TLALPAN, CIUDAD DE MEXICO

Propietario
COMISARIADO SAN MIGUEL TOPILEJO

Dibujó
JOSE LUIS GARCIA AGUILAR

Revisó
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. ISRAEL HERNANDEZ ZAMORA
ARQ. RICARDO RODRIGUEZ DOMINGUEZ

AGOSTO 2019 escala 1:100 **ZDCan-02**

PLANTA ARQUITECTÓNICA TIENDA Y TERRAZA
escala 1:100

CORTE X-X
escala 1:100

CORTE Y-Y
escala 1:100

FACHADA DE TIENDA
escala 1:100

PLANTA ARQUITECTÓNICA ADMINISTRACIÓN DE MOTOCROSS
escala 1:100

CORTE X-X' ADMINISTRACIÓN DE MOTOCROSS
escala 1:100

CORTE Y-Y' ADMINISTRACIÓN DE MOTOCROSS
escala 1:100

PLANTA ARQUITECTÓNICA ESTABLO
escala 1:100

ESTABLO CORTE X-X
escala 1:100

CORTE Y-Y
escala 1:100

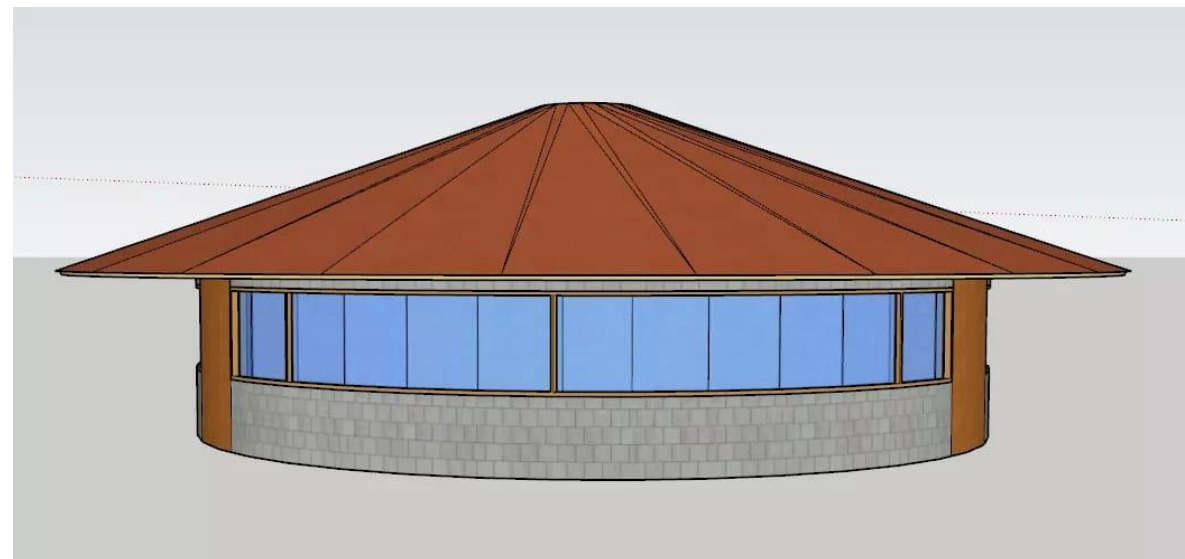
PLANTA ARQUITECTÓNICA, CORTES Y FACHADA PRINCIPAL DE MISCELANEA Y ESTABLO. ZONAS DE ALOJAMIENTO Y ENTRETENIMIENTO.



VISTA EN 3 DIMENSIONES DE OFICINA DE MOTOCROSS Y ESTACIONAMIENTO DE CUATRIMOTOS
ELABORACION DE RAÚL TORRES GALÍNDEZ EN PROGRAMA SKETCHUP



VISTA EN 3 DIMENSIONES DE OFICINA DE MOTOCROSS Y ESTACIONAMIENTO DE CUATRIMOTOS
ELABORACIÓN DE RÚL TORRES GALÍNDEZ EN PROGRAMA SKETCHUP

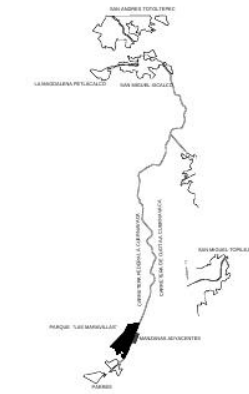


ALZADO EN 3 DIMENSIONES DE MISCELANEA EN ZONA DE CABAÑAS
ELABORACION DE RAÚL TORRES GALÍNDEZ EN PROGRAMA SKETCHUP

presenta
JOSE LUIS GARCIA AGUILAR

NOTAS

CROQUIS DE LOCALIZACION



CENTRO TURISTICO RURAL "PARQUE LAS MARAVILLAS"

ÁREA DE ENTETENIMIENTO

CUBIERTA EN BOVEDA DE CRUCERO DE CANCHA POLIFUNCIONAL TIPO
PLANTA ARQUITECTONICA, ALZADOS E ISOMETRICO

Dirección

CARRETERA FEDERAL MEXICO CUERNAVACA
KILOMETRO 27, PUEBLO SAN MIGUEL TOPILEJO,
ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD DE MEXICO

Propietario

COMISARIADO SAN MIGUEL TOPILEJO

Dibujó

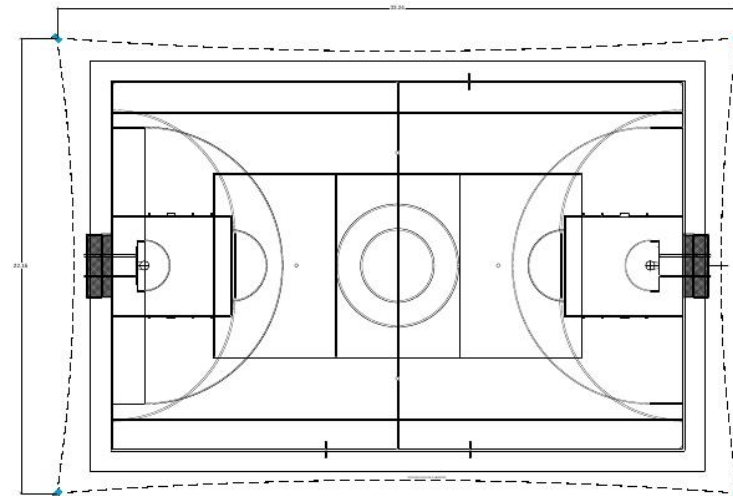
JOSE LUIS GARCÍA AGUILAR

Revisó

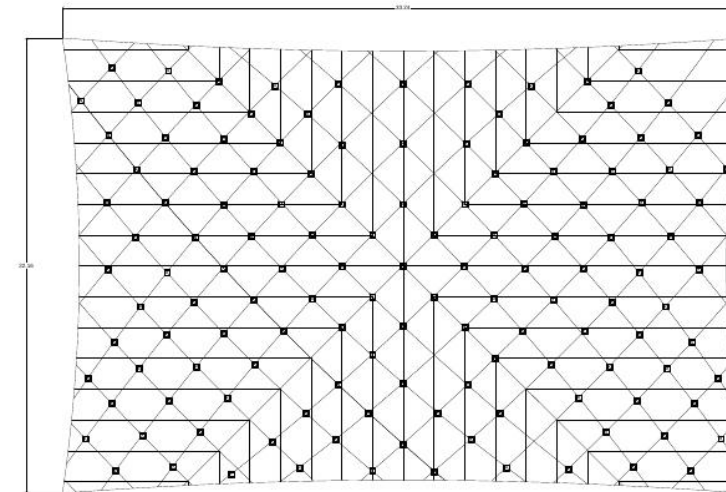
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. ISRAEL HERNANDEZ ZAMORA
ARQ. RICARDO RODRIGUEZ DOMÍNGUEZ

OCTUBRE 2019 escala 1:125

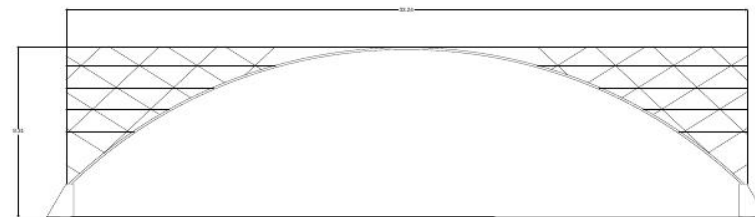
ZDCan-03



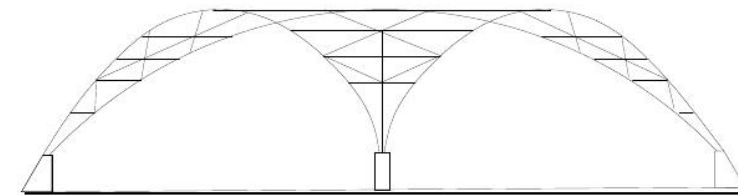
PLANTA ARQUITECTÓNICA
CANCHA POLIFUNCIONAL
escala 1:125



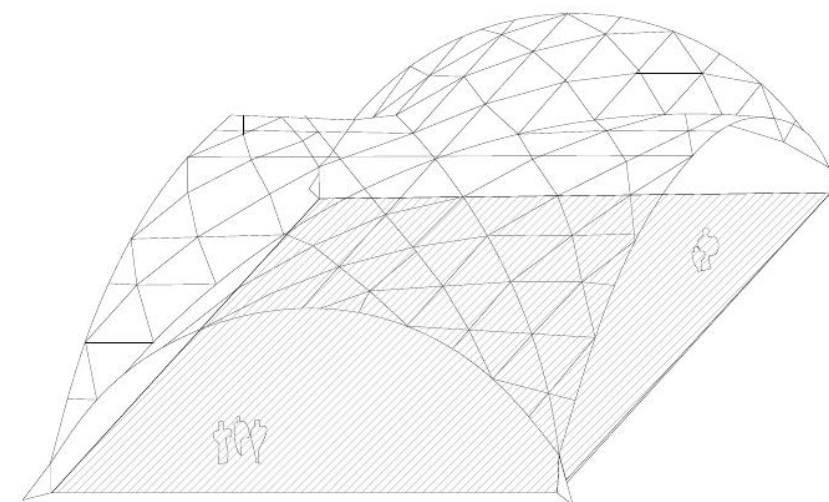
PLANTA DE CUBIERTA DE CANCHA POLIFUNCIONAL
escala 1:125



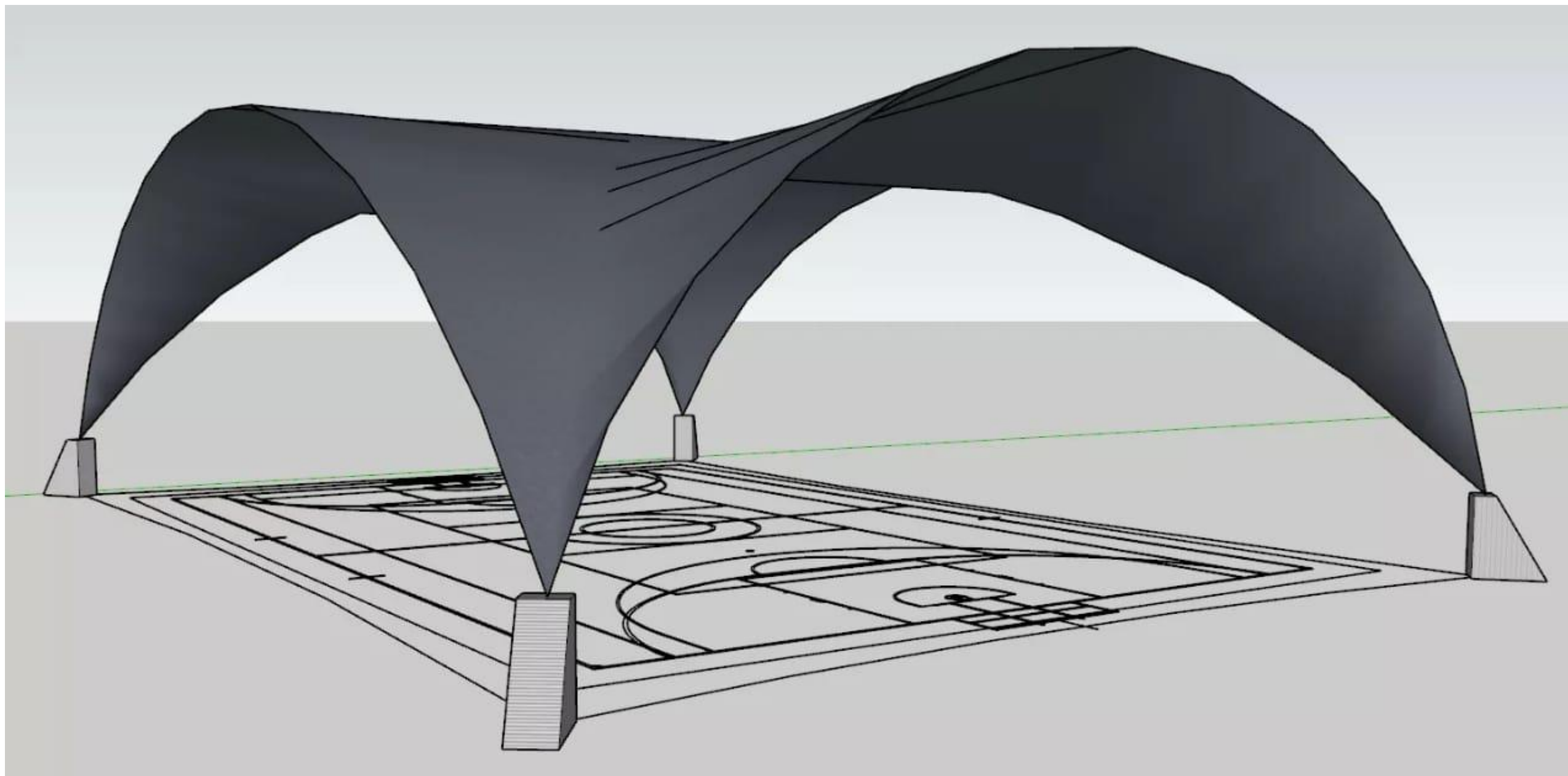
VISTA LATERAL DE CUBIERTA
escala 1:125



VISTA DESDE ESQUINA DE CUBIERTA
sin escala



ISOMETRICO CONCEPTUAL DE CUBIERTA
sin escala



VISTA CONCEPTUAL EN 3 DIMENSIONES DE CUBIERTA DE BÓVEDA DE CRUCERO SOBRE CANCHA DE USOS MÚLTIPLES.

ELABORACION DE RAÚL TORRES GALÍNDEZ EN PROGRAMA SKETCHUP

presenta
JOSE LUIS GARCIA AGUILAR

NOTAS

CUBIERTA TIPO DE CANCHAS DE PROYECTO BASADA EN LA TECNOESTRUCTURA DE LA MULTICANCHA FEN DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE

CROQUIS DE LOCALIZACION



CENTRO TURISTICO RURAL "PARQUE LAS MARAVILLAS"

ÁREA DE ENTETENIMIENTO

CUBIERTA EN GRADAS DE CANCHAS DE FUTBOL PROFESIONAL, FUTBOL RÁPIDO Y FUTBOL 7
PLANTA ARQUITECTÓNICA, PLANTA DE TECHOS
CORTE X-X Y PERSPECTIVAS INTERIORES

Dirección

CARRETERA FEDERAL MEXICO CUERNAVACA
KILOMETRO 27, PUEBLO SAN MIGUEL TOPILEJO,
ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD DE MEXICO

Propietario

COMISARIADO SAN MIGUEL TOPILEJO

Dibujó

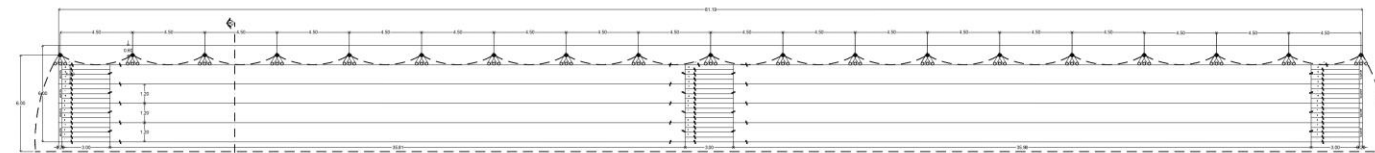
JOSE LUIS GARCIA AGUILAR

Revisó

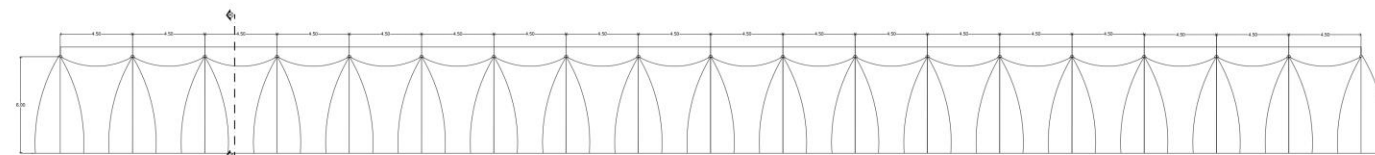
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. ISRAEL HERNANDEZ ZAMORA
ARQ. RICARDO RODRIGUEZ DOMINGUEZ

DICIEMBRE 2020 escala 1:150

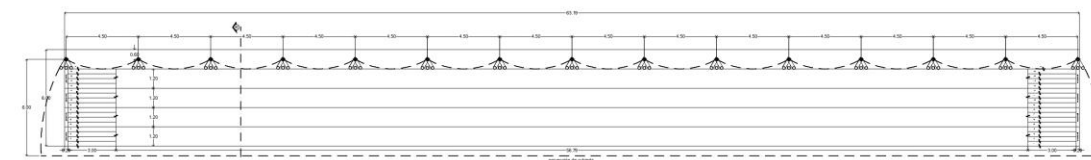
ZDCan-04



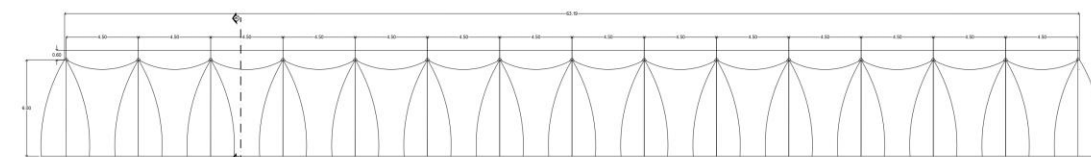
GRADAS DE CANCHAS PROFESIONALES DE FUTBOL UBICADAS AL ESTE Y OESTE
PLANTA ARQUITECTÓNICA
escala 1:150



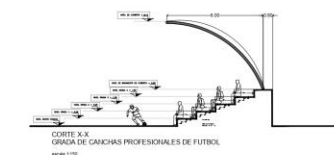
CUBIERTA TIPO VELARIA EN GRADAS DE CANCHAS PROFESIONALES DE FUTBOL UBICADAS AL ESTE Y OESTE
PLANTA DE TECHOS
escala 1:150



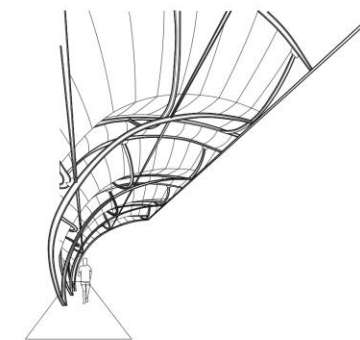
GRADAS DE CANCHAS DE FUTBOL 7 Y FUTBOL RÁPIDO
PLANTA ARQUITECTÓNICA
escala 1:150



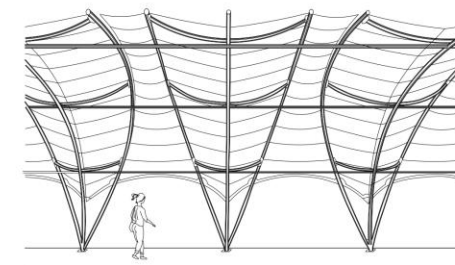
CUBIERTA TIPO VELARIA EN GRADAS DE CANCHAS PDE FUTBOL 7 Y FUTBOL RÁPIDO
PLANTA DE TECHOS
escala 1:150



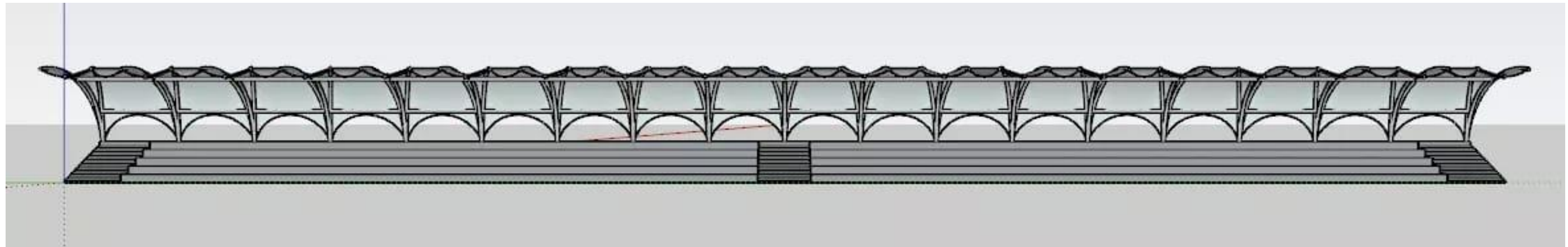
CORTE X-X
GRADA DE CANCHAS PROFESIONALES DE FUTBOL
escala 1:75



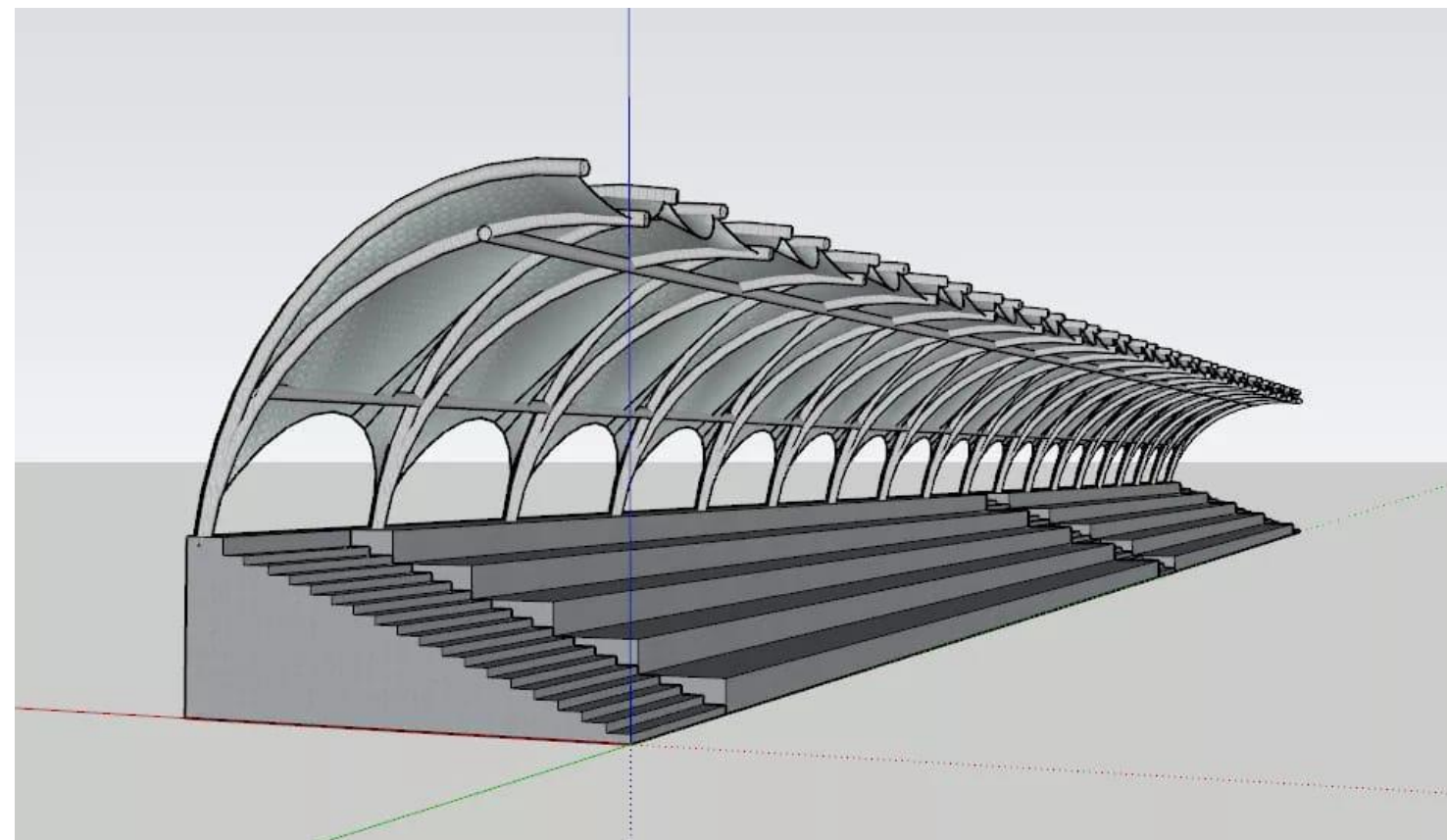
PERSPECTIVA INTERIOR LATERAL DE CUBIERTA EN GRADA TIPO
CUBIERTAS SOBRE CANCHAS DE FUTBOL PROFESIONAL, FUTBOL RÁPIDO Y FUTBOL 7
sin escala



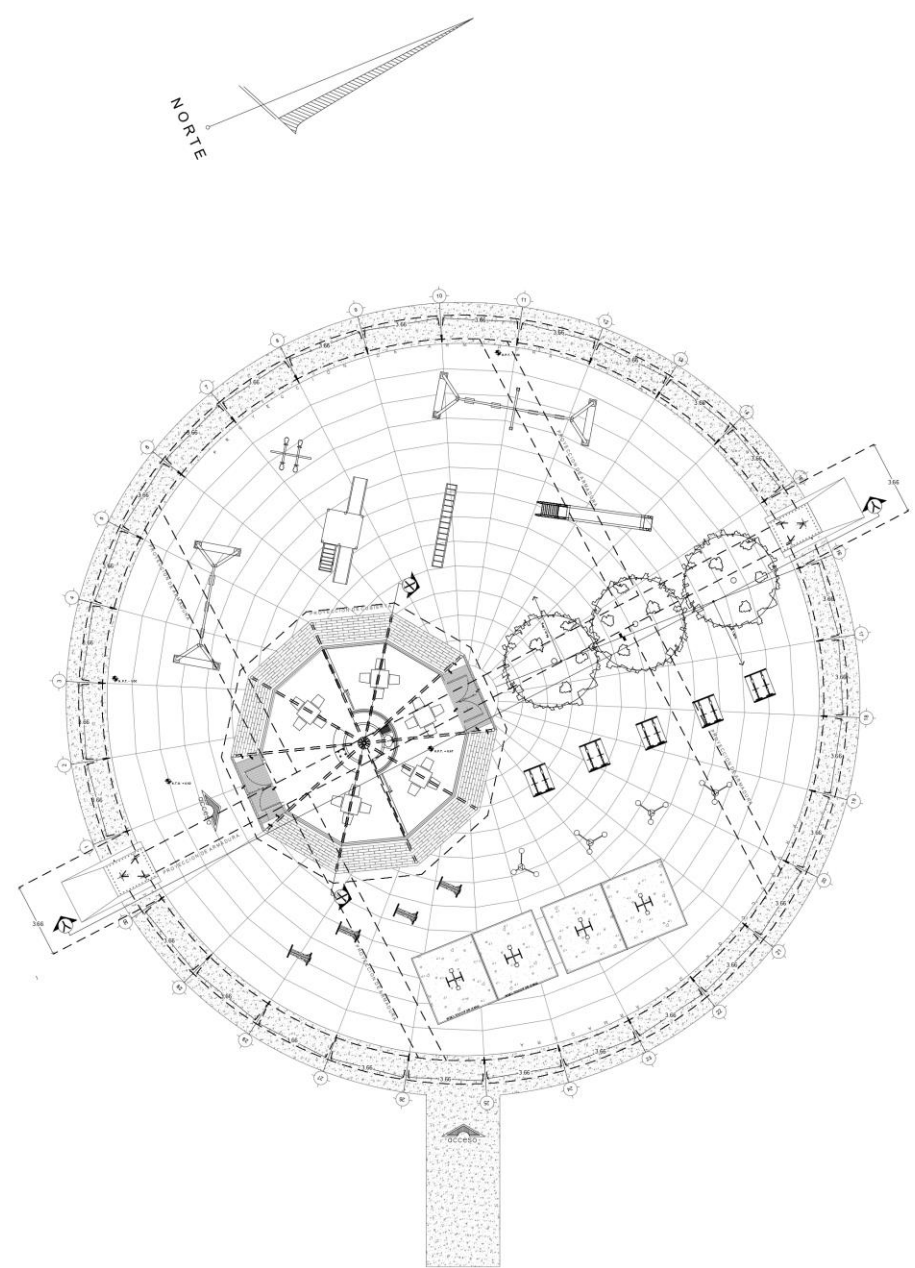
PERSPECTIVA INTERIOR FRONTAL DE CUBIERTA EN GRADA TIPO
CUBIERTAS SOBRE CANCHAS DE FUTBOL PROFESIONAL, FUTBOL RÁPIDO Y FUTBOL 7
sin escala



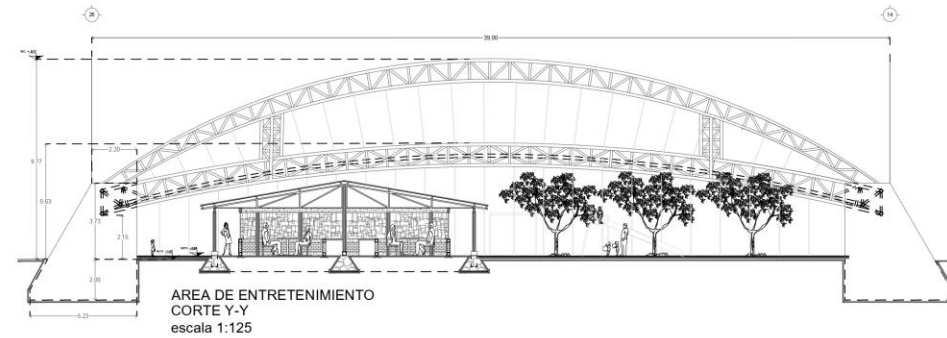
*VISTA FRONTAL DE CUBIERTA Y GRADA TIPO DE CANCHAS DE FUTBOL PROFESIONAL CON 3 ESCALERAS DE ACCESO
ELABORACION DE RAÚL TORRES GALÍNDEZ EN PROGRAMA SKETCHUP*



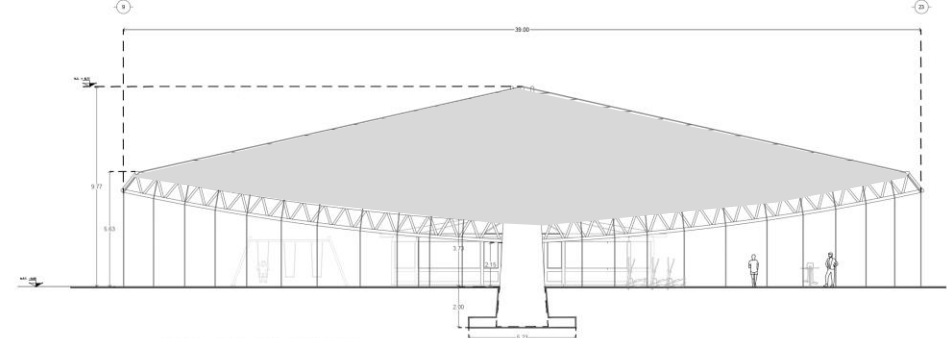
*PERSPECTIVA DE CUBIERTA Y GRADA TIPO DE CANCHAS DE FUTBOL PROFESIONAL
ELABORACION DE RAÚL TORRES GALÍNDEZ EN PROGRAMA SKETCHUP*



AREA DE ENTRETENIMIENTO - JUEGOS INFANTILES-GIMNASIO - PALAPA
 PLANTA ARQUITECTONICA
 escala 1:125



AREA DE ENTRETENIMIENTO
 CORTE Y-Y
 escala 1:125



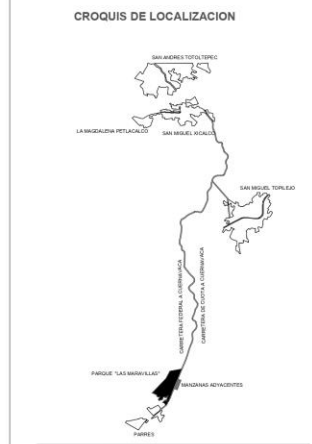
AREA DE ENTRETENIMIENTO
 FACHADA SUR
 escala 1:125



SEMINARIO DE TITULACION II

presenta
 JOSE LUIS GARCIA AGUILAR

- NOTAS**
- Nivel de terreno natural
 - Corte arquitectónico
 - Acceso peatonal
 - Nivel de cumbrera
 - Nivel de terreno natural en alzado
 - Nivel de piso terminado



CENTRO TURISTICO RURAL "PARQUE LAS MARAVILLAS"

ZONA DE ENTRETENIMIENTO
 JUEGOS INFANTILES - GIMNASIO-PALAPA
 PLANTA ARQUITECTONICA
 CORTE Y-Y, FACHADA SUR

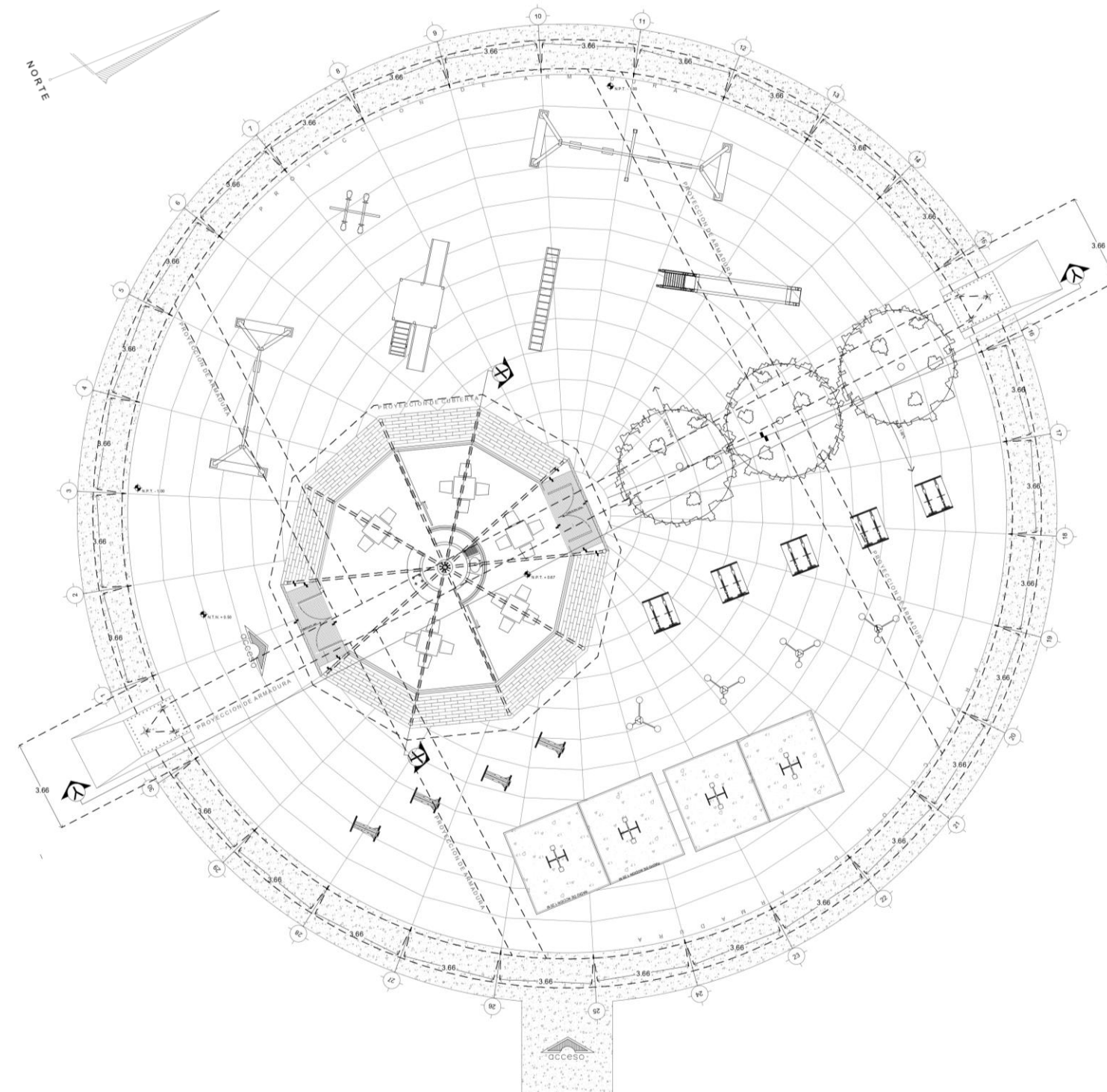
Dirección
 CARRETERA FEDERAL MEXICO CUERNAVACA
 KILOMETRO 27, PUEBLO SAN MIGUEL TOPILEJO,
 ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD DE MEXICO

Propietario
 COMISARIADO SAN MIGUEL TOPILEJO

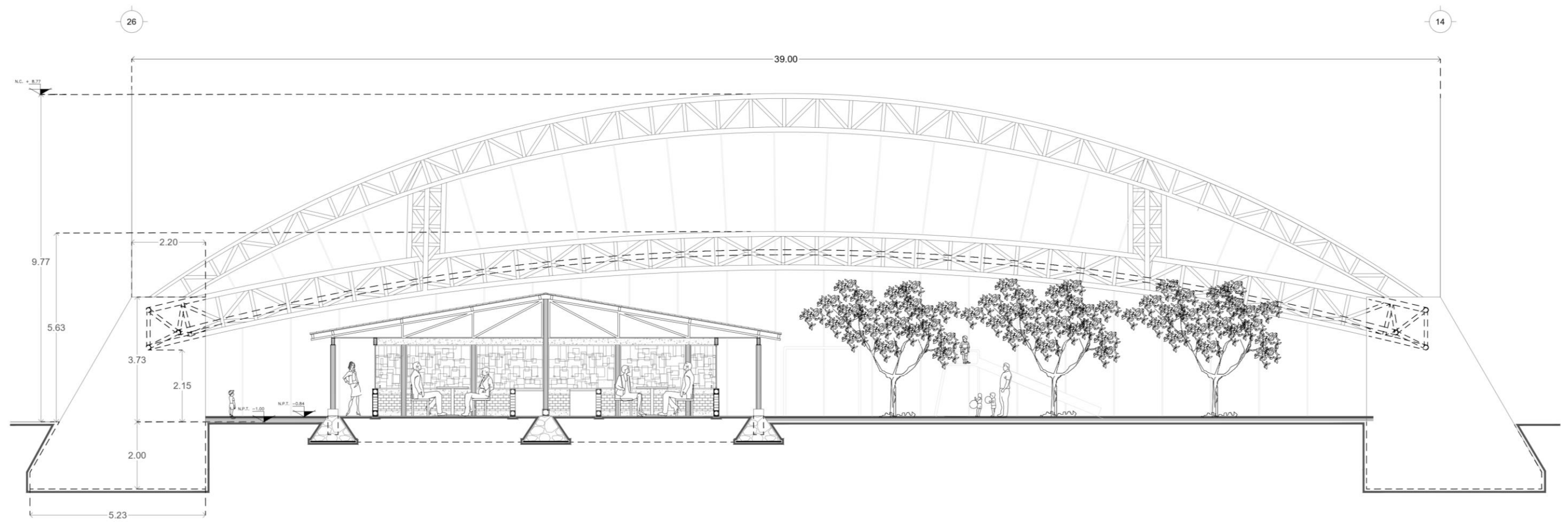
Dibujó
 JOSE LUIS GARCIA AGUILAR

Revisó
 ARQ. HERON SANCHEZ GOMEZ
 ARQ. VICTOR ARIAS MONTES
 ARQ. RICARDO RODRIGUEZ DOMINGUEZ

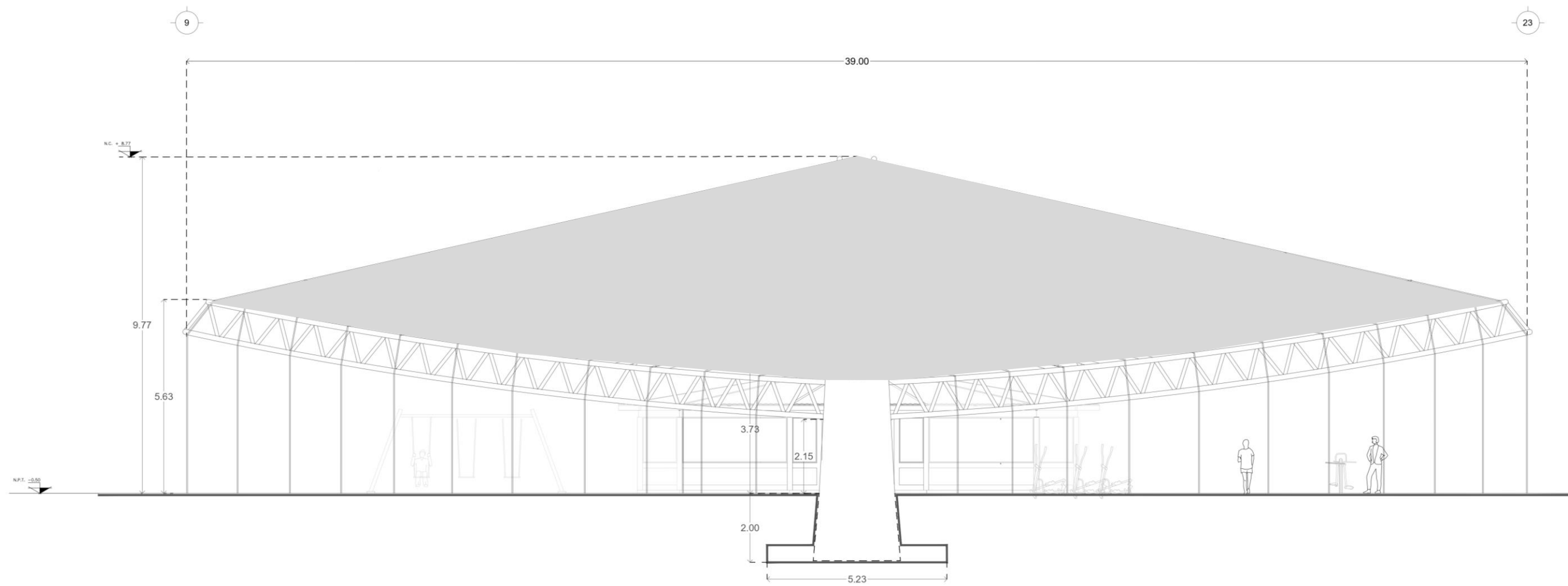
JULIO 2022
 escala:1:125 **ZAD-01**



**PLANTA ARQUITECTONICA DE CONJUNTO DE ZONA DE ENTRETENIMIENTO-JUEGOS INFANTILES, PALAPA Y GIMNASIO.
SIN ESCALA**



CORTE LONGITUDINAL DE CONJUNTO DE ZONA DE ENTRETENIMIENTO
SIN ESCALA

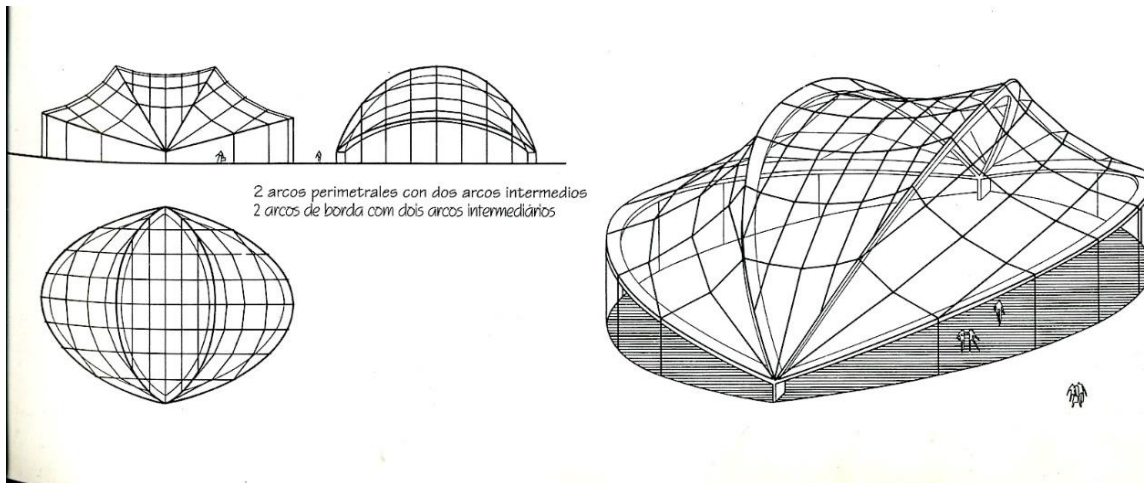


FACHADA SUR DE CONJUNTO DE ZONA DE ENTRETENIMIENTO
SIN ESCALA

CRITERIO CONCEPTUAL DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA DE LA ZONA DE ENTRETENIMIENTO

Se trata de un espacio donde se protegerá los usos de juegos infantiles, palapa y gimnasio. En cuanto al tipo de estructura se trata de un sistema de forma activa que consiste en mallas de cables con curvatura en dos direcciones sobre tres arcos perimetrales que a su vez descargan las acciones en dos apoyos verticales. Las mallas de cables se tensan desde el nivel de terreno para contrarrestar los esfuerzos de las cargas accidentales (viento, sismo y granizo). Por encima de las mallas de cables se coloca a tensión una membrana de fibra de vidrio PTFE mejor conocida como velaria con propiedades a trabajar a tensión. Se proponen arcos que consisten en armaduras de tubería de acero estructural de acero al carbono de sección triangular de 1.00 metro de base y 1 metro de altura conformados con 3 cuerdas de tubería estructural con sección OC de 6 pulgadas (15.20 cm) y espesor de 6.4 mm. Las diagonales son de tubería estructural con sección OC de 10.20 cm y 6.4 mm de espesor. Ver la sección transversal de la armadura que se muestra en la página 103. Los tubos de las cuerdas se rolarían en el taller de la empresa a contratar para lograr la curvatura de cada arco.

A continuación, se muestran cuatro croquis de la página 85 del libro “Sistema de Estructuras” de Heino Engel donde se evidencia un ejemplo de sistema de forma activa, a nivel conceptual, con la cual se resolvió la estructura de la cubierta de la zona de entretenimiento, objeto de este capítulo:

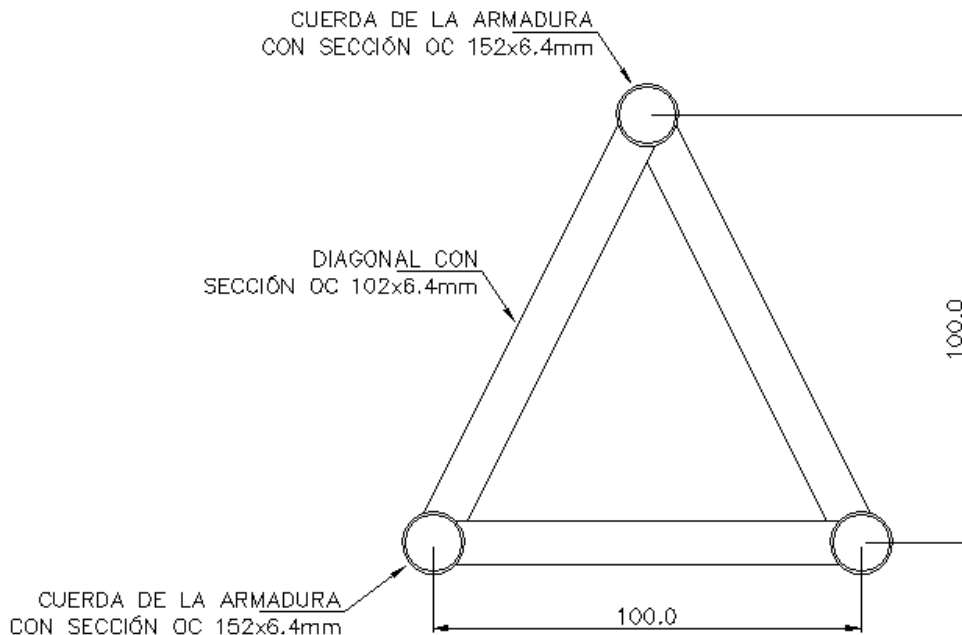


PÁGINA 85 DEL LIBRO DE HEINO ENGEL. “SISTEMAS DE ESTRUCTURAS”. CON EL SISTEMA DE ESTRUCTURA DE FORMA ACTIVA DE CUATRO ARCOS QUE ES EL CONCEPTO ESTRUCTURAL DE LA ZONA DE ENTRETENIMIENTO CON LA DIFERENCIA QUE EN EL PROYECTO SE PROPONEN 3 ARCOS (ARMADURAS).

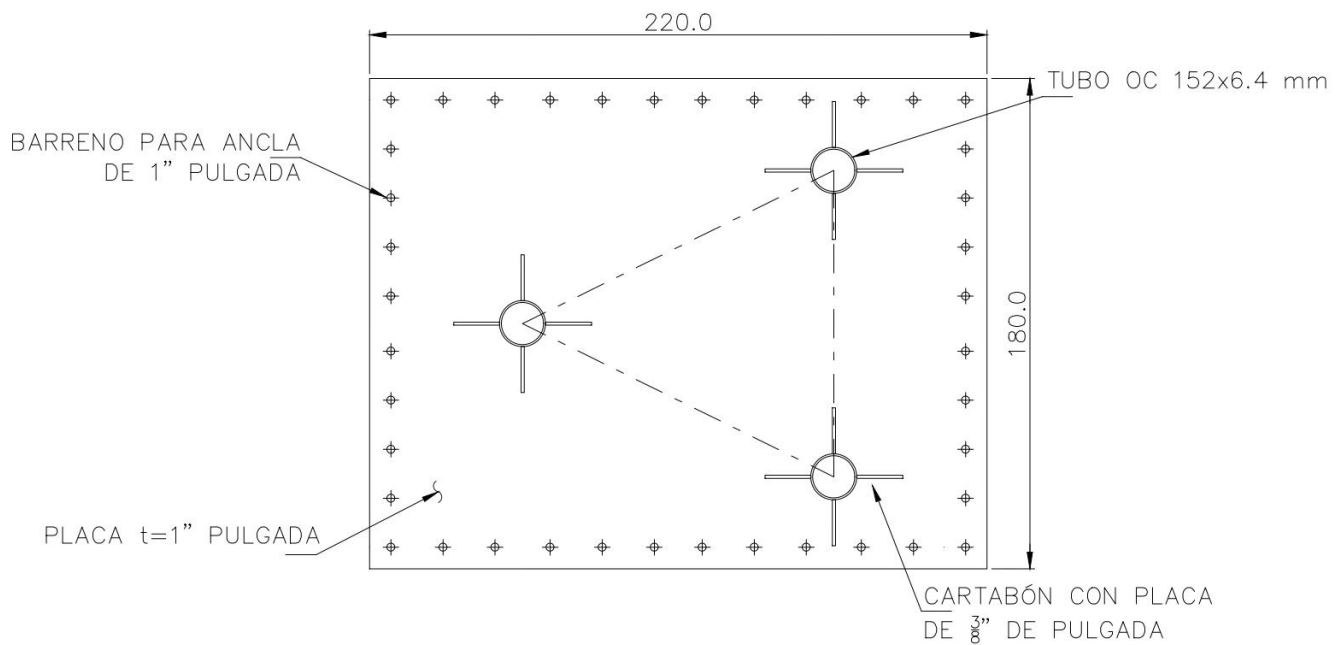
MEMORIA DE CÁLCULO DE PROYECTO ESTRUCTURAL DE VELARIA EN ZONA DE ENTRETENIMIENTO

La solución estructural de la cubierta de este proyecto se realizó con la asesoría del Ing. Jorge Solares Sandoval a quien se le agradece su apoyo. Dicha solución es una superestructura que consiste en tres armaduras de acero de sección triangular, misma que se apoyará en dos placas de acero de dos caras de dos contrafuertes de concreto armado mediante unas anclas de acero. Dichos contrafuertes hacen la función de apoyos verticales que distribuyen el peso de la superestructura a una zapata de concreto armado respectiva que tendría una profundidad de 2.00 metros bajo nivel de terreno natural. A continuación, se presentan los detalles estructurales de la estructura de la velaría y su cimentación que consiste en contrafuertes y zapata de concreto armado.

A continuación, se muestra la estructura, así como se describe el diseño de la estructura de acuerdo con la Norma Técnica Complementaria para Diseño por Viento, se presenta el croquis en tres dimensiones de las armaduras y se presenta el diseño de una de las barras críticas en el programa EcoGcW3 así como se muestra el dibujo técnico de dicha barra y sus conexiones.



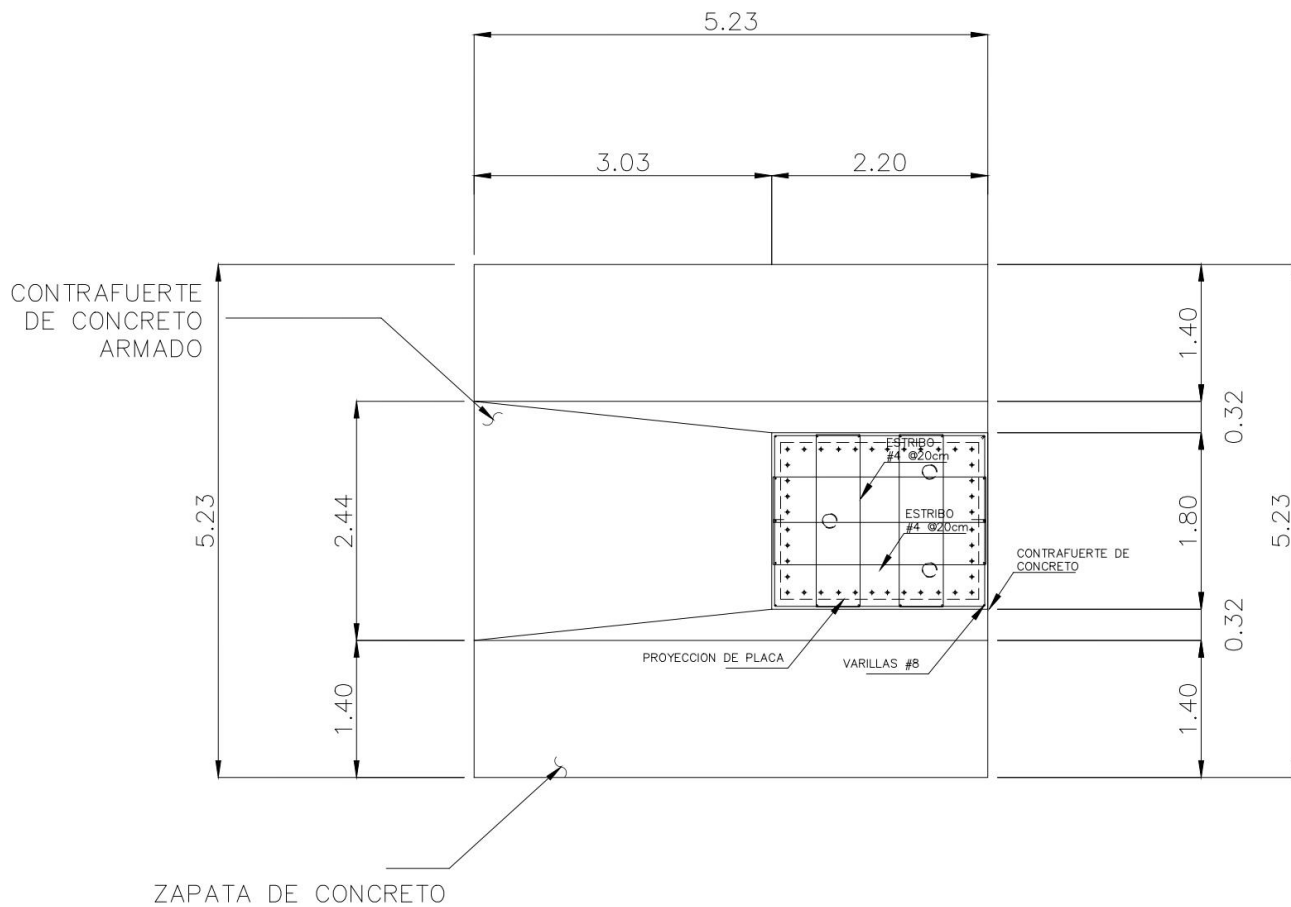
**SECCIÓN TRANSVERSAL
DE ARMADURA**
(VISTA FRONTAL)



PLACA BASE

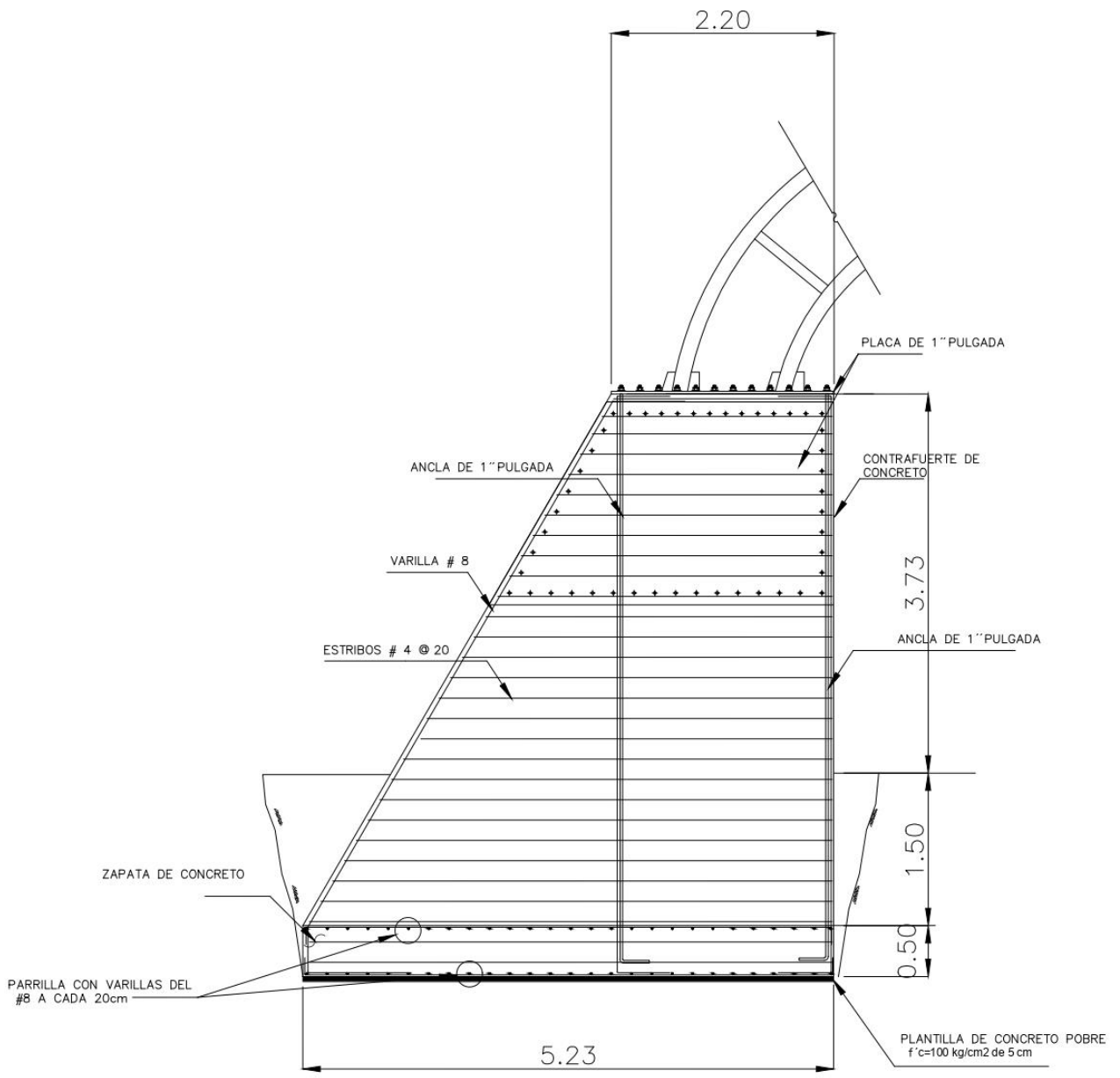
(PLANTA)

El contrafuerte "tipo" forma parte de la zapata de concreto como se muestra a continuación la cual tiene un ancho de 5.23 m x 5.23 m:



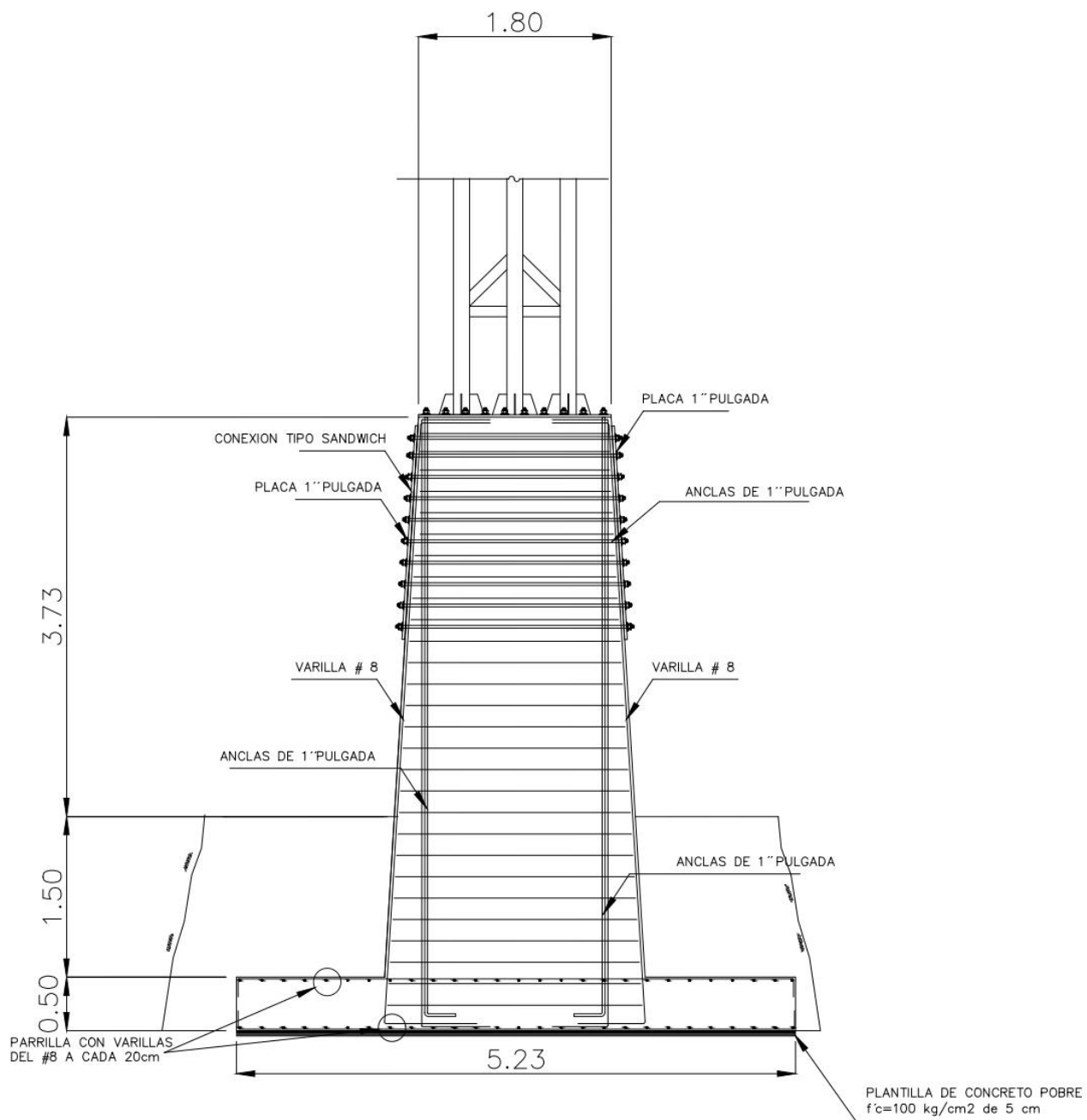
ZAPATA Y CONTRAFUERTE

(PLANTA)



ZAPATA Y CONTRAFUERTE

(CORTE LONGITUDINAL)



ZAPATA Y CONTRAFUERTE

(CORTE TRANSVERSAL)

La cubierta por su carácter ligero, la condición de carga que rige su diseño es el viento, a continuación se muestra el cálculo de la presión de diseño por viento.

Se calculará la presión de diseño por viento de acuerdo con la Norma Técnica Complementaria para Diseño por Viento 2017.

Según la importancia para la cual será destinada la estructura, se clasifica como del grupo B de acuerdo al artículo 139 del Reglamento.

Asimismo, de acuerdo con la naturaleza de los principales efectos que el viento puede ocasionar en las estructuras, se clasifican en cuatro tipos, en este caso:

Tipo de estructura:

La estructura es tipo 1 ya que por la adopción de una geometría adecuada en este caso los cables, se logra controlar la respuesta dinámica.

Según la ubicación geográfica en donde se encontrará la estructura le corresponderá una velocidad regional de diseño.

La estructura se ubica en San Miguel Topilejo, en la alcaldía de Tlalpan, de acuerdo con la tabla 3.1.1 le corresponde la zona III y la velocidad regional es:

$$V_R = 35 \text{ m/s}$$

Tabla 3.1.1 Velocidades regionales, V_R , según la importancia de la construcción y la zonificación eólica, m/s

| Periodo de retorno, años | Importancia de la construcción | | |
|--|--------------------------------|----|----------|
| | A | B | Temporal |
| | 200 | 50 | 10 |
| Zona I: Delegaciones de Azcapotzalco, y G. A. Madero | 28 | 25 | 19 |
| Zona II: Delegaciones de Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Benito Juárez, Coyoacán, Iztacalco, e Iztapalapa | 33 | 30 | 23 |
| Zona III: Delegaciones de Cuajimalpa, Álvaro Obregón, Magdalena Contreras, Tlalpan, Milpa Alta, Tláhuac, y Xochimilco | 39 | 35 | 27 |

TABLA 3.1.1 DE LA NORMA TÉCNICA COMPLEMENTARIA PARA DISEÑO POR VIENTO DE 2017

En el diseño por viento también se tomará en cuenta las características de terreno circundante, la construcción estará en la zona R3, zona rodeada por áreas arboladas. El sitio está rodeado predominantemente por construcciones de mediana y baja altura, tabla 3.1.2:

Tabla 3.1.2 Rugosidad del terreno, α y δ

| Tipos de terreno (fig. 3.1.1) | | α | δ , m |
|-------------------------------|--|----------|--------------|
| R1 | Escasas o nulas obstrucciones al flujo de viento, como en campo abierto | 0.099 | 245 |
| R2 | Terreno plano u ondulado con pocas obstrucciones | 0.128 | 315 |
| R3 | Zona típica urbana y suburbana. El sitio está rodeado predominantemente por construcciones de mediana y baja altura o por áreas arboladas y no se cumplen las condiciones del Tipo R4 | 0.156 | 390 |
| R4 | Zona de gran densidad de edificios altos. Por lo menos la mitad de las edificaciones que se encuentran en un radio de 500 m alrededor de la estructura en estudio tiene altura superior a 20 m | 0.170 | 455 |

TABLA 3.1.2 DE LA NORMA TÉCNICA COMPLEMENTARIA PARA DISEÑO POR VIENTO DE 2017

La altura de la estructura es: h=9.77 m

El ancho de la estructura es: b=39. m

CÁLCULOS

de la tabla 3.1.2 α y δ valen:

$\alpha = .156$

$d = 390.$

Las condiciones topográficas también influyen en el valor de la velocidad de diseño ante viento de la tabla 3.1.3 el factor de topografía y rugosidad del terreno F_{TR} es (por ser terreno tipo R3 y T5)

$F_{TR} = 1.06$

Tabla 3.1.3 Factor F_{TR} (Factor de topografía y rugosidad del terreno)

| | Tipos de topografía | Rugosidad de terrenos en alrededores | | |
|----|--|--------------------------------------|-----------------|-----------------|
| | | Terreno tipo R2 | Terreno tipo R3 | Terreno tipo R4 |
| T1 | Base protegida de promontorios y faldas de serranías del lado de sotavento | 0.80 | 0.70 | 0.66 |
| T2 | Valles cerrados | 0.90 | 0.79 | 0.74 |
| T3 | Terreno prácticamente plano, campo abierto, ausencia de cambios topográficos importantes, con pendientes menores de 5 % (normal) | 1.00 | 0.88 | 0.82 |
| T4 | Terrenos inclinados con pendientes entre 5 y 10 % | 1.10 | 0.97 | 0.90 |
| T5 | Cimas de promontorios, colinas o montañas, terrenos con pendientes mayores de 10 %, cañadas o valles cerrados | 1.20 | 1.06 | 0.98 |

En terreno de tipo R1, según se define en la tabla 3.1.2, el factor de topografía y rugosidad, F_{TR} , se tomará en todos los casos igual a 1.0.

