CENTRO MULTIFUNCIONAL PARA LA CONVIVENCIA VECINAL EN NODO BARRIAL

EN LA COLONIA CAMPESTRE CHURUBUSCO, COYOACÁN, CDMX

Tesis que para obtener el título de ARQUITECTA presenta:

MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

JURADO
Presidenta - M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Secretario - Arq. Joram Peralta Flores
Vocal - Arq. Omar Ángel Silis Cabrera

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TALLER ARQ. JUAN ANTONIO GARCÍA GAYOU

Ciudad Universitaria, CDMX, marzo 2021

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN Pág. 4

2 OBJETIVOS Pág. 6

3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Pág. 8

4 FUNDAMENTACIÓN Pág. 12

5 DEFINICIÓN DEL USUARIO Pág. 18

6 ANÁLISIS DE SITIO Pág. 22

7 NORMATIVIDAD Pág. 40

8 ANÁLISIS CRÍTICO DE LOS CASOS Pág. 42

9 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO Pág. 62

10 DIAGRAMAS Y ESQUEMAS Pág. 64

11 PREMISAS DE DISEÑO Pág. 70

12 DISEÑO FORMAL DE LA ESTRUCTURA Pág. 78

13 DESARROLLO DE LA PROPUESTA Pág. 104

14 CÁLCULO ESTRUCTURAL Pág. 130

15 CATÁLOGO DE PLANOS Pág. 152

16 CONCLUSIONES Y REFERENCIAS Pág. 192

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

INTRODUCCIÓN

Según estudios sobre salud física y mental, para el **desarrollo y realización plena** del ser humano dentro de una **sociedad,** es importante que tenga una formación integral, definiendo esto como el proceso continuo, permanente y **participativo** que busca desarrollar armónica y coherentemente todas y cada una de sus dimensiones (ética, espiritual, cognitiva, afectiva, comunicativa, estética, corporal, y socio-política).[1]

A partir de la necesidad de **espacios integrales**, el siguiente trabajo propone un proyecto que consiste en la creación de un **objeto arquitectónico adaptable, desplegable, nómada y multifuncional**, que sea capaz de satisfacer la diversidad de usos resultantes del análisis de usuarios y sitio.

Tiene como finalidad promover **acciones socio-educativas participativas** que contribuirán al bienestar social y calidad de vida de una comunidad. La zona de estudio para el desarrollo de la propuesta será la colonia Campestre Churubusco y aledañas (Paseos de Taxqueña, Hermosillo, Petrolera Taxqueña y Educación) en la alcaldía de Coyoacán, construyendo una **estructura nómada sustentable** en un punto de reunión estratégico que permita la **transformación del espacio** a partir de la **co-producción** en procomún de la zona.

El objeto arquitectónico y su conjunto buscará aumentar la **reunión de la gente de la colonia y su interacción colaborativa y con la naturaleza**, para implementar un gran significado cognitivo y así fomentar la apropiación del espacio, así como el **derecho** a la infraestructura y a **infraestructurar** la ciudad. (Corsín, 2014).

Al ser un espacio de **convivencia familiar y vecinal** con actividades de creación y producción urbana para **pensar y vivir colectivamente**, se deberá aplicar la psicología ambiental y participación social como proceso de investigación clave.

1 Leonardo Rincón, SJ., en EL PERFIL DEL ESTUDIANTE QUE PRETENDEMOS FORMAR EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA IGNACIANA. El autor ha sido Presidente de la Federación Latinoamericana de Colegios de la Compañía de Jesús (FLACSI), y de la Asociación de Colegios Jesuitas de Colombia (ACODESI).

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

OBJETIVOS

GENERAL

Crear una **objeto arquitectónico adaptable, desplegable, nómada y multifuncional,** que se transforme y proporcione una respuesta rápida según la necesidad espacial a partir de la **producción colaborativa**, en un nodo barrial donde se combinen usos y exista una gran diversidad de usuarios.

PARTICULARES

- EN PUNTO ESTRATÉGICO. **Se planteará en donde confluyen diferentes sendas, es decir en el** paso de una zona de uso a otra.
- PROPICIARÁ LA REUNIÓN DE LA GENTE. A partir de la ubicación y de la conformación de la estructura, será totalmente accesible para toda la población de la comunidad.
- NÓMADA. La estructura deberá ser **sencilla, ligera e itinerante**, para que pueda ser fácil de montar y construir en comunidad y sin necesidad de especialistas.
- MODULABLE. La estructura arquitectónica y espacial debe ser **flexible y modulable** para acoplarse a la **transformación** y evolución de los proyectos.
- ADAPTABLE - VERSÁTIL. En este lugar podrán realizarse actividades complementarias que requiera la comunidad, dejando un poco más libre el programa arquitectónico.
- MULTIFUNCIONAL. **Espacio abierto acondicionado** para **educación extraescolar**, **cursos, talleres y galerías,** para algún tipo de **exposición temporal o permanente**, para **reuniones o asambleas vecinales, festivales o eventos de las escuelas** de la zona, etc.
- ECONÓMICO. Los **costos** de diseño, construcción, despliegue y repliegue de la estructura deberán ser **escasos y optimizados**.
- EFICIENCIA ENERGÉTICA. Será una solución eficiente en cuanto a lo **energético** (no necesitará electricidad durante la fase de construcción), lo **medioambiental, estructural, constructiva y de producción**.
- DESARROLLO URBANO. Una infraestructura urbana para la mejora de la comunidad y con características de **equidad, sustentabilidad y seguridad**.
- SERVICIOS COMPLEMENTARIOS. Contará con sanitarios y administración para el control del lugar, áreas libres para que sea **más accesible** y se mantendrán las **áreas verdes** existentes.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Para el proceso de diseño del proyecto es necesario **analizar la zona** para conocer **características sociales y espaciales generales**; por lo que analizaré la **colonia Campestre Churubusco**, ubicada en la Alcaldía de Coyoacán, por ser un espacio que conozco desde hace tiempo, ya que soy un usuario permanente de la colonia por haber nacido y vivido en la zona a la fecha, lo cual me permite **identificar formas de vida, necesidades, carencias espaciales para la convivencia familiar y los beneficios potenciales** a futuro al desarrollar un proyecto itinerante con proceso constructivo participativo.

Esta colonia se desarrolla durante el porfiriato (a inicios de 1900), a partir de que se estableció el primer club campestre de la Ciudad de México (actual colonia Churubusco Country Club, junto a la colonia Campestre Churubusco). Es una zona muy antigua y durante el periodo en que la expansión de la ciudad hacia el Sur absorbe al poblado de “Villa de Coyoacán”, surgen los **fraccionamientos** de grandes porciones de tierras para convertirlos en colonias o **barrios**.

Se ha caracterizado por ser prácticamente **habitacional** y con **equipamientos complementarios**, principalmente **educativos**. A pesar de ser una colonia muy completa, con la mayoría de los servicios y equipamientos en buen estado, los **espacios sociales, recreativos, familiares e infantiles** se han **perdido** prácticamente en su totalidad, por cuestiones de seguridad y mantenimiento, evitando la **convivencia**, el desarrollo integral en **comunidad** y que se genere un espacio habitable dentro de la zona, ya que, al no tener **puntos de encuentro**, los vecinos no se conocen, generando desconfianza e inseguridad.

En los últimos años la pirámide de población se ha modificado, el número de **niños** y **jóvenes** ha aumentado por la inmigración de los hijos de los dueños de muchas casas que se encuentran en la colonia, pero a la par la población de **adultos mayores** se mantiene. Por lo tanto el espacio propuesto, como nueva infraestructura urbana, deberá cumplir las necesidades de toda la población a partir de posibles **horarios** en los que se encuentra cada usuario en el espacio diseñado, dando como resultado diseñar una **Sistema Estructural Desplegable, Nómada y Multifuncional** que se **adapte** según las necesidades.

Por las razones antes expuestas el proyecto se puede integrar a la categoría de **EQUIPAMIENTO SOCIAL** según lo indica la normativa de uso de suelo permitido en el predio propuesto.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

3.1 CONCEPTOS URBANOS

EQUIPAMIENTO URBANO: Conjunto de **edificios, instalaciones y espacios abiertos acondicionados donde la comunidad efectúa actividades distintas o complementarias a las de habitación y trabajo**; en éstos se proporciona a la población diversos servicios de bienestar social y de apoyo al desarrollo individual y social, además de constituir los espacios físicos para realizar gestiones y trámites administrativos necesarios para la comunidad.[1]

CENTRO SOCIAL POPULAR: Inmueble destinado al servicio de la comunidad, en el cual se llevan a cabo actividades de educación extraescolar, conferencias, representaciones, cursos de capacitación y eventos sociales diversos, coadyuvando así a la organización, interrelación y superación de la población. Está constituido generalmente por **salón de usos múltiples; salones para educación extraescolar**, lectura y actividades artesanales; área de exposiciones y salón de juegos; servicios generales, **sanitarios** y **administración**, estacionamiento y **áreas verdes y libres**.[2]

RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE: Es la **distancia máxima promedio que los usuarios potenciales deben recorrer** dentro de la ciudad **a pie**, desde su lugar de residencia, para utilizar los servicios ofrecidos en el equipamiento. Se mide a partir de la ubicación puntual del elemento correspondiente (envolvente resultante) y se define la zona urbana de influencia donde viven los **usuarios potenciales**. El radio de servicio urbano recomendable para cada elemento puede aumentar o disminuir, en razón directa de la **densidad bruta de población** existente en la localidad o zona urbana donde se ubique, del **sector socio-económico** de la población por atender, del tamaño del módulo tipo aplicable y de su **capacidad de cobertura de población**, entre otros factores.

NODOS: Son los **puntos estratégicos** de la ciudad a los que puede ingresar un observador y constituyen focos intensivos de los que parte o a los que se encamina (**confluencias**), sitios de una ruptura en el transporte, **un cruce o una convergencia de sendas**, momentos de **paso de una estructura a otra** o concentraciones / condensaciones de determinado uso o carácter físico (esquina **donde se reúne la gente**, una plaza cercada, etc.)
Algunos de estos **nodos se constituyen en focos de un barrio** sobre el que irradia su influencia y se consideran como símbolos (núcleos). Conceptualmente **son puntos pequeños en la imagen de la ciudad**, pero pueden ser grandes manzanas o incluso barrios centrales enteros, cuando se considera la ciudad en un nivel bastante amplio. Otro tipo de nodo se da por **concentración temática**: parques, plazas, zonas comerciales, zonas residenciales bien caracterizadas. Los nodos pueden ser al mismo tiempo confluencias y concentraciones.[3]

EQUIPAMIENTO SOCIAL: Aquellos equipamientos o espacios que **consoliden y reconozcan los existentes, a través de la implementación de actividades complementarias**, situaciones que permitirán garantizar la prestación de estos servicios de manera eficiente a la población, alcanzando con ello, un Desarrollo Urbano con Equidad, Sustentabilidad y Competitividad.[4]

3.2 CONCEPTOS EQUIPAMIENTO EXISTENTE

ASOCIACIÓN: En México existen instituciones que realizan actividades (permitidas por al ley) y que operan a través de fondos propios o donativos que se obtienen de eventos organizados por fundaciones o fideicomisos. Existen 2 tipos de grupos constituidos en beneficio de una comunidad: Asociación civil (A.C.) e Institución de Asistencia Privada (IAP).

Asociación Civil (A.C.): Se dedica a atender a socios y vecinos de una comunidad (Colonia Campestre Churubusco). Se dedica a **ser el vínculo entre vecinos y autoridades de Alcaldía y Gobierno Central**. Cuida los intereses de la comunidad, pendiente de temas como: Uso de suelo, servicios urbanos y permisos de usos del parque.[5]

1 Dirección General de Infraestructura y Equipamiento. (1999). SEDEDOL Estructura. En Sistema Normativo de Equipamiento Urbano (p. 47). Ciudad de México: SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL.
2 Dirección General de Infraestructura y Equipamiento. (1999). TOMO 1-Educación y Cultura. En Sistema Normativo de Equipamiento Urbano(p. 124). Ciudad de México: SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL.
3 Lynch, K. (1959). LA IMAGEN DE LA CIUDAD (1° ed.). (E. L. Revol, Trad.) Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
4 Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2009). Normatividad - Uso de Suelo. Agosto 19, 2019, de Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda Sitio web: http://ciudadmx.cdmx.gob.mx:8080/seduvi/
5 Descripción otorgada por la Asociación de Colonos de la Colonia Campestre Churubusco.

Institución de Asistencia Privada (IAP): Son entidades jurídicas que con bienes de propiedad particular ejecutan actos con fines humanitarios de asistencia, sin propósito de lucro. En la Ciudad de México se encuentran reguladas por la Junta de Asistencia Privada, que vigilará que se cumplan los propósitos para los que fue creada la Institución, proporcionando apoyo, consejo y asesoría.[6]

3.3 CONCEPTUALIZACIÓN DE USOS URBANOS Y CARENCIAS

A partir de los **conceptos urbanos** antes mencionados, la definición del problema como carencia de **espacios de convivencia, sociales, recreativos, familiares e infantiles** y la petición con los integrantes de la Asociación de Colonos, puedo definir algunos objetivos de la **tipología arquitectónica** que funcionarían para dar una respuesta real a la necesidad presentada.

La **versatilidad** del espacio debe ser tal, que pueda responder a los diversos usos que actualmente tiene el nodo barrial, como lo son **educación extraescolar, cursos, talleres, galerías, exposición temporal o permanente, reuniones, asambleas vecinales, festivales o eventos de las escuelas de la zona**, etc; y que han buscado adaptar cada vez que tiene la necesidad de cambiar de uso.

Actualmente hay **4 puntos en los que se llevan a cabo actividades**, el espacio de la asociación (como punto de encuentro más común actualmente), el área verde del parque, la cancha deportiva y una área que se modificó para patinaje, en los cuales siempre se adapta con algún tipo de **lona** (dar sombra), **tubos** (sostener la lona) o **sillas plegables** (sostener la lona y como asientos). Según comentarios de la misma comunidad es complicado por tener que **modificar** las lonas según la **trayectoria del sol y la cantidad de usuarios**, ya que no siempre tienen las condiciones económicas para solicitar más lona o la ubicación de los árboles lo dificulta. Por lo que la propuesta deberá ser **desplazable y adaptable**, es decir **nómada** para poder cumplir con las necesidades antes mencionadas.

3.4 PROPUESTA TIPOLÓGICA DE LA ESTRUCTURA

ARQUITECTURA NÓMADA:
Stephanie Carlisle se ha dedicado a investigar la **interacción** entre los **entornos naturales y construidos**, concentrándose en la infraestructura verde, la ecología urbana, el **diseño de paisajes** de alto rendimiento, la evaluación del ciclo de vida, la salud y la toxicidad de los materiales, y el modelado y mapeo ambiental.

En una de sus investigaciones le interesó el tema de la arquitectura nómada donde entrevistó al nómada irlandés Michael McDonagh, el cual comenzó con el siguiente comentario "La arquitectura nómada se refiere a **hogares en movimiento** y refleja los valores de la **itinerancia** (desplazamiento de algo ambulante), la **temporalidad**, la **estacionalidad**".

Los pueblos nómadas se han apegado a la supervivencia en un trayecto asociado con un estilo de vida tradicional, esta **relación entre núcleo familiar y vivienda** es más intenso que en las sociedades sedentarias, es decir se aprecia más la **apropiación de sus espacios**, por lo tanto existe una **identidad** e interés de cuidar el espacio.[7]

Una consecuencia que da la Arquitectura nómada, es la existencia de una **diversidad de paisajes** que se crean a partir del **movimiento**, aspecto característico de esta arquitectura. Éste concepto será interpretado para el diseño del proyecto, generando un espacio que responderá a los **constantes cambios de usos** que se dan actualmente en la Asociación de Colonos, es decir que el **objeto arquitectónico cambiará conforme al ciclo de uso**, en una época del año cumplirá la necesidad de las ceremonias de clausura y en otra los festivales de Navidad.

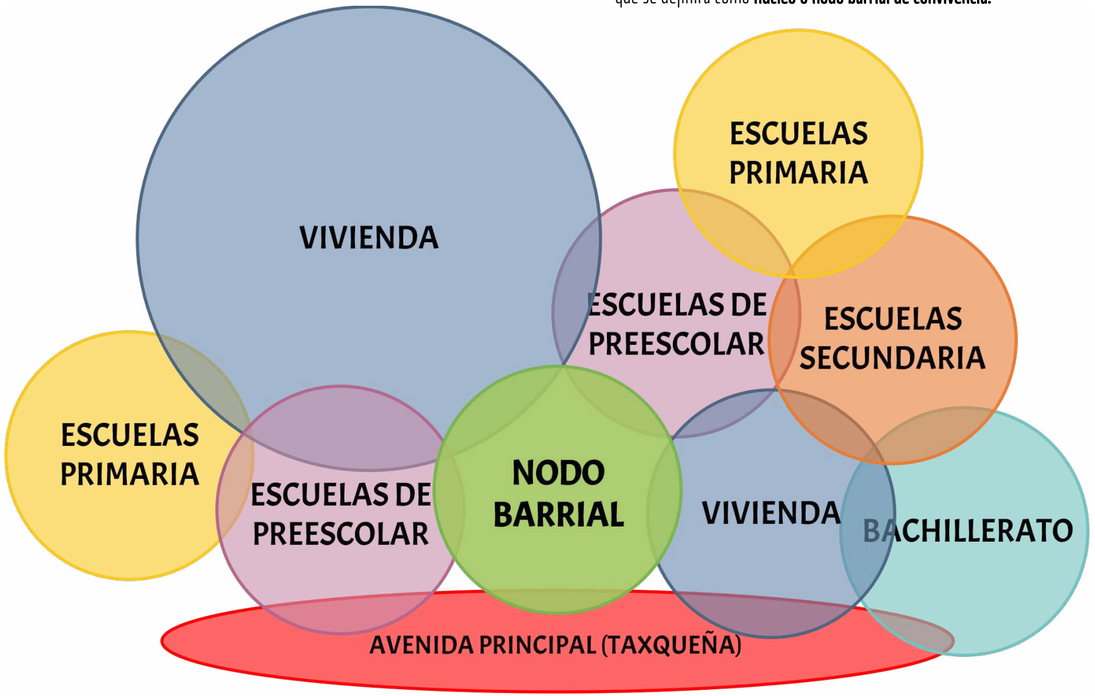
Como última característica de esta tipología es el uso de **materiales que puedan transportar, armar y desarmar según su necesidad**, para que no sea estático y además se puedan reutilizar al término de un uso.

6 Institución de Asistencia Privada. (2010). octubre 21, 2019, de SEGOB Sitio web: http://www.organizacionessociales.segob.gob.mx/en/Organizaciones_Sociales/Institucion_de_Asistencia_Privada
7 Nicolás Boullosa. (2012). Arquitectura nómada: el mínimo común denominador habitable. noviembre 20, 2019, de faircompanies Sitio web: https://faircompanies.com/articles/arquitectura-nomada-el-minimo-comun-denominador-habitable/

FUNDAMENTACIÓN

4.1 DIAGRAMA DE SISTEMAS

El diagrama representa las estructuras que se cruzan entre si, es decir las relaciones que tienen los usos existentes en la zona, a partir de la movilidad de los usuarios, generando un espacio central de encuentro que se definirá como **núcleo o nodo barrial de convivencia.**



Img 01. Diagrama de sistemas

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

4.2 FACTORES DE VIABILIDAD

La ubicación del proyecto, deberá ser totalmente céntrica, para cumplir la función de ser un **punto de encuentro y convivencia** para la colonia Campestre Churubusco y las aledañas (Paseos de Taxqueña, Hermosillo, Petrolera Taxqueña y Educación). Por tal motivo el proyecto buscará que se le dé un mayor mantenimiento a las áreas verdes del predio propuesto, que va desde la Avenida Taxqueña hasta Cerro Boludo, entre Cerro del Cubilete y Cerro de la Estrella, generando un **recorrido** con tratamientos de piso, vegetación, colores, actividades al aire libre y como consecuencia de tener mayor presencia de personas a diversas horas por el **programa propuesto**, se obtendría mayor seguridad en la zona.

La Asociación de Colonos, SOCIALMENTE es un espacio lúdico y dinámico que ha funcionado como punto de **reuniones** administrativas, **eventos culturales, familiares, escolares, deportivos** y de ocio en general, pero al no tener las adaptaciones espaciales necesarias, siempre que hay algún tipo de evento se tiene que improvisar y no cuenta con los espacios necesarios y suficientes para la cantidad de usuarios que llega a tener, como **servicios** de sanitarios, espacios para ensayos, exposiciones o galerías, espacios para cursos / talleres o simplemente espacios cubiertos para los que animan o acompañan en los eventos deportivos.

POLÍTICAMENTE se solicitó al programa de **Consulta Ciudadana sobre Presupuesto Participativo** desde el 2018[1] un sendero seguro para recuperación de espacio de integración social y convivencia, la rehabilitación del Parque Cerro del Cubilete (poda y mantenimiento al arbolado), de la cancha deportiva.[2] (Img 03) entre otros proyectos que en 2 años han sido dictaminados como no viables por la falta de características completas y claras de contenido del proyecto.

Lo anterior nos lleva a la parte ECONÓMICA ya que, al ser un programa del Gobierno de la Ciudad de México, de ahí se obtendría el presupuesto para el desarrollo y construcción del proyecto. Los recursos del **presupuesto participativo** corresponden al 3% del presupuesto anual de las delegaciones. (Img 02)

Delegación	Presupuesto total 2015	Colonias y pueblos originarios	Presupuesto participativo	
			3% del total delegacional	Por comités ciudadanos y consejos de los pueblos
Álvaro Obregón	1 933 891 663	247	58 016 750	234 886
Azcapotzalco	1 356 274 338	111	40 688 266	366 561
Benito Juárez	1 372 614 014	64	41 178 420	643 413
Coyoacán	1 706 419 121	147	51 192 574	348 249

Img 02. Tabla Presupuesto participativo por delegación

La adaptación más relevante que tienen la actual Asociación de Colonos es un **foro al aire libre**, una **cancha multiusos**, y un **salón** que funciona como **administración, sala de ensayo y salón de talleres**, pero al ser el mismo espacio se ha complicado tener **actividades simultáneas**.

En cuanto a lo URBANO-ARQUITECTÓNICO se identifica como un **nodo barrial**, con un valor icónico y de apropiación, por lo que en el lugar los usuarios deberán tener **espacios complementarios** de aprendizaje, además de poder continuar con las actividades que actualmente se hacen, pero con la espacialidad necesaria para realmente tener **arquitectura habitable**.

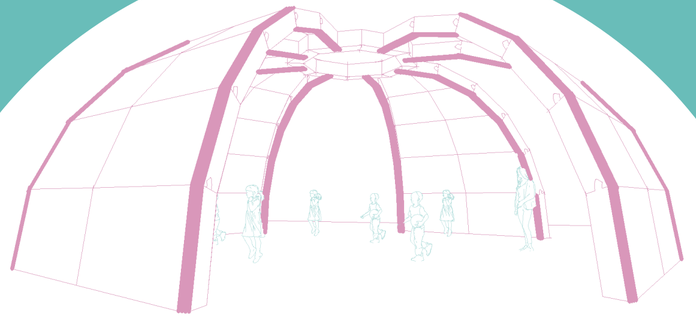
Se considerará a la **naturaleza existente**, para aprovechar la luz dispersa e implementar que sea un espacio **sustentable**, seleccionando materiales **reutilizables** para generar una diversidad de **ambientes**, dependiendo de la época del año y de donde te encuentres dentro del espacio.

1 Instituto Electoral de la Ciudad de México. (julio 2018). Listado de Proyectos ganadores de Consultas Ciudadanas anteriores. diciembre 04, 2019, de Instituto Electoral de la Ciudad de México Sitio web: http://www.iecm.mx/www/sites/yodecidocdmx/2019/listadeproyectos/rubros/infraestructura.html

2 Instituto Electoral de la Ciudad de México. (julio, 2019). Resultados de la Consulta Ciudadana sobre Presupuesto Participativo 2019, en las Colonias y Pueblos de la Ciudad de México. diciembre 4, 2019, de Instituto Electoral de la Ciudad de México Sitio web: http://sistemas2.iecm.mx/consulta2018/resultados/

No.	Folio	Colonia	Proyecto	Estatus proyecto	Estatus dictamen
1	IECM/DD30/0136	03-053 HERMOSILLO	JUEGOS INFANTILES EN EL CAMELLÓN DE AV. AMACUZAC	Dictaminado	Viable
2	IECM/DD30/0137	03-053 HERMOSILLO	INSTALACIÓN DE LUMINARIAS TIPO VELA EN TODO EL CAMELLÓN DE AV. AMACUZAC	Dictaminado	No Viable
3	IECM/DD30/0152	03-012 CAMPESTRE CHURUBUSCO	COMPRA E INSTALACIÓN DE ÁRBOLES SOLARES EN EL ÁREA VERDE DE LAS CALLES C. CAMPANAS, C. TORRES, C. CUBILETE Y C. ESTRELLA	Dictaminado	No Viable
4	IECM/DD30/0161	03-133 PASEOS DE TAXQUEÑA I	COMPRAR E INSTALAR MESAS CON TABLERO DE AJEDREZ EN EL PARQUE DE LA MONTAÑA	Dictaminado	Viable
5	IECM/DD30/0166	03-134 PASEOS DE TAXQUEÑA II	INSTALAR Y/O SUSTITUIR LUMINARIAS CON SENSOR DE MOVIMIENTO EN AV. PASEO DE LA LUZ Y PASEO DE LOS JARDINES	Dictaminado	Viable
6	IECM/DD30/0186	03-039 EDUCACION	ALUMBRADO PÚBLICO	Dictaminado	Viable
7	IECM/DD30/0187	03-039 EDUCACION	REHABILITACIÓN DE LOS TABLEROS DE BASKETBALL Y TECHO DE LA CANCHA UBICADA EN LA CUCHILLA DE EJIDO SANTA ISABEL TOLA Y AMACUZAC	Dictaminado	Viable
8	IECM/DD30/0191	03-092 PETROLERA TAXQUEÑA	CAMINO SEGURO (MANTENIMIENTO DE BANQUETAS)	Dictaminado	Viable
9	IECM/DD30/0193	03-092 PETROLERA TAXQUEÑA	PODA, TALA Y DESCOPE	Dictaminado	Viable
10	IECM/DD30/0194	03-092 PETROLERA TAXQUEÑA	HAGASE LA LUZ (REPARACIÓN Y AUMENTO DE LUMINARIAS)	Dictaminado	Viable
11	IECM/DD30/0250	03-012 CAMPESTRE CHURUBUSCO	CICLO PISTA EN EL PARQUE	Dictaminado	Viable
12	IECM/DD30/0289	03-012 CAMPESTRE CHURUBUSCO	MANTENIMIENTO AL ARBOLADO DE LOS PARQUES	Dictaminado	Viable
13	IECM/DD30/0305	03-053 HERMOSILLO	EJERCITADORES	Dictaminado	Viable
14	IECM/DD30/0306	03-053 HERMOSILLO	REEMPLAZO DE JUEGOS INFANTILES CON PISO DE CAUCHO AMORTIGUANTE DENTRO DEL DEPORTIVO DE LA COLONIA "DEPORTIVO HERMOSILLO"	Dictaminado	Viable
15	IECM/DD30/0315	03-092 PETROLERA TAXQUEÑA	SALÓN DE USOS MÚLTIPLES EN PARQUE TULA-POZA RICA (1RA ETAPA SI EL PRESUPUESTO NO ALCANZARA)	Dictaminado	Viable
16	IECM/DD30/0319	03-039 EDUCACION	SKATEPARK PARQUE CHEROKEES EDUCACIóN	Dictaminado	Viable
17	IECM/DD30/0379	03-039 EDUCACION	FORO DE CONVIVENCIA PARA ACTIVIDADES RECREATIVAS Y CULTURALES	Dictaminado	Viable
18	IECM/DD30/0386	03-039 EDUCACION	SENDERO SEGURO PARA RECUPERACIÓN DE ESPACIO DE INTEGRACIÓN SOCIAL Y CONVIVENCIA DE LA COLONIA EDUCACIÓN	Dictaminado	Viable
19	IECM/DD30/0389	03-039 EDUCACION	"ILUMINEMOS LAS CALLES CON SENDERO SEGURO"	Dictaminado	Viable
20	IECM/DD30/0396	03-133 PASEOS DE TAXQUEÑA I	INSTALACIÓN Y/O SUSTITUCIÓN DE LOS JUEGOS INFANTILES EN EL PARQUE DE LAS MONTAÑAS	Dictaminado	Viable
21	IECM/DD30/0397	03-133 PASEOS DE TAXQUEÑA I	PARQUE PARA PERROS EN EL PARQUE DE LAS MONTAÑAS	Dictaminado	No Viable
22	IECM/DD30/0407	03-134 PASEOS DE TAXQUEÑA II	PARQUE PARA PERROS EN PARQUE NACIONES UNIDAS	Dictaminado	No Viable

Img 03. Proyectos Dictaminados para las colonias analizadas (Campestre Churubusco, Paseos de Taxqueña, Hermosillo, Petrolera Taxqueña y Educación)



MARCO CONTEXTUAL Y ANÁLISIS GENERAL DE LA ZONA

USUARIOS, URBANO, SOCIAL, ECONÓMICO, POLÍTICO, NORMATIVO Y ANÁLOGO.