TABLA 3.1.3 DE LA NORMA TÉCNICA COMPLEMENTARIA PARA DISEÑO POR VIENTO DE 2017

La altura es otro factor determinante para la velocidad del viento, hasta 10 metros la velocidad se mantiene constante, después de 10 metros la velocidad se empieza a incrementar, esto se toma en cuenta con el factor de variación con la altura, para lo cual se aplica la ecuación 3.1.2 :

$$\begin{aligned}
 F_{\alpha} &= 1.0; & \text{si } z \leq 10 \text{ m} \\
 F_{\alpha} &= (z/10)^{\alpha}; & \text{si } 10 \text{ m} < z < \delta \\
 F_{\alpha} &= (\delta/10)^{\alpha}; & \text{si } z \geq \delta
 \end{aligned}$$

donde:

- δ altura gradiente, medida a partir del nivel del terreno de desplante, por encima de la cual la variación de la velocidad del viento no es importante y se puede suponer constante; δ y z están dadas en metros; y
- α exponente que determina la forma de la variación de la velocidad del viento con la altura.

La velocidad de diseño se obtiene con la fórmula 3.1.1, los cálculos se presentan en la tabla.

$$V_D = F_{TR} F_{\alpha} V_R$$

| Cálculo de la velocidad de diseño por viento | | | | |
|--|----------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| altura Z (m) | F _a | F _{TR} | V _R (m/s) | V _D (m/s) |

| | | | | |
|-----|-------|-----|------|------|
| 9.8 | 1.000 | 1.1 | 35.0 | 37.1 |
| 5.0 | 1.000 | 1.1 | 35.0 | 37.1 |
| 0.0 | 1.000 | 1.1 | 35.0 | 37.1 |

Una vez que se ha obtenido la velocidad de diseño, se obtiene la presión de diseño con la ecuación 3.2.1 :

$$p_z = 0.048 C_p V_D^2$$

la variable Cp es el coeficiente de presión, en kg/m², para el método estático se determina

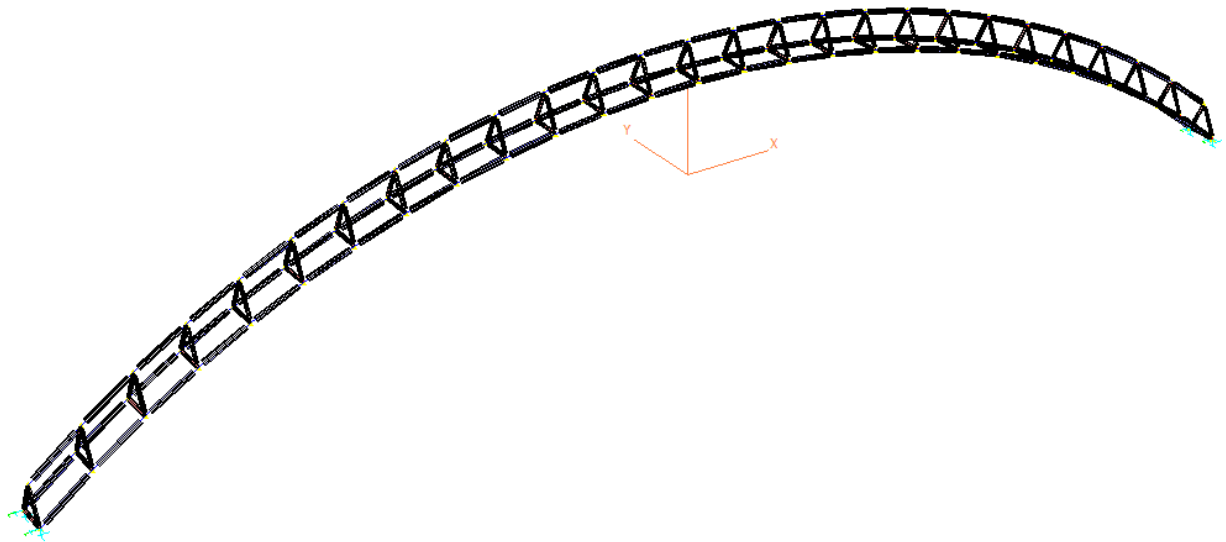
Según el tipo y forma de la construcción.

Para cubiertas aisladas el coeficiente de presión Cp= -2.0

Pz= -132.13536 kg/m²

el valor negativo significa que el viento ejerce una succión sobre la cubierta

La estructura principal de la cubierta es por medio de armaduras triangulares con cuerdas formadas por tubos sección OC 152mm por 6.4mm de espesor y diagonales con tubos OC 102mm por 6 mm de espesor. La configuración de la armadura se muestra a continuación:



DIBUJO EN TRES DIMENSIONES DE ARMADURA TIPO

La deformación debida a la succión del viento es de 4.82 cm, la permisible es de $L/240$, siendo L el claro de la estructura en este caso 39 metros, es decir 3900 cm, entonces $3900/240=16.25$ cm, la deformación máxima por viento es menor que la permisible.

Se muestra el diseño de una de las barras críticas realizado en el programa EcoGcW3:

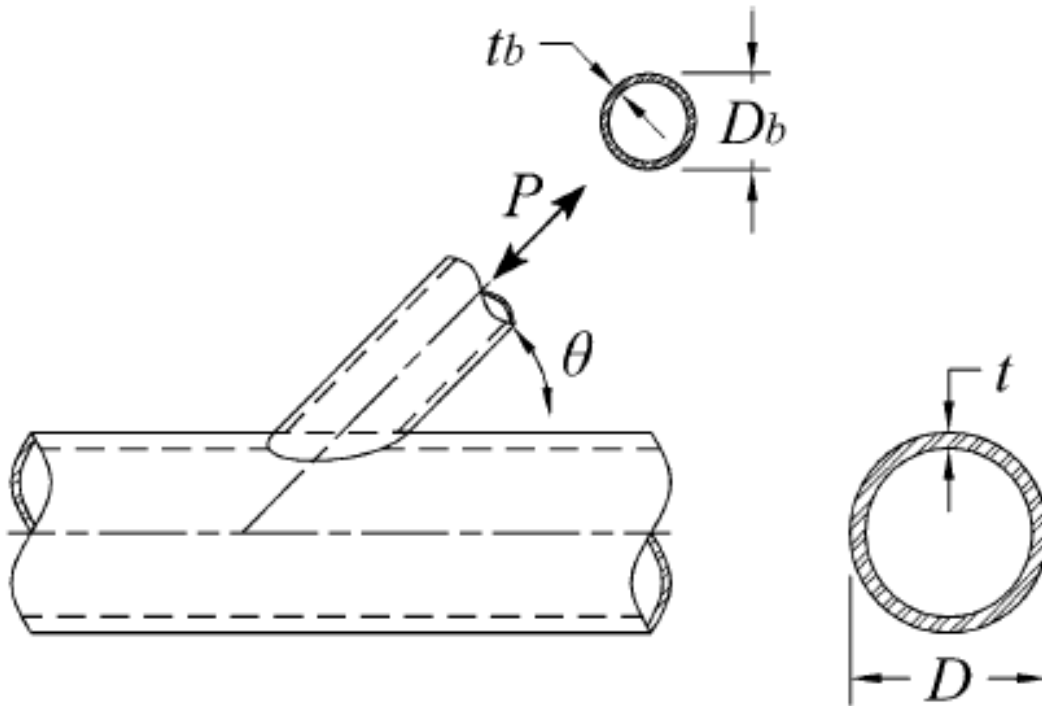
| BARRA 17p/10-18p/13 [18] Revisión CDMX-NTCDA 2017 OC102x6 | | | |
|--|--------------------|------------------|------------------|
| PROPIEDADES SECCION Tubos | | | |
| Simetria Doble | Laminada | W=0.0142 t/m | Xcg=0.051 m |
| Ycg=0.051 m | t=0.0056 m | HT=0.102 m | D=0.102 m |
| L=1.118 m | Lb=0.9312 m | | |
| E=21,000,000 t/m2 | G=8,076,923.1 t/m2 | fy=35,150 t/m2 | Ag=0.00168 m2 |
| J=0.0000039 m4 | Ix=0.00000195 m4 | Iy=0.00000195 m4 | |
| r2=0.0341 m | r3=0.0341 m | S3=0.0000383 m3 | S3i=0.0000382 m3 |
| S3s=0.0000382 m3 | S2=0.0000383 m3 | Z2=0.0000516 m3 | Z3=0.0000516 m3 |
| Ca=0 m6 | | | |
| CORTANTE RESISTENTE NOMINAL | | | [7.2] |
| Cortante dirección 2 | | | |
| Fcr1=1.6*E/[sqrt(Lv/D)*(D/t)^(5/4)]=269,107.9 t/m2 | | (Lv=1.118 m) | [7.6] |
| Fcr2=0.78*E/[(D/t)^(1.5)]=210,150.9 t/m2 | | | |
| Fcr=Max(Fcr1,Fcr2)=269,107.9 > 0.6*fy=21,090 --> Fcr=21,090 t/m2 | | | |
| Vn=Fcr*Ag/2 = 17.7156 t | | | [e7.6.1]) |
| Cortante dirección 3 | | | |
| Fcr1=1.6*E/[sqrt(Lv/D)*(D/t)^(5/4)]=269,107.9 t/m2 | | (Lv=1.118 m) | [7.6] |
| Fcr2=0.78*E/[(D/t)^(1.5)]=210,150.9 t/m2 | | | |
| Fcr=Max(Fcr1,Fcr2)=269,107.9 > 0.6*fy=21,090 --> Fcr=21,090 t/m2 | | | |
| Vn=Fcr*Ag/2 = 17.7156 t | | | [e7.6.1]) |
| FACTORES DE AMPLIFICACION Y MOMENTOS AMPLIFICADOS | | | |
| Factores de amplificación B1 y B2 | | | [2.7.2] |
| Barra en tensión o flexión | | | |
| B1.3 = 1 | | | |
| B2.3 = 1 valor por omisión | | | |
| B1.2 = 1 | | | |
| B2.2 = 1 valor por omisión | | | |
| Acciones factorizadas Combinación 1 x=0.000 | | | |
| Tipo de CARGAS | F1 | M2 | M3 |
| CM | 0.0611 | 0.0429 | 0.0038 |
| CV | -2.4543 | -0.8960 | -0.0907 |
| CM+CV | -2.3931 | -0.8530 | -0.0870 |
| AC | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| CM+CV+AC | -2.3931 | -0.8530 | -0.0870 |

| | |
|---|-----------------------|
| Mti.3=-0.087 t*m Mtp.3=0 t*m | |
| Mti.2=-0.853 t*m Mtp.2=0 t*m | |
| Pti=-2.3931 t Ptp=0 t | |
| Muo.3=Mti.3+B2.3*Mtp.3 = -0.087 t*m (fibra sup.en compresión) | [e2.7.1] |
| (Mu0*).3=B1.3*(Mti.3+B2.3*Mtp.3)= -0.087 t*m | [e2.7.2] |
| Pu.3=Pti+Ptp = -2.3931 t | |
| Muo.2=Mti.2+B2.2*Mtp.2 = -0.853 t*m | [e2.7.1] |
| (Mu0*).2=B1.2*(Mti.2+B2.2*Mtp.2)= -0.853 t*m | [e2.7.2] |
| Pu.2=Pti+Ptp = -2.3931 t | |
| REVISIÓN POR CARGA AXIAL | [Cap.5] |
| Relación de esbeltez, barra en Tensión | |
| L/r.2=1.118/0.0341=32.82 < 300 --> Correcto | |
| Resistencia a Tensión | [4.2] |
| Rt=FR*Fy*Ag = 0.9*35,150*0.00168 = 53.1468 t | |
| Pu/Rt = 2.3931/53.1468 = 0.045 <=1 --> Correcto | |
| REVISIÓN POR FLEXIÓN | [Cap.6] |
| Flexion dirección 3 | |
| Tubo D=0.102 m t=0.0056 m | [Tabla 3.2.2 Caso 20] |
| Lambda_pl=0.038*(E/Fy) = 22.703 | |
| Lambda_p=0.07*(E/Fy) = 41.821 | |
| Lambda_r=0.31*(E/Fy) = 185.206 | |
| D/t=18.25 < Lambda_pl --> TIPO 1 (Compacta) | |
| Perfiles tubulares circulares | [6.8] |
| D/t=18.247 < 0.45*E/Fy=268.848 --> Se revisa | |
| Fluencia | [6.8.1] |
| Mn = Mp = Fy*Z = 1.8137 t*m | [e6.8.1] |
| Pandeo local | [6.8.2] |
| Sección compacta (Tipo 1 o Tipo 2) --> No aplica | [6.8.2.a] |
| Resistencia a flexión ejes principales | |
| Mr=FR*Mn = 0.9*1.8137 = 1.6324 t*m | |
| Mu/Mr = 0.087/1.6324 = 0.053 <=1 --> Correcto | |

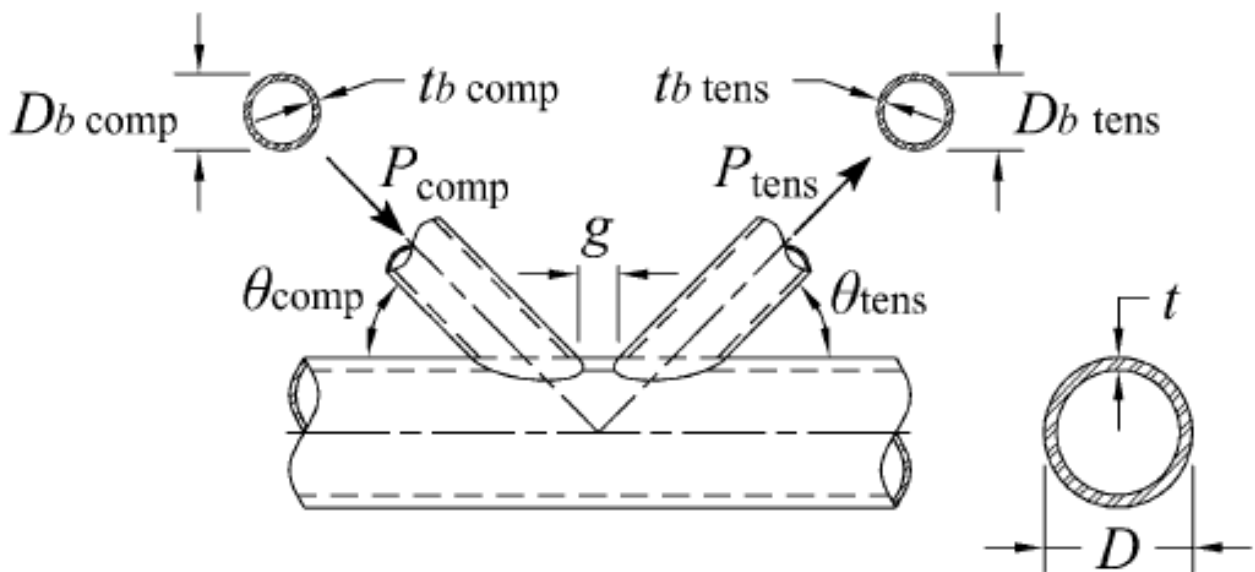
| | |
|--|-----------------------|
| Flexión dirección 2 | |
| Tubo D=0.102 m t=0.0056 m | [Tabla 3.2.2 Caso 20] |
| $\lambda_{pl}=0.038*(E/Fy) = 22.703$ | |
| $\lambda_p=0.07*(E/Fy) = 41.821$ | |
| $\lambda_r=0.31*(E/Fy) = 185.206$ | |
| D/t=18.25 < λ_{pl} --> TIPO 1 (Compacta) | |
| Perfiles tubulares circulares | [6.8] |
| D/t=18.247 < $0.45*E/Fy=268.848$ --> Se revisa | |
| Fluencia | [6.8.1] |
| $M_n = M_p = Fy*Z = 1.8137 \text{ t*m}$ | [e6.8.1] |
| Pandeo local | [6.8.2] |
| Sección compacta (Tipo 1 o Tipo 2) --> No aplica | [6.8.2.a] |
| Resistencia a flexión ejes secundarios | |
| $M_r=FR*M_n = 0.9*1.8137 = 1.6324 \text{ t*m}$ | |
| $M_u/M_r = 0.853/1.6324 = 0.523 \leq 1$ --> Correcto | |
| REVISIÓN POR FUERZA AXIAL, FLEXIÓN Y/O TORSIÓN COMBINADOS | [Cap.8] |
| FlexoTensión | |
| --> Sección: TIPO 1 | |
| Revisión en extremos | [8.1.3.1] |
| Otras secciones Tipo 1 o Tipo 2 | |
| $P_u/(FR*P_y) + (M_{uox})/(FR*M_{px}) + (M_{uoy})/(FR*M_{py}) = 0.621 \leq 1$ --> Correcto | [e8.1.4] |
| Revisión de la columna completa | [8.1.3.2] |
| $(P_u/R_t) + (M_{uox}^*)/(M_{RX}) + (M_{uoy}^*)/(M_{RY}) = 0.621 \leq 1$ --> Correcto | [e8.2.1] |
| REVISIÓN POR CORTANTE | [Cap.7] |
| dir 2 Cb 1 x=1.118 m : $V_u/V_r = 0.1262/(0.9*17.7156) = 0.008 \leq 1$ --> Correcto | |
| dir 3 Cb 1 x=0 m : $V_u/V_r = 1.5106/(0.9*17.7156) = 0.095 \leq 1$ --> Correcto | |

Se muestra a continuación la forma de conectar los tubos de la armadura y las fuerzas que se involucran en su diseño, son fuerzas axiales principalmente de tensión y compresión, los tubos se unen mediante soldadura de penetración total y en consecuencia su diseño está regido por la resistencia de los tubos que como ya se vio son adecuados ante las sollicitaciones de carga como el viento.

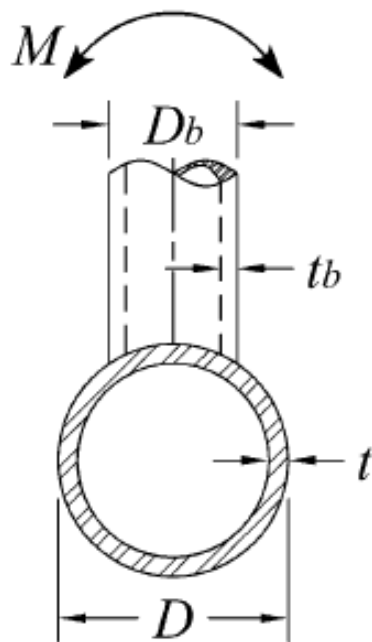
Conexiones tipo Y y T



DETALLE DE CONEXIONES TIPO Y y T EN CUERDA INFERIOR Y DIAGONAL. SE MUESTRA EL DIAMETRO DE LAS SECCIONES DE AMBOS.



DETALLE DE CONEXIÓN DE CUERDA INFERIOR Y DIAGONALES DONDE SE MUESTRAN LAS DIAGONALES QUE TRABAJAN A COMPRESIÓN Y TENSIÓN ASÍ COMO SU ÁNGULO DE INCLINACIÓN



DETALLE DE CONEXIÓN EN PERFIL DONDE SE MUESTRA LA CUERDA INFERIOR Y LA DIAGONAL

7.2 MEMORIA DE CÁLCULO DEL PROYECTO ESTRUCTURAL DE EDIFICIOS DE SERVICIOS Y DE OFICINAS (ZONA DE ADMINISTRACIÓN)

Con respecto al uso del suelo del predio del parque “Las Maravillas” el Sistema de Información Geográfica de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI) especifica lo siguiente en el inciso p):

p) (...) sus instalaciones deberán realizarse con materiales fácilmente desmontables acordes con el paisaje (...)

Para cumplir con el uso de suelo del predio se planeó la estructura en madera y para su cálculo se tomó como referencia la Norma Técnica Complementaria para el diseño de estructuras de madera por lo que se presentan los siguientes temas los cuales pueden consultarse en el anexo 7.2:

ARMADURAS

1. Planos Arquitectónicos
2. Desglose de carga de la cubierta sobre la armadura y carga de diseño
3. Velocidad regional en San Miguel Topilejo, Tlalpan, Ciudad de México.
4. Cálculo de carga tributaria sobre el larguero y la carga en los nodos de la armadura intermedia y de borde
5. Solución de armadura intermedia y de borde incluyendo procedimiento
6. Cuadros de esfuerzos de armaduras intermedia y de borde
7. Diseño de cuerdas proporción 1:2 y barras a tracción y compresión
8. Croquis de secciones finales de cuerdas y barras de armadura de borde e intermedia

COLUMNAS

9. Cálculo de dos columnas, una intermedia y una de borde
10. Considerando el valor de la reacción de la armadura de borde, aplicación del proceso de modificación para que la reacción no sea menor a 10 T, inclusión de los cálculos
11. Obtención del radio de giro mínimo (r) para que la sección no falle por pandeo
12. Secciones cuadrada, rectangular 2:1 y circular con ese radio de giro (dibujo de secciones)
13. Determinación de la carga que resisten cada una de esas columnas
14. Obtención del área de madera mínima para que solo resista la reacción (dibujo de secciones).

15. Cálculo del radio de giro de las secciones nuevas
16. Determinación de la longitud máxima de trabajo para que no fallen por pandeo. Croquis de cada caso de refuerzo.
17. Comparación con el ancho de la cuerda inferior (inclusión de croquis de la Entrega # 1) e indicación de las secciones finales que se aplican a cada caso, intermedio y borde.
18. Columna de borde con área mínima, refuerzo con ángulo para que no falle por pandeo y aguante la misma carga que la columna intermedia.
19. Dibujo de los ángulos con sus especificaciones completas.
20. Conclusión considerando todos los datos hasta éste punto ¿deducción de qué columna de madera propondré (intermedia y borde) que no mida menos que la cuerda, no falle por pandeo y aguante la carga?

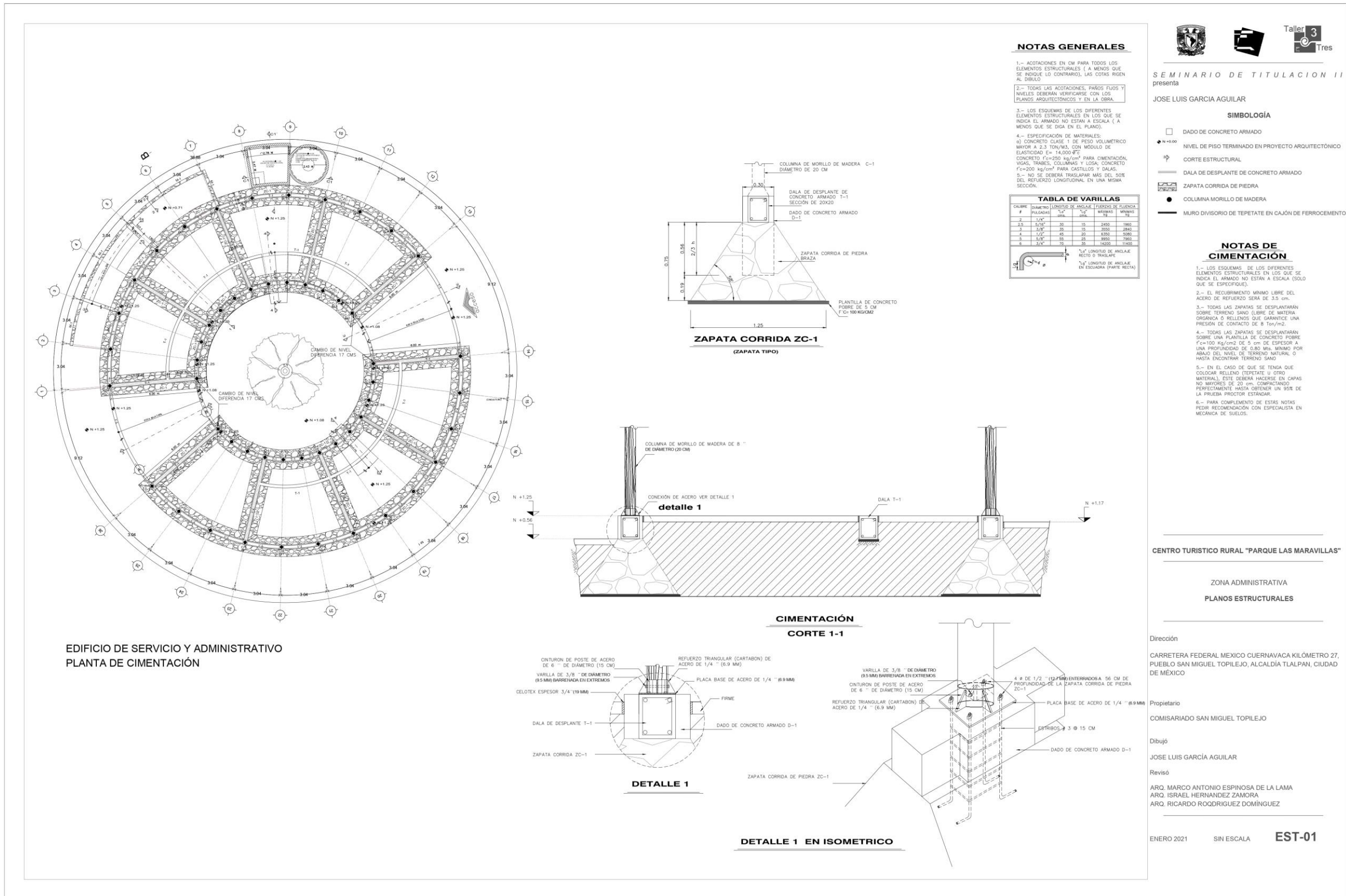
LARGUEROS

21. Croquis de condiciones de carga y de apoyo de larguero intermedio. Diagramas de cortantes y momentos de largueros.
22. Diseño de largueros en proporción 1:2 para resistir los momentos máximos de momento, cortante y carga. Diseño por momento. Revisión por cortante. Revisión por cortante considerando dos casos: con recorte ($d_r=1''$, $e_r=2''$)
23. Croquis de condiciones de carga y de apoyo de larguero de borde. Diagramas de cortantes y momentos de largueros.
24. Diseño de largueros en proporción 1:2 para resistir los momentos máximos de momento, cortante y carga. Diseño por momento. Revisión por cortante. Revisión por cortante. Revisión por cortante considerando dos casos: con recorte ($d_r=1''$, $e_r=2''$)
25. Reforzamiento del larguero de borde para que resista el mismo momento que el larguero intermedio (cálculo con ángulo y placa) y ubicación del refuerzo con cotas.

CIMENTACIÓN

26. Cálculo de ancho de zapatas corridas de piedra.
Para la revisión del desarrollo de los temas ver el anexo 7.2 de esta tesis.

7.3 PLANOS DEL PROYECTO ESTRUCTURAL DE EDIFICIOS DE SERVICIOS Y DE OFICINAS (ZONA DE ADMINISTRACIÓN)





SEMINARIO DE TITULACION II
presenta

JOSE LUIS GARCIA AGUILAR

SIMBOLOGÍA

- DADO DE CONCRETO ARMADO
- ◆ N +0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO EN PROYECTO ARQUITECTÓNICO
- CORTE ESTRUCTURAL
- ▨ DALA DE DESPLANTE DE CONCRETO ARMADO
- ▨ ZAPATA CORRIDA DE PIEDRA
- COLUMNA MORILLO DE MADERA
- ▨ MURO DIVISORIO DE TEPETATE EN CAJÓN DE FERROCEMENTO

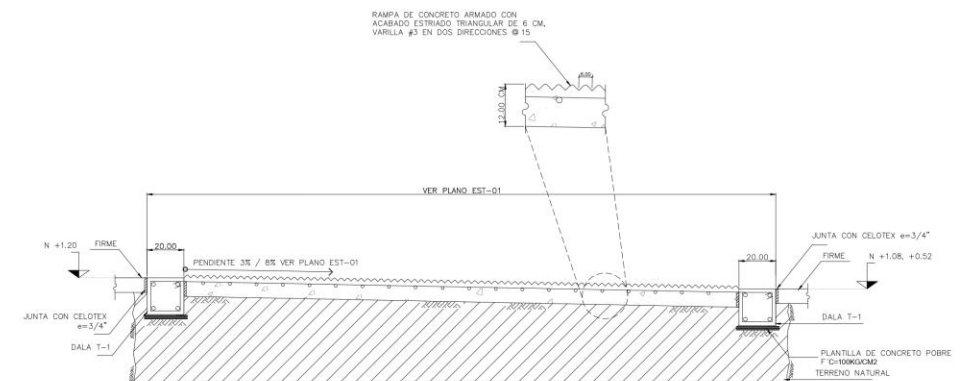
NOTAS DE CIMENTACIÓN

- 1.- LOS ESQUEMAS DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN LOS QUE SE INDICA EL ARMADO NO ESTÁN A ESCALA (SOLO QUE SE ESPECIFIQUE).
- 2.- EL RECUBRIMIENTO MÍNIMO LIBRE DEL ACERO DE REFUERZO SERÁ DE 3.5 CM.
- 3.- TODAS LAS ZAPATAS SE DESPLANTARÁN SOBRE TERRENO SANO (LIBRE DE MATERIA ORGÁNICA O RELLENOS QUE GARANTICE UNA PRESIÓN DE CONTACTO DE 5 Ton/m²).
- 4.- TODAS LAS ZAPATAS SE DESPLANTARÁN SOBRE UNA PLANTILLA DE CONCRETO POBRE (F'c=100 kg/cm² DE 5 CM DE ESPESOR A UNA PROFUNDIDAD DE 0.80 Mts. MÍNIMO POR ABAJO DEL NIVEL DE TERRENO NATURAL, O HASTA ENCONTRAR TERRENO SANO).
- 5.- EN EL CASO DE QUE SE TENGA QUE COLOCAR RELLENO (TEPETATE U OTRO MATERIAL), ESTE DEBERÁ HACERSE EN CAPAS NO MAYORES DE 20 CM, COMPACTANDO PERFECTAMENTE, HASTA OBTENER UN 95% DE LA PRUEBA PROCTOR ESTÁNDAR.
- 6.- PARA COMPLEMENTO DE ESTAS NOTAS PEDIR RECOMENDACIÓN CON ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS.

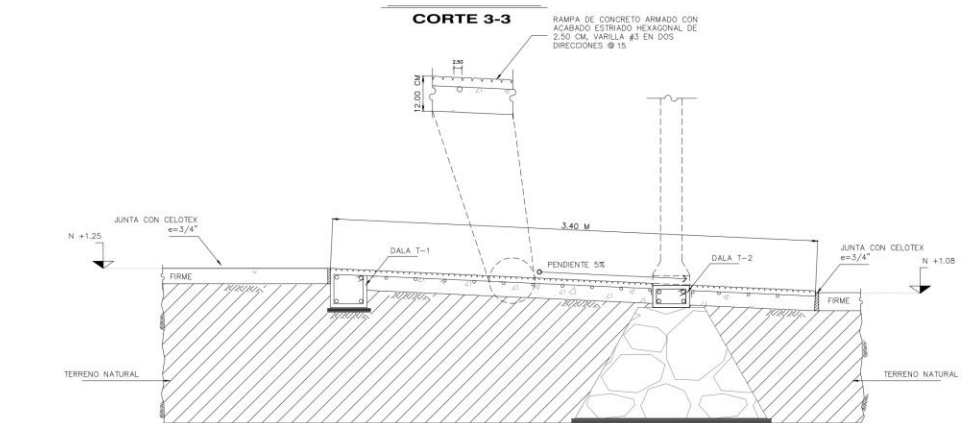
NOTAS GENERALES

- 1.- ACOTACIONES EN CM PARA TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES (A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO), LAS COTAS SIGEN AL DIBUJO.
- 2.- TODAS LAS ACOTACIONES, PANDOS FLUJOS Y NIVELES DEBERÁN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y EN LA OBRA.
- 3.- LOS ESQUEMAS DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN LOS QUE SE INDICA EL ARMADO NO ESTÁN A ESCALA (A MENOS QUE SE DIGA EN EL PLANO).
- 4.- ESPECIFICACIÓN DE MATERIALES:
 - a) CONCRETO CLASE 1 DE PESO VOLUMÉTRICO MAYOR A 2.3 TON/M³, CON MÓDULO DE ELASTICIDAD E=14,000 M²/CM².
 - b) CONCRETO F'c=250 kg/cm² PARA CIMENTACIÓN, VIGAS, TABLAS, COLUMNAS Y LOSAS; CONCRETO F'c=200 kg/cm² PARA CASTILLOS Y DALAS.
- 5.- NO SE DEBERÁ TRASLAPAR MÁS DEL 50% DEL REFUERZO LONGITUDINAL EN UNA MISMA SECCIÓN.

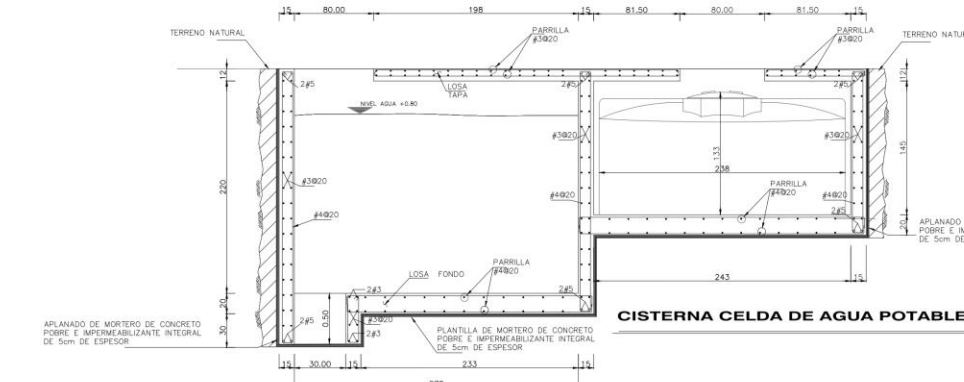
| TABLA DE VARILLAS | | FIBRAS DE FLEJADA | |
|---------------------|--------------|-------------------|--------------|
| DIÁMETRO (PULGADAS) | LONGITUD (M) | DIÁMETRO (MIL) | LONGITUD (M) |
| 1/2" | 30 | 15 | 1800 |
| 3/8" | 30 | 15 | 1800 |
| 1/2" | 45 | 20 | 2400 |
| 3/8" | 45 | 20 | 2400 |
| 1/2" | 75 | 35 | 4200 |
| 3/8" | 75 | 35 | 4200 |



RANPA TIPO

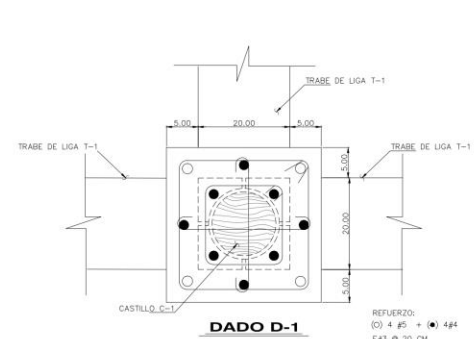


RANPA INTERIOR



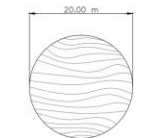
CISTERNA CELDA DE AGUA PLUVIAL

CORTE C1-C1



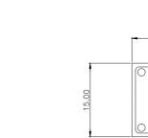
DADO D-1

(PLANTA)



COLUMNA DE MORILLO DE MADERA C-1

(PLANTA)



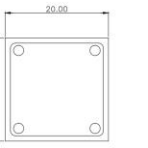
CASTILLO DE CONCRETO C-2

(PLANTA)



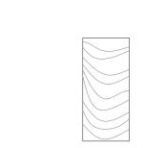
DALA T-2

(PLANTA)



DALA T-1

(PLANTA)



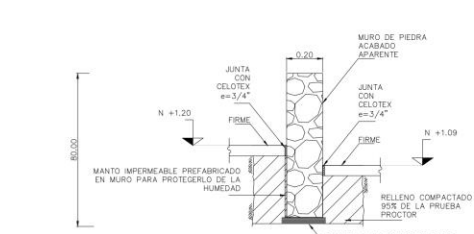
VIGA DE MADERA V-1

(PLANTA)



MURO DE PIEDRA M-1

(SECCIÓN)



MURO M-1

CORTE 2-2

(ELEVACIÓN)

CENTRO TURISTICO RURAL "PARQUE LAS MARAVILLAS"

ZONA ADMINISTRATIVA
PLANOS ESTRUCTURALES

Dirección
CARRETERA FEDERAL MEXICO CUERNAVACA KILOMETRO 27, PUEBLO SAN MIGUEL TOPILEJO, AL CALDIA TLALPAN, CIUDAD DE MEXICO

Propietario
COMISARIADO SAN MIGUEL TOPILEJO

Dibujó
JOSE LUIS GARCIA AGUILAR

Revisó
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. ISRAEL HERNANDEZ ZAMORA
ARQ. RICARDO RODRIGUEZ DOMINGUEZ

ENERO 2021 SIN ESCALA EST-02

- ▬ N+0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO EN PROYECTO ARQUITECTÓNICO
- ⤴ CORTE ESTRUCTURAL
- ▬▬▬ PROYECCIÓN DE DALA DE DESPLANTE EN NIVEL DE CIMENTACIÓN
- CASTILLO DE CONCRETO ARMADO C-2
- COLUMNA MORILLO DE MADERA C-1
- ▬▬▬ MURO DE FERROCEMENTO EN DOS CAPAS CON AISLANTE TERMOACUSTICO

NOTAS GENERALES

- 1.- ACOTACIONES EN CM PARA TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES (A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO), LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
- 2.- TODAS LAS ACOTACIONES, PAÑOS FUOS Y NIVELES DEBERÁN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN LA OBRA.
- 3.- LOS ESQUEMAS DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN LOS QUE SE INDICA EL ARMADO NO ESTAN A ESCALA (A MENOS QUE SE DIGA EN EL PLANO).
- 4.- ESPECIFICACION DE MATERIALES:
 - a) CONCRETO CLASE I, DE PESO VOLUMETRICO MAYOR A 2.3 TON/M3, CON MODULO DE ELASTICIDAD E= 14,000 f/c
 - b) CONCRETO f'c=250 kg/cm2 PARA CIMENTACION, VIGAS, TRABES, COLUMNAS Y LOSA; CONCRETO f'c=200 kg/cm2 PARA CASTILLOS Y DALAS.

NOTAS PARA MUROS DE FERROCEMENTO

- 1.- TIPO DE MURO:
 - a) TODOS LOS MUROS SERAN EN DOS CAPAS DE FERROCEMENTO CON UN PANEL TERMOACUSTICO DE FIBRAS DE VIDRIO INORGANICAS UNIDAS CON UNA RESINA FENOLICA TERMOENDURECIBLE MARCA SERIE 700 FIBERGLASS O SIMILAR
- 2.- LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO PARA LOS PANELES DE FERROCEMENTO, DALAS Y CASTILLOS SERA f'c=200 kg/cm2.
- 3.- AL ACERO DE REFUERZO PRINCIPAL PARA DALAS Y CASTILLOS SERA CON UN ESFUERZO DE FLEUENCIA fy=4200 kg/cm2 Y EL ACERO PARA LOS ESTRIBOS CUANDO SE INDIQUEN DE ALAMBON (DEL # 2.5 O MENOS) PODRAN TENER UN fy=2500 kg/cm2.

CENTRO TURISTICO RURAL "PARQUE LAS MARAVILLAS"

ZONA ADMINISTRATIVA
PLANOS ESTRUCTURALES

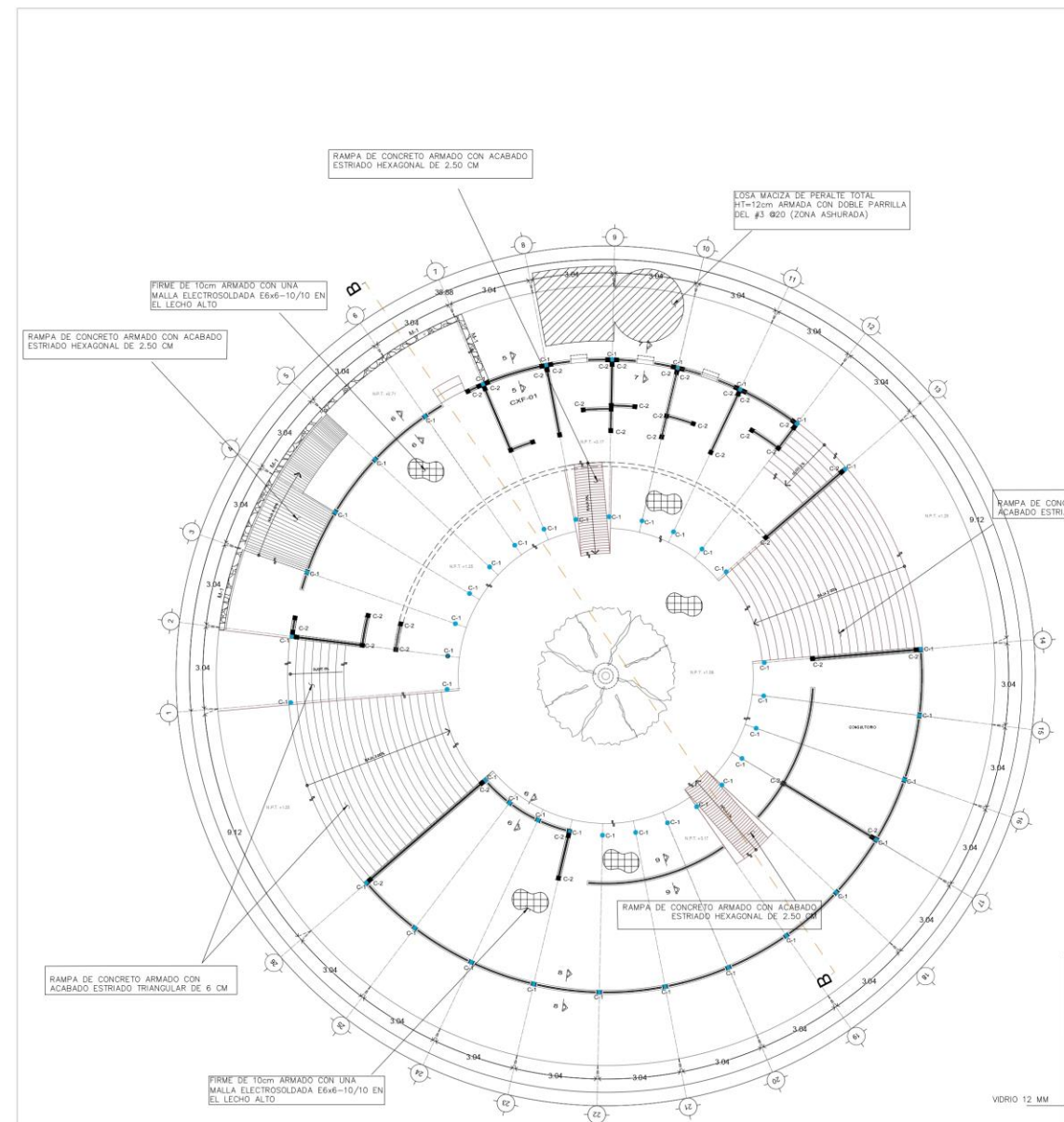
Dirección
CARRETERA FEDERAL MEXICO CUERNAVACA KILOMETRO 27, PUEBLO SAN MIGUEL TOPILEJO, ALCALDIA TLALPAN, CIUDAD DE MEXICO

Propietario
COMISARIADO SAN MIGUEL TOPILEJO

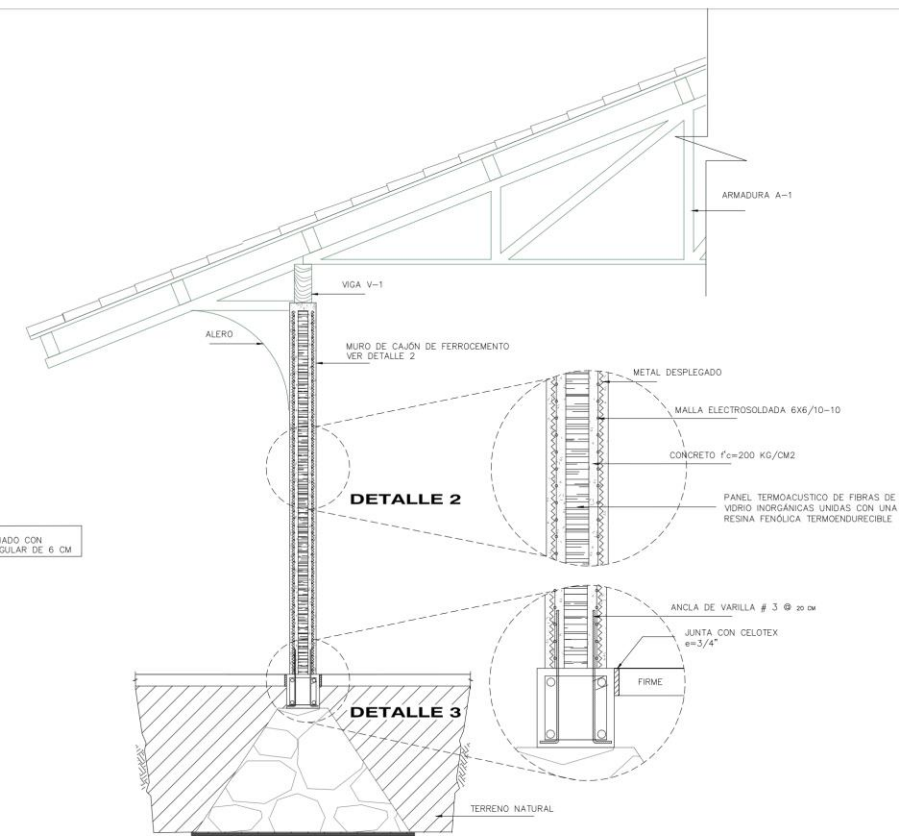
Dibujó
JOSE LUIS GARCIA AGUILAR

Revisó
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. ISRAEL HERNANDEZ ZAMORA
ARQ. RICARDO RODRIGUEZ DOMINGUEZ

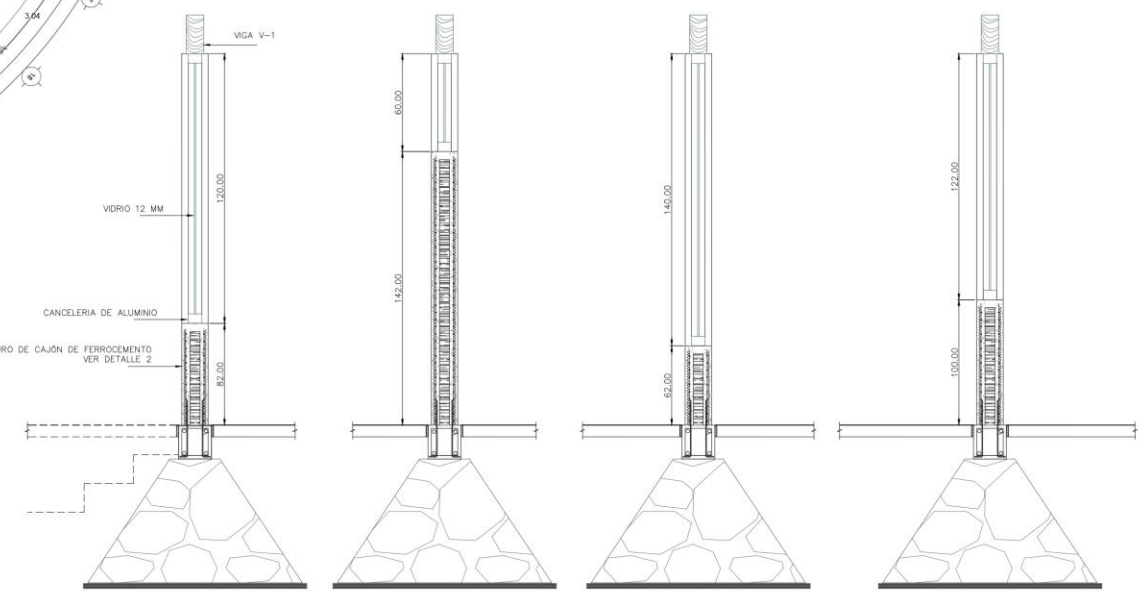
ENERO 2021 sin escala **EST-03**



**EDIFICIO DE SERVICIO Y ADMINISTRATIVO
PLANTA DE ESTRUCTURA**



**MURO TIPO DE CAJÓN DE FERROCEMENTO
CORTE 5-5
CORTE POR FACHADA CXF-1**



VARIACIÓN DE ALTURA DE MUROS DE CAJÓN DE FERROCEMENTO



SEMINARIO DE TITULACION II
 presenta

JOSE LUIS GARCIA AGUILAR

SIMBOLOGIA

- LIMITE DE CUBIERTA
- ◆ N +0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO EN PROYECTO ARQUITECTONICO
- CORTE ESTRUCTURAL
- === ARMADURA DE MADERA
- CASTILLO DE CONCRETO ARMADO C-2
- COLUMNA MORTILLO DE MADERA C-1
- MURO DE FERROCEMENTO EN DOS CAPAS CON AISLANTE TERMOACUSTICO
- VIGA DE MADERA V-1

NOTAS GENERALES

- 1.- ACOTACIONES EN CM PARA TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES (A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO), LAS COTAS EGED AL DIBUJO.
- 2.- TODAS LAS ACOTACIONES, PAREDES FLUOS Y NIVELES DEBERAN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN LA OBRA.
- 3.- LOS ESQUEMAS DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN LOS QUE SE INDICA EL ARMADO NO ESTAN A ESCALA (A MENOS QUE SE DICA EN EL PLANO).
- 4.- ESPECIFICACION DE MATERIALES:
 - a) CONCRETO CLASE 1 DE PESO VOLUMETRICO MAYOR A 2.3 TON/M³, CON MODULO DE ELASTICIDAD E= 14,000 kg/cm²
 - b) CONCRETO f_c=250 kg/cm² PARA CIMENTACION, VIGAS, TRABES, COLUMNAS Y LOSA; CONCRETO f_c=200 kg/cm² PARA CASTILLOS Y DALAS.

NOTAS PARA MUROS DE FERROCEMENTO

- 1.- TIPO DE MURO:
 - a) - TODOS LOS MUROS SERAN EN DOS CAPAS DE FERROCEMENTO CON UN PANEL TERMOACUSTICO DE FIBRAS DE VIDRIO INORGANICAS UNIDAS CON UNA RESINA FENOLICA TERNOCURABLE MARCA SERIE T00 FIBERGLASS O SIMILAR
- 2.- LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO PARA LOS PANELES DE FERROCEMENTO, DALAS Y CASTILLOS SERA f_c=200 kg/cm².
- 3.- AL ACERO DE REFUERZO PRINCIPAL PARA DALAS Y CASTILLOS SERA CON UN ESFUERZO DE FLUENCIA f_y=4200 kg/cm² Y EL ACERO PARA LOS ESTIBOS CUANDO SE INDICEN DE ALAMBRO (DEL # 2.5 O MENOS) PODRAN TENER UN f_y=2500 kg/cm².

CENTRO TURISTICO RURAL "PARQUE LAS MARAVILLAS"

ZONA ADMINISTRATIVA
 PLANOS ESTRUCTURALES

Dirección

CARRETERA FEDERAL MEXICO CUERNAVACA KILÓMETRO 27, PUEBLO SAN MIGUEL TOPILEJO, ALCALDIA TLALPAN, CIUDAD DE MEXICO

Propietario

COMISARIADO SAN MIGUEL TOPILEJO

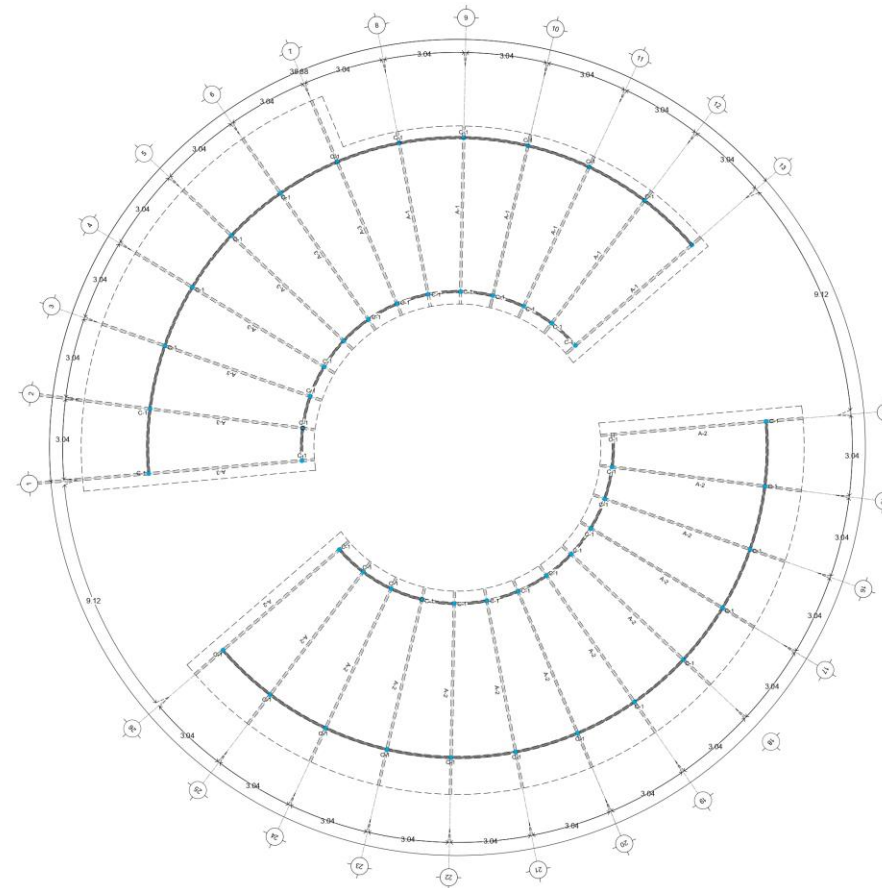
Dibujó

JOSE LUIS GARCIA AGUILAR

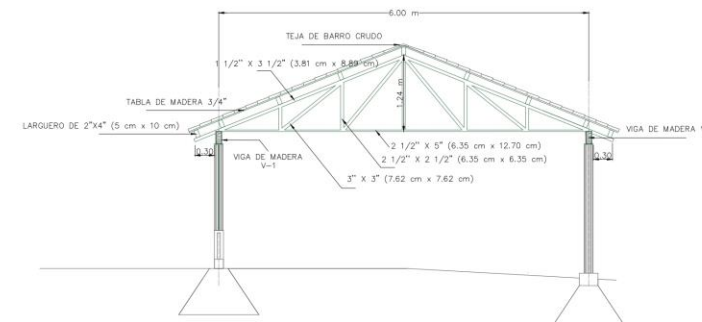
Revisó

ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
 ARQ. ISRAEL HERNANDEZ ZAMORA
 ARQ. RICARDO RODRIGUEZ DOMINGUEZ

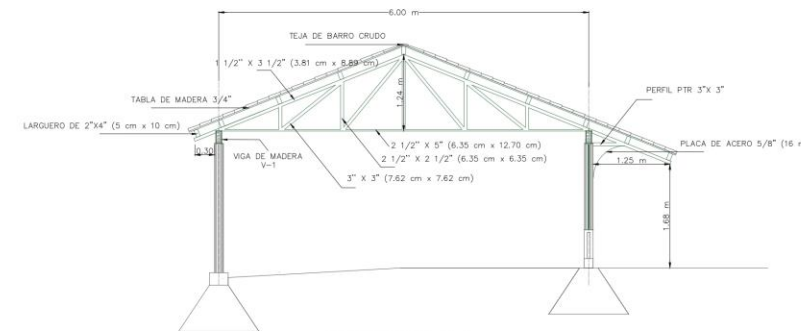
ENERO 2021 SIN ESCALA **EST-04**



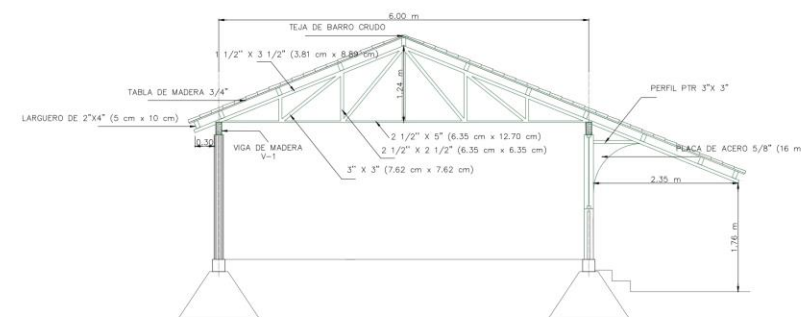
EDIFICIO DE SERVICIO Y ADMINISTRATIVO
 PLANTA DE CUBIERTA



ARMADURA A-1



ARMADURA A-2



ARMADURA A-3

7.4 MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

El conjunto requerirá de una acometida de la Comisión Federal de Electricidad de media tensión la cual se define por ésta como las tensiones mayores a 1000 Volts y hasta 35,000 Volts. La acometida será por red aérea y la energía se dirigirá a un transformador tipo pedestal y de allí a un medidor y centro de carga para sistema trifásico con interruptor central. En el cuarto eléctrico se canalizará la energía eléctrica por una red subterránea a los centros de carga de las edificaciones del conjunto entre los cuales se encuentran los reflectores led de las canchas de futbol profesional, futbol rápido y futbol 7.

Las luminarias de los espacios comunes, plazas, patios, canchas polifuncionales y andadores serán de tipo exterior, tecnología led y con celda solar de silicio y batería de litio que será cargada en el curso del día para su encendido automático en la tarde noche.

Para los fines académicos de este trabajo se resolvió la instalación eléctrica de las dos edificaciones del área administrativa las cuales se dividen en un bloque de servicios y un bloque de oficinas.

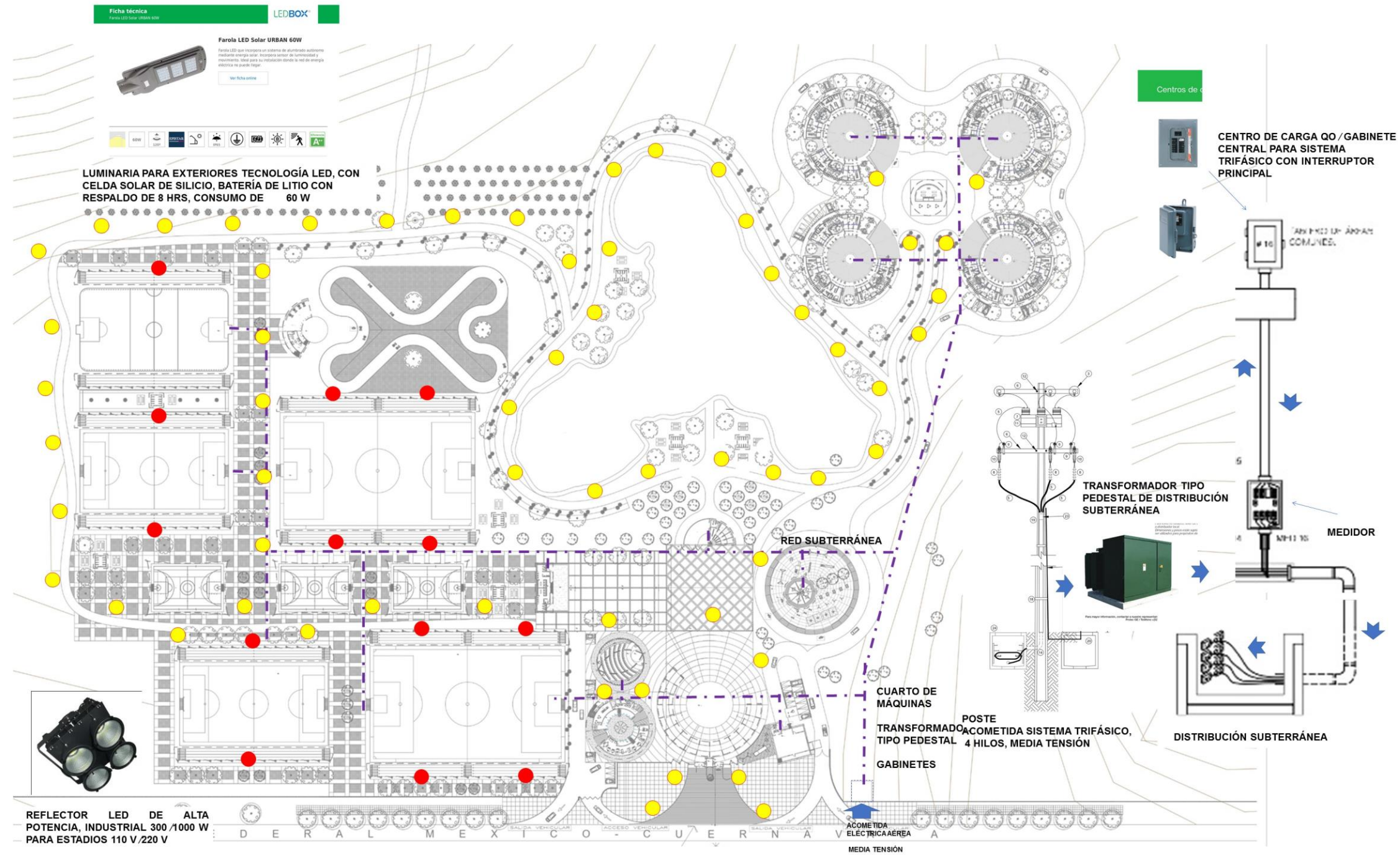
En esta memoria se desarrollaron los siguientes temas:

1. Datos del proyecto
2. Cuadro de cargas
3. Cálculo de alimentadores generales
4. Cálculo de alimentadores en circuitos derivados
5. Balanceo entre fases
6. Diagrama unifilar

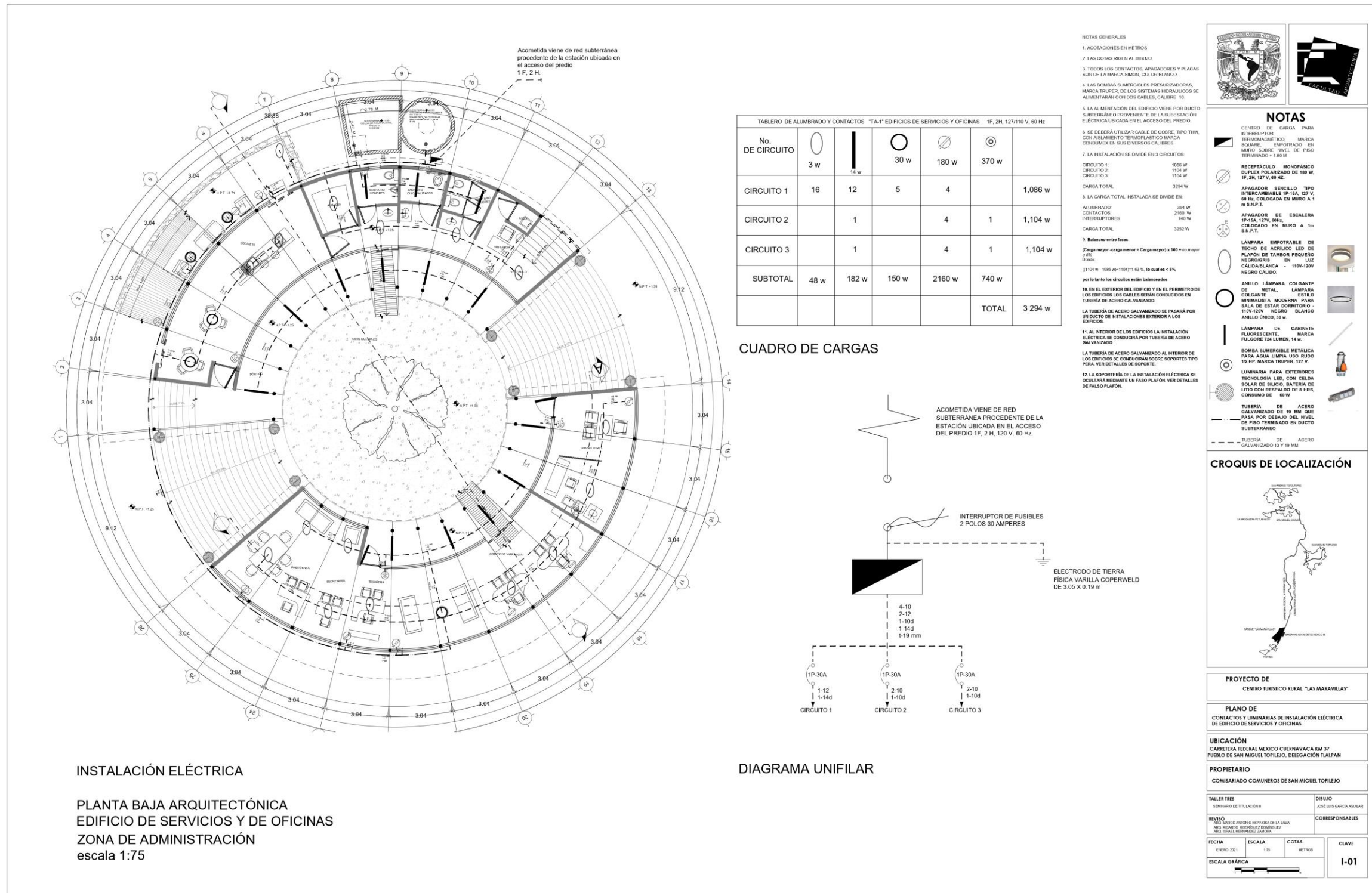
Para la revisión del desarrollo de cada tema ver el anexo 7.4.

7.5 CRITERIO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE CONJUNTO

CRITERIO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE CONJUNTO PARQUE ECOTURÍSTICO "LAS MARAVILLAS"



7.6. PLANOS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE EDIFICIO DE SERVICIOS Y DE OFICINAS (ZONA DE ADMINISTRACIÓN)



7.7 MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE CONJUNTO Y DE EDIFICIOS DE SERVICIOS Y DE OFICINAS (ZONA DE ADMINISTRACIÓN)

En cuanto a la instalación hidráulica el conjunto se recibe la alimentación hidráulica desde la carretera federal por medio de un ramal de tubo de polipropileno que abastece los pueblos de la región. De la alimentación se dirigirá el agua a la cisterna ubicada en el cuarto de máquinas la cual se encuentra al frente del predio. Por medio de una bomba sumergible de 0.5 hp se dirigirá el agua a las cisternas de los edificios donde mediante una bomba de presurización se dirigirá el agua al panel solar, los lavabos y las tarjas de los edificios.