DEFINICIÓN DEL USUARIO

La Colonia de análisis, es decir la Campestre Churubusco es muy antigua, por lo que la población de **adultos mayores** (+60 años) es aproximadamente de **4000 personas**, pero al dejar como herencia sus casas la población de **adultos** (30-59 años) va en aumento, teniendo hasta el 2015 una población de más del doble que los adultos mayores (**8400 personas**), dando como consecuencia también el aumento de la población **infantil y adolescentes (0-29)**, llegando en el censo del 2015 aproximadamente a **7300 habitantes** de este último rango de edad.

Con los datos anteriores se puede generar una hipótesis en la que la **población más joven podría llegar a ser mayoría** en unos años más (censo 2020). Por tal motivo, es importante generar espacios óptimos para estos usuarios y sus familias, ya que actualmente **no se tienen espacios sociales y de recreación juvenil y familiar**, donde se pueda complementar el desarrollo pleno como ser humano desde su crecimiento físico hasta el psicológico, social y emocional.

Además, al diseñar a partir de la opinión de la población joven en un proyecto donde se consideren los conceptos la **psicología ambiental**, como el **confort, significado y seguridad**; dará como resultado un espacio con gran importancia como **punto de encuentro** y por lo tanto la **integración y convivencia** sana de una comunidad que actualmente no se conoce.

El Parque Cerro del Cubilete tiene un uso variado dependiendo del día de la semana. Entre semana los **niños y jóvenes** (5-18 años) que salen de clases del turno matutino o ingresan al vespertino, **caminan por la zona y juegan** en los espacios que encuentran un poco más abiertos, se sientan a platicar en el pasto o en algunas bancas en buen estado que llegan a encontrar. Durante las mañanas algunos adultos mayores salen a caminar al parque, se reúnen en la cancha para después ir a desayunar o se quedan en alguna banca a platicar.

En fin de semana la cancha funciona como **punto de encuentro** de un grupo religioso de scouts y al rededor varias familias se reúnen para jugar, pasear a sus mascotas o hacer algún picnic.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

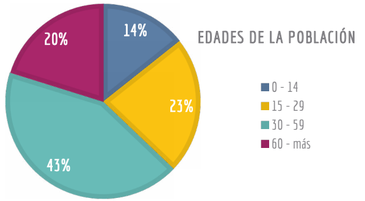
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

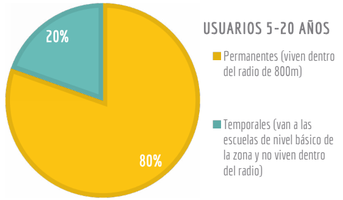
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

5.1 MEDIO SOCIO DEMOGRÁFICO

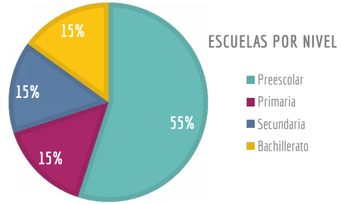
5.1.1 ESTADÍSTICA POBLACIONAL



Img 04. Edades de la población total



Img 05. Usuarios permanentes



Img 06. Presencia del equipamiento por niveles escolares

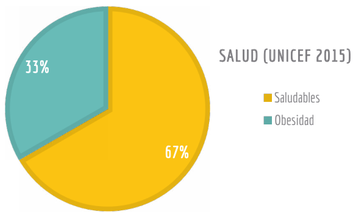
TOTAL DE POBLACIÓN DE LA ZONA:

19898[1]

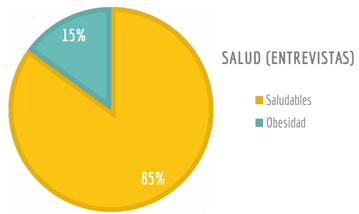
*Considera permanentes y temporales

1 Inventario Nacional de Viviendas. (2015). Inventario Nacional de Viviendas 2016. Agosto 19, 2019, de Instituto Nacional de Geografía y Estadística Sitio web: https://www.inegi.org.mx/app/mapa/inv/

5.1.2 ESTADÍSTICA DE SALUD (Estado de los usuarios)



Img 07. Estadística de Salud en cuanto al peso



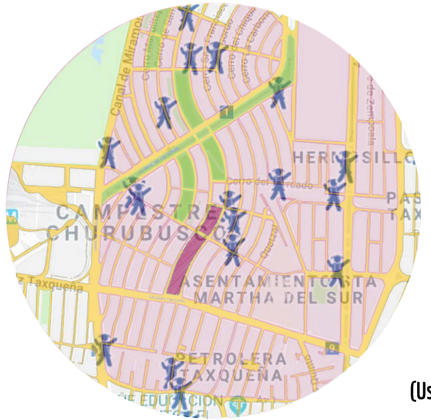
Img 08. Estadística de salud en cuanto al peso

POBLACIÓN SALUDABLE (5-20 años): **6205**

POBLACIÓN CON OBESIDAD (5-20 años): **1095**

DATOS DE UNICEF: **1/3** de entre 5-20 años padecen obesidad[2]

2 Instituto Nacional de Salud Pública y UNICEF México. 2016. Encuesta Nacional de Niños, Niñas y Mujeres 2015 - Encuesta de Indicadores Múltiples por Conglomerados 2015, Informe Final. Ciudad de México, México: Instituto Nacional de Salud Pública y UNICEF México.



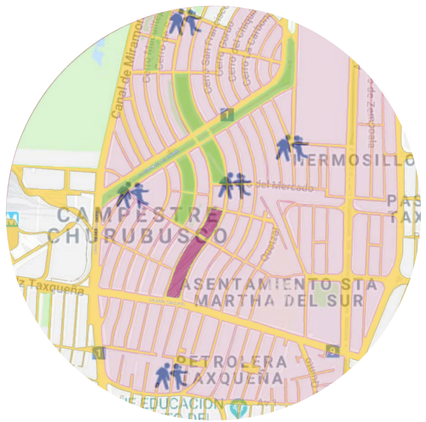
Img 09. Ubicación de Escuelas de Preescolar

Radio delimitado a partir del máximo caminable para personas sanas (800 metros), considerando que la población a atender será de todas las edades.

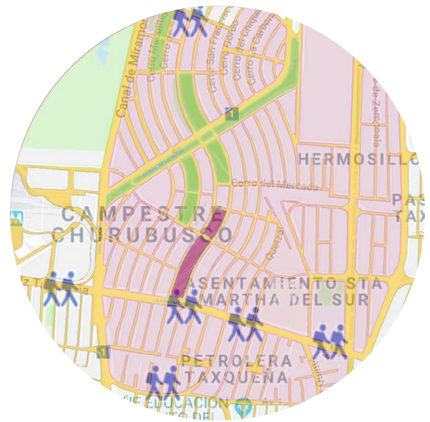
Img 10. Ubicación de Escuelas de Primaria

5.1.3 ESCUELAS DE LA ZONA (Usuarios permanentes y temporales)

Preescolar
Primaria
Secundaria
Bachillerato
Áreas Verdes
Calles
Zona de estudio
Terreno



Img 11. Ubicación de Escuelas de Secundaria



Img 12. Ubicación de Escuelas de Bachillerato

ANÁLISIS DE SITIO

- **MEDIO FÍSICO Y GEOGRÁFICO** (Superficie, Tectónica, Hidrografía, Clima, Flora, Fauna, Asoleamiento y Fallas y Grietas). Conocer el estado físico de la zona para tomar decisiones de diseño respetando y aprovechando sus características.

- **ESTRUCTURA URBANA** (Uso de Suelo Urbano, Sistema Vial, Espacios Verdes y Equipamiento Urbano). Analizar la normativa de usos, jerarquía de avenidas y calles para distribuir recorridos, ubicar las áreas verdes y equipamientos de la zona para posibles conexiones y radios de servicio y por último decidir la ubicación óptima de la estructura para un buen aprovechamiento espacial.

- **ESCENARIOS URBANOS** (Paisaje Urbano). Ubicar los espacios que las personas ubican y reconocen según la clasificación de elementos de la imagen de la ciudad de Kevin Linch, para no afectar la visual del paisaje urbano de la zona.

- **ACCESIBILIDAD** (Movilidad y Medios de Transporte). Ubicar los puntos de mayor o menor movilidad de la zona, para posibles conexiones peatonales.

- **MEDIO PSICOLÓGICO** (Tipología, Riesgos y Vulnerabilidades). Para manejar la apropiación del espacio es importante conocer estas características y ubicación para mejorar la habitabilidad.

- **RECONOCIMIENTO DEL SITIO.** Identificar las características y elementos del predio a partir de fotografías del estado actual.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

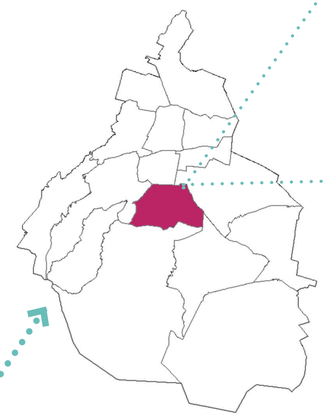
6.1 UBICACIÓN (Zona de estudio)

Img 13. Estados Unidos Mexicanos

Img 14. Ciudad de México

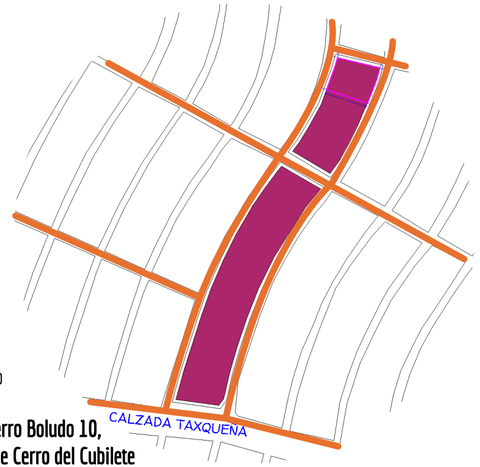
El radio de análisis será de 800 m desde la Asociación de Colonos (distancia máxima peatonal), integrando a las colonias de Campestre Churubusco, Hermosillo, Paseos de Taxqueña, Petrolera Taxqueña y Educación).

Calles con impacto



Img 15. Alcaldía de Coyoacán

Img 16. Colonias de zona de estudio



Predio de acción

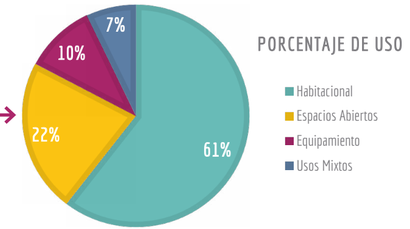
Calles con impacto directo

Img 17. Asociación de colonos (Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, CDMX) y Parque Cerro del Cubilete

6.2 ANÁLISIS DE RADIO DELIMITADO

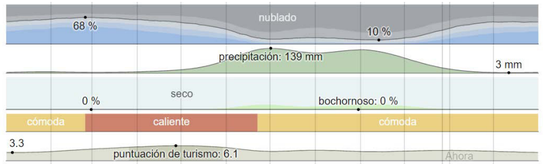
6.2 .1 MEDIO FÍSICO Y GEOGRÁFICO

SUPERFICIE: La zona estudio posee una superficie de 2.01 km^2 que corresponde al 3.71% de la Alcaldía de Coyoacán. La zona se divide en diferentes usos, siendo el principal el Habitacional con 60.46% de la superficie total, Espacios Abiertos el 22.26%, el Equipamiento con 10.17% y Usos Mixtos (oficina y centro de barrio) con 7.11%.



HIDROGRAFÍA: En la zona de estudio no hay cuerpos de agua significativos para el análisis del sitio, pero dentro del parque se encuentra una fuente, que se busca recuperar para recircular el agua de lluvia captada.

CLIMA: Presenta clima Templado subhúmedo con lluvias en verano (junio a septiembre). La temperatura media anual es de 17.2 °C, teniendo una temperatura máxima durante el último año de 32 °C y mínima de 5.2°C. La Precipitación Anual total del año pasado fue de 762 mm (de la zona).[1]



Img 18. Resumen del clima

FLORA: Dentro de la zona de estudio las especies que se encuentran son: *Ficus retusa* (01-laurel de la India), *Ficus Elástica* (02-hule), *Jacaranda mimosaedolia* (03-jacaranda), *Ligustrum japonicum* (04-trueno) y *Populus alba* (05-álamo blanco). En su totalidad es vegetación sana, solo en algunas zonas necesita mantenimiento y poda.

01: Perenne, tronco recto, 5-10m.

02: Aportan humedad y oxígeno, raíces aéreas.

03: Caducifolio, raíz agresiva, 6-20m.

04: Arbusto, perenne, tronco torcido, 3-8m.

05: Caducifolio, raíz agresiva, 5-30m.

ECOSISTEMA NATURAL

FAUNA: Dentro de la zona de estudio algunas de las especies que se tienen son: araña, cochinillas de la humedad, termitas, ardilla, mariposa, lagartija, rata de coladera y ratón.[2] Siendo las ardillas y ratas las que más influyen en la zona, porque debe controlarse su población para evitar que se hagan plaga.

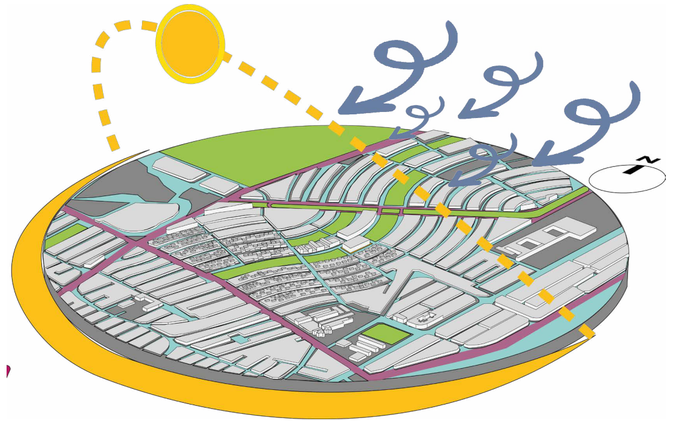
En las coladeras de las calles y donde se acumula basura.

Plaga controlada evitando que las alimenten los niños.

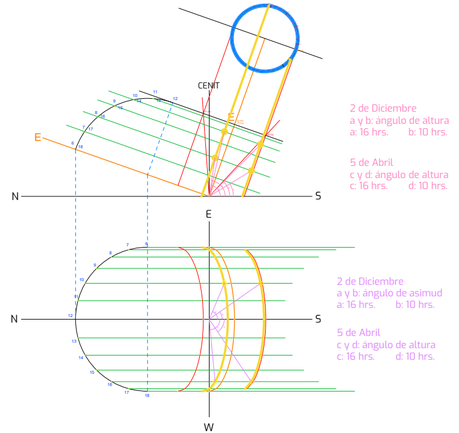
1 Información proporcionada por la estación meteorológica de Ciudad Universitaria, con los promedio anuales del último año.

2 Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Secretaría del Medio Ambiente del DF (SEDEMA). 2016. *La biodiversidad en la Ciudad de México.* CONABIO/SEDEMA. México

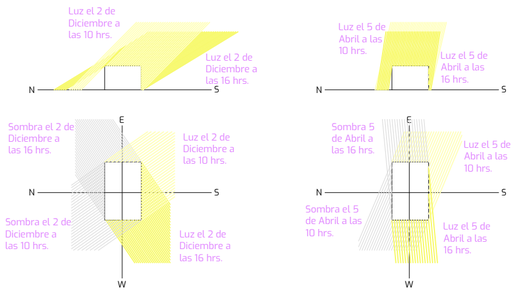
CONCLUSIONES: Al ser una zona en clima templado ayudará a mantener actividades al exterior y aprovechar la luz natural del sol. La diversidad de vegetación será aprovechada para generar ambientes y juegos de luz y sombra. La fauna será cuidada para evitar plagas y así mantener sano el ecosistema natural de la zona.



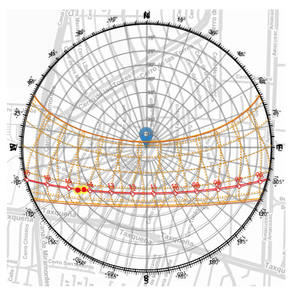
Img 19. Asoleamiento del sitio



Img 20. Gráfica de ángulos de altura y de asimud para obtener la dirección de la luz y sobra a partir de la ubicación exacta del sitio.



Img 21. Dirección de la luz y sombras en 2 épocas diferentes, invierno (2 de diciembre) y primavera (5 de abril)



Img 22. Asoleamiento del sitio durante todo el año

CONCLUSIONES: El predio propuesto tiene una gran cantidad de vegetación que compensa los vientos dominantes y al saber la ubicación del sol, según la fecha del evento, se podrá ubicar la estructura de manera correcta para dar una sombra agradable, propiciando actividades al exterior.

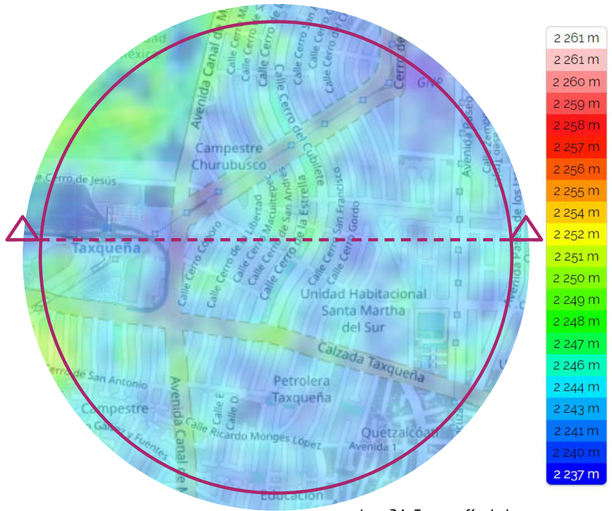
RELIEVE: Al encontrarse la totalidad de la zona en la subprovincia Lago y Volcanes del Anáhuac de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, la zona se va a caracterizar por la presencia de llanura lacustre y de aluvión de los lagos de Anáhuac. Se encuentra a una altitud promedio de 2240 metros sobre el nivel del mar (msnm).[3]
En lo general el **terreno es plano**, pero se encuentran algunas **diferencias de nivel de hasta 2 metros** en las zonas de las avenidas principales, provocando que el agua de lluvia corra hacia ellas, generando algunos encharcamientos.

GEOMORFOLOGÍA: El sitio se encuentra en la zona de **transición** (se compone de depósitos arcillosos y limosos que cubren capas de arcilla volcánica de potencia variable) y corresponde al **límite superior del plan lacustre**.[4]

RESISTENCIA DEL SUELO: La zona de estudio al encontrarse en la **llanura lacustre**, es decir en el aluvión de los lagos de Anáhuac (zona de transición), la resistencia de su suelo esta en un rango de **8 a 10 ton/m^2**.[5]

CONCLUSIONES: El tipo de suelo es apto para predios bajos, máximo 4 niveles como lo indica la normatividad de Uso de Suelo, además de que la cimentación puede ser superficial, es decir zapatas corridas y aisladas, como se muestra en los predios de la zona de estudio.
Además la composición actual del predio hace viable la vegetación sana, ya que no se encuentra erosionado ni escaso de nutrientes.

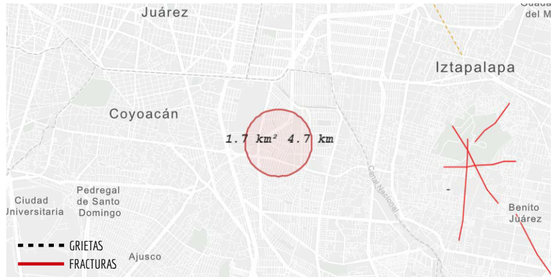
Img 23. CORTE TOPOGRÁFICO DE LA ZONA



Img 24. Topografía de la zona

TOPOGRAFÍA: Los desniveles del radio de servicio ○ varían de 2244m a 2250m, es decir hasta 6 metros de diferencia de altura; ésto a partir de pequeñas pendientes de las calles o hundimientos de pavimentos, pero el terreno a trabajar, al encontrarse en las zonas de color verde, es decir las más altas del área, no corre peligro de inundaciones y al no tener desniveles considerables se tomaría como un prácticamente plano.[6]

3 INEGI. (2005). Relieve de Coyoacán. Ciudad de México: INEGI.
4 Alcaldía de Coyoacán. (23 de septiembre de 2015). Coyoacán. Obtenido de Coyoacán: http://www.coyoacan.df.gob.mx/Delegacion/index.php
5 Sistema de Información del Desarrollo Social. (31 de enero de 2007). PROGRAMA Delegacional de Desarrollo Urbano de Coyoacán. Obtenido de http://www.sideso.cdmx.gob.mx/documentos/progdelegacionales/coyoacan[1].pdf
6 Topographic. (2019). Mapa topográfico Coyoacán, mapa de relieve, mapa de altitud.. Septiembre 17, 2019, de OpenStreetMap Sitio web: https://es-mx.topographic-map.com/maps/si2x/Coyoac%C3%A1n/

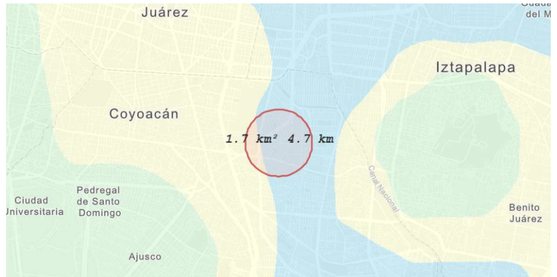


MAPA DE FALLAS Y GRIETAS: Indica que la zona no tiene peligro de fractura, pero está muy cerca de una de las zonas de desastre del sismo del 2017[7] (Img. 25)

7 INEGI, CENAPRED, UNAM & IPN. (2017). Atlas de Riesgos. octubre 20, 2019, de Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil Sitio web: http://www.atlas.cdmx.gob.mx/analisisn2/

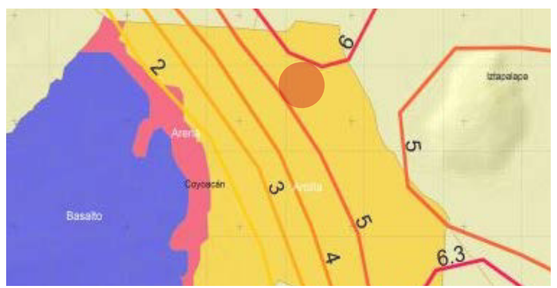
HIDROLOGÍA: No forma parte de la zona de estudio. Canal Nacional es de los proyectos que busca mejorar la habitabilidad de los espacios públicos la zona.[9] (Img. 26)

9 INEGI, CENAPRED, UNAM & IPN. (2017). Atlas de Riesgos. octubre 20, 2019, de Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil Sitio web: http://www.atlas.cdmx.gob.mx/analisisn2/



ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA: La Zona IIIa se integra como si fuera Zona II (transición), por lo que es la que se ubica en la zona de estudio.[8] (Img. 26)

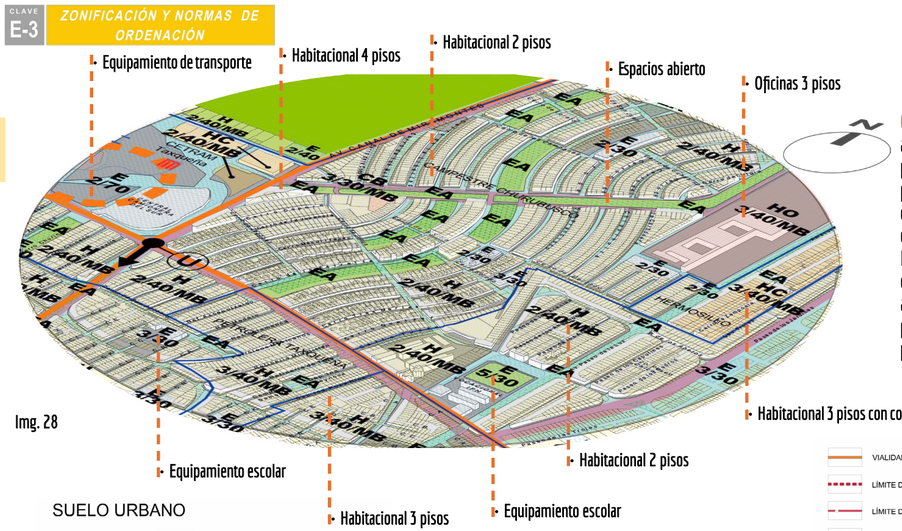
8 INEGI, CENAPRED, UNAM & IPN. (2017). Atlas de Riesgos. octubre 20, 2019, de Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil Sitio web: http://www.atlas.cdmx.gob.mx/analisisn2/



CURVAS DE NIVEL: No tiene grandes desniveles siendo el más grande hacia Canal Nacional, pero al no ser la más baja no corre riesgo de inundaciones.[10] (Img. 27)

10 INEGI, CENAPRED, UNAM & IPN. (2017). Atlas de Riesgos. octubre 20, 2019, de Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil Sitio web: http://www.atlas.cdmx.gob.mx/analisisn2/

6.2.2 ESTRUCTURA URBANA



Img. 28

USO DE SUELO URBANO

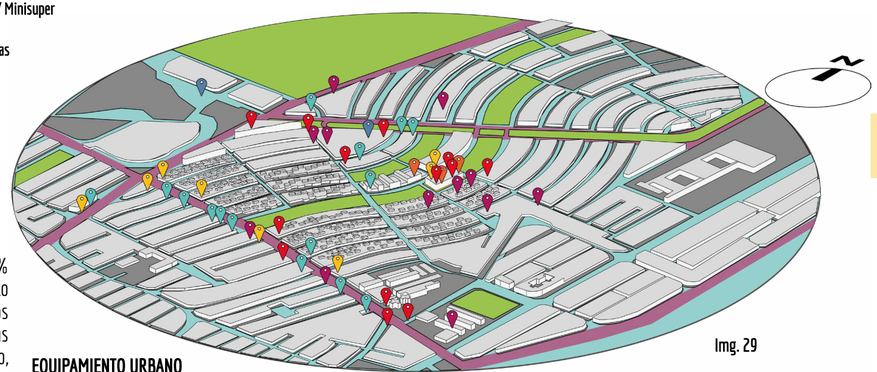
Habitacional con 60.46%
Espacios Abiertos el 22.26%
Equipamiento con 10.17%
Usos Mixtos (oficina y centro de barrio) con 7.11%

CONCLUSIONES: Los usos son diferentes a partir de la cercanía a las avenidas principales, por los que los de mayor densidad poblacional se encuentran en la avenida Cerro de las Torres y Taxqueña, es decir que el flujo de gente se concentra en estas calles.
El predio donde se va a proyectar se encuentra en la avenida Taxqueña, por lo que el objeto arquitectónico puede funcionar como una punto de transición entre ambas avenidas principales.

6.2.3 ESCENARIOS URBANOS

Tiendas de abarrotes / Minisuper
Tortillerías / Panaderías
Farmacias
Restaurantes
Frutterías
Escuelas

CONCLUSIONES: Al ser aproximadamente el 70% de Uso Habitacional en la zona, el equipamiento urbano se presenta en la planta baja de los edificios habitacionales (no más de 4 pisos), cerca de las avenidas principales o de puntos de encuentro, por lo que el proyecto se mantendrá cercano a las calles principales, cerca de los hitos y nodos identificados, dentro de la zona de mayor número de equipamientos y junto a una avenida principal.



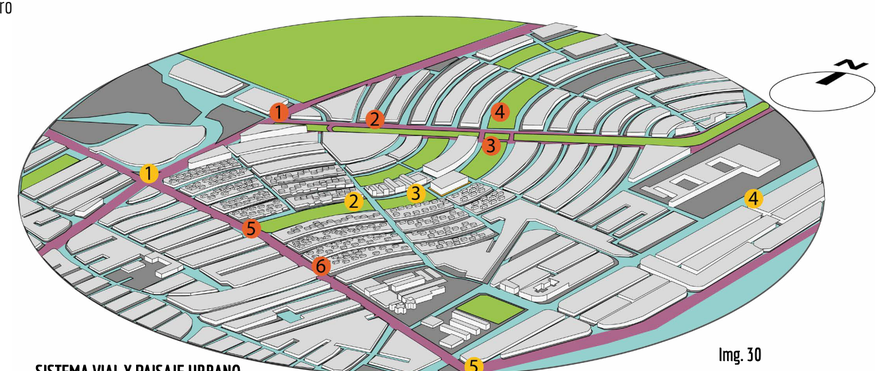
EQUIPAMIENTO URBANO

Img. 29

Avenida Principal (Sendas)
Calles Secundarias
Áreas Verdes
Hitos
Nodos

1 Entrada de peseros
2 Estacionamiento
3 Cancha circular
4 Parque con juegos
5 Estatua de Benito Juárez
6 Café "El Jarocho"

1 Cruce Taxqueña y Miramontes
2 Cancha (scouts)
3 Asociación de Colonos
4 Cancha de GNP
5 Parque de las Montañas
6 Parque de la Plaza
7 Cruce Taxqueña y Paseo de los Jardines



SISTEMA VIAL Y PAISAJE URBANO

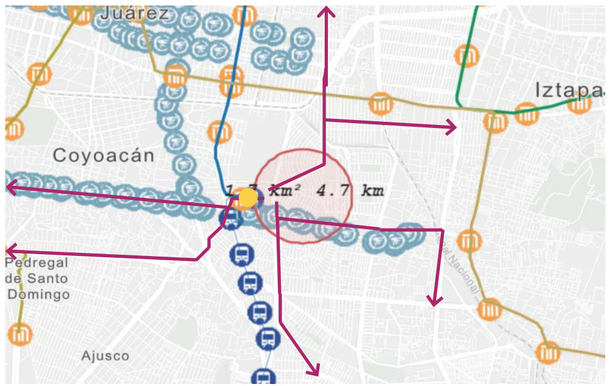
Img. 30

6.2.4 ACCESIBILIDAD

Img. 31

TRANSPORTE PÚBLICO

- Metro
- Trolebús
- Tren Ligero
- Autobús / Pesero
- CETRAM



Img. 32

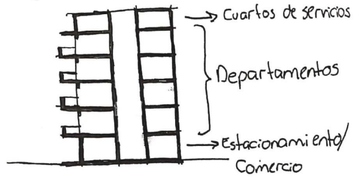
CONCLUSIONES: La zona de estudio es muy transitada, tanto peatonalmente como en automóvil y transporte público, ya que se encuentra cerca el Metro Taxqueña, última estación de la Línea 2 e inicio del Tren Ligero, CETRAM y Terminal de Autobuses del Sur.
Al ser un **Nodo de Movilidad** las rutas de peseros y autobuses se distribuyen en dirección a las avenidas principales como lo son Eje 10, Miguel Ángel de Quevedo, Tlalpan, Miramontes, Las Torres, Ermita, Taxqueña, Tláhuac, por mencionar algunas.
Enfrente del predio pasan varias rutas de peseros que van al metro o desde él. Razón para **aprovechar el tránsito peatonal y vehicular** por la zona.