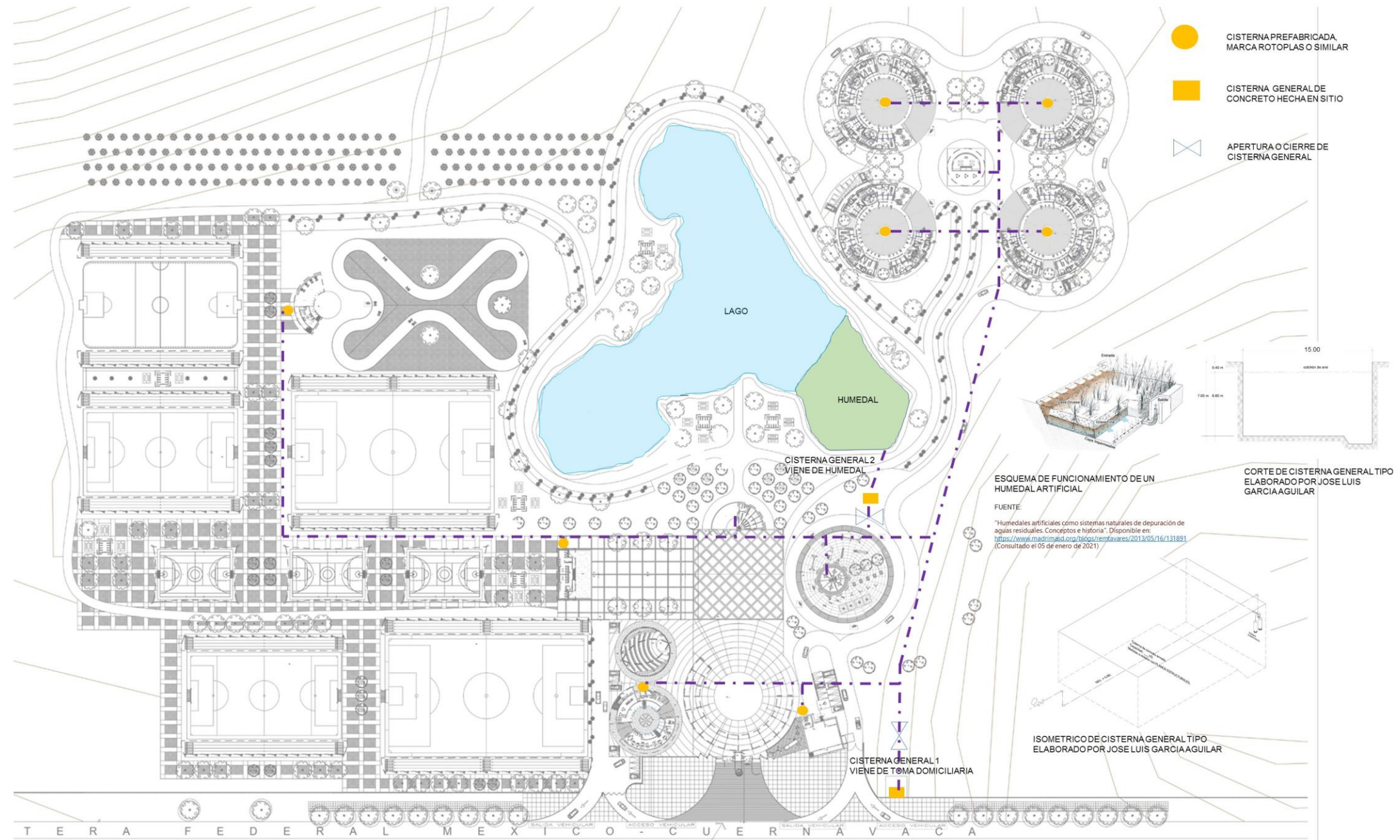
Para la presente memoria se desarrollaron los siguientes temas:

1. Datos del proyecto.
2. Normatividad a cumplir
3. Dotación según Norma Técnica Complementaria para el Proyecto Arquitectónico (N.T.C.P. A). Cálculo de instalación hidráulica.
4. Dimensionamiento de la cisterna general del conjunto (Volumen requerido)
5. Cálculo de cisterna del edificio administrativo
6. Consumos de diseño
7. Cálculo de toma domiciliaria según Hunter.
8. Cálculo de bomba
9. Cálculo de diámetros por tramos

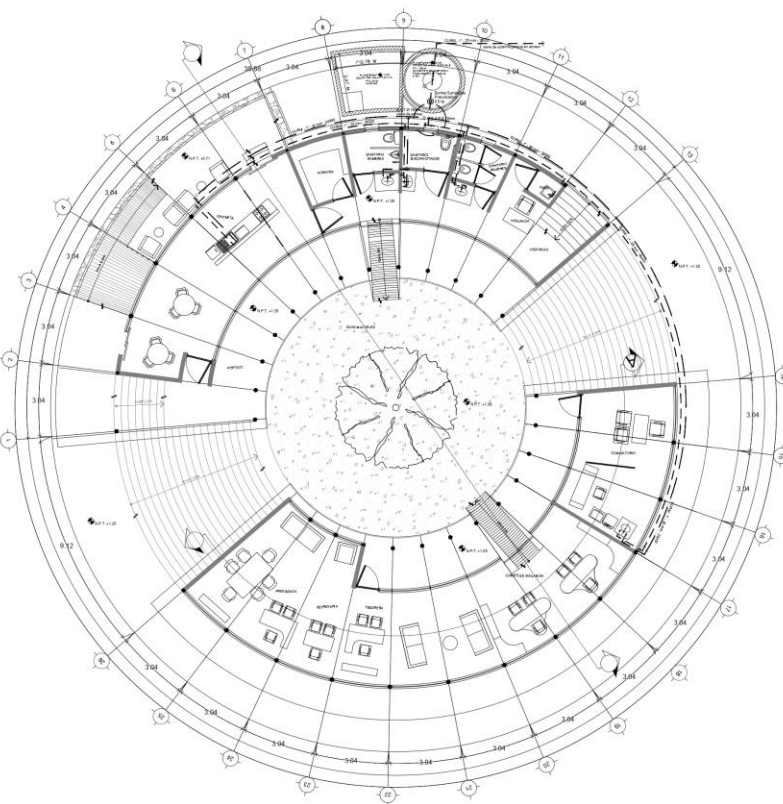
Para la revisión del desarrollo de los temas de la presente memoria ver el anexo 7.4.

7.8 CRITERIO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE CONJUNTO

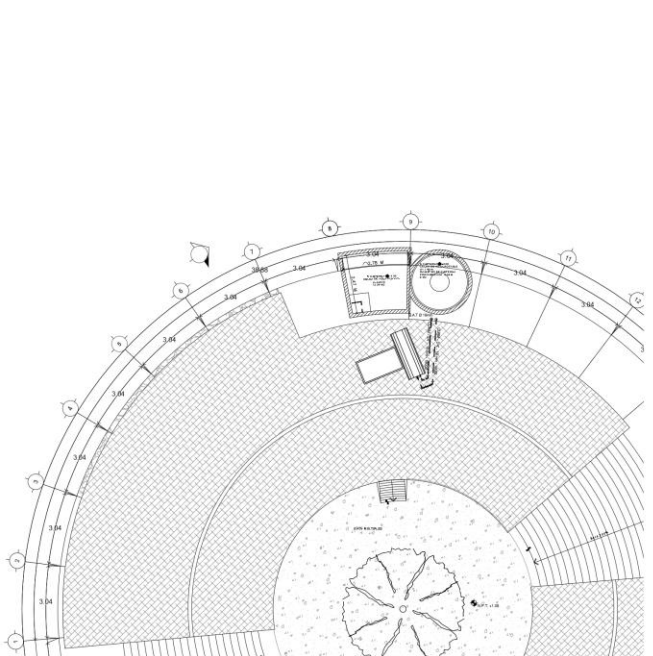
CRITERIO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE CONJUNTO PARQUE ECOTURÍSTICO "LAS MARAVILLAS"



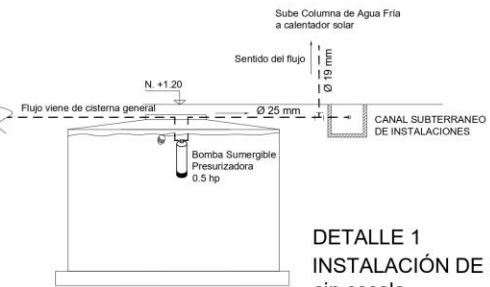
7.9 PLANOS DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE EDIFICIO DE SERVICIOS Y DE OFICINAS (ZONA DE ADMINISTRACIÓN)




**PLANTA BAJA ARQUITECTÓNICA EDIFICIO DE SERVICIOS Y DE OFICINAS
 ZONA DE ADMINISTRACIÓN
 escala 1:75**



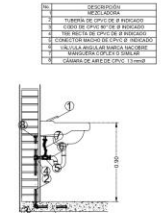
**PLANTA DE TECHOS EDIFICIO DE SERVICIOS
 ZONA DE ADMINISTRACIÓN
 escala 1:75**




**DETALLE 1
 INSTALACIÓN DE CISTERNA
 sin escala**



**DETALLE 2
 INSTALACIÓN DE LAVABO
 sin escala**



**DETALLE 3
 INSTALACIÓN DE TARJA
 sin escala**



**DETALLE 4
 INSTALACIÓN DE ESCUSADO
 sin escala**

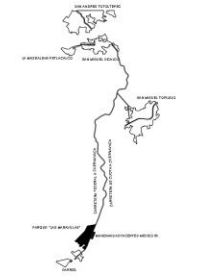
NOTAS GENERALES

1. LAS TUBERÍAS SERÁN DE COBRE (DONDE SE INDIQUE) PREVIAMENTE BARREADAS CON AIRE COMPRIMIDO
2. LAS CONEXIONES SERÁN DE COBRE FORJADO (DONDE SE INDIQUE) PARA SOLDAR PREVIAMENTE LIMPIAS CON TRIPOLVINO, DE SOCO Y AGUA CALIENTE EN UNA PROPORCIÓN DE 2% POR EL METODO DE INMERSIÓN
3. EN UNIONES SOLDABLES DE COBRE A COBRE SE USARÁ SOLDADURA TIPO ALICAZÓN DE ESTAÑO (95.5%) COBRE (4.0%) PLATA (0.5%)
4. LAS VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO SERÁN DEL TIPO "COMPLETA" MARCA LINSEAR O SIMILAR CON CUERPO DE BRONCE O LATÓN FORJADO, ASIENTO Y EMPAQUES DE TEFLÓN LIBRES DE GRASA
5. LOS MATERIALES DEBERÁN CUMPLIR LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN LA MATERIA
6. EN TUBERÍA TODOS LOS DIÁMETROS SE INDICAN EN MM.
7. TODAS LAS TUBERÍAS SE INSTALARÁN POR EL MENOR PRODUCTO DE INSTALACIONES Y TUBOS.
8. TODAS LAS TUBERÍAS DEBERÁN PROBARSE COMO MIMBRO DURANTE 24 HORAS CON UNA PRESIÓN DE 7.3 KG/CM² (100 PSI) EN EL CUAL NO DEBERÁN EXISTIR FUGAS.
9. TODAS LAS TUBERÍAS VERTICALES DEBERÁN INSTALARSE A FLUIDO, PANELEADAS Y ENTENDIDO CAMBIOS DE DIRECCIÓN INNECESARIAS.
10. ESTE PLANO SE CONSIDERA ÚNICAMENTE PARA REALIZAR LA OBRA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA
11. LAS DIMENSIONES DE LA CISTERNA DEBERÁN COTEARSE CON EL PLANO ESTRUCTURAL.

NOTAS

- CISTERNA 3000 LTS MARCA ROTOFPLAS
- BOMBA SUMERGIBLE 0.5 HP MARCA ESPA O SIMILAR
- TUBERÍA DE COBRE TIPO "M" PARA AGUA POTABLE MARCA INCOBRE AGUA FRIA
- TUBERÍA DE COBRE TIPO "M" PARA AGUA POTABLE MARCA INCOBRE AGUA TEMPLADA
- S.A.P. SUBE AGUA POTABLE
- B.A.T. BAJA AGUA TEMPLADA
- XXXX-XX-XXXX LOCALIDAD EN MM
- DIÁMETRO EN MM
- DIÁMETRO EN PULGADAS
- TIPO DE TUBERÍA
- CALENTADOR SOLAR MARCA VIGREEN O SIMILAR CON CAPACIDAD DE 90 LTRS

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



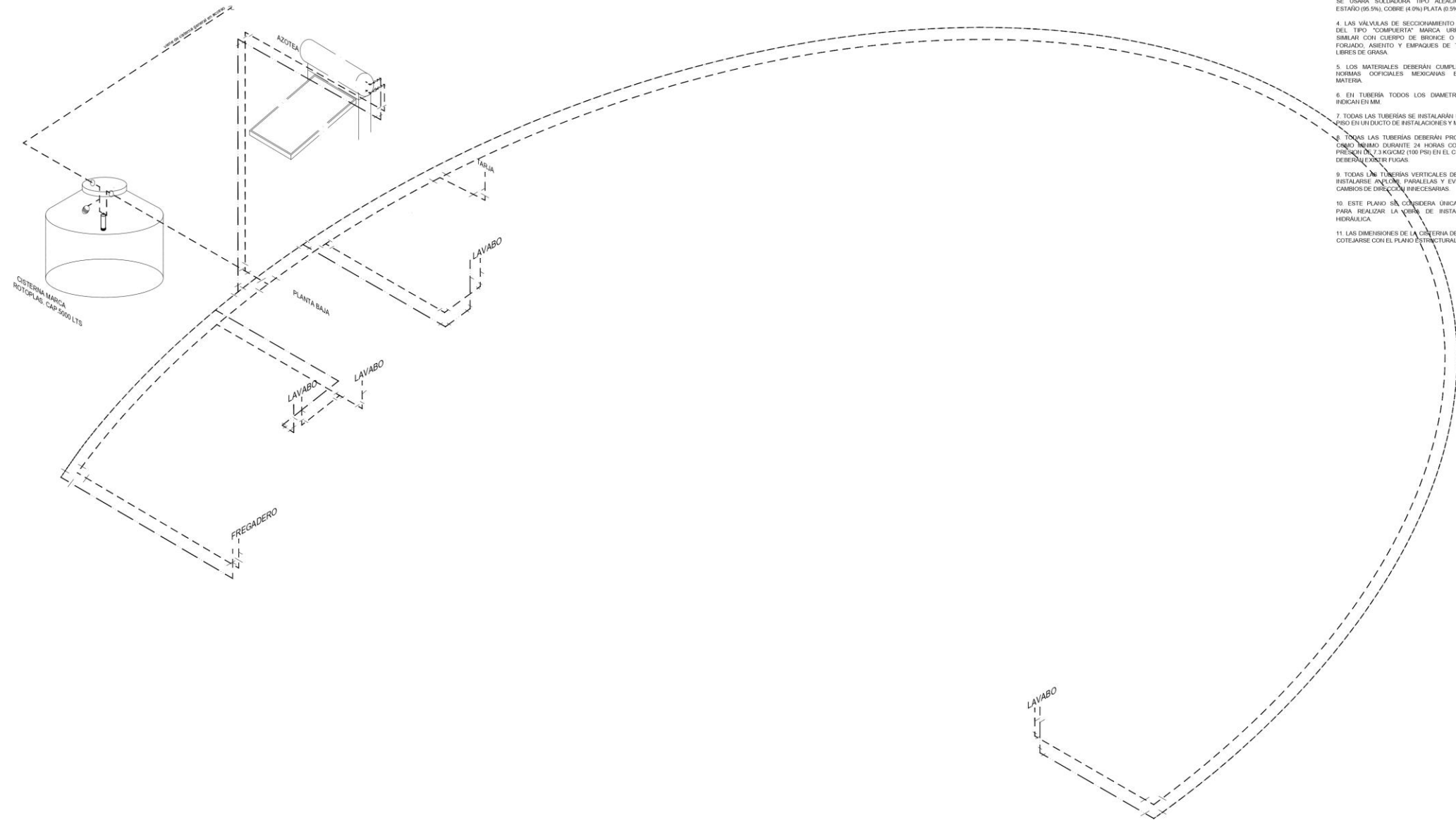
PROYECTO DE
 CENTRO TURISTICO RURAL "LAS MARAVILLAS"

PLANO DE
 INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE EDIFICIO DE SERVICIOS Y OFICINAS
 EDIFICIOS DE ADMINISTRACIÓN

UBICACIÓN
 CARRETERA FEDERAL MEXICO CUERNAVACA KM 37
 PUEBLO DE SAN MIGUEL TOPILEJO, DELEGACION TLAXIAPAN

PROPIETARIO
 COMISARIADO COMUNEROS DE SAN MIGUEL TOPILEJO

| | | | |
|--|--|-----------------|---------------|
| TALLER TRES SERVICIO DE ESTUDIOS | DIBAJÓ JOSE LUIS GARCÍA-BUJAL | | |
| REVISÓ ANDRÉS DOMÍNGUEZ GONZÁLEZ ANDRÉS DOMÍNGUEZ GONZÁLEZ | COORDINADOR ANDRÉS DOMÍNGUEZ GONZÁLEZ | | |
| FECHA ENERO 2011 | ESCALA 1:75 | COTAS METROS | CLAVE I-01 |



ISOMETRICO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA
ZONA DE ADMINISTRACIÓN
sin escala

NOTAS GENERALES

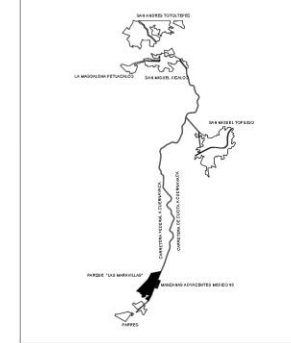
1. LAS TUBERÍAS SERÁN DE COBRE (DONDE SE INDIQUE) PREVIAMENTE BARRIDAS CON AIRE COMPRIMIDO.
2. LAS CONEXIONES SERÁN DE COBRE FORJADO (DONDE SE INDIQUE) PARA SOLDAR PREVIAMENTE LAVADAS CON TRICOSTATO DE SODIO Y AGUA CALENTE EN UNA PROPORCIÓN DE 3% POR EL METODO DE INMERSIÓN.
3. EN UNIONES SOLDABLES DE COBRE A COBRE, SE USARÁ SOLDADURA TIPO ALEACIÓN DE ESTAÑO (95.5%), COBRE (4.0%) PLATA (0.5%).
4. LAS VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO SERÁN DEL TIPO "COMPUERTA" MARCA URREA O SIMILAR CON CUERPO DE BRONCE O LATÓN FORJADO, ASIENTO Y EMPAQUES DE TEFLÓN LIBRES DE GRASA.
5. LOS MATERIALES DEBERÁN CUMPLIR LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN LA MATERIA.
6. EN TUBERÍA TODOS LOS DIAMETROS SE INDICAN EN MM.
7. TODAS LAS TUBERÍAS SE INSTALARÁN POR EL PISO EN UN DUCTO DE INSTALACIONES Y MUROS.
8. TODAS LAS TUBERÍAS DEBERÁN PROBARSE COMO MÍNIMO DURANTE 24 HORAS CON UNA PRESIÓN DE 7.3 KG/CM² (100 PSI) EN EL CUAL NO DEBERÁN EXISTIR FUGAS.
9. TODAS LAS TUBERÍAS VERTICALES DEBERÁN INSTALARSE ANCLON PARELLELAS Y EVITANDO CAMBIOS DE DIRECCIÓN INNECESARIAS.
10. ESTE PLANO NO CONSIDERA ÚNICAMENTE PARA REALIZAR LA OBRA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA.
11. LAS DIMENSIONES DE LA CISTERNA DEBERÁN COTEJARSE CON EL PLANO ESTRUCTURAL.



NOTAS

- CISTERNA 3600 LTR. MARCA ROTOPLAS
- BOMBA SUMERGIBLE 0.5 HP. MARCA S.P.A. O SIMILAR
- TUBERÍA DE COBRE TIPO "M" PARA AGUA POTABLE MARCA VACO/COBRE AGUA FRIA
- TUBERÍA DE COBRE TIPO "M" PARA AGUA POTABLE MARCA VACO/COBRE AGUA TEMPLADA
- S.A.P. SUBE AGUA POTABLE
- B.A.T. BAJA AGUA POTABLE
- CALENTADOR SOLAR MARCA VIGREEN O SIMILAR CON CAPACIDAD DE 80 LTR.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



| | | | |
|--|---|------------------------|----------------------|
| PROYECTO DE CENTRO TURISTICO RURAL "LAS MARAVILLAS" | | | |
| PLANO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE EDIFICIO DE SERVICIOS Y OFICINAS EDIFICIOS DE ADMINISTRACIÓN | | | |
| UBICACIÓN CARRETERA FEDERAL MEXICO CUERNAVACA KM 37 PUEBLO DE SAN MIGUEL TOTOTLÁN, DELEGACIÓN TLAXIAPAN | | | |
| PROPIETARIO COMISARIADO COMUNEROS DE SAN MIGUEL TOTOTLÁN | | | |
| TALLER TRES SEMESTRE DE TITULACIÓN II | DIBUJO JOSÉ LUIS GARCÍA AGUILAR | | |
| REVISÓ ING. GABRIEL ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMBA ING. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ ING. ISRAEL HERNÁNDEZ CAMERA | CORRESPONSABLES | | |
| FECHA ENERO 2021 | ESCALA 1:75 | COTAS METROS | CLAVE I-02 |

7.10 MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN SANITARIA DE CONJUNTO Y DE EDIFICIOS DE SERVICIOS Y DE OFICINAS (ZONA DE ADMINISTRACIÓN)

En cuanto a la instalación sanitaria del conjunto las descargas de aguas grises y negras de las cabañas se dirigirán por tubería de PVC de 15'' de diámetro y registros a dos biodigestores y de allí a un pozo de absorción. Las edificaciones de la zona de acceso y de la zona deportiva tendrán un biodigestor cuya agua residual se enviará a un segundo pozo de absorción mediante el cual se infiltrará agua al subsuelo.

Un objetivo principal de la instalación sanitaria es dividir los ramales en dos áreas la zona norte donde se ubican las cabañas y la zona sureste donde se halla la zona pública, deportiva y entretenimiento. En la zona noreste se canalizarán las aguas grises y negras a dos biodigestores en los cuales se tratará las aguas servidas para posteriormente canalizarla a un pozo de absorción. En la zona sur se ubicará un biodigestor al norte del salón del cual se enviarán las aguas tratadas al pozo de absorción mencionado.

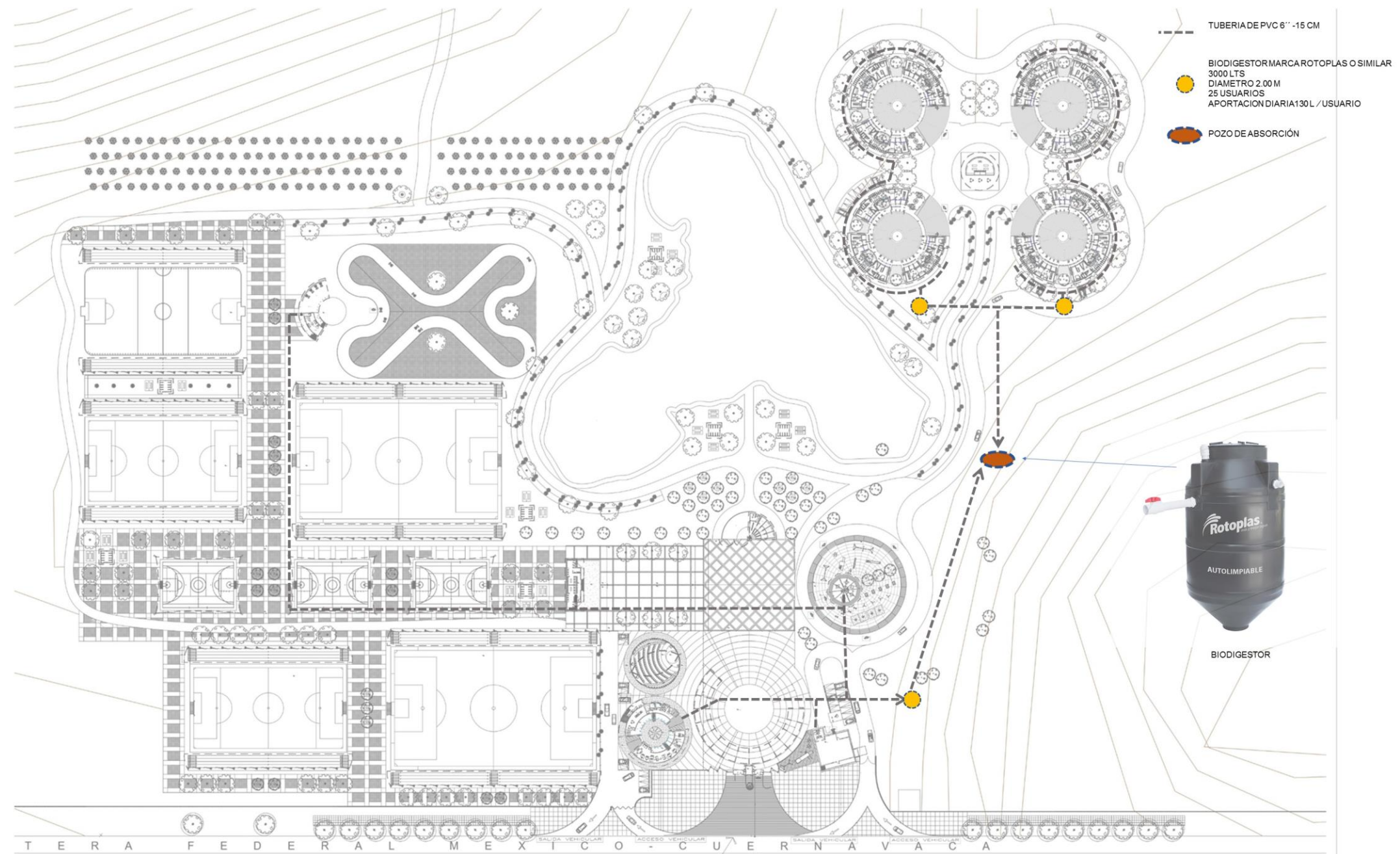
Para los fines académicos de este trabajo se realizó el cálculo de la instalación sanitaria de los edificios del área administrativa por lo que se trabajaron los siguientes temas:

1. Datos y descripción del proyecto
2. Cálculo de instalación sanitaria
3. Cálculo del ramal de acometida a la red de eliminación

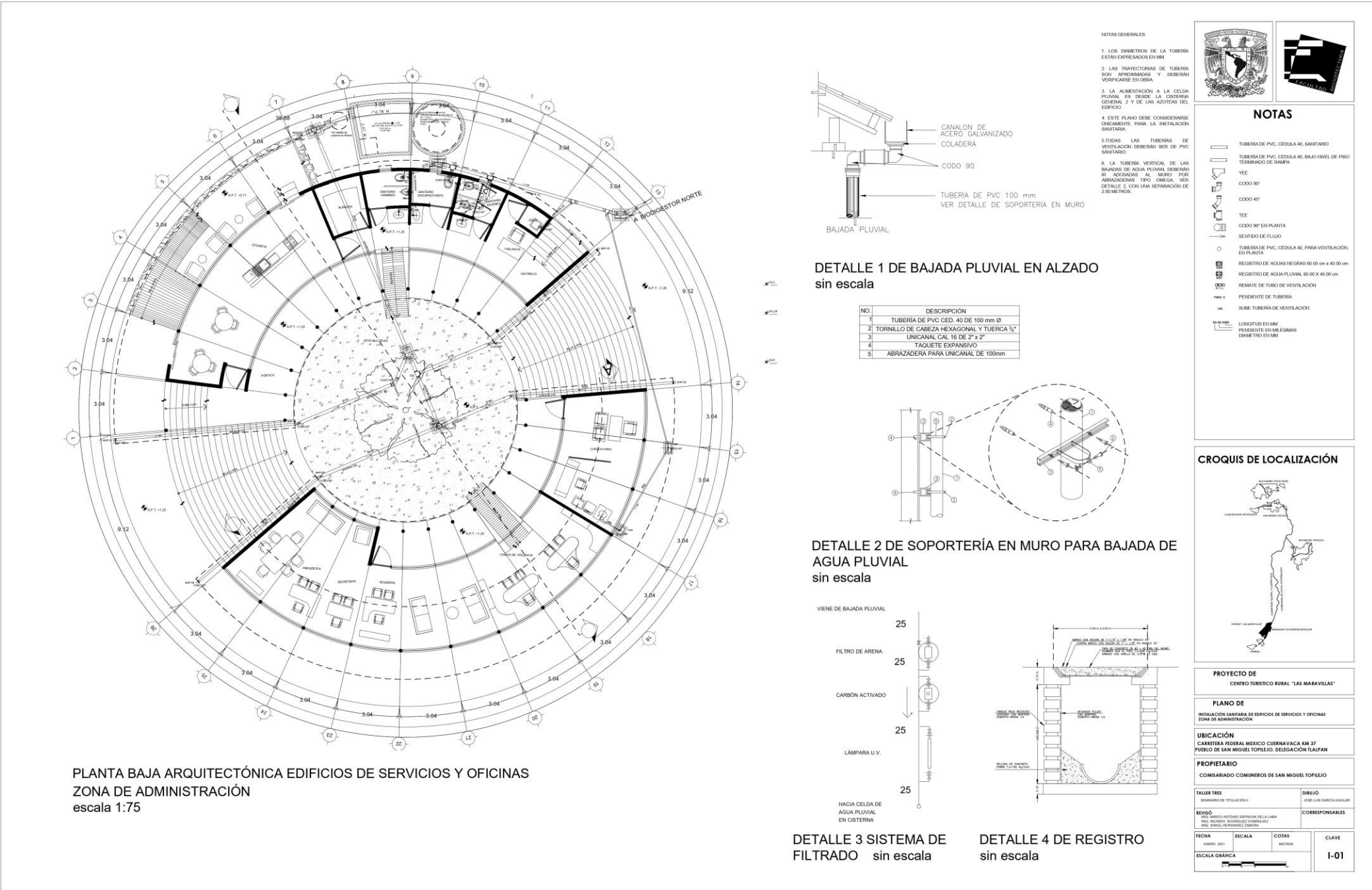
Para la consulta del desarrollo de los temas de la presente memoria ver el anexo 7.4.

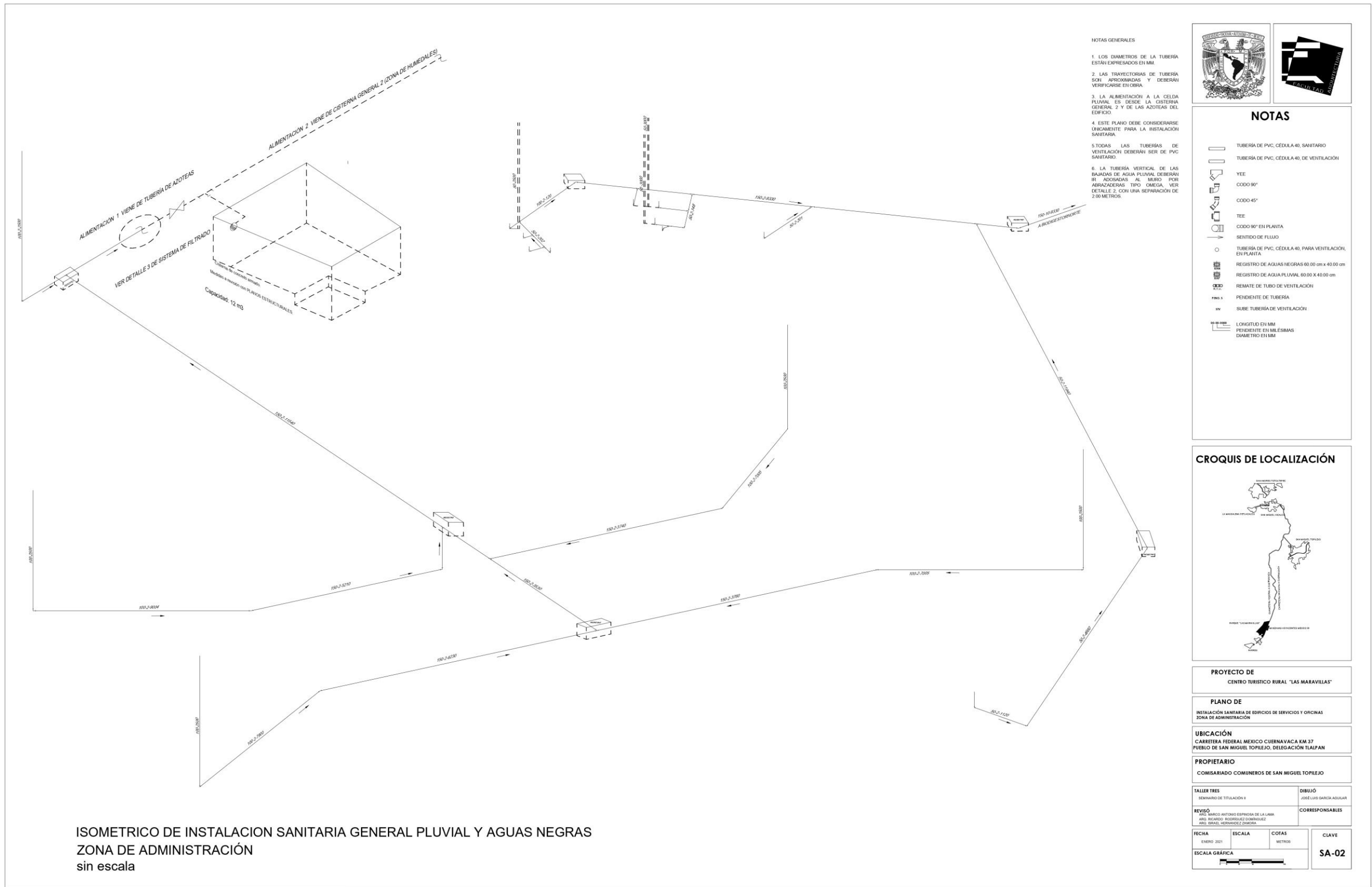
7.11 CRITERIO DE INSTALACIÓN SANITARIA DE CONJUNTO

CRITERIO DE INSTALACIÓN SANITARIA DE CONJUNTO PARQUE ECOTURÍSTICO "LAS MARAVILLAS"



7.12 PLANOS DE INSTALACIÓN SANITARIA DE EDIFICIOS DE SERVICIOS Y DE OFICINAS (ZONA DE ADMINISTRACIÓN)





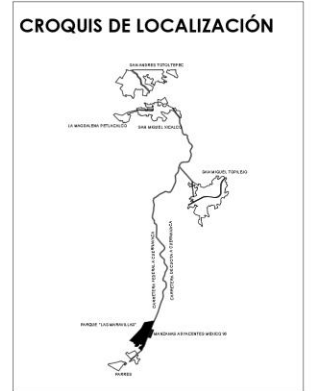
ISOMETRICO DE INSTALACION SANITARIA GENERAL PLUVIAL Y AGUAS NEGRAS
ZONA DE ADMINISTRACIÓN
sin escala

- NOTAS GENERALES
1. LOS DIAMETROS DE LA TUBERIA ESTÁN EXPRESADOS EN MM.
 2. LAS TRAYECTORIAS DE TUBERIA SON APROXIMADAS Y DEBERÁN VERIFICARSE EN OBRA.
 3. LA ALIMENTACIÓN A LA CELDA PLUVIAL ES DESDE LA CISTERNA GENERAL 2 Y DE LAS AZOTEAS DEL EDIFICIO.
 4. ESTE PLANO DEBE CONSIDERARSE ÚNICAMENTE PARA LA INSTALACIÓN SANITARIA.
 5. TODAS LAS TUBERÍAS DE VENTILACIÓN DEBERÁN SER DE PVC SANITARIO.
 6. LA TUBERÍA VERTICAL DE LAS BAJADAS DE AGUA PLUVIAL DEBERÁN IR "ACERCA" AL "MURO" POR ABRAZADERAS TIPO OMEGA. VER DETALLE 2, CON UNA SEPARACIÓN DE 2.00 METROS.



NOTAS

- TUBERÍA DE PVC, CÉDULA 40, SANITARIO
- TUBERÍA DE PVC, CÉDULA 40, DE VENTILACIÓN
- YEE
- CODO 90°
- CODO 45°
- TEE
- CODO 90° EN PLANTA
- SENTIDO DE FLUJO
- TUBERÍA DE PVC, CÉDULA 40, PARA VENTILACIÓN, EN PLANTA
- REGISTRO DE AGUAS NEGRAS 60.00 cm x 40.00 cm
- REGISTRO DE AGUA PLUVIAL 60.00 x 40.00 cm
- REMATE DE TUBO DE VENTILACIÓN
- PENSIÓN DE TUBERÍA
- SUBE TUBERÍA DE VENTILACIÓN
- LONGITUD EN MM
- PENSIÓN EN MILESIMAS
- DIAMETRO EN MM



| | |
|--|---|
| PROYECTO DE CENTRO TURISTICO RURAL "LAS MARAVILLAS" | |
| PLANO DE INSTALACIÓN SANITARIA DE EDIFICIOS DE SERVICIOS Y OFICINAS ZONA DE ADMINISTRACIÓN | |
| UBICACIÓN CARRETERA FEDERAL MEXICO CUERNAVACA KM 37 PUEBLO DE SAN MIGUEL TOPILEJO, DELEGACIÓN TLAXIPAN | |
| PROPIETARIO COMISARIADO COMUNEROS DE SAN MIGUEL TOPILEJO | |
| TALLER TRES SEMINARIO DE TITULACIÓN II | DIBUJO JOSÉ LUIS GARCÍA AGUILAR |
| REVISÓ ING. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAM ING. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ ING. BRUNO HERNÁNDEZ CÁDIZ | CORRESPONSABLES |
| FECHA ENERO 2021 | ESCALA METROS |
| ESCALA GRÁFICA | CLAVE SA-02 |

7.13 MEMORIA DE CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE SISTEMA ALTERNATIVO DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL DE EDIFICIOS DE SERVICIOS Y DE OFICINAS (ZONA DE ADMINISTRACIÓN)

En esta memoria se pretende hacer el cálculo de la instalación de sistema alternativo de los edificios del área administrativa por lo que se pretende captar el agua pluvial en una parte de las superficies impermeables del área libre (patios) y azoteas de los dos edificios del núcleo administrativo donde se colocarán coladeras. El agua pluvial se canalizará por gravedad en ductos que desfogarán a un filtro de la celda pluvial.

En esta instalación se canalizará el agua pluvial a la celda correspondiente de la cisterna del edificio administrativo la cual se encuentra al oeste del edificio de servicios. Una vez filtrada el agua pluvial se presurizará mediante una bomba sumergible de 0.5 hp a los depósitos de los escusados y a las alimentaciones del sistema de riego y la llave nariz para el servicio de limpieza. El excedente se enviará directamente a un pozo de absorción a ubicar al norte del conjunto.

En la presente memoria se trabajaron los siguientes temas:

- I. Datos
- II. Descripción del proyecto
- III. Listado de normatividad a cumplir
- IV. Alcances de la memoria
- V. Descripción de la instalación
- VI. Cálculo de aguas pluviales a captarse en el predio
- VII. Gasto pluvial
- VIII. Cálculo de la capacidad de la cisterna pluvial del núcleo administrativo
- IX. Cálculo de las bajadas pluviales
- X. Cálculo de la red horizontal
- XI. Cálculo de la red de aprovechamiento
- XII. Cálculo del equipo de bombeo

Para consultar el desarrollo de los temas ver el anexo 7.13.

7.14 PLANOS DE LA INSTALACIÓN DE SISTEMA ALTERNATIVO DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL DE EDIFICIOS DE SERVICIOS Y DE OFICINAS (ZONA DE ADMINISTRACIÓN)

PLANTA BAJA ARQUITECTÓNICA EDIFICIO DE SERVICIOS ZONA DE ADMINISTRACIÓN
escala 1:50

NOTAS GENERALES

1. LOS DIÁMETROS DE LA TUBERÍA ESTÁN EXPRESADOS EN MM.
2. LAS TRAYECTORIAS DE TUBERÍA SON APROXIMADAS Y DEBERÁN VERIFICARSE EN OBRA.
3. LA ALIMENTACIÓN A LA CELDA PLUVIAL ES DE LA CISTERNA GENERAL 2 QUE PROVIENE DE UNA ZONA DE HUMEDADES DEL LADO Y DE LAS ACOTAS DE LOS EDIFICIOS.
4. LAS TUBERÍAS HORIZONTALES Y LAS CONEXIONES SERÁN DE COBRE Y SE CORRECTORÁN POR UN DUCTO SUBTERRÁNEO QUE SE UBICARÁ BAJO EL NIVEL DE PISO TERMINADO (N.P.T. +1.20).
5. LAS TUBERÍAS DE CAPTACIÓN PLUVIAL PROVENIENTE DE LAS ACOTAS DE LOS EDIFICIOS SE REPRESENTAN EN LA INSTALACIÓN SAIBARRA DEL EDIFICIO. VER PLANOS CORRESPONDIENTES.
6. PARA LA REALIZACIÓN DE ESTE PROYECTO SE HIZO USO DE LOS LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA REVISIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRA DE PROYECTOS PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DRENAJE EN EDIFICACIONES DEL DISTRITO FEDERAL EMITIDO POR LA D.G.C.O.H.

CORTE LONGITUDINAL DE CELDA PLUVIAL DE CISTERNA
sin escala

PLANTA DE TECHOS
ÁREA DE CAPTACIÓN PLUVIAL
ZONA DE ADMINISTRACIÓN
escala 1:75

DETALLE DE LLENADO DE CELDA PLUVIAL DE CISTERNA
sin escala

NOTAS

- ⊙ BOMBA SUMERGIBLE 0.5 HP MARCA ESPA O SIMILAR
- TUBERÍA DE COBRE TIPO "M" PARA AGUA POTABLE MARCA HACCORRE AGUA FRÍA

| | |
|---|--|
| ÁREA DE ZONA ADMINISTRATIVA | 602.35 m ² |
| ÁREA DE CAPTACIÓN PLUVIAL | 381.45 m ² |
| COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO | 0.75 |
| DURACIÓN DE LLUVA | 60 minutos |
| INTENSIDAD DE LLUVA | 43.20 mm/hr |
| PRECIPITACIÓN BASE (P _b base) | 36 mm |
| FACTOR DE DURACIÓN PARA UNA LLUVA DE 60 MINUTOS (P _d) | 1.20 |
| FACTOR DE AJUSTE POR PERÍODO DE RETORNO EN 5 AÑOS (P ₅) | 1.00 |
| FACTOR POR ÁREA (P _a) | 1.00 |
| GASTO PLUVIAL DE CAPTACIÓN | 3.43 ls |
| CAPACIDAD DE LA CELDA PLUVIAL DE LA CISTERNA | 12.36 m ³ |
| DIÁMETRO DE LA DESCARGA A CELDA PLUVIAL DE LA CISTERNA | 0.15 m |
| NÚMERO DE BANJAS PLUVIALES | 9 |
| MÉTODO EMPLEADO | MÉTODO RACIONAL AMERICANO Q _p 2.776 C _{TA} |

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

PROYECTO DE
CENTRO TURÍSTICO RURAL "LAS MARAVILLAS"

PLANO DE
INSTALACIÓN DE SISTEMA ALTERNATIVO DE EDIFICIO DE SERVICIOS Y OFICINAS EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN

UBICACIÓN
CARRETERA FEDERAL MEXICO CHIENAVACA KM 37 PUEBLO DE SAN MIGUEL TOPILEJO, DELEGACIÓN ITZAPÁN

PROPIETARIO
COMISARIADO COMUNEROS DE SAN MIGUEL TOPILEJO

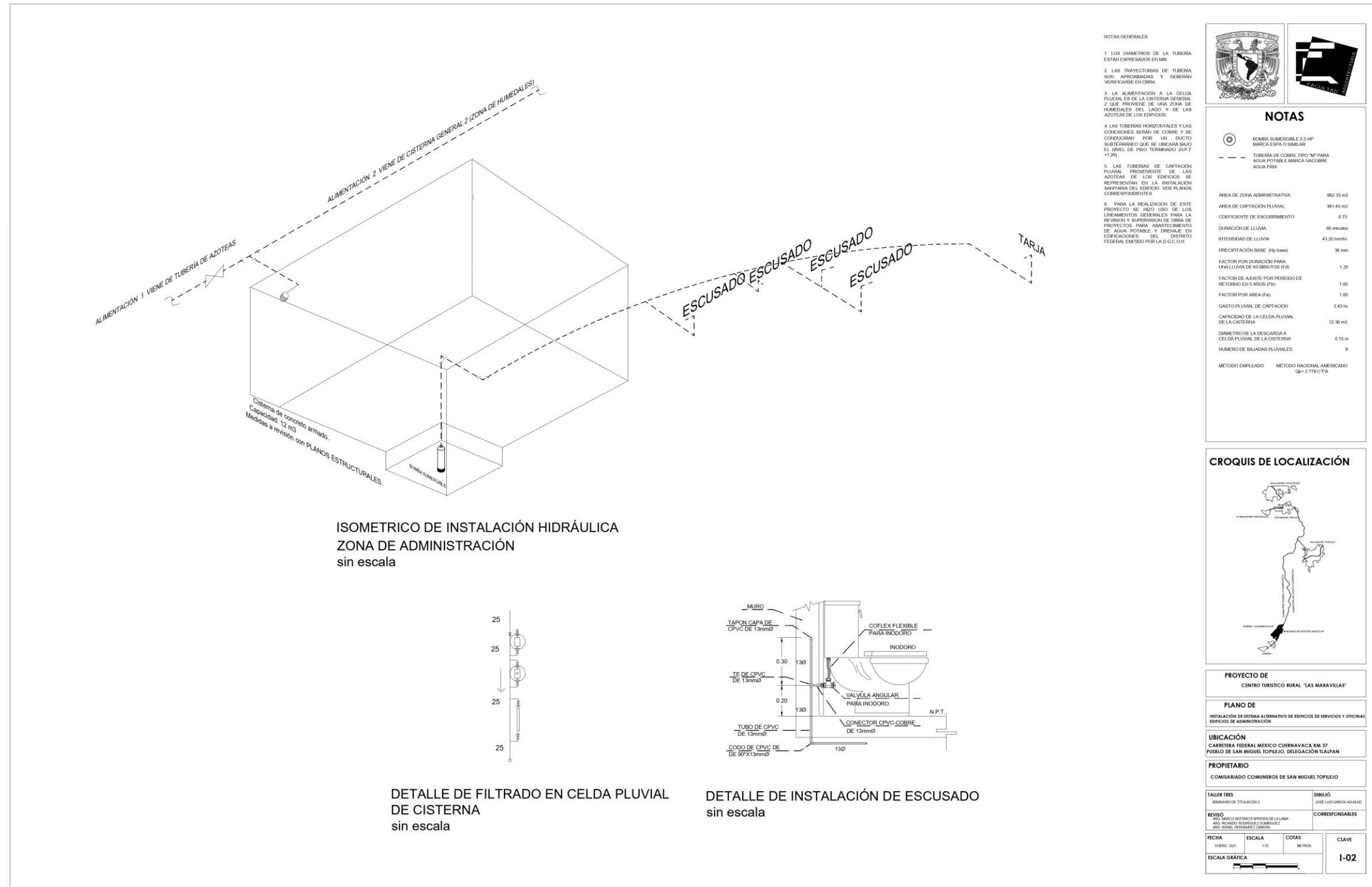
TALLER TRIS
SERVIARIO DE TITULACIÓN

DIBUJO
JOSE LUIS GARCÍA ABULAR

REVISÓ
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOZA DE LA LANA
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ
ARQ. ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

CORRESPONSABLES

| | | | |
|----------------|--------|--------|-------|
| FECHA | ESCALA | COTAS | CLAVE |
| ENERO 2007 | | METROS | |
| ESCALA GRÁFICA | | | I-01 |



NOTAS GENERALES

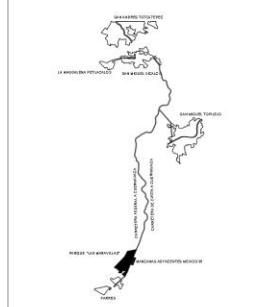
1. LOS DIÁMETROS DE LA TUBERÍA ESTÁN EXPRESADOS EN MM.
2. LAS TRAYECTORIAS DE TUBERÍA SON APROXIMADAS Y DEBERÁN VERIFICARSE EN OBRA.
3. LA ALIMENTACIÓN A LA CELDA PLUVIAL ES DE LA CISTERNA GENERAL 2 QUE PROVIENE DE UNA ZONA DE HUMEDALES DEL LAGO Y DE LAS AZOTEAS DE LOS EDIFICIOS.
4. LAS TUBERÍAS HORIZONTALES Y LAS CONEXIONES SERÁN DE COBRE Y SE CONECTARÁN POR UN DUCTO SUBTERRÁNEO QUE SE UBICARÁ BAJO EL NIVEL DE PISO TERMINADO (P.P.T. +1.20).
5. LAS TUBERÍAS DE CAPTACIÓN PLUVIAL PROVENIENTE DE LAS AZOTEAS DE LOS EDIFICIOS SE REPRESENTAN EN LA INSTALACIÓN SANITARIA DEL EDIFICIO. VER PLANOS CORRESPONDIENTES.
6. PARA LA REALIZACIÓN DE ESTE PROYECTO SE HIZO USO DE LOS LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA REVISIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRA DE PROYECTOS PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DRENAJE EN EDIFICACIONES DEL DISTRITO FEDERAL EMITIDO POR LA D.G.C.D.H.



NOTAS

| | |
|---|--|
| ⊙ | BOMBA SUMERGIBLE 0.5 HP MARCA LORRA O SIMILAR |
| --- | TUBERÍA DE COBRE TIPO "M" PARA AGUA POTABLE MARCA HACCORRE AGUA FRIA |
| AREA DE ZONA ADMINISTRATIVA | 602.35 m ² |
| AREA DE CAPTACIÓN PLUVIAL | 381.45 m ² |
| COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO | 0.75 |
| DURACIÓN DE LLUVIA | 60 minutos |
| INTENSIDAD DE LLUVIA | 43.20 mm/hr |
| PRECIPITACIÓN BASE (Pp base) | 36 mm |
| FACTOR POR DURACIÓN PARA DELLAVIA DE 60 MINUTOS (Pd) | 1.20 |
| FACTOR DE AJUSTE POR PERIODO DE RETORNO EN 5 AÑOS (Pa) | 1.00 |
| FACTOR POR AREA (Pa) | 1.00 |
| GASTO PLUVIAL DE CAPTACIÓN | 3.43 l/s |
| CAPACIDAD DE LA CELDA PLUVIAL DE LA CISTERNA | 12.36 m ³ |
| DIÁMETRO DE LA DESCARGA A CELDA PLUVIAL DE LA CISTERNA | 0.15 m |
| NÚMERO DE BAJADAS PLUVIALES | 9 |
| METODO EMPLEADO | METODO RACIONAL AMERICANO Q ₁₀ = 2.778 C/YA |

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



| | |
|--|--|
| PROYECTO DE CENTRO TURISTICO RURAL "LAS MARAVILLAS" | |
| PLANO DE INSTALACIÓN DE SISTEMA ALTERNATIVO DE EDIFICIOS DE SERVICIOS Y OFICINAS EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN | |
| UBICACIÓN CARRETERA FEDERAL MEXICO CHIAPANAVACA KM 37 PUERTO DE SAN MIGUEL TOPILEJO, DELEGACIÓN TILAPIAN | |
| PROPIETARIO COMISARIADO COMUNEROS DE SAN MIGUEL TOPILEJO | |
| TALLER TRES SEMESTRE DE TITULACIÓN I | DBUJO JOSE LUIS GARCIA AGUILAR |
| REVISÓ ING. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LUNA ING. OSCAR RODRIGUEZ CONTRERAS ING. DANIEL VERRUGUEZ JIMENEZ | CORRESPONSABLES |
| FECHA ENERO 2021 | ESCALA 1:75 |
| ESCALA GRÁFICA | COTAS METROS |
| | CLAVE I-02 |

7.15 RENDERS DE ANTEPROYECTO DE PARQUE ECOTURÍSTICO "LAS MARAVILLAS"³³



PERSPECTIVA NORTE DEL PARQUE ECOTURÍSTICO "LAS MARAVILLAS", TOPILEJO, ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD DE MÉXICO

³³ Agradezco al Arq. Raúl Torres Galíndez su apoyo en la realización de las visualizaciones de este capítulo.



PERSPECTIVA NORESTE DEL PARQUE ECOTURÍSTICO “LAS MARAVILLAS”, TOPILEJO, ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD DE MÉXICO



PERSPECTIVA SURESTE DEL PARQUE ECOTURÍSTICO "LAS MARAVILLAS", TOPILEJO, ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD DE MÉXICO



VISTA EXTERIOR DEL ÁREA DE ENTRETENIMIENTO DEL PARQUE ECOTURÍSTICO "LAS MARAVILLAS", TOPILEJO, ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD DE MÉXICO



*VISTA EXTERIOR DE CABAÑAS DESDE EL PATIO COMÚN DE UN MÓDULO TIPO COMPUESTO POR TRES CABAÑAS EN LA ZONA DE ALOJAMIENTO.
PARQUE ECOTURÍSTICO "LAS MARAVILLAS", TOPILEJO, ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD DE MÉXICO*

7.16 PRESUPUESTO PARAMÉTRICO Y FACTIBILIDAD FINANCIERA

Para la elaboración del presente presupuesto el autor se basó en la estimación del costo por metro cuadrado en la página web desarrollada por Miguel García³⁴, la página desarrollada por Neodata³⁵ y el material didáctico del Arq. Jorge Quijano Valdés donde detalla el arancel del Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México³⁶.

Ante la falta de la clasificación de centros ecoturísticos en las páginas web de costos paramétricos el autor se basó en los costos estimados en obras del género de parques, clubes deportivos, y unidades deportivas en las cuales se estima \$6,289.00 pesos por metro cuadrado (\$/m²). A continuación, se presenta el presupuesto paramétrico:

| Costo de obra= (Costo base) (Superficie) (Factor de género del edificio) | | |
|--|----------------------------|--|
| Costo base: | 6,289.00 \$/m ² | |
| Superficie de construcción (área cubierta): | 7, 705.83 m ² | |
| Factor de genero del edificio (clubes deportivos) | 1.24 | |
| Donde: (6,289.00 \$/m ²) (7, 705.83 m ²) (1.24) = | | Costo de obra de construcción 60, 092,836.44 |
| Costo base: | 6289.00 \$/m ² | |
| Superficie descubierta obra exterior: | 36.052.74 m ² | |
| Factor de genero del edificio (Parques) | 0.04 | |
| Donde (6,289.00 \$/m ²) (36.052.74 m ²) (0.04)= | | Costo de obra exterior 9, 069,427.27 |
| Costo total de obra sin IVA | | 69, 161, 813.71 |

³⁴ Apud. Página web de Miguel Ángel García Escobar:

<http://www.miguelgarcia.xyz/> (Consultado el 23 de enero de 2021)

³⁵ Apud. Página web "Paramétricos de Neodata Construbase":

<https://neodata.mx/parametricos> (Consultado el 23 de enero de 2021)

³⁶ Quijano Valdez, Jorge. "Análisis de los procesos y administración de los productos arquitectónicos". Tomo I. México, UNAM: Facultad de Arquitectura-Dirección General de Asuntos de Personal Académico, 2012. P. 179.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TALLER TRES

A continuación, se presentan los honorarios por el encargo de diseño (Funcional formal) por superficies de construcción (áreas cubiertas) y áreas descubiertas (obra exterior) de acuerdo con el arancel del Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México (CAMSAM):

| A | B | C | D | E |
|----|---|---------------------------------|-----------------------|---|
| 1 | Proyecto: | Estimación de Honorarios | | |
| 2 | Desarrollo: | Fecha: | | |
| 3 | Fuente: CAM SAM (Arancel del Colegio de Arquitectos) | Hoja 1 de 1 | | |
| 4 | En base a la formula: | | | |
| 5 | $H = [(S)(C)(F)(I)/100] [K]$ | | | |
| 6 | Donde: | | | |
| 7 | H - Importe de los honorarios en moneda nacional. | | \$5,984,083.42 | |
| 8 | S - Superficie total por construir en metros cuadrados. | | 7,706 | |
| 9 | C - Costo unitario estimado para la construcción en \$ / m2. | | 6,289.00 | |
| 10 | F - Factor para la superficie por construir. | | 0.98 | |
| 11 | I - Factor inflacionario, acumulado a la fecha de contratación, reportado por el Banco de México, S. A., cuyo valor mínimo no podrá ser menor de 1 (uno). CONSULTADO EL 23 ENERO DE 2021 | | 3.15 | |
| 12 | K - Factor correspondiente a cada uno de los componentes arquitectónicos del encargo contratado. | | 4 | |
| 13 | $H = [(7706) (6289) (0.98) (3.15) / 100] [4.00]$ | | | |
| 14 | Honorarios: \$5,984,083.42 | | | |
| 15 | Desglose componenete FF: | | | |
| 16 | | Costo por plan | | |
| 17 | a). - Plan conceptual (16%) | | \$957,453.35 | |
| 18 | b). - Plan Preliminar (18%) | | \$1,077,135.02 | |
| 19 | c). - Plan Basico (18%) | | \$1,077,135.02 | |
| 20 | d). - Plan de edificación (48%) | | \$2,872,360.04 | |
| 21 | Total de los 4 planes (100%) | | \$5,984,083.42 | |
| 22 | Nota: Los Honorarios fueron calculados, en base a la información que brinda la pagina electronica del CAM SAM | | | |
| 23 | www.cam-sam.org.mx | | | |
| 24 | Estos honorarios son correspondientes a: diseño Funcional Formal (FF 4.00), Cimentación y Estructura (CE 0.885), | | | |
| 25 | Alimentación y Desagues (AD 0.348), Protección Para Incendio (PI 0.241), Alumbrado y Fuerza (AF 0.722), | | | |
| 26 | Voz y Datos (VD 0.087), Ventilación y/o Extracción (VE 0.160), Sonido y/o Circuito Cerrado de T.V. (OE 0.087) | | | |

Por lo tanto, los honorarios profesionales por el encargo de diseño de área cubierta son de **\$5,984,083.42**

| | | | |
|---|--|---------------------------------|-----------------------|
| Proyecto: | | Estimación de Honorarios | |
| Desarrollo: | | Fecha: | |
| Fuente: CAM SAM (Arancel del Colegio de Arquitectos) | | Hoja 1 de 1 | |
| En base a la formula: | | | |
| $H = [(S)(C)(F)(I)/100] [K]$ | | | |
| Donde: | | | |
| H - Importe de los honorarios en moneda nacional. | | | \$1,142,747.84 |
| S - Superficie total por construir en metros cuadrados. | | | 36,053 |
| C - Costo unitario estimado para la construcción en \$ / m2. | | | 6,289.00 |
| F - Factor para la superficie por construir . | | | 0.04 |
| I - Factor inflacionario, acumulado a la fecha de contratación, reportado por el Banco de México, S. A., cuyo valor mínimo no podrá ser menor de 1(uno).CONSULTADO EL 23 ENERO DE 2021 | | | 3.15 |
| K - Factor correspondiente a cada uno de los componentes arquitectónicos del encargo contratado. | | | 4 |
| $H = [(7706) (6289) (0.98) (3.15) /100] [4.00]$ | | | |
| Honorarios: \$1,142,747.84 | | | |
| Desglose componenete FF: | | Costo por plan | |
| a). - Plan conceptual (16%) | | \$182,839.65 | |
| b). - Plan Preliminar (18%) | | \$205,694.61 | |
| c). - Plan Basico (18%) | | \$205,694.61 | |
| d). - Plan de edificación (48%) | | \$548,518.96 | |
| Total de los 4 planes (100%) | | \$1,142,747.84 | |
| Nota: Los Honorarios fueron calculados, en base a la información que brinda la pagina electronica del CAM SAM | | | |
| www.cam-sam.org.mx | | | |
| Estos honorarios son correspondientes a: diseño Funcional Formal (FF 4.00), Cimentación y Estructura (CE 0.88), Alimentación y Desagues (AD 0.348), Protección Para Incendio (PI 0.241), Alumbrado y Fuerza (AF 0.722), Voz y Datos (VD 0.087), Ventilación y/o Extracción (VE 0.160), Sonido y/o Circuito Cerrado de T.V. (OE 0.087) | | | |

Por lo tanto, los honorarios profesionales por el encargo de diseño de obra exterior son de **\$1, 142, 747.84**

A continuación, se presenta un resumen de los honorarios profesionales por obras de construcción y obra exterior:

| | |
|--|-------------------------|
| Costo por obras de construcción (áreas cubiertas) | \$5,984,083.42 |
| Costo por obra exterior (áreas descubiertas) | \$1, 142, 747.84 |
| COSTO TOTAL POR HONORARIOS POR SERVICIOS PROFESIONALES POR EL ENCARGO DE DISEÑO | \$7, 126, 831.26 |

8.0 Conclusiones

1. Los pueblos originarios de la Ciudad de México han formado parte de la historia de la Ciudad de México y los pueblos rurales de Tlalpan no son la excepción, ya que se han integrado a la dinámica de las actividades de la ciudad de México, así como también a estos se han unido sus problemáticas y complejidades. El presente trabajo permitió identificar las desigualdades sociales y económicas en un contexto de crecimiento demográfico, crisis económica, contaminación ambiental y transición política por lo que para contribuir a la sociedad, y a los pueblos rurales de Tlalpan, desde la disciplina de la arquitectura se planteó la sustentabilidad mediante un proyecto de equipamiento mediante el cual poder articular los usos existentes del predio con los usos posibles plasmados en el proyecto de manera que las actividades humanas no comprometan la vocación natural del sitio.
2. Uno de los grandes riesgos identificados en Topilejo es el crecimiento demográfico y la creación de asentamientos humanos irregulares en el suelo de conservación por lo que de ejecutarse el Parque Ecoturístico de este trabajo se atendería el déficit existente de equipamiento deportivo y recreativo en los pueblos rurales de Tlalpan y se contendría la amenaza de invasión al predio “Las Maravillas” que actualmente no está exento de la especulación inmobiliaria de la región y del crecimiento desbordado y sin planificación de la Ciudad de México.
3. El presente trabajo se presenta como una alternativa a ofrecer los grupos más vulnerables de la sociedad desde la academia mediante un proyecto de parque ecoturístico que el Comisariado del pueblo de San Miguel Topilejo, podría gestionar a futuro para volverlo una realidad y así potenciar el desarrollo no solo de Topilejo, sino de los pueblos rurales de Tlalpan.

8.1 Bibliografía

Acuerdo por el que se modifica el Numeral 1.2. Estacionamientos de la Norma Técnica Complementaria para el Proyecto Arquitectónico, en Gaceta Oficial de la Ciudad de México. Vigésima época. Número 108 bis. 11 Julio De 2017.

Adalberto Tejeda Martínez. Gabriel Gómez-Azpeitia (Compiladores). Prontuario Solar de México. México, Universidad de Colima, Universidad Veracruzana, 2015.

“Aviso por el que se da a conocer el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con categoría de Zona de Protección hidrológica ‘Los Encinos’, en Gaceta Oficial de la Ciudad de México. Número 232, Décimo novena época, 29 de diciembre de 2016.

Cabrero, María Teresa. *Entre Chinampas y Bosques*, citada en Beatriz Martínez Peña. Tesis para obtener el Título de Licenciada en Ciencias de la Comunicación Opción en Publicidad. UNAM, Facultad de Ciencias Políticas. 2011.

Castillo Huitrón, Marisol (2011) Centro ecoturístico Nabor Carrillo. (Tesis profesional para obtener el grado de Arquitecta). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Aragón, México.

Ceballos- Lascuráin, Héctor. Ecoturismo naturaleza y desarrollo sostenible. México, Fundación Miguel Alemán Valdés: Editorial Diana, 1998: 7.

“Decreto por el que se establece como Área Natural Protegida, con la categoría de Reserva Ecológica Comunitaria, la zona conocida con el nombre de “San Miguel Topilejo”, en Gaceta Oficial del Distrito Federal. 28 de junio de 2007. pp. 3-18.

Decreto por el que se reforma y adiciona la ley de aguas del Distrito Federal, en Gaceta Oficial de la Ciudad de México. 01 octubre 2008.

Decreto por el que se reforman y adicionan diversos artículos de la Ley de Aguas del Distrito Federal, en Gaceta Oficial de la Ciudad de México. 31 marzo 2011.

De Luna Inzunza, Claudia Ivette. San Miguel Topilejo. Centro ecoturístico. Tesis de licenciatura en arquitectura. UNAM, Facultad de Arquitectura, 2014. Página 145.

Delgado, J. (1990). *De los anillos a la segregación. La Ciudad de México, 1950-1987*, en *Estudios demográficos y urbanos*, 237-274.

Donde Escalante, Pedro. “Análisis socioeconómico estadístico. Diagnóstico, afluencia y efluencia del turismo, sus causas, proyecciones y tendencias”, en Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Desarrollo Nacional y turismo. UNAM: Escuela Nacional de Arquitectura, División de Estudios Superiores, 1976.

Heino, Engel. Sistemas de estructuras. Barcelona, Gustavo Gili, 2006.

Ley Ambiental de Protección a la Tierra, en Gaceta Oficial de la Ciudad de México. 13 de enero de 2000, 31 de enero de 2002.

López Pimentel, Ana Lucía. (2015) Impacto ambiental causado por residuos sólidos en el río Grijalva. Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas. (Tesis para obtener el grado de Maestra en Ingeniería Ambiental). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, México.

Naranjo Rodríguez, Horacio (2006). Centro de entrenamiento para atletas con diferentes capacidades físicas en el Parque Ecológico Xochimilco. (Tesis profesional para obtener el grado de Arquitecto). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, México.

Normas Generales de Ordenación, en Gaceta Oficial de la Ciudad de México. 08 de abril 2005.

Norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2013 "Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del Ecoturismo", en Diario Oficial de la Federación. 07 de abril de 2014.

Normas Técnicas Complementarias Para Diseño y Construcción de Cimentaciones, en Gaceta Oficial de la Ciudad de México. 15 diciembre 2017.

Normas Técnicas Complementarias Para Diseño por Viento, en Gaceta Oficial de la Ciudad de México. 15 diciembre 2017.

Ortiz Rodríguez Tonatzin. Bordando paradigmas para el desarrollo. Metodología para abordar el turismo rural desde el sujeto social. México, Universidad Autónoma Metropolitana-Universidad Latina, 2009: 96.

Plan Delegacional de Desarrollo Urbano de Tlalpan. Décima séptima época. México. No. 904. Tomo II. 13 de agosto de 2010. Gobierno del Distrito Federal. Disponible en:

<http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/index.php/programas-de-desarrollo/programas-delegacionales> (Consultado en marzo de 2017)

Presentaciones en programa Power Point que conforman el Material Didáctico del Curso Arquitectura, Ambiente y Ciudad II de la Facultad de Arquitectura, UNAM, 2013.

Quijano Valdez, Jorge. Análisis de los procesos y administración de los productos arquitectónicos. Tomo I. México, UNAM: Facultad de Arquitectura-Dirección General de Asuntos de Personal Académico, 2012.

Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México, en Gaceta Oficial de la Ciudad de México. 07 de agosto 2019.

Reglamento de Construcciones del Distrito Federal. Compilación de acuerdos y decretos publicados en la Gaceta Oficial que lo reforman. Documento inédito del Despacho Arquitectos Asociados del Arquitecto Juan Carlos Rangel Liñán, Director Responsable de Obra, registro DRO-0640, y Corresponsable en Diseño Urbano y Arquitectónico, registro C/DUyA-0210. Colaboración de José Luis García Aguilar.

Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal: reglamento, normas técnicas, Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal. Reglamento de la ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal. 5 ed. México, Trillas, 2005. Ilus. Gráficos.

Rosales Martínez, Oscar (2013). Centro Turístico en Cintalapa, Chiapas. Finca La Providencia. (Tesis profesional para obtener el título de Arquitecto). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, México.

R. Gabriela Flores García. (2009). Parque Ecológico Xochimilco. Museo del Agua. (Tesis profesional para obtener el título de Arquitecta). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, México.

Sandra Patricia Díaz Soto (2011). “Difundir una cultura del agua partiendo de un enfoque sustentable. Museo del Agua. Parque Ecológico Xochimilco”. (Tesis profesional para obtener el grado de Arquitecta). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, México.

Fuentes de Internet

Imagen de página 6 “persona pensando”. Imagen tomada de Internet de la página de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. (2019). ¿Cuánto del mundo que vemos y vivimos se pierde si dejamos de lado el dibujo?. 14 octubre 2020, de Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
<https://www.ead.pucv.cl/2019/cuanto-del-mundo-que-vemos-y-vivimos-se-pierde-si-dejamos-de-lado-el-dibujo/>

Imágenes de página 12: glifo de Tlalpan y símbolo de Topilejo. Imágenes tomadas de Internet. Edición de José Luis García Aguilar:

https://interactivo.eluniversal.com.mx/contactanos/n_wcontactanos_vercomentariosEC.html?p_id_categoria=22&p_apartir=330&p_bloquepagc=4

Imagen de página 52: acuarela de árbol. Imagen tomada de Internet:

<https://www.pinterest.com.mx/pin/438819557419741482>

Carlos Montemayor (Coord.) Diccionario del Náhuatl en el español de México. México, UNAM-Gobierno del Distrito Federal, 2007. *Citado en* Tania Mena Bañuelos (Coord.) 9 pueblos originarios de Tlalpan. San Miguel Topilejo. Historia, tradiciones y costumbres. México, Consejo Nacional para la cultura y las Artes-Delegación Tlalpan, (Voces de la cultura). Página 5.

Versión electrónica disponible en:

<https://issuu.com/dianaluzreyes/docs/9-topilejo-tlalpan>

(Consultado el 06 de febrero de 2020)

Clima en San Miguel Topilejo. Disponible en:

<https://www.meteored.mx/san-miguel-topilejo/historico>

(Consultado el 24 de marzo 2020)

Cuaderno Estadístico Delegacional de Tlalpan. Disponible en:

<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/cem08/info/df/m012/mapas.pdf>

(Consultado en marzo y abril de 2017)

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Página web disponible en:

www.inegi.org.mx (Consultado en 2017)

Ficha del Parque Nacional Cañón del Sumidero. Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Disponible en:

https://simec.conanp.gob.mx/ficha_pdf.php?anp=128®=8

(Consultado el 21 de abril de 2020)

INEGI. “Unidades y subunidades del suelo”. Disponible en:

<http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EdafIII.pdf>

(Consultado el 21 de mayo de 2017)

INEGI. Plano topográfico E14 A49 de Milpa Alta. Disponible en:

www.inegi.org.mx/geo/contenidos/topografia/doc/e14a39.pdf

(Consultado de febrero a mayo de 2017)

Gisela Von Wobeser. "El gobierno en el marquesado del Valle de Oaxaca.", en Woodrow Bora (Coord.) El gobierno provincial en la Nueva España, 1570-1787. 2 ed. México, UNAM: Instituto de Investigaciones Históricas, 2002. 274 p. Mapas, cuadros. (Serie Historia Novohispana, 33).

Disponible en:

http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/215/gobierno_provincial.html
(Publicado en línea el 26 de noviembre de 2018 y consultado el 06 de febrero de 2020)

Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad. Espacio público. Edificaciones. Áreas de servicio. Servicios sanitarios. Diseño para todos. Gobierno de la Ciudad de México: Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Coordinación General de la Autoridad del Espacio Público, Secretaría de Obras y Servicios, Secretaría de Movilidad, Secretaría de Protección Civil, Agencia de Gestión Urbana, Instituto para la Integración al Desarrollo de las Personas con Discapacidad de la Ciudad de México, 2016. Disponible en:

http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/images/banners/banner_derecho/documentos/Manual_Normas_Tecnicas_Accesibilidad_2016.pdf (Consultado el 23 de marzo de 2020)

Plan delegacional de Desarrollo Urbano de Tlalpan. Documento disponible en:

<http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/index.php/programas-de-desarrollo/programas-delegacionales> (Consultado en marzo de 2017)

Programas y Suelos de Conservación. Disponible en:

<http://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/suelo-de-conservacion>

(Consultado el 06 de mayo de 2017)

Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). Catálogo de localidades. Sistema de Apoyo para la Planeación del PDZP. Actualizado al 2010. Disponible en:

<http://www.microrregiones.gob.mx> (Consultado el 01 de marzo de 2017)

Sistema De Información Geográfica (SIG) de la Secretaría De Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI) de la Ciudad de México. Disponible en:

<http://ciudadmx.cdmx.gob.mx:8080/seduvi/> (Consultado en 2017 y 2020)

Jefatura de Gobierno del Distrito Federal. Coordinación de Planeación del Desarrollo Territorial. Sistema de Información del Desarrollo Social (SIDESO). Listado de Unidades de Unidad Territorial. Actualizado al 2003. Disponible en:

<http://www.sideso.cdmx.gob.mx> (Consultado el 01 de marzo de 2017)

“Procuraduría Ambiental y Ordenamiento Territorial (PAOT). (sin fecha). “Patrón del viento en el Valle de México”, de Procuraduría Ambiental y Ordenamiento Territorial

(PAOT) Sitio web: <http://paot.org.mx/centro/libros/mayo02/Rmayo6.pdf> (Consultado el 01 de abril de 2020)

Plano de divulgación del programa parcial de desarrollo urbano de Tlalpan.

Disponible en:

www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/index.../programas.../programas-delegacionales

(Consultado el 21 de mayo de 2017)

Prontuario de información geográfica delegacional de los Estados Unidos Mexicanos. Tlalpan, Distrito Federal. Clave geoestadística 09012. Disponible en:

www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/09/09012.pdf

(Consultado en marzo y abril de 2017)

San Miguel Topilejo. Cd. Mx, hogar de la vida silvestre. Disponible en:

<https://www.gob.mx/conafor/articulos/san-miguel-topilejo-cdmx-hogar-de-la-vida-silvestre>

(Consultado el 30 de marzo de 2020)

Universidad Nacional Autónoma De México. (01 De Enero De 2014). Estrategia para la conservación del bosque de agua. diagnóstico participativo de la comunidad de San Miguel Topilejo, Distrito Federal. Informe Final. 9 De Diciembre 2014. UNAM, Laboratorio de Ecosistemas de Montaña, Facultad de Ciencias,. México: Fundación Gonzalo Río Arronte, Conservación Internacional, UNAM.

Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/320125157_Diagnostico_participativo_de_la_comunidad_de_San_Miguel_Topilejo_DF_Participatory_diagnosis_of_the_community_of_San_Miguel_Topilejo_Mexico_City/link/5a13644da6fdcc717b568845/download

(Consultado el 01 de Enero de 2020)

Vázquez García, Luis Miguel (Coord.). Tigridias ornamentales, uso y distribución. Texcoco, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación – Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas-Red Tigridias-Universidad Autónoma Chapingo, 2011.

Disponible en:

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/225116/Tigridias_ornamentales_uso_y_distribucion.pdf

(Consultado el 24 de abril de 2020)

Página web de Miguel Ángel García Escobar:

<http://www.miguelgarcia.xyz/>

(Consultado el 23 de enero de 2021)

Página web “Paramétricos de Neodata Construbase”:

<https://neodata.mx/parametricos> (Consultado el 23 de enero de 2021)

Secretaría del Medio Ambiente. (21 de junio 2020). *Recuperan Sedema y SSC 85 hectáreas de suelo de conservación en Tlalpan*. de Gobierno de la Ciudad de México

Disponible en:

<https://www.sedema.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/recuperan-sedema-y-ssc-85-hectareas-de-suelo-de-conservacion-en-tlalpan>

(Consultado el 13 de octubre de 2021)

ANEXOS



5.1

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL PARQUE ECOTURÍSTICO “LAS MARAVILLAS” Y DE EDIFICIOS DE SERVICIOS Y DE OFICINAS (ZONA DE ADMINISTRACIÓN)

PRESENTA: JOSÉ LUIS GARCÍA AGUILAR

NÚMERO DE CUENTA: 302101456

PROFESORES ARQUITECTOS REVISORES:

ARQ. JOSE HERON SANCHEZ GOMEZ
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMINGUEZ
ARQ. JOSE VÍCTOR ARIAS MONTES

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO | UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA | FA
TALLER TRES | 2022

CIUDAD UNIVERSITARIA, JULIO DE 2022

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| I. DESCRIPCION DEL PROYECTO | 172 |
| II. ELEMENTOS DE HABITABILIDAD | 172 |
| III. ELEMENTOS DE ACCESIBILIDAD E INCLUSIÓN | 173 |
| IV. ELEMENTOS DE FUNCIONAMIENTO | 173 |
| V. ELEMENTOS DE HIGIENE, SERVICIOS Y ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL | 176 |
| VI. SANITARIOS | 177 |
| VII. ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN | 179 |
| VIII. ELEMENTOS DE SUSTENTABILIDAD (SOSTENIBILIDAD) Y ELEMENTOS DE INTEGRACIÓN AL CONTEXTO E IMAGEN URBANA | 180 |
| IX. INSTALACIONES DE DRENAJE PLUVIAL Y SANITARIO | 182 |
| X. INSTALACIONES HIDRÁULICAS | 183 |
| XI. INSTALACIONES ELÉCTRICAS | 184 |
| XII. ELEMENTOS DE COMUNICACIÓN | 184 |
| XIII. ELEMENTOS DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN EMERGENCIAS. GRADO DE RIESGO DE LAS EDIFICACIONES. | 185 |
| FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO SYLYL 1300 “RF” IGNÍFUGO RETARDADOR DE FLAMA PARA MADERA. | 186 |

5.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en equipamiento recreativo ordenado en distintas zonas:

Zona pública: Salón de fiestas, edificio administrativo y foro al aire libre.

Zona de entretenimiento: zona cubierta con juegos infantiles, gimnasio al aire libre y terraza ; zona de cabañas con cuatro módulos cada uno con tres cabañas y una miscelánea al centro de los cuatro módulos. Un establo.

Zona deportiva. Cuenta con dos canchas de futbol profesional, dos canchas de fut 7, una cancha de futbol rápido, tres canchas polifuncionales, una pista de motocross, oficina de motocross y vestidores; y siete módulos con una palapa central y tres mesas-comedor.

Dichas zonas se articulan con plazas abiertas y senderos. Hay un lago como remate visual de las zonas del conjunto.

II. ELEMENTOS DE HABITABILIDAD

De acuerdo con el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (R.C.D.F), Norma Técnica Complementaria para el Proyecto Arquitectónico (N.T.C.P.A)., numeral 2.1 "Dimensiones y características de los locales en las edificaciones", tabla 2.1 a continuación, se presenta un análisis de los espacios destinados a cabañas, oficinas y vestidores por ser los usos predominantes del proyecto.

| TIPO DE EDIFICACIÓN | LOCAL | REGLAMENTO ÁREA MÍNIMA (EN M ²) | PROYECTO ÁREA (EN M ²) | REGLAMENTO LADO MÍNIMO (EN METROS) | PROYECTO LADO MÍNIMO (EN METROS) | REGLAMENTO ALTURA (EN METROS) | PROYECTO ALTURA (EN METROS) |
|---------------------------------------|--|---|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| ALOJAMIENTO (Cabañas) | Residencias colectivas y casa de huéspedes: Dormitorios individuales | 6.00 | 24.69 | 2.20 | 3.27 | 2.30 | 2.40 |
| ADMINISTRACIÓN (OFICINAS PRIVADAS) | Suma de áreas de trabajo en el mismo nivel hasta 250.00 m ² | 5.00 m ² /empleado | 6.42 m ² /empleado | -- | 3.90 | 2.30 | 2.30 |
| CONSULTORIOS | | 6.00 | 23.39 | 2.40 | 3.90 | 2.30 | 2.30 |
| ENTRETENIMIENTO | Auditorios, teatros, cines, salas de concierto, centros de convenciones Hasta 250 personas | 0.50 m ² / persona | 2.36 m ² / persona | 0.45 m/asiento | 1.00 m/asiento | 2.50 | 6.05 |

III. ELEMENTOS DE ACCESIBILIDAD E INCLUSIÓN

Para cumplir con el Manual de Accesibilidad y el R.C.D.F., artículo 80, la N.T.C.P.A., numerales 2.2 “Accesibilidad en las edificaciones”, 2.3 “Accesibilidad a espacios de uso común”, 2.3.9 “Pasamanos y barandales” en materia de accesibilidad el Parque está meditado desde los estacionamientos a los espacios cubiertos y abiertos de las tres zonas del conjunto por medio de las siguientes rampas cuyo fin es librar los cambios de nivel y así dar acceso universal al conjunto:

- Rampa del 2% en plaza de acceso 1 que contiene el foro abierto.
- Rampas del 5% a salón de usos múltiples y a zona de edificio administrativo.
- Rampa del 2% a patio de acceso a edificio administrativo.
- Rampa del 5% a interior de edificio administrativo.
- Rampa del 5% de estacionamiento a interior de cabañas y de la plaza del lago al interior de terraza cubierta.

Se consideraron cambios de nivel con pavimento táctil de advertencia indicado en el dibujo 2.3.7-A en los cambios de nivel.

La intención en el proyecto es eliminar escalones y brindar rutas accesibles y libre de obstáculos a los usuarios con capacidades diferentes a todos los espacios de las tres secciones del conjunto.

Para cumplir con la N.T.C.P.A., numeral 2.3.3 el proyecto cuenta con áreas de descanso a cada 30.00 metros.

IV. ELEMENTOS DE FUNCIONAMIENTO

A continuación, se presenta el cuadro de áreas del proyecto para cumplir con el R.C.D.F., artículo 76, y la Norma General de Ordenación Número 1 “Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) y Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS)”:

| | Reglamento | Proyecto |
|---|-------------------------|-------------|
| | (m2) | (m2) |
| Superficie del predio | 857, 160 m ² | |
| Superficie de desplante | 12,000.24 | 7, 705.83 |
| (Coeficiente de Ocupación del Suelo 1.4%) | (1.40%) | (0.89%) |
| Área libre (98.60%) | 845,159.76 | 849, 963.35 |
| | (98.60%) | (99.10%) |

El proyecto cuenta con un Sistema Alternativo de Captación de Agua Pluvial

| | | |
|---|------------|-----------|
| Área pavimentada | 253,547.92 | 10,815.82 |
| (30% del área libre) | (30%) | (1.26%) |
| Superficie máxima de construcción | 12,000.24 | 7,705.83 |
| (Coeficiente de Utilización del Suelo 1.4%) | (1.40 %) | (0.89%) |

El proyecto contará con un buzón en la caseta de vigilancia por lo que cumple con el R.C.D.F., artículo 78.

Estacionamiento

Para cumplir con el R.C.D.F., en sus artículos 79 y 106 en el estacionamiento del Parque Ecoturístico “Las Maravillas” el autor se basó en la tabla 1.2.2.1 de la Norma Técnica Complementaria para el Proyecto Arquitectónico, numeral 1.2, en su acuerdo publicado en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 11 de julio de 2017. Se presenta a continuación la tabla mencionada:

TABLA 1.2.2.1.

| Uso | | Número máximo de Cajones de Estacionamiento para Vehículos Motorizados |
|--------------------|--|---|
| | Estaciones de sistema de transporte colectivo | 1 por cada 200 m ² construidos |
| | Encierro y mantenimiento de vehículos | 1 por cada 100 m ² construidos |
| | Terminales de transporte masivo | 1 por cada 100 m ² construidos |
| Transportes Aéreos | Terminales aéreas (incluye servicio de helicóptero para renta) | 1 por cada 100 m ² construidos |
| | Helipuertos (plataforma en azotea), no se permite en zona de estacionamiento | 1 por cada 100 m ² de terreno |
| Comunicaciones | Agencias de correos, telégrafos y teléfonos | 1 por cada 30 m ² construidos |
| | Centrales telefónicas y de correos, telégrafos con atención al público | 1 por cada 30 m ² construidos |
| | Centrales telefónicas sin atención al público | 1 por cada 100 m ² construidos |
| | Estación de radio o televisión, con auditorio y estudios cinematográficos | 1 por cada 30 m ² construidos |
| | Estaciones repetidoras de comunicación celular | 1 por cada 100 m ² de terreno |
| Industria | Micro-industria, industria doméstica y de alta tecnología | 1 por cada 100 m ² construidos |
| | Industria vecina y pequeña | 1 por cada 100 m ² construidos |
| Infraestructura | Estaciones y subestaciones eléctricas | 1 por cada 200 m ² construidos |
| | Estaciones de transferencia de basura | 1 por cada 200 m ² construidos |
| Espacios Abiertos | Plazas, explanadas, jardines y parques | 1 por cada 1000 m ² de terreno (hasta 50 Ha) y 1 por cada 10,000 m ² (más de 50 Ha) |

Tabla 1.2.2.1 para determinar el número máximo de cajones de estacionamiento, numeral 1.2 estacionamientos de la Norma Técnica Complementaria para el Proyecto Arquitectónico.

Fuente: Gaceta Oficial de la Ciudad De México del 11 de Julio de 2017.

La superficie del terreno es aproximadamente de 857, 160 m² (85.716 hectáreas), donde aplicando los valores de la tabla 1.2.2.1 para parques se tiene:

$$857, 160 \text{ m}^2 \div 10,000 \text{ m}^2 = 85.72 \text{ cajones} \approx 86.00 \text{ cajones.}$$

Por lo tanto, se requiere un número máximo de 86 cajones de estacionamiento para vehículos motorizados.

Para cumplir con la N.T.C.P.A., fracción V del numeral 1.2.2 las medidas de los cajones grandes deberán ser de 5.00 m x 2.40 m y los cajones chicos deberán ser de 4.20 m x 2.20 m. El porcentaje permitido de cajones chicos no deberá exceder del 60 % (52.00 cajones chicos) y 40 % de cajones grandes (34.00 cajones grandes).

El proyecto tendrá 53.00 cajones de estacionamiento para vehículos motorizados los cuales serán:

31 cajones chicos (58.49 %)

20 cajones grandes (37.74 %)

2 cajones de estacionamiento para personas con capacidades diferentes (3.77%)

Dichos cajones se ubicarán en las siguientes zonas:

- Acceso principal.
- Plaza de acceso.
- Salón de usos múltiples.
- Cabañas.

V. ELEMENTOS DE HIGIENE, SERVICIOS Y ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

R.C.D.F. Artículo 81, 125, N.T.C.P.A., tabla 3.1 “Dotación mínima de agua potable”

| | | | |
|--|---|-----------------------|--------------------------|
| Oficinas 50 L/persona/día | | | |
| 7 personas | 7 personas x 50 L/día | 350.00 L/día | |
| | | | |
| Subtotal oficinas | | 350.00 L/día | |
| | | | |
| Casas de huéspedes (cabañas) | 300 L/huésped/día | | |
| 40 huéspedes | 40 huéspedes x 300 L/día | 1,200.00 L/día | |
| Subtotal Cabañas | | 1,200.00 L/día | |
| | | | |
| TOTAL DEMANDA AGUA POTABLE | | | 1,550.00 L/día |
| | | | |
| Parques 100L/trabajador/día 5L/m ² /día | | | |
| 20 trabajadores | 20 trabajadores x 100 L/día | 2000.00 L/día | |
| | 36, 052.74 m ² x 5 L/m ² /día | 180, 263.70 L/día | |
| TOTAL DEMANDA AGUA PLUVIAL PARQUE (ÁREA LIBRE) | | | 182, 263.70 L/día |

Por lo anterior se requiere un depósito de *agua potable* de 1,550 litros al día y deberá almacenar agua para un mínimo de dos días, por lo que se requieren cisternas cuya suma total sea de **3,100 litros**.

En cuanto al agua pluvial se requiere que los depósitos de *agua pluvial* tengan mínimo una capacidad de 182, 263.70 litros y deberá almacenar agua para un mínimo de dos días, por lo que se requiere que la suma total de los depósitos sea de **364,527.40 litros**.

VI. SANITARIOS

Para cumplir con la N.T.C.P.A. Numeral 3.2.1 “Muebles sanitarios”. Tabla 3.2, se presenta lo siguiente:

| TIPOLOGÍA | MAGNITUD | ESCUSADOS REGLAMENTO | ESCUSADOS PROYECTO | LAVABOS REGLAMENTO | LAVABOS PROYECTO | REGADERAS REGLAMENTO | REGADERAS PROYECTO |
|--|--------------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|------------------|----------------------|--------------------|
| Oficinas de cualquier tipo | Hasta 100 personas | 2 | 4 | 2 | 2 | | |
| Deportes y recreación (centros deportivos) <i>Estimando una visita de hasta 200 visitantes por evento deportivo</i> | Hasta 100 personas | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 |
| | De 101 a 200 | 4 | | 4 | | 4 | |
| Entretenimiento <i>(Foro al aire libre con capacidad de 124 personas)</i> | Hasta 100 personas | 2 | 6 | 2 | 6 | | |
| | De 101 a 200 | 4 | | 4 | | | |
| Alojamiento <i>(12 Cabañas con capacidad total de 56 huéspedes)</i> | Hasta 10 huéspedes | 2 | 12 | 2 | | | |
| | De 11 a 25 | 4 | | 4 | | | |
| | Cada 25 adicionales o fracción | 2 | | 2 | | | |
| Parque <i>Estimando al día una afluencia de hasta 400 visitantes</i> | Hasta 100 personas | 2 | 6 | 2 | 6 | | |
| | De 101 a 400 | 4 | | 4 | | | |

Los baños de la plaza deportiva atenderán a los usuarios del foro al aire libre y del parque.

El número de muebles escusados, lavabos y regaderas por cada uso (tipología) es el número mínimo que indica la norma. Por lo tanto, cumple.

Para cumplir con la N.T.C.P.A. Numeral 3.2.2. “Dimensiones Mínimas de los Espacios para Muebles Sanitarios” se analiza el núcleo de baños de la plaza deportiva por ser el que tendrá la mayor afluencia en el parque.

| LOCAL | MUEBLE O ACCESORIO | ANCHO (EN M) REGLAMENTO | ANCHO (EN M) PROYECTO | FONDO (EN M) REGLAMENTO | FONDO (EN M) PROYECTO |
|--------------------------|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| Baños de Plaza Deportiva | Escusado | 0.70 | 0.90 | 1.05 | 1.54 |
| | Lavabo | 0.70 | 1.07 | 0.70 | 2.24 |
| | Regadera | 0.80 | 0.95 | 0.80 | 1.16 |
| | Mingitorio para personas con discapacidad | 0.90 | 2.20 | 0.40 | 1.89 |
| | Escusado y lavabo para personas con discapacidad | 1.70 | 1.91 | 1.70 | 2.54 |

Las dimensiones de los muebles de los baños de la plaza deportiva cumplen con las dimensiones reglamentarias.

Para cumplir con el R.C.D.F. artículo 84 el parque contará con un área de almacenamiento, separación y recolección de residuos sólidos la cual se ubicará en el acceso del predio a un costado del salón de usos múltiples.

Se deberá cumplir con el artículo 83 del R.C.D.F., y la N.T.C.P.A., Numeral 3.3 “Depósito y manejo de residuos”, 3.3.1 “Residuos sólidos”, fracción II. Ésta última especifica lo siguiente:

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

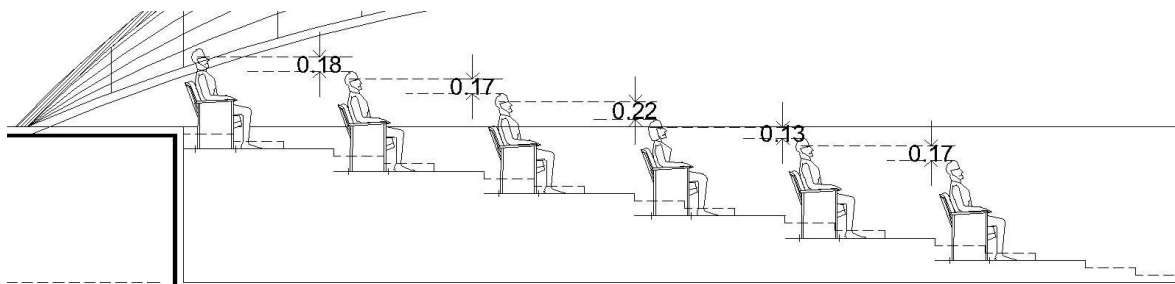
El conjunto cuenta con una superficie de construcción de 7,705.83 m², por lo que:

$$7,705.83 \text{ m}^2 \times 0.01 \text{ m}^2 = 77.05 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, se requiere un depósito para residuos con un área de 77.05 m². Se propondrá en el acceso norte un área de residuos con un área de 77.05 m² en la cual se dividirán los residuos sólidos en tres grupos: orgánicos, reciclables, otros.

Isóptica

El proyecto cuenta con un foro al aire libre donde la distancia que hay de la cabeza del usuario del frente con respecto al de atrás es superior a los 12 centímetros que indica la norma como se muestra en la siguiente imagen:



Isóptica del foro al aire libre. *Elaboración de José Luis García Aguilar*

VII. ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN

Para cumplir con el R.C.D.F., artículos 87, 88; N.T.C.P.A., numeral 3.4 “Iluminación y ventilación”. A continuación, se hace un análisis de la superficie de iluminación y ventilación natural de tres espacios nuevos del proyecto del parque.

| <i>Cabaña tipo</i> | | | | | | |
|---------------------------------|---------------------------|---------------|----------------------------|--------------------------|--------------------|----------------------|
| Local | Superficie m ² | % Iluminación | Iluminación por reglamento | Iluminación por Proyecto | Ventilación 5.00 % | Ventilación Proyecto |
| Cocina-comedor | 26.85 | 17.50 | 4.69 | 6.24 | 1.34 | 1.49 |
| Baño | 7.18 | 15.00 | 1.07 | 1.94 | 0.35 | 0.38 |
| Dormitorio | 24.67 | 17.50 | 4.31 | 8.94 | 1.23 | 2.20 |
| <i>Edificio administrativo</i> | | | | | | |
| Área de oficinas | 78.78 | 17.50 | 13.78 | 14.12 | 3.93 | 4.03 |
| Consultorio | 23.39 | 17.50 | 4.09 | 4.69 | 1.16 | 1.49 |
| Cocina - comedor | 36.78 | 17.50 | 6.43 | 8.70 | 1.83 | 2.76 |
| Sanitario mujeres | 3.66 | 15.00 | 0.54 | 1.15 | 0.18 | 1.15 |
| Sanitario de caballeros | 3.66 | 15.00 | 0.54 | 1.15 | 0.18 | 1.15 |
| <i>Baños de plaza deportiva</i> | 151.52 | 15.00 | 75.76 | 76.00 | 7.57 | 15.20 |

Los locales analizados cumplen con el porcentaje de iluminación y ventilación natural reglamentarios.

VIII. ELEMENTOS DE SUSTENTABILIDAD (SOSTENIBILIDAD) Y ELEMENTOS DE INTEGRACIÓN AL CONTEXTO E IMAGEN URBANA

En este apartado se destaca la tabla de uso de suelo especificado en el Sistema de Información Geográfica donde señala se deberá atender la Norma de Ordenación Particular de Ordenación Ecológica para Suelo de Conservación, donde indica lo referente al tema de sustentabilidad:

“(…) sus instalaciones deberán realizarse con materiales fácilmente desmontables acordes con el paisaje, aplicar ecotecnias en la dotación de servicios y en el manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos, así como evitar el sellamiento del suelo en la zona que se determine para estacionamiento (…)”.

Para cumplir lo anterior se determinó emplear en la estructura los siguientes elementos de madera fácilmente desmontables y que se mimetizan con el paisaje natural:

- Columnas.
- Armaduras.
- Largueros.
- Muros de ferrocemento, batidores de madera y fijos de piso a techo de herrería.
- Muros bajos de piedra del sitio.

Con lo anterior se aplica el diseño bioclimático en cuanto al aislamiento térmico y se suma a la orientación en las construcciones nuevas, asoleamiento, protección solar, y ventilación cruzada. Se emplearán además de los materiales los colores para maximizar el aprovechamiento del calor solar.

Para cumplir con la N.T.C.P.A., numeral 3.1.1 “Residuos sólidos” se dimensionará el área de almacenamiento de residuos conforme al siguiente parámetro:

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

El proyecto cuenta con 7,705.83 m², donde

$$7,705.83 \text{ m}^2 \times 0.01 \text{ m}^2/\text{m}^2 = 77.05 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el proyecto contará con área de almacenamiento de residuos sólidos con una superficie de 77.05 m² y un lado mínimo de 8.50 m. En esta área se separarán los residuos en tres grupos: residuos orgánicos, reciclables y otros. Esta área se ubicará en el acceso del predio a 40 metros del acceso principal. Por lo tanto, cumple con la norma.

Se propondrá que durante el uso y operación del parque se sigan las siguientes recomendaciones en cuanto a la disposición de residuos:

- Separación primaria en los puntos de generación de residuos sólidos y separación secundaria de todos los residuos sólidos urbanos generados dentro de las instalaciones.
- Para la separación secundaria de residuos se dispondrá de contenedores de almacenamiento temporal de residuos con tapa y sin contacto con el suelo para evitar derrames, escurrimientos o dispersión de su contenido.

- Los botes no deberán presentar saturación de residuos sólidos urbanos.
- Los sitios y/o dispositivos de almacenamiento temporal deberán ubicarse alejado de cuerpos de agua. Los dispositivos deberán evitar escurrimientos o lixiviado.
- Los residuos orgánicos deberán utilizarse para la creación de composta dentro o fuera del predio.
- Se debe fomentar el reciclaje y reuso de residuos sólidos urbanos.
- Se debe promover entre empleados y visitantes la aplicación de buenas prácticas en el manejo de residuos sólidos urbanos.
- Realizar acciones de compra y uso de productos ambientalmente responsables, dentro de los parámetros de la Norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2013 "Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del Ecoturismo", numerales 6.2.5.1 a 6.2.5.7.4.

A continuación, se hace una descripción de la tecnología a considerar en las instalaciones para cumplir con la sustentabilidad:

IX. INSTALACIONES DE DRENAJE PLUVIAL Y SANITARIO

Para cumplir con el R.C.D.F. artículos 82, fracción III, 124 y la Norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2013 “Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del Ecoturismo” los sanitarios contarán con dispositivos ahorradores de agua.

Para cumplir con la Ley del Derecho a Los Servicios Públicos De Agua Potable, Drenaje, Alcantarillado y Tecnología Hídrica De La Ciudad De México, la Norma General de Ordenación Número 4 “Área Libre de Ocupación. y Recarga de Aguas Pluviales al Subsuelo”, la Norma General de Ordenación No. 27 “De los requerimientos para la captación de aguas pluviales y descarga de aguas residuales”, Norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2013 “Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del Ecoturismo” en los sanitarios se separarán las aguas grises y las aguas negras, así como se captarán las aguas pluviales. Las aguas grises se destinarán a una cisterna en la cual se filtrará y procesará para su depuración en un proyecto de sistema alternativo para su inyección en los depósitos de los escusados. Las aguas pluviales se captarán en una cisterna para su posterior inyección en las cajas de los escusados. En cuanto a las aguas negras se canalizarán los exiliados a biodigestores para su procesamiento mediante un sistema anaerobio, un campo de oxidación para su posterior inyección al terreno a través de un pozo de absorción. Los excedentes de la cisterna de agua pluvial se canalizarán a dicho pozo de absorción.

Para cumplir con la N.T.C.P.A., numeral 6.1.2 “Instalaciones de drenaje pluvial y sanitario” se considerará lo siguiente en las tuberías de drenaje:

- Tuberías, conexiones y accesorios de cloruro de polivinilo (PVC).
- Tuberías de aguas residuales con una pendiente mínima de 2.00% en el sentido del flujo.
- Las bajadas pluviales tendrán un ancho mínimo de 10.00 centímetros por cada 100.00 m² o fracción de superficie cubierta., techumbre o azotea
- La tubería de aguas residuales tendrá tubo ventilador de 5.00 centímetros de ancho.
- Se considerará en los muebles sanitarios y coladeras los obturadores hidráulicos.
- En la tubería de albañal se considerarán registros a cada 10.00 metros y en los cambios de dirección.
- La profundidad de los registros será a partir de la siguiente relación; 1.00 metro con una dimensión de 0.40 m x 0.60 m; 1.00 m a 2.00 m con una dimensión de 0.50 m x 0.70 m; una profundidad mayor a 2.00 m en registros con una dimensión de 0.60 m x 0.80 m.
- Los registros tendrán tapas con cierre hermético a prueba de roedores.

En las descargas al exterior se considera lo siguiente:

- Los fregaderos contarán con trampas de grasas.
- Se emplearán biodigestores en lugar de fosas sépticas como lo considera la norma.

Para la revisión de los proyectos de las instalaciones de este capítulo ver el documento de tesis en sus capítulos 7.11 “Criterio de instalación sanitaria de conjunto”, 7.12 “Planos de instalación sanitaria de edificios de servicios y de oficinas (Zona de administración)” y anexo 7.13 “Memoria de cálculo de la instalación de sistema alternativo de captación de agua pluvial de edificios de servicios y de oficinas (Zona de administración)”, capítulo 7.14 “Planos de la instalación de sistema alternativo de captación de agua pluvial de edificios de servicios y de oficinas (Zona de administración)”.

X. INSTALACIONES HIDRÁULICAS

Se propondrá un sistema de templación de aguas por medio de calentadores solares.

Se retomará la cisterna de agua pluvial existente y se propondrán humedales como parte del sistema de filtración natural del agua pluvial captada.

Para cumplir con la N.T.C.P.A. numeral 6.1.2 “Instalaciones hidráulicas”, fracciones II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX se siguen los siguientes parámetros normativos:

- Las cisternas serán impermeables, se diseñan con registros hermético y sanitario y se ubicarán a más de tres metros de tuberías de aguas negras.
- Las tuberías, conexiones y válvulas para agua potable serán de cobre rígido.
- Los escusados no tendrán un gasto superior a los 6 litros por descarga.
- Los mingitorios no tendrán un gasto superior a los 3 litros por descarga.
- Las regaderas no tendrán una descarga superior a los 10 litros por descarga.
- Las llaves serán de cierre automático.
- Los fluxómetros serán los que indican la Normas Oficial Mexicana correspondiente.
- Los lavabos y fregaderos tendrán llaves con un consumo que no exceda los 10 litros por minuto y conforme a la la Norma Mexicana NMX-C-415-ONNCCE “Válvulas para agua de uso doméstico. Especificaciones y métodos de prueba”.

Para la revisión de la instalación de este capítulo ver el documento de tesis en sus capítulos 7.7 “Memoria de cálculo de instalación hidráulica de edificios de servicios y de oficinas (Zona de administración), 7.8 “Criterio de instalación hidráulica de conjunto”, 7.9 “Planos de instalación hidráulica de edificios de servicios y de oficinas (Zona de administración)”.

XI. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se propondrán paneles solares para la captación de energía solar y conversión a energía eléctrica.

Para cumplir con el R.C.D.F., artículo 129, 132, la instalación eléctrica considera planos de planta, diagrama unifilar, cuadro de cargas por circuito, croquis de localización del predio, especificación de materiales y equipo por utilizar. Se considerará un apagador por cada 50.00 m² de superficie iluminada.

Para la revisión de la instalación de este capítulo ver el documento de tesis en sus capítulos 7.5” Criterio de instalación eléctrica de conjunto”, 7.6 “Planos de instalación eléctrica de edificios de servicios y de oficinas (Zona de administración).

XII. ELEMENTOS DE COMUNICACIÓN

De acuerdo con el R.C.D.F., artículo 91, en edificaciones de riesgo alto se requiere un sistema complementario al sistema normal de acceso y salida.

En el edificio administrativo cuenta con dos edificaciones una de oficinas y otra de servicios de las cuales cada una cuenta con dos rutas de evacuación.
Cumple con la norma.

Para cumplir con el R.C.D.F., artículo 95, N.T.C.P.A., tabla 4.1 las puertas deberán cumplir con las siguientes dimensiones a paño interior de puertas:

- Puerta de acceso principal en edificaciones de oficinas.

Las puertas del área de oficinas del proyecto cuentan con un ancho libre de puertas de 0.90 m.

Para cumplir con la N.T.C.P.A. Numeral 4.1.2. pasillos, tabla 4.2 en las oficinas las circulaciones principales deberán tener un ancho mínimo de 1.20 m, en circulaciones secundarias deberán tener un ancho mínimo de 0.90m. En ambos casos se deberá tener una altura de 2.20 m.

En el proyecto la edificación de oficinas cuenta con pasillos principales con un ancho de 1.65 m y pasillos secundarios con un ancho de 1.30 m. Ambos pasillos cuentan con una altura de 2.30 m.
Cumple con la norma.

XIII. ELEMENTOS DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN EMERGENCIAS. GRADO DE RIESGO DE LAS EDIFICACIONES

De acuerdo con el R.C.D.F., artículo 90, N.T.C.P.A., numeral 4.4.1 “Grado de Riesgo de Incendio en las Edificaciones”, tabla 4.5 A “Grado de riesgo para edificaciones no habitacionales” en edificaciones con una superficie de construcción mayor a 3000 m² se clasifica de riesgo alto.

Por lo tanto, se deberá cumplir con la tabla 4.6 “Resistencia mínima al fuego” donde se considera que los elementos estructurales deberán cumplir con un tiempo de resistencia al fuego máximo de 3 horas. Por lo anterior se colocará en la estructura de madera de las edificaciones nuevas un producto retardante de flama para madera. Se recomienda el producto SYLPYL 1300 RF. Se anexa ficha técnica.

Para cumplir con el RCDF, artículo 109 y la N.T.C.P.A., “Dispositivos para prevenir y combatir incendios”, tabla 4.7 se deberá colocar un extintor por cada 200 m² en cada nivel o zona de riesgo. Se colocará extintores clase ABC, de 2.26 kg (5 libras). Dichos extintores se colocarán en los términos de las Condiciones complementarias a la tabla 4.9, fracciones I, II, III, IV, V, VI.

Se deberá colocar un sistema de detección de incendios en las zonas de riesgo (un detector de humo por cada 80.00 m² o fracción con control central). También se requiere dos sistemas independientes de alarma, uno sonoro y uno visual, activación automática y manual (un dispositivo cada 200.00 m²). Se requiere una red de hidrantes, tomas siamesas y depósitos de agua. Se señalizarán áreas peligrosas, el equipo y la red contra incendios con color rojo y con un código de color en todas las instalaciones.

Para cumplir con el R.C.D.F., artículo 118 los fijos de piso a techo deberán contar con barandales y manguetas a una altura de 0.90 m.

FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO SYLYL 1300 "RF" IGNÍFUGO Y RETARDADOR DE FLAMA PARA MADERA.

FUENTE: EMPRESA SYLPYL.



INFORMACION TÉCNICA: SYLPYL 1300 RF / 5 / R6a

SYLPYL 1300 "RF"
IGNIFUGO Y RETARDADOR DE FLAMA PARA MADERA

NOMBRE COMERCIAL: SYLPYL 1300 "RF"

SYLPYL 1300 "RF" RETARDADOR DE FLAMA PARA MADERA

El **SYLPYL 1300 "RF"** es un producto líquido, incoloro y base agua que se utiliza para retardar y evitar se extienda rápidamente el fuego de una conflagración a través de muebles, pisos, puertas, lambrines y entrepisos de madera o de aglomerados, no expuestas a la intemperie, o a la humedad constante. Adicionalmente funciona, en cierta medida, como preservador para madera de la más alta calidad e insecticida. Se utiliza ampliamente para tratar la cara inferior de la duela en pisos. Este producto es muy fluido y penetra fácilmente a la madera para mejorar su acción contra fuego. La madera tratada, en caso de incendio, puede carbonizarse, pero no permite que la flama se extienda a otras áreas.

Este producto reacciona con la temperatura formando una barrera gaseosa y de vapor de agua alrededor de las fibras de madera retardando la flamabilidad y la velocidad de combustión. Así mismo se promueve la formación de una capa aislante sobre la madera chamuscada que reduce la combustibilidad y retarda la propagación de la flama.

La madera así tratada, mantiene su resistencia mecánica por mas tiempo bajo el fuego, en comparación con una madera no tratada, y la transforma en autoextinguible al remover la fuente de calor

Este producto se aplica fácilmente por inmersión o con brocha, sobre madera sin sellar de preferencia. En madera ya barnizada se recomienda retirar el barniz en lo posible para asegurar la correcta penetración del **SYLPYL 1300 "RF"**.

Este producto prácticamente no modifica el color de la madera y puede aplicarse como tratamiento único en maderas no barnizadas. Para lograr una máxima protección de la madera, se recomienda aplicarle posteriormente el barniz de poliuretano **SYLPYL 2001 ULTRA**, de dos componentes.

El **SYLPYL 1300 "RF"** se aplica sin diluir sobre la madera seca y limpia, por ambos lados si es posible, o por inmersión. Aplicado con brocha, puede rendir de 3 a 4 m² por litro a una mano generosa, según absorba la madera. Aplique de 2 a 3 manos para optimizar los resultados. La madera tratada que está sujeta a una limpieza frecuente con agua, o a la intemperie, requerirá posteriores tratamientos periódicos para renovar su acción, ya que puede deslavarse. En interiores, se sugiere renovar el tratamiento cada 1 o 2 años.

El **SYLPYL 1300 "RF"** se surte en envases de 4, 20 lts y tambor de 200 lt.

R6a / JDI

SYLPYL GARANTIZA LA ALTA CALIDAD, ADECUADA DE SUS PRODUCTOS DE CONFORMIDAD A LOS ESTÁNDARES CONDICIONES GENERALES DE VENTA Y DE MUESTRO. SIN EMBARGO, LAS RECOMENDACIONES AQUÍ ESTABLECIDAS SOBRE EL EMPLEO DE ESTOS PRODUCTOS, ESTÁN FUNDAMENTADAS EN NUESTRA PROPIA INVESTIGACIÓN Y EXPERIENCIA, Y SE CONSIDERAN VERIDICAS, ESTADO SUJETAS A CUALQUIER CAMBIO QUE PREVIENE DEBIDO A INNOVACIONES O DERIVADAS DEL COMERCIO DE MUESTRO. ESTABLECIDO EN SYLPYL, A NUESTROS PRODUCTOS SE VENEN EN COMPROMISO DEL CUMPLIMIENTO EXACTO Y DE LA COHERENCIA DE QUE EL USUARIO ESTABLEZCA SUS PROPIAS PRUEBAS SOBRE LA COHERENCIA DE SUS PLANES DE TRABAJO PARTICULARES. SE ESTABLEZCA RECOMENDACIONES SOBRE EL EMPLEO DE ESTOS PRODUCTOS EN SU RECOMENDACION SOBRE SU USO EN VOLANTES A ALGUNAS PARTES DE TERCEROS.

Av. Desierto de los Leones # 5429 Col. Alcantarilla, C.P. 01720 México, D.F. Tel: 55851282 Fax: 55851539 Ext.125 E-mail: sylpyl@sylpyl.com.mx
Visitenos en: www.sylpyl.com.mx EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001-2008 LADA SIN COSTO: 01-800-7275-886



5.3

MARCO NORMATIVO AL PROYECTO DE PARQUE ECOTURÍSTICO “LAS MARAVILLAS”

PRESENTA: JOSÉ LUIS GARCÍA AGUILAR

NÚMERO DE CUENTA: 302101456

PROFESORES ARQUITECTOS REVISORES:

ARQ. JOSE HERON SANCHEZ GOMEZ
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMINGUEZ
ARQ. JOSE VÍCTOR ARIAS MONTES

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO | UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA | FA
TALLER TRES | 2022

CIUDAD UNIVERSITARIA, JULIO DE 2022

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| I. REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL DISTRITO FEDERAL Y SUS NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS. | 189 |
| II. MANUAL DE NORMAS TÉCNICAS DE ACCESIBILIDAD. ESPACIO PÚBLICO. EDIFICACIONES. ÁREAS DE SERVICIOS. SERVICIOS SANITARIOS. DISEÑO PARA TODOS. | 191 |
| III. GESTIÓN Y PERMISOS PARA LOS TRABAJOS DE DEMOLICIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN PARA AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN. | 199 |
| IV. NORMATIVIDAD EN MATERIA DE SUSTENTABILIDAD DE AGUA Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DURANTE LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LAS EDIFICACIONES TIPO “B” O “C”. | 202 |
| LEY DEL DERECHO AL ACCESO, DISPOSICIÓN Y SANEAMIENTO DEL AGUA DE LA CIUDAD DE MÉXICO | |
| V. NORMA GENERAL DE ORDENACIÓN NÚMERO 27 “DE LOS REQUERIMIENTOS PARA LA CAPTACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES” | 205 |
| VI. NORMA GENERAL DE ORDENACIÓN NÚMERO 4 “ÁREA LIBRE DE CONSTRUCCIÓN Y RECARGA DE AGUAS PLUVIALES AL SUBSUELO”. | 206 |
| VII. NORMA GENERAL DE ORDENACIÓN NÚMERO 1 “COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO (COS) Y COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL SUELO (CUS)”. | 207 |
| VIII. NORMAS OFICIALES MEXICANAS SOBRE LA SEGURIDAD EN LAS OBRAS EN CONSTRUCCIÓN | 208 |
| IX. NORMA MEXICANA NMX-AA-133-SCFI-2013 “REQUISITOS Y ESPECIFICACIONES DE SUSTENTABILIDAD DEL ECOTURISMO” | 209 |
| X. SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL (SEDESOL) | 215 |

I. REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL DISTRITO FEDERAL Y SUS NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS

A continuación, se presenta un listado de gacetas, decretos y acuerdos que publicaron y modificaron el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (R.C.D.F.) acompañado de la fecha de publicación en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México que se muestra en la siguiente tabla:

| GACETA OFICIAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO QUE HA MODIFICADO EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL DISTRITO FEDERAL (HOY CIUDAD DE MÉXICO) DE 2004 A 2022 |
|--|
| Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (29 de enero de 2004) |
| Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (12 de enero de 2015) |
| Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (17 de junio de 2016) |
| Acuerdo por el que se integra e instala la Comisión para el Estudio y propuestas de reformas al Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (10 de noviembre de 2016) |
| Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (15 diciembre 2017) |
| Decreto por el que se reforma el artículo 65 del Reglamento De Construcciones Del Distrito Federal (24 de agosto de 2018) |
| Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (02 de abril de 2019) |
| Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (26 de julio de 2019) |
| Decreto por el que se modifican y adicionan diversas disposiciones al Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y al Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, para favorecer el comercio de barrio en la vivienda construida en el marco de Programas Gubernamentales (11 septiembre 2020) |
| Decreto por el que se modifican, adicionan y derogan diversas disposiciones al Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal con relación a la vigencia de la Constancia de Alineamiento y número oficial, así como para fortalecer la revisión de la Seguridad Estructural de Planteles Educativos (19 abril 2021) |
| Decreto por el que se Reforman y Derogan diversas disposiciones del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y del Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal para simplificar las prórrogas de los trámites de construcción (27 julio 2021) |
| Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal para simplificar Trámites de Construcción e implementar Mecanismos de Transparencia y Rendición de Cuentas en Materia de Seguridad Estructural en Inmuebles pertenecientes al Sector Educativo (10 diciembre 2021) |
| Decreto por el que se adiciona la fracción XII al artículo 62 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal a fin de disminuir y simplificar trámites para el Mejoramiento de Barrios, Colonias, Pueblos y Unidades Habitacionales con Bajo Desarrollo Social y Alta Marginalidad en la Ciudad de México (22 abril 2022) |

El autor se basó en la versión más actualizada del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico para el proyecto ejecutivo de la presente tesis.

En el título Quinto “Del proyecto arquitectónico”, del R.C.D.F. se establece en el artículo 74 que los proyectos arquitectónicos en la Ciudad de México deberán cumplir con los siguientes requerimientos:

- *Habitabilidad*
- *Accesibilidad*
- *Funcionamiento*
- *Higiene*
- *Servicios*
- *Acondicionamiento ambiental*
- ***Sustentabilidad***
- *Comunicación*
- *Prevención y seguridad en emergencias*
- *Integración al contexto e imagen urbana*

En el anexo 5.1 se analizaron los artículos de los temas enunciados y se presentan en una memoria técnica descriptiva del proyecto de arquitectura.

II. MANUAL DE NORMAS TÉCNICAS DE ACCESIBILIDAD. ESPACIO PÚBLICO. EDIFICACIONES, ÁREAS DE SERVICIO, SERVICIOS SANITARIOS. DISEÑO PARA TODOS³⁷.

Publicado por el Gobierno de la Ciudad de México



Caratula de Manual.

Fuente: Pagina web de SEDUVI.

En atención a los principios de igualdad en el uso de los espacios el presente manual identifica la población usuaria con **capacidades diferentes** a atender en el universo de espacios habitables. Dichas capacidades se presentan en el capítulo de estudio ergonómico con el controversial término de “discapacidades”, las cuales enlista así:

- Discapacidad física (neuromotora).
- Discapacidad visual.
- Discapacidad auditiva.
- Discapacidad sensorial e intelectual.
- Necesidades específicas de personas con movilidad limitada: adultos mayores, mujeres en período de gestación, personas de baja talla, niños, etc. *A lo cual El autor considera que en esta tipología se debería agregar, por el contexto de obesidad y diabetes que atraviesa nuestro país, a las personas con una obesidad mórbida.*

El siguiente manual está estructurado en torno a los siguientes temas indicados en la página 27:

- Ruta accesible.
- Elementos de la ruta accesible.
- Accesorios
- Espacio público y espacio al exterior.

³⁷ Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad. Espacio público. Edificaciones. Áreas de servicio. Servicios sanitarios. Diseño para todos. Gobierno de la Ciudad de México: Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Coordinación General de la Autoridad del Espacio Público, Secretaría de Obras y Servicios, Secretaría de Movilidad, Secretaría de Protección Civil, Agencia de Gestión Urbana, Instituto para la Integración al Desarrollo de las Personas con Discapacidad de la Ciudad de México, 2016. Disponible en:

http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/images/banners/banner_derecho/documentos/Manual_Normas_Tecnicas_Accesibilidad_2016.pdf

(Consultado el 23 de marzo de 2020)

- Áreas de servicio.
- Servicios sanitarios.
- Protección civil.

Dichos temas están precedidos de un glosario y un estudio ergonómico y medidas antropométricas a considerar por los diseñadores. En el glosario se presentan las siguientes definiciones:

“Ruta accesible: Es la que permite una circulación continua y sin obstáculos, con la combinación de elementos construidos que garantizan a cualquier persona entrar, desplazarse, salir, orientarse y comunicarse con el uso seguro, autónomo y cómodo tanto en el espacio público como en las edificaciones y el mobiliario.

Elemento: Componente físico en una edificación, instalación o espacio, por ejemplo: rampa, puerta, elevador, señalamiento o bolardo.

Espacios al exterior: Áreas en predios o inmuebles, cuyo uso es la recreación y/o circulación de las personas, tales como: patios, jardines, vestíbulos y demás de naturaleza análoga. Dichas áreas pueden o no estar contenidas por bardas, muros y/o construcciones.

Espacio público: Área delimitada por construcciones o por elementos naturales, que permite la circulación peatonal y vehicular, así como la recreación y reunión de los habitantes, tales como, calles, plazas, avenidas, viaductos, paseos, jardines, bosques, parques públicos y demás de naturaleza análoga.

Persona con discapacidad: Es aquella que tiene deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo que, al interactuar con diversas barreras, puedan impedir su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás.

[Definición del Gobierno de la Ciudad de México, tomada de:

“Decreto Promulgatorio de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, y Protocolo Facultativo, adoptados por la Asamblea General de las Naciones Unidas el trece de diciembre de dos mil seis”, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 02 de mayo de 2008, México.]

Persona con movilidad limitada: Es aquella que de forma temporal o permanente, debido a enfermedad, edad, accidente o alguna otra condición, realizan un desplazamiento lento, difícil o desequilibrado. Incluye a niños, personas de talla baja, mujeres en periodo de gestación, adultos mayores, adultos que transitan con niños pequeños, personas con discapacidad y personas con equipaje o paquetes.

Persona de talla baja: Término internacional para referirse a la persona con trastorno del crecimiento, caracterizado por una talla muy inferior a la media de los individuos de la misma edad, especie y raza.

Discapacidad auditiva: Es la restricción en la función de percepción de los sonidos externos, alteración de los mecanismos de transmisión, transducción,

conducción e integración del estímulo sonoro, que a su vez pueden limitar la capacidad de comunicación. La deficiencia abarca al oído pero también a las estructuras y funciones asociadas a éste.

Discapacidad intelectual: Es aquella caracterizada por limitaciones en el funcionamiento intelectual y en la conducta adaptativa a su entorno.

Discapacidad neuromotora (física): Es la secuela de una afección y sus efectos secundarios o tardíos en el sistema nervioso central, periférico o ambos, así como en el sistema músculo-esquelético.

Discapacidad visual: Deficiencia del órgano de la visión, y de las estructuras y funciones asociadas con éste. Es una alteración de la agudeza visual, campo visual, motilidad ocular, visión de los colores o profundidad, que determinan una deficiencia de la agudeza visual y que una vez corregida, en el mejor de los ojos es igual o menor de 20/200 o cuyo campo visual es menor de 20 grados.

[Estas últimas cuatro definiciones fueron tomadas por el Gobierno de la Ciudad de NOM-015-SSA3-2012, “Para la Atención Integral a Personas con Discapacidad”, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de septiembre de 2012, México.]

Diseño universal: Es el diseño de productos, entornos, programas y servicios que puedan utilizar todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado. El diseño universal no excluirá las ayudas técnicas para grupos particulares de personas con discapacidad cuando se necesiten. Con base en los siguientes principios: uso equitativo, uso flexible, uso simple o intuitivo, información perceptible, tolerancia al error, mínimo esfuerzo físico y adecuado tamaño de aproximación y uso.

[Definición del Gobierno de la Ciudad de México, tomada de:

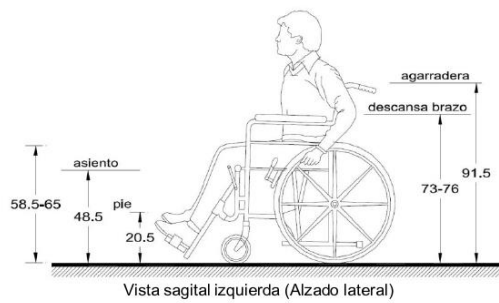
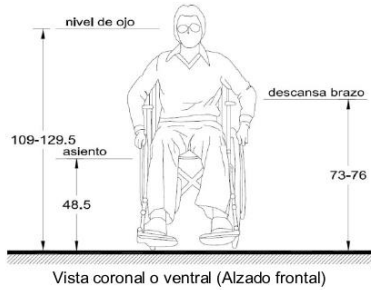
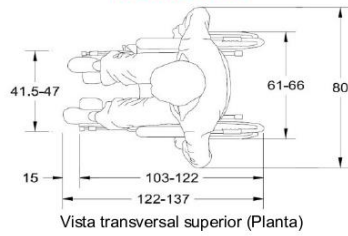
“Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad”, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2011, México.

The Center for Universal Design (1997). “The Principles of Universal Design”, North Carolina State University, USA.

“Decreto Promulgatorio de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, y Protocolo Facultativo, adoptados por la Asamblea General de las Naciones Unidas el trece de diciembre de dos mil seis”, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 02 de mayo de 2008, México.]”

A continuación, se presentan las imágenes del capítulo “Medidas antropométricas” del mencionado Manual, ilustrando las medidas de las diferentes personas con capacidades diferentes:

Persona usuaria de silla de ruedas
Posición estática



Persona usuaria de silla de ruedas



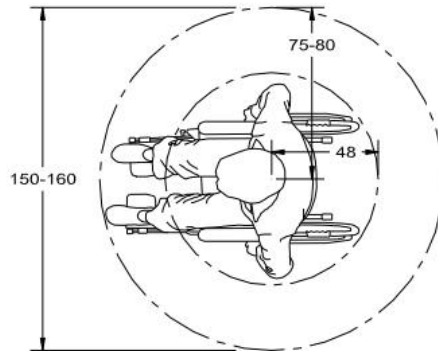
19

Medidas antropométricas de persona usuaria en silla de ruedas.

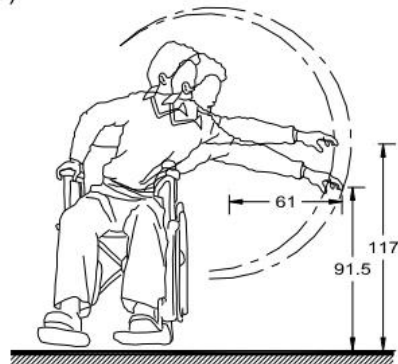
Imágenes del Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad



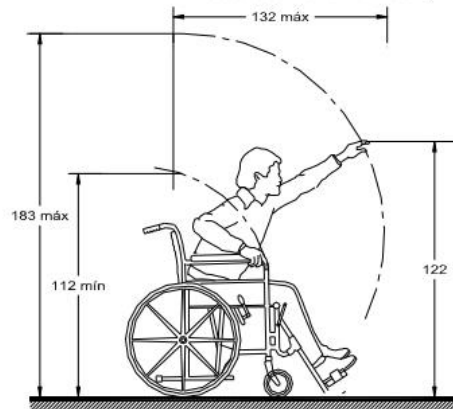
Posición dinámica



Vista transversal superior (Planta)



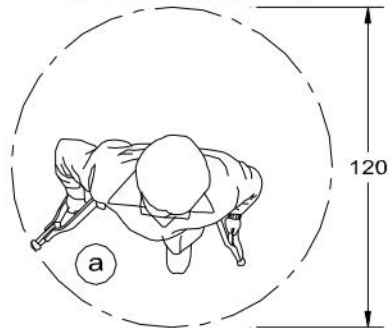
Vista coronal o ventral (Alzado frontal)



Vista sagital derecha (Alzado lateral)

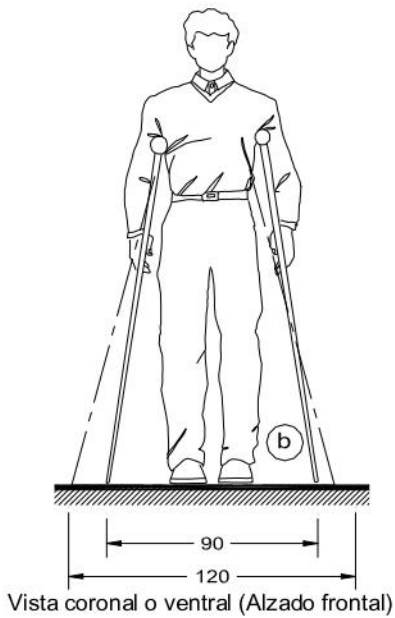


Persona con muletas



Vista transversal superior (Planta)

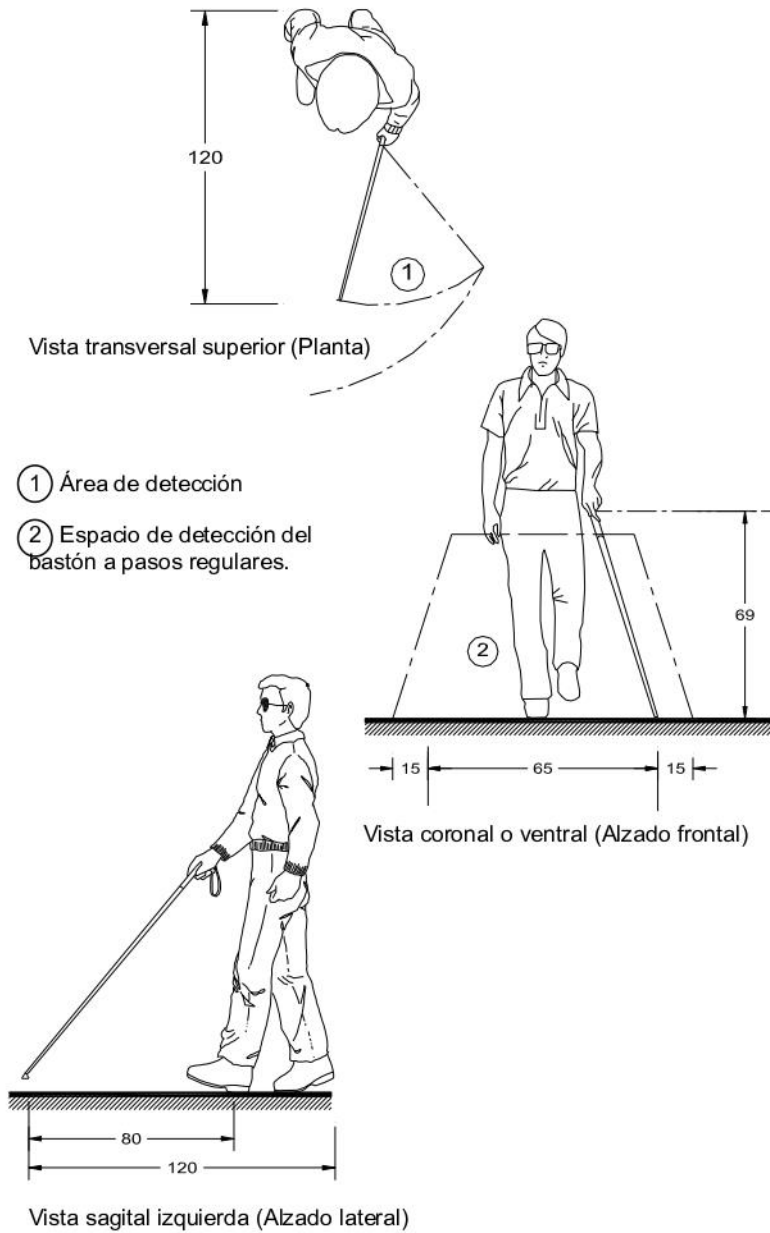
- (a) Oscilación de las muletas al andar
- (b) Separación de muletas cuando el usuario está de pie



Vista coronal o ventral (Alzado frontal)



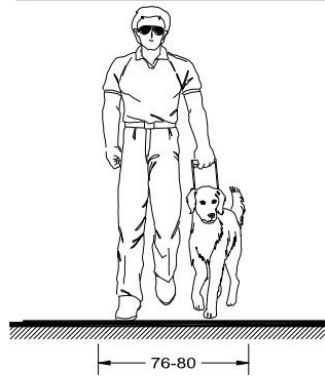
Persona con bastón blanco



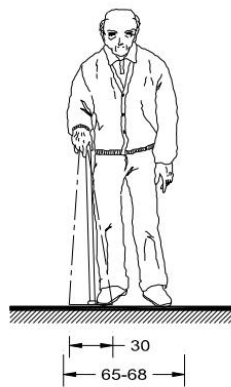
24

Medidas antropométricas de persona con bastón blanco.

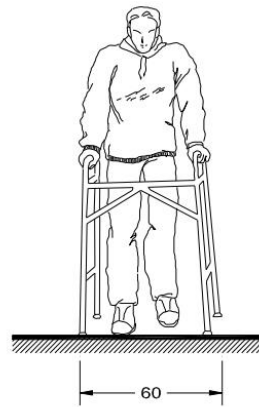
Imágenes del Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad



Persona con perro guía



Persona con bastón



Persona con andadera



25

Medidas antropométricas de personas con perro guía, con andadera y bastón.

Imágenes del Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad

A continuación, se enlistan los capítulos que cuentan con especificaciones que se aplicaron en el proyecto arquitectónico de la presente tesis. Los capítulos consultados fueron los siguientes:

- 7.1 Ruta accesible
- 7.4 Espacio público y espacio al exterior
- 7.5.6 Dormitorio
- 7.6 Servicios sanitarios

III. GESTIÓN Y PERMISOS PARA LOS TRABAJOS DE DEMOLICIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN PARA AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN.

Algo importante que los arquitectos deben conocer es la gestión del proyecto ejecutivo para solicitar a las distintas dependencias de la Administración de la Ciudad de México las licencias, manifestaciones de construcción, constancias, certificados de uso de suelo, documentos legales y oficiales necesarios para concretar el proyecto ejecutivo en una construcción por lo que es importante identificar el tipo de Manifestación de Construcción que se deberá solicitar así como el conjunto de documentos legales y oficiales necesarios para la gestión.

De acuerdo con el R.C.D.F. en caso de una demolición de construcción se deberá solicitar una Licencia de Construcción Especial en la modalidad de demolición en ejercicio del artículo 57, fracción IV.

Por las características del presente proyecto de Parque Ecoturístico el R.C.D.F. el presente proyecto se ciñe al **artículo 51**, *fracción III*, que señala lo siguiente:

“III. Manifestación de construcción tipo C.

Para usos no habitacionales o mixtos de más de 5,000 m² o más de 10,000 m² con uso habitacional, o construcciones que requieran de impacto urbano o impacto urbano-ambiental”

Al proyecto le aplica una superficie máxima de construcción reglamentaria de 12, 000.24 m², sin embargo, la superficie máxima de proyecto es de 7,705.83 m², que está por debajo de la superficie máxima de construcción reglamentaria.

De acuerdo con el artículo 53 para obtener dicha Manifestación de Construcción se deberán ingresar y cumplir con los siguientes requisitos:

I. Formato (Manifestación de Construcción Tipo B)

- a) Comprobante de pago de los derechos correspondientes (original y 3 copias)
- b) Alineamiento y número oficial vigente (original y copia)
- c) Certificado Único de Zonificación de Uso de Suelo
- d) Dos tantos del Proyecto Arquitectónico indicando las edificaciones originales y las edificaciones de modificación y ampliación
- Estado actual del predio indicando superficies existentes.
- Localización del predio
- Planta de Conjunto
- Plantas Arquitectónicas
- Cortes por fachada porque se colinda con una vía pública (Carretera federal México-Cuernavaca)
- Detalles Arquitectónicos
- Acabados
- Fachadas
- Plantas, Cortes e Isométricos de instalación sanitaria y su memoria de cálculo.
- Plantas, Cortes e Isométricos de instalación hidráulica y su memoria de cálculo.
- Plantas, Cortes e Isométricos de instalación eléctrica y su memoria de cálculo.
- Plantas, Cortes e Isométricos de instalación de gas y su memoria de cálculo.
- Plantas, Cortes e Isométricos de instalación de sistema alternativo de captación de agua pluvial y su memoria de cálculo.

| |
|---|
| Memoria descriptiva con: listado de locales construidos y áreas libres de la obra, etc. |
| Dos tantos del Proyecto Estructural |
| Estructura y Cimentación |
| Memoria de Cálculo |
| Proyecto de Protección a Colindancias |
| e) Bitácora de obra |
| f) Responsiva del Director Responsable de Obra, del Perito en Desarrollo Urbano y del Corresponsable en Seguridad Estructural |
| OTROS: |
| Constancia de No Adeudo de Agua |
| Constancia de No Adeudo de Predial |
| Sistema Alternativo autorizado por el Sistema de Aguas de la Ciudad de México. |
| Factibilidad de Servicios autorizado por el Sistema de Aguas de la Ciudad de México. |
| Registro de Manifestación de Construcción autorizado. |
| III. Dictamen favorable del Estudio de Impacto Urbano o Impacto Urbano Ambiental. |

Para el caso del presente proyecto se requeriría solicitar una Manifestación de Construcción Tipo “C”, en la modalidad de ampliación y modificación de edificaciones existentes.

Debido a que la superficie total de construcción es superior a 5000 m² se requiere de una Manifestación de Impacto Ambiental y/o Manifestación de Impacto Urbano, por lo que le aplican los siguientes reglamentos y leyes:

| | |
|---|--|
| Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente | Sección V. Evaluación del Impacto Ambiental. Artículo 28. Fracción XIII. Artículo 30. |
| Reglamento de la Ley Ambiental del Distrito Federal | Capítulo III. Del impacto ambiental. Sección I. Disposiciones generales. Artículos 20, 21, 22. |
| Ley de Desarrollo Urbano | Capítulo sexto. De la fusión, subdivisión y relotificación de Predios. Artículo 64. |
| Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano. | Sección Primera. De la dotación de equipamiento urbano y la reserva territorial. |
| Ley Ambiental de Protección a la Tierra | Capítulo VI. Evaluación del Impacto Ambiental Artículo 44. |
| Reglamento de la Ley Ambiental de Protección a la Tierra | Capítulo III. Del impacto ambiental. Sección I. Disposiciones generales. Artículos 20, 21, 22. Sección II. Del procedimiento de evaluación de impacto ambiental. Artículos 23, 24, 25, 26, 27, 28. |

Por lo tanto, se deberá obtener una Autorización de Impacto Ambiental cuya definición aparece en el artículo 5º de la Ley Ambiental de Protección a la Tierra:

“Autorización de Impacto Ambiental: Autorización otorgada por la Secretaría del Medio Ambiente como resultado de la presentación y evaluación de una declaratoria de cumplimiento ambiental, informe preventivo, manifestación o estudio de impacto

ambiental y riesgo según corresponda cuando previamente a la realización de una obra o actividad se cumplan los requisitos establecidos en esta Ley para evitar o en su defecto minimizar y restaurar o compensar los daños ambientales que las mismas puedan ocasionar;³⁸

Debido a la magnitud de la superficie total de construcción que obliga a obtener la Autorización de una Manifestación de Impacto Urbano o Impacto Urbano-Ambiental se requerirían de dos auxiliares de la Administración para la revisión y aprobación del proyecto para su respectivo ingreso a la Alcaldía para la obtención de la Manifestación de Construcción Tipo “C”:

- Un **Director Responsable de Obra**. De acuerdo con el artículo 35, fracción I del R.C.D.F.
- Un **Perito en Desarrollo Urbano**. De acuerdo con el artículo 106 del Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal.
- Un **Corresponsable en Seguridad Estructural**. De acuerdo con el artículo 139, al pertenecer el parque a una edificación del subgrupo B1, caso 4, requiere de dicho corresponsable, sin embargo, el Instituto para la Seguridad de las Construcciones de la Ciudad de México es el que determina si requiere o no de una revisión del proyecto por un Corresponsable de dicho Instituto.

³⁸ Ley Ambiental de Protección a la Tierra. Gaceta Oficial de la Ciudad de México. 13 de enero de 2000, 31 de enero de 2002.

IV. NORMATIVIDAD EN MATERIA DE SUSTENTABILIDAD DE AGUA Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DURANTE LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LAS EDIFICACIONES TIPO “B” O “C”

A continuación, se muestra la **Ley Del Derecho a los Servicios Públicos de Agua Potable, Drenaje, Alcantarillado y Tecnología Hídrica de la Ciudad de México** de los artículos 123 al 125 bis 5 y el **Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México**, artículo 117.

La intención es mostrar los artículos que impone la Administración como condicionantes a los proyectos de nuevas edificaciones, instalaciones, equipamientos, viviendas y obras públicas en torno a dos temas que el gobierno de la Ciudad de México considera prioritarios desde 2008:

- La sustentabilidad del agua.
- La prevención de riesgos e identificación de vulnerabilidades durante los trabajos de construcción y operación de las edificaciones que requieren de una Manifestación de Construcción tipo “B” o “C”.

Por lo tanto, se presenta a continuación un extracto de la Ley y Reglamento mencionados, tomados de la Gaceta Oficial de la Ciudad de México, con la intención de informar su contenido y que la Administración aplica durante la etapa de ingreso y revisión del proyecto ejecutivo de cualquier ante proyecto de obra nueva como el proyecto de la presente tesis.

LEY DEL DERECHO AL ACCESO, DISPOSICIÓN Y SANEAMIENTO DEL AGUA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Ultima reforma publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 29 de octubre de 2020

“TITULO NOVENO DE LA COSECHA DE AGUA DE LLUVIA DEL DISTRITO FEDERAL 134

CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 123. El presente título es de orden público, interés social y de observancia general en el territorio del Distrito Federal y tiene por objeto:

- I. Regular, promover, organizar e incentivar la cosecha de agua de lluvia, su potabilización para el consumo humano y uso directo en actividades rurales, urbanas, comerciales, industriales y de cualquier otro uso en el Distrito Federal, en congruencia con lo establecido en la Ley de Aguas del Distrito Federal y con el fin de consolidar y fortalecer las políticas, estrategias, programas y acciones gubernamentales y de participación de la población para la gestión sustentable e integral de los recursos hídricos y la prestación de los servicios públicos de agua potable, drenaje y alcantarillado, así como el tratamiento y reúso de aguas residuales;

- II. Establecer los principios para garantizar la participación consiente de los sectores público, privado, social, ejidos, comunidades, barrios, pueblos y las y los habitantes del Distrito Federal en la conservación, preservación, rescate, rehabilitación y ampliación de los ecosistemas y, por consiguiente, en el equilibrio ambiental y del ciclo hidrológico en el territorio del Distrito Federal;
- III. Contribuir a fortalecer las leyes, políticas, programas, estrategias, presupuestos, proyectos y acciones de los Poderes Federales y Órganos Locales en materia de preservación, rescate, rehabilitación y ampliación del Suelo de Conservación del Distrito Federal; y
- IV. Profundizar la conciencia de las y los habitantes del Distrito Federal sobre la urgente necesidad de construir una Cultura del Agua para garantizar el equilibrio ambiental de la Cuenca de México y su imprescindible participación ciudadana para contribuir a mejorar la salud y la protección civil de la población.