6.2.5 MEDIO PSICOLÓGICO

TIPOLOGÍA: La zona es 70% habitacional por lo que el resto de los espacios urbanos se desarrollan en función de ésta. De manera general los comercios están en la planta baja de los predios que tienen departamentos y el resto de los equipamientos en predios independientes.
La forma en la que se diseñaron las viviendas de manera general es la siguiente:

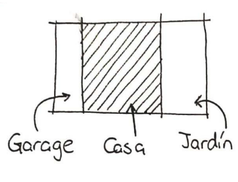
VIVIENDA MULTIFAMILIAR

Img. 33

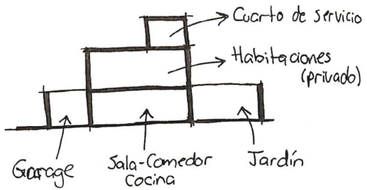


Img. 34

VIVIENDA UNIFAMILIAR



Img. 36

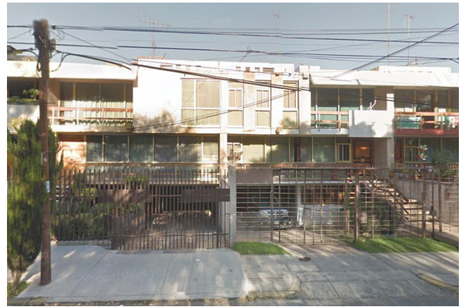


Img. 37

VIVIENDA MULTIFAMILIAR

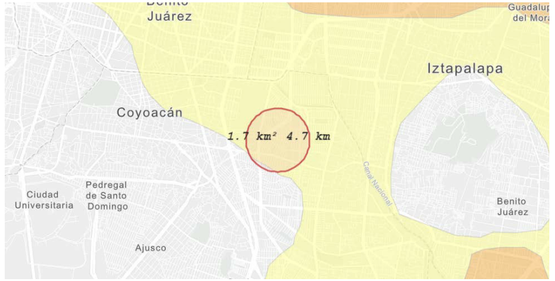
Img. 35

VIVIENDA UNIFAMILIAR



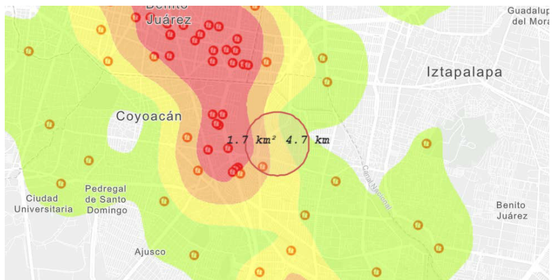
Img. 38

RIESGOS Y VULNERABILIDADES:



HUNDIMIENTO (Img. 39)[11] 02 - 10 cm/año 11 - 20 cm/año

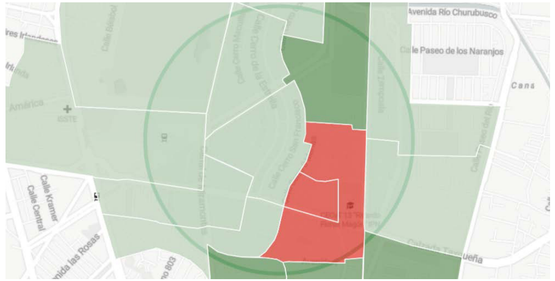
11 INEGI, CENAPRED, UNAM & IPN. (2017). Atlas de Riesgos. octubre 20, 2019, de Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil Sitio web: http://www.atlas.cdmx.gob.mx/analisisn2/



DENSIDAD DE SISMO (Img.40)[12] 5 4 3 2 Infraestructura dañada en 2017

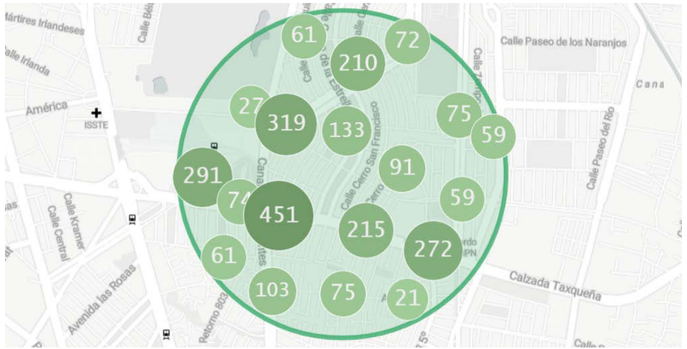
12 INEGI, CENAPRED, UNAM & IPN. (2017). Atlas de Riesgos. octubre 20, 2019, de Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil Sitio web: http://www.atlas.cdmx.gob.mx/analisisn2/

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SOCIAL[13]



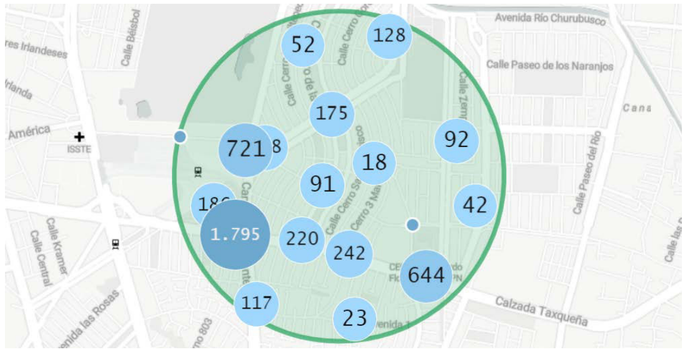
13 Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil. (2019). Atlas de riesgo - Índice de vulnerabilidad social. mayo 06, 2020, de Gobierno de la Ciudad de México Sitio web: https://datos.cdmx.gob.mx/explore/dataset/atlas-de-riesgo-indice-de-vulnerabilidad-social/custom/

CONCLUSIONES: Las categorías de riesgo y vulnerabilidad están delimitadas por el radio de estudio y fueron escogidos porque afectan directamente al proyecto y muestran los puntos o zonas de mayor vulnerabilidad, siendo desde cuestiones físicas como hundimientos y sismos, hasta cuestiones sociales como organización (predios con mayor densidad de población), delincuencia (robos, fraudes, violencia, daños, etc.) e incidentes viales.



CARPETAS DE INVESTIGACIÓN FGJ[14]

14 Procuraduría General de Justicia de la Ciudad de México. (2020). Carpetas de investigación FGJ. mayo 06, 2020, de Gobierno de la Ciudad de México Sitio web: https://datos.cdmx.gob.mx/explore/dataset/carpetas-de-investigacion-pgj-de-la-ciudad-de-mexico/map/?disjunctive.ao_hechos&disjunctive.delito&geofilter.distance=19.342822022049965,-99.13364052772522,799.6462135104236location=15,19.34285,-99.13365



INCIDENTES VIALES[15]

15 Centro de Comando, Control, Cómputo, Comunicaciones y Contacto Ciudadano de la Ciudad de México. (2020). Incidentes viales reportados por C5. mayo 06, 2020, de Gobierno de la Ciudad de México Sitio web: https://datos.cdmx.gob.mx/explore/dataset/incidentes-viales-c5/map/?disjunctive.incidente_c4&geofilter.distance=19.343803972658396,-99.13309335708617,799.3900213575288&location=15,19.34391,-99.13309

6.3 RECONOCIMIENTO DEL SITIO

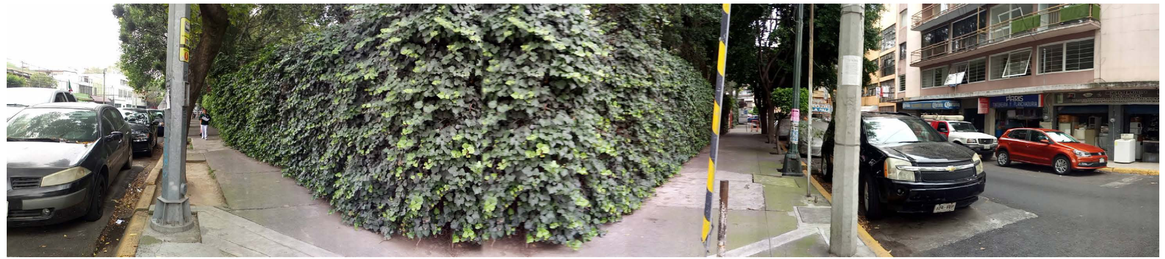
UBICACIÓN: Cerro Boludo 10, Col. Campestre Churubusco, Del. Coyoacán 04200

CONCLUSIONES: El terreno se encuentra en un **punto estratégico de encuentro**, ya que se utiliza de forma continua para eventos escolares como festivales, ceremonias o talleres, siendo un espacio muy importante para el **complemento** de las instituciones educativas.
Al encontrarse junto a un área verde y con cancha deportiva se puede trabajar como un **conjunto de convivencia**, cumpliendo así con las características para el desarrollo de un **Equipamiento Social**.

6.4 FOTOS DE ESTADO ACTUAL

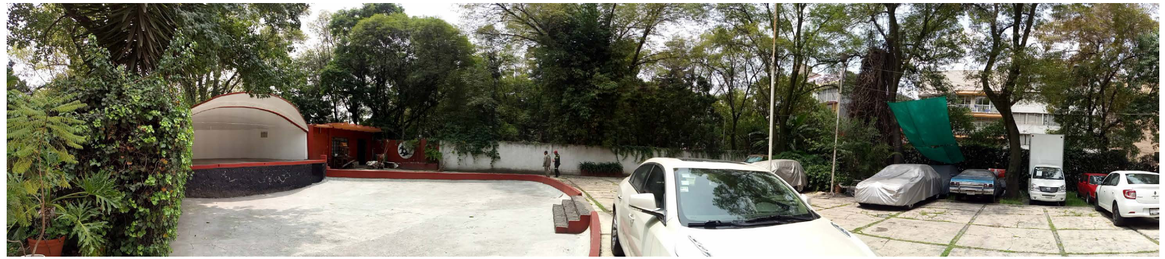
Img. 41 - 1. Esquina Cerro de la Estrella y Cerro Boludo

Img. 42 - 2. Acceso principal sobre Cerro Boludo



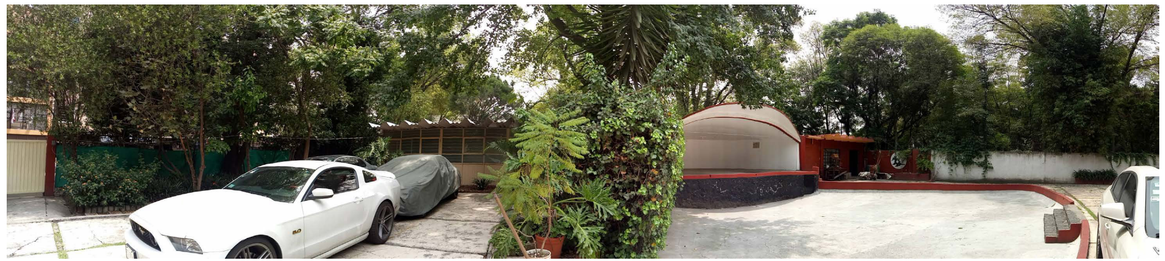
Img. 43 - 3.Esquina Cerro del Cubilete y Cerro Boludo

Img. 44 - 4. Parte posterior de la Asociación (barda)



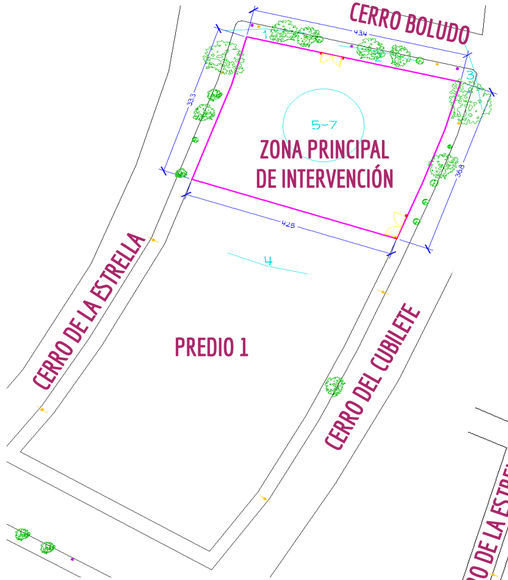
Img. 45 - 5. Interior (Foro)

Img. 46 - 6. Interior (Acceso y estacionamiento)



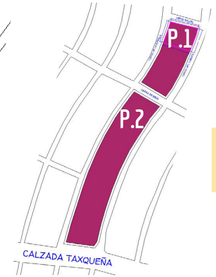
Img. 47 - 7. Interior (Oficinas)

6.5 INFRAESTRUCTURA ADYACENTE AL PREDIO



Img. 48

Img. 49



Img. 50

- Fotos
- Vegetación
- Alumbrado público
- Luz y teléfono
- Vigilancia e Internet gratuito
- Banca/parada de autobús

INFRAESTRUCTURA
DISPONIBLE EN LOS PREDIOS

CONCLUSIONES: Según la normativa de uso solo se puede construir el 10% del total del terreno, por lo que se decidió trabajar en la zona norte del predio más pequeño ya que es donde hay menor concentración de árboles para evitar la tala y para generar un remate con el objeto arquitectónico de todo el recorrido del parque.

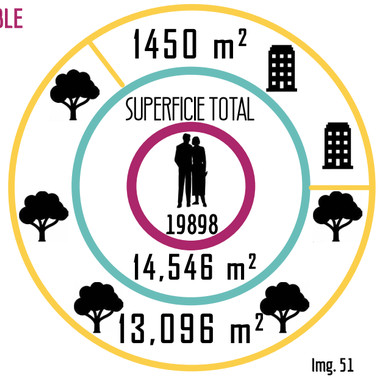
NORMATIVIDAD DEL PREDIO

7.1 TABLA DE USO DE SUELO

GÉNERO	SUBGÉNERO	TIPO
Servicios	Servicios técnicos, profesionales y sociales	Oficinas de gobierno dedicadas al orden, justicia y seguridad pública
		Servicios deportivos, culturales, recreativos y religiosos en general

7.2 ÁREA CONSTRUIBLE

Según la norma de uso de suelo se permite hasta el 10% de construcción del total del predio y hasta 2 niveles construidos.



Img. 51

7.3 COS Y CUS

COS = 1 - % de área libre (expresado en decimales) / superficie total del predio
= (1 - 0.9) / 14,546 m²
= **6.8747x10⁵**

CUS = (superficie de desplante x # de niveles permitidos) / superficie total del predio
= (1450 m² x 1) / 14,546 m²
= **0.09**

7.4 NORMA DE ORDENACIÓN PARTICULAR PARA EQUIPAMIENTO SOCIAL

Con la aplicación de esta Norma de Ordenación Particular se estará en posibilidad de: **Promover la construcción de nuevo Equipamiento Social** y/o de Infraestructura de Utilidad Pública y de Interés General, estratégico para la Ciudad, **y/o consolidar y reconocer los existentes, a través de la implementación de actividades complementarias, situaciones que permitirán garantizar la prestación de estos servicios de manera eficiente a la población, alcanzando con ello, un Desarrollo Urbano con Equidad, Sustentabilidad y Competitividad.**

En el caso de **nuevo Equipamiento Social** y/o de Infraestructura de Utilidad Pública y de Interés General, se podrá optar por la **sustitución de la zonificación existente a zonificación E (Equipamiento) en Suelo Urbano** y ER (Equipamiento Rural) en Suelo de Conservación, **considerando el número de niveles y % de área libre de acuerdo al proyecto requerido; siempre y cuando sea de utilidad pública, de interés general y genere un beneficio público a la Ciudad.**

Obra nueva o mejoramiento, **podrán modificar el coeficiente de utilización del suelo** (CUS), siempre **dando cumplimiento a las disposiciones establecidas en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias.**

7.5 MEJORAMIENTO DE ESPACIOS ABIERTOS

La Delegación implementará acciones de **mejoramiento del paisaje urbano para la creación y rehabilitación de parques, jardines, plazas, glorietas, arriates y áreas ajardinadas en las vialidades con la aplicación de nuevas tecnologías de sembrado y poda, utilizando especies adecuadas a la altura, clima y vegetación de la Delegación**.

El particular responsable de alguna **obra nueva o de cualquier modificación deberá sembrar en la banqueta, árboles de diámetro no menor a 10 cm y 2 m de altura a razón de al menos 1 árbol por cada 8 m de fachada,** o en un volumen semejante al de la masa vegetal afectada.[1]

1 Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2009). Normatividad - Uso de Suelo. Agosto 19, 2019, de Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda Sitio web: http://ciudadmx.cdmx.gob.mx:8080/seduvi/

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

ANÁLISIS CRÍTICO DE CASOS

8.1.1 ANÁLOGOS NACIONALES - Parque Nueva Vida

NOMBRE DEL PROYECTO	Parque Nueva Vida
UBICACIÓN	Lomas de San Lorenzo, Iztapalapa, México
FECHA	2015
DESPACHO	Interior 137 Arquitectos

1 Interior 137 Arquitectos. (2015). Parque Nueva Vida. Iztapalapa / México 2015. noviembre 10, 2019, de Interior 137 Arquitectos Sitio web: https://interior137.com/gallery-category/espacio-publico/#parque-nueva-vida-iztapalapamexico-2014-2015

El parque se ubica cerca del Reclusorio Varonil Oriente, zona con altos índices delictivos y ausencia de espacio público para los 24.000 habitantes. Consistió en la recuperación de un espacio deteriorado, donde funcionaba una industria de Tabiques. Se estableció una plazoleta arborizada y un edificio de servicios que remata en un sistema de escaleras ajardinadas a manera de bancas. Desde allí se puede observar la plaza central de juegos acuáticos y un circuito de actividades lúdicas para niños, jóvenes y adultos, con andadores y vegetación perimetral, que mitiga las altas temperaturas.

PROGRAMA CUANTITATIVO

COLOR	ESPACIO	ÁREA (m²)	PORCENTAJE CONSTRUIDO (%)	PORCENTAJE DEL TOTAL (%)
Rojo	Juegos infantiles	840.00	12.70	9.7
Naranja	Cancha de uso múltiple	835.00	12.62	9.6
Amarillo	Foro al aire libre	810.00	12.24	9.3
Verde claro	Skate	220.00	3.33	2.5
Verde	Montañas para juegos	140.00	2.12	1.6
Turquesa	Plaza	600.00	9.07	6.9
Azul	Bancas para comer	130.00	1.97	1.5
Morado	Ejercicio al aire libre	180.00	2.72	2.1
Guinda	Área verde libre	2,085.00	-	24.0
Café	Servicios	300.00	4.54	3.4
Gris	Pista de carreras	370.00	5.59	4.3
Blanco	Circulación	2,190.00	33.11	25.2
TOTAL CONSTRUIDO		**6,615.00**	**100.00**	**76.0**
TOTAL		**8,700.00**		**100.0**

PROGRAMA CUANTITATIVO

COLOR	OBSERVACIONES			Instalaciones						
	Esp. Abierto	Esp. Techado	Conex. área verde	Piso permeable	Piso impermeable	Ilum. natural	Ilum. artificial	Eléctrica	Hidráulica	Sanitaria
Rojo	SI	-		SI	-			SI	-	-
Naranja	SI	-		-	SI			SI	-	-
Amarillo	SI	-		-	SI			SI	-	SI
Verde claro	SI	-		-	SI			-	-	-
Verde	SI	-		SI	-			-	-	-
Turquesa	SI	-		SI	-			SI	SI	SI
Azul	-	SI		-	SI			-	-	-
Morado	SI	-		SI	-			-	-	-
Guinda	SI	-		SI	-			-	-	-
Café	-	SI		-	SI			SI	SI	SI
Gris	-	-		SI	-			-	-	-
Blanco	SI	-		-	SI			SI	-	SI

Directa / Total
Indirecta / Media
Nula

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

PROGRAMA CUALITATIVO

CONCEPTO	ACIERTO	DESACIERTO
FUNCIONALIDAD	Elementos simples y pocos materiales, hacen espacios didácticos y amplios para los niños y para que las familias convivan.	El acceso es algo confuso porque desde la calle solo se ve una reja larga sin ningún tipo de puerta.
APROPIACIÓN DEL ESPACIO	Al dar la posibilidad de que los usuarios sean creativos al jugar, la gente se siente agusto y lo siente como propio, se nota en que el lugar está muy bien cuidado.	-
TÉCNICO-CONSTRUCTIVO	Usa vigas y columnas de acero delgadas para generar una celosía de techo en la zona de comida y para el foro usa muros divisorios curvos para ayudar al aislamiento del ruido exterior.	-
CUALIDAD ESPACIAL	Al tener una plaza y la cancha multiusos se tienen 2 centros de concentración de gente, separando actividades y usos.	-
ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS	En la plaza principal, al manejar agua en mivimiento, se refresca la zona a pesar de tener el sol directo.	El tener los árboles en el contorno del predio se generan pequeñas islas de calor donde no hay movimiento de aire fresco o sombra.
PROGRAMA DE NECESIDADES	Responde a las necesidades de la zona, como punto de encuentro, convivencia y recreación, de día y de noche durante toda la semana, pero más en fin de semana.	-

Img. 52 - Vistas aéreas del Parque Nueva Vida

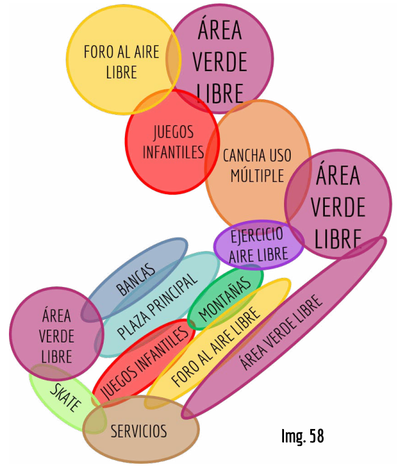
Img. 53 - Foro al aire libre (plataformas)

Img. 54 - Skatepark

Img. 55 - Zona de ejercicio al aire libre

Img. 56 - Juegos infantiles

Img. 57 - Pirámides



Img. 58

Img. 59 - Zona de comida

8.1.2 ANÁLOGOS NACIONALES - Canal Interceptor

2 Daniela Cruz. "Proyecto urbano en México: Regeneración de Canal Interceptor Tramo 2 en Aguascalientes" 12 agosto 2015. ArchDaily México. Accedido el 23 junio 2020. <https://www.archdaily.mx/mx/769441/proyecto-urbano-en-mexico-regeneracion-de-canal-interceptor-tramo-2-en-aguascalientes>

NOMBRE DEL PROYECTO	Regeneración de Canal Interceptor en Aguascalientes
UBICACIÓN	Aguascalientes, México
FECHA	2014
DESPACHO	LM Arkylab, Luis Morán

El espacio público debe ser un lugar capaz de recibir las acciones y reacciones de la población heterogénea que habita su entorno. Sin programa dado, y con la idea de potenciar actividades que los habitantes realizarán con la apropiación del lugar, se propone un espacio abierto, libre, seguro y múltiple, con muy pocos m² y con pocos recursos, un skatepark, un foro de proyección, zona de acondicionamiento físico y una línea de ciclovía que, al consolidarse, formará parte de un eje oriente-poniente en la ciudad, como una alternativa de movilidad urbana y este pequeño tramo pone lista su parte.

PROGRAMA CUANTITATIVO

COLOR	ESPACIO	ÁREA (m²)	PORCENTAJE CONSTRUIDO (%)	PORCENTAJE DEL TOTAL (%)
Rojo	Skate	1,072.00	34.54	13.4
Naranja	Foro de proyección	755.00	24.32	9.4
Amarillo	Ejercicio al aire libre	136.00	4.38	1.7
Verde	Ciclovía	1,141.00	36.76	14.2
Turquesa	Área verde libre	4,921.00	-	61.3
TOTAL CONSTRUIDO		3,104.00	100.00	27.6
TOTAL		8,025.00		100.0

PROGRAMA CUANTITATIVO

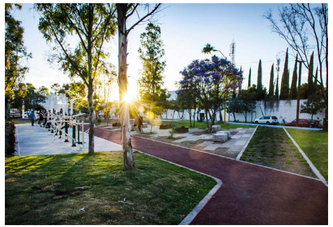
COLOR	OBSERVACIONES			Instalaciones						
	Esp. Abierto	Esp. Techado	Conex. área verde	Piso permeable	Piso impermeable	Ilum. natural	Ilum. artificial	Eléctrica	Hidráulica	Sanitaria
Rojo	SI	-		-	SI			-	-	-
Naranja	SI	-		SI	-			SI	-	-
Amarillo	SI	-		-	SI			-	SI	-
Verde	SI	-		SI	-			-	-	-
Turquesa	SI	-		SI	-			SI	-	-

Directa / Total
Indirecta / Media
Nula

PROGRAMA CUALITATIVO

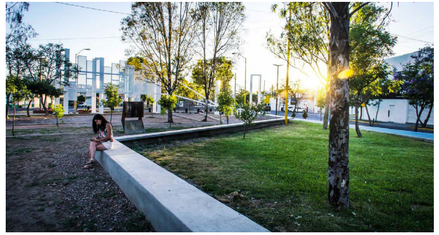
CONCEPTO	ACIERTO	DESACIERTO
FUNCIONALIDAD	Maneja la permeabilidad y la accesibilidad de los espacios al no tener barreras físicas y dejando el espacio al nivel que tiene cada zona naturalmente.	No tiene un área definida frente a la pantalla para posibilitar que la gente pueda sentarse o comer mientras disfruta de la proyección.
APROPIACIÓN DEL ESPACIO	La disposición aleatoria ha permitido que los espacios sean usados a partir de lo que necesita la gente, jugar, caminar, sentarse o solo admirar.	-
TÉCNICO-CONSTRUCTIVO	Para la pantalla se levanta una estructura de marcos de acero con una malla semi transparente. Para el skatepark se hizo una amiba de concreto respetando la irregularidad del terreno.	-
CUALIDAD ESPACIAL	Respetaron los elementos naturales existentes para la disposición de materiales y elementos, creando una visual aparentemente aleatoria para emplazar los usos.	La falta de accesibilidad peatonal directa y segura desde las calles que lo enmarcan, hacen que el espacio se vea aislado de su contexto.
PROGRAMA DE NECESIDADES	Al no tener un programa establecido, ayuda a la apropiación, funcionalidad y a la real recuperación de residuos urbanos sin usar muchos recursos materiales.	-

Img. 60 - Contexto industrial

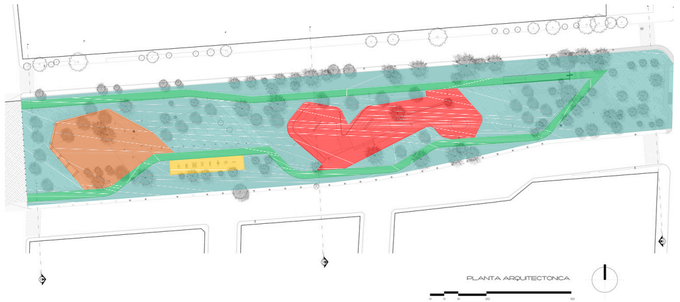


Img. 61 - Ciclovía y zona de ejercicio al aire libre

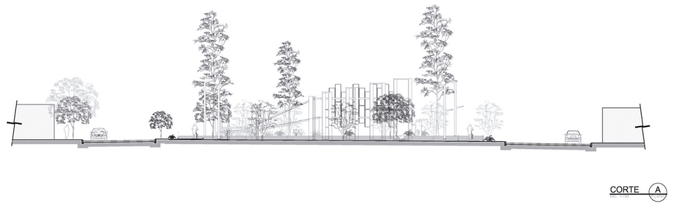
Img. 62 - Skatepark



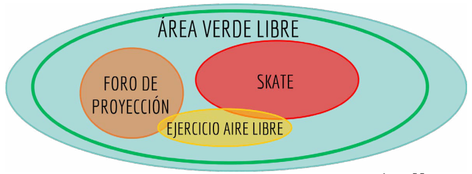
Img. 63 - Continuidad de estructura a banca



Img. 64 - Planta Arquitectónica de la Regeneración de Canal Interceptor en Aguascalientes



Img. 65 - Sección que cruza las avenidas laterales principales



Img. 66

Img. 67 - Estructura del foro de proyección

Img. 68 - Skatepark con iluminación artificial

8.1.3 ANÁLOGOS NACIONALES - Parque Glorieta Año de Juárez

3 Interior 137 Arquitectos. (2015). Parque Glorieta Año de Juárez. Iztapalapa/México 2014. noviembre 10, 2019, de Interior 137 Arquitectos Sitio web: https://interior137.com/gallery/parque-lineal-ano-de-juarez-iztapalapamexico-en-obra/

NOMBRE DEL PROYECTO	Parque Glorieta Año de Juárez
UBICACIÓN	Año de Juárez, Iztapalapa, Ciudad de México
FECHA	2014
DESPACHO	Interior 137 Arquitectos

La intervención consistió en la recuperación de un espacio público deteriorado, atravesado por una vía con alto flujo de trailers, para convertirla en una glorieta-parque. De esta manera se optimizó la movilidad vehicular y se recuperó el espacio peatonal para la comunidad. La conservación de la totalidad de los árboles, determinó la geometría de las áreas recreativas propuestas para todas las edades y de esta manera la inclusión social fue la principal estrategia para disminuir la inseguridad en la zona.

PROGRAMA CUANTITATIVO

COLOR	ESPACIO	ÁREA (m²)	PORCENTAJE CONSTRUIDO (%)	PORCENTAJE DEL TOTAL (%)
Rojo	Juegos infantiles	230.00	9.75	4.0
Naranja	Ejercicio al aire libre	230.00	9.75	4.0
Amarillo	Skate	300.00	12.71	5.2
Verde	Plaza	1,350.00	57.20	23.5
Turquesa	Área verde libre	3,390.00	-	59.0
Azul	Bancas	250.00	10.59	4.3
TOTAL CONSTRUIDO		2,360.00	100.00	41.0
TOTAL		5,750.00		100.0

PROGRAMA CUANTITATIVO

COLOR	OBSERVACIONES			Instalaciones						
	Esp. Abierto	Esp. Techado	Conex. área verde	Piso permeable	Piso impermeable	Ilum. natural	Ilum. artificial	Eléctrica	Hidráulica	Sanitaria
Rojo	SI	-		-	SI			-	-	-
Naranja	SI	-		-	SI			-	-	-
Amarillo	SI	-		-	SI			SI	-	-
Verde	SI	-		-	SI			SI	-	SI
Turquesa	SI	-		SI	-			-	-	-
Azul	SI	-		SI	-			SI	-	SI

Directa / Total
Indirecta / Media
Nula

PROGRAMA CUALITATIVO

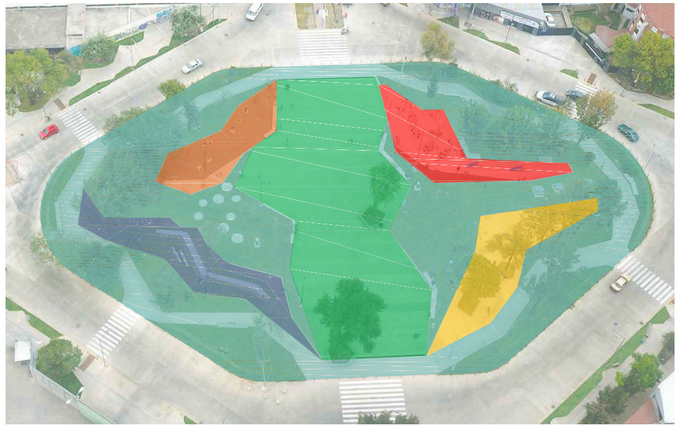
CONCEPTO	ACIERTO	DESACIERTO
FUNCIONALIDAD	Es un punto de reunión y de tránsito al ser una glorieta entre el flujo de automóviles, formando parte de un eje de rehabilitación del camellón sobre la avenida Año de Juárez.	-
APROPIACIÓN DEL ESPACIO	Las personas lo han considerado como un proyecto que sí responde a lo que necesitaban, dando un aire más natural por los usos y materiales que se manejaron.	Los usos tan marcados hacen que las personas tengan que escoger el espacio y moverse, en vez de interactuar entre ellos.
TÉCNICO-CONSTRUCTIVO	Para el skatepark se hizo una amiba de concreto respetando el recorrido perimetral de la glorieta para el acceso.	-
CUALIDAD ESPACIAL	El espacio se divide en 4 secciones a partir del uso, marcando totalmente los ejes de distribución y recorrido.	-
ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS	Se generó una barrera vegetal en el contorno de la glorieta colocando pequeños montículos y con árboles altos, refrescando las esquinas que tienen uso.	En el eje principal se genera una pequeña isla de calor.
PROGRAMA DE NECESIDADES	Cumple con los usos necesarios para diferentes edades, haciendo un espacio más familiar, de estancia con poco tiempo o solo de tránsito.	Según comentarios de la gente, hace falta un poco más de sombra en el eje principal que continúa en la avenida Año de Juárez.

Img. 69 - Vista panorámica

Img. 70 - Skatepark

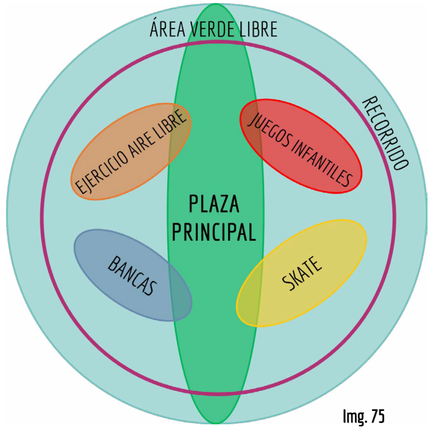
Img. 71 - Plaza de conexión

Img. 72 - Zona de ejercicio al aire libre



Img. 73 - Vista aérea de Parque Glorieta Año de Juárez

Img. 74 - Zona de juegos infantiles



Img. 75

Img. 76 - Contexto industrial

8.1.4 ANÁLOGOS NACIONALES - Foro en el Zócalo

NOMBRE DEL PROYECTO	Foro temporal
UBICACIÓN	Zócalo de la Ciudad de México
FECHA	17 de Mayo al 1 de Junio de 2014
DESPACHO	Arquitecto: Alberto Odériz Construcción: Lucía Villers

Con motivo de la Feria de las Culturas 2014 en lugar de construir un monumento (todo significado y ningún uso) se propone un zócalo para que las personas estén en él (todo uso y ningún significado). Un pequeño foro de 20 metros de diámetro levantado con el material pétreo más barato del mercado (tabicón de 24x12x7cm) y pensando para recuperar los 45.000 tabiques una vez finalice la feria.

4 Javiera González. "El Zócalo: Una plaza temporal con material reutilizable en México" 16 junio 2014. ArchDaily México. Accedido el 23 junio 2020. ‹https://www.archdaily.mx/mx/02-370361/el-zocalo-una-plaza-temporal-con-material-reutilizable-en-mexico›

PROGRAMA CUANTITATIVO

COLOR	ESPACIO	ÁREA (m²)	PORCENTAJE CONSTRUIDO (%)	PORCENTAJE DEL TOTAL (%)
Rojo	Plaza	314.16	100.00	100.0
TOTAL CONSTRUIDO		314.16	100.00	100.0

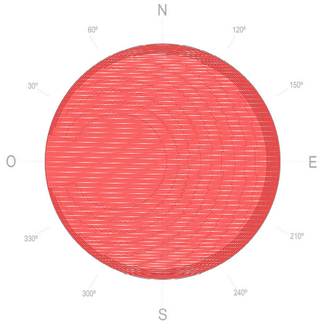
PROGRAMA CUANTITATIVO

COLOR	OBSERVACIONES			Instalaciones						
	Esp. Abierto	Esp. Techado	Conex. área verde	Piso permeable	Piso impermeable	Ilum. natural	Ilum. artificial	Eléctrica	Hidráulica	Sanitaria
Rojo	SI	-	-	-	SI			SI	-	-

Directa / Total
Indirecta / Media
Nula

PROGRAMA CUALITATIVO

CONCEPTO	ACIERTO	DESACIERTO
FUNCIONALIDAD	El espacio cumplió con el objetivo de ser un foro temporal, además de que la gente agregó el uso de ser banco, punto de reunión y de juegos.	-
APROPIACIÓN DEL ESPACIO	Las personas le dieron el uso que necesitaban, bailar, sentarse, jugar o solo platicar.	El no poder modificar el espacio para evitar ser sancionado complica la apropiación.
TÉCNICO-CONSTRUCTIVO	Se usaron en total 45,000 tabiques de 24x12x7cm	-
CUALIDAD ESPACIAL	La forma redonda mejora la panóptica del espacio y la libertad de movilidad para usarlo como sea necesario.	-
PROGRAMA DE NECESIDADES	La única necesidad pedida fue hacer un foro temporal que pudiera reutilizarse en cuanto acabara la Feria, lo cual cumplió.	La gente que permanecía mucho tiempo en el foro comenzaba a quejarse del calor y comentaba que estaría mejor que tuvieran un lugar parecido pero con sombra.

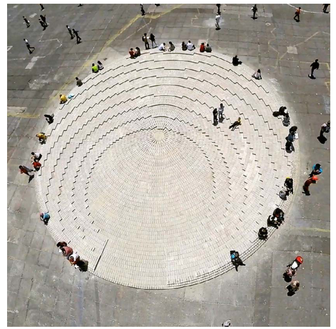


Img. 77 - Planta de propuesta de diseño

Img. 78 - Contexto de la Feria

Img. 79 - Foro temporal completo

Img. 80 - Apropiación



Img. 81 - Vista aérea

Img. 82 - Transporte del material

Img. 83 - Proceso de construcción

Img. 84 - Uso como punto de encuentro

8.1.5 ANÁLOGOS NACIONALES - Pabellón Hídrico

NOMBRE DEL PROYECTO	Pabellón Hídrico
UBICACIÓN	Iztapalapa, CDMX, México
FECHA	2017
DESPACHO	Taller Capital e Ing. Carlos Arroyo

5 Karina Zatarain. "Se inaugura Pabellón Hídrico en Ciudad de México" 06 julio 2017. ArchDaily México. Accedido el 23 junio 2020. <https://www.archdaily.mx/mx/875276/se-inaugura-pabellon-hidrico-en-ciudad-de-mexico>

Es una estructura temporal e itinerante que forma parte del proyecto "Estrategia para uso eficiente del agua en la región metropolitana de Santiago y Ciudad de México," encabezado por la Dirección de Cambio Climático de la Secretaría de Medio Ambiente de la CDMX y desarrollado por el despacho de arquitectura Taller Capital. Alberga una exposición temporal sobre la características físicas de la cuenca, la historia y el funcionamiento del sistema hidráulico, y una serie de recomendaciones y proyectos alternos de manejo de agua.ión: Plaza Uruguay, Polanco y Macroplaza Cuitláhuac, Iztapalapa.

El proyecto para el Pabellón Hídrico, diseñado para difundir cultura y educación sobre el agua, está fundamentado en que, a través de una arquitectura sencilla, económica y de cuidadosa manufactura, es posible generar un cambio en la percepción de este recurso.

PROGRAMA CUANTITATIVO

COLOR	ESPACIO	ÁREA (m²)	PORCENTAJE CONSTRUIDO (%)	PORCENTAJE DEL TOTAL (%)
Rojo	Pabellón	60.00	100.00	100.0
TOTAL CONSTRUIDO		60.00	100.00	100.0

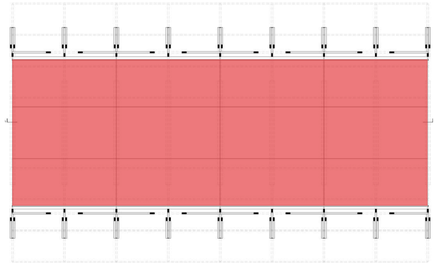
PROGRAMA CUANTITATIVO

COLOR	OBSERVACIONES			Instalaciones						
	Esp. Abierto	Esp. Techado	Conex. área verde	Piso permeable	Piso impermeable	Ilum. natural	Ilum. artificial	Eléctrica	Hidráulica	Sanitaria
Rojo	SI	SI		-	SI			SI	SI	-

Directa / Total
Indirecta / Media
Nula

PROGRAMA CUALITATIVO

CONCEPTO	ACIERTO	DESACIERTO
FUNCIONALIDAD	Concientiza a la población con información sobre el agua en la Cuenca y Ciudad de México y promueve las posibilidades que tiene el espacio público para hacer una gestión paralela, alterna y sustentable del recurso.	-
APROPIACIÓN DEL ESPACIO	Las personas lo visitaron e identificaron las posibilidades para captar agua.	El no poder modificar el espacio según la cantidad de gente complica la apropiación.
TÉCNICO-CONSTRUCTIVO	Maximiza el uso de los materiales mediante una sección geométrica estable y modulada a partir de las dimensiones de los materiales. Hecha a base de barrotes de madera con uniones de acero, hojas de triplay y lámina acanalada	-
CUALIDAD ESPACIAL	Los marcos de alma abierta, permiten una circulación lineal con el propósito de poder ser ubicada en espacios públicos por donde la gente transita.	-
PROGRAMA DE NECESIDADES	La edificación, planteada para poder ser montada y desmontada en un día.	Los talleres tuvieron que reducir el número de participantes por las dimensiones a lo ancho del espacio.

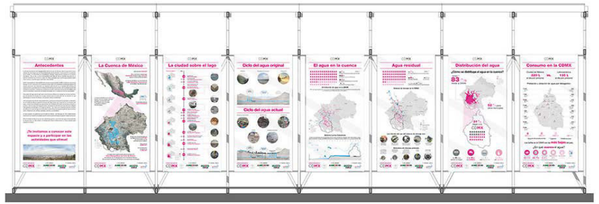


Planta arquitectónica.

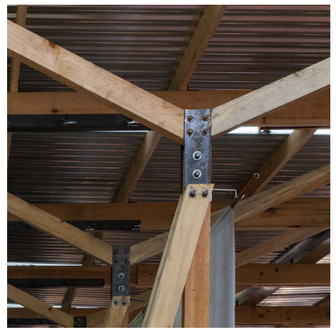
Img. 85 - Planta de propuesta de diseño

Img. 86 - Galería

Img. 87 - Talleres



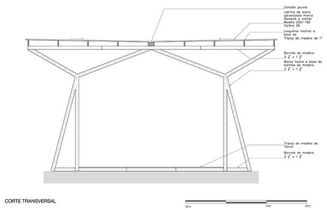
Img. 88 - Diagrama de galería



Img. 89 - Detalle constructivo

Img. 90 - Perspectiva

Img. 91 - Proceso de construcción



CORTE TRANSVERSAL

Img. 92 - Corte Transversal

8.2. ANÁLOGOS INTERNACIONALES

8.2.1 ANÁLOGOS INTERNACIONALES - Pabellón Lebulense

NOMBRE DEL PROYECTO	Pabellón Lebulense
UBICACIÓN	Lebu, Región del Bío-Bío, Chile
FECHA	2016
DESPACHO	ESTUDIO INVASIVO con el apoyo de la Agrupación de carpinteros de ribera de Lebu

6 Equipo Editorial. "Pabellón Lebulense por Estudio Invasivo: haciéndose parte de lo cotidiano" 20 octubre 2016. ArchDaily México. Accedido el 23 junio 2020. ‹https://www.archdaily.mx/mx/797735/pabellon-lebulense-por-estudio-invasivo-haciendose-parte-de-lo-cotidiano›

Ser parte de lo cotidiano es una forma de encontrarnos a nosotros mismos, desde aquí podemos empezar a definir nuestra identidad. Este quehacer diario se convierte en reflejo artesanal de lo que somos como entidad de nuestra localidad, vinculado a otros en el encuentro diario y la interacción que da validez a todas las formas de hacer.Desde esta idea es que el pabellón no nace, más bien vuelve a aparecer una vez más frente a nosotros; ese lugar protegido del viento y la lluvia que nos permite seguir haciendo, junto a otros, lo que sabemos hacer.

PROGRAMA CUANTITATIVO

COLOR	ESPACIO	ÁREA (m²)	PORCENTAJE CONSTRUIDO (%)	PORCENTAJE DEL TOTAL (%)
Rojo	Pabellón	51.60	100.00	100.0
TOTAL CONSTRUIDO		51.60	100.00	100.0

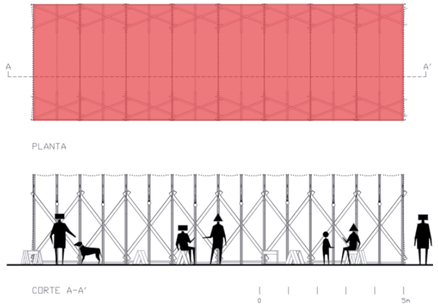
PROGRAMA CUANTITATIVO

COLOR	OBSERVACIONES			Instalaciones						
	Esp. Abierto	Esp. Techado	Conex. área verde	Piso permeable	Piso impermeable	Ilum. natural	Ilum. artificial	Eléctrica	Hidráulica	Sanitaria
Rojo	SI	SI	-	-	SI			SI	-	-

Directa / Total
Indirecta / Media
Nula

PROGRAMA CUALITATIVO

CONCEPTO	ACIERTO	DESACIERTO
FUNCIONALIDAD	El espacio cumplió con el objetivo de cambiar la cotidianidad, provocando la convivencia e interacción "sin querer" entre los que caminan por la calle.	-
APROPIACIÓN DEL ESPACIO	Las personas le dieron el uso que necesitaban, sentarse, galería, sombra o solo platicar.	El no poder modificar el espacio según la cantidad de gente complica la apropiación.
TÉCNICO-CONSTRUCTIVO	Pino seco dimensionado 1x4" y malla raschel blanca. La estructuración del pabellón apoya a que sea estable por si mismo, sin necesidad de otros elementos extras.	-
CUALIDAD ESPACIAL	La transparencia propicia la seguridad y que la gente se anime a acercarse, además de que la luz dispersa lo hace parecer un "faro" iluminando el camino.	-
PROGRAMA DE NECESIDADES	Se buscaba romper con lo cotidiano y dar la oportunidad de hacer crecer la identidad, por lo que el ser un proyecto tan sencillo se cumplió.	Las dimensiones no respondieron a la cantidad de personas que llegaban a estar de manera simultánea en el pabellón.

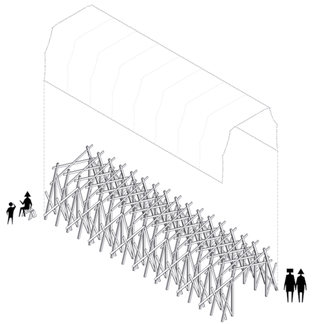


Img. 93 - Planta y corte

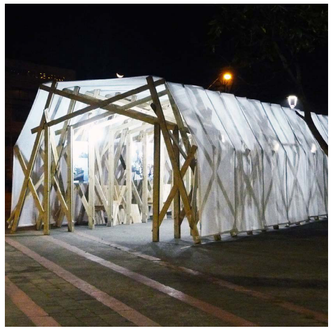
Img. 94 - Proceso constructivo

Img. 94 - Fachada principal

Img. 96 - Fachada lateral



Img. 97 - Isométrico



Img. 98 - Perspectiva nocturna

Img. 99 - Emplazamiento

Img. 100 - Fotomontaje

8.2.2 ANÁLOGOS INTERNACIONALES - MultiPly

NOMBRE DEL PROYECTO	MultiPly
UBICACIÓN	Londres
FECHA	2018-2019
DESPACHO	Waugh Thistleton Architects, la American Hardwood Export Council (AHEC) y ARUP

7 WAUGH THISTLETON ARCHITECTS. (2019). MultiPly. febrero 5, 2020, de WAUGH THISTLETON ARCHITECTS Sitio web: http://waughthistleton.com/multiply/

Pabellón modular (módulo 3m x 3m x 3m) de madera contralaminada de tulipwood estadounidense, formado por una serie de espacios interconectados que se superponen y entrelazan, y animará a los visitantes a replantearse el modo en el que diseñamos y construimos nuestras casas y ciudades. Se suministrará en un paquete plano como un juego de piezas que se ensamblarán de manera sencilla y tranquila en menos de una semana. MultiPly se enfrenta a dos de los mayores desafíos de la época actual: la necesidad imperiosa de vivienda y la urgencia de luchar contra el cambio climático.

PROGRAMA CUANTITATIVO

COLOR	ESPACIO	ÁREA (m²)	PORCENTAJE CONSTRUIDO (%)	PORCENTAJE DEL TOTAL (%)
Rojo	Pabellón	153.00	100.00	100.0
TOTAL CONSTRUIDO		153.00	100.00	100.0

PROGRAMA CUANTITATIVO

COLOR	OBSERVACIONES			Instalaciones						
	Esp. Abierto	Esp. Techado	Conex. área verde	Piso permeable	Piso impermeable	Ilum. natural	Ilum. artificial	Eléctrica	Hidráulica	Sanitaria
Rojo	SI	SI		-	SI			SI	-	-

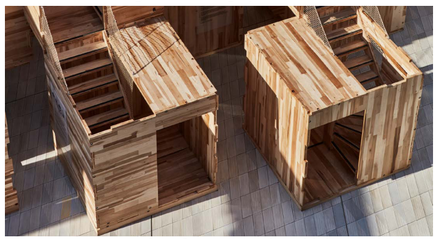
Directa / Total
Indirecta / Media
Nula

PROGRAMA CUALITATIVO

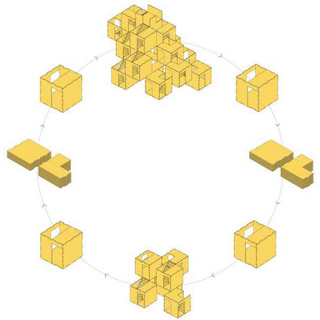
CONCEPTO	ACIERTO	DESACIERTO
FUNCIONALIDAD	Replantea la necesidad de un espacialidad para la vivienda totalmente necesaria y hace pensar sobre como construímos actualmente buscando alternativas ante el cambio climático.	-
APROPIACIÓN DEL ESPACIO	Las personas deciden el recorrido, a partir de los laberintos que se forman con las escaleras de los módulos y que cambia conforme se requiera.	Las personas no pueden mover los módulos por si mismas, por lo que no permite el descubrimiento de nuevas formas de acomodo ideadas por ellos.
TÉCNICO-CONSTRUCTIVO	17 módulos de madera contralaminada (CLT - Cross Laminated Timber) de tulipwood estadounidense con juntas fabricadas digitalmente.	-
CUALIDAD ESPACIAL	Los espacios laberínticos guiarán a los visitantes a través de una serie de escaleras, pasillos y espacios abiertos, invitándolos a explorar el potencial de la madera en arquitectura.	-
PROGRAMA DE NECESIDADES	Se ensamblará de manera simple y silenciosa en menos de una semana, se puede desmontar y volver a montar en otro Festival o lugar.	-

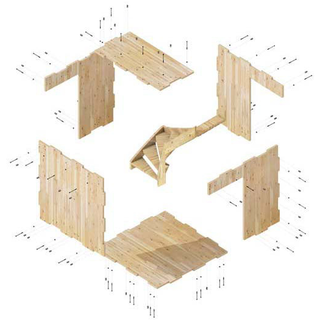
Img. 101 - Render de propuesta

Img. 102 - Fotografía interior


Img. 103 - Perspectiva de módulo

Img. 104 - Contexto


Img. 105 - Ciclo de vida


Img. 106 - Despiece de módulo

Img. 107 - Perspectiva

Img. 108 - Perspectiva nocturna

8.3 TABLA COMPARATIVA DE ANÁLOGOS

PABELLONES		PLAZA	FORO / AUDITORIO	EXHIBICIÓN/ USOS MÚLTIPLES	GALERÍAS / TALLERES	ÁREA VERDE	CINE CLUB	BIBLIOTECA
Pabellón Hídrico	Área (m²)	0.00	0.00	60.00	60.00	0.00	0.00	0.00
	Porcentaje (%)	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0
Pabellón Lebulense	Área (m²)	0.00	0.00	51.60	51.60	0.00	0.00	0.00
	Porcentaje (%)	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0
MultiPly	Área (m²)	0.00	0.00	153.00	153.00	0.00	0.00	0.00
	Porcentaje (%)	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0
Media	Área (m²)	0.00	0.00	106.50	106.50	0.00	0.00	0.00
	Porcentaje (%)	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0

PARQUES		PLAZA	FORO / AUDITORIO	CANCHA / USOS MÚLTIPLES	SKATEPARK	ÁREA VERDE	PIRÁMIDES	EJERCICIO AIRE LIBRE
Parque Nueva Vida	Área (m²)	600.00	810.00	835.00	220.00	2,085.00	140.00	180.00
	Porcentaje (%)	6.9	9.3	9.6	2.5	24.0	1.6	2.1
Canal Interceptor	Área (m²)	0.00	755.00	0.00	1,072.00	4,921.00	0.00	136.00
	Porcentaje (%)	0.0	9.4	0.0	13.4	61.3	0.0	1.7
Parque Glorieta Año de Juárez	Área (m²)	1,350.00	0.00	0.00	300.00	3,390.00	0.00	230.00
	Porcentaje (%)	23.5	0.0	0.0	5.2	59.0	0.0	4.0
Foro temporal en el Zócalo	Área (m²)	314.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Porcentaje (%)	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Media	Área (m²)	754.72	782.50	835.00	530.67	3,465.33	140.00	182.00
	Porcentaje (%)	43.5	9.4	9.6	7.0	48.1	1.6	2.6

PABELLONES		JUEGOS INFANTILES	CAFETERÍA	ADMINISTRACIÓN	SERVICIOS	ESTACIONAM.	CIRCULACIÓN
Pabellón Hídrico	Área (m²)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	60.00
	Porcentaje (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Pabellón Lebulense	Área (m²)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	51.60
	Porcentaje (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Pabellón Lebulense	Área (m²)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	153.00
	Porcentaje (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Media	Área (m²)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	106.50
	Porcentaje (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

PARQUES		JUEGOS INFANTILES	BANCAS / COMIDA	PISTA / CICLOVÍA	SERVICIOS	ESTACIONAM.	CIRCULACIÓN
Parque Nueva Vida	Área (m²)	840.00	130.00	370.00	300.00	0.00	2,190.00
	Porcentaje (%)	9.7	1.5	4.3	3.4	0.0	25.2
Canal Interceptor	Área (m²)	0.00	0.00	1,141.00	0.00	0.00	0.00
	Porcentaje (%)	0.0	0.0	14.2	0.0	0.0	0.0
Parque Glorieta Año de Juárez	Área (m²)	230.00	250.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Porcentaje (%)	4.0	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Foro temporal en el Zócalo	Área (m²)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Porcentaje (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Media	Área (m²)	535.00	190.00	755.50	300.00	0.00	2,190.00
	Porcentaje (%)	6.8	2.9	9.2	3.4	0.0	25.2

CONCLUSIONES: Los pabellones tienen una función de propiciar la interacción de un usuario con su contexto, ya sea su comunidad o con algún tipo de información o análisis que lo involucra (exposición, galería, taller), por lo que cumple con un diseño espacial para su uso, pero también forma parte de lo urbano, considerándose como un elemento que se mezcla con su entorno o rompe con él.
Por lo anterior el proyecto deberá cumplir esas características de simbiosis arquitectónica-paisaje.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

9.1 TABLA DE PROGRAMA PROPUESTO

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

ESPACIO	ÁREA (m²)	PORCENTAJE CONSTRUIDO (%)	PORCENTAJE TOTAL (%)	ESPECIFICACIONES	INSTALACIONES
Área verde	13,096.00	-	90.0	Bancas en el recorrido, cambios de piso y materiales. Respetar toda la vegetación existente. Generar ciclovía con cambio de piso permeable.	Iluminación natural / Iluminación artificial
Foro al aire libre / Proyección	400.00	27.6	2.7	Plataformas (gradas naturales)	Estructura movible y adaptable / Captación de agua pluvial / Piso permeable
Cancha de uso múltiple	608.00	41.9	4.2	Agregar bancas para jugadores / expectadores	Iluminación natural / Iluminación artificial / Drenaje / Piso impermeable
Taller de música / danza / artes plásticas / dibujo	87.00	6.0	0.6	Aislamiento acústico controlable	Iluminación natural / Iluminación artificial / Piso impermeable
Skatepark	80.00	5.5	0.5	Aprovechar espacio ya pavimentado	Iluminación natural / Iluminación artificial / Piso impermeable
Bancas de comida	35.00	2.4	0.2	En el exterior, cerca de juegos, aparatos de ejercicio y cancha	Cubierta movible / Energía eléctrica / Piso permeable
Juegos infantiles	60.00	4.1	0.4	Cercano a la zona de comida y aprovechar áreas verdes	Iluminación natural / Iluminación artificial / Piso permeable
Área de ejercico al aire libre	50.00	3.4	0.3	Cercano a la cancha y aprovechar áreas verdes	Iluminación natural / Iluminación artificial / Piso permeable
Biblioteca	50.00	3.4	0.3	Con vista al exterior	Iluminación natural / Iluminación artificial / Piso impermeable
Administración	50.00	3.4	0.3	Con vista al exterior	Iluminación natural / Iluminación artificial / Piso impermeable
Servicios	30.00	2.1	0.2	Lo básico para administrativos y en eventos	Iluminación artificial / Energía eléctrica / Drenaje / Piso impermeable
TOTAL CONSTRUIDO	**1,450.00**	**100.0**	**10.0**		
TOTAL	**14,546.00**		**100.0**		

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

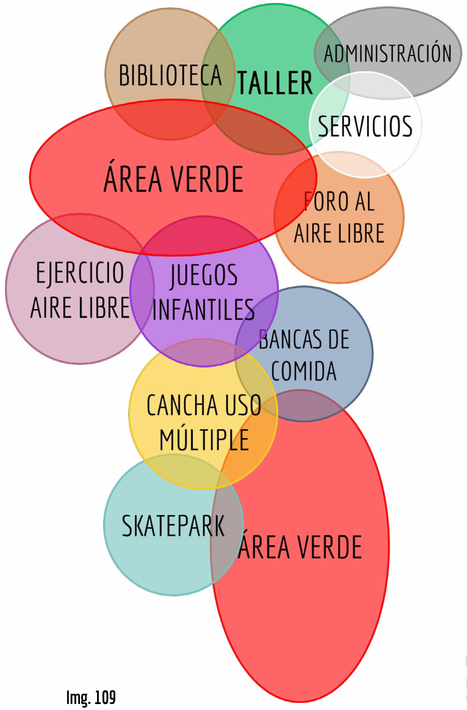
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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.