Artículo 125. En todas las nuevas edificaciones, instalaciones, equipamientos, viviendas y obras públicas que se construyan en el Distrito Federal será obligatorio, construir las obras e instalar los equipos e instrumentos necesarios para cosechar agua de lluvia, con base en las disposiciones que se establezcan en el Reglamento de esta Ley.

Artículo 125 Bis. En las edificaciones nuevas que se construyan en los predios localizados en las Zonas I y II de lomas o de transición en el Distrito Federal, conforme a la zonificación indicada en el Capítulo VIII del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, será obligatorio contar con sistemas de cosecha y recarga de aguas pluviales al subsuelo que permitan su infiltración.¹³⁸

Dicha infiltración deberá encausarse a través de diferentes sistemas, como zanjas y pozos de absorción, pisos filtrantes, estacionamientos con pasto o de cualquier material que permita la infiltración del agua de lluvia y la recarga al subsuelo.

Las medidas y demás especificaciones de las zanjas de absorción, serán determinadas en el Reglamento de la Ley de Aguas del Distrito Federal.

Artículo 125 Bis 1. Para el caso de las nuevas construcciones que se encuentren cercanas a áreas verdes, barrancas, zonas boscosas o cualquier otra cubierta vegetal o área natural, se deberá establecer el sistema de cosecha y de recarga de aguas pluviales al subsuelo señalado en el artículo anterior ó un sistema en el cual se encause el agua de lluvia a estos lugares permitiendo su infiltración.

Artículo 125 Bis 2. El porcentaje total de área libre de construcción de las nuevas edificaciones del Distrito Federal, serán áreas verdes y las zonas que se destinen a estacionamiento de vehículos se deberá cubrir con pasto o con material permeable que permita la infiltración del agua de lluvia, siempre y cuando los predios se encuentren en los suelos de lomas o de transición, Zona I y II del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

Artículo 125 Bis 3. El sistema de captación y recarga de agua pluvial al subsuelo deberá estar indicado en los planos de instalaciones y formará parte del proyecto arquitectónico, que debe ser presentado para el trámite del registro de Manifestación de Construcción o Licencia de Construcción

Especial. Dicho mecanismo deberá ser evaluado y aprobado por el Sistema de Aguas de la Ciudad de México, así como contar con la aprobación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda y de las Delegaciones Políticas.

Artículo 125 Bis 4. Todos los proyectos que estén sujetos al Estudio de Impacto Urbano deberán contar con un sistema de captación y recargas de aguas pluviales al subsuelo.

Artículo 125 Bis 5. La autoridad correspondiente revisará que el sistema establecido en el Capítulo anterior, este integrado a la obra en su terminación, siempre y cuando se encuentre en los suelos de transición o de lomas Zona I y II del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. En caso de no acreditarlo al momento del aviso de terminación de obra correspondiente, la autoridad competente no otorgará la autorización de uso y ocupación.”

V. NORMA GENERAL DE ORDENACIÓN NÚMERO 27 “DE LOS REQUERIMIENTOS PARA LA CAPTACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES”.

(Elementos de sustentabilidad)

Como complemento a la Ley del Derecho a los Servicios Públicos de Agua Potable, Drenaje, Alcantarillado y Tecnología Hídrica de la Ciudad De México, respecto a los elementos de sustentabilidad del agua, a continuación se citará un párrafo de la norma 27 la cual fue publicada en la *Gaceta Oficial de la Ciudad de México* el 08 de abril de 2005:

“El Registro de Manifestaciones de Construcción “B” o “C”, así como la Licencia Especial correspondiente estarán condicionados a que el proyecto de construcción incluya pozos de absorción para aguas pluviales. El Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias, señalarán las especificaciones técnicas que debe cumplir la construcción de dichos pozos de absorción. (...)”

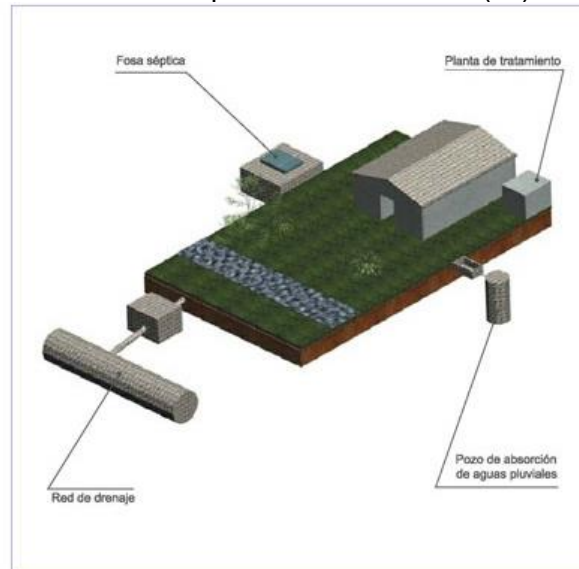


Imagen ilustrativa de la Norma General de Ordenación 27

Fuente: Página web de SEDUVI. Disponible en:

<http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/index.php/que-hacemos/planeacion-urbana/normas-generales-de-ordenacion/requerimientos-para-la-captacion-de-aguas-pluviales-y-descarga-de-aguas-residuales>
(Consultado el 23 de marzo de 2020)

VI. NORMA GENERAL DE ORDENACIÓN NÚMERO 4. “ÁREA LIBRE DE CONSTRUCCIÓN Y RECARGA DE AGUAS PLUVIALES AL SUBSUELO”

Publicada en la *Gaceta Oficial de la Ciudad de México* el 08 de abril de 2005.

Esta Norma establece los porcentajes permitidos de superficie permeable e impermeable en la superficie de área libre como lo específica a continuación:

“El área libre de construcción cuyo porcentaje se establece en la zonificación, podrá pavimentarse en un 30% con materiales permeables, cuando éstas áreas se utilicen como andadores o huellas para el tránsito y/o estacionamiento de vehículos. El resto deberá utilizarse como área jardinada. (...)”

| | | |
|-------------------|-----------------------|------------|
| ÁREA LIBRE | ÁREA PERMEABLE | 30% |
| | ÁREA JARDINADA | 70% |

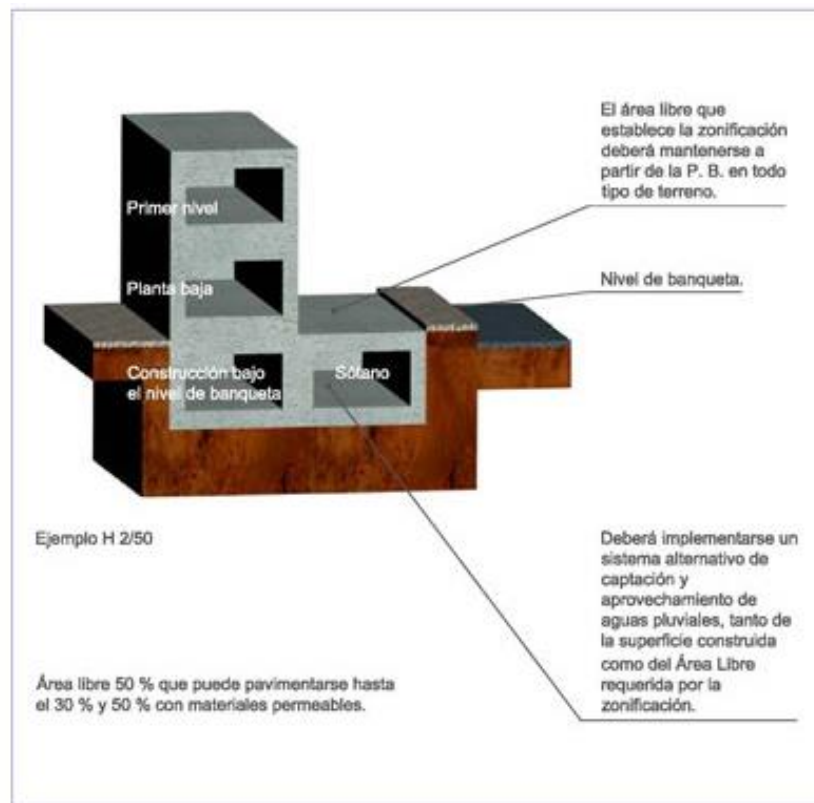


Imagen ilustrativa de la Norma de Ordenación General 4.

Fuente: <http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/index.php/que-hacemos/planeacion-urbana/normas-generales-de-ordenacion/area-libre-de-ocupacion-y-recarga-de-aguas-pluviales-al-subsuelo>. (Consultado el 23 de marzo de 2020)

VII. NORMA GENERAL DE ORDENACIÓN NÚMERO 1 “COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO (COS) Y COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL SUELO (CUS)”

Publicada en la *Gaceta Oficial de la Ciudad de México* el 08 de abril de 2005.

Esta Norma es de vital importancia, ya que es el criterio para obtener el área de desplante y el área de construcción máxima permitida en el uso de suelo de un Programa Parcial de Desarrollo Urbano o en un Programa Delegacional de Desarrollo Urbano el cual se calculará en el capítulo 5 para el proyecto arquitectónico de este trabajo. A continuación, se citará el fragmento donde se define el COS y CUS:

“En la zonificación se determinan el número de niveles permitidos y el porcentaje de área libre en relación con la superficie del terreno.

El coeficiente de ocupación del suelo (COS), se establece para obtener la superficie de desplante en planta baja, restando el total de la superficie del predio el porcentaje de área libre que establece la zonificación. Se calcula con la expresión siguiente:

COS=1-% de área libre (expresado en decimales) / superficie total del predio.

La superficie de desplante es el resultado de multiplicar el COS, por la superficie total del predio.

El Coeficiente de Utilización del Predio (CUS), es la relación aritmética existente entre la superficie total construida en todos los niveles de la edificación y la superficie total del predio.

Se calcula con la expresión siguiente:

CUS=(superficie de desplante x número de niveles permitidos) / superficie total del predio.”

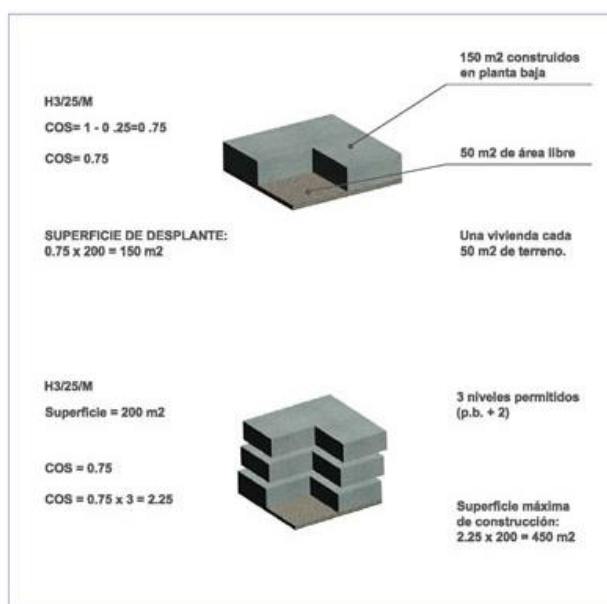


Imagen ilustrativa de la Norma General de Ordenación 1

Fuente: <http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/index.php/que-hacemos/planeacion-urbana/normas-generales-de-ordenacion/coeficiente-de-ocupacion-del-suelo-cos-y-coeficiente-de-utilizacion-del-suelo-cus>. (Consultado el 23 de marzo de 2020)

VIII. NORMAS OFICIALES MEXICANAS SOBRE LA SEGURIDAD EN LAS OBRAS EN CONSTRUCCIÓN

A continuación, se enuncian las normas que tratan sobre la **seguridad en la obra** que el constructor, el propietario, y el Director Responsable de Obra deben acatar durante la etapa de construcción.

- 1) Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (hoy Ciudad de México)
- 2) NOM-002-STPS-2010 Condiciones de Seguridad, Prevención Y Protección Contra Incendios en los Centros de Trabajo.
- 3) NOM-004-STPS-1999 Sistemas de Protección y Dispositivos de Seguridad en la Maquinaria y Equipo que se utilice en los Centros de Trabajo.
- 4) NOM-009-STPS-2011 Condiciones de Seguridad para Realizar Trabajos en Altura.
- 5) NOM-017-STPS-2008 Equipo de Protección Personal, Selección, Uso y Manejo en los Centros de Trabajo.
- 6) NOM-019-STPS-2011 Constitución, Integración, Organización y Funcionamiento de las Comisiones de Seguridad e Higiene.
- 7) NOM-026-STPS-2008 Colores y señales de Seguridad e Higiene e Identificación de Riesgos por Fluidos Conducidos en Tubería.
- 8) NOM-031-STPS-2011 Construcción-Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Además de lo anterior se deberá generar a la obra, antes del inicio de trabajos, un Programa Interno de Obras en Construcción, así como un Estudio de Riesgo de Obra, previamente autorizado por la Administración como requisito para obtener la Manifestación de Construcción Tipo "C". Dicho estudio deberá ser emitido por un Tercer Acreditado y autorizado por la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil.

IX. NORMA MEXICANA NMX-AA-133-SCFI-2013 “REQUISITOS Y ESPECIFICACIONES DE SUSTENTABILIDAD DEL ECOTURISMO”

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 07 de abril de 2014

De la presente norma retomamos las siguientes definiciones importantes por el tema de la presente tesis:

“Sustentabilidad

Concepto que se basa en satisfacer las necesidades de la actual generación, pero sin que por esto se vean sacrificadas las capacidades futuras de las siguientes generaciones ante sus propias necesidades, es decir, es la búsqueda del equilibrio justo entre estos dos aspectos

Ecotecnia

Es un instrumento desarrollado para aprovechar eficientemente los recursos naturales y materiales y permitir la elaboración de productos y servicios, así como el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y materiales diversos para la vida diaria.

Ecoturismo

Aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar espacios naturales relativamente sin perturbar, con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales de dichos espacios; así como cualquier manifestación cultural del presente y del pasado que puedan encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural e induce un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales

Área de restauración

Espacio donde se realiza un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Área de conservación

Área destinada a preservar en buen estado los elementos naturales y ecosistemas, indispensables para el equilibrio ecológico y el bienestar de la población animal y/o vegetal.

Área total

Área que abarca los sitios que utilicen los interesados para la prestación de servicios turísticos, tales como senderismo, instalaciones turísticas, áreas de campamento y demás actividades turístico recreativas y educativas.

Arquitectura de paisaje

Aprovechamiento de la capacidad estética, social, funcional y ecológica del planeamiento del paisaje, con el compromiso ético de conservar y mejorar la tierra, para el progreso y la

calidad de vida de todas las personas y consolidar la relación del hombre con su entorno, de su integración equilibrada en la naturaleza, con la arquitectura, la ciencia, el medio ambiente, con el arte y el aprecio al lugar. .”³⁹.

A continuación, se presentan las páginas que competen a los requisitos que deben cubrir las instalaciones del Parque de esta tesis para cumplir con el tema de la sustentabilidad:



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

NMX-AA-133-SCFI-2013
18/101

5.4.1 En caso de que la prestación del servicio turístico se realice en un ANP, se cuenta con autorización vigente emitido por la CONANP para la realización de la actividad.

5.4.2 La prestación de los servicios no involucra el aprovechamiento extractivo de flora y fauna silvestre y, en caso de aprovechamiento no extractivo, éste cumple con las disposiciones de la Ley General de Vida Silvestre.

5.4.3 Las actividades o servicios ecoturísticos brindados no contravienen en su caso al Ordenamiento Ecológico del Territorio en cualquiera de sus modalidades.

5.4.4 En caso de que la prestación de servicios se realice en propiedad de terceros, debe contarse con la autorización por escrito del propietario o si el predio es ejidal o comunal, el acta de asamblea en términos de la normatividad agraria vigente, o algún otro medio que sea acorde con los usos y costumbre de la localidad.

5.4.5 Contar con la concesión o permiso emitido por la autoridad competente, en caso de existir obras de canalización, interrupción de flujo o desvío de los cuerpos de agua, así como para cualquier tipo de aprovechamiento.

6 REQUISITOS PARA INSTALACIONES

6.1 En la ubicación, diseño y construcción de las instalaciones para la prestación de servicios turísticos se consideran los siguientes aspectos:

6.1.1 La ubicación y características de las instalaciones no deterioran el hábitat e interrumpen los procesos biológicos de especies silvestres, respetando y fortaleciendo la continuidad de los corredores biológicos.

6.1.2 Se consideran en las instalaciones aspectos de diseño bioclimático, elementos de arquitectura vernácula y de paisaje. (Apéndice Normativo E de referencia).

6.1.3 Se utilizan técnicas y materiales regionales de extracción legal, en la construcción de las instalaciones.

Extractos de los capítulos 5 y 6 de la Norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2013 “Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo”.

Fuente: <http://www.plataformanoms.sectur.gob.mx/pdfs/ligoteca/nmx-aa-133-scfi-20131.pdf> (Consultado el 06 marzo 2022)

³⁹ Diario Oficial de la Federación. Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. Primera sección, Tomo DCCXXVII. No. 5. México, 07 de abril 2014. Páginas 12, 18.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

NMX-AA-133-SCFI-2013
19/101

6.1.4 Se configuran armónicamente con el entorno los miradores y torres para las acciones de observación de ecosistemas y fauna silvestre.

6.1.5 Se realizan acciones para prevenir la erosión y sedimentación en la construcción u operación de los muelles y embarcaderos utilizados para las actividades del prestador de servicios turísticos.

6.2 Se implementa un Plan de Gestión Ambiental

6.2.1 Se hace un uso eficiente del agua y se consideran las siguientes medidas:

6.2.1.1 Captación y uso de agua pluvial.

6.2.1.2 Medidas y dispositivos de ahorro de agua.

6.2.1.3 Sistema para el tratamiento de aguas residuales (Apéndice Normativo F de referencia).

6.2.1.4 Reuso de aguas tratadas.

6.2.2 Se realizan las siguientes acciones para la conservación y uso sustentable de la vida silvestre:

6.2.2.1 En las áreas deterioradas dentro del área del prestador de servicios turísticos se realizan acciones de protección, control y/o restauración en coordinación con las autoridades competentes.

6.2.2.2 En el área total del prestador de servicios turísticos no se introducen especies exóticas de flora y fauna en vida libre.

6.2.2.3 No existen ejemplares de fauna silvestre en confinamiento a excepción de los que se encuentran en una UMA autorizada, en la cual se da un trato digno y respetuoso a los ejemplares, cumpliendo con lo dispuesto en el artículo 32 de la Ley General de Vida Silvestre.

6.2.2.4 El control de plagas y malezas se realizan bajo un protocolo de manejo integrado.

6.2.2.5 Ante la existencia de especies en el área total en alguna categoría de riesgo contenida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (véase 3 Referencias), el

Extractos del capítulo 6 de la Norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2013 "Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo".

Fuente: <http://www.plataformanoms.sectur.gob.mx/pdfs/ligoteca/nmx-aa-133-scfi-20131.pdf>
(Consultado el 06 marzo 2022)



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

NMX-AA-133-SCFI-2013
20/101

prestador de servicios turísticos, en coordinación con las autoridades competentes, desarrolla buenas prácticas de manejo de la especie.

6.2.3 Se realizan acciones de aprovechamiento sustentable y uso eficiente de energía, en donde se consideren las siguientes medidas:

6.2.3.1 Se promueve el aprovechamiento sustentable de energías no renovables.

6.2.3.2 Se promueve el uso eficiente de energías renovables.

6.2.3.3 Se aplican medidas para el máximo aprovechamiento de la luz natural, promoviendo el apagado de luces cuando no estén en uso.

6.2.3.4 Se aplica diseño bioclimático que considere aspectos de orientación, soleamiento y protección solar, aislamiento térmico y ventilación cruzada en las construcciones.

6.2.3.5 Se utilizan equipos y dispositivos ahorradores de energía.

6.2.3.6 Se hace uso de colores, materiales y diseño para maximizar el aprovechamiento del calor solar en climas fríos o minimizarlos en climas tropicales.

6.2.4 Se cuenta con un Programa de manejo integral de residuos sólidos urbanos que incluye indicadores, metas, tiempos y responsables, en donde se consideren las siguientes medidas:

6.2.4.1 Se realiza separación primaria en los puntos de generación de residuos y separación secundaria de todos los residuos sólidos urbanos generados dentro de las instalaciones.

6.2.4.2 Para la separación secundaria de residuos se dispone de contenedores de almacenamiento temporal de residuos con tapa y sin contacto con el suelo evitando derrames, escurrimientos o dispersión de su contenido.

6.2.4.3 Los botes no presentan saturación de residuos sólidos urbanos.

6.2.4.4 Los sitios de almacenamiento temporal deben ser construidos o contar con dispositivos que impidan la filtración al suelo de escurrimientos o lixiviados y estar alejados de cuerpos de agua.

Extractos del capítulo 6 de la Norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2013 “Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo”.

Fuente: <http://www.plataformanoms.sectur.gob.mx/pdfs/ligoteca/nmx-aa-133-scfi-20131.pdf>
(Consultado el 06 marzo 2022)



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

NMX-AA-133-SCFI-2013
21/101

6.2.4.5 Los residuos orgánicos generados por el prestador de servicios turísticos son utilizados para compostaje, ya sea dentro o fuera del área total.

6.2.4.6 Participan o realizan acciones de reciclaje y reuso de residuos sólidos urbanos.

6.2.4.7 Promueve entre empleados y turistas la aplicación de buenas prácticas en el manejo de residuos sólidos urbanos.

6.2.5 Realiza acciones de compra y uso de productos ambientalmente responsables, en donde se consideren al menos las siguientes medidas:

6.2.5.1 Se establecen metas de reducción, compra, internación, venta y consumo de materiales y productos empacados individualmente como: PET, aluminio, en general, envases y empaques de lenta degradación.

6.2.5.2 El prestador de servicios turísticos y los turistas no emplean productos tóxicos y/o nocivos para el ecosistema terrestre o acuático.

6.2.5.3 Se utilizan productos biodegradables en la limpieza personal y de las instalaciones, los cuales se encuentran disponibles a los turistas con información e instrucciones sobre sus beneficios y utilización.

6.2.5.4 En caso de que se cuente con productos biodegradables para venta al turista, se proporciona información sobre sus beneficios, uso y se promueve su consumo.

6.2.5.5 Se lleva un registro de compras o inventario de los productos, con énfasis en la compra de productos empacados individualmente como PET, aluminio y en general envases y empaques de lenta degradación, que demuestre el uso decreciente de los mismos.

6.2.5.6 Se da preferencia a la compra de productos para consumo, a productores locales o proveedores de la región que emplean buenas prácticas ambientales y sociales.

6.2.5.7 En caso de utilizar leña para preparar alimentos o para ofrecer calefacción a los turistas, se consideran los siguientes criterios para su compra y uso:

6.2.5.7.1 No se utilizan árboles o arbustos vivos para la obtención de leña.

Extractos del capítulo 6 de la Norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2013 “Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo”.

Fuente: <http://www.plataformanoms.sectur.gob.mx/pdfs/ligoteca/nmx-aa-133-scfi-20131.pdf>
(Consultado el 06 marzo 2022)



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

NMX-AA-133-SCFI-2013
22/101

6.2.5.7.2 La leña a utilizarse proviene de:

6.2.5.7.2.1 Arbolado muerto, derribado por causa de incendios, plagas o enfermedades forestales o fenómenos meteorológicos.

6.2.5.7.2.2 Desperdicios de cortas silvícolas (puntas y ramas).

6.2.5.7.2.3 Podas de árboles y arbustos, en donde la poda considere lo siguiente:

6.2.5.7.2.3.1 Para la ejecución de podas de árboles y/o arbustos se emplean herramientas adecuadas y se realizan cortes que favorezcan la reproducción.

6.2.5.7.2.3.2 No se utiliza leña que provenga de podas de árboles o arbustos que sirvan como refugio permanente de fauna silvestre.

6.2.5.7.2.3.3 Cuando la leña provenga de poda de especies arbustivas se consideran franjas de protección sin alterar al menos dos metros de ancho en las orillas de cuerpos de agua.

6.2.5.7.3 Contar con un área específica y delimitada para realizar fogatas y contar con medidas que eviten que el fuego pueda propagarse.

6.2.5.7.4 Solo se permite el encendido de fogatas cuando se cuente con personal que lo supervise y sea el responsable de su mantenimiento y extinción.

7 REQUISITOS PARA ACTIVIDADES

7.1. Se realizan acciones de Interpretación Ambiental que incluyen:

7.1.1 Estrategias y temas para la interpretación ambiental.

7.1.2 Manual de interpretación ambiental que contenga:

7.1.2.1 La importancia y valor del ecosistema del área total y los recursos naturales que lo componen, describiendo los elementos ambientales relevantes.

Extractos de los capítulos 6 y 7 de la Norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2013 "Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo".

Fuente: <http://www.plataformanoms.sectur.gob.mx/pdfs/ligoteca/nmx-aa-133-scfi-20131.pdf> (Consultado el 06 marzo 2022)

X. SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL (SEDESOL)

Se presenta a continuación el programa de necesidades de un parque urbano que establece la Secretaría de Desarrollo Social en el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano. Tomo V. "Recreación y Deporte" y que fue necesario analizar para la preparación del programa de necesidades del parque ecoturístico "Las Maravillas".

| PARQUE URBANO (SEDESOL) / PROGRAMA ARQUITECTÓNICO Y AREAS REGLAMENTARIAS | | | | |
|--|-------------------|-------|-----------------------|-------------|
| | Número de locales | Local | Cubierta | Descubierta |
| Administración | 1 | | 600 | |
| Terraza cubierta, kioskos y cafetería | 1 | | 4,900 | |
| Servicios generales | 1 | | 2,750 | |
| Juegos y recreación | 1 | | 2,200 | |
| Otros usos | 1 | | 550 | |
| Zonas verdes, bosques, etc. | | | | |
| Áreas de usos varios (juegos, deportes, etc.) | | | | |
| Estacionamiento (cajones) | 1,456 | 22 | | 32,032 |
| Superficies totales | | | 11,000 | 789,000 |
| Superficie construida cubierta (m2) | | | 11,000 | |
| Superficie construida en planta baja (m2) | | | 11,000 | |
| Superficie de terreno (m2) | | | | |
| Altura recomendable de construcción (pisos) | | | 1 (3.5 metros) | |
| Coefficiente de Ocupación del Suelo COS (1) | | | 0.014 (1.4 %) | |
| Coefficiente de Utilización del Suelo CUS (1) | | | 0.014 (1.4 %) | |
| Estacionamiento (cajones) | | | 1,456 | |
| Capacidad de atención (usuarios) | | | (4) | |
| Población atendida (habitantes) | | | <u>400,000</u> | |



7.2

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL DE EDIFICIOS DE SERVICIOS Y DE OFICINAS (ZONA DE ADMINISTRACIÓN) DEL PARQUE ECOTURÍSTICO “LAS MARAVILLAS”

PRESENTA: JOSÉ LUIS GARCÍA AGUILAR

NÚMERO DE CUENTA: 302101456

PROFESORES ARQUITECTOS REVISORES:

ARQ. JOSE HERON SANCHEZ GOMEZ
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMINGUEZ
ARQ. JOSE VÍCTOR ARIAS MONTES

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO | UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA | FA
TALLER TRES | 2022

CIUDAD UNIVERSITARIA, JULIO DE 2022

ÍNDICE

ARMADURAS

| | | |
|-------|--|-----|
| I. | PLANOS ARQUITECTÓNICOS | 219 |
| II. | DESGLOSE DE CARGA DE LA CUBIERTA SOBRE LA ARMADURA Y CARGA DE DISEÑO | 220 |
| III. | VELOCIDAD REGIONAL EN SAN MIGUEL TOPILEJO, TLALPAN, CIUDAD DE MÉXICO. | 221 |
| IV. | CÁLCULO DE CARGA TRIBUTARIA SOBRE EL LARGUERO Y LA CARGA EN LOS NODOS DE LA ARMADURA INTERMEDIA Y DE BORDE | 224 |
| V. | SOLUCIÓN DE ARMADURA INTERMEDIA Y DE BORDE INCLUYENDO PROCEDIMIENTO | 225 |
| VI. | CUADROS DE ESFUERZOS DE ARMADURAS INTERMEDIA Y DE BORDE | 229 |
| VII. | DISEÑO DE CUERDAS PROPORCIÓN 1:2 Y BARRAS A TRACCIÓN Y COMPRESIÓN EN ARMADURA DE BORDE | 235 |
| VIII. | CROQUIS DE SECCIONES FINALES DE CUERDAS Y BARRAS DE ARMADURA DE BORDE E INTERMEDIA | 238 |

COLUMNAS

| | | |
|-------|--|-----|
| IX. | CÁLCULO DE DOS COLUMNAS, UNA INTERMEDIA Y UNA DE BORDE | 242 |
| X. | CONSIDERANDO EL VALOR DE LA REACCIÓN DE LA ARMADURA DE BORDE, APLICACIÓN DEL PROCESO DE MODIFICACIÓN PARA QUE LA REACCIÓN NO SEA MENOR A 10 T, INCLUSIÓN DE LOS CÁLCULOS | 243 |
| XI. | OBTENCIÓN DEL RADIO DE GIRO MÍNIMO (R) PARA QUE LA SECCIÓN NO FALLE POR PANDEO | 243 |
| XII. | SECCIONES CUADRADA, RECTANGULAR 2:1 Y CIRCULAR CON ESE RADIO DE GIRO (DIBUJO DE SECCIONES) | 244 |
| XIII. | DETERMINACIÓN DE LA CARGA QUE RESISTEN CADA UNA DE ESAS COLUMNAS OBTENCIÓN DEL ÁREA DE MADERA MÍNIMA PARA QUE SOLO RESISTA LA REACCIÓN (DIBUJO DE SECCIONES) | 247 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| XIV. | CÁLCULO DEL RADIO DE GIRO DE LAS SECCIONES NUEVAS | 249 |
| XV. | DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD MÁXIMA DE TRABAJO PARA QUE NO FALLEN POR PANDEO. CROQUIS DE CADA CASO DE REFUERZO. | 250 |
| XVI. | COMPARACIÓN CON EL ANCHO DE LA CUERDA INFERIOR (INCLUSIÓN DE CROQUIS DE LA ENTREGA # 1) E INDICACIÓN DE LAS SECCIONES FINALES QUE SE APLICAN A CADA CASO, COLUMNA INTERMEDIA Y DE BORDE. | 252 |
| XVII. | COLUMNA DE BORDE CON ÁREA MÍNIMA, REFUERZO CON ÁNGULO PARA QUE NO FALLE POR PANDEO Y AGUANTE LA MISMA CARGA QUE LA COLUMNA INTERMEDIA. | 253 |
| XVIII. | DIBUJO DE LOS ÁNGULOS CON SUS ESPECIFICACIONES COMPLETAS. | 256 |
| XIX. | CONCLUSIÓN CONSIDERANDO TODOS LOS DATOS HASTA ÉSTE PUNTO ¿DEDUCCIÓN DE QUÉ COLUMNA DE MADERA SE PROPONDRÁ (INTERMEDIA Y BORDE) QUE NO MIDA MENOS QUE LA CUERDA, NO FALLE POR PANDEO Y AGUANTE LA CARGA? | 276 |
| LARGUEROS | | |
| XX. | CROQUIS DE CONDICIONES DE CARGA Y DE APOYO DE LARGUERO INTERMEDIO. DIAGRAMAS DE CORTANTES Y MOMENTOS DE LARGUEROS. | 277 |
| XXI. | DISEÑO DE LARGUEROS EN PROPORCIÓN 1:2 PARA RESISTIR LOS MOMENTOS MÁXIMOS DE MOMENTO, CORTANTE Y CARGA. DISEÑO POR MOMENTO. REVISIÓN POR CORTANTE. REVISIÓN POR CORTANTE CONSIDERANDO DOS CASOS: CON RECORTE (DR=1'', ER=2') | 278 |
| XXII. | CROQUIS DE CONDICIONES DE CARGA Y DE APOYO DE LARGUERO DE BORDE. DIAGRAMAS DE CORTANTES Y MOMENTOS DE LARGUEROS. | 282 |
| XXIII. | DISEÑO DE LARGUEROS EN PROPORCIÓN 1:2 PARA RESISTIR LOS MOMENTOS MÁXIMOS DE MOMENTO, CORTANTE Y CARGA. DISEÑO POR MOMENTO. REVISIÓN POR CORTANTE. REVISIÓN POR CORTANTE. REVISIÓN POR CORTANTE CONSIDERANDO DOS CASOS: CON RECORTE (DR=1'', ER=2') | 283 |
| XXIV. | REFORZAMIENTO DEL LARGUERO DE BORDE PARA QUE RESISTA EL MISMO MOMENTO QUE EL LARGUERO INTERMEDIO (CÁLCULO CON ÁNGULO Y PLACA) Y UBICACIÓN DEL REFUERZO CON COTAS. | 287 |
| CIMENTACIÓN | | |
| XXV. | CÁLCULO DE ANCHO DE ZAPATAS CORRIDAS DE PIEDRA. | 290 |

I. PLANOS ARQUITECTÓNICOS DE EDIFICIO SERVICIO Y OFICINAS (ZONA DE ADMINISTRACIÓN)

EDIFICIO DE SERVICIO Y ADMINISTRATIVO
PLANTA ARQUITECTÓNICA
escala 1:100

EDIFICIO DE SERVICIO CORTE A - A

EDIFICIO DE OFICINAS Y SERVICIO CORTE B - B

EDIFICIO DE SERVICIO Fachada desde patio interior

EDIFICIO DE OFICINAS Fachada exterior
escala 1:100

SEMINARIO DE TITULACION II

presenta
JOSE LUIS GARCIA AGUILAR

NOTAS

- NIVEL DE TERRENO NATURAL
- CORTE ARQUITECTONICO
- ACCESO PEATONAL
- NIVEL DE CUMBRERA
- NIVEL DE TERRENO NATURAL EN ALZADO
- NIVEL DE PISO TERMINADO

CROQUIS DE LOCALIZACION

CENTRO TURISTICO RURAL "PARQUE LAS MARAVILLAS"

ZONA ADMINISTRATIVA
EDIFICIO DE SERVICIO Y EDIFICIO ADMINISTRATIVO

**PLANTAS, CORTES, FACHADAS
PROYECTO ARQUITECTONICO**

Dirección
CARRETERA FEDERAL MEXICO CUERNAVACA KILÓMETRO 27,
PUEBLO SAN MIGUEL TOPILEJO, ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD
DE MÉXICO

Propietario
COMISARIADO SAN MIGUEL TOPILEJO

Dibujo
JOSE LUIS GARCÍA AGUILAR

Revisó
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA
ARQ. ISRAEL HERNANDEZ ZAMORA
ARQ. RICARDO RODRIGUEZ DOMINGUEZ

AGOSTO 2019 escala: 1.100 **ZAEF-01**

II. DESGLOSE DE CARGA DE LA CUBIERTA SOBRE LA ARMADURA Y CARGA DE DISEÑO

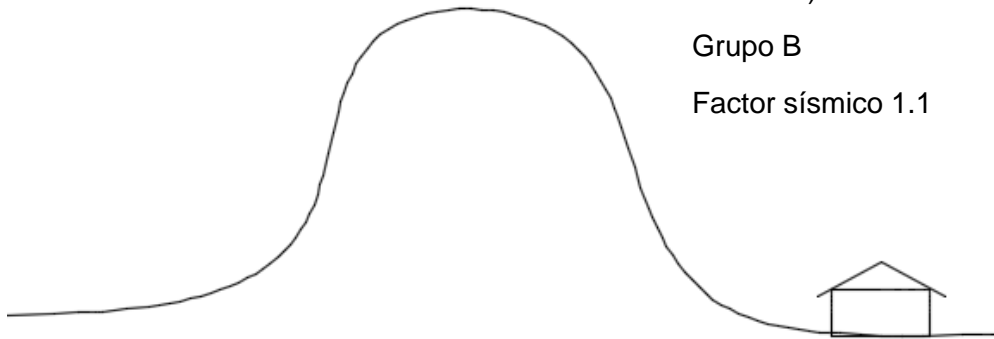
Dirección: Carretera Federal a Cuernavaca, kilómetro 95, Pueblo San Miguel Topilejo, Alcaldía Tlalpan, C.P. 14500, Ciudad de México.

Genero del edificio: Cabañas.

CABAÑAS (CENTRO ECOTURISTICO EN SAN MIGUEL TOPILEJO, TLALPAN, CIUDAD DE MÉXICO)

Grupo B

Factor sísmico 1.1



Determinación de carga unitaria en cubierta

| | Kg/m ² |
|---|-------------------|
| Tabla ¾ (19 mm) | 16.00 |
| Firme concreto (5 cm) | 100.00 |
| Impermeabilizante | 5.00 |
| Teja de barro crudo peso según catálogo de fabricante San Lorenzo | 40.00 |
| Carga viva | 40.00 |
| Sobrecarga por proceso constructivo | 40.00 |
| Viento | 18.49 |
| CARGA NETA | 259.49 |
| Factor de carga Grupo B = 1.1 | |
| CARGA DE DISEÑO $W_D=259.49(1.1)$ | 285.439 |
| | 285.00 |

- Se utilizará madera maciza de coníferas de peso volumétrico 800 kg/ m3, donde:
 $(800 \text{ kg/m}^3)(0.019 \text{ m})=16.00 \text{ kg/m}^2$

- -Se utilizará un firme de concreto de 5 cm de espesor y $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$ peso volumétrico 2000 kg/m³, donde:

$$(2000 \text{ kg/m}^3)(0.05 \text{ m})=100 \text{ kg/m}^2$$

- El peso del impermeabilizante es de acuerdo a ficha técnica *Fester IMPERFEST*, producto membrana asfáltica prefabricada.

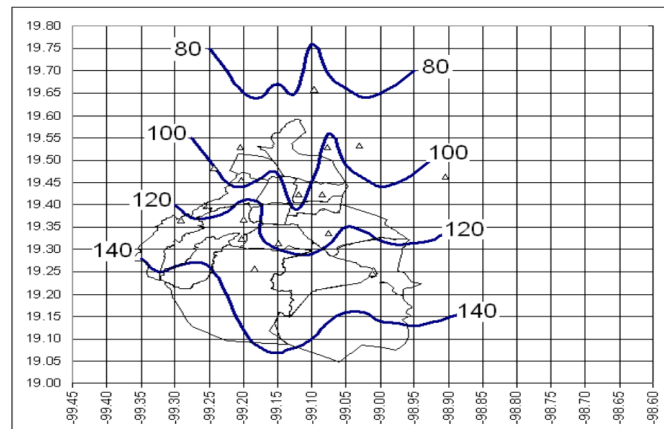
III. VELOCIDAD REGIONAL EN SAN MIGUEL TOPILEJO, TLALPAN, CIUDAD DE MÉXICO.

A continuación se obtendrá la Velocidad Regional (V_R)

A partir de la consulta del documento titulado “Actualización de velocidades máximas para diseño eólico en la Ciudad de México”, considerando el efecto de trombas”, en la página 21 se determina hacia el sur de la Ciudad de México una velocidad de 140 km/hr. Se anexa imagen a continuación.

Microzonificación Vel. Máx.

Vel Raf, Terr2, Z=10m, T=200 años



Gráfica de velocidades máximas de vientos en la Ciudad de México.

Fuente: Sánchez Sesma, Jorge. “Actualización de velocidades máximas para diseño eólico en la Ciudad de México, considerando el efecto de trombas”. Diciembre 2012. Disponible en <https://www.smie.org.mx/archivos/informacion-tecnica/normas-tecnicas-complementarias/actualizacion-velocidades-maximas-diseno-eolico-ciudad-mexico-efecto-trombas-jorge-sanchez-sesma.pdf>

(Consultado el 23 de octubre de 2021)

- Por lo tanto:

$$\frac{140000 \text{ m}}{3600 \text{ seg}} = 38.89 \text{ m/seg}$$

A continuación, se obtendrá la Velocidad de Diseño por lo que se basará en el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal, Norma Técnica Complementaria para Diseño por Viento, publicado en la página 88 de la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 15 de diciembre de 2017.

Se presenta fórmula para la obtención de la Velocidad de Diseño, extraída de la norma mencionada:

$$V_D = F_{TR} F_{\alpha} V_R \quad (3.1.1)$$

donde:

- F_{TR} factor correctivo que toma en cuenta las condiciones locales relativas a la topografía y a la rugosidad del terreno en los alrededores del sitio de desplante;
- F_{α} factor que toma en cuenta la variación de la velocidad con la altura; y
- V_R velocidad regional según la zona que le corresponde al sitio en donde se construirá la estructura.

Donde,

$$VD=(0.70)(1.00)(38.89\text{m/seg})=27.223 \text{ m/seg}$$

$$F_{TR}=0.70$$

Obtención De datos en Norma Técnica Complementaria para Diseño en Viento en **rugosidad del terreno R3**

Tabla 3.1.2 Rugosidad del terreno, α y δ

| Tipos de terreno (fig. 3.1.1) | | α | δ , m |
|-------------------------------|--|----------|--------------|
| R1 | Escasas o nulas obstrucciones al flujo de viento, como en campo abierto | 0.099 | 245 |
| R2 | Terreno plano u ondulado con pocas obstrucciones | 0.128 | 315 |
| R3 | Zona típica urbana y suburbana. El sitio está rodeado predominantemente por construcciones de mediana y baja altura o por áreas arboladas y no se cumplen las condiciones del Tipo R4 | 0.156 | 390 |
| R4 | Zona de gran densidad de edificios altos. Por lo menos la mitad de las edificaciones que se encuentran en un radio de 500 m alrededor de la estructura en estudio tiene altura superior a 20 m | 0.170 | 455 |

Factor de topografía T1.

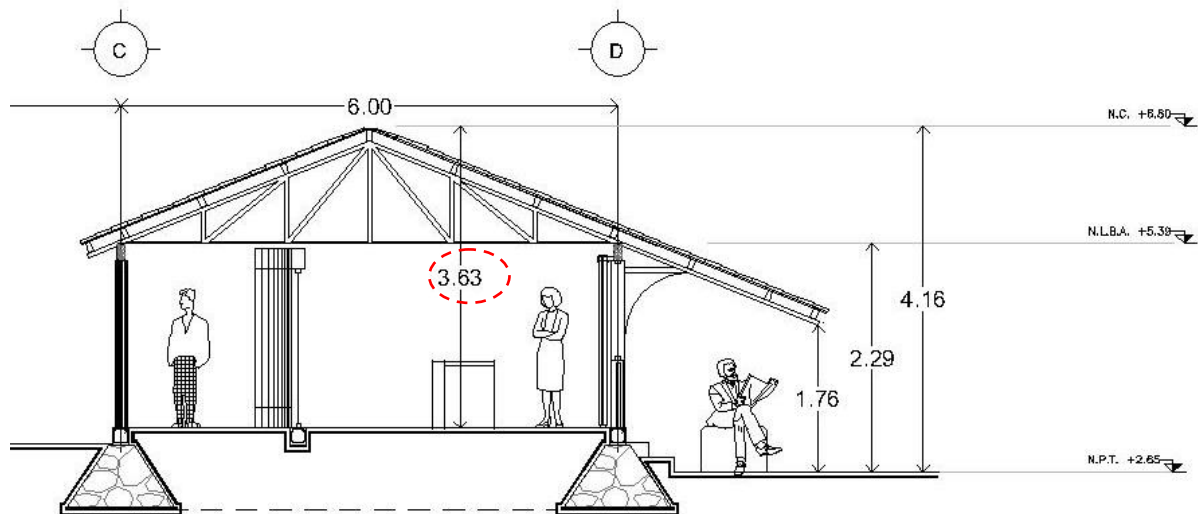
Aplica un factor 0.70.

Tabla 3.1.3 Factor F_{TR} (Factor de topografía y rugosidad del terreno)

| Tipos de topografía | Rugosidad de terrenos en alrededores | | |
|---|--------------------------------------|-----------------|-----------------|
| | Terreno tipo R2 | Terreno tipo R3 | Terreno tipo R4 |
| T1 Base protegida de promontorios y faldas de serranías del lado de sotavento | 0.80 | 0.70 | 0.66 |
| T2 Valles cerrados | 0.90 | 0.79 | 0.74 |
| T3 Terreno prácticamente plano, campo abierto, ausencia de cambios topográficos importantes, con pendientes menores de 5 % (normal) | 1.00 | 0.88 | 0.82 |
| T4 Terrenos inclinados con pendientes entre 5 y 10 % | 1.10 | 0.97 | 0.90 |
| T5 Cimas de promontorios, colinas o montañas, terrenos con pendientes mayores de 10 %, cañadas o valles cerrados | 1.20 | 1.06 | 0.98 |

$F_G=1.00$

Altura de la construcción de nivel de terreno a nivel de cumbre= 3.63 m, donde la altura es menor a 10.00 m, por lo tanto, aplica un factor 1.00.



Corte transversal B-B de edificio de oficinas

$$P_z = 0.048 C_p V_D^2$$

$$= 0.048(0.78)(22.223 \text{ m/seg})^2 = 27.223 \text{ m/seg}$$

$$P_z = 18.49 \text{ kg/m}^2$$

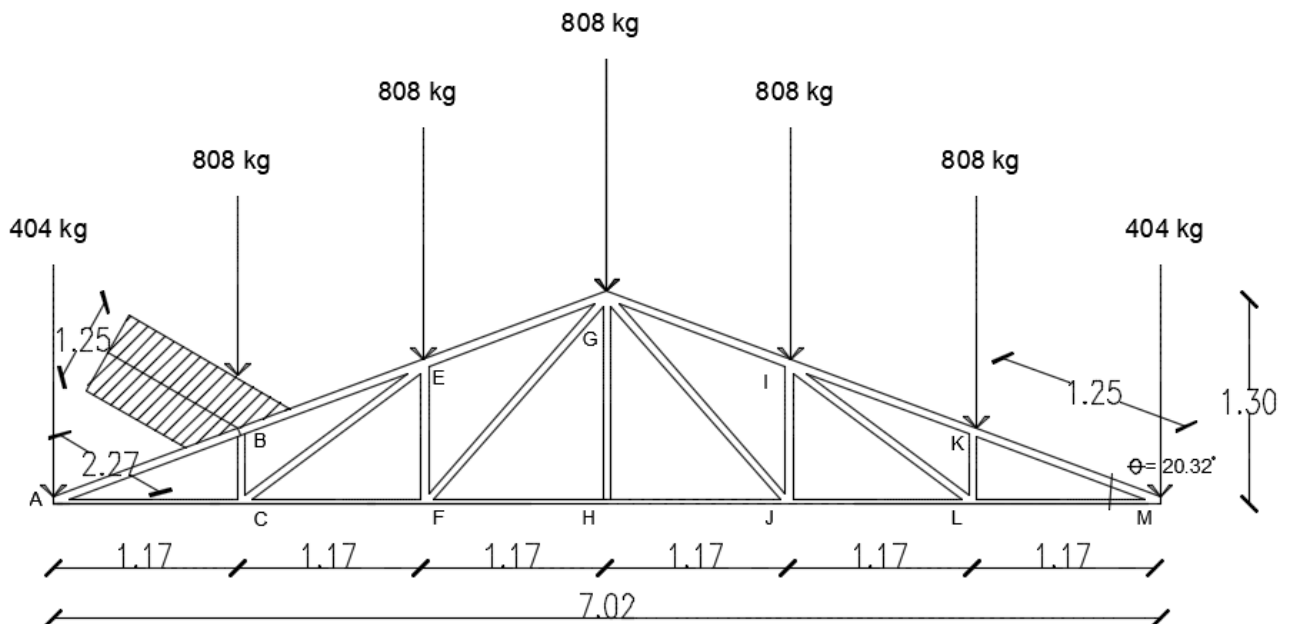
Según

Tabla 3.3.1 Coeficiente C_p para construcciones cerradas

| | C_p |
|---|---|
| Pared de barlovento | 0.8 |
| Pared de sotavento ¹ | -0.4 |
| Paredes laterales | -0.8 |
| Techos planos | -0.8 |
| Techos inclinados lado de sotavento | -0.7 |
| Techos inclinados lado de barlovento ² | -1.0, para $0^\circ < \theta < 20^\circ$ -1.0 < 0.05 θ - 2.0 < 0.5, para $20^\circ < \theta < 50^\circ$ |
| Techos curvos | + 0.01 θ , para $50^\circ < \theta < 90^\circ$ ver Tabla 3.3.2 y Fig. 3.3.1 |

IV. CÁLCULO DE CARGA TRIBUTARIA SOBRE EL LARGUERO Y LA CARGA EN LOS NODOS DE LA ARMADURA INTERMEDIA Y DE BORDE

ARMADURA INTERMEDIA



Obtención de ángulo Obtención de separación diagonal de barras

Obtención de ángulo Obtención de separación diagonal de barras

$$\text{Tan}\theta = \frac{1.30\text{m}}{3.51\text{m}} = 0.37$$

$$\text{Tan}^{-1} = 0.37$$

$$\text{Tan} = 20.32^\circ$$

$$(1.30)^2 + (3.51)^2 = c^2$$

$$1.69 + 12.32 = c^2$$

$$\sqrt{14.01} = c$$

$$C = 3.74$$

$$3.74/3 = 1.246, \text{ por lo tanto } 1.25 \text{ m}$$

Cálculo de carga tributaria sobre larguero

$$A_T = 2.27 \text{ m} (1.25 \text{ m}) = 2.83 \text{ m}^2$$

$$P = 2.83 \text{ m}^2 (285 \text{ kg/m}^2) = 806.55 \text{ m}$$

$$P = 807.00 \text{ kg}$$

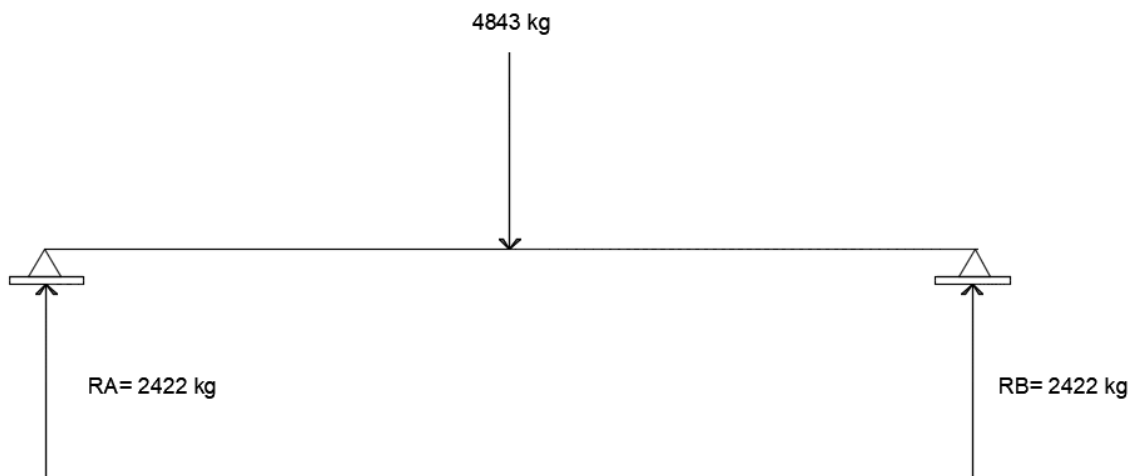
$$P = 807 \text{ kg} \div 2 = 403.5 \text{ kg, por lo tanto } 404 \text{ kg.}$$

V. SOLUCIÓN DE ARMADURA INTERMEDIA Y DE BORDE. INCLUYENDO PROCEDIMIENTO

Cálculo de carga en cada nodo intermedio de la armadura

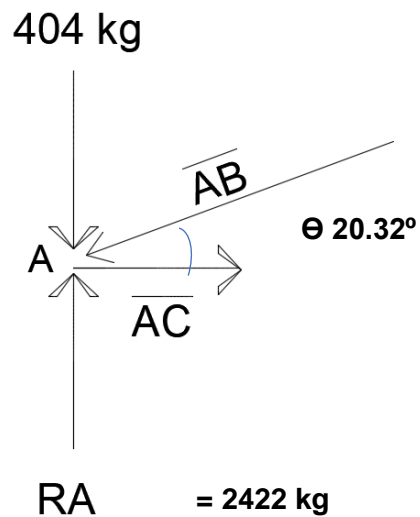
$$404 \text{ kg} \times 2 \text{ áreas tributarias} = 808 \text{ kg por nodo}$$

Obtención de reacciones



$$4843 \div 2 = 2421.5, \text{ por lo tanto, } RA, RB = 2422.00 \text{ kg}$$

NODO A



$$ABy = AB \text{ Sen } 20.32^\circ$$

$$ABx = AB \text{ Cos } 20.32^\circ$$

$$\Sigma Fy = -404 \text{ kg} + 2422 \text{ kg} + AB \text{ Sen } 20.32^\circ$$

$$= 2018 \text{ kg} + AB \text{ Sen } 20.32^\circ$$

$$AB \text{ Sen } 20.32^\circ = -2018 \text{ kg}$$

$$AB = \frac{-2018}{\text{Sen } 20.32^\circ} = -5811$$

$$AB = 5811 \text{ kg (Tensión)}$$

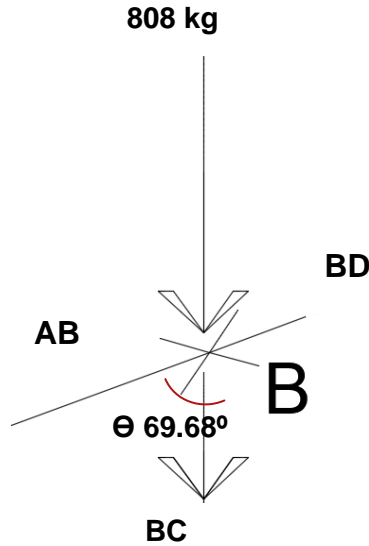
$$\Sigma Fx = 5811 \text{ Cos } 20.32^\circ + AC = 0$$

$$AC = 5811(0.9377)$$

$$AC = 5450 \text{ (Compresión)}$$

NODO B

$$\begin{aligned} ABy &= 5811 \text{ Sen} 69.68^\circ \\ &= 5449 \text{ kg} \\ ABX &= 5811 \text{ Cos} 69.68^\circ \\ &= 2018 \text{ kg} \end{aligned}$$



$$BDy = BD \text{ Cos } 69.68^\circ$$

$$BDx = BD \text{ Sen } 69.68^\circ$$

$$\Sigma Fx = 2018 - BD \text{ Sen } 69.68^\circ$$

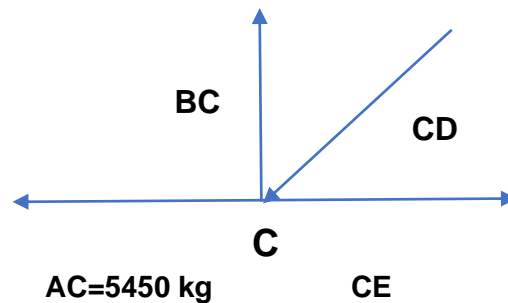
$$BD = \frac{2018}{\text{Sen} 69.68^\circ} = 2152 \text{ kg (Tensión)}$$

$$\begin{aligned} \Sigma Fy &= -807 \text{ kg} + 5449 - 2152 \text{ Cos} 69.68^\circ + BC = 0 \\ &= 4642 - 747.31 + BC \end{aligned}$$

$$BC = -3895.00 \text{ kg}$$

$$BC = 3895 \text{ kg (Compresión)}$$

NODO C



$$CDy = CD \text{ Sen } 69.68^\circ$$

$$CDx = CD \text{ Cos } 69.68^\circ$$

$$\Sigma Fy = 3895 - CD \text{ Sen} 69.68^\circ$$

$$CD = \frac{3895}{\text{Sen} 69.68^\circ} =$$

$$CD = 4153 \text{ kg (Tensión)}$$

$$\Sigma Fx = -5450 \text{ kg} - 4153 \text{ Cos} 69.68^\circ + CE = 0$$

$$= -6892.18 + CE =$$

$$CE = 6892 \text{ kg (Compresión)}$$

NODO D

$$BD_x = 2152 \text{ Sen } 69.68^\circ$$

$$BD_x = 2018 \text{ kg}$$

$$BD_y = 2152 \text{ Cos } 69.68$$

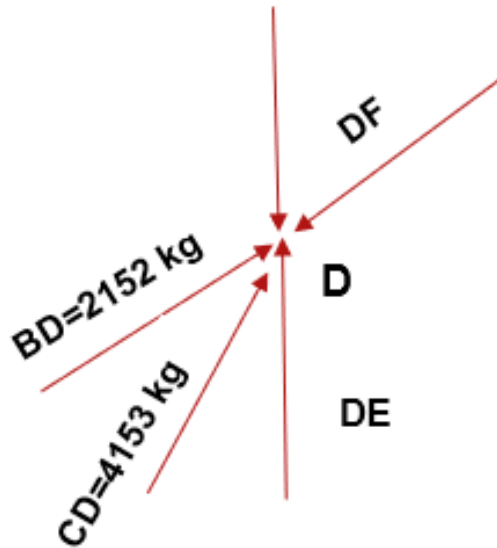
$$BD_y = 747 \text{ kg}$$

$$CD_y = 4153 \text{ Sen } 69.68^\circ$$

$$CD_y = 3895 \text{ kg}$$

$$CD_x = 4153 \text{ Cos } 69.68$$

$$CD_x = 1442 \text{ kg}$$



$$DF_x = DF \text{ Sen } 69.68^\circ$$

$$DF_y = DF \text{ Cos } 69.68$$

$$\Sigma F_x = 2018 \text{ kg} - DF \text{ Sen } 69.68 + 1442 = 0$$

$$= 3460 \text{ kg} - DF \text{ Sen } 69.68 = 0$$

$$3460 \text{ kg} = DF \text{ Sen } 69.68$$

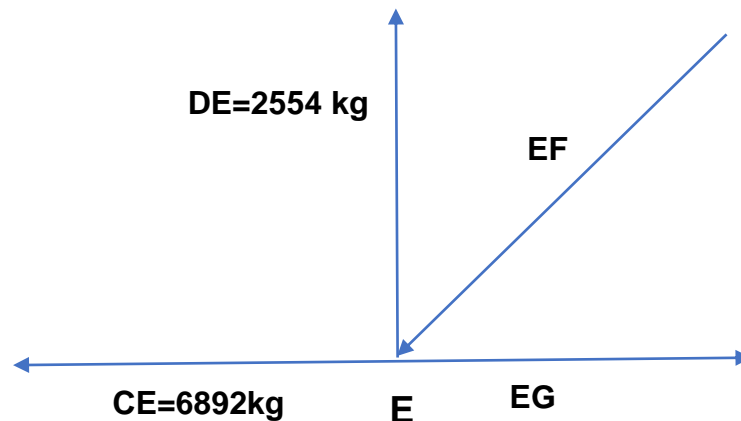
$$DF = 3460 / \text{Sen } 69.68$$

$$DF = 3690 \text{ kg (Tracción)}$$

$$\Sigma F_y = 747 \text{ kg} - 807 \text{ kg} - 3690 \text{ Cos } 69.68^\circ + 3895 - DE = 0$$

$$DE = 25534 \text{ kg (Compresión)}$$

NODO E



$$EF_y = EF \text{ Sen } 69.68^\circ$$

$$EF_x = EF \text{ Cos } 69.68$$

$$\Sigma F_x = -6892 - EF \sin 69.68^\circ + EG$$

$$= -6892 - 2723 \sin 69.68^\circ + EG$$

$$EG = 9445.54$$

$$EG = 9446 \text{ kg (Compresión)}$$

$$\Sigma F_y = 2554 \text{ kg} - EF \sin 69.68^\circ = 0$$

$$= 2554 / \sin 69.68^\circ = EF$$

$$EF = 2723.48 \text{ kg}$$

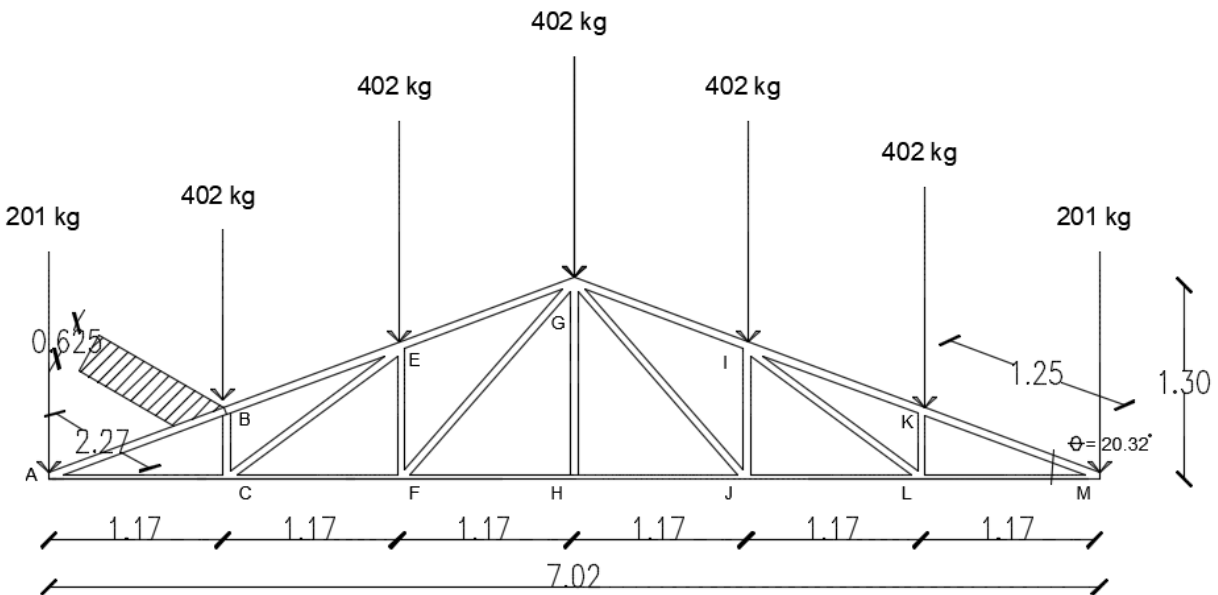
$$EF = 2723 \text{ kg (Tracción)}$$

VI. CUADRO DE ESFUERZOS ARMADURAS INTERMEDIA Y DE BORDE

| Nombre Barra | Magnitud (kg) | Trabajo |
|--------------|---------------|---------|
| AB | 5811 | T |
| AC | 5450 | C |
| BD | 2152 | T |
| BC | 3895 | C |
| CD | 4153 | C |
| CE | 6892 | C |
| DF | 3690 | T |
| DE | 2554 | C |
| EG | 9446 | C |
| EF | 2723 | T |

Nota: Lo señalado en amarillo son los esfuerzos máximos a trabajar.

Solución de armadura de borde incluyendo procedimiento



Cálculo de carga tributaria sobre larguero

$$A_T = 2.27 \text{ m} (0.625 \text{ m}) = 1.41 \text{ m}^2$$

$$P = 1.41 \text{ m}^2 (285 \text{ kg/m}^2) = 401.85 \text{ kg}$$

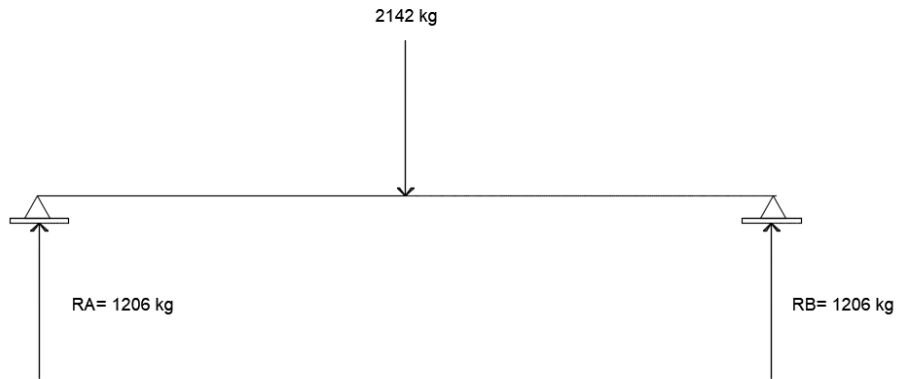
$$P = 402.00 \text{ kg}$$

$$P = 402 \text{ kg} \div 2 = 201 \text{ kg.}$$

Cálculo de carga en cada nodo intermedio de la armadura

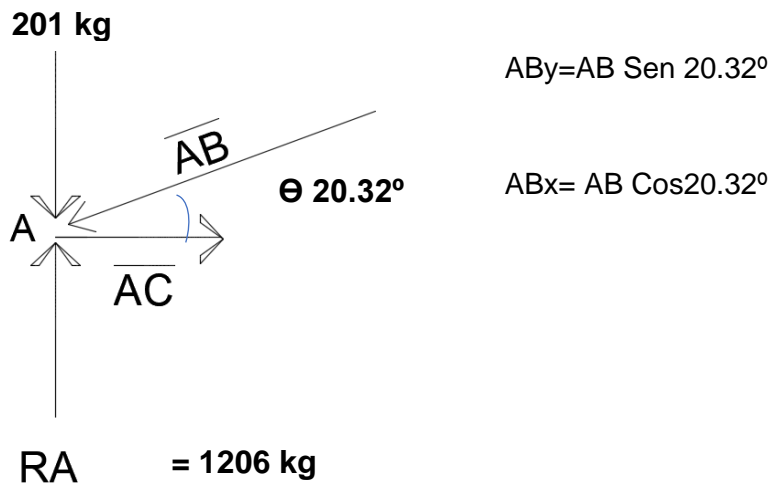
201 kg x 2 áreas tributarias = 402 kg por nodo.

Obtención de reacciones (RA, RB)



$$2142 \div 2 = 1206, \text{ por lo tanto, } RA, RB = 1206.00 \text{ kg}$$

NODO A



$$\Sigma F_y = -201 \text{ kg} + 1206 \text{ kg} - AB \text{ Sen } 20.32^\circ =$$

$$= 1005 \text{ kg} - AB \text{ Sen } 20.32^\circ$$

$$AB = \frac{1005}{\text{Sen } 20.32^\circ} = -2894.05 \text{ kg}$$

AB = 2894 kg (Tensión)

$$\Sigma F_x = -2894 \text{ Cos } 20.32^\circ + AC = 0$$

$$AC = -2894(0.9377) =$$

$$AC = -2713.70$$

AC = 2714 (Compresión)

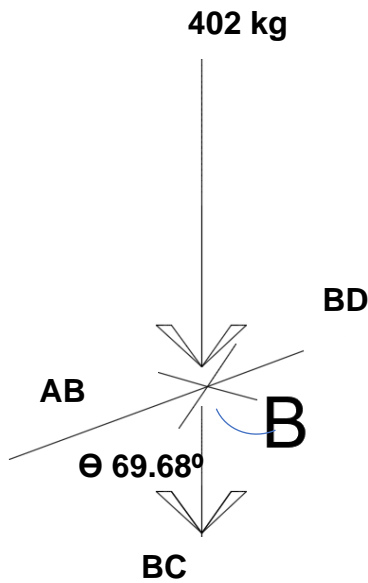
NODO B

$$ABy=2894 \text{ Sen}69.68^\circ$$

$$=2714 \text{ kg}$$

$$ABX=2894 \text{ Cos}69.68^\circ$$

$$=1005 \text{ kg}$$



$$BDy=BD \text{ Cos } 69.68^\circ$$

$$BDx= BD \text{ Sen } 69.68^\circ$$

$$\Sigma Fx=1005-BD \text{ Sen } 69.68^\circ$$

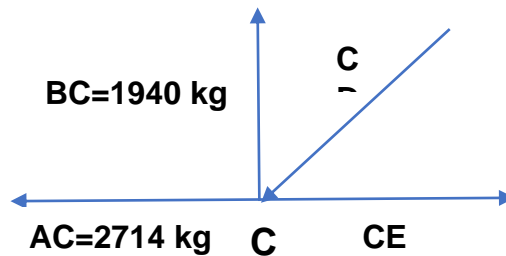
$$BD=\frac{1005}{\text{Sen}69.68^\circ} = 1072 \text{ kg (Tensión)}$$

$$\Sigma Fy=-402 \text{ kg}+2714-1072 \text{ Cos}69.68^\circ-BC=0$$

$$BC = -1939.73$$

$$BC= 1940.00 \text{ kg (Compresión)}$$

NODO C



$$CDy=CD \text{ Sen } 69.68^\circ$$

$$CDx= CD \text{ Cos } 69.68^\circ$$

$$\Sigma Fy=1940-CD \text{ Cos}69.68^\circ= 0$$

$$CD=\frac{1940}{\text{Cos } 69.68^\circ} =5586.54 \text{ kg}$$

$$CD= 5587 \text{ kg (Tensión)}$$

$$\Sigma Fx=-2714 \text{ kg}-5587 \text{ Cos}69.68^\circ+CE=0$$

$$=-4654.15+CE=$$

$$CE=4654 \text{ kg (Compresión)}$$

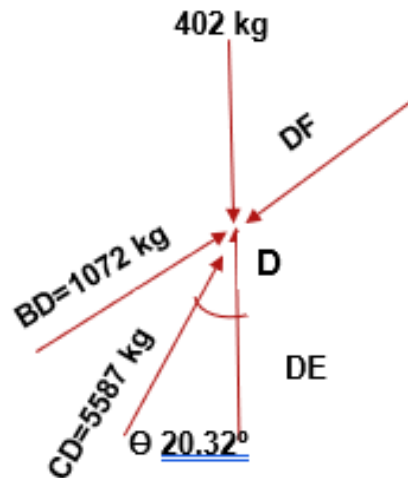
NODO D

$$BD_x = 1072 \text{ Sen } 69.68^\circ$$

$$BD_x = 1005 \text{ kg}$$

$$BD_y = 1072 \text{ Cos } 69.68$$

$$BD_y = 372 \text{ kg}$$



$$DF_x = DF \text{ Sen } 69.68^\circ$$

$$DF_y = DF \text{ Cos } 69.68$$

$$CD_y = 5587 \text{ Sen } 69.68^\circ$$

$$CD_y = 5239 \text{ kg}$$

$$CD_x = 5587 \text{ Cos } 69.68$$

$$CD_x = 1940 \text{ kg}$$

$$\Sigma F_x = 1005 \text{ kg} - DF \text{ Cos } 69.68 + 1940 = 0$$

$$= 2945 \text{ kg} - DF \text{ Cos } 69.68 = 0$$

$$DF \text{ Sen } 69.68$$

$$DF = 2945 \text{ kg} / \text{Cos } 69.68$$

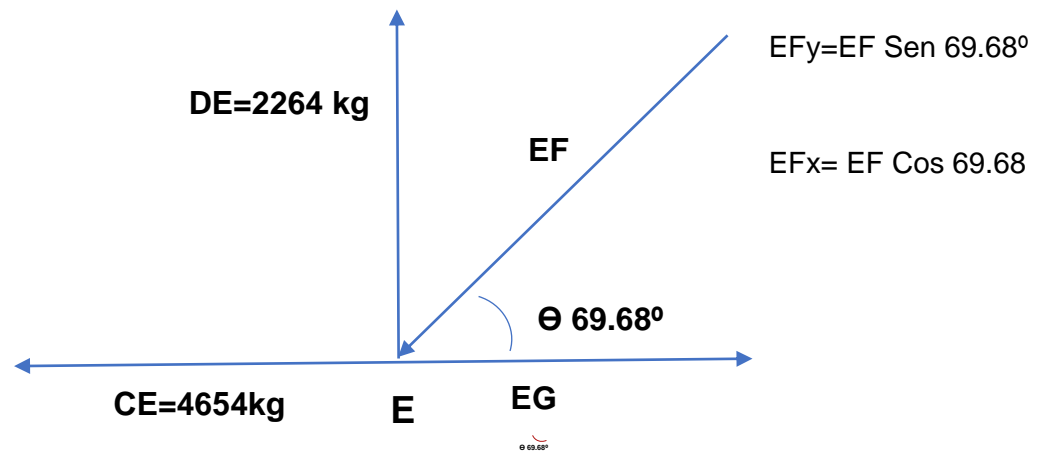
$$DF = 8481 \text{ kg (Tracción)}$$

$$\Sigma F_y = 372 \text{ kg} + 5239 \text{ kg} - 402 - DE - 8481 \text{ Cos } 69.68^\circ = 0 =$$

$$= 2,263.86 - DE$$

$$DE = 2264 \text{ kg (Compresión)}$$

NODO E



$$\Sigma F_x = -4654 - EF \text{ Cos} 69.68 + EG$$

$$= -4654 - 2414 \text{ Cos} 69.68 + EG$$

$$EG = 5492.29$$

$$EG = 5492 \text{ kg (Compresión)}$$

$$\Sigma F_y = 2264 \text{ kg} - EF \text{ Sen} 69.68 = 0$$

$$= 2264 \text{ kg} / \text{Sen} 69.68 = EF$$

$$EF = 2414.24 \text{ kg}$$

$$EF = 2414 \text{ kg (Tracción)}$$

Cuadro de esfuerzos armadura de borde

| Nombre Barra | Magnitud (kg) | Trabajo |
|--------------|---------------|---------|
| AB | 2894 | T |
| AC | 2714 | C |
| BD | 1072 | T |
| BC | 1940 | C |
| CD | 5587 | C |
| CE | 4654 | C |
| DF | 8481 | T |
| DE | 2264 | C |
| EG | 2414 | C |
| EF | 5492 | T |

Nota: Lo señalado en amarillo son los esfuerzos máximos a trabajar.

VII. DISEÑO DE CUERDAS PROPORCIÓN 1:2 Y BARRAS A TRACCIÓN Y COMPRESIÓN DE ARMADURA DE BORDE

Barra AB

Magnitud 2894 kg

Tracción

$$T_R = F_R f_{tu} A_n$$

$$F_R = 0.70$$

$$f_{tu} = f_{tu} \cdot K_h \cdot K_d \cdot K_c \cdot K_p \cdot K_{cl}$$

$$f_{tu} = (115)(1)(1.33)(1)(1.25)(0.80) = 152.95 \text{ kg/m}^2$$

Obtención de valores en tablas de la Norma Técnica Complementaria para Diseño en Madera

Tabla 2.2.1 Valores especificados de resistencias y módulos de elasticidad de maderas de especies coníferas, MPa (kg/cm²)

| | | Clase | | |
|---|------------|-----------------|----------------|----------------|
| | | A | B | C |
| Flexión | f_{fb}^* | 15.2 (155) | 9.8 (100) | 4.4 (45) |
| Tensión paralela a la fibra | f_{fu}^* | 11.3 (115) | 6.9 (70) | 5.4 (55) |
| Compresión paralela a la fibra | f_{cu}^* | 11.8 (120) | 9.3 (95) | 5.8 (60) |
| Compresión perpendicular a la fibra | f_{mu}^* | 3.9 (40) | 3.9 (40) | 3.9 (40) |
| Cortante paralelo a la fibra | f_{vu}^* | 1.18 (12) | 1.18 (12) | 1.18 (12) |
| Módulo de elasticidad promedio | $E_{0.50}$ | 9 810 (100 000) | 7 850 (80 000) | 6 375 (65 000) |
| Módulo de elasticidad correspondiente al 5° percentil | $E_{0.05}$ | 6 375 (65 000) | 4 905 (50 000) | 4 520 (45 000) |

Tabla 2.4.1 Factores de modificación por contenido de humedad, K_h (aplicables cuando $CH \geq 18\%$)

| Concepto | K_h |
|---------------------------------------|-------|
| a) Madera maciza de coníferas | |
| Flexión y tensión paralela a la fibra | 1.00 |
| Compresión paralela a la fibra | 0.80 |
| Compresión perpendicular a la fibra | 0.45 |
| Cortante paralelo a la fibra | 0.70 |
| Módulo de elasticidad | 1.00 |
| b) Madera maciza de latifoliadas | |
| Flexión y tensión paralela a la fibra | 1.00 |
| Compresión paralela a la fibra | 0.80 |
| Compresión perpendicular a la fibra | 0.45 |
| Cortante paralelo a la fibra | 0.70 |
| Módulo de elasticidad | 1.00 |

Tabla 2.4.2 Factores de modificación por duración de carga (aplicables para todos los materiales estructurales del alcance de esta norma)¹, K_d

| Condición de carga | K_d |
|---|-------|
| Carga continua | 0.90 |
| Carga normal: carga muerta más carga viva | 1.00 |
| Carga muerta más carga viva en cimbras, obras falsas y techos (pendiente < 5%) | 1.25 |
| Carga muerta más carga viva más viento o sismo, y carga muerta más carga viva en techos (pendiente $\geq 5\%$) | 1.33 |
| Carga muerta más carga viva más impacto | 1.60 |

¹No son aplicables a los módulos de elasticidad.

K_c factor por compartición de carga igual a 1.15. Aplicable en sistemas formados por tres o más miembros paralelos, separados 610 mm centro a centro, o menos, dispuestos de tal manera que soporten la carga conjuntamente.

En el proyecto los miembros paralelos están separados a más de 0.61 m por lo que aplica un factor 1.00

Tabla 2.4.3 Factores de modificación por peralte, K_p , aplicables a secciones que tengan un peralte, $d \leq 140$ mm

| Concepto | K_p |
|---|-------|
| Flexión | 1.25 |
| Tensión y compresión paralelas a la fibra | 1.15 |
| Compresión perpendicular a la fibra | 1.00 |
| Cortante paralelo a la fibra | 1.50 |
| Módulo de elasticidad | 1.10 |

Para el proyecto se supone un peralte menor a 14 cm

Factor de modificación por clasificación de madera maciza de coníferas

$$K_{cl}=0.8$$

De acuerdo con la tabla 2.8, regla general aplica un factor 0.8

$$A_n = \frac{2894 \text{ kg}}{(0.7)(152.95 \text{ kg/m}^2)} = 27.03 \text{ cm}^2$$

Relación 1:2 en elementos horizontales ($b=2b$), por lo tanto

$$A_n=27.03 \text{ cm}^2=2b(2b)=4b^2, \text{ donde}$$

$$b^2 = \frac{27.03 \text{ cm}^2}{4}$$

$$b = \sqrt{6.75} \text{ cm}$$

$$b=2.59, \text{ por lo tanto,}$$

$$1 \frac{1}{2}'' \times 3 \frac{1}{2}''$$

Barra EF

Magnitud 2414 kg

Tracción

$$A_n = \frac{2414 \text{ kg}}{(0.7)(152.95 \text{ kg/m}^2)} = 22.54 \text{ cm}^2, \text{ donde } \sqrt{22.54 \text{ cm}^2} = 4.74 \text{ cm, por lo tanto,}$$

$$2'' \times 2''$$

Barra EG

Magnitud =5492 kg

Compresión

$$P_R = F_R f_{cu} A_l$$

$$F_R = 0.70$$

$$f_{cu} = f_{cu} K_h K_d K_c K_p K_{cl}$$

$$f_{cu} = (120)(0.80)(1.33)(1.00)(1.15)(0.80) = 117.46 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_l = \frac{5492 \text{ kg}}{(0.7)(117.46 \text{ kg/cm}^2)} = 66.79 \text{ cm}^2 = 4b^2, \text{ donde}$$

$$b^2 = \frac{66.79 \text{ cm}^2}{4} =$$

$$b = \sqrt{16.69} \text{ cm}^2$$

$b = 4.08$ cm, por lo tanto,

2'' x 4''

Barra CD

Magnitud 5587 kg

Compresión

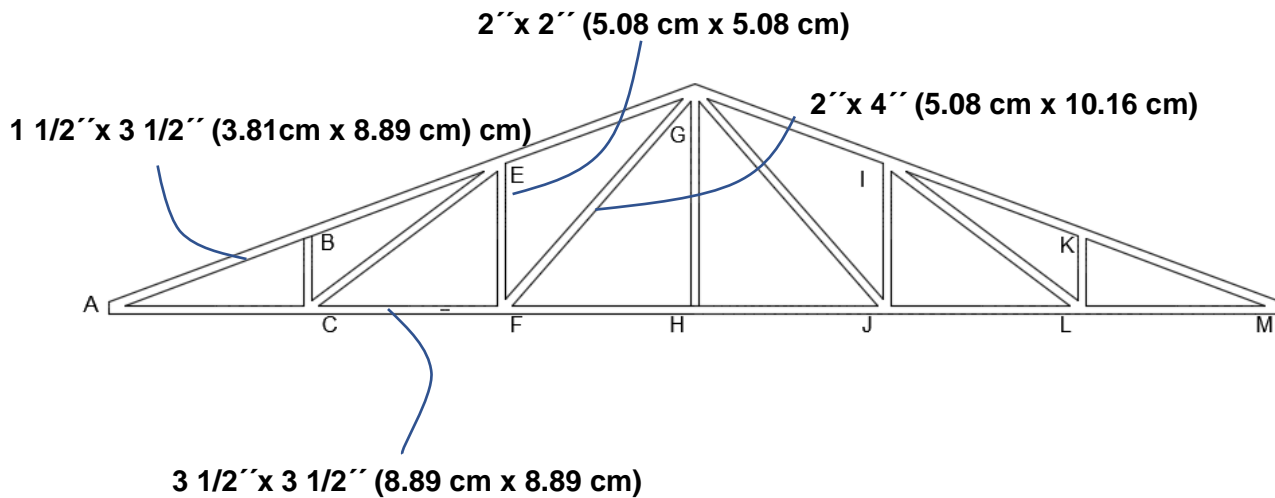
$$A_1 = \frac{5587 \text{ kg}}{(0.7) \left(117.46 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right)} = 67.95 \text{ cm}^2, \text{ donde } \sqrt{67.95} = 8.24 \text{ cm},$$

Por lo tanto

3 1/2'' x 3 1/2''

VIII. CROQUIS DE SECCIONES FINALES DE CUERDAS Y BARRAS ARMADURA DE BORDE E INTERMEDIA

Croquis de secciones finales de cuerdas y barras. Armadura de borde



Se aplica la unificación de criterio conforme a la sección de mayor magnitud, ya que no excede 1''

Diseño de cuerdas proporción 1:2 y barras a tracción y compresión de armadura intermedia

Barra AB

Magnitud 5811 kg

Tracción

$$T_R = F_R f_{tu} A_n$$

$$F_R = 0.70$$

$$f_{tu} = f_{tu} \cdot K_h \cdot K_d \cdot K_c \cdot K_p \cdot K_{cl}$$

$$f_{tu} = (115)(1)(1.33)(1)(1.25)(0.80) = 152.95 \text{ kg/m}^2$$

Obtención de valores en tablas de la Norma Técnica Complementaria para Diseño en Madera

Tabla 2.2.1 Valores especificados de resistencias y módulos de elasticidad de maderas de especies coníferas, MPa (kg/cm²)

| | Clase | | |
|---|----------------------------|----------------|----------------|
| | A | B | C |
| Flexión | f_b 15.2 (155) | 9.8 (100) | 4.4 (45) |
| Tensión paralela a la fibra | f_{tu} 11.3 (115) | 6.9 (70) | 5.4 (55) |
| Compresión paralela a la fibra | f_{cu} 11.8 (120) | 9.3 (95) | 5.8 (60) |
| Compresión perpendicular a la fibra | f_{cu} 3.9 (40) | 3.9 (40) | 3.9 (40) |
| Cortante paralelo a la fibra | f_{vu} 1.18 (12) | 1.18 (12) | 1.18 (12) |
| Módulo de elasticidad promedio | $E_{0.50}$ 9 810 (100 000) | 7 850 (80 000) | 6 375 (65 000) |
| Módulo de elasticidad correspondiente al 5° percentil | $E_{0.05}$ 6 375 (65 000) | 4 905 (50 000) | 4 520 (45 000) |

Tabla 2.4.1 Factores de modificación por contenido de humedad, K_h (aplicables cuando CH \geq 18 %)

| Concepto | K_h |
|---------------------------------------|-------|
| a) Madera maciza de coníferas | |
| Flexión y tensión paralela a la fibra | 1.00 |
| Compresión paralela a la fibra | 0.80 |
| Compresión perpendicular a la fibra | 0.45 |
| Cortante paralelo a la fibra | 0.70 |
| Módulo de elasticidad | 1.00 |
| b) Madera maciza de latifoliadas | |
| | 1.00 |

Tabla 2.4.2 Factores de modificación por duración de carga (aplicables para todos los materiales estructurales del alcance de esta norma)¹, K_d

| Condición de carga | K_d |
|---|-------|
| Carga continua | 0.90 |
| Carga normal: carga muerta más carga viva | 1.00 |
| Carga muerta más carga viva en cimbras, obras falsas y techos (pendiente < 5%) | 1.25 |
| Carga muerta más carga viva más viento o sismo, y carga muerta más carga viva en techos (pendiente \geq 5%) | 1.33 |
| Carga muerta más carga viva más impacto | 1.60 |

¹No son aplicables a los módulos de elasticidad.

K_c factor por compartición de carga igual a 1.15. Aplicable en sistemas formados por tres o más miembros paralelos, separados 610 mm centro a centro, o menos, dispuestos de tal manera que soporten la carga conjuntamente.

En el proyecto los miembros paralelos están separados a más de 0.61 m por lo que aplica un factor 1.00

Tabla 2.4.3 Factores de modificación por peralte, K_p , aplicables a secciones que tengan un peralte, $d \leq 140$ mm

| Concepto | K_p |
|---|-------|
| Flexión | 1.25 |
| Tensión y compresión paralelas a la fibra | 1.15 |
| Compresión perpendicular a la fibra | 1.00 |
| Cortante paralelo a la fibra | 1.50 |
| Módulo de elasticidad | 1.10 |

Para el proyecto se supone un peralte menor a 14 cm

Factor de modificación por clasificación de madera maciza de coníferas

$$K_{cl}=0.8$$

De acuerdo con la tabla 2.8, regla general aplica un factor 0.8

$$A_n = \frac{2894 \text{ kg}}{(0.7)(152.95 \text{ kg/m}^2)} = 54.27 \text{ cm}^2$$

Relación 1:2 en elementos horizontales ($b=2b$), por lo tanto

$$A_n=54.27 \text{ cm}^2=2b(2b)= 4b^2, \text{ donde}$$

$$b^2 = \frac{54.27 \text{ cm}^2}{4} =$$

$$b = \sqrt{13.56} \text{ cm}^2$$

b=3.68 cm, por lo tanto, **1 1/2" x 3 1/2"**

Barra EF

Magnitud 2723 kg

Tracción

$$A_n = \frac{2723 \text{ kg}}{(0.7)(152.95 \text{ kg/m}^2)} = 25.43 \text{ cm}^2, \text{ donde } \sqrt{25.43 \text{ cm}^2} = 5.04 \text{ cm, por lo tanto,}$$

$$2 \frac{1}{2}'' \times 2 \frac{1}{2}''$$

Barra EG

Magnitud =9446 kg

Compresión

$$P_R = F_R f_{cu} A_l$$

$$F_R = 0.70$$

$$f_{cu} = f_{cu} K_h K_d K_c K_p K_{cl}$$

$$f_{cu} = (120)(0.80)(1.33)(1.00)(1.15)(0.80) = 117.46 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_l = \frac{9446 \text{ kg}}{(0.7)(117.46 \text{ kg/cm}^2)} = 114.88 \text{ cm}^2 = 4b^2, \text{ donde}$$

$$b^2 = \frac{114.88 \text{ cm}^2}{4} =$$

$$b = \sqrt{28.72 \text{ cm}^2}$$

b=5.35 cm, por lo tanto,

$$2 \frac{1}{2}'' \times 5''$$

Barra CD

Magnitud 4153 kg

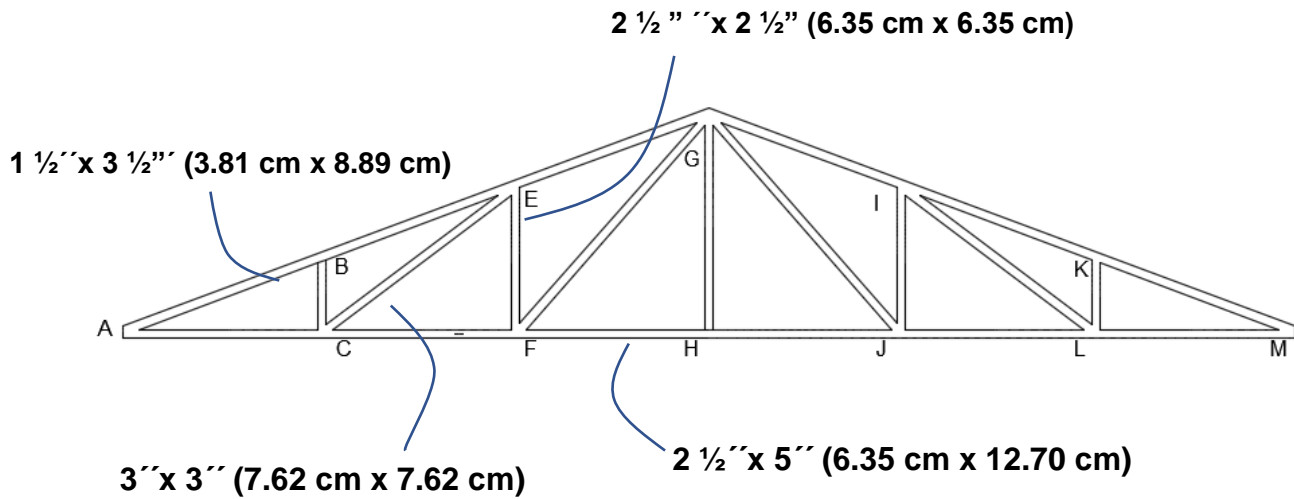
Compresión

$$A_l = \frac{4153 \text{ kg}}{(0.7)(117.46 \text{ kg/m}^2)} = 50.50 \text{ cm}^2, \text{ donde } \sqrt{50.50} = 7.10 \text{ cm,}$$

Por lo tanto

$$3'' \times 3''$$

Croquis de secciones finales de cuerdas y barras Armadura intermedia

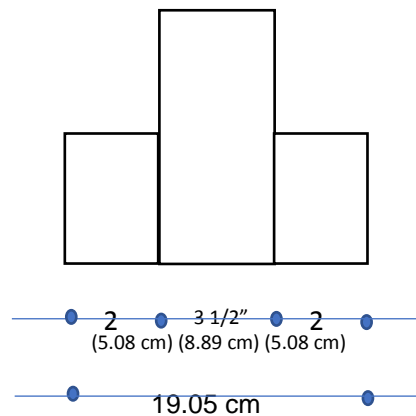


Se aplica la unificación de criterio conforme a la sección de mayor magnitud, ya que no excede 1''

IX. CÁLCULO DE DOS COLUMNAS, UNA INTERMEDIA Y UNA DE BORDE

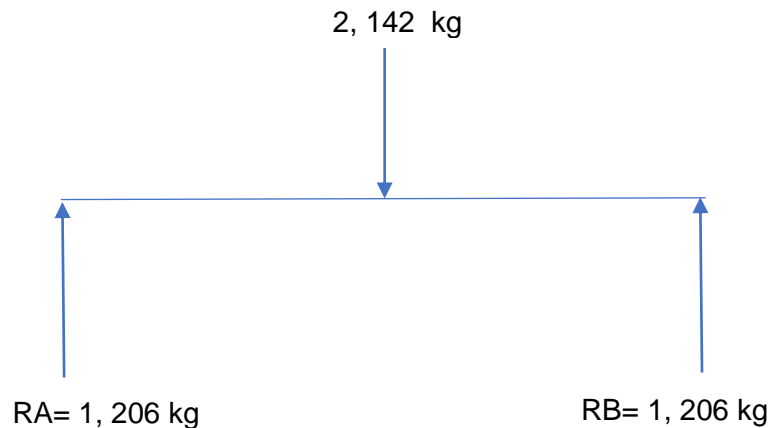
COLUMNA DE BORDE

a) Croquis en corte de armadura



X. CONSIDERANDO EL VALOR DE LA REACCIÓN DE LA ARMADURA DE BORDE, APLICACIÓN DEL PROCESO DE MODIFICACIÓN PARA QUE LA REACCIÓN NO SEA MENOR A 10 T, INCLUSIÓN DE LOS CÁLCULOS

b) Reacciones armadura borde



c) Modificación de reacción ≥ 10 T

$$R_A, R_B = 1.206 \text{ T}$$

$$(1.206 \text{ T}) (9.00) = 10.85 \text{ T}$$

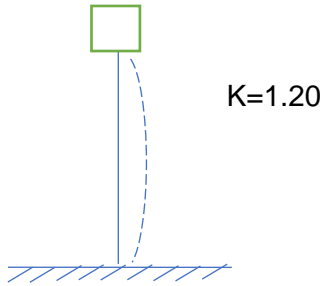
$$R_A, R_B = 10.85 \text{ T}$$

XI. OBTENCIÓN DEL RADIO DE GIRO MÍNIMO (R) PARA QUE LA SECCIÓN NO FALLE POR PANDEO

d) Radio de giro mínimo para que no falle por pandeo

$$r_{\text{mín}} = \frac{*(1.20)(336)}{40} = 10.08 \text{ cm, por lo tanto } r_{\text{mín}} = 10.00 \text{ cm}$$

*Caso 3. Movimientos laterales no impedidos



XII. SECCIONES CUADRADA, RECTANGULAR 2:1 Y CIRCULAR CON ESE RADIO DE GIRO (DIBUJO DE SECCIONES)

e) Determinación de secciones (cuadrada, rectangular y circular)

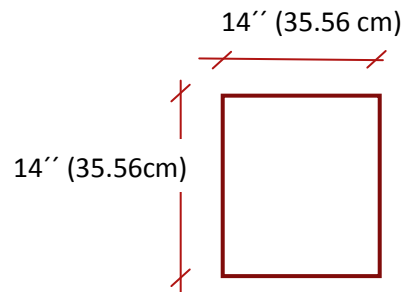
$$r_{\min}=10.00 \text{ cm}$$

-Sección cuadrada

$$10.00 \text{ cm} = \frac{d}{\sqrt{12}}$$

$$10.00 \text{ cm} (\sqrt{12}) = d$$

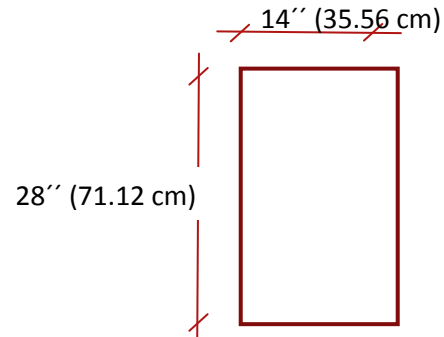
34.64 cm = d, por lo tanto 14" x 14" (35.56 cm x 35.56 cm)



-Sección rectangular (Proporción 1:2)

14" (35.56 cm) = d (lado menor), por lo tanto

14" x 28" (35.56 cm x 71.12 cm)

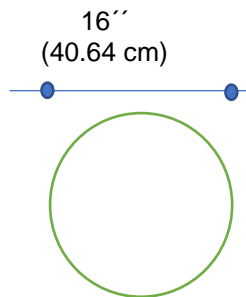


-Sección circular

$$10.00 \text{ cm} = \frac{D}{4}$$

$$10.00 \text{ cm} (4) = D$$

40.00 cm = D, por lo tanto 16" (40.64 cm)



Área

$$\pi \times r^2 = A$$

$$\pi (20.32)^2 = A$$

$$1,297.17 \text{ cm}^2 = A$$

f) Revisión de resistencia a compresión en cada columna

$$F_R = 0.7$$

$$P_R = F_R f_{cu} A, \text{ donde}$$

$$f_{cu} = 76.8 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{cu} = f_{cu}' k_h k_d k_c k_p k_{cl} =$$

$$= (120)(0.8)(1)(1)(1)(0.8) = 76.8 \text{ kg/cm}^2$$

Obtención de valores en tablas de la Norma Técnica Complementaria para Diseño en Madera

Tabla 2.2.1 Valores especificados de resistencias y módulos de elasticidad de maderas de especies coníferas, MPa (kg/cm²)

| | | Clase | | |
|---|------------|-----------------|----------------|----------------|
| | | A | B | C |
| Flexión | f_{fu} | 15.2 (155) | 9.8 (100) | 4.4 (45) |
| Tensión paralela a la fibra | f_{fu} | 11.3 (115) | 6.9 (70) | 5.4 (55) |
| Compresión paralela a la fibra | f_{cu} | 11.8 (120) | 9.3 (95) | 5.8 (60) |
| Compresión perpendicular a la fibra | f_{cu} | 3.9 (40) | 3.9 (40) | 3.9 (40) |
| Cortante paralelo a la fibra | f_{vu} | 1.18 (12) | 1.18 (12) | 1.18 (12) |
| Módulo de elasticidad promedio | $E_{0.50}$ | 9 810 (100 000) | 7 850 (80 000) | 6 375 (65 000) |
| Módulo de elasticidad correspondiente al 5° percentil | $E_{0.05}$ | 6 375 (65 000) | 4 905 (50 000) | 4520 (45 000) |

Tabla 2.4.1 Factores de modificación por contenido de humedad, K_h (aplicables cuando CH \geq 18 %)

| Concepto | K_h |
|---------------------------------------|-------|
| a) Madera maciza de coníferas | |
| Flexión y tensión paralela a la fibra | 1.00 |
| Compresión paralela a la fibra | 0.80 |
| Compresión perpendicular a la fibra | 0.45 |
| Cortante paralelo a la fibra | 0.70 |
| Módulo de elasticidad | 1.00 |
| b) Madera maciza de latifoliadas | |

Tabla 2.4.2 Factores de modificación por duración de carga (aplicables para todos los materiales estructurales del alcance de esta norma)¹, K_d

| Condición de carga | K_d |
|---|-------|
| Carga continua | 0.90 |
| Carga normal: carga muerta más carga viva | 1.00 |
| Carga muerta más carga viva en cimbras, obras falsas y techos (pendiente < 5%) | 1.25 |
| Carga muerta más carga viva más viento o sismo, y carga muerta más carga viva en techos (pendiente \geq 5%) | 1.33 |
| Carga muerta más carga viva más impacto | 1.60 |

¹ No son aplicables a los módulos de elasticidad.

K_c factor por compartición de carga igual a 1.15. Aplicable en sistemas formados por tres o más miembros paralelos, separados 610 mm centro a centro, o menos, dispuestos de tal manera que soporten la carga conjuntamente.

En el proyecto los miembros paralelos están separados a más de 0.61 m por lo que aplica un factor 1.00

Tabla 2.4.3 Factores de modificación por peralte, K_p , aplicables a secciones que tengan un peralte, $d \leq 140$ mm

| Concepto | K_p |
|---|-------|
| Flexión | 1.25 |
| Tensión y compresión paralelas a la fibra | 1.15 |
| Compresión perpendicular a la fibra | 1.00 |
| Cortante paralelo a la fibra | 1.50 |
| Módulo de elasticidad | 1.10 |

Para el proyecto se supone un peralte menor a 14 cm

Factor de modificación por clasificación de madera maciza de coníferas

$$K_{cl}=0.8$$

XIII. DETERMINACIÓN DE LA CARGA QUE RESISTEN CADA UNA DE ESAS COLUMNAS

$$P_R = F_R f_{cu} A, \text{ donde}$$

-Columna cuadrada

$$P_R = (0.7) (76.8 \text{ kg/cm}^2) (35.56 \text{ cm}) (35.56 \text{ cm}) = 67,980.25 \sim \mathbf{67,980 \text{ kg}}$$

-Columna rectangular

$$P_R = (0.7) (76.8 \text{ kg/cm}^2) (35.56 \text{ cm}) (71.12 \text{ cm}) = 135,960.50 \sim \mathbf{135,961 \text{ kg}}$$

-Columna circular

$$P_R = (0.7) (76.8 \text{ kg/cm}^2) (1,297.17 \text{ cm}^2) = 69,735.85 \sim \mathbf{69,736 \text{ kg}}$$

g) Deducción del área mínima de madera para soportar las 10.85 t.

$$\frac{10,850 \text{ kg}}{0.7} = (76.80 \text{ kg/cm}^2) A$$

$$15,500 \text{ kg} = (76.80 \text{ kg/cm}^2) A$$

$$\frac{15,500 \text{ kg}}{76.80 \text{ kg/cm}^2} = A$$

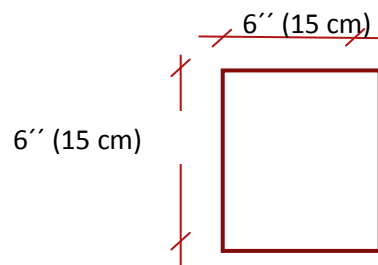
$$201.82 \text{ cm}^2 = \mathbf{202 \text{ cm}^2 = A}$$

OBTENCIÓN DEL ÁREA DE MADERA MÍNIMA PARA QUE SOLO RESISTA LA REACCIÓN (DIBUJO DE SECCIONES)

h) Obtención de secciones (cuadrada, rectangular, circular) con esa área mínima de madera

- Área sección cuadrada

$$\sqrt{202 \text{ cm}^2} = 14.21 \text{ cm, por lo tanto } 6'' \times 6'' (15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm})$$



- Área sección rectangular

$$202 \text{ cm}^2 = \frac{bh}{2}$$

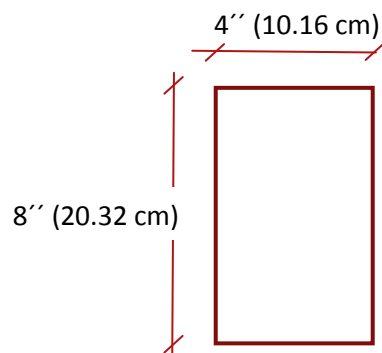
$$\frac{202 \text{ cm}^2}{2} = bh$$

$$101 \text{ cm}^2 = bh$$

$$\sqrt{101 \text{ cm}^2} = 10.04 \text{ cm} = 10.00 \text{ cm}$$

Proporción 1:2

$$4'' \times 8'' (10.16 \text{ cm} \times 20.32 \text{ cm})$$



Nota:

Sin embargo, para cumplir con la condición de igualdad de ancho de columna y ancho de cuerda de armadura, quedaría:

$$7 \frac{1}{2}'' \times 7 \frac{1}{2}'' (19.05 \text{ cm} \times 19.05 \text{ cm})$$

Nota:

Sin embargo, para cumplir con la condición de igualdad de ancho de columna y ancho de cuerda de armadura, quedaría:

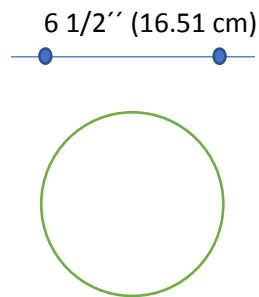
$$7 \frac{1}{2}'' \times 15'' (19.05 \text{ cm} \times 38.10 \text{ cm})$$

- Sección circular

$$\sqrt{\frac{202 \text{ cm}^2}{\pi}} = 8.01 \text{ cm}$$

$$\sqrt{64.29 \text{ cm}^2} = 8.01 \text{ cm} \times 2 = 16.02 \text{ cm}$$

$$16.02 \text{ cm} \div 2.54 = 6 \frac{1}{2}'' \text{ (16.51 cm)}$$



Nota:

Sin embargo, para cumplir con la condición de igualdad de ancho de columna y ancho de cuerda de armadura, quedaría:

7 1/2'' (19.05 cm)

XIV. CÁLCULO DEL RADIO DE GIRO DE LAS SECCIONES NUEVAS

i) Cálculo del radio de giro de cada sección

$$Lu = \frac{40(r)}{1.2}$$

Sección cuadrada

$$r = \frac{19.05 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 5.49 \text{ cm} \quad L = 183 \text{ cm}$$

Sección rectangular

$$r = \frac{19.05 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 5.49 \text{ cm} \quad L = 183 \text{ cm}$$

Sección circular

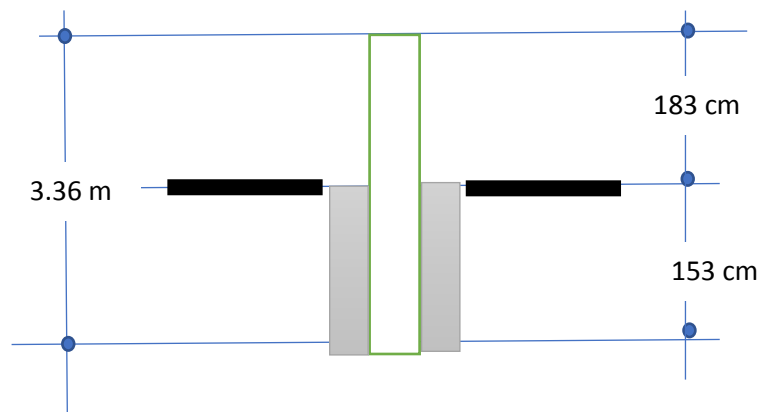
$$r = \frac{19.05 \text{ cm}}{4} = 4.76 \text{ cm} \quad L = 158.66 \text{ cm}$$

XV. DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD MÁXIMA DE TRABAJO PARA QUE NO FALLEN POR PANDEO. CROQUIS DE CADA CASO DE REFUERZO

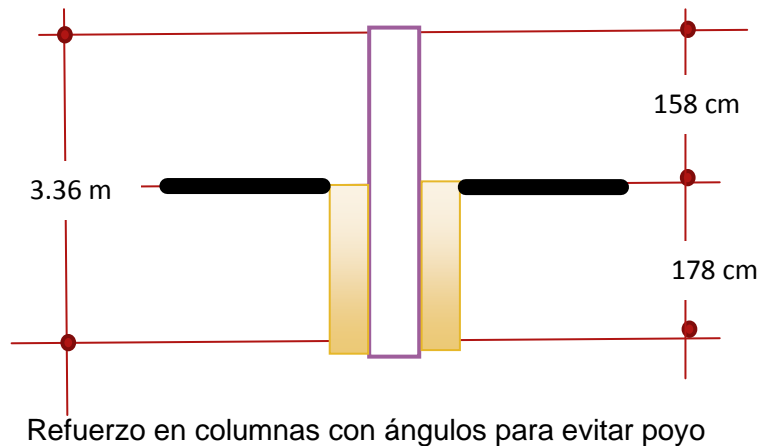
j) Determinación de la altura libre máxima de cada columna.

k) Dibujo de croquis acotados de cada caso de columna.

-Columna cuadrada y rectangular



-Columna circular



Columna cuadrada de borde

10.00 cm-5.49 cm=4.51 cm

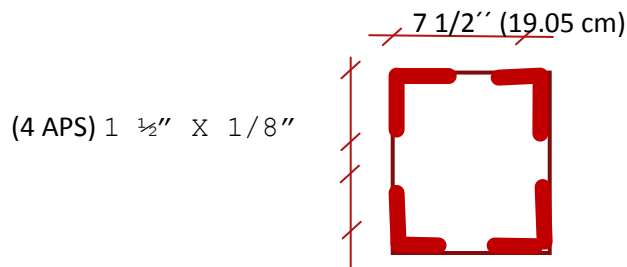
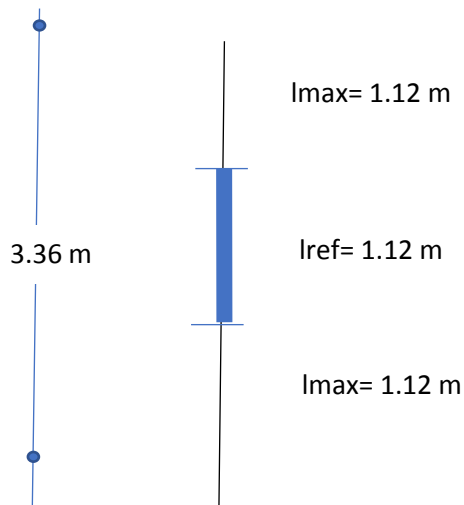
4.51 cm÷4=1.12 cm, por lo tanto, de acuerdo con el manual IMCA:

4 APS 1 ½" X 1/8"

r=1.17

A=2.34 cm²

A_{TOTAL}= 2.34 (4)= 9.36 cm²



$$\lambda = \left(\frac{(1.2 \times 336)}{1.17} \right) \left(\sqrt{\frac{2530}{\pi^2 (2000000)}} \right) = 3.90$$

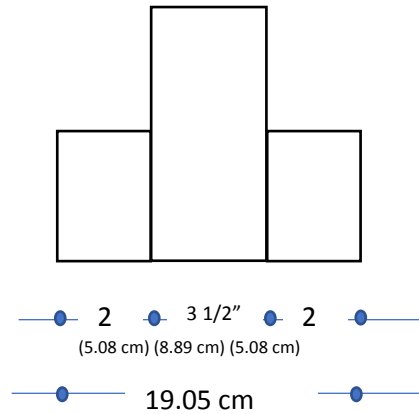
$$\lambda = 3.90$$

$$R_c = \frac{(0.9 \times 9.36 \text{ CM}^2 \times 2530)}{[1 + 3.90^2(1.4) - 0.15^2(1.40)]^{1/1.4}} = 1,379.59 \text{ kg}, \sim 1380 \text{ kg, donde}$$

10, 850 kg + 1, 380 kg= 12, 230 kg, por lo tanto, soporta una carga de 12, 230 kg en el área de refuerzo y/o en toda la altura.

XVI. COMPARACIÓN CON EL ANCHO DE LA CUERDA INFERIOR (INCLUSIÓN DE CROQUIS DE LA ENTREGA # 1) E INDICACIÓN DE LAS SECCIONES FINALES QUE SE APLICAN A CADA CASO, COLUMNA DE BORDE

A continuación, presentamos el croquis en corte de la cuerda inferior de la armadura



Por lo que, en el caso de la sección cuadrada el cálculo dio una sección de 6" x 6" (15 cm x 15 cm), sin embargo, para cumplir con la condición de igualdad de ancho de columna y ancho de cuerda de armadura, quedaría:

$$7 \frac{1}{2}" \times 7 \frac{1}{2}" (19.05 \text{ cm} \times 19.05 \text{ cm})$$

Mientras que en la columna de sección rectangular el cálculo dio una sección de 4" x 8" (10.16 cm x 20.32 cm), sin embargo, quedaría:

$$7 \frac{1}{2}" \times 15" (19.05 \text{ cm} \times 38.10 \text{ cm})$$

Y en la columna de sección circular el cálculo dio una sección de 6 1/2" (16.51 cm), sin embargo, quedaría un diámetro de:

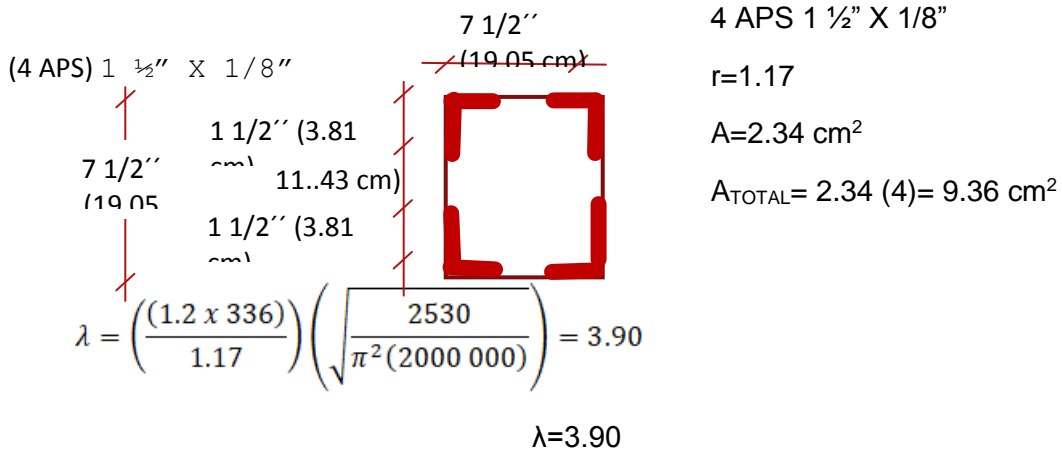
$$6 \frac{1}{2}" (19.05 \text{ cm})$$

XVII. COLUMNA DE BORDE CON ÁREA MÍNIMA, REFUERZO CON ÁNGULO PARA QUE NO FALLE POR PANDEO Y AGUANTE LA MISMA CARGA QUE LA COLUMNA INTERMEDIA

Condición de carga en columna de borde:

Que soporte 21.70 Toneladas sin alterar la dimensión de la sección.

Con el refuerzo del ángulo 1 1/2" x 1/8" hay una capacidad de carga de 12, 230 kg, véase croquis:



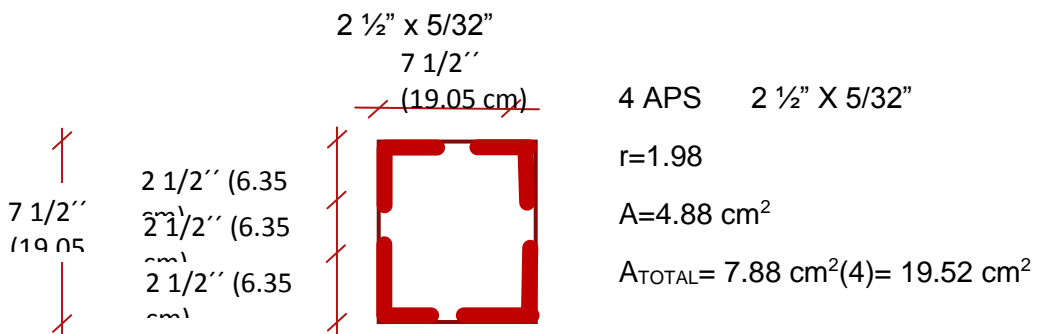
$$R_c = \frac{(0.9 \times 9.36 \text{ cm}^2 \times 2530)}{[1 + 3.90^2(1.4) - 0.15^2(1.40)]^{1/1.4}} = 1,379.59 \text{ kg}, \approx 1380 \text{ kg, donde}$$

10, 850 kg + 1, 380 kg= 12, 230 kg, por lo tanto, soporta una carga de 12, 230 kg en el área de refuerzo y/o en toda la altura

Sin embargo, la capacidad de carga no es suficiente, a partir del siguiente cociente

$$21, 700 \div 12, 230 = 1.7,$$

Ahora se buscará un ángulo con el doble del área, entonces se seleccionará el siguiente ángulo



$$\lambda = \left(\frac{(1.2 \times 336)}{1.98} \right) \left(\sqrt{\frac{2530}{\pi^2(2000\ 000)}} \right) = 2.30$$

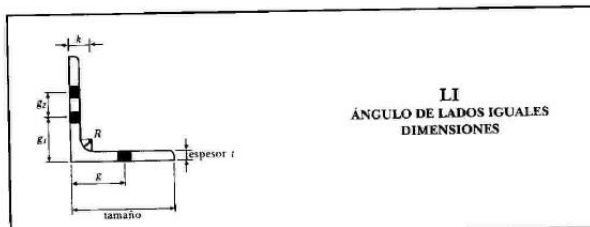
$$\lambda = 2.30$$

$$R_c = \frac{(0.9 \times 19.52\ \text{CM}^2 \times 2530)}{[1 + 2.30^2(1.4) - 0.15^2(1.40)]^{1/1.4}} = 7,866.45\ \text{kg}, \text{ donde}$$

$$10,850\ \text{kg} + 7,866\ \text{kg} = 18,716\ \text{kg}$$

18,716 kg < 21,700, por lo que no cumple con la condición de carga necesaria.

Por lo anterior se buscará un ángulo con la proporción 2.5 del área, por lo que de acuerdo con el Manual del IMCA



LI
ÁNGULO DE LADOS IGUALES
DIMENSIONES

| | | | | | | | | | | |
|--------|--------------|------|------|-----|----|---|---|------|-----|----|
| 51 x 3 | 2 x 1/8 | 2.46 | 11.1 | 6.3 | 30 | — | — | 15.9 | 3/8 | 50 |
| x 5 | x 3/16 | 3.63 | 12.7 | 6.3 | 30 | — | — | 15.9 | 3/8 | 50 |
| x 6 | x 1/4 | 4.75 | 14.3 | 6.3 | 30 | — | — | 15.9 | 3/8 | 50 |
| x 8 | x 5/16 | 5.83 | 15.9 | 6.3 | 30 | — | — | 15.9 | 3/8 | 50 |
| x 10 | x 3/8 | 6.99 | 17.5 | 6.3 | 30 | — | — | 15.9 | 3/8 | 50 |
| 64 x 4 | 2 1/2 x 5/32 | 3.83 | 11.1 | 6.3 | 35 | — | — | 19.0 | 3/4 | 60 |
| x 5 | x 3/16 | 4.61 | 12.7 | 6.3 | 35 | — | — | 19.0 | 3/4 | 60 |
| x 6 | x 1/4 | 6.10 | 14.3 | 6.3 | 35 | — | — | 19.0 | 3/4 | 60 |
| x 8 | x 5/16 | 7.44 | 15.9 | 6.3 | 35 | — | — | 19.0 | 3/4 | 60 |
| x 10 | x 3/8 | 8.78 | 17.5 | 6.3 | 35 | — | — | 19.0 | 3/4 | 60 |

| Designación tamaño y espesor t | | Peso kg/m | k mm | R mm | Gramil | | | Sujetadores | | |
|--------------------------------|--------------|-----------|------|------|--------|----------------|----------------|-----------------|---------------|----|
| mm x mm* | in. x in. | | | | g | g ₁ | g ₂ | Diámetro máximo | Espac. recom. | |
| 19 x 3 | 3/8 x 3/16 | 0.98 | 11.1 | 3.2 | 11 | — | — | 6.3 | 14 | 20 |
| x 5 | x 3/16 | 1.28 | 12.7 | 3.2 | 11 | — | — | 6.3 | 14 | 20 |
| 22 x 3 | 7/8 x 3/16 | 1.04 | 11.1 | 3.2 | 12 | — | — | 6.3 | 14 | 20 |
| x 5 | x 3/16 | 1.49 | 12.7 | 3.2 | 12 | — | — | 6.3 | 14 | 20 |
| 25 x 3 | 1 x 1/8 | 1.19 | 11.1 | 3.2 | 14 | — | — | 9.5 | 3/8 | 30 |
| x 5 | x 3/16 | 1.73 | 12.7 | 3.2 | 14 | — | — | 9.5 | 3/8 | 30 |
| x 6 | x 1/4 | 2.22 | 14.3 | 3.2 | 14 | — | — | 9.5 | 3/8 | 30 |
| 32 x 3 | 1 1/4 x 1/8 | 1.50 | 11.1 | 4.7 | 18 | — | — | 12.7 | 1/2 | 40 |
| x 5 | x 3/16 | 2.20 | 12.7 | 4.7 | 18 | — | — | 12.7 | 1/2 | 40 |
| x 6 | x 1/4 | 2.86 | 14.3 | 4.7 | 18 | — | — | 12.7 | 1/2 | 40 |
| 38 x 3 | 1 1/2 x 1/8 | 1.83 | 11.1 | 4.7 | 20 | — | — | 12.7 | 1/2 | 40 |
| x 5 | x 3/16 | 2.68 | 12.7 | 4.7 | 20 | — | — | 12.7 | 1/2 | 40 |
| x 6 | x 1/4 | 3.48 | 14.3 | 4.7 | 20 | — | — | 12.7 | 1/2 | 40 |
| x 8 | x 3/16 | 4.26 | 15.9 | 4.7 | 20 | — | — | 12.7 | 1/2 | 40 |
| x 10 | x 3/8 | 4.99 | 17.5 | 4.7 | 20 | — | — | 12.7 | 1/2 | 40 |
| 44 x 3 | 1 3/4 x 1/8 | 2.14 | 11.1 | 6.3 | 25 | — | — | 15.9 | 3/8 | 50 |
| x 5 | x 3/16 | 3.15 | 12.7 | 6.3 | 25 | — | — | 15.9 | 3/8 | 50 |
| x 6 | x 1/4 | 4.12 | 14.3 | 6.3 | 25 | — | — | 15.9 | 3/8 | 50 |
| x 8 | x 3/16 | 5.04 | 15.9 | 6.3 | 25 | — | — | 15.9 | 3/8 | 50 |
| 51 x 3 | 2 x 1/8 | 2.46 | 11.1 | 6.3 | 30 | — | — | 15.9 | 3/8 | 50 |
| x 5 | x 3/16 | 3.63 | 12.7 | 6.3 | 30 | — | — | 15.9 | 3/8 | 50 |
| x 6 | x 1/4 | 4.75 | 14.3 | 6.3 | 30 | — | — | 15.9 | 3/8 | 50 |
| x 8 | x 5/16 | 5.83 | 15.9 | 6.3 | 30 | — | — | 15.9 | 3/8 | 50 |
| x 10 | x 3/8 | 6.99 | 17.5 | 6.3 | 30 | — | — | 15.9 | 3/8 | 50 |
| 64 x 4 | 2 1/2 x 5/32 | 3.83 | 11.1 | 6.3 | 35 | — | — | 19.0 | 3/4 | 60 |
| x 5 | x 3/16 | 4.61 | 12.7 | 6.3 | 35 | — | — | 19.0 | 3/4 | 60 |
| x 6 | x 1/4 | 6.10 | 14.3 | 6.3 | 35 | — | — | 19.0 | 3/4 | 60 |
| x 8 | x 5/16 | 7.44 | 15.9 | 6.3 | 35 | — | — | 19.0 | 3/4 | 60 |
| x 10 | x 3/8 | 8.78 | 17.5 | 6.3 | 35 | — | — | 19.0 | 3/4 | 60 |

Se seleccionará:

4 APS 2 1/2" X 5/32"

r=1.98

A=5.81 cm²

A_{TOTAL} = 5.81 cm²(4) = 23.24 cm²

NOTAS:
Los perfiles comercializados no son de fabricación común, por lo que se recomienda consultar con el proveedor su disponibilidad.
Espac. recom. es el espaciado recomendado.
* Redondeado al milímetro.

$$\lambda = \left(\frac{(1.2 \times 336)}{1.98} \right) \left(\sqrt{\frac{2530}{\pi^2(2000\ 000)}} \right) = 2.30$$

$$\lambda = 2.30$$

$$R_c = \frac{(0.9 \times 23.24 \text{ cm}^2 \times 2530)}{[1 + 2.30^2(1.4) - 0.15^2(1.40)]^{1/1.4}} = 9,365.59 \text{ kg}$$

Donde $10,850 \text{ kg} + 9,365 \text{ kg} = 20,215 \text{ kg}$

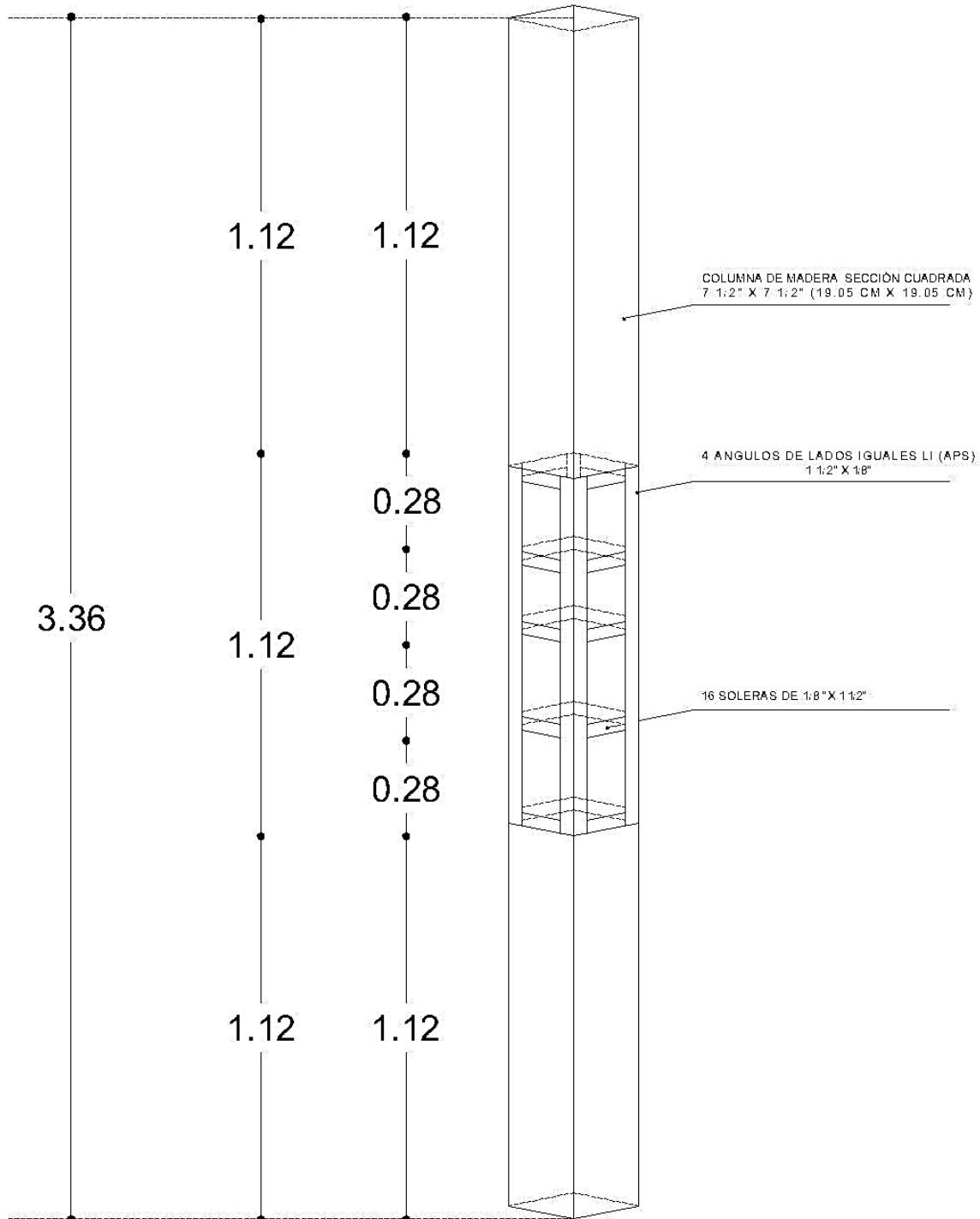
El cociente de la carga de diseño y la carga del cálculo es inferior al 5%. A continuación, el cálculo de dicho cociente:

$$21,700.00 \div 20,215.00 = 1.07\%$$

Donde $1.07\% < 5.00\%$, por lo que cumple con la condición de carga necesaria. Así como se incrementó el factor de carga en un 40 % de acuerdo con la Norma Técnica Complementaria para Diseño Estructural de las Edificaciones, numeral 3.4 "Factores de carga", en edificaciones clasificadas en el Grupo B en la cual entran las viviendas como la que nos ocupa del proyecto.

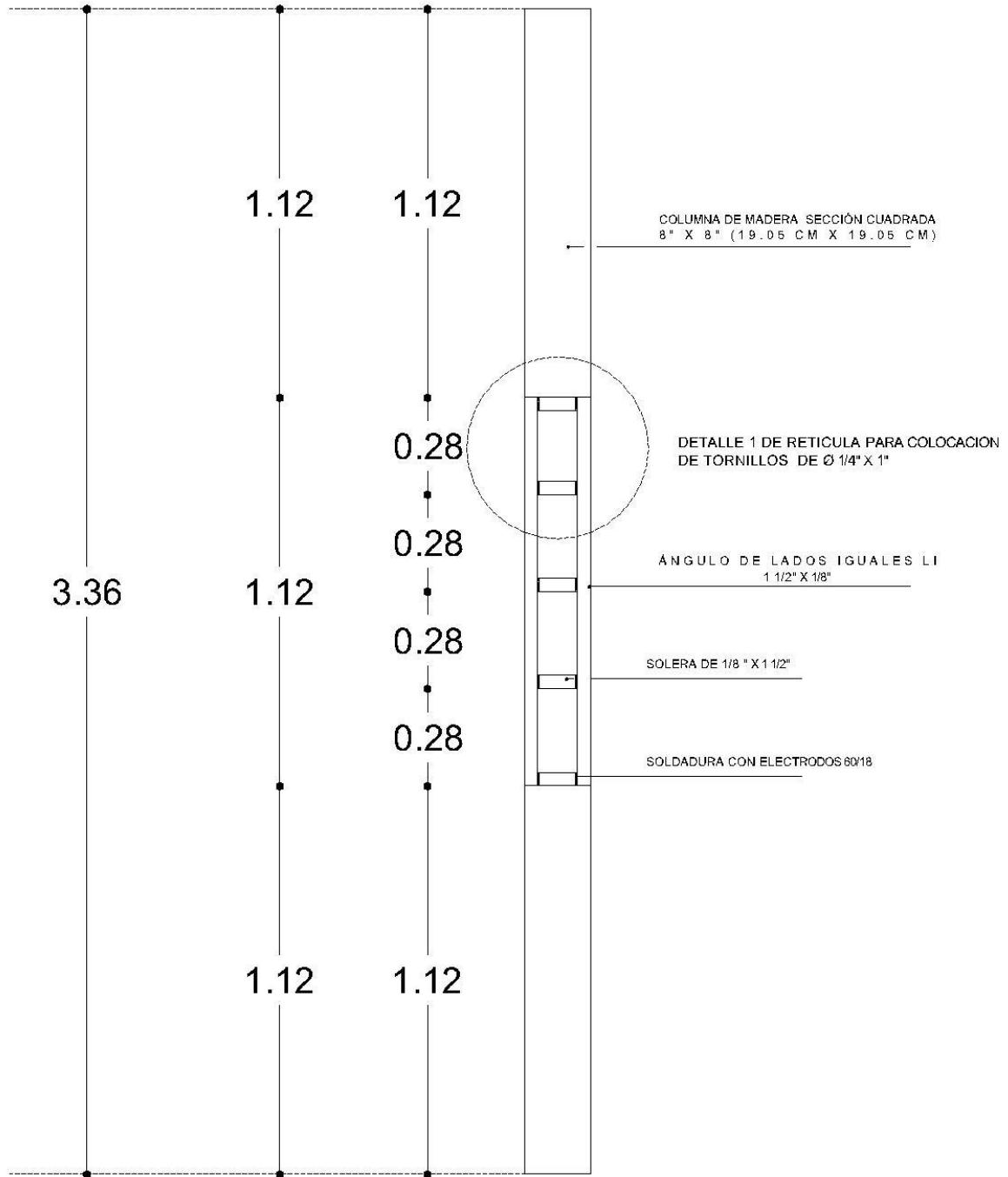
XVIII. DIBUJO DE LOS ÁNGULOS CON SUS ESPECIFICACIONES COMPLETAS

Columna de borde sección cuadrada



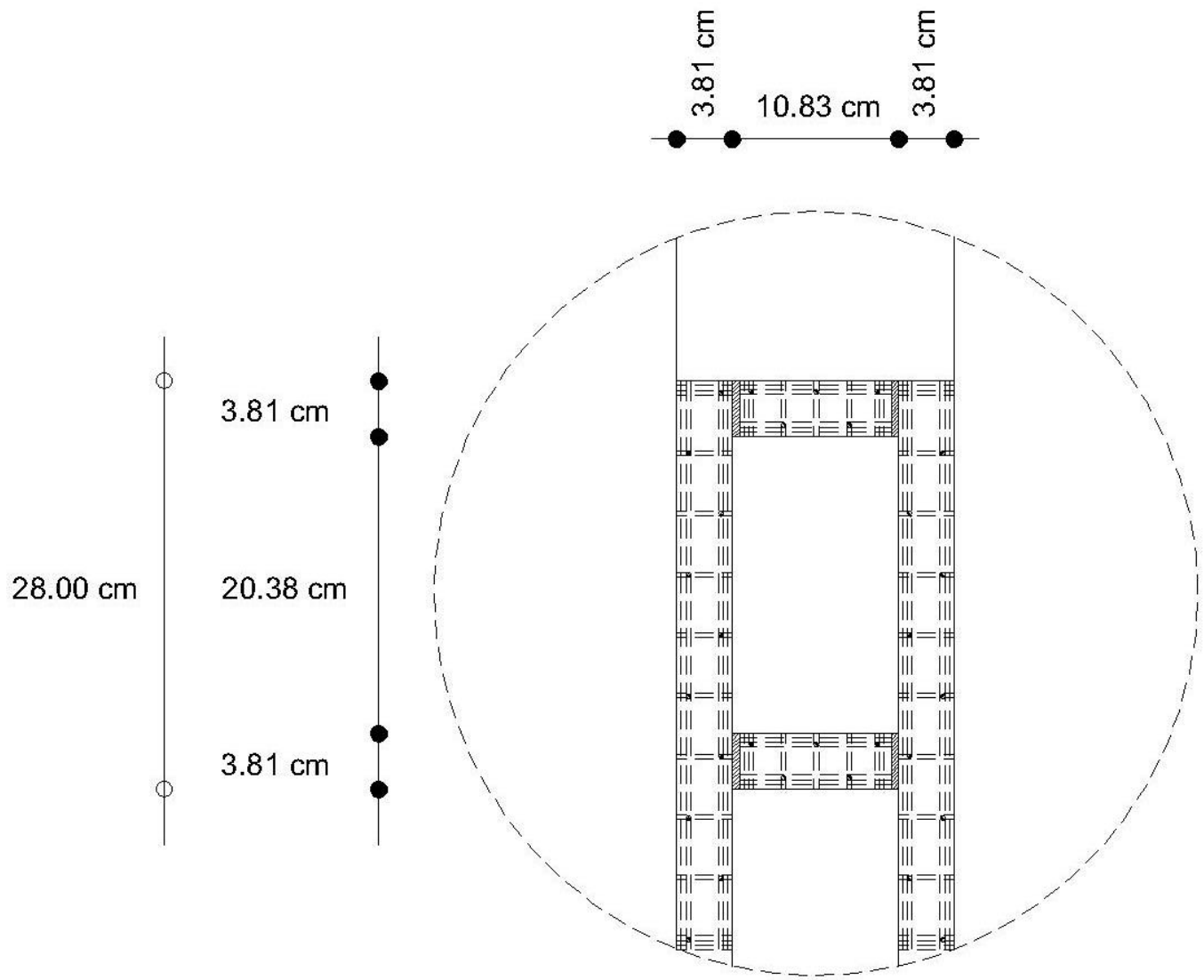
ISOMETRICO DE COLUMNA DE MADERA CON ESPECIFICACIONES DE ZONA DE REFUERZO CON ANGULOS GPS Y SOLERAS. SIN ESCALA

0.1905



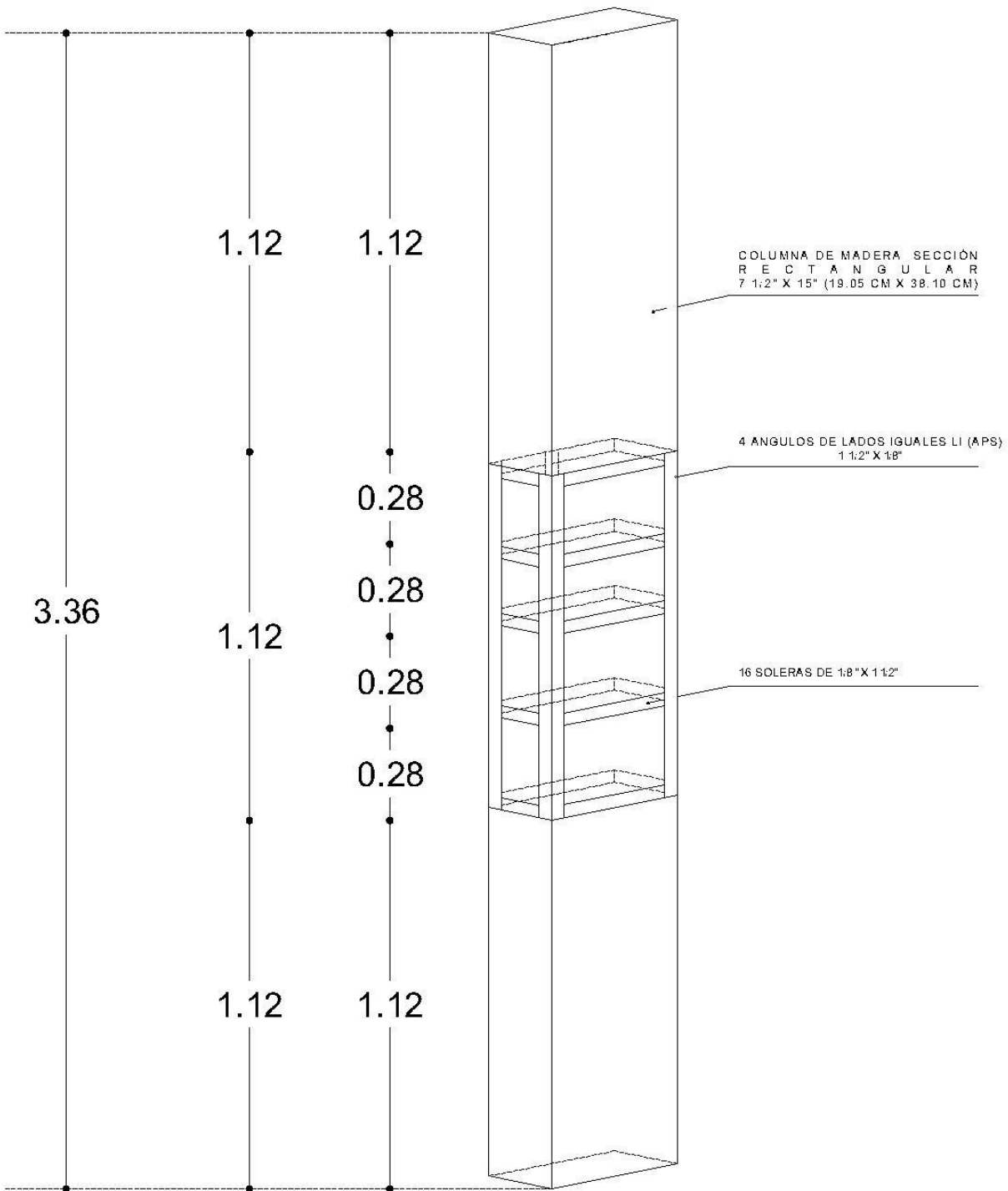
VISTA LATERAL DE ZONA DE REFUERZO DE COLUMNA.