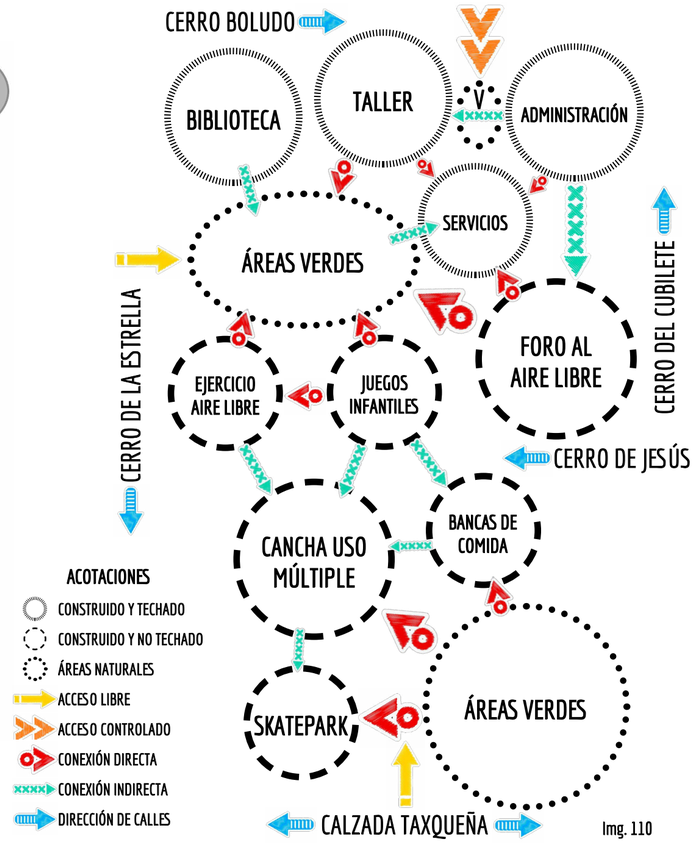
DIAGRAMAS Y ESQUEMAS

10.1 ESQUEMA TOPOLÓGICO



Img. 109

10.2 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



Img. 110

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

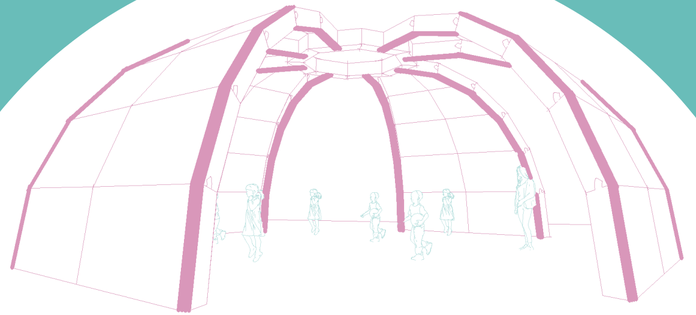
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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.

10.3 ESQUEMA DE ZONIFICACIÓN

Img. 111



SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL

ANTECEDENTES, IDEAS, PROPUESTAS Y DECISIÓN FINAL DESARROLLADA

PREMISAS DE DISEÑO

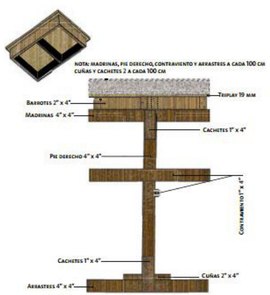
11.1 ANTECEDENTES

En México la técnica de construcción más común para hacer entrepisos, techos, muros, columnas y trabes de concreto armado (no pretensados o postensados) es el uso de **cimbras de madera** por su bajo costo y fácil manejo, pero hay un factor ambiental que no se considera cotidianamente, su **limitada reutilización** (Grado “A” - Selecta / Grado “B” - de Primera / Grado “C” - de Segunda / Grado “D” - de Tercera / Grado “E” - de Desecho).

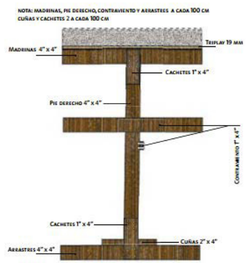
La mezcla del cemento, los agregados y el agua se realiza en obra y se vierte sobre una cimbra de madera compuesto de **tarimas, vigas y polines como pies derechos**.

Pero ¿qué sucede con la madera de desecho cuando ya no funciona para cimbra y no se cuestiona el **costo ambiental**?

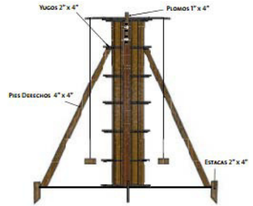
Es importante analizar el **impacto ambiental** del uso efímero de esa superficie de contacto de madera para posteriormente proponer una alternativa de su **reutilización en el elemento arquitectónico itinerante** propuesto en esta tesis, con el afán de apreciar su **viabilidad económica, ambiental y funcional**.

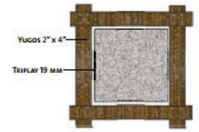


Img. 112 - LOSAS CON TARIMAS

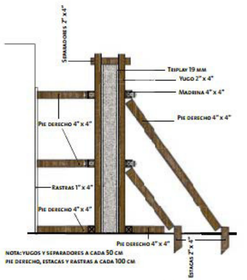


Img. 113 - LOSAS CON TRIPLAY

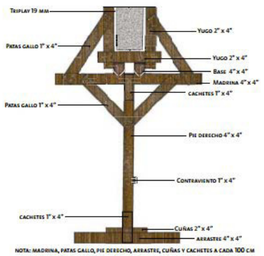




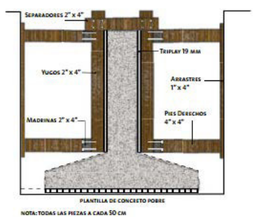
Img. 114 - COLUMNA



Img. 115 - MURO



Img. 116 - TRABE



Img. 117 - ZAPATA Y CONTRATRABE

Imágenes de tipos de cimbra[1]

1 Cayetano, V. R. (17 de mayo de 2015). CIMBRAS. Recuperado el 23 de marzo de 2020, de http://tecnoconcreto2015vianeyrosas.blogspot.com/2015/05/partes-de-una-cimbra.html

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

11.2 IMPACTO AMBIENTAL DEL USO DE LA MADERA DE CIMBRA

A diferencia de los objetos arquitectónicos construidos en madera con el objetivo de durar, la construcción con concreto armado usa a la **madera como recipiente de la mezcla** y acaba con ella al cabo de **unos cuantos usos**.

Es importante mencionar que en los aserraderos donde se maquilan estas tarimas de cimbra, **no se tiene certeza del origen sustentable de la madera**, es decir, mucha de la madera que se usa en construcción, puede provenir de **tala clandestina**.

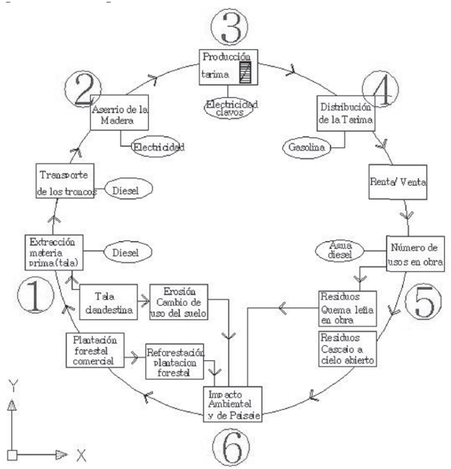
"Por las limitaciones en los **métodos de aprovechamiento**, el rendimiento promedio de los bosques naturales en México es **40% menor que el mundial** y se tienen pocos aprovechamientos de plantaciones".[2]

11.2.1 LA HUELLA ECOLÓGICA DE LA MADERA DESTINADA A LA CIMBRA Y SU CICLO DE VIDA

La materia prima, fabricación, transporte, el uso del objeto y su disposición final forman una cadena de impactos conocida como **huella ecológica**. Cuando importamos madera, estamos olvidando el **impacto** (positivo o negativo) de esa producción maderera, dado que proviene de otro país; por lo general distante de México.

Canadá y Estados Unidos se caracterizan por construir en madera, ya que tienen un **controlado aprovechamiento forestal**. En cambio, construir en concreto armado propicia el uso de **sistemas y materiales constructivos secundarios**, como la **madera**, que solo se usa como **parte de un procedimiento** en las construcciones, haciéndola **efímera** y por tanto con un **alto impacto ambiental**.

De manera general el ciclo de vida de la madera usada en cimbra puede graficarse de la siguiente manera: inicia con la extracción de la **materia prima** (1) y continúa a través de las fases de **aserrío** (2) y **producción** (3), **distribución** (4), **utilización** en obra (5) y **deposición** final con **impacto** en el paisaje (6).[3] (img. 112)



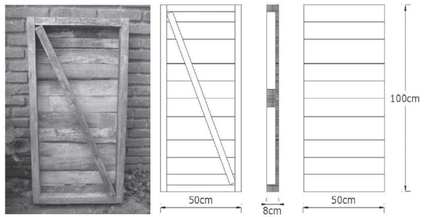
Img. 118 -Diagrama del ciclo de vida (Bailez, 2011)

En conclusión, la madera utilizada como recipiente del concreto húmedo, llega al **final de su ciclo de vida contaminada con rebabas de cemento y con los desmoldantes** comúnmente utilizados en obra: diesel o aceite mineral quemado.[4]

2 Comisión Nacional Forestal. (16 de Enero de 2020). Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable. Obtenido de https://www.conafor.gob.mx/apoyos/index.php/inicio/app_apoyos#/detalle/2020/85
3 Bailez, M. S. (2 de Mayo de 2011). La madera auxiliar en la construcción y su huella ecológica; caso de la superficie de contacto de la tarima. (U. d. Guanajuato, Ed.) Acta Universitaria, 21, 43-49. Recuperado el Enero de 2020, de https://biblat.unam.mx/es/revista/acta-universitaria-universidad-de-guanajuato/articulo/la-madera-auxiliar-en-la-construccion-y-su-huella-ecologica-caso-de-la-superficie-de-contacto-de-la-tarima
4 Hernández Moreno, S. (2009). Diseño sustentable de materiales de construcción; caso del concreto de matriz de cemento Pórtland. Revista Ciencia Ergo Sum, 15, 3.

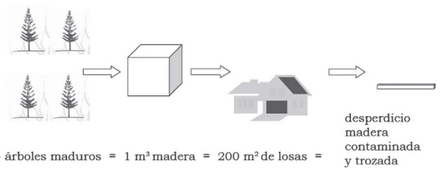
11.2.2 ANÁLISIS DEL USO DE UNA TARIMA CONVENCIONAL EN MÉXICO

La **tarima convencional** que se usa en México tiene una **superficie de contacto de medio metro cuadrado** y su volumen de madera es de 22,510 cm³ (9' tablón). La mayor parte, es decir 12,500 cm³ forman la superficie de contacto y sólo 10,010 cm³ forman la estructura base armada con cuatro barrotes ortogonales y uno diagonal.



Img. 119 - Foto y croquis con dimensiones de una tarima de madera convencional (Bailez, 2011).

Con el volumen de **80 superficies** de contacto de tarima se obtiene **1m³ de madera**. Con **4 árboles maduros**[5] se obtiene **1m³** de madera aserrada, este volumen alcanza para producir 80 superficies de contacto de cimbra tradicional de madera, las que **usadas cinco veces** (según la clasificación de grado de cimbra antes mencionada), sirven **para colar 200 m² de losa de concreto armado**.



Img. 120 - Diagrama Relación madera - superficie colada (Bailez, 2011)

Con los datos anteriores se puede estimar cuánta **madera ha sido usada de manera efímera en la Ciudad de México**. Tenemos cuantas viviendas hay en la Ciudad de México, según el censo de población y vivienda del INEGI del 2015, es de 2,599,081 habitadas[6].

Relación entre la superficie construida en concreto y la madera inutilizada por tal hecho.				
Número de viviendas CDMX	m² totales de viviendas (100 m² / vivienda)	m³ de madera usada en superficie de contacto	Número de árboles utilizados	Área boscosa necesaria (Hectáreas)
2,601,323	260,132,200	1,300,661.5	5,202,646	26,013.2

Se cerró un estándar de 100 m² por cada casa habitación y un área por cada árbol de 50 m² para su crecimiento pleno[7].

Dentro de estos datos sólo se están considerando **viviendas**, faltan las superficies de losas de concreto de las **áreas comerciales**, las que se desarrollan en las **vías para el transporte público** y un largo etcétera de construcciones. Sin embargo, aun reduciendo nuestro universo al de las casas habitación, observamos que **la cantidad de madera inutilizada** después de haber servido cinco veces en contacto con la mezcla de concreto es de **1,300,661.5 m³ o 26,013.2 hectáreas de área boscosa**, para un fin meramente **efímero**.

Para dar una idea de la cantidad de madera, se tendrían que dejar un espacio libre para este fin equivalente a lo que ocupan las a**lcaldías de Milpa Alta (22,840 hectáreas) y Cuauhtémoc (3,244 hectáreas)**.

5 Pino (*pinus patula*) en bosque manejado con área basal media (AB) de 0.8 m2/ha (Cruz-Leyva, Valdez-Lazalde, Ángeles-Pérez, & Manuel de los Santos-Posadas, 2010).
6 INEGI. (15 de Marzo de 2015). Encuesta Intercensal 2015. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?px=Vivienda_01&bd=Vivienda
7 En aprovechamientos comerciales los pinos se plantan inicialmente en geometrías de 3.5 m x 3.5 m, sobreviene el raleo y quedan espaciados a 7 m x 7 m

11.3 PROYECTOS ANÁLOGOS QUE REUTILIZAN MADERA

11.2.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE USAR UN MATERIAL ESTRUCTURAL ITINERANTE

Ventajas:

- Se le da un uso más a un elemento ya existente para crear un objeto arquitectónico durable.
- Al ser objetos ya modulados, es más sencillo respetar ese módulo para generar una pieza.
- Siendo itinerante, abre la posibilidad a modificar tamaños de espacios a partir de un uso y según el módulo.
- Abre la posibilidad de que la única energía necesaria para la construcción sea la humana para el ensamble.
- La relación entre peso - carga máxima permite el diseño de estructuras espaciales donde solamente se trabajen fuerzas axiales.

Desventajas:

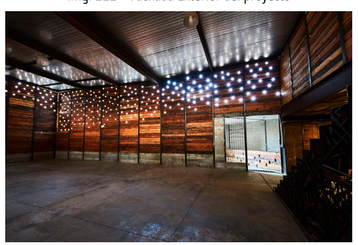
- Diseño de pieza en módulo a partir una geometría, es decir se necesitarán cortes no ortogonales para formar las "ranuras" para el armado.
- Dar un tratamiento a la madera para uso a la intemperie.
- La resistencia de fuerzas perpendiculares a las fibras (cortante) es muy baja, por lo que tiene tendencia a rajarse paralelo a las fibras si se le agrega más peso del indicado.

11.3.1 VINÍCOLA BRUMA / TAC TALLER DE ARQUITECTURA CONTEXTUAL[8]

Ubicación: Valle de Chapultepec, 22785 Ensenada, B.C., **México**
Arquitectos: TAC Taller de Arquitectura Contextual
Área: 2000.00 m²
Año: 2015

La mayor parte del proyecto es de madera reciclada de la región con estructuras de acero. Cubierto por un paisaje creado también con la vegetación existente en el sitio, cuenta con un espejo de agua que además de ser parte del diseño funciona como aislante natural.

Img. 121 - Fachada Exterior del proyecto



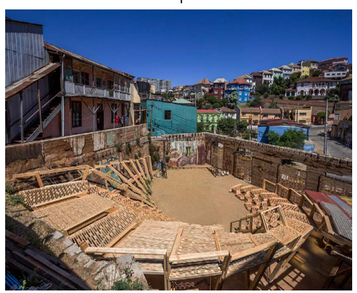
Img. 122 - Perspectiva interior del proyecto

8 "Vinícola BRUMA / TAC Taller de Arquitectura Contextual " [BRUMA Winery / TAC Taller de Arquitectura Contextual] 26 dic 2016. ArchDaily México. Accedido el 31 Mar 2020. ‹https://www.archdaily.mx/mx/802145/vinicola-bruma-tac-taller-de-arquitectura-contextual› ISSN 0719-8914

11.3.2 LA OLA: ESPACIO DE ACTUACIÓN PÚBLICO / THE SCARCITY AND CREATIVITY STUDIO[9]

Ubicación: Valparaíso, **Chile**
Arquitectos: The Scarcity and Creativity Studio
Año: 2014

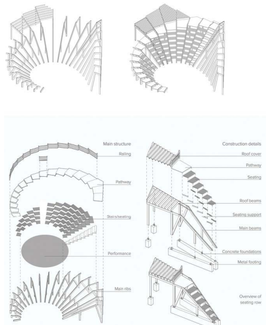
Sitio eriazo, es un colectivo que tiene como objetivo recuperar espacios urbanos abandonados, vacíos en la ciudad de Valparaíso, Chile, que actualmente son vertederos y atraen insectos y delincuentes. Trabajan para recuperar y poner a disposición de la comunidad el patrimonio urbano de la ciudad de Valparaíso, declarada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 2003.



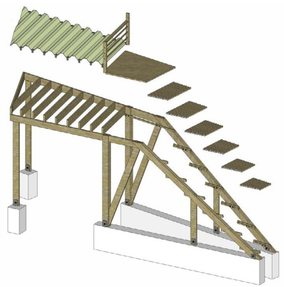
Img. 123 - Perspectiva del proyecto en general

Sitio Eriazo recicla los residuos producidos por la sociedad con el fin de generar herramientas de resistencia, y transformarlos en arquitectura, teatro, música, circo, pintura, artesanía y huertos, para ayudar a construir formas alternativas de trabajo y aprendizaje que mejorarán nuestra relación con el medio ambiente. Los objetivos del colectivo se pueden resumir de la siguiente manera:

- Recuperar el patrimonio de Valparaíso y ponerlo a disposición de la comunidad.
- Promover las artes y artesanías como herramientas para el trabajo y el aprendizaje.
- Generar encuentro y reflexión en espacios para el barrio.
- Promover el arte y actividades culturales a través de talleres abiertos.
- Desarrollar técnicas de construcción autosuficientes a través del reciclaje.
- Desarrollar conciencia de sí mismo de la identidad local de los lugares junto con la comunidad.



Img. 124 - Isométrico de la estructura



Img. 125 - Materiales

La Ola es un espacio de eventos flexible, para dar cabida a teatro, circo y actuaciones musicales. En la actualidad hasta 100 personas asisten a las actuaciones de Sitio Eriazo. Además, tiene la posibilidad de cocinar, preparar y servir la comida a los asistentes a los eventos organizados.

En la actualidad se han construido un horno de pizza y parrilla de adobe que utilizan para cocinar de todo. También es un espacio para talleres donde se enseña arte y artesanía y donde la comunidad puede llegar a hacer realidad sus proyectos. Tiene baños para los usuarios y una huerta, donde plantan verduras y hierbas que se utiliza en la cocina.

9 "La Ola: espacio de actuación público / The Scarcity and Creativity Studio" [The Wave: Public Performance Space / The Scarcity and Creativity Studio] 23 dic 2015. ArchDaily México. Accedido el 31 Mar 2020. ‹https://www.archdaily.mx/mx/779265/la-ola-espacio-de-actuacion-publico-the-scarcity-and-creativity-studio› ISSN 0719-8914

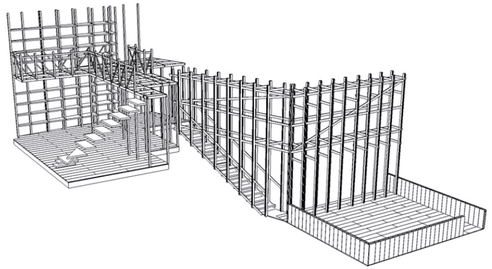
11.3.3 ENSAYO NO. 4 PRÓTESIS ESPACIAL / MANADA ARCHITECTURAL BOUNDARIES[10]

Ubicación: Ciudad de México, México
Arquitectos: MANADA Architectural Boundaries
Área: 450.0 m²
Año: 2016

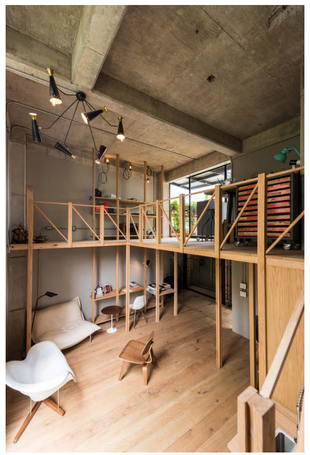
Estructura de madera finamente articulada se ensambla siguiendo la misma lógica de un andamio para conformar una serie de estructuras profundas que extienden la función original del espacio. En ocasiones el andamio se rellena con escalones; en otras sostiene un tapanco equipado con repisas para conformar un librero. De ahí, el andamio se extiende al patio para formar un pasillo de servicio que finalmente abraza el muro para conformar un jardín vertical.

En otras palabras, lo que se hizo fue tejer un andamio que sube, se rellena, gira, se tuerce, engorda, se deja vacío y se satura de plantas, para equipar y activar espacios desarticulados del departamento. El andamio teje interior y exterior, conecta niveles, se solidifica donde se requiere privacidad y se mantiene como esqueleto cuando se busca transparencia.

Img. 126 - Reutilización de materiales en escalera



Img. 127 - Isométrico de estructura

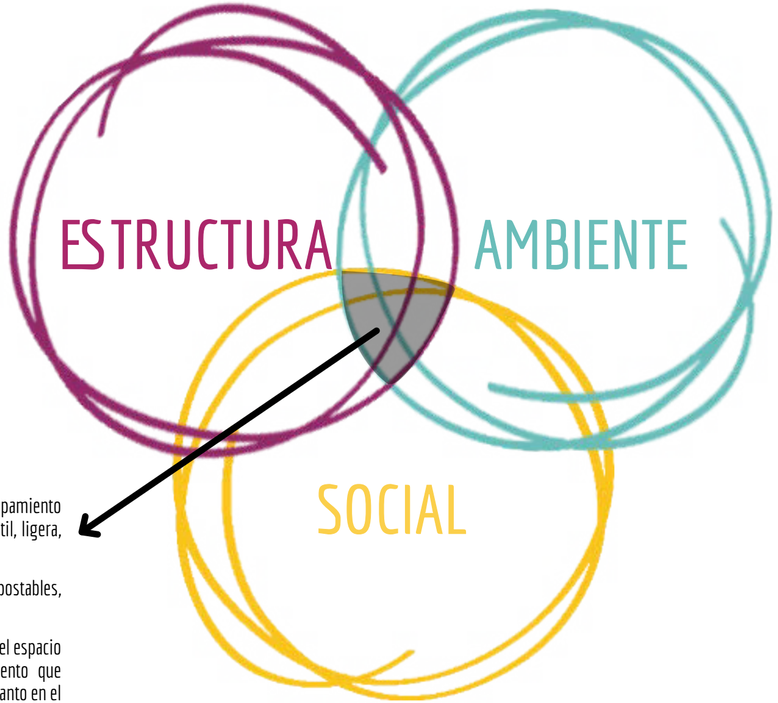


Img. 128 - Perspectiva interior

10 "Ensayo No. 4 Prótesis Espacial / MANADA Architectural Boundaries" [Essay 4 Spatial Prosthesis / MANADA Architectural Boundaries] 16 ene 2017. ArchDaily México. Accedido el 31 Mar 2020. ‹https://www.archdaily.mx/mx/803327/ensayo-no-4-protesis-espacial-manada-architectural-boundaries›

DISEÑO FORMAL DE LA ESTRUCTURA

12.1 CONCEPTUALIZACIÓN DE LA IDEA



La propuesta siempre considerará éstas 3 premisas.

La **ESTRUCTURA** como un elemento de integración y equipamiento que forma parte de un contexto urbano, que sea versátil, ligera, económica, fácil de montar y transformable.

Lo **AMBIENTAL** considerando materiales que sean compostables, reutilizables y el casi nulo uso de energía alterna.

Lo **SOCIAL** como parte primordial, el usuario que vivirá el espacio generado con la estructura, ya sea como un elemento que complemente el contexto y cambie cada cierto tiempo, tanto en el uso que requiera la comunidad.

Img. 129 - Diagrama de Sistemas interactuando

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

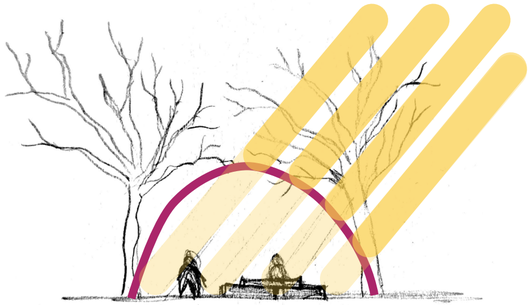
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

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.

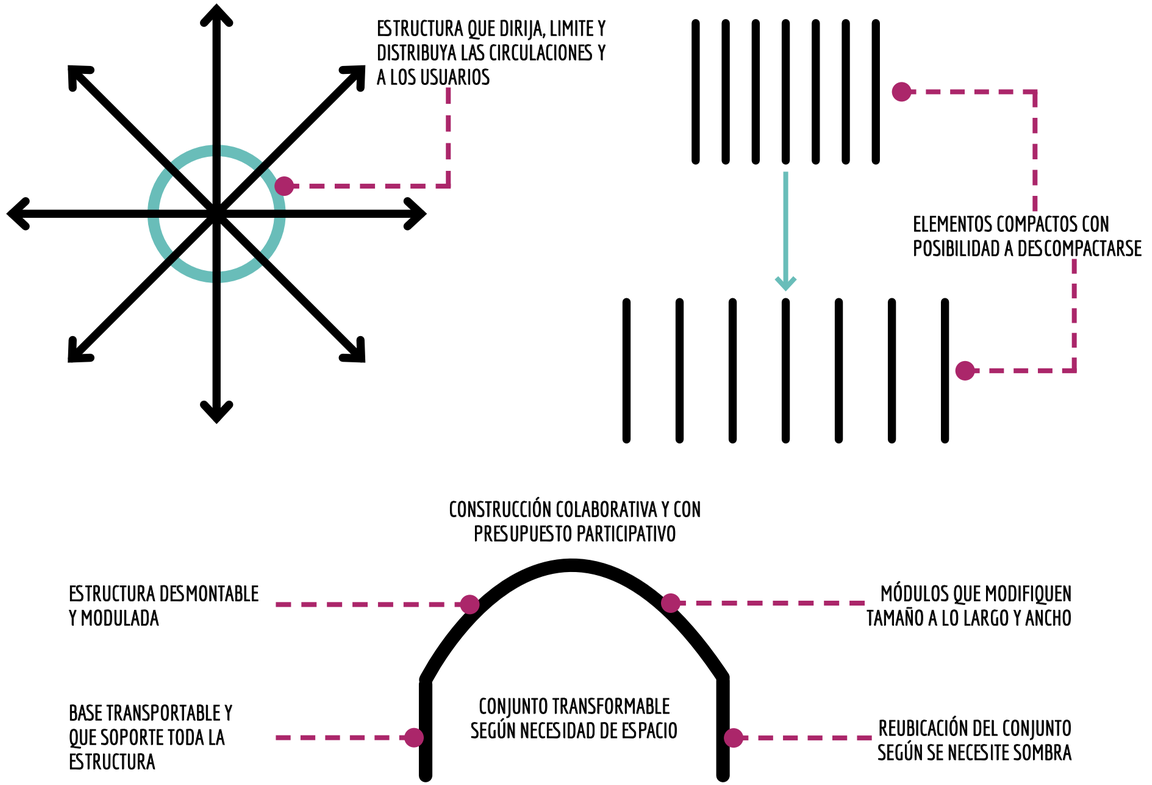
Img. 130 - Fotografía con entradas de luz



Img. 131 - Croquis y diagrama de entradas de luz

La forma curva ayuda a la distribución de cargas y si hay cargas adicionales como la lluvia puede escurrir más fácilmente por no tener una forma plana o con una inclinación obligada en el punto más alto.

Img. 132 - Perspectiva de entradas de luz y cargas adicionales



Img. 133 - Diagramas de ideas a partir del análisis del sitio y sus necesidades

12.2 ARCOS

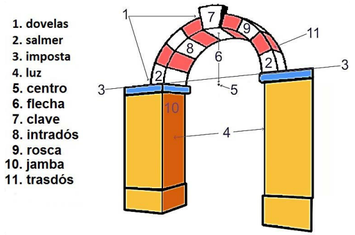
Un **arco** es el elemento constructivo de **directriz en forma curvada o poligonal**, que libra el espacio abierto entre dos pilares o muros transmitiendo toda la carga que soporta a los apoyos, mediante una **fuerza oblicua** que se denomina **empuje**.