SIN ESCALA



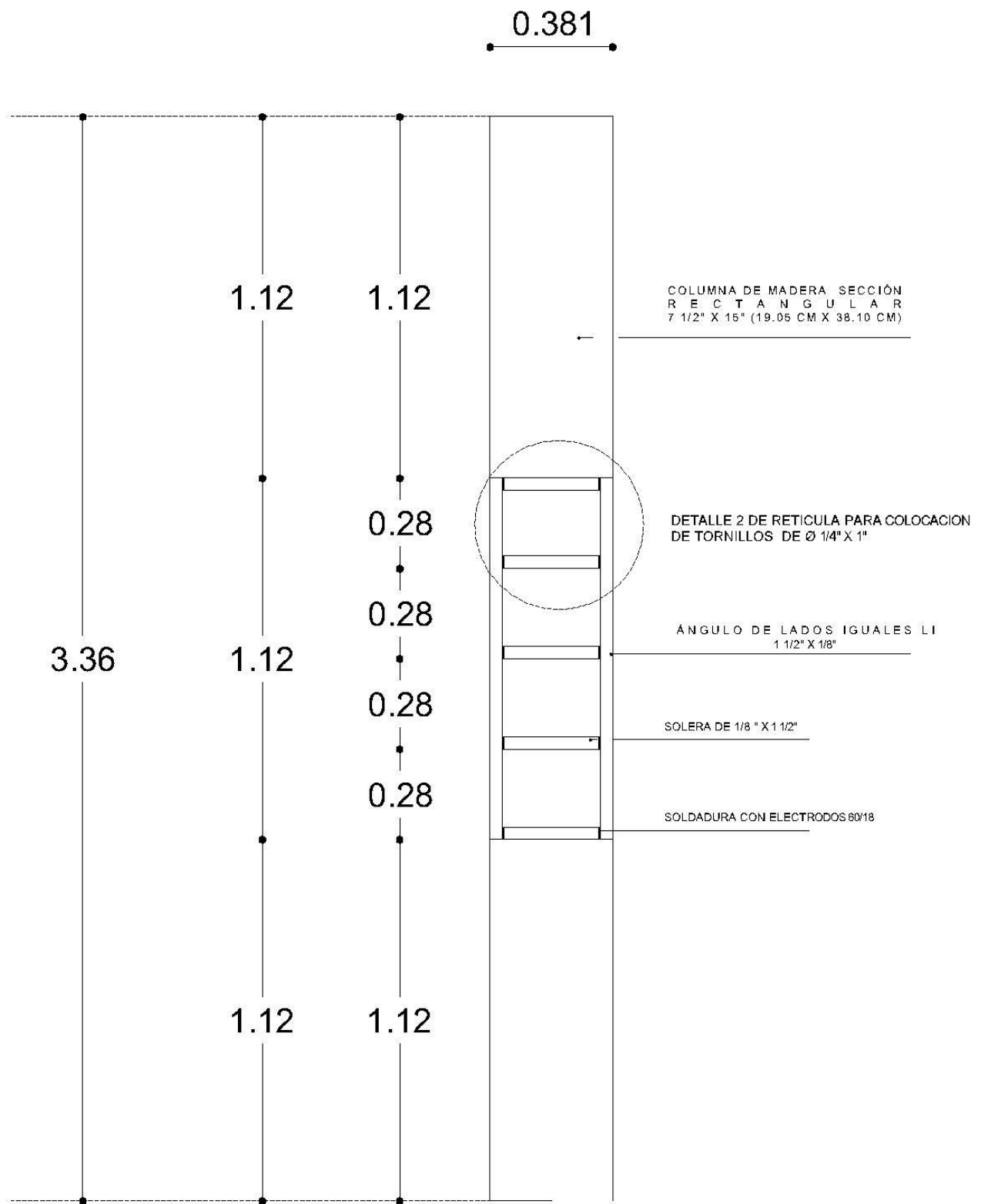
DETALLE 1 DE RETICULA PARA COLOCACIÓN DE TORNILLOS PARA MADERA ¼" X 1"

Columna de borde sección rectangular

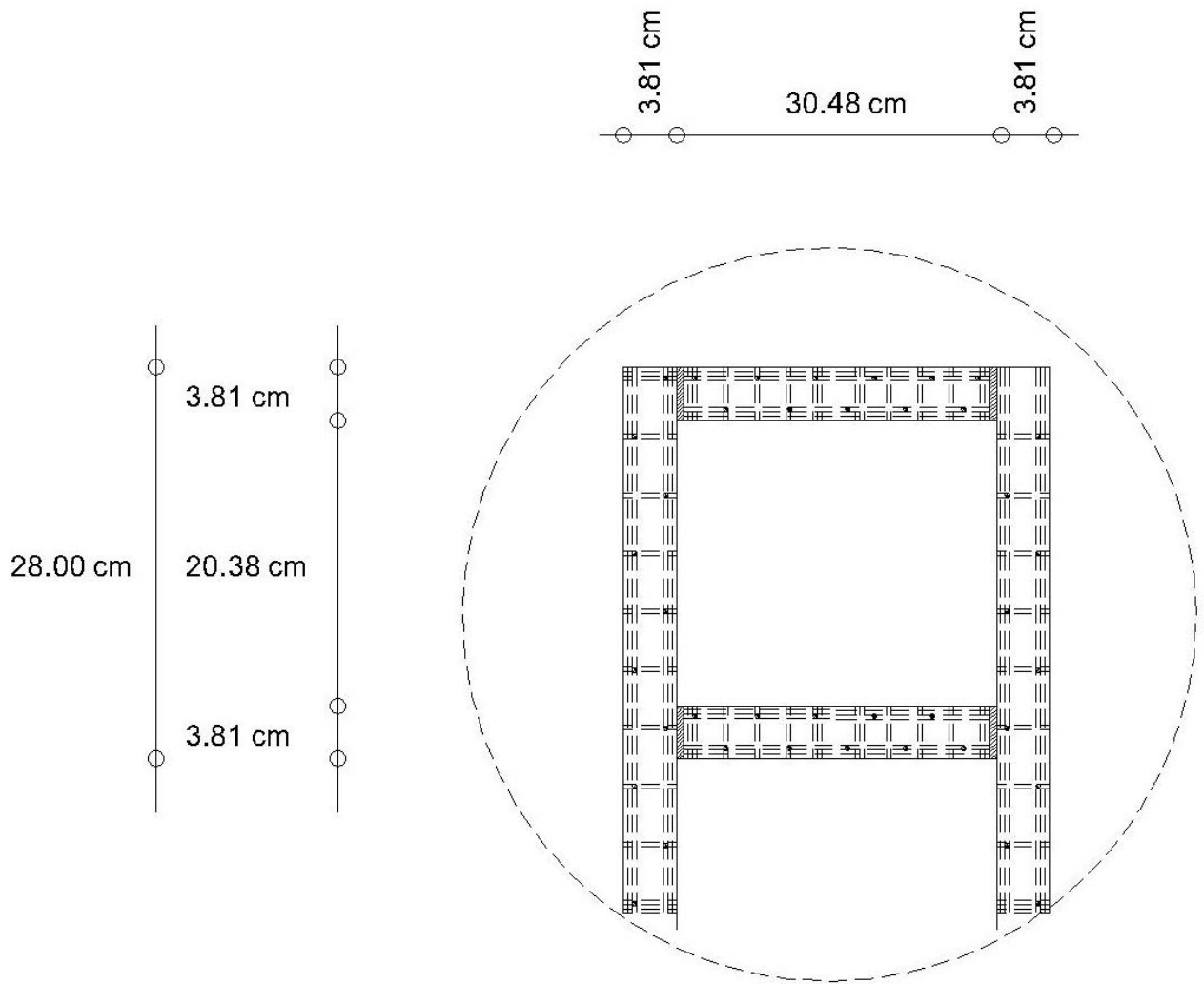


ISOMETRICO DE COLUMNA RECTANGULAR DE MADERA CON ESPECIFICACIONES DE ZONA DE REFUERZO CON ANGULOS APS Y SOLERAS.

SIN ESCALA



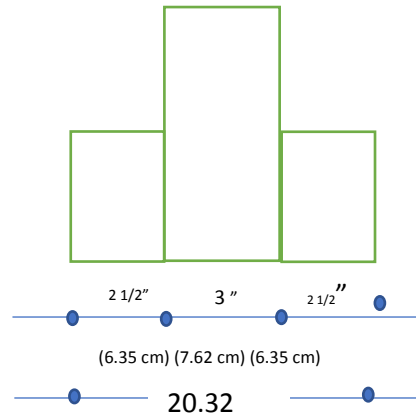
VISTA LATERAL DE ZONA DE REFUERZO DE COLUMNA RECTANGULAR DE MADERA.
SIN ESCALA



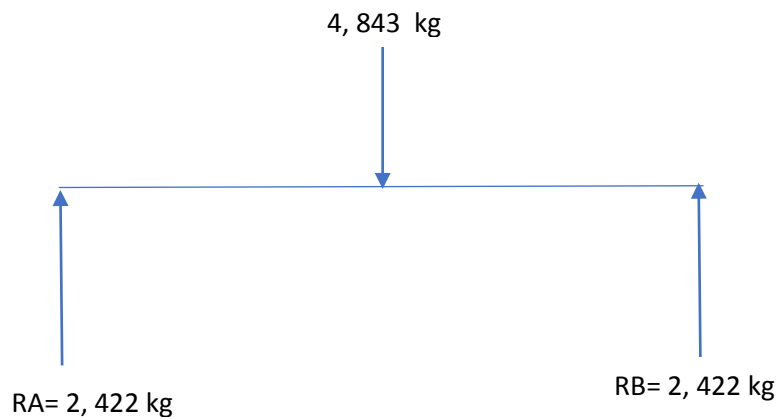
DETALLE DE RETICULA PARA COLOCACIÓN DE TORNILLOS PARA MADERA ¼" X 1"

COLUMNA INTERMEDIA

a) Croquis en corte de armadura



b) Reacciones armadura borde



c) Modificación de reacción ≥ 10 T

$$RA, RB = 1.206 \text{ T}$$

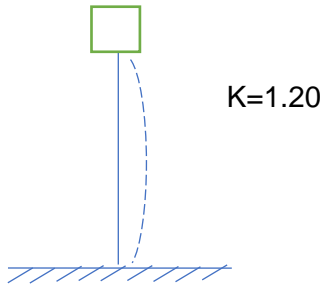
$$(1.206 \text{ T}) (9.00) = 10.86 \text{ T}$$

RA, RB=10.85 T, por lo tanto, la reacción en armadura intermedia es 10.85 t x 2= RA, RB= 21.70 t.

d) Radio de giro mínimo para que no falle por pandeo

$$r_{\min} = \frac{* (1.20)(336)}{40} = 10.08 \text{ cm, por lo tanto } r_{\min} = 10.00 \text{ cm}$$

*Caso 3. Movimientos laterales no impedidos



e) Determinación de secciones (cuadrada, rectangular y circular)

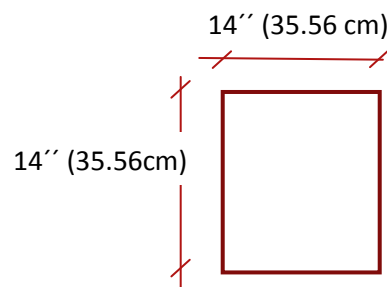
$$r_{\min} = 10.00 \text{ cm}$$

-Sección cuadrada

$$10.00 \text{ cm} = \frac{d}{\sqrt{12}}$$

$$10.00 \text{ cm} (\sqrt{12}) = d$$

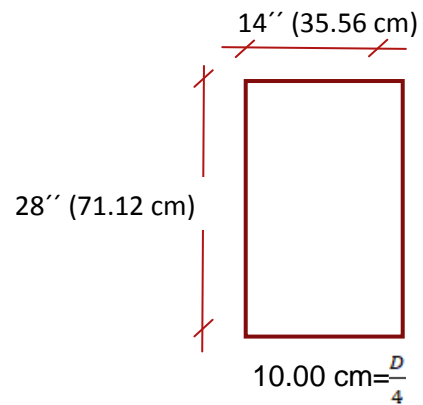
$$34.64 \text{ cm} = d, \text{ por lo tanto } 14'' \times 14'' (35.56 \text{ cm} \times 35.56 \text{ cm})$$



-Sección rectangular (Proporción 1:2)

14" (35.56 cm) = d (lado menor), por lo tanto

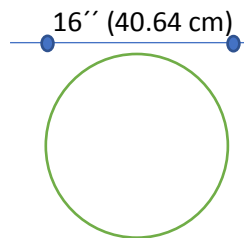
14" x 28" (35.56 cm x 71.12 cm)



-Sección circular

10.00 cm (4)=D

40.00 cm=D, por lo tanto 16" (40.64 cm)



Área

$$\pi \times r^2 = A$$

$$\pi (20.32)^2 = A$$

$$1,297.17 \text{ cm}^2 = A$$

f) Revisión de resistencia a compresión en cada columna

| | |
|--|------------------------------|
| $F_R = 0.7$ $f_{cu} = 76.8 \text{ kg/cm}^2$ | $P_R = F_R f_{cu} A$, donde |
| $f_{cu} = f_{cu}' k_h k_d k_c k_p k_{cl} =$ $= (120)(0.8)(1)(1)(1)(0.8) = 76.8 \text{ kg/cm}^2$ | |

-Columna cuadrada

$$P_R = (0.7) (76.8 \text{ kg/cm}^2) (35.56 \text{ cm}) (35.56 \text{ cm}) = 67,980.25 \sim \mathbf{67,980 \text{ kg}}$$

-Columna rectangular

$$P_R = (0.7) (76.8 \text{ kg/cm}^2) (35.56 \text{ cm}) (71.12 \text{ cm}) = 135,960.50 \sim \mathbf{135,961 \text{ kg}}$$

-Columna circular

$$P_R = (0.7) (76.8 \text{ kg/cm}^2) (1,297.17 \text{ cm}^2) = 69,735.85 \sim \mathbf{69,736 \text{ kg}}$$

g) Deducción del área mínima de madera para soportar las 10.85 t.

$$\frac{21,700 \text{ kg}}{0.7} = (76.80 \text{ kg/cm}^2) A$$

$$31,000 \text{ kg} = (76.80 \text{ kg/cm}^2) A$$

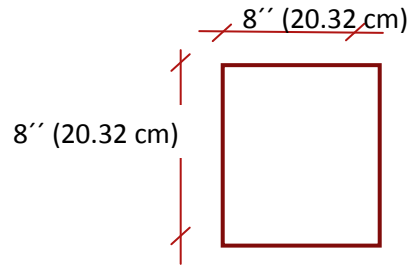
$$\frac{31,000 \text{ kg}}{76.80 \text{ kg/cm}^2} = A$$

$$403.64 \text{ cm}^2 = \mathbf{404 \text{ cm}^2 = A}$$

h) Obtención de secciones (cuadrada, rectangular, circular) con esa área mínima de madera

- Área sección cuadrada

$$\sqrt{404 \text{ cm}^2} = 20.09 \text{ cm}, \text{ por lo tanto } 8'' \times 8'' (20.32 \text{ cm} \times 20.32 \text{ cm})$$



-Área sección rectangular

$$404 \text{ cm}^2 = \frac{bh}{2}$$

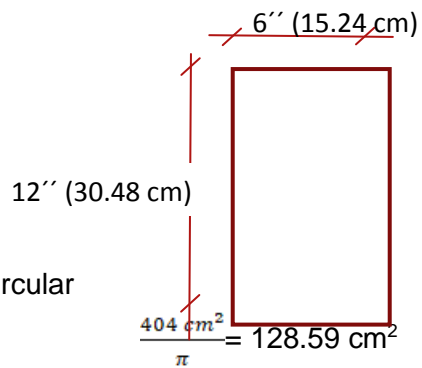
$$\frac{404 \text{ cm}^2}{2} = bh$$

$$202 \text{ cm}^2 = bh$$

$$\sqrt{202 \text{ cm}^2} = 14.21 \text{ cm} = 14.00 \text{ cm}$$

Proporción 1:2

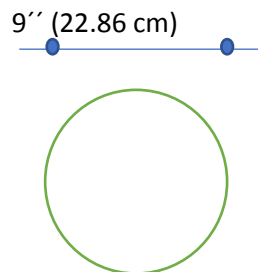
6"x12" (15.24 cm x 30.48 cm)



- Sección circular

$$\sqrt{128.59 \text{ cm}^2} = 11.33 \text{ cm} \times 2 = 22.66 \text{ cm}$$

$$22.66 \text{ cm} \div 2.54 = 9'' (22.86 \text{ cm})$$



i) Cálculo del radio de giro de cada sección

$$Lu = \frac{40(r)}{1.2}$$

Sección cuadrada

$$r = \frac{20.32 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 5.86 \text{ cm} \quad L = 195.33 \text{ cm}$$

Sección rectangular

$$r = \frac{15.24 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 4.39 \text{ cm} \quad L = 146.33 \text{ cm}$$

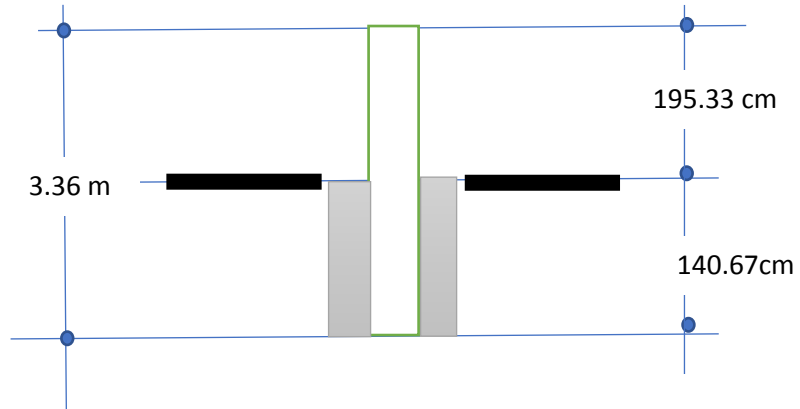
Sección circular

$$r = \frac{22.86 \text{ cm}}{4} = 5.71 \text{ cm} \quad L = 190.33 \text{ cm}$$

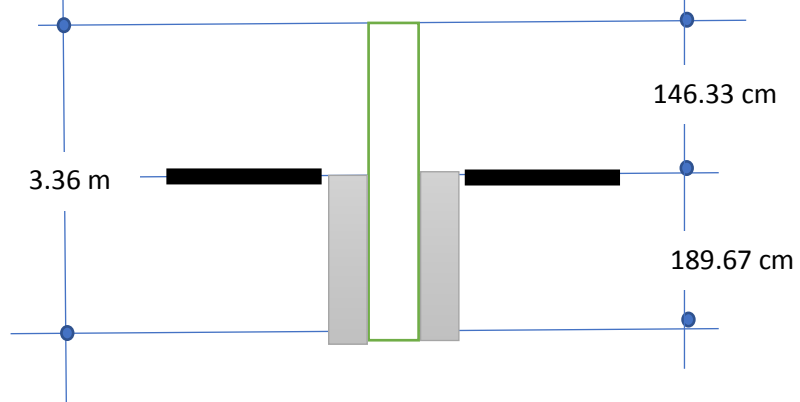
j) Determinación de la altura libre máxima de cada columna

k) Dibujo de croquis acotados de cada caso de columna y funda

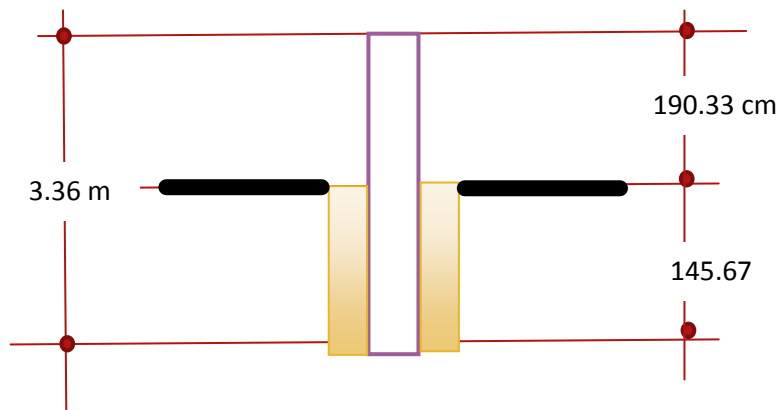
-Columna cuadrada



-Columna rectangular



-Columna circular



l) Refuerzo en columnas con ángulos para evitar poyo

Columna cuadrada intermedia

$$10.00 \text{ cm} - 5.86 \text{ cm} = 4.14 \text{ cm}$$

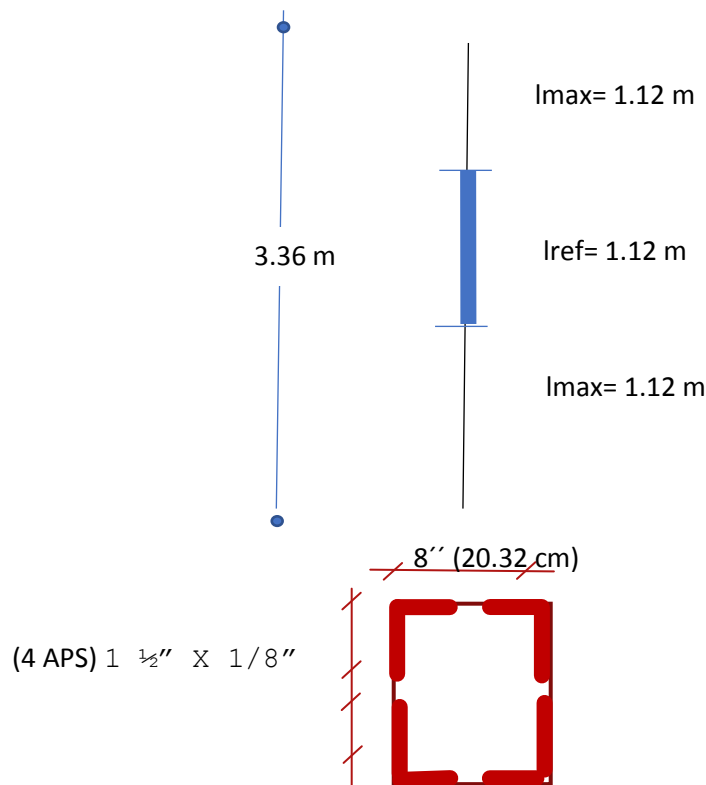
$4.14 \text{ cm} \div 4 = 1.03 \text{ cm}$, por lo tanto, de acuerdo con el manual IMCA:

4 APS 1 1/2" X 1/8"

$$r = 1.17$$

$$A = 2.34 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{TOTAL}} = 2.34 (4) = 9.36 \text{ cm}^2$$



$$\lambda = \left(\frac{(1.2 \times 336)}{1.17} \right) \left(\sqrt{\frac{2530}{\pi^2 (2000000)}} \right) = 3.90$$

$$\lambda = 3.90$$

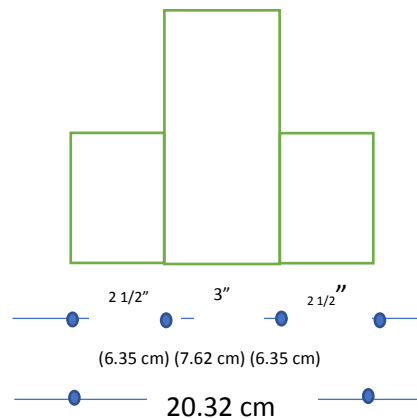
$$R_c = \frac{(0.9 \times 9.36 \text{ CM}^2 \times 2530)}{[1 + 3.90^2(1.4) - 0.15^2(1.40)]^{1/1.4}} = 1,379.59 \text{ kg}, \sim 1380.00 \text{ kg, donde}$$

21,700 kg + 1,380 kg = 23,080 kg, por lo tanto, soporta una carga de 23,080 kg en el área de refuerzo y/o en toda la altura.

Comparación con el ancho de la cuerda inferior (inclusión de croquis de la Entrega # 1) e indicación de las **secciones finales** que se aplican a cada caso, columna intermedia

A continuación, presento el croquis en corte de la cuerda inferior de la armadura

Croquis en corte de armadura



Por lo que, en el caso de la sección cuadrada el cálculo dio una sección de 8" x 8" (20.32 cm x 20.32 cm), y para cumplir con la condición de igualdad de ancho de columna y ancho de cuerda inferior de armadura quedaría con la misma dimensión:

8" x 8" (20.32 cm x 20.32 cm)

Mientras que en la columna de sección rectangular el cálculo dio una sección de 6" x 12" (15.24 cm x 30.48 cm), sin embargo, quedaría:

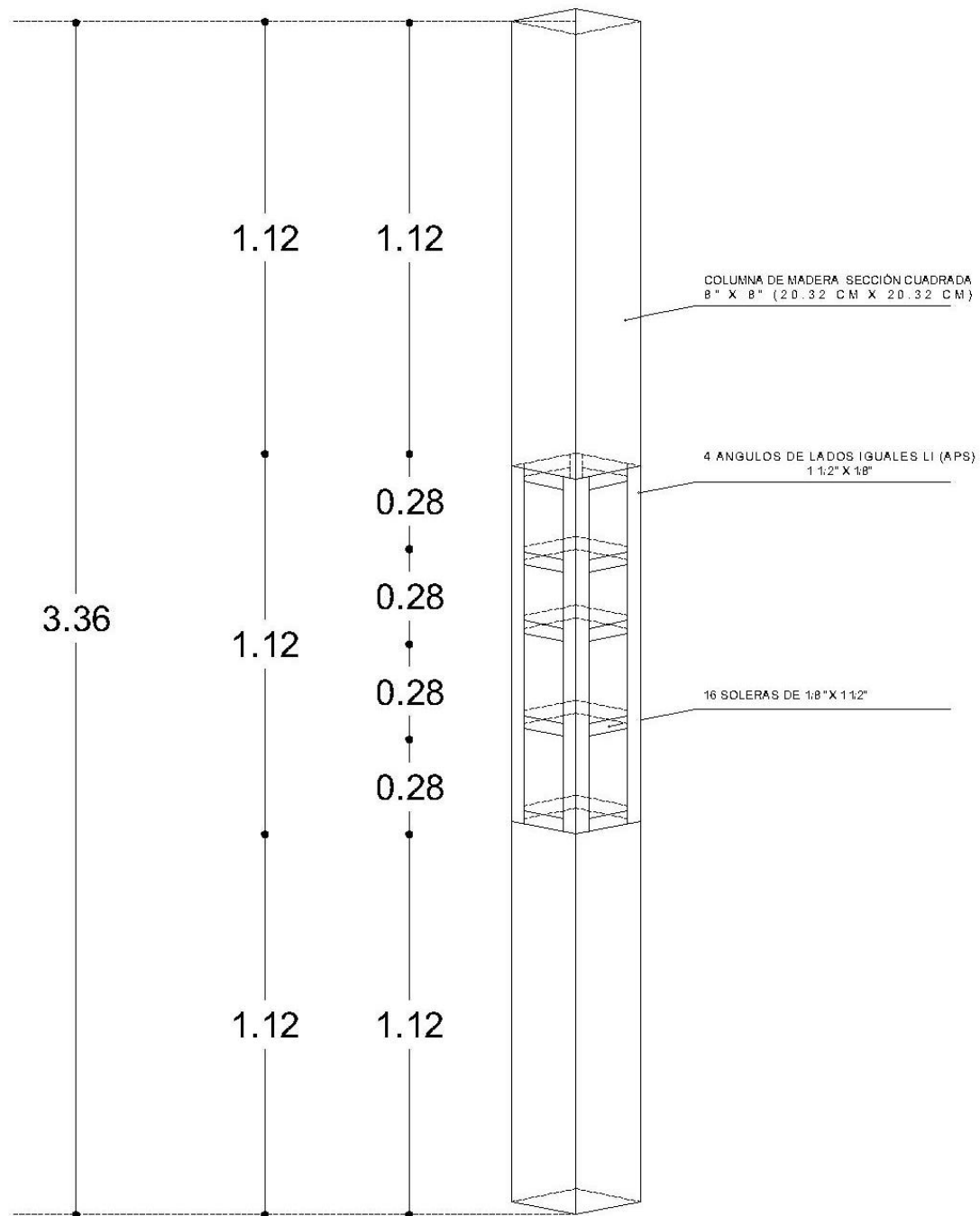
8" x 16" (20.32 cm x 40.64 cm)

Y en la columna de sección circular el cálculo dio una sección de 9" (22.86 cm) y quedaría con el mismo diámetro de:

9" (22.86 cm)

Dibujo de los ángulos con sus especificaciones completas

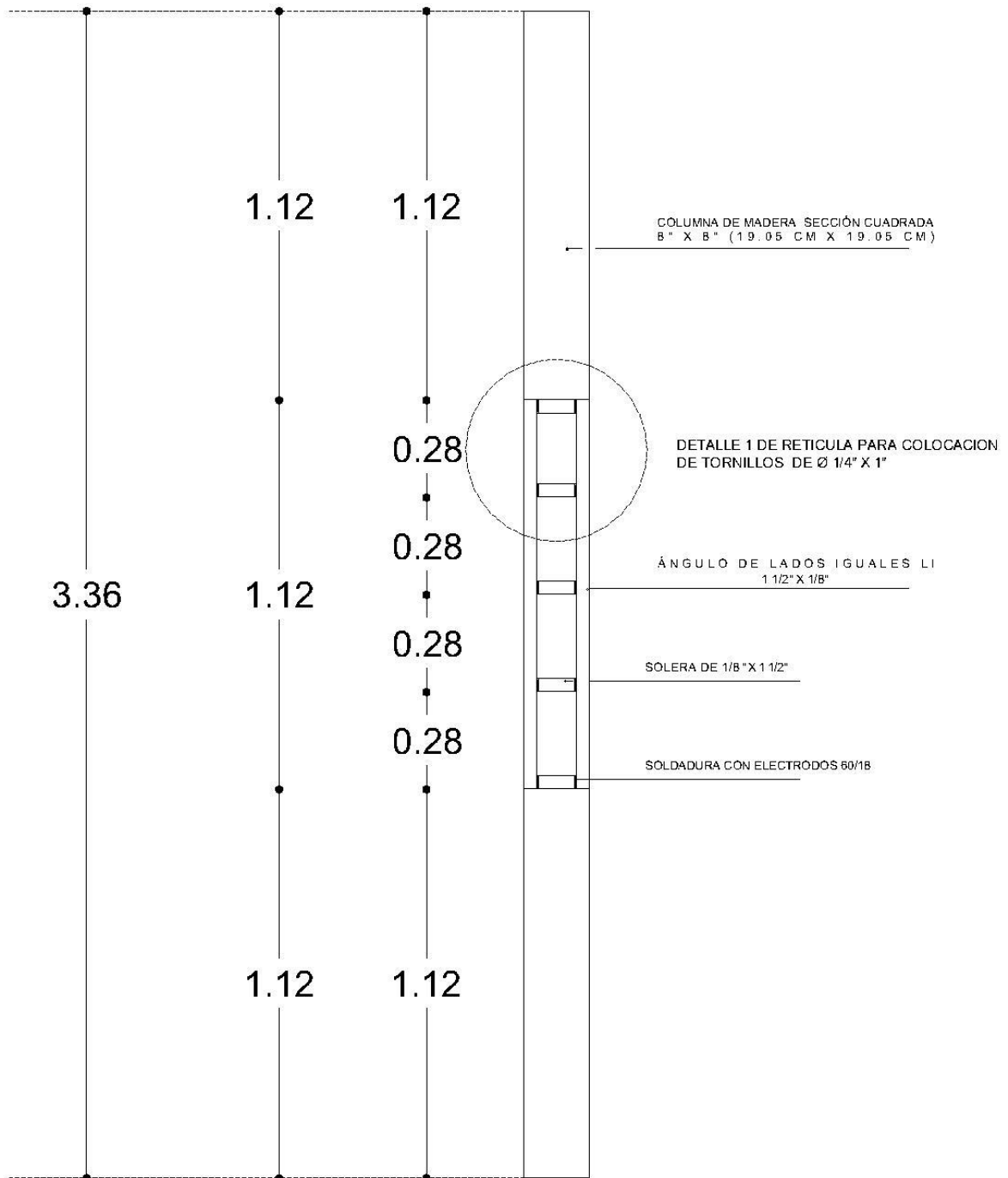
Columna intermedia sección cuadrada



ISOMÉTRICO DE COLUMNA CUADRADA DE MADERA CON ESPECIFICACIONES DE ZONA DE REFUERZO CON ANGULOS APS Y SOLERAS.

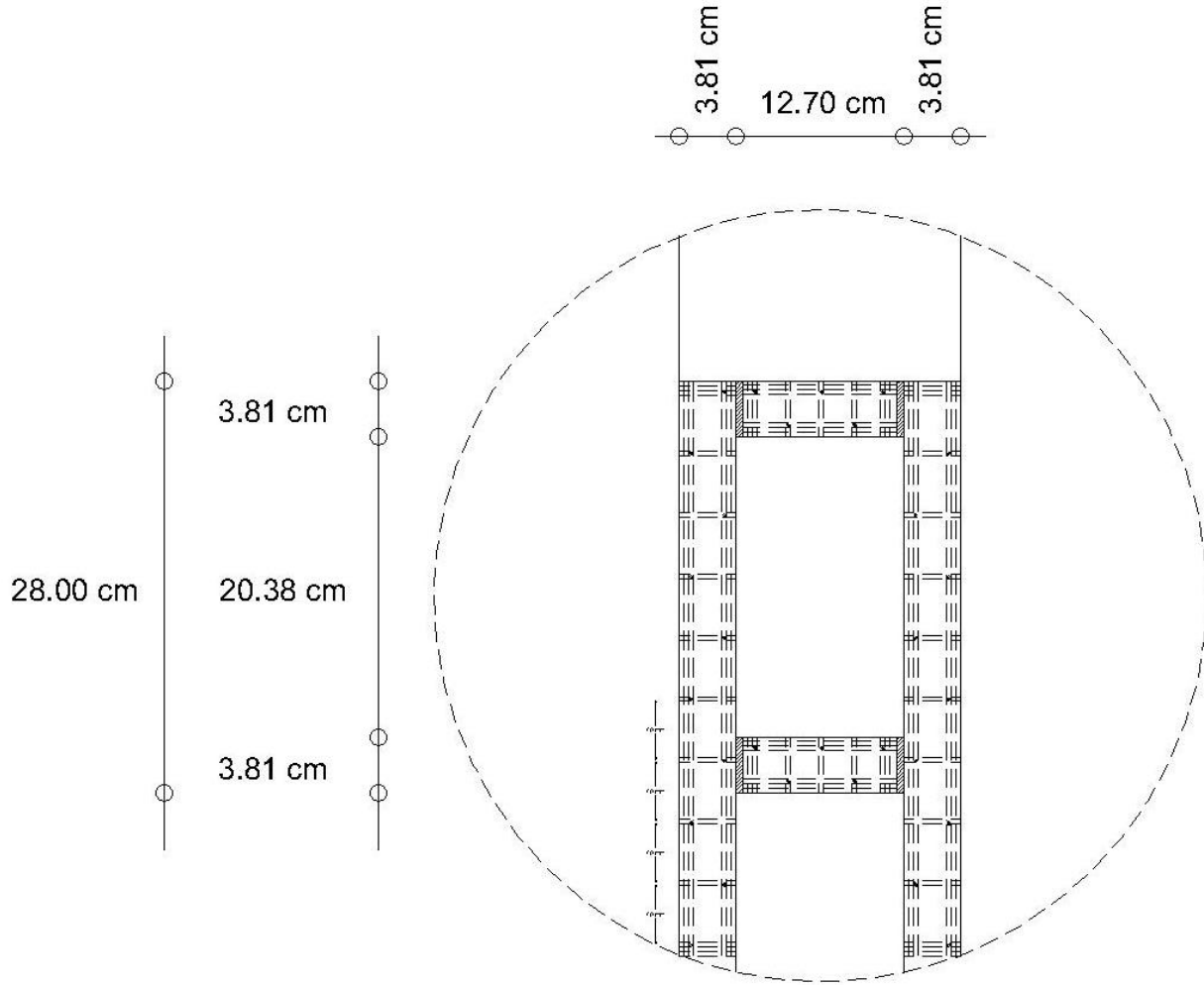
SIN ESCALA

0.2032



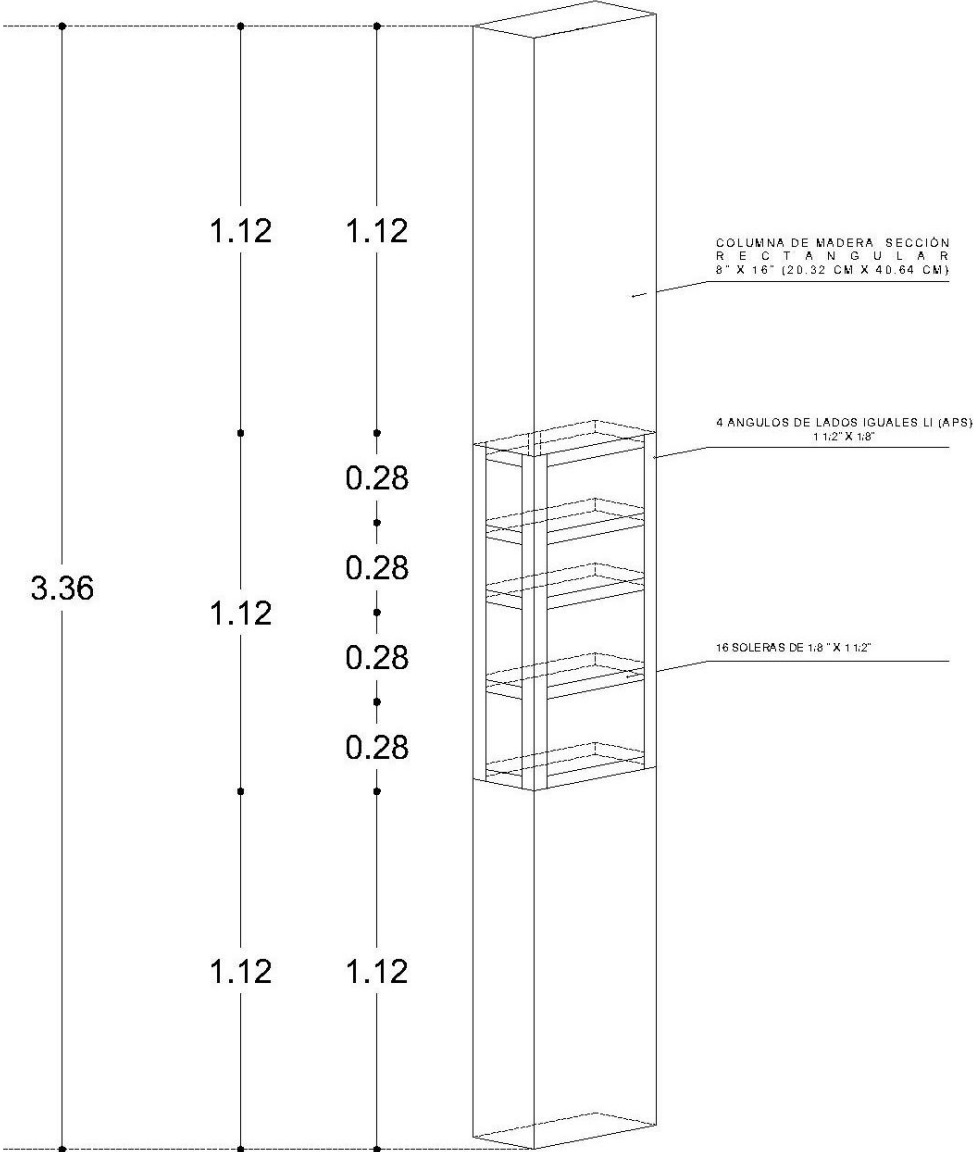
VISTA LATERAL DE ZONA DE REFUERZO DE COLUMNA CUADRADA.

SIN ESCALA



DETALLE 1 DE RETICULA PARA COLOCACIÓN DE TORNILLOS PARA MADERA ¼" X 1"

Columna intermedia sección rectangular



ISOMETRICO DE COLUMNA RECTANGULAR DE MADERA CON ESPECIFICACIONES DE ZONA DE REFUERZO CON ANGULOS GPS Y SOLERAS.

SIN ESCALA

XIX. CONCLUSIÓN CONSIDERANDO TODOS LOS DATOS HASTA ÉSTE PUNTO ¿DEDUCCIÓN DE QUÉ COLUMNA DE MADERA SE PROPONDRÁ (INTERMEDIA Y BORDE) QUE NO MIDA MENOS QUE LA CUERDA, NO FALLE POR PANDEO Y AGUANTE LA CARGA?

Retomando el análisis hasta este punto se tiene que la sección cuadrada de borde:

Para que no falle por pandeo es: 6"x6" (15 cm X 15 cm)

Para que no mida menos que la cuerda inferior de la armadura es: 7 ½" x 7 ½" (19.05 cm x 19.05 cm)

Que aguante la misma carga que la columna intermedia: 7 ½" x 7 ½" (19.05 cm x 19.05 cm)

En la sección cuadrada intermedia:

Para que no falle por pandeo es: 8"x 8" (20.32 cm X 20.32 cm)

Para que no mida menos que la cuerda inferior de la armadura es: 8" x 8" (20.32 cm X 20.32 cm)

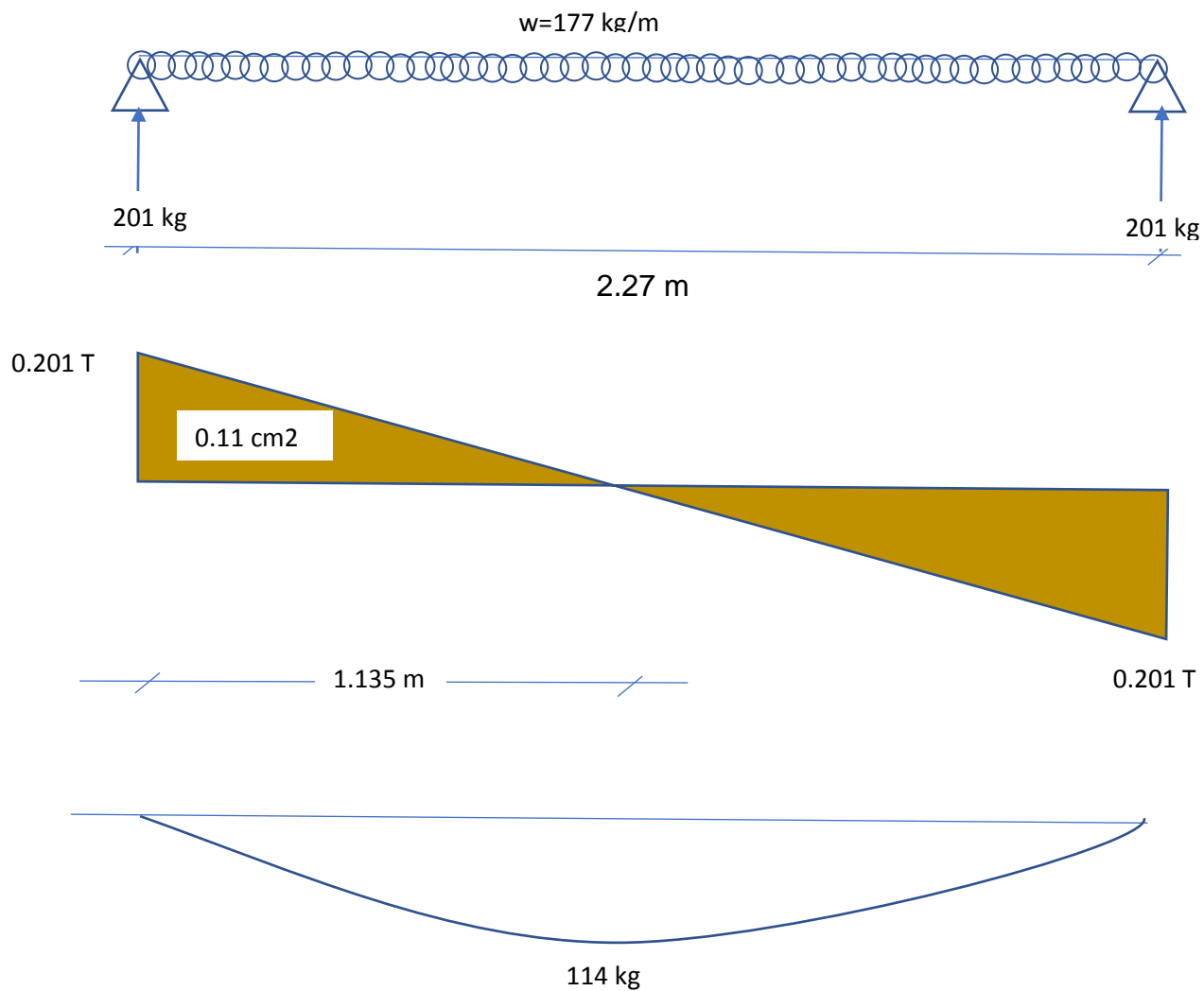
Para cumplir con las tres condiciones anteriores, así como para uniformar criterios de secciones en columnas intermedias y de borde la siguiente sección:

8" x 8" (20.32 cm x 20.32 cm)

XX. CROQUIS DE CONDICIONES DE CARGA Y DE APOYO DE LARGUEROS, INTERMEDIO Y DE BORDE

Diagramas de cortantes y momentos de largueros

Larguero intermedio



$$R_A = R_B = 402 \text{ kg} \div 2 = 201 \text{ kg}$$

$$P = 402 \div 2.27 \text{ m} = 177 \text{ kg/m}$$

$$M = \frac{(177 \text{ kg/m})(2.27 \text{ m})^2}{8} =$$

$$= \frac{912.06}{8} = 114 \text{ kg}$$

XXI. DISEÑO DE LARGUEROS EN PROPORCIÓN 1:2 PARA RESISTIR LOS MOMENTOS MÁXIMOS DE MOMENTO, CORTANTE Y CARGA.

Diseño por momento

$$MR = F_R F_{fu} S \Phi, \text{ donde } S = \frac{MR}{F_R F_{fu} \Phi} = \frac{11400}{(0.8)(206.15)(1)} = \frac{11400}{164.92} = 69.12 \text{ kg/cm}^3$$

$$F_R = 0.80$$

$$F_{fu} = f_{fu} K_h K_d K_C K_p K_{Cl}$$

$$F_{fu} = (155)(1)(1.33)(1)(1.25)(0.80) = 206.15 \text{ kg/m}^2$$

Obtención de valores en tablas de la Norma Técnica Complementaria para Diseño en Madera

Tabla 2.2.1 Valores especificados de resistencias y módulos de elasticidad de maderas de especies coníferas, MPa (kg/cm²)

| | Clase | | |
|---|----------------------------|----------------|----------------|
| | A | B | C |
| Flexión | f_{fu}^* 15.2 (155) | 9.8 (100) | 4.4 (45) |
| Tensión paralela a la fibra | f_{tu}^* 11.3 (115) | 6.9 (70) | 5.4 (55) |
| Compresión paralela a la fibra | f_{cu}^* 11.8 (120) | 9.3 (95) | 5.8 (60) |
| Compresión perpendicular a la fibra | f_{cu}^* 3.9 (40) | 3.9 (40) | 3.9 (40) |
| Cortante paralelo a la fibra | f_{vu}^* 1.18 (12) | 1.18 (12) | 1.18 (12) |
| Módulo de elasticidad promedio | $E_{0.50}$ 9 810 (100 000) | 7 850 (80 000) | 6 375 (65 000) |
| Módulo de elasticidad correspondiente al 5° percentil | $E_{0.05}$ 6 375 (65 000) | 4 905 (50 000) | 4520 (45 000) |

Tabla 2.4.1 Factores de modificación por contenido de humedad, K_h (aplicables cuando CH \geq 18 %)

| Concepto | K_h |
|---------------------------------------|-------|
| a) Madera maciza de coníferas | |
| Flexión y tensión paralela a la fibra | 1.00 |
| Compresión paralela a la fibra | 0.80 |
| Compresión perpendicular a la fibra | 0.45 |
| Cortante paralelo a la fibra | 0.70 |
| Módulo de elasticidad | 1.00 |
| b) Madera maciza de latifoliadas | |
| | 1.00 |

Tabla 2.4.2 Factores de modificación por duración de carga (aplicables para todos los materiales estructurales del alcance de esta norma)¹, K_d

| Condición de carga | K_d |
|---|-------|
| Carga continua | 0.90 |
| Carga normal: carga muerta más carga viva | 1.00 |
| Carga muerta más carga viva en cimbras, obras falsas y techos (pendiente < 5%) | 1.25 |
| Carga muerta más carga viva más viento o sismo, y carga muerta más carga viva en techos (pendiente \geq 5%) | 1.33 |
| Carga muerta más carga viva más impacto | 1.60 |

¹No son aplicables a los módulos de elasticidad.

K_c factor por compartición de carga igual a 1.15. Aplicable en sistemas formados por tres o más miembros paralelos, separados 610 mm centro a centro, o menos, dispuestos de tal manera que soporten la carga conjuntamente.

En el proyecto los miembros paralelos están separados a más de 0.61 m por lo que aplica un factor 1.00

Tabla 2.4.3 Factores de modificación por peralte, K_p , aplicables a secciones que tengan un peralte, $d \leq 140$ mm

| Concepto | K_p |
|---|-------|
| Flexión | 1.25 |
| Tensión y compresión paralelas a la fibra | 1.15 |
| Compresión perpendicular a la fibra | 1.00 |
| Cortante paralelo a la fibra | 1.50 |
| Módulo de elasticidad | 1.10 |

Para el proyecto se supone un peralte menor a 14 cm

Factor de modificación por clasificación de madera maciza de coníferas

$$K_{cl} = 0.8$$

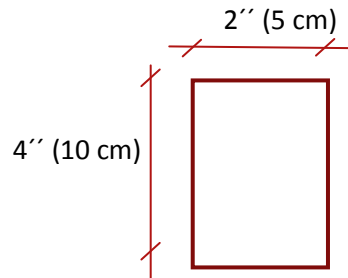
Proporción 1:2

$$4b^3=69.12 \text{ kg/cm}^3$$

$$4b^3=69.12(6)$$

$$b^3=\sqrt[3]{103.68}$$

$$b=4.69, \text{ donde } 2'' \times 4''$$



Revisión por cortante

$$V_R = \frac{FR f_{vu} b d}{1.5} = \frac{(0.7)(11.17 \text{ kg/cm}^2)(5 \text{ cm})(10)}{1.5} = 260.63 \text{ kg} > 201 \text{ kg (Cortante)}$$

$$F_R=0.70$$

$$F_{vu}=f_{vu} \cdot K_h K_d K_c K_r K_v$$

$$F_{vu}=(12)(0.7)(1.33)(1)(1)(1)=11.17 \text{ kg/cm}^2$$

Revisión de flecha permitida para claros menores a 3.50 m

$$f_p = \frac{L}{240} = \frac{227 \text{ cm}}{240} = 0.94 \text{ cm}$$

$$f_{\max} = \frac{5(1.77 \text{ kg/cm})(227)^4}{384(10)^5(416.66 \text{ cm}^4)} = 1.46 \text{ cm}, \text{ donde } 1.46 > 0.94$$

$$I = \frac{5X(10)^3}{12} = 416.66 \text{ cm}^4$$

Por lo anterior se iguala $0.94=0.94$, donde:

$$\frac{5(1.77 \text{ kg/cm})(227)^4}{384(10)^5(0.94)} = 651 \text{ cm}^4$$

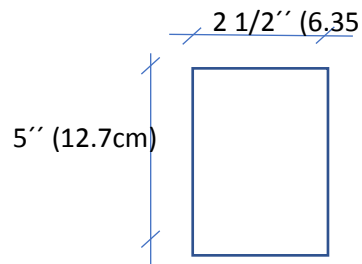
$$\frac{8b^4}{12} = 651 \text{ cm}^4$$

$$8b^4=651 (12)$$

$$b^4=\frac{7812}{8} = 976.5$$

$$b=\sqrt[4]{976.5}$$

b=5.50, por lo tanto 5.60 cm. Donde



Revisión por cortante considerando dos casos: con recorte (dr=1", er=2"), y en su caso proponer una nueva sección

Considerando el inciso a:

a) Recorte en el apoyo en la cara de tensión

$$Kr = \left(1 - \frac{dr}{d}\right)^2$$

$$Kr = \left(1 - \frac{2.54}{12.7}\right)^2 =$$

$$= (1-0.2)^2$$

$$= (0.8)^2$$

$$Kr=0.64$$

Donde

$$F_{vu} = f_{vu} \cdot K_h \cdot K_d \cdot K_c \cdot K_r \cdot K_v$$

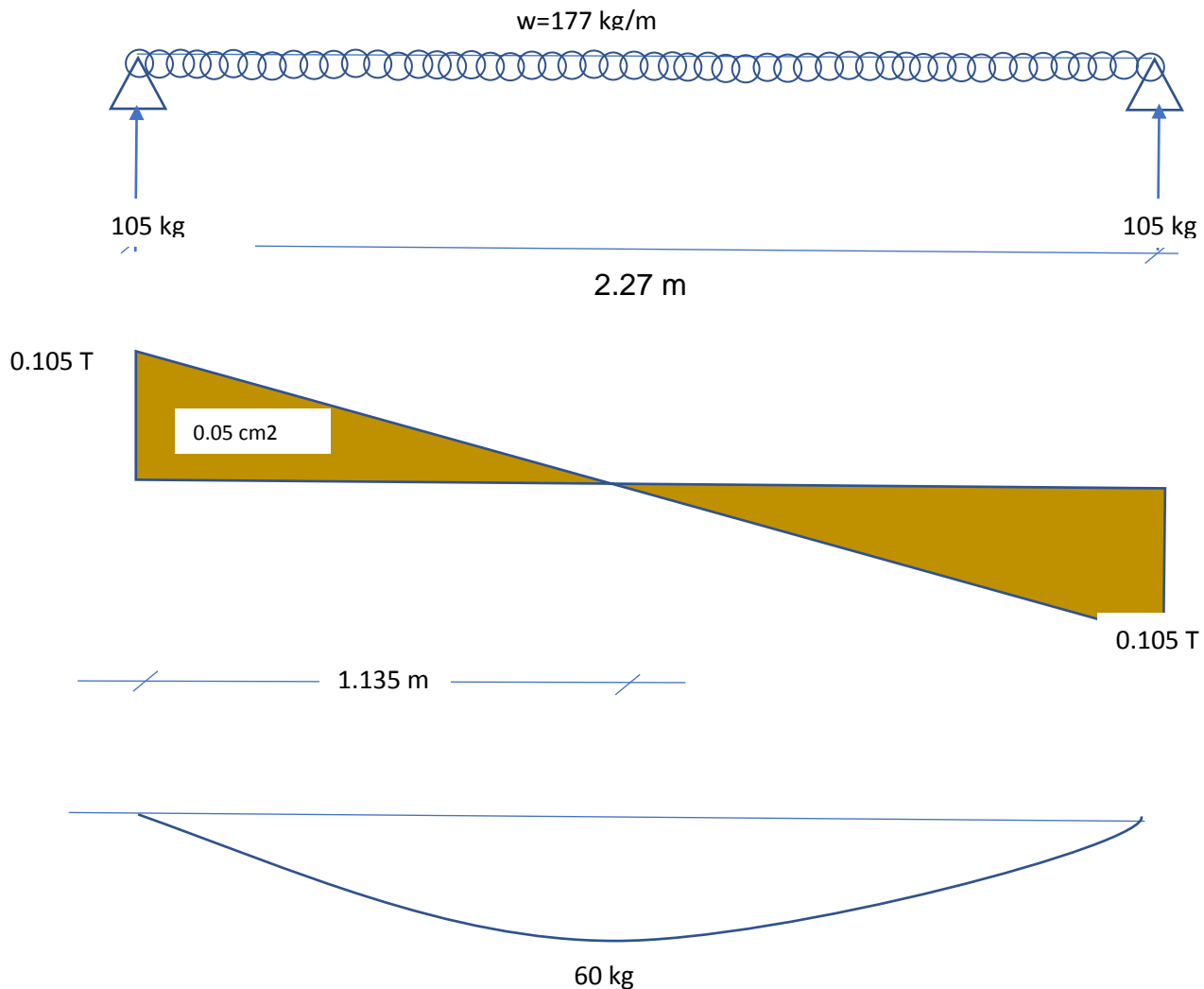
$$F_{vu} = (12)(0.7)(1.33)(1)(0.64)(1) = 7.15 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_R = 0.7$$

$$V_R = \frac{(0.7 \times 7.15 \times 6.35 \times 12.7)}{1.5} = 269.08 > 201 \text{ kg (cortante)}$$

Es mayor que el cortante

XXII. CROQUIS DE CONDICIONES DE CARGA Y DE APOYO DE LARGUERO DE BORDE. DIAGRAMAS DE CORTANTES Y MOMENTOS DE LARGUEROS.



Consideración de carga adicional en larguero de borde

Peso de canal de lámina galvanizada 3.8 kg/m, donde

$$(3.8 \text{ kg/m})(2.27 \text{ m})=8.63 \text{ kg}$$

Por lo tanto,

201 kg+8.63 kg=209.63 kg, es decir 210 kg.

$$R_A=R_B=210\div 2 = 105 \text{ kg}$$

$$P=210\div 2.27 \text{ m}=92.51 \text{ kg/m}$$

$$M=\frac{(92.51 \text{ kg/m})(2.27 \text{ m})^2}{8} =$$

$$= \frac{476.69}{8} = 59.58 \text{ kg}, \text{ por lo tanto } 60 \text{ kg}$$

XXIII. DISEÑO DE LARGUEROS EN PROPORCIÓN 1:2 PARA RESISTIR LOS MOMENTOS MÁXIMOS DE MOMENTO, CORTANTE Y CARGA

Diseño por momento

$$MR=F_R F_{fu} S \Phi, \text{ donde } S=\frac{MR}{F_R F_{fu} \Phi} = \frac{6000}{(0.8)(206.15)(1)} = \frac{6000}{164.92} = 36.88 \text{ kg/cm}^3$$

$$F_R=0.80$$

$$F_{fu}=f_{fu} K_h K_d K_c K_p K_{cl}$$

$$F_{fu}=(155)(1)(1.33)(1)(1.25)(0.80)=206.15 \text{ kg/m}^2$$

Obtención de valores en tablas de la Norma Técnica Complementaria para Diseño en Madera

Tabla 2.2.1 Valores especificados de resistencias y módulos de elasticidad de maderas de especies coníferas, MPa (kg/cm²)

| | Clase | | |
|---|----------------------------|----------------|----------------|
| | A | B | C |
| Flexión | f_{fu}^* 15.2 (155) | 9.8 (100) | 4.4 (45) |
| Tensión paralela a la fibra | f_{tu}^* 11.3 (115) | 6.9 (70) | 5.4 (55) |
| Compresión paralela a la fibra | f_{cu}^* 11.8 (120) | 9.3 (95) | 5.8 (60) |
| Compresión perpendicular a la fibra | f_{nu}^* 3.9 (40) | 3.9 (40) | 3.9 (40) |
| Cortante paralelo a la fibra | f_{vu}^* 1.18 (12) | 1.18 (12) | 1.18 (12) |
| Módulo de elasticidad promedio | $E_{0.50}$ 9 810 (100 000) | 7 850 (80 000) | 6 375 (65 000) |
| Módulo de elasticidad correspondiente al 5° percentil | $E_{0.05}$ 6 375 (65 000) | 4 905 (50 000) | 4520 (45 000) |

Tabla 2.4.1 Factores de modificación por contenido de humedad, K_h (aplicables cuando $CH \geq 18 \%$)

| Concepto | K_h |
|---------------------------------------|-------|
| a) Madera maciza de coníferas | |
| Flexión y tensión paralela a la fibra | 1.00 |
| Compresión paralela a la fibra | 0.80 |
| Compresión perpendicular a la fibra | 0.45 |
| Cortante paralelo a la fibra | 0.70 |
| Módulo de elasticidad | 1.00 |
| b) Madera maciza de latifoliadas | |
| Flexión y tensión paralela a la fibra | 1.00 |
| Compresión paralela a la fibra | 0.80 |
| Compresión perpendicular a la fibra | 0.45 |
| Cortante paralelo a la fibra | 0.70 |
| Módulo de elasticidad | 1.00 |

Tabla 2.4.2 Factores de modificación por duración de carga (aplicables para todos los materiales estructurales del alcance de esta norma)¹, K_d

| Condición de carga | K_d |
|---|-------|
| Carga continua | 0.90 |
| Carga normal: carga muerta más carga viva | 1.00 |
| Carga muerta más carga viva en cimbras, obras falsas y techos (pendiente < 5%) | 1.25 |
| Carga muerta más carga viva más viento o sismo, y carga muerta más carga viva en techos (pendiente $\geq 5\%$) | 1.33 |
| Carga muerta más carga viva más impacto | 1.60 |

¹No son aplicables a los módulos de elasticidad.

K_c factor por compartición de carga igual a 1.15. Aplicable en sistemas formados por tres o más miembros paralelos, separados 610 mm centro a centro, o menos, dispuestos de tal manera que soporten la carga conjuntamente.

En el proyecto los miembros paralelos están separados a más de 0.61 m por lo que aplica un factor 1.00

Tabla 2.4.3 Factores de modificación por peralte, K_p , aplicables a secciones que tengan un peralte, $d \leq 140$ mm

| Concepto | K_p |
|---|-------|
| Flexión | 1.25 |
| Tensión y compresión paralelas a la fibra | 1.15 |
| Compresión perpendicular a la fibra | 1.00 |
| Cortante paralelo a la fibra | 1.50 |
| Módulo de elasticidad | 1.10 |

Para el proyecto se supone un peralte menor a 14 cm

Factor de modificación por clasificación de madera maciza de coníferas

$$K_{cl}=0.8$$

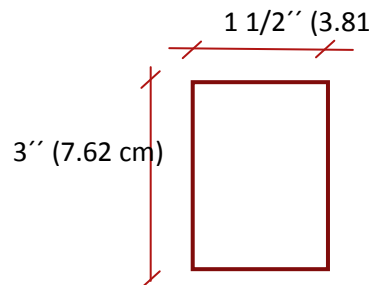
Proporción 1:2

$$4b^3=36.38 \text{ kg/cm}^3$$

$$4b^3=36.38(6)$$

$$b^3=\sqrt[3]{54.57}$$

$$b=3.79, \text{ donde } 2 \frac{1}{2}'' \times 5''$$



Revisión por cortante

$$V_{R} = \frac{FR f_{vu} bd}{1.5} = \frac{(0.7)(11.17 \text{ kg/cm}^2)(3.81 \text{ cm})(7.62)}{1.5} = 151.33 \text{ kg} > 105 \text{ kg (Cortante)}$$

Es mayor que el cortante

$$F_{R}=0.70$$

$$F_{vu}=f_{vu} \cdot K_h \cdot K_d \cdot K_c \cdot K_r \cdot K_v$$

$$F_{vu}=(12)(0.7)(1.33)(1)(1)(1)=11.17 \text{ kg/cm}^2$$

Revisión de flecha permitida para claros menores a 3.50 m

$$f_p = \frac{L}{240} = \frac{227 \text{ cm}}{240} = 0.94 \text{ cm}$$

$$f_{\max} = \frac{5(1.77 \text{ kg/cm})(227)^4}{384(10)^5(140.47 \text{ cm}^4)} = 4.35 \text{ cm, donde } 4.35 > 0.94$$

$$I = \frac{3.81 \times (7.62)^3}{12} = 140.47 \text{ cm}^4$$

Por lo anterior se iguala $0.94=0.94$, donde:

$$\frac{5(1.77 \text{ kg/cm})(227)^4}{384(10)^5(0.94)} = 651 \text{ cm}^4$$

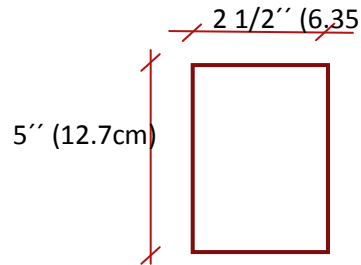
$$\frac{8b^4}{12} = 651 \text{ cm}^4$$

$$8b^4=651(12)$$

$$b^4 = \frac{7812}{8} = 976.5$$

$$b = \sqrt[4]{976.5}$$

$b = 5.50$, por lo tanto 5.60 cm. Donde



Revisión por cortante considerando dos casos: con recorte ($d_r = 1"$, $e_r = 2"$), y en su caso proponer una nueva sección

Considerando el inciso a:

a) Recorte en el apoyo en la cara de tensión

$$K_r = \left(1 - \frac{d_r}{d}\right)^2$$

$$\begin{aligned} K_r &= \left(1 - \frac{2.54}{12.7}\right)^2 = \\ &= (1 - 0.2)^2 \\ &= (0.8)^2 \\ K_r &= 0.64 \end{aligned}$$

Donde

$$F_{vu} = f_{vu} \cdot K_h \cdot K_d \cdot K_c \cdot K_r \cdot K_v$$

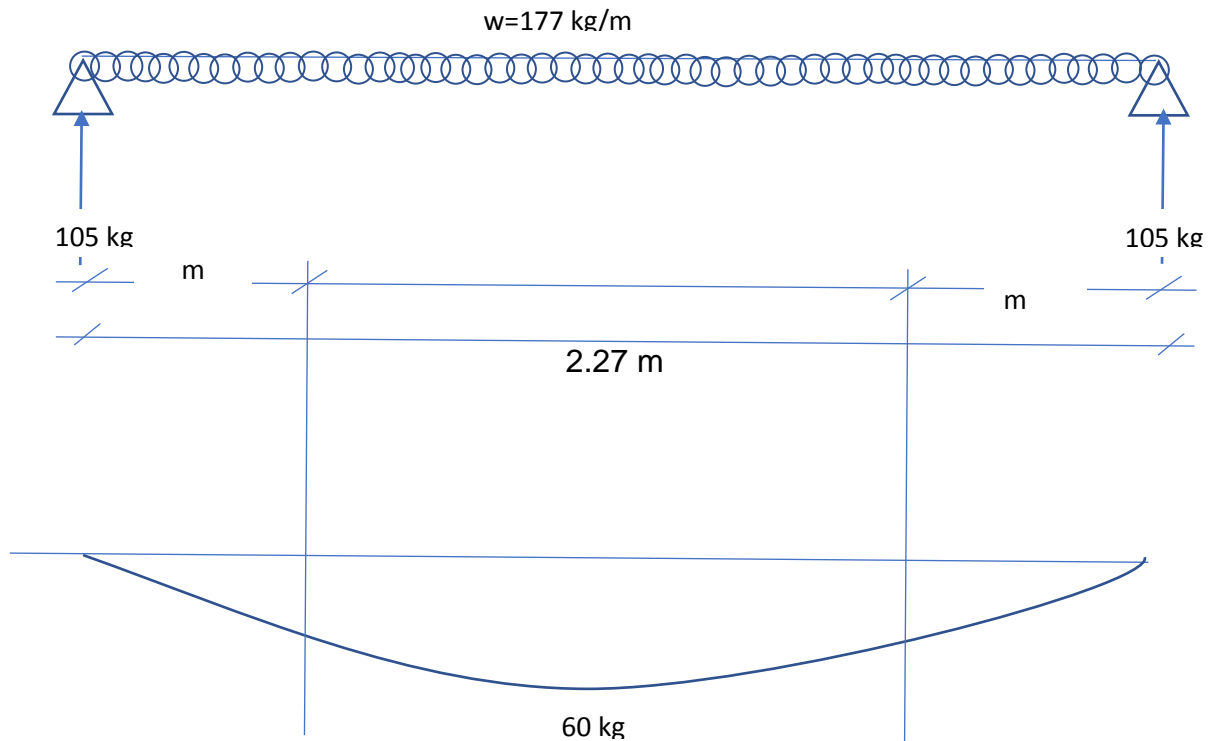
$$F_{vu} = (12)(0.7)(1.33)(1)(0.64)(1) = 7.15 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_R = 0.7$$

$$R = \frac{(0.7 \times 7.15 \times 6.35 \times 12.7)}{1.5} = 269.08 > 105 \text{ kg (cortante)}$$

Es mayor que el cortante

XXIV. REFORZAMIENTO DEL LARGUERO DE BORDE PARA QUE RESISTA EL MISMO MOMENTO QUE EL LARGUERO INTERMEDIO (CALCULO CON ÁNGULO Y PLACA) Y UBICACIÓN DEL REFUERZO (COTAS)



$$M_R = F_R F_{tu} S \Phi = (0.8 \times 206.15 \times 36.88) = 6082 \text{ kg.cm}$$

$$= 60.82 \text{ kg.m, por lo tanto } 61 \text{ kg.m}$$

$$F_R = 0.8$$

$$\text{Donde } 61.00 - 60.00 =$$

$$M' = 1 \text{ kg.m}$$

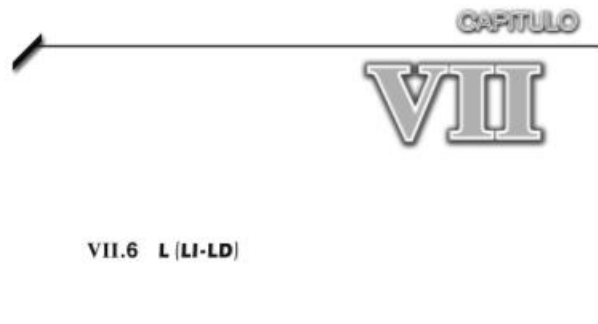
$$S = \frac{M'}{F_R F_y} = \frac{100}{(0.8 \times 2950)} = 0.042 \text{ cm}^3 \div 2 = 0.021 \text{ cm}^3$$

$$F_R = 0.8 \quad F_y = 2950 \text{ kg/cm}^2$$

ASTM A529. El ASTM A529 se usa con mucha frecuencia en la construcción de edificios de acero, también es un grado de acero común en barras y perfiles (ángulos, canales de calidad estructural). El acero A529 básico incluye grado 50 para perfiles de los grupos 1 y 2 de la ASTM; placas hasta de una pulgada de grueso y 12 pulgadas de ancho (25x300 mm) y barras hasta de 2 1/2 in (64 mm) de grueso. Los esfuerzos F_y y F_u mínimos son 42 y 60-85 ksi (2 950 y 4 220 a 5 975 kg/cm²).

Por lo tanto, de acuerdo al Manual de acero AHMSA en perfiles L (LI-LD) se requiere dos placas de 2"x 1/8"

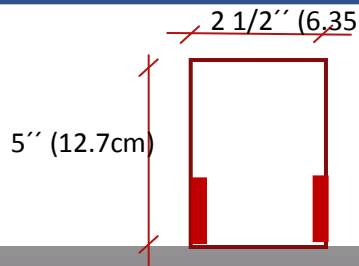
LI Pp=2.4 kg/m(c/u)



VII.6 Perfiles L (LI-LD)

DIMENSIONES 3 de 3

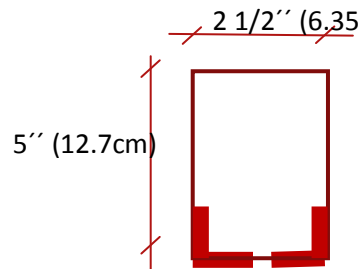
| Designación (tamaños x t) (mm x mm x mm) | Designación (tamaños x t) (in x in x in) | W (kg/m) | k (mm) | A (cm ²) | I _x (cm ⁴) | S _x (cm ³) | r _x (cm) | y _p (cm) |
|--|--|-------------|-----------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|------------------------|
| 76 x 51 x 4.8 | 3 x 2 x 3/16 | 4.6 | 12.7 | 5.82 | 35 | 6.78 | 2.44 | 1.41 |
| 64 x 64 x 12.7 | 2-1/2 x 2-1/2 x 1/2 | 11.4 | 19.1 | 14.5 | 51 | 11.7 | 1.87 | 1.14 |
| 64 x 64 x 9.5 | 2-1/2 x 2-1/2 x 3/8 | 8.7 | 15.9 | 11.2 | 41 | 9.14 | 1.9 | 0.881 |
| 64 x 64 x 7.9 | 2-1/2 x 2-1/2 x 5/16 | 7.4 | 14.3 | 9.42 | 35 | 7.77 | 1.92 | 0.744 |
| 64 x 64 x 6.4 | 2-1/2 x 2-1/2 x 1/4 | 6.1 | 12.7 | 7.68 | 29 | 6.34 | 1.94 | 0.602 |
| 64 x 64 x 4.8 | 2-1/2 x 2-1/2 x 3/16 | 4.6 | 11.1 | 5.81 | 22 | 4.83 | 1.96 | 0.457 |
| 64 x 51 x 9.5 | 2-1/2 x 2 x 3/8 | 7.9 | 15.9 | 10 | 38 | 8.95 | 1.95 | 1.08 |
| 64 x 51 x 7.9 | 2-1/2 x 2 x 5/16 | 6.7 | 14.3 | 8.45 | 33 | 7.62 | 1.97 | 0.993 |
| 64 x 51 x 6.4 | 2-1/2 x 2 x 1/4 | 5.4 | 12.7 | 6.84 | 27 | 6.24 | 1.99 | 0.904 |
| 64 x 51 x 4.8 | 2-1/2 x 2 x 3/16 | 4.2 | 11.1 | 5.22 | 21 | 4.80 | 2.01 | 0.808 |
| 64 x 38 x 6.4 | 2-1/2 x 1-1/2 x 1/4 | 4.8 | 12.7 | 6.05 | 25 | 5.96 | 2.01 | 1.54 |
| 64 x 38 x 4.8 | 2-1/2 x 1-1/2 x 3/16 | 3.6 | 11.1 | 4.61 | 19 | 4.59 | 2.03 | 1.44 |
| 51 x 51 x 9.5 | 2 x 2 x 3/8 | 7 | 15.9 | 8.77 | 20 | 5.70 | 1.5 | 0.869 |
| 51 x 51 x 7.9 | 2 x 2 x 5/16 | 5.8 | 14.3 | 7.42 | 17 | 4.88 | 1.52 | 0.737 |
| 51 x 51 x 6.4 | 2 x 2 x 1/4 | 4.7 | 12.7 | 6.05 | 14 | 4.00 | 1.54 | 0.599 |
| 51 x 51 x 4.8 | 2 x 2 x 3/16 | 3.6 | 11.1 | 4.61 | 11 | 3.08 | 1.55 | 0.457 |
| 51 x 51 x 3.2 | 2 x 2 x 1/8 | 2.4 | 9.53 | 3.12 | 8 | 2.11 | 1.57 | 0.312 |



Procedimiento con placas

$$0.042 \text{ cm}^3 = \frac{2(0.5)h^2}{6} =$$

$h=0.50 \text{ cm}$, por lo tanto 2 placas de $3/16'' \times 1''$



Para obtener la distancia del refuerzo

$$\frac{wx^2}{2} - Rx + MR = 0$$

$$88.5x^2 + 105x + 61 = 0$$

$$x = \frac{-105 \pm \sqrt{(105)^2 - 4(88.5)(61)}}{2(88.5)}$$

$$x = \frac{-105 \pm \sqrt{11025 - 21594}}{177} =$$

$$x = \frac{-105 \pm \sqrt{10569} \sqrt{-1}}{177}$$

$$x = -0.59 \pm 0.58i$$

$$x_1 = -0.59 + 0.58i$$

$$x_2 = -0.59 - 0.58i$$

XXV. CÁLCULO DE ANCHO DE ZAPATAS CORRIDAS DE PIEDRA

Para el predimensionamiento de la cimentación y considerando que el pueblo de Topilejo se encuentra en la zonificación geotécnica denominada Zona I “Lomas”, la cual se define por el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal, en su artículo 170, de la siguiente manera:

“Zona I. Lomas, formadas por rocas o suelos generalmente firmes que fueron depositados fuera del ambiente lacustre, pero en los que pueden existir, superficialmente o intercalados, depósitos arenosos en estado suelto o cohesivos relativamente blandos. En esta Zona, es frecuente la presencia de rellenos artificiales no compactados, o de oquedades en rocas y de cavernas y túneles excavados en suelo para explotar minas de arena;”

Por lo que se estima una resistencia del terreno de 8.00 toneladas/m². A partir de la bajada de cargas en las armaduras de borde de la armadura de borde se tiene que en cada una baja 1.206 toneladas (1,206 kilogramos) /metro, por lo que:

Ancho de la cimentación de columna de borde = $\frac{\text{Carga gravitacional}}{\text{Resistencia del terreno}}$, por lo que

$$\frac{1,206 \text{ kg/m}}{8,000 \text{ kg/m}^2} = 0.15 \text{ m}$$

$$\textit{Ancho de la cimentación de columna intermedia} = \frac{2,420 \text{ kg/m}}{8,000 \text{ kg/m}^2} = 0.30$$

De acuerdo con el cálculo, en las zapatas de borde e intermedias, se requieren zapatas con un ancho mínimo de 0.15 m, sin embargo por criterio constructivo y para cumplir con la Norma Técnica Complementaria para Estructuras de Mampostería con comentarios, numeral 8.4 “Cimientos”, publicado en la Gaceta 19 Octubre 2020, utilizaremos las dimensiones mínimas en zapatas de piedra como se muestra en el dibujo 8.4.1, por lo que tendremos un ancho de 1.25 m y una altura de 0.75 m así como una inclinación del escarpio que es de 58° como se muestra en la zapata tipo para este proyecto.

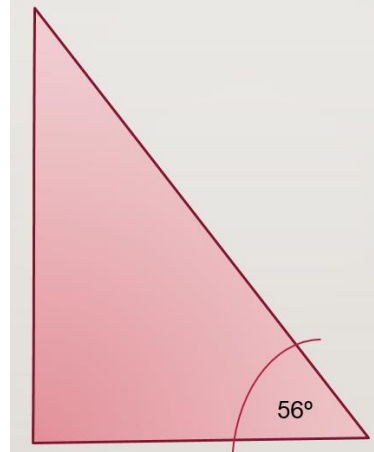
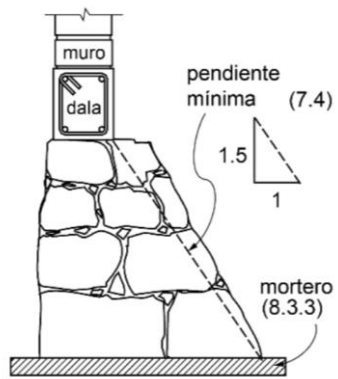
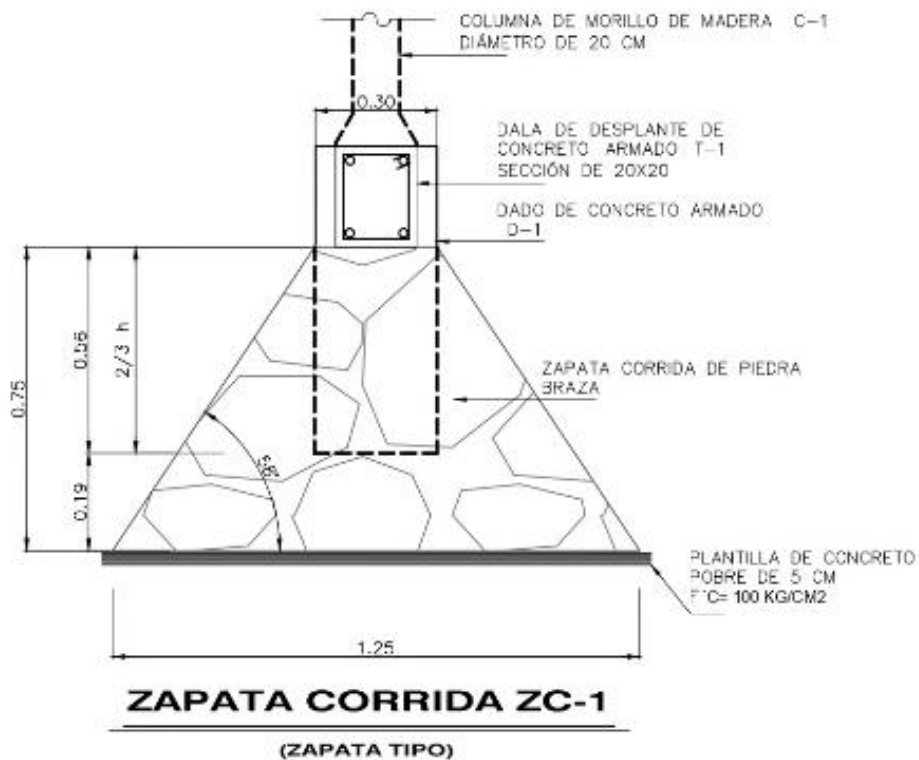


Figura 8.4.1 Cimiento de piedra

Figura 8.4.1 de una zapata de piedra y la relación geométrica que se deberá cumplir para garantizar un escarpio con una pendiente de 56° . Croquis de pendiente de escarpio (lado derecho) elaborado por José Luis García Aguilar

Fuente: Norma Técnica Complementaria para Estructuras de Mampostería con comentarios



Zapata corrida tipo del edificio administrativo

Elaboración de José Luis García Aguilar



7.4

MEMORIA DE CALCULO DE LAS INSTALACIONES HIDRAULICA, SANITARIA Y ELÉCTRICA DEL PARQUE ECOTURÍSTICO “LAS MARAVILLAS” Y DE EDIFICIOS DE SERVICIOS Y DE OFICINAS (ZONA DE ADMINISTRACIÓN)

PRESENTA: JOSÉ LUIS GARCÍA AGUILAR

NÚMERO DE CUENTA: 302101456

PROFESORES ARQUITECTOS REVISORES:

ARQ. JOSE HERON SANCHEZ GOMEZ
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMINGUEZ
ARQ. JOSE VÍCTOR ARIAS MONTES

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO | UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA | FA
TALLER TRES | 2022

CIUDAD UNIVERSITARIA, JULIO DE 2022

ÍNDICE

| | | |
|------|--|------------|
| I. | MEMORIA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA | 293 |
| | Datos del proyecto. Normatividad a cumplir | |
| | Dotación según Norma Técnica Complementaria para el Proyecto Arquitectónico (N.T.C.P.A).Cálculo de instalación hidráulica. | |
| | Dimensionamiento de la cisterna general del conjunto (Volumen requerido) | |
| | Cálculo de cisterna del edificio administrativo | |
| | Consumos de diseño | |
| | Cálculo de toma domiciliaria según Hunter. | |
| | Cálculo de bomba | |
| | Cálculo de diámetros por tramos | |
| II. | MEMORIA DE INSTALACIÓN SANITARIA | 303 |
| | Datos y descripción del proyecto | |
| | Cálculo de instalación sanitaria | |
| | Cálculo del ramal de acometida a la red de eliminación | |
| III. | MEMORIA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA | 306 |
| | Datos del proyecto | |
| | Cuadro de cargas | |
| | Cálculo de alimentadores generales | |
| | Cálculo de alimentadores en circuitos derivados | |
| | Balanceo entre fases | |
| | Diagrama unifilar | |

I. **MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN HIDRAULICA**

DATOS DEL PROYECTO

Nombre del proyecto:

Centro Ecoturístico “Las Maravillas”

Dirección

Carretera Federal México Cuernavaca, kilómetro 37, San Miguel Topilejo, Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México.

Propietario:

Comisariado Ejidal de San Miguel Topilejo

Número de usuarios:

5253 usuarios

Descripción del proyecto

El proyecto consiste en equipamiento recreativo ordenado en distintas zonas:

Zona pública: Salón de fiestas, edificio administrativo y foro al aire libre.

Zona de entretenimiento: zona cubierta con juegos infantiles, gimnasio al aire libre y terraza ; zona de cabañas con cuatro módulos cada uno con tres cabañas y una miscelánea al centro de los cuatro módulos. Un establo.

Zona deportiva. Cuenta con dos canchas de futbol profesional, dos canchas de fut 7, una cancha de futbol rápido, tres canchas polifuncionales, una pista de motocross, oficina de motocross y vestidores; y siete módulos con una palapa central y tres mesas-comedor.

Dichas zonas se articulan con plazas abiertas y senderos. Hay un lago como remate visual de las zonas del conjunto.

Listado de Normatividad a cumplir

- Reglamento de Construcciones del Distrito Federal
- Norma Técnica Complementaria para el Proyecto Arquitectónico
- Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad. Espacio Público. Edificaciones. Áreas de servicio. Servicios sanitarios. Diseño para todos. Cd. Mx.

- Ley del Derecho a los Servicios Públicos de Agua Potable, Drenaje, Alcantarillado y Tecnología Hídrica de la Ciudad de México
- Norma General de Ordenación Número 27 “De los requerimientos para la captación de aguas pluviales y descarga de aguas residuales”.
- Norma General de Ordenación Número 4. “Área libre de construcción y recarga de aguas pluviales al subsuelo”
- Norma General de Ordenación Número 1 “Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) y Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS)”
- Norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2013 “Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del Ecoturismo”.
- Sistema Normativo de Equipamiento Urbano. Tomo V. “Recreación y Deporte”.
- Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tlalpan.

Alcances de la memoria

1. Fundamentar una propuesta hidráulica del conjunto ecoturístico “Las Maravillas”.
2. Presentar el cálculo de la instalación hidrosanitaria de los dos cuerpos que integran el área administrativa

Descripción de la instalación

En cuanto a la instalación hidráulica el conjunto recibe la alimentación hidráulica desde la carretera federal por medio de un ramal de tubo de polipropileno que abastece los pueblos de la región. De la alimentación se dirigirá el agua a la cisterna ubicada en el cuarto de máquinas la cual se encuentra al frente del predio. Por medio de una bomba sumergible de 0.5 hp se dirigirá el agua a las cisternas de los edificios donde mediante una bomba de presurización se dirigirá el agua al panel solar, los lavabos y las tarjas de los edificios.

Dotación según Norma Técnica Complementaria para el Proyecto Arquitectónico (N.T.C.P.A.). Cálculo de instalación hidráulica.

De acuerdo con la Norma Técnica Complementaria para el Proyecto Arquitectónico (N.T.C.P.A.), numeral 3.1 “Provisión mínima de agua potable” se tiene la siguiente dotación de acuerdo a los usos del proyecto del cual se obtiene el promedio:

| | |
|--|-----------------------|
| Oficinas | 50 L/Persona/día |
| Espectáculos y reuniones | 10L/Asistente/Día |
| Salón de fiestas | 25 L/Asistente/Día |
| Prácticas deportivas con baños y vestidores | 150 L/Asistente/Día |
| Espectáculos deportivos | 10 L/Asistente/Día |
| Hotel | 300 L/Asistente/Día |
| Promedio | 90.83 L/Asistente/Día |

Materiales a emplear:

Tubería de cobre de 25 (1´´), 32 (1 ¼´´), 38 mm (1 ½´´). Conexiones, soldadura de cobre. Cisternas prefabricadas de 5 m3, marca Rotoplas o similar. Bomba sumergible 0.5 hp. Calentador solar de 90 o 150 l, marca CINSA o similar. Arena, grava, cemento. Tabique rojo recocido. Calentador de paso de gas LP marca CINSA o similar.

Dimensionamiento de la cisterna general del conjunto (Volumen requerido):

Número de usuarios: 5253 personas/día.

Dotación promedio: 90.83 l/asistente/día

Donde para obtener la dotación total requerida por número de habitantes, se tiene que:

$5,253 \text{ personas/día} \times 90.83 \text{ l/asistente/día} = 477, 129.99 \text{ litros}$, por lo que la

Dotación total= 477, 129.99 litros

De acuerdo con el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal, artículo 124, se tiene que considerar una multiplicación de la dotación total por 2 días, considerando el día que corre más 2 días de reserva, por lo que:

$477, 129.99 \text{ litros} \times 2 \text{ días} = 954, 259.98 \text{ litros}$, por lo que para obtener el volumen requerido, se tiene

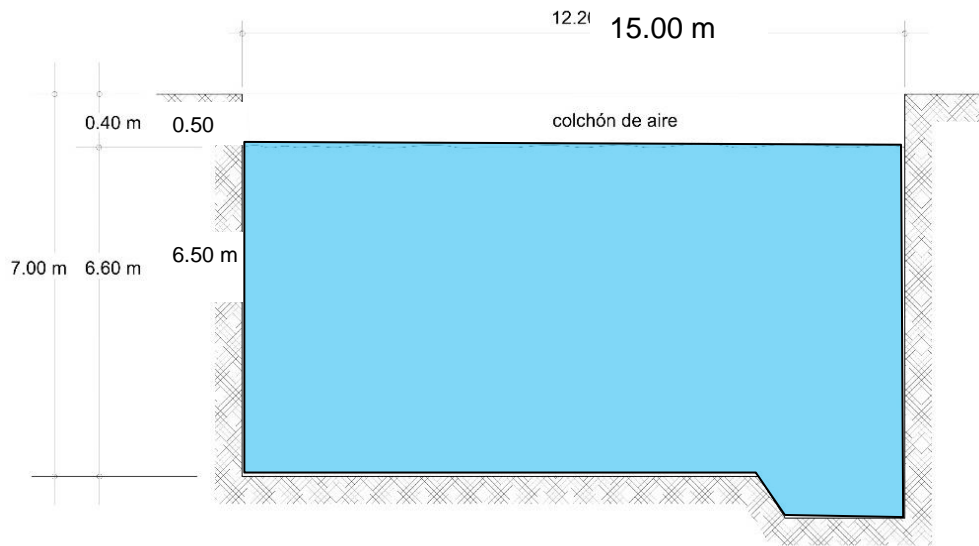
$477, 129.99 \text{ litros} + 954, 259.98 \text{ litros} = 1,431, 389.97 \text{ l} = 1, 431.38 \text{ m}^3$.

Por lo tanto, el volumen requerido= 1, 431.38 m³. Lo cual equivale a 239 pipas de 6 m³.

Para este proyecto se almacenará el 100 % el volumen requerido en la cisterna(s) que albergará la dotación total por dos. El dato se encuentra en litros por lo que se tendrá que convertir a unidad de volumen para poder dimensionar la cisterna en metros cuadrados (m^2) y será dividiendo el dato entre 1000, se procede a sacar la raíz cuadrada y se obtendrá el lado por lado.

Donde:

$\sqrt{1,431.38 m^3}=37.83 m \times 37.83 m$. Sin embargo, la dimensión de la cisterna será de 15.00 m x 15.00 m x 6.50 m para una capacidad de 1, 462.5 m^3 . A continuación se muestra croquis en corte de cisterna:



Croquis en corte de cisterna tipo.

Elaboración de José Luis García Aguilar

La profundidad se supone a 6.50 metros más 50 centímetros de colchón de aire, es decir con un total de 7.00 metros.

Para este proyecto no se emplearán tanques elevados, sino un sistema de instalación hidráulica presurizado en cada edificación.

CÁLCULO DE CISTERNA DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO

Reglamento de Construcciones del Distrito Federal, (R.C.D.F.) Artículos 81 y 124, Norma Técnica Complementaria para el Proyecto Arquitectónico (N.T.C.P.A.), Capítulo 3, tabla 3.1

| Tipo de edificación | Dotación mínima (en litros) | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------------|
| Oficinas de cualquier tipo | 50 L/persona/día | | |
| Área libre | 5L/m ² /día | | |
| Oficinas de cualquier tipo 50 L/persona/día | 38 personas x 50 Lts | = | 1, 900.00 Lts/día |
| Área libre | 93.70 m ² x 5.00 Lts. | = | <u>468.50 Lts/día</u> |
| | TOTAL | = | 2,368.50 Lts/día |

El edificio deberá cubrir una demanda mínima de 2.00 días, por lo que:

$$2,368.50 \text{ Lts} \times 2.00 \text{ días} = 4,737.00 \text{ Lts}$$

Por lo tanto, se requiere una cisterna con una capacidad mínima de 4, 737.00 Lts (4.73 m³)

Por lo tanto se empleará una cisterna prefabricada, marca Rotoplas o similar con capacidad comercial de 5000 litros.

CONSUMOS DE DISEÑO

-**Coefficiente de variación diaria**= 1.20.

-**Coefficiente de variación horaria**= 1.50.

-**Consumo medio anual (C.M.A.)** =

(dotación requerida en litros/habitante/día) (Usuarios) ÷ 86 400 segundos=

(477, 129.99 litros/habitante/día) (5253 usuarios) ÷ 86 400 segundos= 29,008.84 litros/segundo

| |
|-----------------------------|
| Consumo Medio Anual. |
|-----------------------------|

| | |
|------------------|----------------|
| 29,008.84 | litros/segundo |
|------------------|----------------|

| | |
|---------------|------------------------|
| 20.008 | Metros cúbicos/segundo |
|---------------|------------------------|

-**Consumo medio diario (C.M.D.)**= dotación requerida (litros)/86400 segundos= litros/segundos.

Dónde:

477, 129.99 litros ÷ 86400 segundos=5.52 lts/seg.

| |
|------------------------------|
| Consumo Medio Diario. |
|------------------------------|

| | |
|-------------|----------------|
| 5.52 | litros/segundo |
|-------------|----------------|

| | |
|--------------|------------------------|
| 0.011 | Metros cúbicos/segundo |
|--------------|------------------------|

-**Consumo máximo diario (C. Max. D)**= consumo medio diario x coeficiente de variación diaria= lts/ seg. Donde:

(5.52 lts/seg)(0.2)=1.10 lts/seg

**Consumo Máximo
Diario.**

1.10 litros/segundo

0.0011 Metros cúbicos/segundo

-Consumo máximo horario=consumo máximo diario x coeficiente de variación horario=
lts/seg. Donde:

1.10 lts/seg (0.5)=0.55 lts/seg.

**Consumo máximo
horario.**

0.55 litros/segundo

0.00055 Metros cúbicos/segundo

+ Cálculo de la toma domiciliaria según Hunter.

Teóricamente, se hará lo siguiente:

Se recabarán datos, donde

Q (Consumo máximo diario)= 1.10 lts/seg

V (Velocidad que se considera de entre 5 como mínimo a 2.5 metros/segundo como máximo) =1 metro/segundo que es la velocidad media.

Área de la tubería= Q/V= m

Donde si el área del círculo es igual

$$A(\pi x d_2)/4$$

Despejamos d_2 , se tiene que

$$d_2=(Ax4)/\pi$$

$$\text{Entonces } D=\sqrt{(Ax4/\pi)}$$

Se obtendrá el resultado en metros. Para convertir a mm el resultado se multiplicará por 1000 y se obtendrá el diámetro de la toma en mm.

Si se obtiene un margen bajo se considerará el diámetro comercial inmediato superior

A continuación, se presenta el cálculo:

Pasar a m³ por lo tanto $1.10 \text{ l} \div 1000 = 0.0011 \text{ m}^3$.

Donde $0.0011 \text{ m}^3/\text{seg} \div 1.10 \text{ m} / \text{seg} = 0.001 \text{ m}^2$.

Se pasa al área del círculo y se sustituirá la siguiente fórmula:

$D = \sqrt{(A \times 4 / \pi)}$, donde:

$D = \sqrt{((0.001 \text{ m}^2 \times 4) \div \pi)} = 0.03$, donde

$0.03 \text{ m} \times 1000 = 30 \text{ mm}$, por lo tanto se necesitará una toma de **38 mm (1 1/2")**

| Diámetro general de la toma. | |
|------------------------------|------------|
| 38 | milímetros |

+ Cálculo de la bomba

$HP = (Q)(h) \div (76)(n)$

Q = Gasto máximo horario

h = Altura al punto más alto

N = eficiencia de la bomba (0.8) según el fabricante

$HP = (0.55 \text{ lts/seg})(11 \text{ m}) \div (76)(0.8) = 0.09 \text{ hp}$, por lo que se requiere una bomba sumergible de **0.5 hp**.

| Potencia de la bomba | |
|----------------------|----|
| 0.5 | HP |

+ Cálculo de diámetros por tramos a vaciar en una tabla de acuerdo a las áreas del proyecto

A continuación se llenará la tabla de equivalencia de muebles en Unidades Mueble (U.M.) según el número, tipo de aparatos sanitarios y diámetro de entrada del proyecto:

| MUEBLE | NÚMERO DE MUEBLES | TIPO DE CONTROL | UNIDAD MUEBLE (U.M.) | DIÁMETRO PROPIO | TOTAL UNIDAD MUEBLE |
|--|--------------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| SALÓN DE FIESTAS-TRAMO 1 | | | | | |
| ESCUSADO | 3 | Tanque | 3 | 13 mm | 9 |
| LAVABO | 2 | Llave | 1 | 13 mm | 2 |
| LLAVE NARÍZ | 1 | Llave | 2 | 13 mm | 2 |
| | | | | SUBTOTAL TRAMO 1 | 13 UM |
| EDIFICIO ADMINISTRATIVO-TRAMO 2 | | | | | |
| ESCUSADO | 4 | Tanque | 3 | 13 mm | 12 |
| TARJA | 1 | Mezcladora | 2 | 13 mm | 2 |
| LAVABO | 2 | Llave | 1 | 13 mm | 2 |
| LLAVE NARIZ | 1 | Llave | 2 | 13 mm | 2 |
| | | | | SUBTOTAL TRAMO 2 | 18 UM |
| SANITARIOS / BAÑOS / VESTIDORES DE ZONA DEPORTIVA-TRAMO 3 | | | | | |
| ESCUSADO | 6 | Tanque | 3 | 13 mm | 18 |
| TARJA | 1 | Mezcladora | 2 | 13 mm | 2 |
| REGADERA | 6 | Mezcladora | 2 | 13 mm | 12 |
| LAVABO | 6 | Llave | 1 | 13 mm | 6 |

| | | | | | |
|-----------------------------|----|------------|---|-----------------------------|--------------|
| | | | | SUBTOTAL TRAMO 3 | 38 UM |
| | | | | | |
| CABAÑAS TIPO-TRAMO 4 | | | | | |
| JACUZZI | 12 | Mezcladora | 2 | 13 mm | 24 |
| REGADERA | 12 | Mezcladora | 2 | 13 mm | 24 |
| LAVABO | 12 | Llave | 1 | 13 mm | 12 |
| ESCUSADO | 12 | Tanque | 3 | 13 mm | 36 |
| | | | | SUBTOTAL TRAMO 4 | 96 UM |

| TABLA DE CÁLCULO DE DIÁMETROS POR TRAMO EN CENTRO ECOTURÍSTICO | | | | | | | |
|---|------------------------------------|----------------------------|--|------------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------|
| TRAMO | GASTO UNIDAD MUEBLE | TRAMO ACUMULADO | UNIDAD MUEBLE ACUMULADA | UNIDAD MUEBLE TOTAL | TOTAL Lts/min | DIÁMETRO PULGADAS | MM |
| 1 | 13 | 2 | 18 | 13 | 42.00 | 1'' | 25 |
| 2 | 18 | -- | -- | 18 | 49.80 | 1'' | 25 |
| 3 | 38 | -- | -- | 38 | 87.60 | 1 ¼" | 32 |
| 4 | 96 | -- | -- | 96 | 166.80 | 1 ½" | 38 |

II. **MEMORIA DE INSTALACIÓN SANITARIA**

DATOS DEL PROYECTO.

Nombre del proyecto:

Centro Ecoturístico “Las Maravillas”

Dirección

Carretera Federal México Cuernavaca, kilómetro 37, San Miguel Topilejo, Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México.

Propietario:

Comisariado Ejidal de San Miguel Topilejo

Número de usuarios=

5253 usuarios

Descripción de la instalación

En cuanto a la instalación sanitaria las descargas de aguas grises y negras de las cabañas se dirigirán por tubería de pvc de 15” de diámetro y registros a dos biodigestores y de allí a un pozo de absorción. Las edificaciones de la zona de acceso y de la zona deportiva tendrán un biodigestor cuya agua residual se enviará a un segundo pozo de absorción mediante el cual se infiltrará agua al subsuelo.

Un objetivo principal de la instalación sanitaria es dividir los ramales en dos áreas la zona norte donde se ubican las cabañas y la zona sureste donde se halla la zona pública, deportiva y entretenimiento. En la zona noreste se canalizarán las aguas grises y negras a dos biodigestores en los cuales se tratará las aguas servidas para posteriormente canalizarla a un pozo de absorción. En la zona sur se ubicará un biodigestor al norte del salón del cual se enviarán las aguas tratadas al pozo de absorción mencionado.

Cálculo de la instalación sanitaria:

Dotación de aguas servidas según el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal =

Dotación promedio 90.83 l/Habitante/Día

Aportación=

(90.83 l/Habitante/Día) (5253 usuarios) (0.8) =**381,703.99 lts**

Coefficiente de previsión=

1.50

Gasto Medio Diario=

381,703.99 lts ÷ 86400 = **4.41 lts/seg**

Gasto Mínimo=

(4.41 lts/seg)(0.50)=**2.20 lts/seg**

Fórmula de población al millar

$M = [14 \div (4)(\sqrt{\text{población al millar}})] + 1$

Donde

$M = [14 \div (4)(\sqrt{5253000})] + 1 = 1.00$

Gasto máximo instantáneo =

(4.41 lts/seg)(1.00)= **4.41 lts/seg**

Gasto máximo extraordinario =

(4.41 lts/seg)(1.50)=**6.61 lts/seg**

Gasto pluvial=

Superficie de azotea= 7,258.65 m²

Donde:

(7,258.65 m²)(150)÷3600=**302.44 lts/seg**

Gasto total=

4.41 lts/seg+302.44 lts/seg=**306.85 lts/seg**

Cálculo del ramal de acometida a la red de eliminación=

Gasto total = 306.85 lts/seg, que equivale a 285 Unidades Mueble y a un diámetro de 63 mm, sin embargo para cumplir con la Norma Técnica Complementaria para el Proyecto Arquitectónico, numeral 6.1.3.2 "Líneas de drenaje", se seleccionará el diámetro mínimo que pide la norma de

15 cm (150 mm).

Se deberá contar con una pendiente mínimo del 2% y una velocidad no mayor a 1.5 m/seg para evitar el fenómeno de aceleración en los ductos.

III. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

DATOS DEL PROYECTO.

Nombre del proyecto:

Centro Ecoturístico “Las Maravillas”

Dirección

Carretera Federal México Cuernavaca, kilómetro 37, San Miguel Topilejo, Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México.

Propietario:

Comisariado Ejidal de San Miguel Topilejo

Número de usuarios=

5253 usuarios

Descripción de la instalación el conjunto

El conjunto requerirá de una acometida de la Comisión Federal de Electricidad de media tensión la cual se define por ésta como las tensiones mayores a 1000 Volts y hasta 35,000 Volts. La acometida será por red aérea y la energía se dirigirá a un transformador tipo pedestal y de allí a un medidor y centro de carga para sistema trifásico con interruptor central. En el cuarto eléctrico se canalizará la energía eléctrica por una red subterránea a los centros de carga de las edificaciones del conjunto entre los cuales se encuentran los reflectores led de las canchas de futbol profesional, futbol rápido y futbol 7.





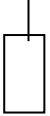
Las luminarias de los espacios comunes, plazas, patios, canchas polifuncionales y andadores serán de tipo exterior, tecnología led y con celda solar de silicio y batería de litio que será cargada en el curso del día para su encendido automático en la tarde noche.

Para los fines académicos de este trabajo se resolverá la instalación eléctrica de las dos edificaciones del área administrativa las cuales se dividen en un bloque de servicios y un bloque de oficinas.

Tipo de iluminación=

La iluminación interior será directa (tipo luminarias). La iluminación exterior será por luminaria exterior de celdas de silicio y baterías de litio.

Cuadro de cargas

| Número de circuito |  3w |  14 w |  30 w |  180 W |  370 W | |
|--------------------|---|---|---|---|--|----------------|
| CIRCUITO 1 | 16 | 12 | 5 | 4 | | 1,086 W |
| CIRCUITO 2 | | 1 | | 4 | 1 | 1,104 W |
| CIRCUITO 3 | | 1 | | 4 | 1 | 1,104 W |
| SUBTOTAL | 48 W | 182 W | 150 W | 2160 W | 740 | |
| | | | | | TOTAL | 3,294 W |

Carga total instalada

Alumbrado= 394 w
 Contactos= 2,160 w
 Interruptores=740 w
3,294 w

Sistema=

Se utilizará en la edificación un sistema monofásico a dos hilos.

Tipo de conductores=

Se utilizará un conductor cable THW

Cálculo de alimentadores generales

a) Cálculo por corriente:

W= 3294 w

En=127.5 W (voltaje entre fase y neutro)

cosθ=0.85 w (factor de potencia)

FU=FD=0.8 (factor de utilización/factor de demanda)

e%=2 (caída de tensión)

I=Corriente en amperes por conductor

Ic=Corriente corregida

I=W ÷ En Cosθ= 3294 ÷ (127.5(0.85))= 30.39 Amperes

Ic=I (FD)=30.39 Amperes (0.80) =24.31 Amperes

TABLA 1. DIAMETRO DE CALIBRES

| CALIBRE | TW Amperes | THW Amperes |
|----------------|-----------------------|------------------------|
| 14 | 15 | 25 |
| 12 | 20 | 30 |
| 10 | 30 | 40 |

Por lo tanto, de acuerdo con la tabla 1 y por especificación escogeremos cable CALIBRE 12, TIPO THW CON UNA RESISTENCIA DE 30 AMPERES.

b) Cálculo por caída de tensión

$$S = 4L (I_c) \div E_n (e\%)$$

S=Sección transversal del conductor (mm²)

L=Distancia en metros desde la toma al centro de cargas

Donde

$$S = 4(12 \text{ m}) (24.00) \div 127.5 \text{ w} (2) =$$

$$1,152 \div 255 = 4.51 \text{ mm}^2$$

TABLA 2 ÁREA DE COBRE

| CALIBRE DE CABLE | ÁREA DEL COBRE mm² |
|-------------------------|--------------------------------------|
| 14 | 2.66 |
| 12 | 4.23 |
| 10 | 6.83 |

Por lo tanto, se utilizará cable, tipo THW, calibre 12 es de 4.23 mm².

Cálculo de alimentadores en circuitos derivados.

CIRCUITO 1 (1072 w):

a) Cálculo por corriente

$$W = 1086 \text{ w}$$

$$E_n = 127.5 \text{ W (voltaje entre fase y neutro)}$$

$$\text{Cos } \theta = 0.85 \text{ w (factor de potencia)}$$

$$F_U = F_D = 0.8 \text{ (factor de utilización/factor de demanda)}$$

$$e\% = 2 \text{ (caída de tensión)}$$

I=Corriente en amperes por conductor

I_c=Corriente corregida

$$I = W \div E_n \cos\theta = 1086 \div (127.5 (0.85)) = 10.03 \text{ Amperes}$$

$$I_c = I (FD) = 10.03 \text{ Amperes} (0.80) = 8.02 \text{ Amperes}$$

b) Cálculo por caída de tensión

$$S = 4L (I_c) \div E_n (e\%)$$

S=Sección transversal del conductor (mm²)

L=Distancia en metros desde la toma al centro de cargas

Donde

$$S = 4(12 \text{ m}) (7.91) \div 127.5 \text{ w} (2) =$$

$$379.68 \div 255 = 1.48 \text{ mm}^2$$

CONCLUSIÓN EN CIRCUITO 1

Por cálculo y de acuerdo con la tabla 1 y 2 sería calibre 14, sin embargo por especificación se escogerá cable CALIBRE 12, TIPO THW CON UNA RESISTENCIA DE 30 AMPERES Y UNA SECCIÓN TRANSVERSAL DE 4.23 mm².

Cálculo de alimentadores en circuitos derivados.

CIRCUITOS 2 Y 3 (1104 w):

a) Cálculo por corriente

$$W = 1104 \text{ w}$$

$$E_n = 127.5 \text{ W (voltaje entre fase y neutro)}$$

$$\cos \theta = 0.85 \text{ w (factor de potencia)}$$

$$FU = FD = 0.8 \text{ (factor de utilización/factor de demanda)}$$

$$e\% = 2 \text{ (caída de tensión)}$$

I=Corriente en amperes por conductor

I_c=Corriente corregida

$$I = W \div \text{En Cos } \theta = 1104 \div (127.5 (0.85)) = 10.18 \text{ Amperes}$$

$$I_c = I (\text{FD}) = 10.05 \text{ Amperes } (0.80) = 8.14 \text{ Amperes}$$

b) Cálculo por caída de tensión

$$S = 4L (I_c) \div \text{En (e\%)}$$

S=Sección transversal del conductor (mm²)

L=Distancia en metros desde la toma al centro de cargas

Donde

$$S = 4(12 \text{ m}) (8.04) \div 127.5 \text{ w } (2) =$$

$$385.92 \div 255 = 1.51 \text{ mm}^2$$

CONCLUSIÓN EN CIRCUITO 2

Por cálculo y de acuerdo con la tabla 1 y 2 sería calibre 14, sin embargo por especificación se escogerá cable CALIBRE 12, TIPO THW CON UNA RESISTENCIA DE 30 AMPERES Y UNA SECCIÓN TRANSVERSAL DE 4.23 mm².

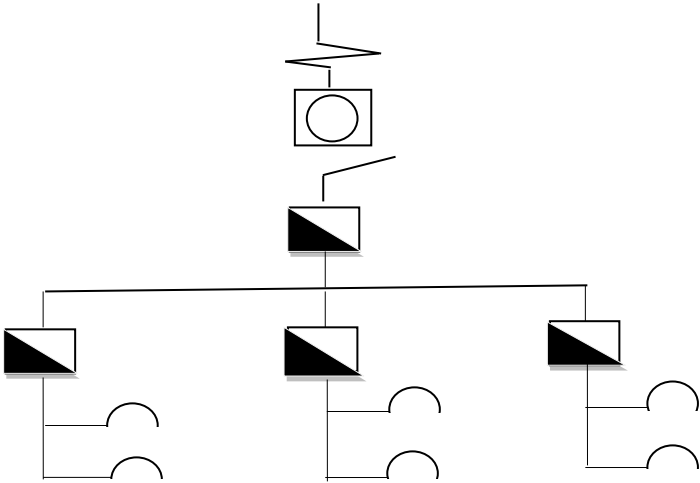
Balanceo entre fases:

$$(\text{Carga mayor} - \text{carga menor} \div \text{Carga mayor}) \times 100 = \text{no mayor a } 5\%$$

Donde:

$$((1104 \text{ w} - 1086 \text{ w}) \div 1104) = 1.63 \%, \text{ lo cual es } < 5\%, \text{ por lo tanto } \underline{\text{los circuitos están balanceados}}$$

Diagrama unifilar





7.13

MEMORIA DE CALCULO DE LA INSTALACIÓN DE SISTEMA ALTERNATIVO DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL DE EDIFICIOS DE SERVICIOS Y DE OFICINAS (ZONA DE ADMINISTRACIÓN) DEL PARQUE ECOTURÍSTICO “LAS MARAVILLAS”

PRESENTA: JOSÉ LUIS GARCÍA AGUILAR

NÚMERO DE CUENTA:302101456

PROFESORES ARQUITECTOS REVISORES:

ARQ. HERON SANCHEZ GOMEZ
ARQ. JOSE VÍCTOR ARIAS MONTES
ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMINGUEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO | UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA | FA
TALLER TRES | 2022

CIUDAD UNIVERSITARIA, JULIO DE 2022

ÍNDICE

| | | |
|-------|--|------------|
| I. | DATOS | 315 |
| II. | DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | |
| III. | LISTADO DE NORMATIVIDAD A CUMPLIR | 316 |
| IV. | ALCANCES DE LA MEMORIA | |
| V. | DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN | |
| VI. | CÁLCULO DE AGUAS PLUVIALES A CAPTARSE EN EL PREDIO | |
| VII. | GASTO PLUVIAL | 321 |
| VIII. | CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE LA CISTERNA PLUVIAL DEL NÚCLEO ADMINISTRATIVO | 322 |
| IX. | CÁLCULO DE LAS BAJADAS PLUVIALES | |
| X. | CÁLCULO DE LA RED HORIZONTAL | 324 |
| XI. | CÁLCULO DE LA RED DE APROVECHAMIENTO | 325 |
| XII. | CÁLCULO DEL EQUIPO DE BOMBEO | |

MEMORIA DE CALCULO DE LA INSTALACIÓN DE SISTEMA ALTERNATIVO DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO DEL CENTRO ECOTURÍSTICO PARQUE “LAS MARAVILLAS”

I. DATOS DEL PROYECTO.

Nombre del proyecto:

Centro Ecoturístico “Las Maravillas”

Dirección

Carretera Federal México Cuernavaca, kilómetro 37, San Miguel Topilejo, Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México.

Propietario:

Comisariado Ejidal de San Miguel Topilejo

Número de usuarios:

5253 usuarios

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en equipamiento recreativo ordenado en distintas zonas:

Zona pública: Salón de fiestas, edificio administrativo y foro al aire libre.

Zona de entretenimiento: zona cubierta con terraza, juegos infantiles y gimnasio al aire libre; zona de cabañas con cuatro módulos cada uno con tres cabañas y una miscelánea al centro de los cuatro módulos; y un establo.

Zona deportiva. Cuenta con dos canchas de futbol profesional, dos canchas de fut 7, una cancha de futbol rápido, tres canchas polifuncionales, una pista de motocross, oficina de motocross y vestidores; y siete módulos con una palapa central y tres mesas-comedor.

Dichas zonas se articulan con plazas abiertas y senderos. Hay un lago como remate visual de las zonas del conjunto.

III. LISTADO DE NORMATIVIDAD A CUMPLIR

Ley del Derecho a los Servicios Públicos de Agua Potable, Drenaje, Alcantarillado y Tecnología Hídrica de la Ciudad de México

Norma General de Ordenación Número 27 “De los requerimientos para la captación de aguas pluviales y descarga de aguas residuales”.

Norma General de Ordenación Número 4. “Área libre de construcción y recarga de aguas pluviales al subsuelo”

Norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2013 “Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del Ecoturismo”

IV. ALCANCES DE LA MEMORIA

- a) Proponer el cálculo numérico que fundamenta la instalación de captación de agua pluvial.
- b) Para fines académicos en esta memoria se calculará la instalación de captación de agua pluvial del edificio administrativo.

V. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se pretende captar el agua pluvial en una parte de las superficies impermeables del área libre (patios) y azoteas de los dos edificios del núcleo administrativo donde se colocarán coladeras. El agua pluvial se canalizará por gravedad en ductos que desfogarán a un filtro de la celda pluvial. Para este caso se canalizará el agua pluvial a la celda correspondiente de la cisterna del edificio administrativo la cual se encuentra al oeste del edificio de servicios. Una vez filtrada el agua pluvial se presurizará mediante una bomba sumergible de 0.5 hp a los depósitos de los escusados y a las alimentaciones del sistema de riego y la llave nariz para el servicio de limpieza. El excedente se enviará directamente a un pozo de absorción a ubicar al norte del conjunto.

VI. CÁLCULO DE AGUAS PLUVIALES A CAPTARSE EN EL PREDIO

El criterio técnico a emplear para el cálculo de la instalación de sistema alternativo será el método racional americano el cual emplea la siguiente fórmula:

$$Q_p = 2.778 C \cdot I \cdot A$$

Donde,

Q_p= Gasto de agua pluvial en litros por segundo (l.p.s.)

2.778= Contante para conversión de unidades
C= Coeficiente de escurrimiento (adimensional)
I= Intensidad de lluvia promedio (mm/hr)
A= Área de aportación pluvial en hectáreas.

Tomando en cuenta la tabla 3.12 de coeficiente de escurrimiento y los acabados en azoteas y patios.

a) Coeficiente de escurrimiento

Tabla 3.12 del tomo 1 del Manual de Hidrología Urbana, D.G.C.O.H.

“Valores típicos del coeficiente de escurrimiento”

| TIPO DE ÁREA DRENADA | COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO | |
|----------------------------|------------------------------|--------|
| | MÍNIMO | MÁXIMO |
| ZONAS COMERCIALES | | |
| ZONA COMERCIAL | 0.75 | 0.95 |
| VECINDARIOS | 0.50 | 0.70 |
| ZONAS RESIDENCIALES | | |
| UNIFAMILIARES | 0.30 | 0.50 |
| MULTIFAMILIARES ESPACIADOS | 0.40 | 0.60 |
| MULTIFAMILIARES COMPACTOS | 0.60 | 0.75 |
| CASA HABITACIÓN | 0.50 | 0.70 |
| ZONAS INDUSTRIALES | | |
| ESPACIADO | 0.50 | 0.80 |
| COMPACTO | 0.60 | 0.90 |
| CEMENTERIOS Y PARQUES | 0.10 | 0.25 |
| CAMPOS DE JUEGO | 0.20 | 0.35 |
| PATIOS DE FERROCARRILES | 0.20 | 0.40 |
| ZONAS URBANAS | 0.10 | 0.30 |
| CALLES | | |
| ASFALTADAS | 0.70 | 0.95 |
| CONCRETO HIDRÁULICO | 0.80 | 0.95 |

ADOQUINADAS

0.70

0.85

ESTACIONAMIENTOS

0.75

0.95

TECHADOS

PRADERAS

SUELOS ARENOSOS PLANOS ($S \leq 0.02$)

0.05

0.10

SUELOS ARENOSOS CON PENDIENTES MEDIAS ($S = 0.02 - 0.07$)

0.10

0.15

SUELOS ARENOSOS ESCARPADOS ($S \geq 0.07$)

0.15

0.20

SUELOS ARCILLOSOS PLANOS ($S \leq 0.02$)

0.13

0.17

SUELOS ARCILLOSOS CON PENDIENTES MEDIAS ($S = 0.02 - 0.07$)

0.18

0.22

SUELOS ARCILLOSOS ESCARPADOS ($S \geq 0.07$)

0.25

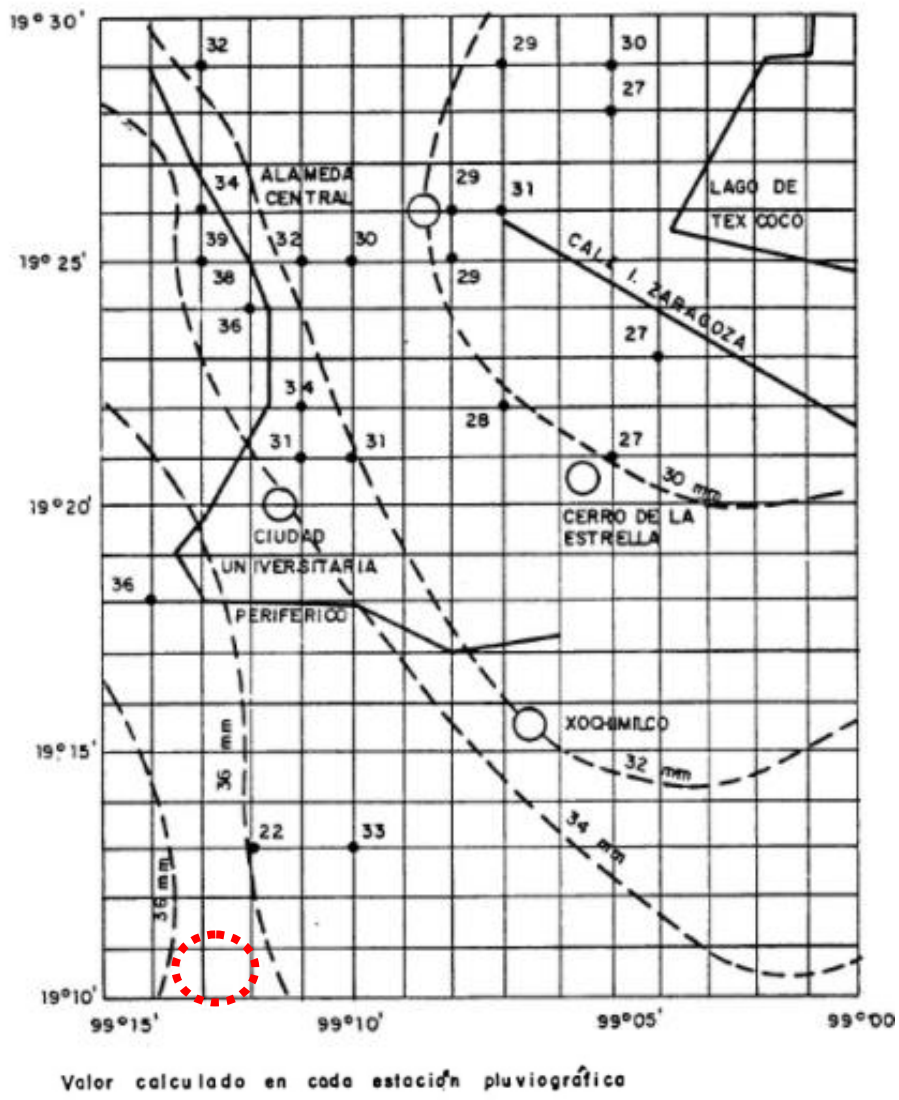
0.35

Para fines del presente proyecto el coeficiente de escurrimiento será para el coeficiente máximo de techados:

$$\underline{C=0.75}$$

b) Precipitación base

Con base en la figura 3.2.1 "Isoyetas" del Manual de Hidráulica Urbana de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulicas de acuerdo a la ubicación del predio, para un período de retorno de 5 años y una duración de tormenta de 30 minutos la precipitación pluvial en el predio será de 36 mm.




D.D.F.  D.G.C.O.H. FIG.3.21 ISOYETAS PARA $d=30$ min. Y $Tr=5$ años

Figura 3.2.1 “Isoyetas” del Manual de Hidrología Urbana de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulicas (D.G.C.O.H.). Indicamos en línea discontinua roja la ubicación aproximada del predio del parque “Las Maravillas”.

Fuente: Página web Slideshare: <https://es.slideshare.net/ortixx/dgcoh> (Consultada el 20 de enero de 2021)

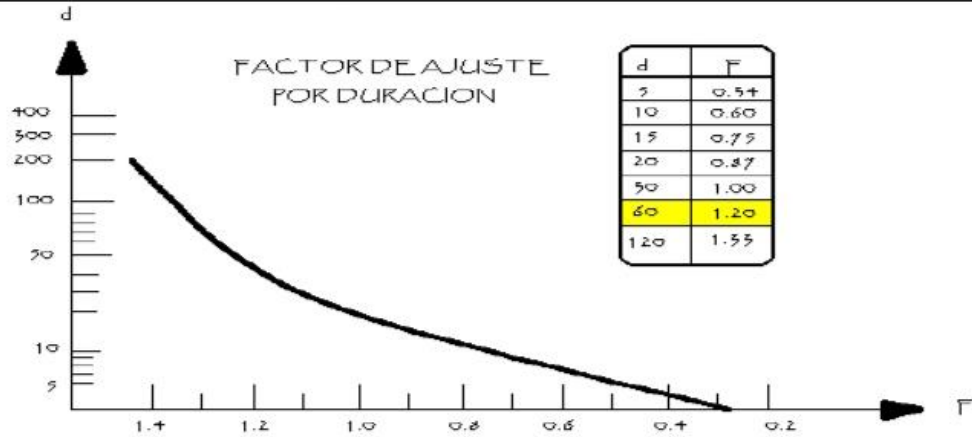


FIG. 5.3

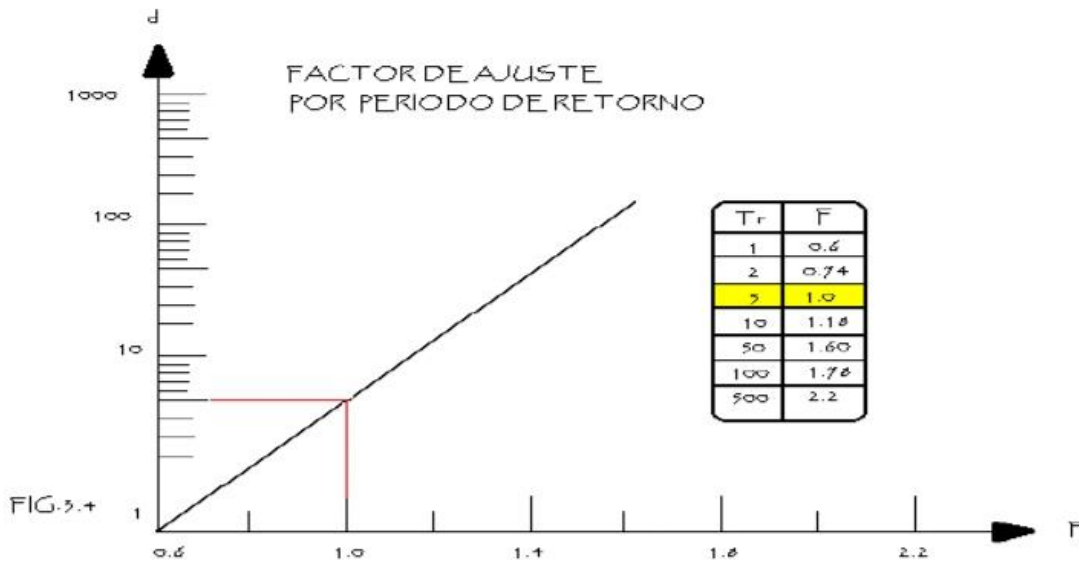


FIG. 5.4

Gráficas de factor de ajuste por duración de 60 minutos y período de retorno por 5 años

Fuente: Memoria de Sistema Alternativo de proyecto de vivienda unifamiliar en Calle Prolongación Abasolo, Número 303, lote 16, Colonia Valle de Tepepan, Alcaldía Tlalpan, Cd. Mx.

c) Precipitación de diseño

Ecuación para obtener la precipitación de diseño:

$$HP \text{ diseño} = H_p * F_d * F_{tr} * F_a = \text{mm}$$

H_p base = altura de precipitación base = 36 mm

F_d = Factor por duración para una lluvia de 60 minutos de duración = 1.2 (adimensional)

F_{tr} = Factor por período de retorno = 1 (adimensional)

F_a = Factor por área = 1 (adimensional)

Por lo tanto:

$H_p \text{ diseño} = 36 \text{ mm} (1.2) (1) (1) = 43.20 \text{ mm}$

$H_p \text{ diseño} = 43.20 \text{ mm}$

d) Intensidad de lluvia

Se da por la siguiente expresión:

$I = (60 * H_p \text{ diseño}) / T_c \text{ (Minutos)}$

$H_p \text{ diseño} = \text{altura de precipitación de diseño (mm)}$

$T_c = \text{Tiempo de concentración (minutos) que equivale a la duración de una tormenta}$

$I = \text{Intensidad de lluvia (mm/hr)}$

Por lo tanto:

$I = (2592) / 60 \text{ minutos} = 43.20 \text{ mm/hr}$

$I = 43.20 \text{ mm/hr}$

VII. GASTO PLUVIAL

El gasto pluvial equivale al líquido de origen pluvial que caerá en las áreas de captación del proyecto arquitectónico destinadas para ese fin el cual equivale al área del núcleo administrativo: 662.35 m². El área de ocupación será 476.52 la cual es 381.45 m² (área cubierta).

Se convertirá m² a hectárea (ha), donde: 381.45 m²/10 000 m²= 0.038145 ha

En esta área una parte se captará con coladeras en las bajadas de agua pluvial que desembocará a la celda de agua pluvial de la cisterna. Los excedentes se enviarán directamente a un pozo de absorción.

Se presenta la siguiente ecuación:

$$QP = 2.778 * C * I * A$$

Donde

$$QP = 2.778 (0.75) (43.20 \text{ mm/hr}) (0.038145 \text{ ha}) = 3.43 \text{ l/s}$$

VIII. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE LA CELDA PLUVIAL DE LA CISTERNA DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO

$$V=Q(\text{m}^3/\text{seg}) \cdot 3600 \text{ segundos}$$

Donde:

V=Volumen de almacenamiento

Q=Gasto pluvial expresado en m^3/seg : $0.00343 \text{ m}^3/\text{seg}$

3600 seg= Una hora de duración de tormenta expresada en segundos

Por lo tanto:

$$V=0.00343 \text{ m}^3/\text{seg} (3600 \text{ seg})=12.36 \text{ m}^3$$

Por lo tanto, se destinará una celda de la cisterna para el agua pluvial con una capacidad de 12.36 m^3 . El excedente o demasía se conducirá mediante un tubo a un pozo de absorción a ubicar al norte del centro. Se destinará una línea de llenado para llenar esta celda en temporada de estiaje.

Los datos de la cisterna son los siguientes:

Capacidad de la celda pluvial= 12.36 m^3 .

Profundidad libre= 2.20 m.

Colchón de aire= 0.40 m.

IX. CÁLCULO DE LAS BAJADAS PLUVIALES

Para el presente apartado se utilizará como criterio la Norma Técnica Complementaria para el Proyecto Arquitectónico (N.T.C.P.A.), numeral 6.1.3 "Instalaciones de drenaje pluvial y sanitario", 6.1.3.2 "Líneas de drenaje", fracción II, que especifica lo siguiente:

"II. Las bajadas pluviales deben tener un diámetro de 0.10 m por cada 100 m^2 o fracción de superficie de cubierta, techumbre o azotea".

La superficie cubierta del núcleo administrativo es de 381.45 m^2 , por lo que:
 $381.45 \text{ m}^2 \div 100 \text{ m}^2 = 3.81$ bajadas de agua pluvial (b.a.p.) ≈ 4.00 b.a.p.

En el proyecto el núcleo administrativo consiste en dos edificios para los usos de oficinas y servicios a los cuales se destinará 2 bajadas pluviales en cada uno con un área de 10 cm para atender áreas tributarias con un área de 95.3625 m^2 .

| | NO DE BAJADA | ÁREA TRIBUTARIA m ² | DIÁMETRO mm | INTENSIDAD mm/hr |
|-------|-----------------|--------------------------------------|----------------|---------------------|
| BAP 1 | 1 | 95.3625 | 100 | 150 |
| BAP 2 | 2 | 95.3625 | 100 | 150 |
| BAP 3 | 3 | 95.3625 | 100 | 150 |
| BAP 4 | 4 | 95.3625 | 100 | 150 |

De acuerdo con la tabla de drenajes pluviales horizontales de las Normas de Diseño de Ingeniería del IMSS la tubería con un diámetro de 15 cm es capaz de desalojar hasta 164 m² con una intensidad de 150 mm/hr.

Tabla de drenajes pluviales horizontales con pendiente de 2% de las Normas de Diseño de Ingeniería del IMSS

| PRECIPITACIÓN DE DISEÑO mm/hr | ÁREA TRIBUTARIA EN PROYECCIÓN HORIZONTAL M ² SEGÚN DIÁMETRO DE LA TUBERÍA | | |
|-------------------------------------|--|--------------------|---------------------|
| | ∅75 | ∅100 | ∅150 |
| 50 | 214 m ² | 492 m ² | 1396 m ² |
| 100 | 107 | 246 | 698 |
| 150 | 71 | 164 | 465 |

Las bajadas se consideraron con la condición de 1/3 de tubo lleno.

X. CÁLCULO DE LA RED HORIZONTAL

Este apartado se basará en la N.T.C.P.A., numeral 6.1.3 “Instalaciones de drenaje pluvial y sanitario”, 6.1.3.2 “Líneas de drenaje”, fracción I, que especifica lo siguiente:

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

Por lo tanto, la red horizontal tendrá un diámetro reglamentario de 15 centímetros y una pendiente del 2%. Según la tabla de drenajes pluviales horizontales de las Normas de Diseño de Ingeniería del IMSS la tubería con un diámetro de 15 cm y una precipitación de diseño de 150 mm permite desalojar hasta 465 m².

Tabla de drenajes pluviales horizontales con pendiente de 2% de las Normas de Diseño de Ingeniería del IMSS

| PRECIPITACIÓN DE DISEÑO mm/hr | ÁREA TRIBUTARIA EN PROYECCIÓN HORIZONTAL M ² | | |
|----------------------------------|--|--------------------|---------------------|
| | SEGÚN DIÁMETRO DE LA TUBERÍA | | |
| | ∅75 | ∅100 | ∅150 |
| 50 | 214 m ² | 492 m ² | 1396 m ² |
| 100 | 107 | 246 | 698 |
| 150 | 71 | 164 | 465 |

XI. CÁLCULO DE LA RED DE APROVECHAMIENTO

A continuación, se calculará los gastos de cada mueble que forman parte de la instalación:

| Mueble | Cantidad | U.M. | U.M. Total |
|-------------|----------|--------------|------------|
| Llave nariz | 1 | 3 | 3 |
| Escusado | 4 | 1 | 4 |
| | | TOTAL | 12 |

En la instalación se tienen 12 Unidades Mueble que equivalen a 0.63 litros por segundo. A este valor se le nombra Gasto Máximo Instantáneo. Se tiene un tramo el cual se sintetiza en la siguiente tabla:

| TRAMO | GASTO UNIDAD MUEBLE | TRAMO ACUMULADO | UNIDAD MUEBLE ACUMULADA | UNIDAD MUEBLE TOTAL | TOTAL Lts/min | Litros por segundo | DIÁMETRO PULGAS | MM |
|-------|---------------------|-----------------|-------------------------|---------------------|---------------|--------------------|-----------------|----|
| 1 | 12 | - | 12 | 12 | 37.80 | 0.63 | 1'' | 25 |

XII. CÁLCULO DEL EQUIPO DE BOMBEO

Elección de equipo

Para la presente instalación se seleccionará una bomba sumergible presurizadora y un tablero de protección y control.

TORNADO Serie THOR

Motorbomba sumergible multietapas con cuerpo en acero inoxidable.

CURVA DE OPERACIÓN

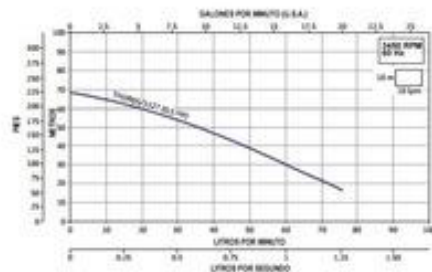


TABLA DE ESPECIFICACIONES

| CÓDIGO | HP NOMINAL | KW | FASES Y VOLTS | AMP. | CARGA EN METROS (m) | | | |
|-------------|------------|------|---------------|------|---------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | | | | 20 (20.4) | 30 (30.5) | 40 (40.8) | 50 (51.1) |
| THOR05/1127 | 0.5 | 0.37 | 1 x 127 | 13.5 | 71 | 60 | 48 | 37 |

GASTO (litros por minuto)

DIMENSIONES Y PESO

| CÓDIGO | DIMENSIONES | | | PESO (kg) |
|-------------|-------------|----------|----|-----------|
| | mm | polgadas | | |
| THOR05/1127 | 480 | 19 | 1" | 11 |



MODELO



APLICACIONES

- Bombeo de pozos profundos, cisternas, norias, etc.
- Sistemas hidroneumáticos residenciales
- Sistema de riego
- Abastecimiento de agua

VENTAJAS

- Robusta cámara de enfriamiento en acero inoxidable
- Incluye válvula check en acero inoxidable 304
- Incluye caja de control
- Ideal para aplicaciones donde se requiere que el agua no esté en contacto con materiales sujetos a oxidación

MOTOR

- Asíncrono, dos polos
- Protección IP68
- Aislamiento clase F
- Protección térmica incorporada
- Servicio continuo
- Incluye 3.4m de cable térmicamente

CONSTRUCCIÓN

- Excelente sistema de enfriamiento en el cual el agua bombeada pasa por las paredes del motor disipando el calor generado
- Doble sello mecánico en Alúmina Grafita / Grafito-Extealita
- Cuerpo, impulsores y tornillería en acero inoxidable 304
- Eje de bomba en acero inoxidable 431
- Difusores en polipropileno (PPC) más 30% de carga de fibra de vidrio
- Empaques en MBF

OPERACIÓN

- Rango de temperatura del líquido: 4 - 40°C
- Máximo paso de sólidos: 2 mm
- Número máximo de arranques por hora: 30
- Sumergencia máxima: 12 m

Ficha técnica de la bomba sumergible presurizadora tipo a emplear en el proyecto de sistema alternativo de captación de agua pluvial del edificio de servicios del núcleo administrativo del Centro Ecoturístico "Parque Las Maravillas".
Fuente: Internet.

a) Gasto de diseño (Gasto Máximo Instantáneo)

El gasto de diseño equivale a **0.63 litros por segundo** el cual se obtuvo de la suma de las unidades mueble de la instalación de sistema alternativo y la cual se presenta en la tabla de cálculo de diámetro del tramo de reaprovechamiento de instalación de sistema alternativo en edificio de servicios de núcleo administrativo.

Diámetro requerido

$$D = \sqrt{\frac{(Q)(4)}{(\pi)(V)}}, \text{ donde:}$$

$$Q = 0.00063 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$V = 1.22 \text{ m/seg}$$

$$D = \sqrt{(0.00063 \text{ m}^2) (4) \div (\pi)(1.22)} = 0.038 \text{ m}$$

El diámetro comercial correspondiente es de **38.1 mm (1 ½")**

b) Cálculo de la carga dinámica total (C.D.T.)

Se define como la suma de $H + H_u + H_s + h_{fs} + h_{fd}$

Donde

$H = 3.80$ m Altura estática desde el eje de las bombas hasta posición del mueble más alto.

$H_u = 0.228$ m Presión mínima de llegada o carga de operación en m.

$H_s = 0.00$ Altura estática de succión en m./Bomba sumergible succión positiva

$h_{fs} = 0.00$ Pérdida de carga por fricción en la succión.

$h_{fd} = 0.11$ m Pérdida de carga por fricción en la descarga.

$L = 9.12$ m (longitud aproximada de tubería, conexiones y válvulas de cobre de 38.1 mm (1 ½'') en instalación de sistema alternativo)

$$K = \frac{(10.3)(0.009)^2}{(0.038)^{16/3}} = 31\,319.13$$

$$h_{fd} = K * L * Q^2$$

$$h_{fd} = (31\,319.13) (9.12 \text{ m}) (0.00063 \text{ m}^3/\text{seg})^2 =$$

$$h_{fd} = (31\,319.13) (9.12 \text{ m}) (0.000000396) = 0.11 \text{ m}$$

$$h_{fd} = 0.11 \text{ m}$$

$$V = \frac{Q}{A}$$

$$V = \frac{0.000000396}{0.00080425} = 0.000492 \text{ m}$$

Una vez obtenido hfd se sustituye en la siguiente ecuación

$$C.D.T.= H + H_u + H_s + h_{fs} + h_{fd}$$

$$C.D.T.=3.80 \text{ m} +0.22 \text{ m} +0.00+0.00+0.11\text{m}= 4.13 \text{ m}$$

$$\text{Presión de arranque}= 4.13 \text{ m}$$

c) Cálculo de la potencia del equipo (Bomba sumergible)

$$Hp = \frac{(C.D.T.)(Q)}{76\eta}$$

$$C.D.T.=4.13 \text{ m}$$

$$Q=0.63 \text{ l.p.s.}$$

$$\eta=60\%$$

$$Hp = \frac{(4.13 \text{ m})(0.63 \text{ l.p.s.})}{76(0.60)} = 0.05 \text{ hp}$$

Por lo tanto se utilizará el equipo con las siguientes características:

| | |
|------------|-----------------|
| Potencia | 0.5 hp |
| C.D.T. | 4.13 m |
| ∅ Succión | 38.1 mm (1 ½´´) |
| ∅ Descarga | 38.1 mm (1 ½´´) |
| Eficiencia | 60% |