Tradicionalmente un arco está compuesto por **piezas** denominadas **dovelas** que trabajan siempre a **compresión** y puede adoptar **formas curvas diversas**. Este elemento constructivo es muy útil cuando se quiere salvar espacios relativamente grandes mediante el aparejo de **piezas de reducidas dimensiones**[1].

12.2.1 EL ARCO Y SU ESTRUCTURA

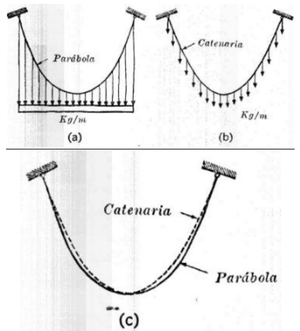
Estructuralmente, un arco con **dovelas** funciona como un **conjunto de elementos que transmiten las cargas,** propias o provenientes de otros elementos, hasta los muros o pilares que lo soportan. Por su propia morfología las dovelas están sometidas a **esfuerzos de compresión**, fundamentalmente, pero transmiten **empujes horizontales** en los puntos de apoyo, **hacia el exterior**, de forma que tiende a provocar la **separación** de estos. Para contrarrestar estas acciones **se suelen adosar otros arcos**, para equilibrarlos, **muros** de suficiente masa en los extremos, o un sistema de arriostramiento mediante **contrafuertes o arbotantes.** Algunas veces se utilizan **tirantes metálicos**, o en algunas ocasiones de **madera**, para sujetar las dovelas inferiores[2].

Para entender como trabaja un **arco**, primero debemos aprender el concepto de la **línea de presiones**, el **punto del interior** de cada dovela por donde **pasa el grueso de la fuerza que ejerce el arco**. Por tanto, tenemos un **arco aparente** (el del material trabajando), y un **arco de fuerzas**, (el real).



Img. 135 - Partes del arco (Velasco, 2020) [3]

Si colgamos una **cuerda entre dos puntos**, la curva resultante es una **parábola**. Pero si tendemos una **cadena** (de pesos iguales, con eslabones y situados a distancias regulares) obtenemos una **curva distinta**, más puntiaguda, debido al **peso que tira hacia el centro y hacia abajo**. Esta curva se llama **catenaria** y es la curva básica para entender el comportamiento de arcos y bóvedas.



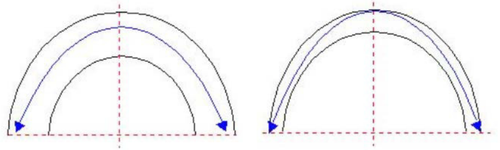
Img. 136 - Parábola y catenaria (Artifex, 2003) [4]

Podemos observar que una catenaria siempre es más estrecha que una parábola (Img. 124).

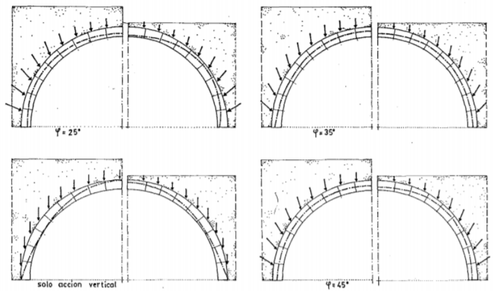
1 Moreno García, F. (2004). Arcos y Bóvedas (Primera ed.). Barcelona, España: Ediciones CEAC.
2 Heyman, J. (1974). Beams and Framed Structures (Segunda ed.). Elsevier.
3 Velasco, S. G. (20 de Marzo de 2020). Glosario ilustrado de arte arquitectónico. Obtenido de https://www.glosarioarquitectonico.com/glossary/arco/
4 Artifex. (junio de 2003). Arco II: principios básicos de comportamiento. Obtenido de https://www.artifexbalear.org/arco2.htm

Podemos concluir que la catenaria es la curva de arco, que, congelada e invertida, nos marca exactamente la **línea de tensión del arco verdadero**, que se oculta **dentro del arco aparente**. Si la catenaria se sale del arco aparente, entonces el arco colapsaría.

Un arco estable es aquel que contiene el **arco verdadero** (la catenaria) **dentro de los límites del arco aparente**. Pero si el ancho del arco es mínimo, la catenaria está demasiado cerca de los límites del arco.



Img. 137 - Arco y catenaria (Artifex, 2003)



Img. 138 - Arco y fuerzas según ángulo de acción (Artifex, 2003)

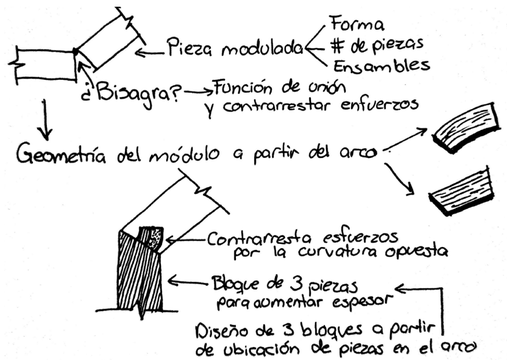
12.3 PRIMERAS IDEAS DE SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE

12.3.1 DISEÑO DE PIEZAS DEL ARCO

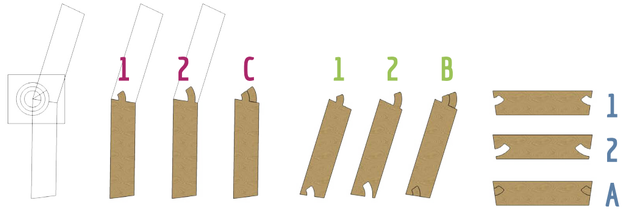
El diseño de las piezas se hizo de manera **modular**, respetando el tamaño de los **tablones de la cimbra** y con una **proporción entre el claro y el número de módulos** en los que se dividirá el arco.

La propuesta consiste en desarrollar **piezas que se ensamblen con un giro desde la esquina**, originalmente se pensó en una bisagra, pero no lograba contrarrestar del todo las **fuerzas de tracción** del arco en las piezas laterales, por lo que se buscó una alternativa que trabajara como una bisagra pero **evitara la abertura entre cada pieza.** (Img. 127)

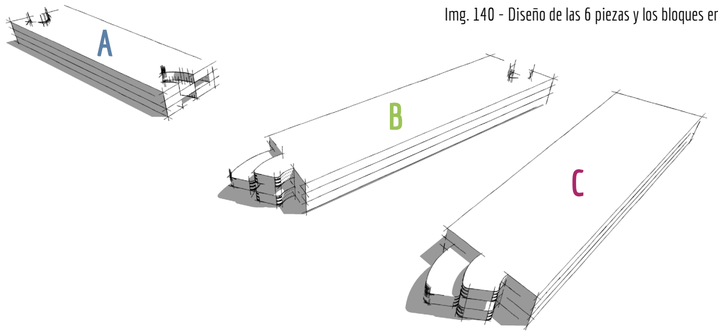
Se diseñaron **muescas y dientes curvos en sentido opuesto al del arco**, ésto con la intensión de equilibrar las fuerzas del arco que bajan y lo obligan a abrirse hacia los lados, además se incorporó un **tensor que conecta 2 piezas de esquina a esquina** (Img. 130) para dar mayor seguridad a los arcos.



Img. 139 - Croquis de diseño de piezas moduladas



Img. 140 - Diseño de las 6 piezas y los bloques en planta

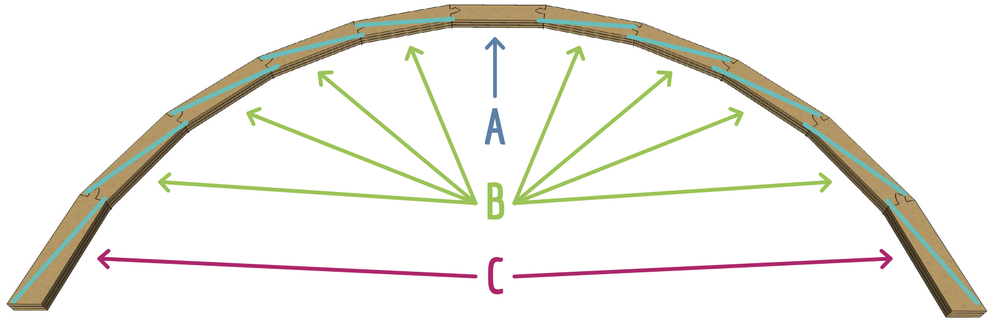


Img. 141 - Croquis de los 3 bloques de piezas para el arco con técnica mixta de representación

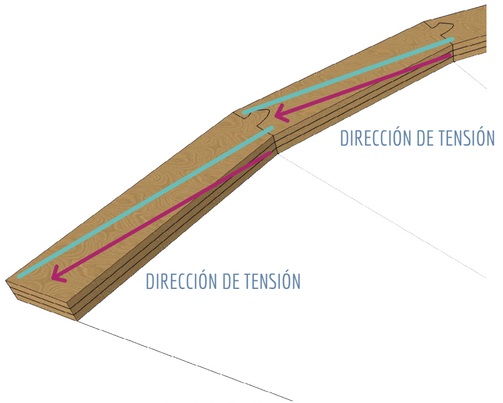
Al considerar el espesor del tablón de manera individual, se decidió **juntar 3 tablones**, los 2 del **exterior** del bloque con **la muesca y el diente más pequeño** (Img. 128 - piezas #1) y la **intermedia con la muesca y el diente más grande** (Img. 128 - piezas #2), ésto con la intención de abarcar mayor área en el ensamble pero sin perder la sencillez visual de cada pieza y del arco como conjunto.

En total se diseñaron **6 piezas diferentes** (Img. 128), pero al juntarse se forman **3 bloques de piezas completas** en total (Img. 129).

Img. 142 - Proceso de ensamble de piezas



Img. 143 - Croquis del arco completo y ubicación de elementos con técnica mixta de representación



Img. 144 - Tensión de piezas

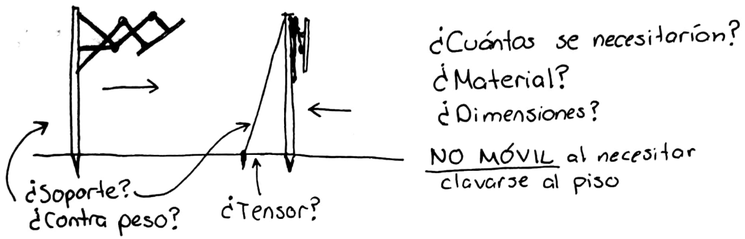
Para el correcto ensamble de cada pieza, respetando los esfuerzos que se presentan en el arco, se proponen los siguientes **3 bloques de piezas**.

A - ambos lados con muescas.
B - de un lado con muescas y del otro con dientes.
C - de un lado liso y del otro con dientes.
Tensor

Para contrarrestar la fuerza de momento como conjunto de arco, se propone colocar tensores (Img. 139) para equilibrar las fuerzas que genera cada pieza y mantener cerradas las uniones de las piezas en dado caso de presentarse alguna fuerza horizontal de dirección perpendicular al piso y de forma axial al arco (viento y sismo).

Se tensan de la parte interna y baja de la pieza de arriba hacia la parte externa y baja de la pieza de abajo.

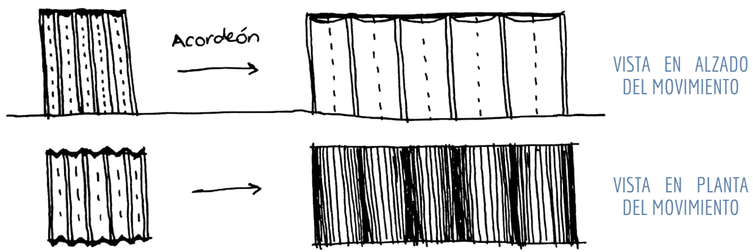
12.3.2 SISTEMA DESPLEGABLE



Img. 145 - Propuesta 1 (adaptabilidad)

A partir del objetivo de crear una **estructura adaptable,** aplicando la producción colaborativa, se propone una **estructura que se despliegue** para ocupar mucho o poco espacio a partir de la necesidad espacial de la comunidad.

Al desarrollar la propuesta se observó que según la forma de la estructura y los elementos presentes implicaría mantenerlo fijo o modificar el suelo para evitar el volteo de las piezas, por lo que se buscaron alternativas para evitar eso y que se pudieran manejar en conjunto y no como elementos independientes.

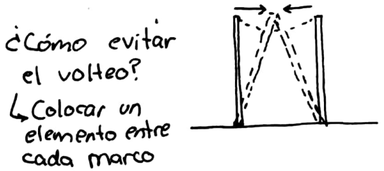


Img. 146 - Propuesta 2 (modulable y económica)

Para obtener una **estructura modulable que se transforme y sea flexible** a partir de la evolución del proyecto se propuso que la forma de desplegar las piezas fuera en forma de **acordeón**, pudiendo desplazar los elementos para acortar o alargar el espacio, modificando así el área cubierta de uso.

Además, por la facilidad de despliegue y repliegue se **economiza en los gastos** para el movimiento y colocación de la estructura pudiendo hacerlo la misma comunidad **sin necesitar especialistas**.

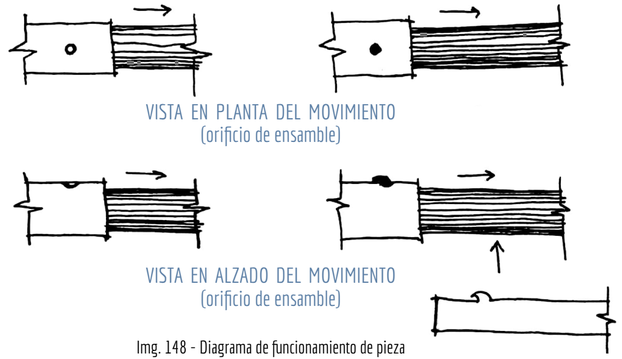
Img. 147 - Diagrama de posible volteo entre marcos



Al desarrollar la propuesta una de las observaciones más importantes era sobre **cómo evitar el volteo entre cada marco**, por lo que se buscaron alternativas para **no afectar el funcionamiento de acordeón** pero al desplegar totalmente la estructura, ésta **quedara asegurada**.

Esta pieza nueva debería quedar entre cada marco, pero el número de piezas irá en función de su material, forma de los marcos y el funcionamiento de la misma pieza.

12.3.3 SISTEMA DESPLEGABLE ENTRE ARCOS



Img. 148 - Diagrama de funcionamiento de pieza

Se propone una pieza con un funcionamiento parecido al de la base de un paraguas; 3 tubos huecos que al estirarlos, un elemento se ensambla por un orificio y se **bloquea el movimiento de ambos tubos** (Img. 26).

Este sistema se colocaría en el punto central del marco y en los laterales, sumando **7 piezas entre cada marco**.

El material propuesto sería de **acero inoxidable** para evitar el deterioro de la pieza por estar al exterior.

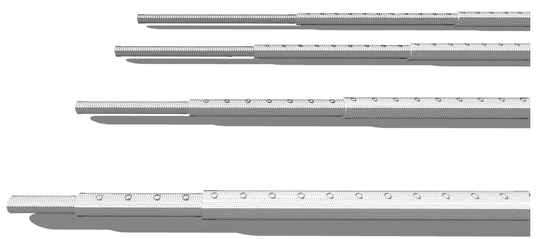
TUBO A TUBO B TUBO C

Img. 149 - Tipos de tubos

El **TUBO A** tendrá únicamente de un lado el pivote para el bloqueo del tubo y, en la punta del otro lado, la cuerda para enroscarse a la pieza del arco.

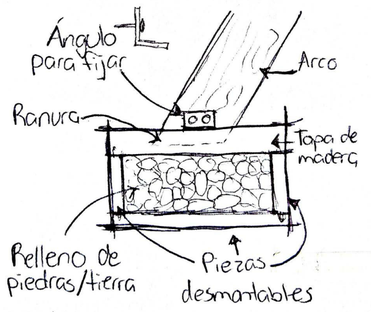
El **TUBO B** tendrá en todo su cuerpo agujeros a cada 5 centímetros (medidos desde el centro de la circunferencia) y en una de sus puntas el pivote para el bloqueo del tubo.

El **TUBO C** tendrá en todo su cuerpo agujeros a cada 5 centímetros (medidos desde el centro de la circunferencia) y en una de sus puntas la cuerda para enroscarse a la pieza del arco.



Img. 150 - Diferentes posiciones de los tubos

12.3.4 BASE DE CONTRAPESO



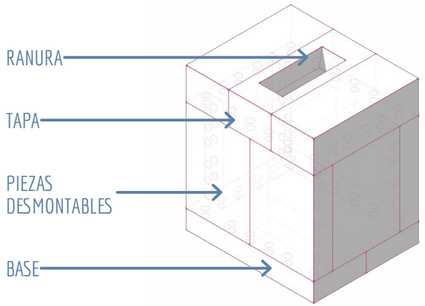
Img. 151 - Diagrama de elementos de la base de contrapeso

La base será la primera pieza a colocar en el predio, ya que de ahí se comienzan a colocar las piezas de cada arco.

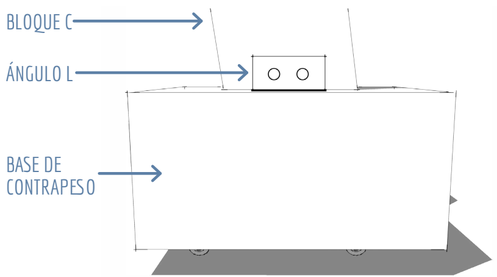
Las dimensiones del bloque están en proporción de una pieza de madera que se puede armar con una Gualdra de 12", además consideran el peso que transmite la estructura y funcionará como un contrapeso para evitar el volteo hacia el centro del arco.

El bloque consta de 4 piezas desmontables, que al unirlas forman una pieza completa que puede ser rellenada de tierra o piedas según el material al que se tenga acceso.

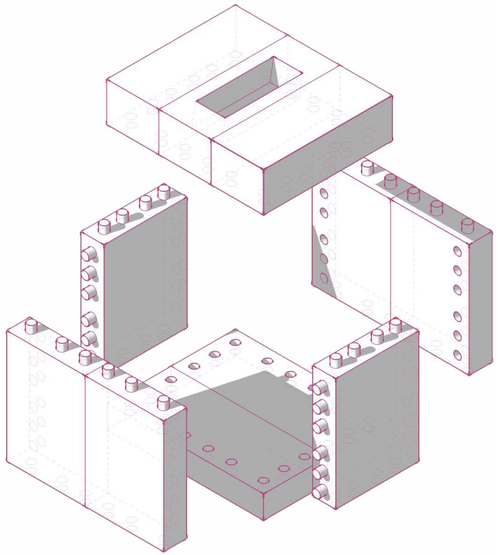
Contará con una ranura en el centro de la base para la colocación del **BLOQUE C** del arco y se fija con un ángulo L de ambos lados del bloque para dar mayor seguridad a que no se muevan las piezas.



Img. 152 - Ranura para unión con Bloque C



Img. 153 - Unión con arco



Img. 154 - Isométrico de despiece

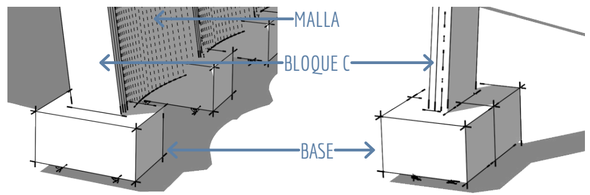
El módulo de la base es compatible con todos los tipos de arcos, siempre considerando que la pieza que debe entrar a la ranura es el **BLOQUE C** por ser el que, de un lado, no tiene muescas o dientes como las demás piezas.

Las piezas laterales deberán unirse primero para formar un "cubo" (solo sin tapa y sin base) para posteriormente unirlas a la parte de abajo del bloque tiene agujeros. (Img. 148)

Al conformar el bloque, éste podrá ser **rellenado** con diversos materiales sólidos (tierra, arena y/o piedras) que se tengan en el sitio, por lo que así se aumentará el peso del bloque de cimentación, dando mayor estabilidad al conjunto.

Después de tener el bloque lleno, éste deberá cerrarse con la tapa que tiene mayor grosor, con agujeros en la parte baja y una ranura al centro para colocar la pieza baja del arco, es decir el **BLOQUE C** y con otros agujeros para colocar los ángulos laterales.

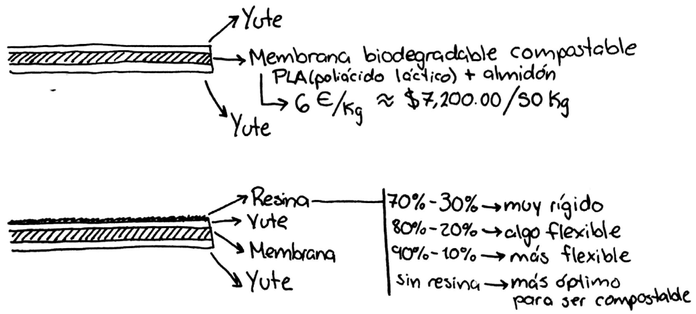
En cuanto el espacio ya no sea requerido y quiera ser desmontado, el bloque de cimentación podrá ser desarmado y vaciado para su almacenamiento.



Img. 155 - Base en Estructura Tipo 1

Img. 156 - Base en Estructura Tipo 10

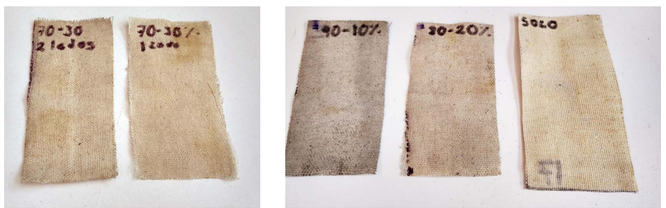
12.3.4 MEMBRANA TEXTIL



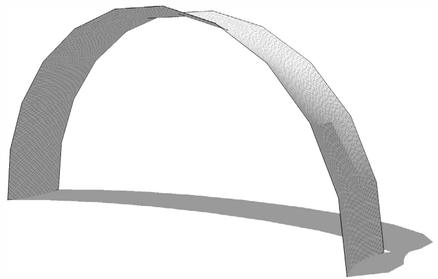
Img. 157 - Diagrama de composición de membrana textil

Parte importante del diseño de la estructura es el elemento que cubrirá el espacio, por lo que para cumplir con los objetivos anteriormente mencionados junto con las propuestas de funcionamiento general, el material de la cubierta deberá ser de una **membrana textil**.

En el Laboratorio de Estructuras Ligeras se está experimentando con una **membrana textil sustentable,** es decir hecha con materiales que no dañen el ambiente. Ésta se ha hecho con **yute y una membrana biodegradable compostable** (poliácido láctico + almidón), por lo que la propuesta es usar esa membrana experimental, por cumplir con el objetivo de reutilizar materiales o que éstos sean sustentables.

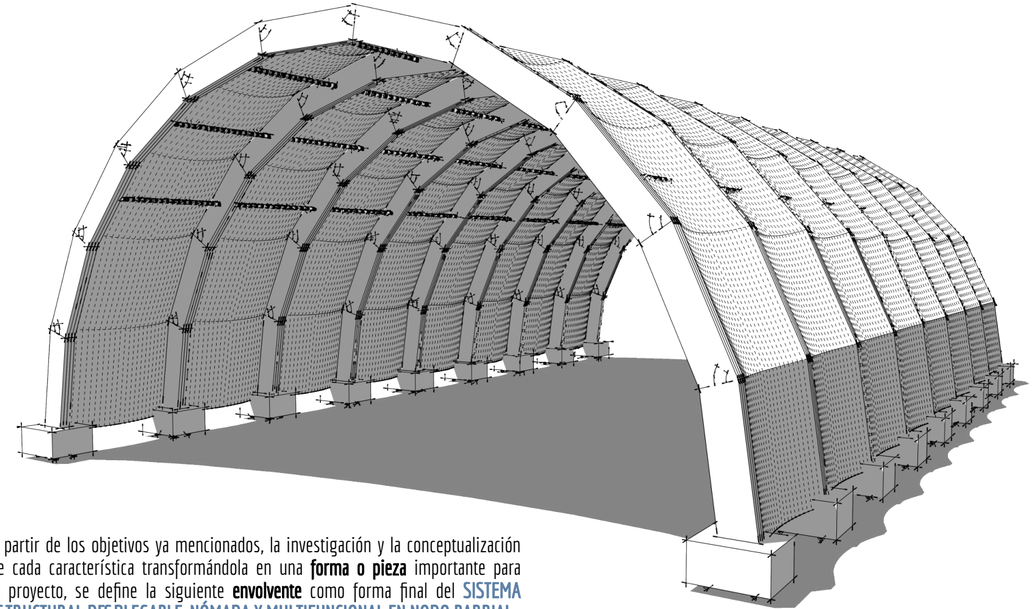


Img. 158 - Fotos muestras de membrana textil



Img. 159 - Forma de membrana tensada para colocarse entre los arcos

12.3.5 FORMA FINAL DE LA ENVOLVENTE (TIPO 1 - 4)



Img. 160 - Croquis de la envolvente con técnica mixta de representación

A partir de los objetivos ya mencionados, la investigación y la conceptualización de cada característica transformándola en una **forma o pieza** importante para el proyecto, se define la siguiente **envolvente** como forma final del SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL.

Al ser **modulada** puede ampliarse según las espacialidad necesaria, transformando el proyecto para **adaptarse** y es **nómada** al poder ser transportada y desplegada sin la necesidad de un especialista, siempre y cuando la comunidad lo requiera.

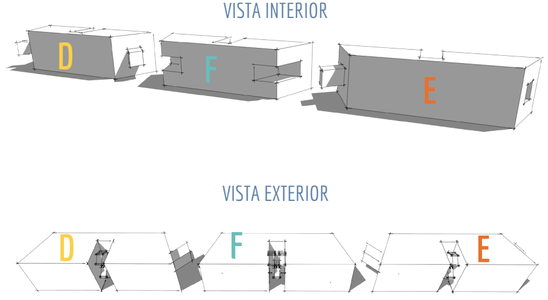
Es una estructura económica, eficiente y sustentable al reutilizar materiales, al no necesitar maquinaria y mano especializada para el ensamble, despliegue y repliegue y al involucrar al usuario en todo el proceso de construcción y modificación espacial.

12.3.6 ARO INTERNO (TIPO 6 - 10)

Para tener la posibilidad de otros tipos de formas en la estructura es necesario colocar un aro o anillo interior, que unirá de forma diferente cada medio arco, por lo cual se diseñaron otras 3 piezas usando como base las dimensiones de una Gualdra de 12" x 12".

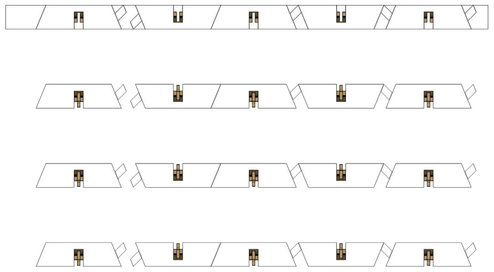
La pieza deberá contar con el diseño necesario para un correcto ensamble entre las piezas del anillo, estará en proporción al resto de la estructura, deberá ser estable y además tener una muesca extra para poder embonar la última pieza del medio arco correspondiente.

Durante el desarrollo de las piezas y del aro como conjunto, fue necesario crear 3 diferentes para poder tener una pieza de inicio, una de continuidad y una que cierre el anillo.



Img. 161 - Croquis de los 3 bloques de piezas para el aro con técnica mixta de representación

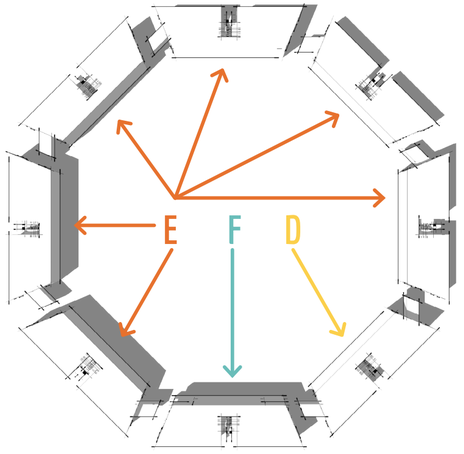
Se aprovecha la proporción de los proveedores de Gualdras para evitar desperdicios, por lo que en una Gualdra de 12" x 12" x 20' se obtendría un total de 5 piezas (Img. 111), por lo que con 4 gualdras se tendrían 2 anillos completos y 4 piezas de repuesto.



Img. 162 - Total de piezas por Gualdra

Para el correcto ensamble del anillo, considerando proporción de material y estructura, se proponen las siguientes **3 piezas**.

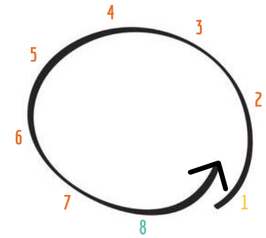
D - ambos lados con dientes.
E - de un lado con muesca y del otro con diente.
F - ambos lados con muescas.



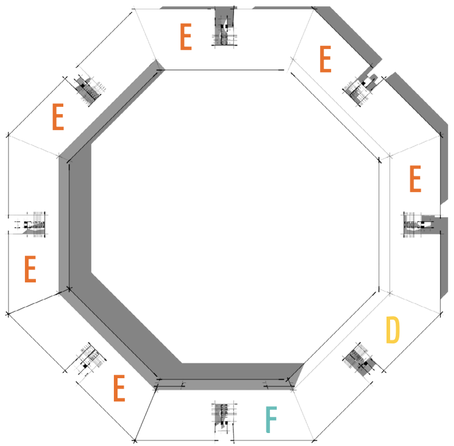
Img. 163 - Ubicación de piezas y sentido de armado

Se decidió manejar una forma octogonal, para tener una forma simétrica, con piezas en dimensiones proporcionales al resto de la estructura para evitar un contrapeso y con una forma de armar como un circuito.

El orden correcto de ensamble es empezar con la pieza D (1), después las E (6) y se cierra con la F (1), es decir en sentido contrario a las manecillas del reloj.



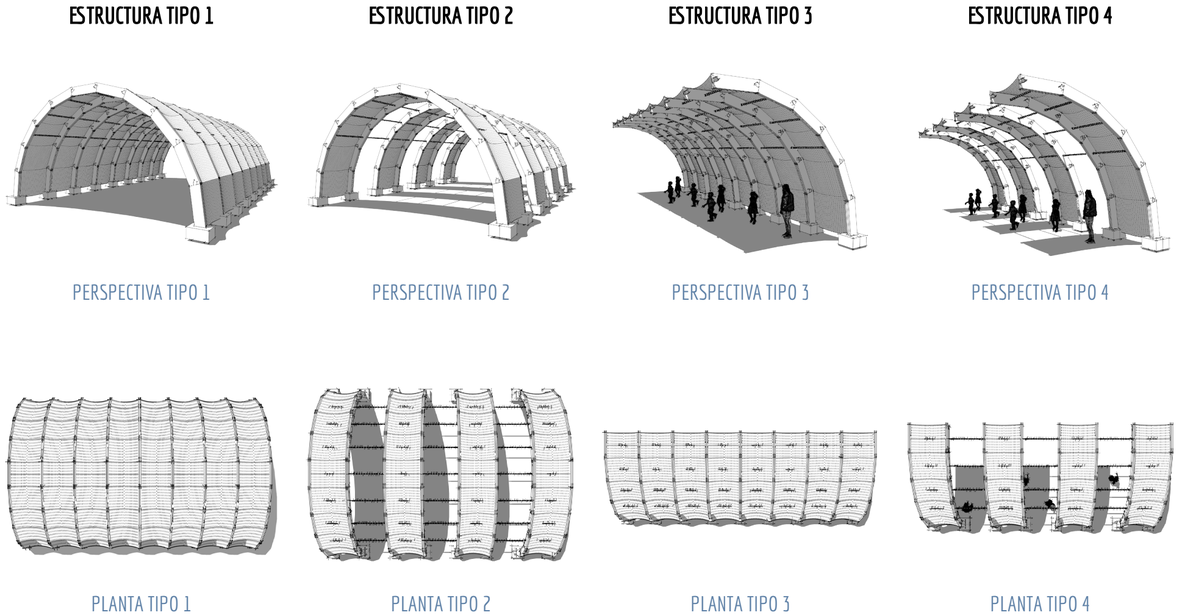
Img. 164 - Diagrama de sentido de armado



Img. 165 - Anillo armado con el tipo de pieza

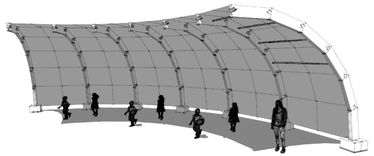
12.4 TIPOS Y FORMAS PROPUESTAS SEGÚN USO

TIPOS DE ESTRUCTURA	DIMENSIONES	ÁREA CUBIERTA	# ARCOS COMPLETOS	TIPO DE MALLA	EXTRAS	USO	# PERSONAS
ESTRUCTURA TIPO 1	14.64m x 8m	117.12 m^2	10	TIPO A	---	Exposición / Curso / Taller / Asamblea / Fiesta / Almacenamiento temporal	Hasta 100
ESTRUCTURA TIPO 2	14.64m x 8m	117.12 m^2	10	TIPO A	---	Exposición / Curso / Taller / Asamblea / Presentación / Pabellón	Hasta 100
ESTRUCTURA TIPO 3	14.64m x 4m	58.56 m^2	5	TIPO A	---	Exposición / Curso / Asamblea / Escenario / Ceremonia / Pabellón	Hasta 50
ESTRUCTURA TIPO 4	14.64m x 4m	58.56 m^2	5	TIPO A	---	Exposición / Asamblea / Escenario / Presentación / Pabellón	Hasta 50
ESTRUCTURA TIPO 5	D1= 11.0m D2 = 6.0m	66.76 m^2	3.5	TIPO B	---	Exposición / Curso / Asamblea / Escenario / Ceremonia / Pabellón	Hasta 50
ESTRUCTURA TIPO 6	Lado = 4.5m	97.78 m^2	4	TIPO C	ARO CENTRAL	Exposición / Curso / Taller / Pabellón / Asamblea / Fiesta / Ceremonia	Hasta 80
ESTRUCTURA TIPO 7	Lado = 4.5m	97.78 m^2	4	TIPO C	ARO CENTRAL	Exposición / Curso / Taller / Pabellón / Asamblea / Fiesta / Ceremonia	Hasta 70
ESTRUCTURA TIPO 8	Lado = 4.5m	48.89 m^2	4	TIPO C	ARO CENTRAL	Exposición / Curso / Taller / Asamblea / Fiesta / Presentación	Hasta 50
ESTRUCTURA TIPO 9	Lado = 4.5m	48.89 m^2	3	TIPO C	ARO CENTRAL	Exposición / Taller / Asamblea / Fiesta / Presentación	Hasta 50
ESTRUCTURA TIPO 10	Lado = 4.5m	97.78 m^2	4	---	ARO CENTRAL	Exposición / Taller / Presentación / Pabellón / Ceremonia	Hasta 70

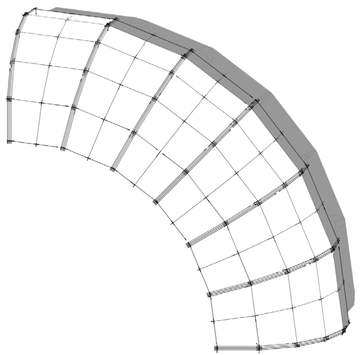


Img. 166 - Estructuras que Tipo 1 a 4

ESTRUCTURA TIPO 5

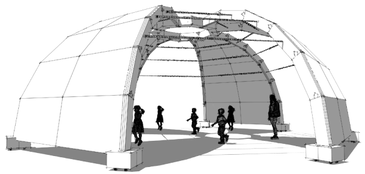


PERSPECTIVA TIPO 5

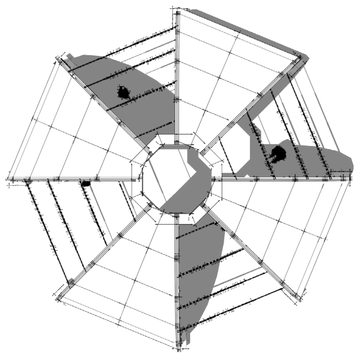


PLANTA TIPO 5

ESTRUCTURA TIPO 6

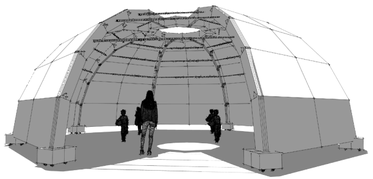


PERSPECTIVA TIPO 6

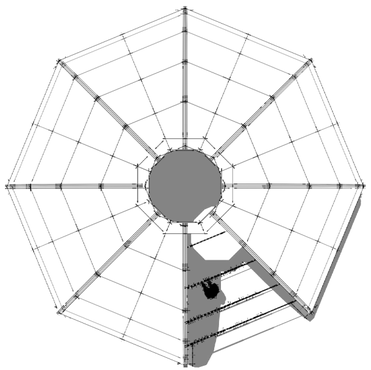


PLANTA TIPO 6

ESTRUCTURA TIPO 7



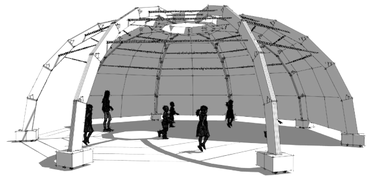
PERSPECTIVA TIPO 7



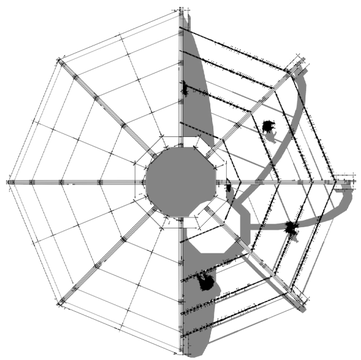
PLANTA TIPO 7

Img. 167 - Estructuras que Tipo 5 a 7

ESTRUCTURA TIPO 8

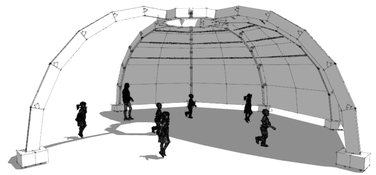


PERSPECTIVA TIPO 8

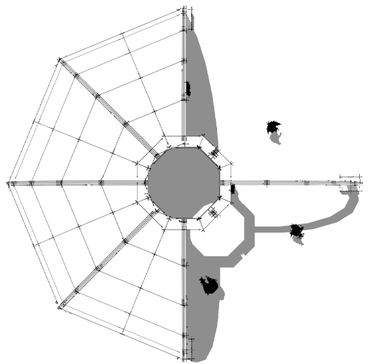


PLANTA TIPO 8

ESTRUCTURA TIPO 9

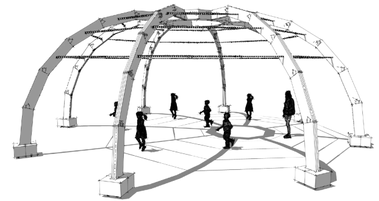


PERSPECTIVA TIPO 9

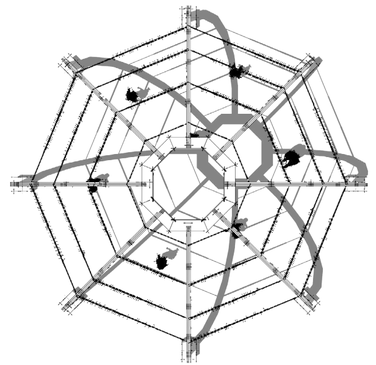


PLANTA TIPO 9

ESTRUCTURA TIPO 10



PERSPECTIVA TIPO 10

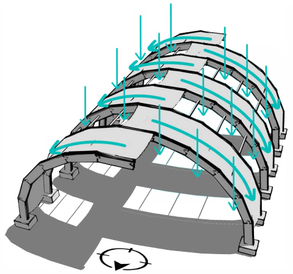


PLANTA TIPO 10

Img. 168 - Estructuras que Tipo 8 a 10

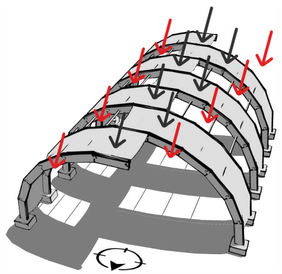
12.5 INTERVENCIONES AMBIENTALES POR USO A LA INTEMPERIE

DIAGRAMA DE LLUVIA



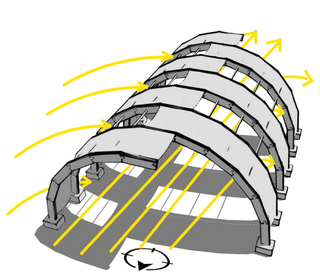
LLUVIA 01

DIAGRAMA DE LUZ Y CALOR



LUZ Y CALOR 01

DIAGRAMA DE VIENTO



VIENTO 01

Img. 169 - Estructuras que Tipo 1 a 5 con diagrama de lluvia, luz, calor y viento

En las estructuras Tipo 1 a 5, la lluvia va a intervenir según el área cubierta, ya que escurrirá hacia los lados y en las zonas no cubiertas, caerá al suelo.

Por tal motivo para temporadas de lluvia se recomienda usar las totalmente cubiertas, sin importar el diseño escogido, ya que la membrana propicia el escurrimiento y evita la absorción del agua.

En el caso de granizo se debe cuidar el almacenamiento del hielo en la parte más alta del arco, al ser de mayor densidad es más probable que no escurra a los lados, por lo que se debe tensar de manera correcta la estructura para evitar esa acumulación de hielo.

En las estructuras Tipo 1 a 5, la cantidad de luz y calor va a variar por la cantidad de espacios sin membrana y según el ritmo manejado (membrana continua o alternada con vacíos).

La membrana al ser blanca ayuda al paso de luz natural filtrada, evitando que se concentre el calor pero se tenga iluminación.

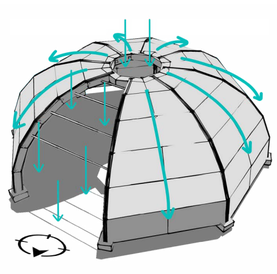
En épocas de calor se recomienda un ritmo alternado para obtener sombra y una buena iluminación, o concentrar la zona cubierta al Sur para filtrar la luz y tener mayor sombra.
En épocas de frío se recomienda que en algunas zonas no haya membrana para el paso del calor (al inicio, al centro y al final), usar medios arcos y orientar la zona cubierta al Norte para filtrar aire frío y aprovechar la ubicación del sol.

En las estructuras Tipo 1 a 5 el viento tiene una cualidad muy interesante, ya que funciona como un túnel de viento (cuando se usa la membrana de manera continua) y mejora la ventilación, dejando fluir el viento y generando ventilación cruzada (cuando se usa la membrana alternada con vacíos).

Además se puede usar como filtro para dejar pasar viento a algunas zonas, o direccionarlo, y como barrera cuando se quiere mantener el calor del interior según la dirección en la que se ponga el túnel o el medio arco.

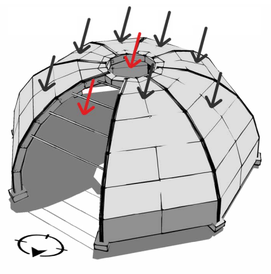
Mayor flujo de viento como túnel | dirección Norte-Sur.
Menor flujo de viento (filtro o barrera) en cualquiera de los tipos de estructuras | dirección Este-Oeste.

DIAGRAMA DE LLUVIA



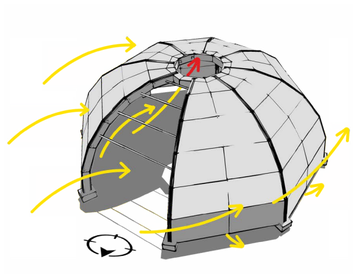
LLUVIA 02

DIAGRAMA DE LUZ Y CALOR



LUZ Y CALOR 02

DIAGRAMA DE VIENTO



VIENTO 02

Img. 170 - Estructuras que Tipo 6 a 10 con diagrama de lluvia, luz, calor y viento

En las estructuras Tipo 6 a 10, la lluvia va a intervenir según el área cubierta, ya sea que escurra hacia los lados en las zonas cubiertas, o entre al espacio en las zonas descubiertas.

Como se observa en la imagen, el círculo central funciona como entrada de agua, por lo que según la dirección de la lluvia podría entrar poco o mucha agua.

Se recomienda que también se cubra el círculo central cuando la lluvia sea muy fuerte, pero siempre revisando que no se acumule el agua, es decir tensando bien la membrana o poniéndola inclinada en dirección perpendicular a la caída del agua para propiciar el escurrimiento.

En las estructuras Tipo 6 a 10, la forma ayuda a controlar la entrada de luz sin contener el calor, ya que el círculo central funciona como entrada de luz central directa y como chimenea dejando salir el calor (que se concentra en la parte alta de cualquier espacio).

La curva ayuda a alargar la sombra si se direcciona en sentido opuesto a la entrada de luz (cubierta del lado Sur) y mejorar la habitabilidad propiciando una entrada de luz filtrada por la membrana blanca y a la vez expulsando el calor.

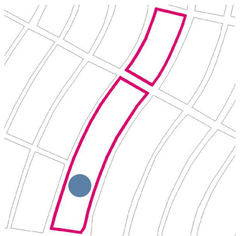
Se recomienda que en época de calor se oriente la zona cubierta al Sur para filtrar la luz y tener sombra, y en época de frío la zona cubierta orientarla al Norte para filtrar aire frío y aprovechar la ubicación del sol, al concentrar el calor en un espacio más cerrado.

En las estructuras Tipo 6 a 10, el viento se distribuye de varias formas. Al entrar del lado Norte refresca el interior por la forma curva y deja salir el aire caliente por tener ventilación como chimenea, además de dejar salir el aire por la parte baja, teniendo siempre una buena circulación del viento,

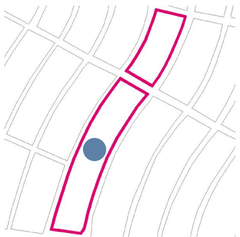
En época de calor se recomienda oriental la entrada sin membrana al Norte para aprovechar el viento y generar mayor sombra por tener la cubierta al Sur.

En época de frío se recomienda orientar la zona cubierta al Norte para que funcione como barrera del viento y la entrada sin membrana al Sur para aprovechar el Sol y filtrar el aire caliente.

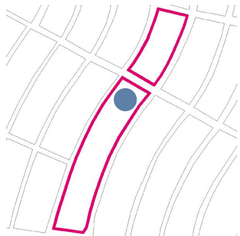
12.6 EJEMPLOS DE UBICACIÓN EN EL TERRENO ANALIZADO



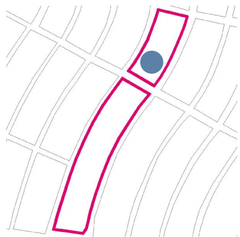
Img. 171 - Propuesta de emplazamiento 01

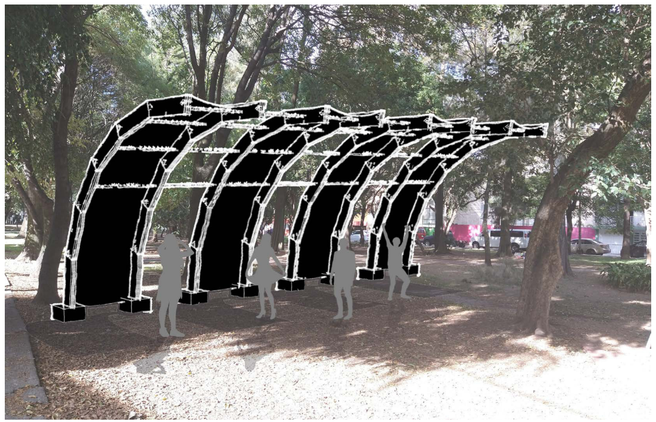


Img. 172 - Propuesta de emplazamiento 02



Img. 173 - Propuesta de emplazamiento 03





Img. 174 - Propuesta de emplazamiento 04

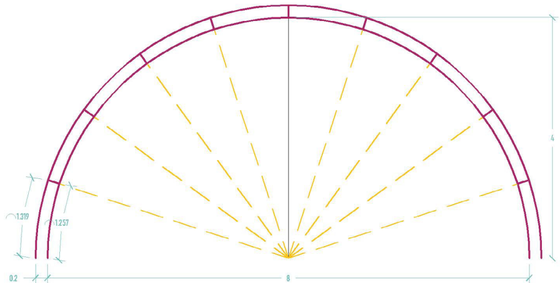
Img. 133 - Perspectiva 1

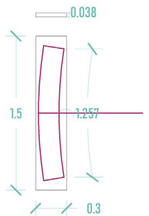
Img. 134 - Perspectiva 2

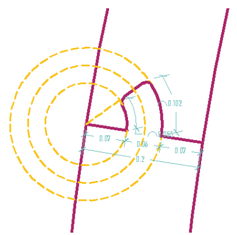
DESARROLLO DE LA PROPUESTA

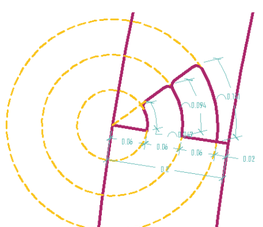
13.1 EVOLUCIÓN DE LAS PROPUESTAS

13.1.1 MÓDULO CURVO 1







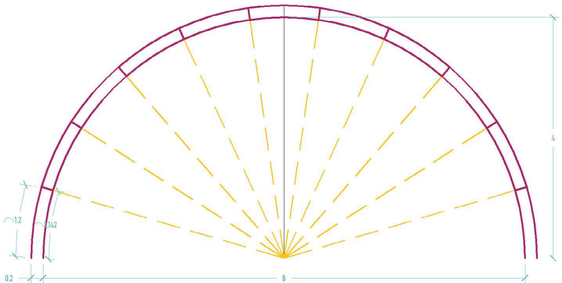


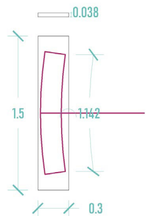
Diseño de un arco de 8.0m de claro y 4.0m de altura.

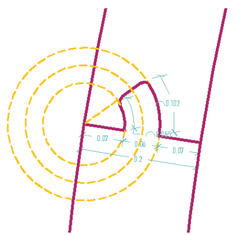
Modulado en 10 piezas de 0.20m y colocada en un tablón de madera de 1.5m x 0.3m.

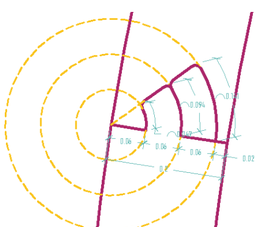
2 propuestas de unión con radios modulados.

13.1.2 MÓDULO CURVO 1 CON CLAVE CENTRAL









Diseño de un arco de 8.0m de claro y 4.0 de altura.

Modulado en 11 piezas de 0.20m y colocada en un tablón de madera de 1.5m x 0.3m.

2 propuestas de unión con radios modulados.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

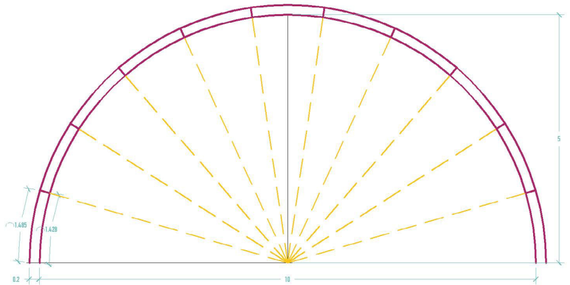
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

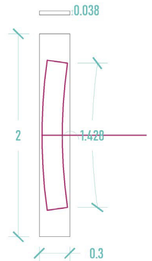
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

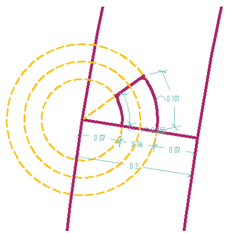
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

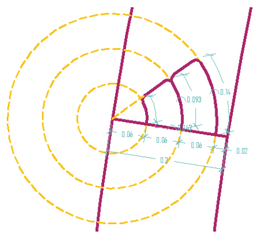
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

13.1.4 MÓDULO CURVO 2 CON CLAVE CENTRAL







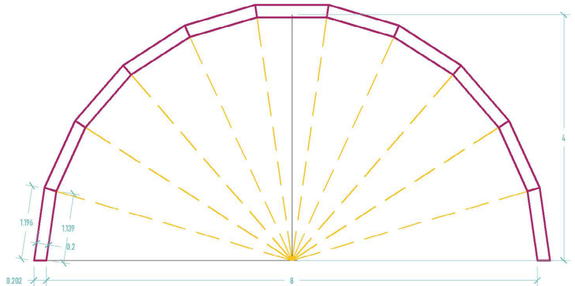


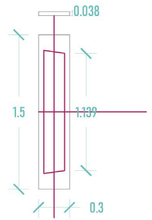
Diseño de un arco de 10.0m de claro y 5.0m de altura.

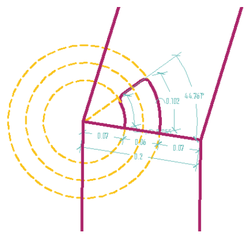
Modulado en 11 piezas de 0.20m y colocada en un tablón de madera de 2.0m x 0.3m.

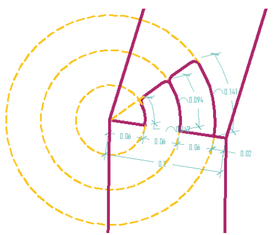
2 propuestas de unión con radios modulados.

13.1.5 MÓDULO RECTO 1 CON CLAVE CENTRAL







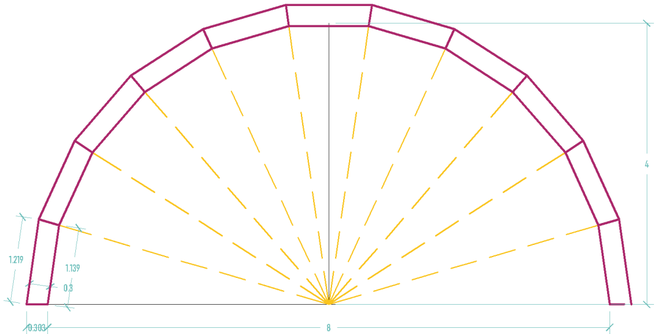


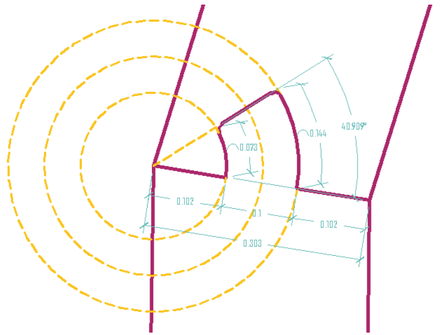
Diseño de un arco de 8.0m de claro y 4.0m de altura.

Modulado en 11 piezas rectas de 0.20m y colocada en un tablón de madera de 1.5m x 0.3m.

2 propuestas de unión con radios modulados.

13.1.4 MÓDULO RECTO 2 CON CLAVE CENTRAL



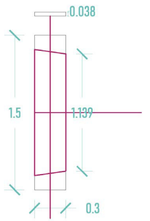


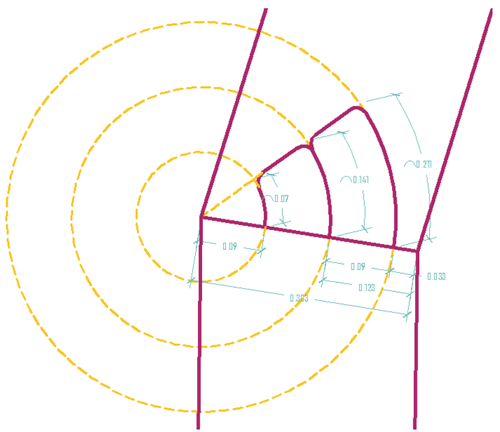
Diseño de un arco de 8.0m de claro y 4.0m de altura.

Modulado en 11 piezas de 0.30m y colocada en un tablón de madera de 1.5m x 0.3m.

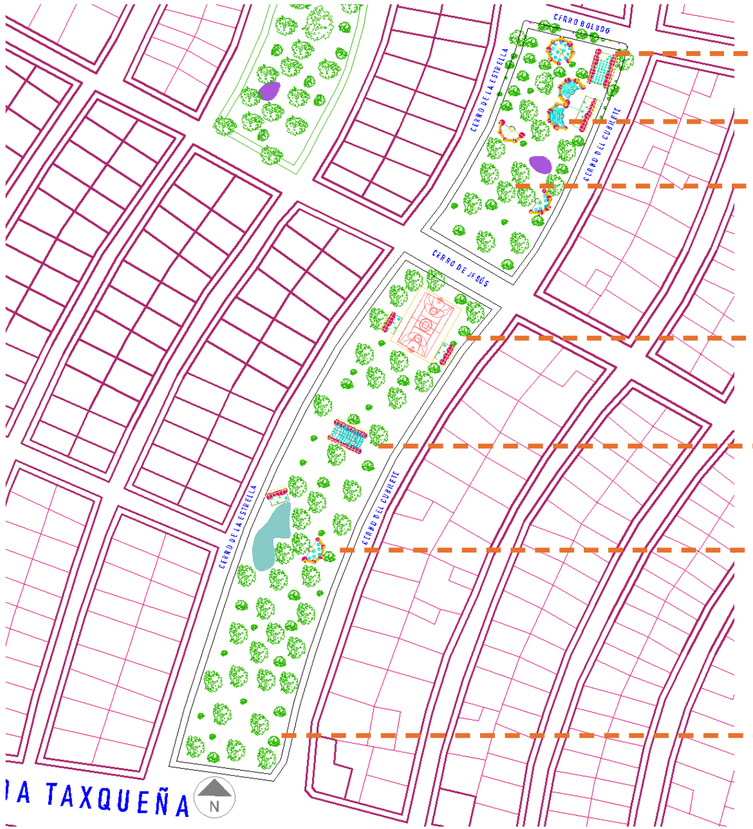
2 propuestas de unión con radios modulados.

Esta será la modulación a utilizar por tener más grosor por dovela y no tener tanto desperdicio, ya que los cortes de las piezas es totalmente igual en cada pieza.



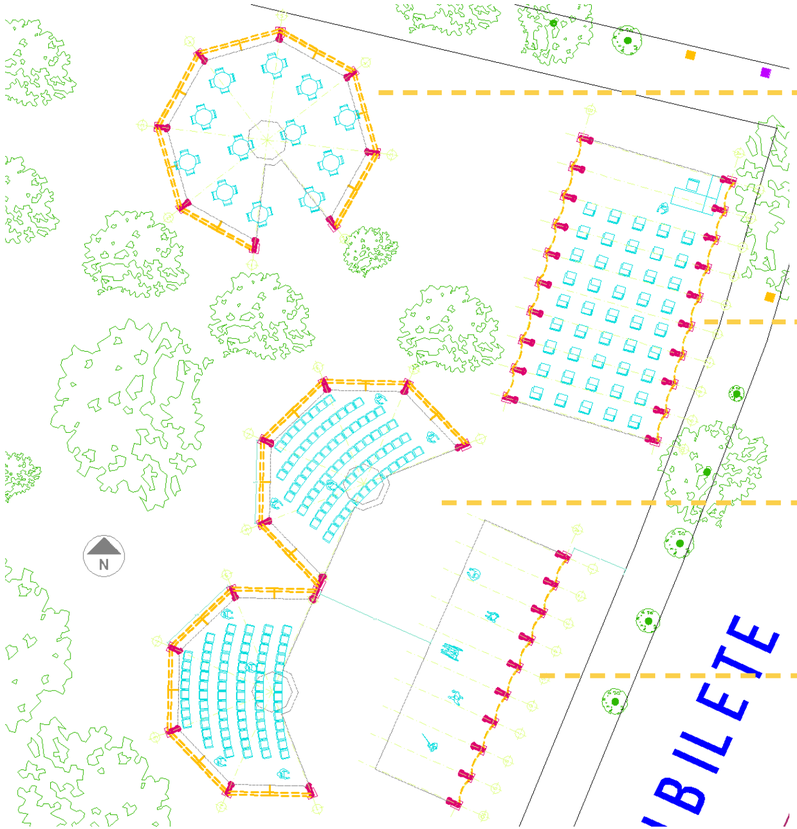


13.2 ANTEPROYECTO



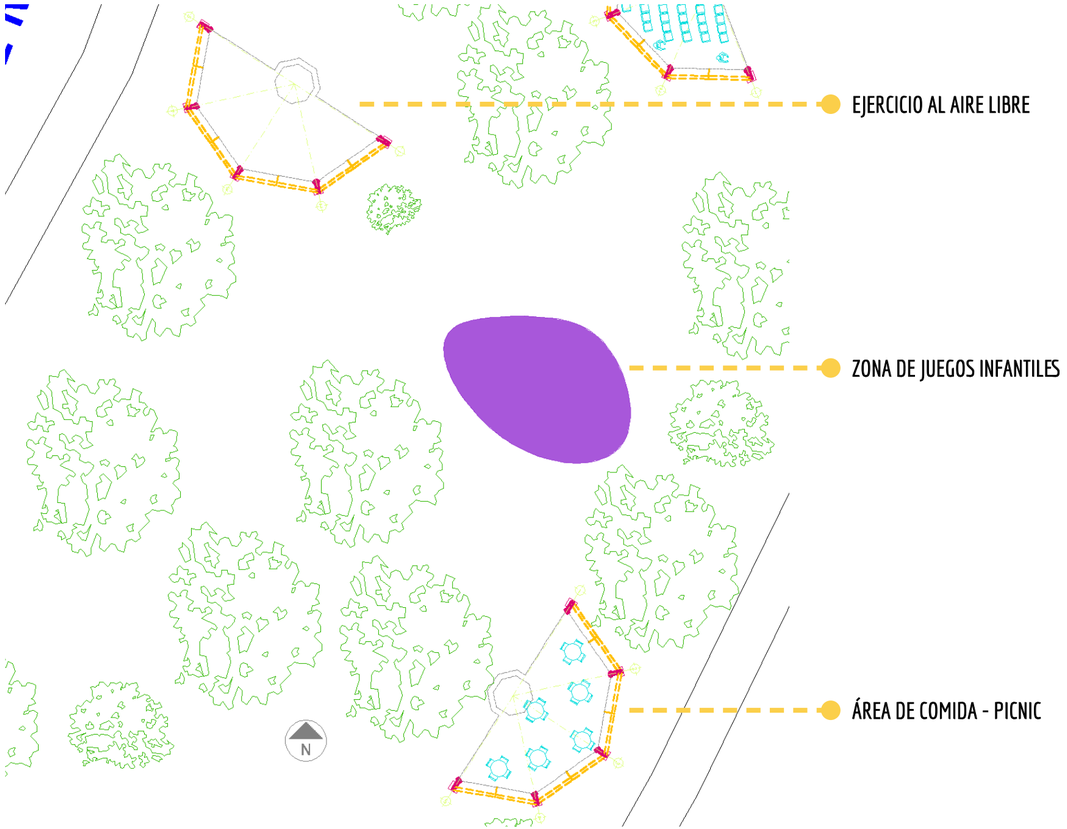
- ZONA ADMINISTRATIVA ACCESO CONTROLADO
- ZONA CULTURAL - CENTRO MULTIFUNCIONAL PRINCIPAL
- ZONA RECREATIVA FAMILIAR ACCESO LIBRE
- ZONA DEPORTIVA ACCESO LIBRE
- ZONA SOCIAL - REUNIÓN ACCESO CONTROLADO
- ZONA RECREATIVA FAMILIAR
- ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DE RUIDO

13.2.1 ZONA CULTURAL - ADMINISTRATIVA

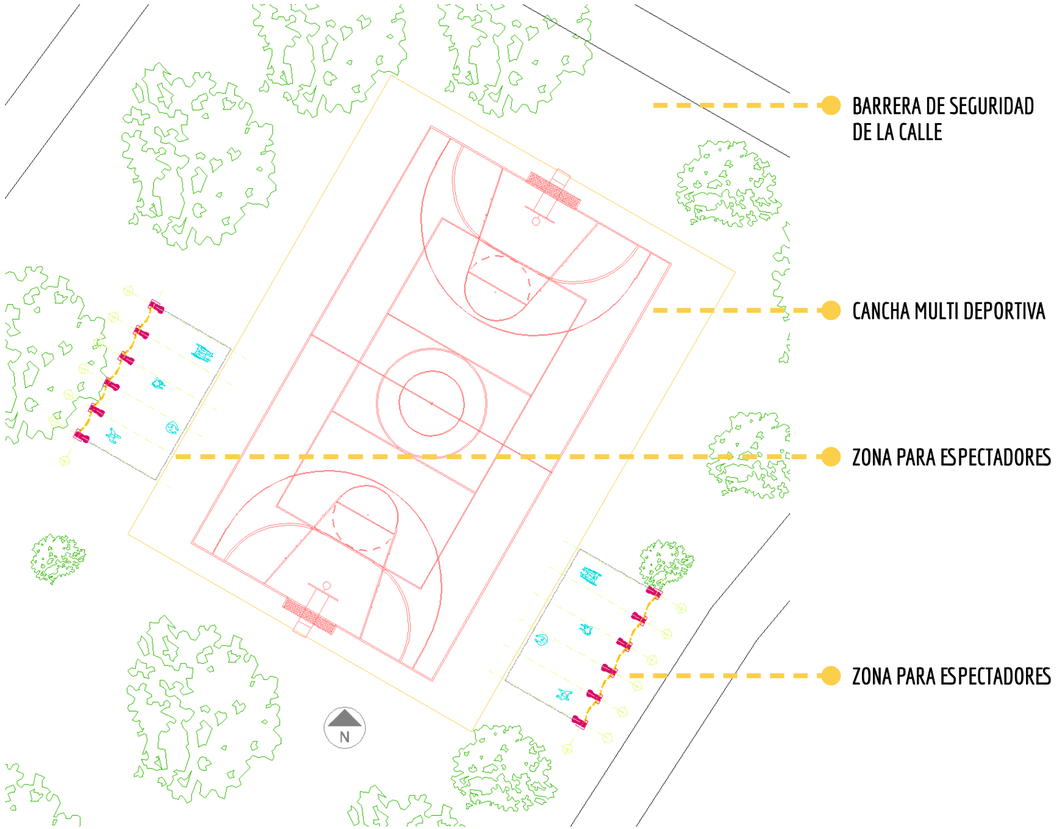


- BIBLIOTECA - TALLER
- ADMINISTRACIÓN - SERVICIOS - ESPACIO EDUCATIVO
- FORO AL AIRE LIBRE
- ESCENARIO

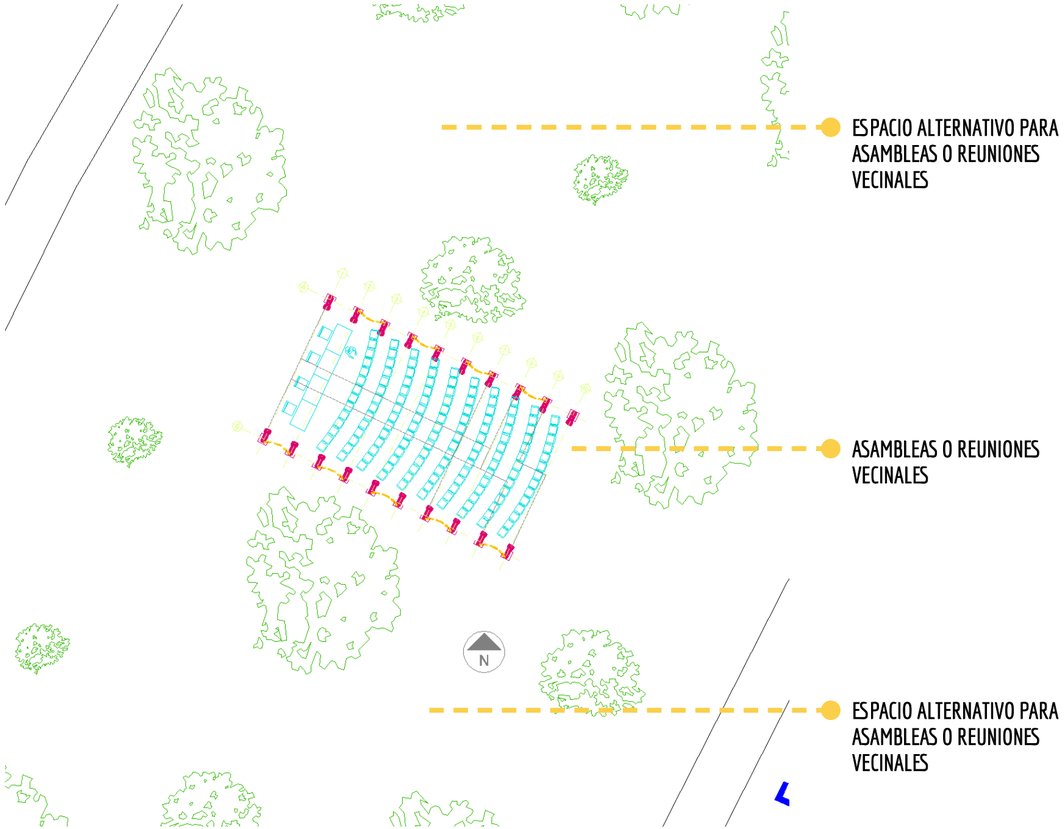
13.2.2 ZONA RECREATIVA FAMILIAR



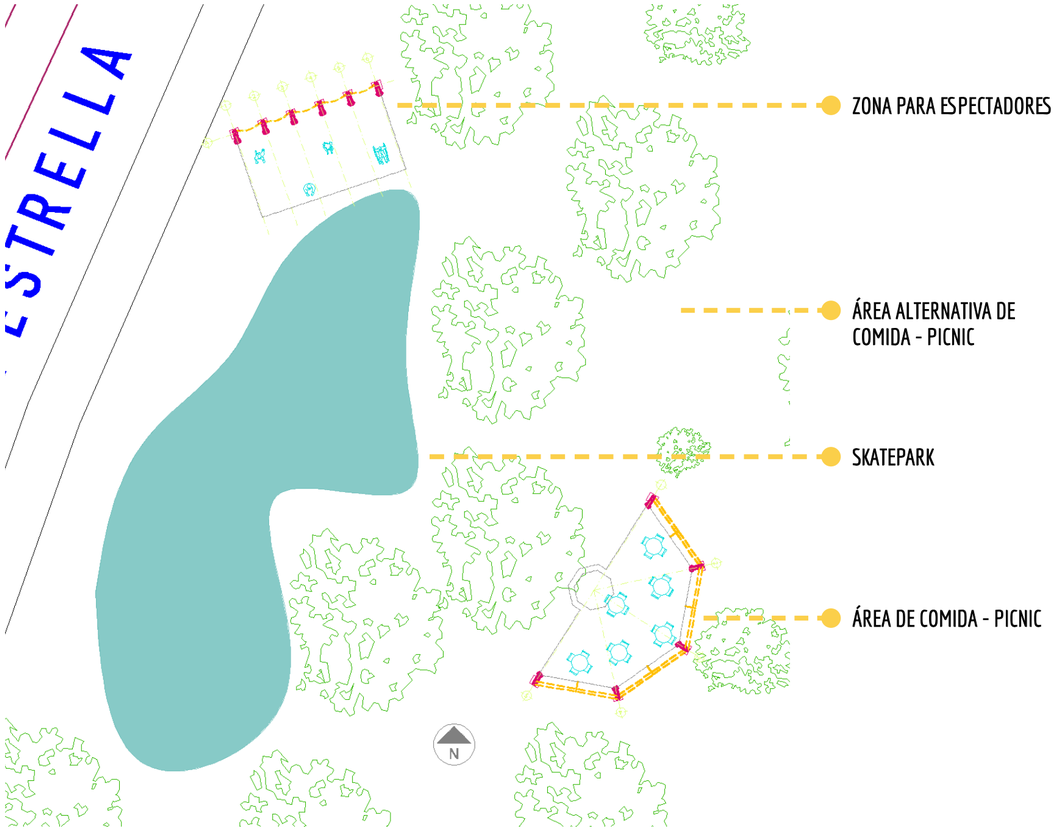
13.2.3 ZONA DEPORTIVA



13.2.4 ZONA SOCIAL - REUNIÓN



13.2.5 ZONA RECREATIVA FAMILIAR



13.3 RENDERS

13.3.1 Perspectiva de ZONA CULTURAL - CENTRO MULTIFUNCIONAL PRINCIPAL

13.3.2 Perspectiva de zona de Talleres / Puntos de Reunión

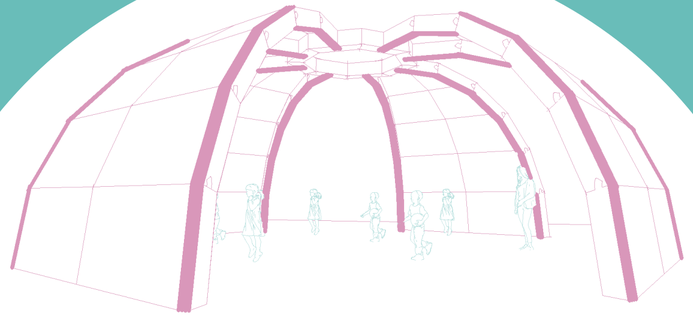
13.3.3 Perspectiva de área de exposición

13.3.4 Vista frontal del ESCENARIO / ZONA DE ESPECTADORES

13.3.5 Vista frontal del ESCENARIO nocturno

13.3. Perspectiva de ZONA RECREATIVA FAMILIAR

13.3.1 Perspectiva interior de área de comida / picnic semicubierta



PROPUESTA FINAL DESARROLLADA A DETALLE

PLANOS, CÁLCULOS, DETALLES, ESPECIFICACIONES Y RENDERS

CÁLCULO ESTRUCTURAL

14.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES (MEMBRANA)

14.1.1 MEMBRANA TEXTIL (YUTE)

CARACTERÍSTICAS DEL YUTE				
TIPO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ESPESOR (mm)	PESO (g/m²)
1	1.00	1.00	2.20	125.00
2	1.00	1.50	4.70	435.00
3	1.00	3.00	4.70	435.00

COSTOS DEL YUTE					
TIPO	m²	COSTO (€ - $)	DIMENSIONES MÓDULO (m x m)	ÁREA MÓDULO (m²)	COSTO ($)
1	1.00	3.95 - 103.02	13.50 x 1.50	20.25	**2,086.16**
2	1.50	4.75 - 123.89			**1,675.52**
3	3.00	10.95 - 285.60			**1,927.80**

A partir de las características antes mencionadas es conveniente usar el **tipo 2**, ya que tiene el ancho necesario para cada módulo intermedio entre arcos, es decir, solo se cortaría **cada 13.50 metros**, que es la circunferencia del arco al exterior (redondeando números).[1]

Considerando el peso de **435 g/m²** y el área de cada módulo **(A - 20.25 m², B -16.60 m², C - 22.00 m²)** se tendrían los siguientes pesos por 1 módulo de malla:

1 módulo tipo A = 8,808.75 g = 8.81 Kg
1 módulo tipo B = 7,221.00 g = 7.22 Kg
1 módulo tipo C = 9,570.00 g = 9.57 Kg

14.1.2 MEMBRANA TEXTIL (POLIÁCIDO + ALMIDÓN)

El poli (ácido láctico) o ácido poliláctico (PLA) es un poliéster alifático termo plástico derivado de recursos renovables, de productos tales como almidón de maíz (en los Estados Unidos), tapioca (raíces, o almidón principalmente en Asia) o caña de azúcar (en el resto de mundo).

Una de las características que ha suscitado gran interés en el PLA es su capacidad de biodegradarse bajo condiciones adecuadas a diferencia del resto de los polímeros. Lo que le confiere una gran ventaja desde el punto de vista ecológico.[2]

CARACTERÍSTICAS	PLA DEL CDP	PLA DE KURARAY
Densidad (g/cm3)	1.25	1.27
Punto de fusión (°C)	120-170	170
Cuenta (dtex)	1.7 (e.g.)	1.7
Tenacidad (cN/tex)	50	25-45
Alargamiento (%)	35	N/A
Recobro de la humedad (%)	0.4 - 0.6	0.48

Si 1 m² del polímero (2mm espesor) = 1.5 gramos[3]

1 módulo tipo A (20.25 m²) = 30.38 g
1 módulo tipo B (16.60 m²) = 24.90 g
1 módulo tipo C (22.00 m²) = 33.00 g

1 La Casa de las Telas. (2019). Arpillera color NATURAL ancho 1,50. mayo 07, 2020, de GrupoDw.es Sitio web: https://www.lacasadelastelas.es/tienda-online/basicos/arpillera/arpillera-o-tela-de-saco-color-natural-ventaonline.html
2 SIEG - Plásticos y Biodegradables de México. (2019). Materias primas. mayo 07, 2020, de Plásticos y Biodegradables de México Sitio web: http://www.sieg-mexico.com/materias_primas_.html
3 Ultimaker. (mayo 16, 2017). Ficha de datos técnicos PLA. mayo 07, 2020, de Ultimaker Sitio web: https://ultimaker.com/download/67583/TDS%20PLA%20v3.011-spa-ES.pdf

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

14.1.3 MEMBRANA TEXTIL (COMPLETA)

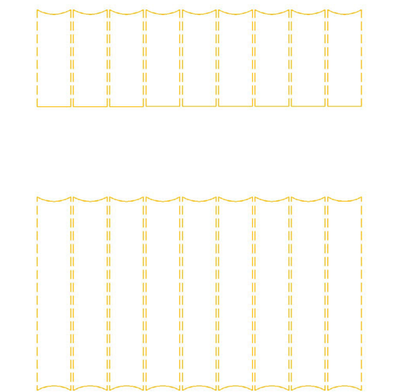
Si se suman ambos pesos de los elementos considerando que son 2 capas de yute y 1 del poliácido, se obtiene el siguiente peso total por módulo de membrana:

1 módulo tipo A = 20.25 m²
1 módulo tipo B = 16.60 m²
1 módulo tipo C = 22.00 m²

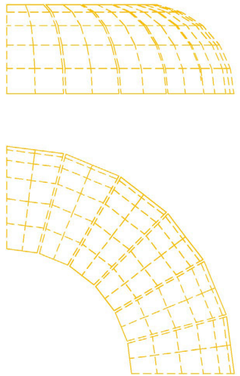
1 módulo tipo A = (8,808.75 g x 2) + 30.38 g = 17,647.88 g = **17.7 Kg**

1 módulo tipo B = (7,221.00 g x 2) + 24.90 g = 14,466.90 g = **14.5 Kg**

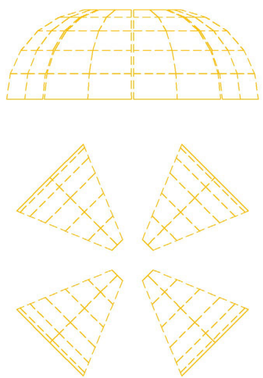
1 módulo tipo C = (9,570.00 g x 2) + 33.00 g = 19,173.00 g = **19.2 Kg**



Img. 175 - Malla Tipo A



Img. 176 - Malla Tipo B



Img. 177 - Malla Tipo C

14.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES (ARCOS)

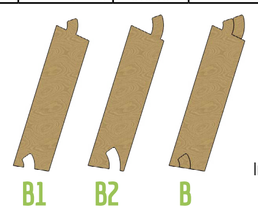
14.2.1 PIEZA BLOQUE A

BLOQUE A					
PIEZA	ÁREA (m²)	ESPESOR (m)	VOLUMEN (m³)	PESO MADERA (kg/m³)	PESO FINAL (kg)
A1	0.3334	0.0381 (1.5")	0.0127	900	11.43
A2	0.3267	0.0381 (1.5")	0.0125		11.25
A	-	0.1143 (4.5")	0.0379		34.11

Img. 178 - Bloque A

14.2.2 PIEZA BLOQUE B

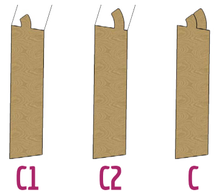
BLOQUE B					
PIEZA	ÁREA (m²)	ESPESOR (m)	VOLUMEN (m³)	PESO MADERA (kg/m³)	PESO FINAL (kg)
B1	0.3545	0.0381 (1.5")	0.0135	900	12.50
B2	0.3545	0.0381 (1.5")	0.0135		12.50
B	-	0.1143 (4.5")	0.045		36.45



Img. 179 - Bloque B

14.2.3 PIEZA BLOQUE C

BLOQUE C					
PIEZA	ÁREA (m²)	ESPESOR (m)	VOLUMEN (m³)	PESO MADERA (kg/m³)	PESO FINAL (kg)
C1	0.3651	0.0381 (1.5")	0.0139	900	12.51
C2	0.3683	0.0381 (1.5")	0.0140		12.60
C	-	0.1143 (4.5")	0.0418		37.62



Img. 180 - Bloque C

14.2.4 PESO ARCO COMPLETO

Para realizar un arco completo se necesitan las siguientes cantidades de cada bloque:

Bloque A = 1 / Bloque B = 8 / Bloque C = 2

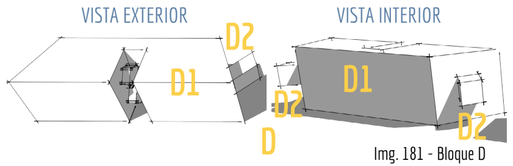
Por lo tanto el peso total de un arco completo sería de:

(34.11 Kg) + (36.45 x 8) + (37.62 x 2) = **400.95 Kg**

14.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES (ANILLO CENTRAL)

14.3.1 PIEZA BLOQUE D

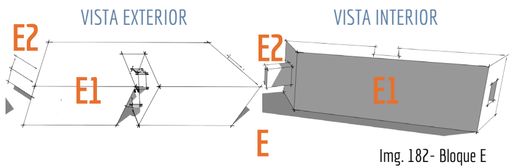
BLOQUE D					
PIEZA	ÁREA (m²)	ESPESOR (m)	VOLUMEN (m³)	PESO MADERA (kg/m³)	PESO FINAL (kg)
D1	0.2910	0.3048 (12")	0.0887	900	79.83
D2	0.0139	0.1	0.00139		1.251
D	-	0.3048 (12")	-		82.332



Img. 181 - Bloque D

14.3.2 PIEZA BLOQUE E

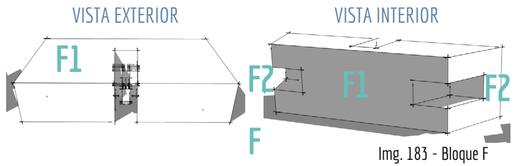
BLOQUE E					
PIEZA	ÁREA (m²)	ESPESOR (m)	VOLUMEN (m³)	PESO MADERA (kg/m³)	PESO FINAL (kg)
E1	0.2910	0.3048 (12")	0.0887	900	79.83
E2	0.0139	0.1	0.00139		1.251
E	-	0.3048 (12")	-		79.83



Img. 182- Bloque E

14.3.3 PIEZA BLOQUE F

BLOQUE F					
PIEZA	ÁREA (m²)	ESPESOR (m)	VOLUMEN (m³)	PESO MADERA (kg/m³)	PESO FINAL (kg)
F1	0.2910	0.3048 (12")	0.0887	900	79.83
F2	0.0139	0.1	0.00139		1.251
F	-	0.3048 (12")	-		77.328



Img. 183 - Bloque F

14.3.4 PESO ARCO COMPLETO

Para realizar un arco completo se necesitan las siguientes cantidades de cada bloque:

Bloque D = 1 / Bloque E = 6 / Bloque F = 1

Por lo tanto el peso total de un arco completo sería de:

(82.332 Kg) + (79.83 x 6) + (77.328 Kg) = **638.64 Kg**

14.4 PESO TOTAL DE LA ESTRUCTURA

Teniendo el peso de cada elemento se puede calcular el peso por módulo y de la estructura total. Tenemos los siguiente datos:

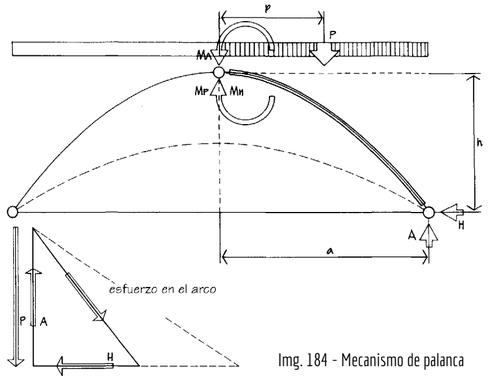
Peso de 1 arco = **400.95 Kg** Peso Malla Tipo A = **17.7 Kg**
Peso Malla Tipo B = **14.5 Kg** Peso Malla Tipo C = **19.2 Kg**

Considerando los tipos de Estructura se obtendrían los siguientes pesos:

ESTRUCTURA	ÁREA	# ARCOS COMPLETOS	PESO ARCOS	TIPO DE MALLA	# DE MALLAS	PESO MALLAS	PESO ARO	PESO 1 MÓDULO	PESO TOTAL
TIPO 1	117.12 m²	10	4,009.50 Kg	TIPO A	9	159.30 Kg	---	819.00 Kg	**4,168.80 Kg**
TIPO 2	117.12 m²	10	4,009.50 Kg	TIPO A	4	70.80 Kg	---	819.00 Kg	**4,080.30 Kg**
TIPO 3	58.56 m²	5	2,004.75 Kg	TIPO A	9	159.30 Kg	---	418.68 Kg	**2,164.05 Kg**
TIPO 4	58.56 m²	5	2,004.75 Kg	TIPO A	4	70.80 Kg	---	418.68 Kg	**2,075.55 Kg**
TIPO 5	66.76 m²	3.5	1,403.33 Kg	TIPO B	6	87.00 Kg	---	415.45 Kg	**1,490.33 Kg**
TIPO 6	97.78 m²	4	1,603.80 Kg	TIPO C	4	76.80 Kg	638.64 Kg	---	**2,319.24 Kg**
TIPO 7	97.78 m²	4	1,603.80 Kg	TIPO C	7	134.40 Kg	638.64 Kg	---	**2,376.84 Kg**
TIPO 8	48.89 m²	4	1,603.80 Kg	TIPO C	4	76.80 Kg	638.64 Kg	---	**2,319.24 Kg**
TIPO 9	48.89 m²	3	1,202.85 Kg	TIPO C	4	76.80 Kg	638.64 Kg	---	**1,918.29 Kg**
TIPO 10	97.78 m²	4	1,603.80 Kg	---	0	---	638.64 Kg	---	**2,242.44 Kg**

14.5 ANÁLISIS DE FUERZAS

MECANISMO DE PALANCA DEL ARCO FUNICULAR

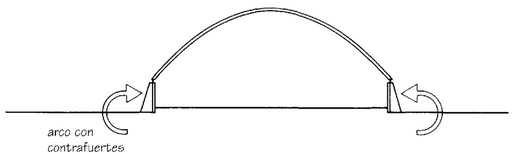


Img. 184 - Mecanismo de palanca

Con el momento de la reacción horizontal M_H se equilibra la diferencia entre los momentos M_P y M_A, y se elimina la flexión.

Imagenes[4]

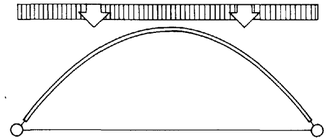
SISTEMA DE ARCO CON EL TIPO DE ABSORCIÓN DE EMPUJES DE CONTRAFUERTES



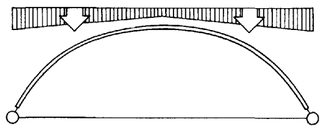
Img. 185 - Mecanismo de contrafuertes

4 Heino E.. (2003). 1. Forma activa. En Sistemas de Estructuras(pp. 113 y 116). Barcelona, España: Gustavo Gili.

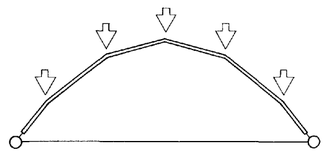
CARGA LINEAL UNIFORMEMENTE REPARTIDA



CARGA LINEAL CRECIENTE HACIA LOS EXTREMOS

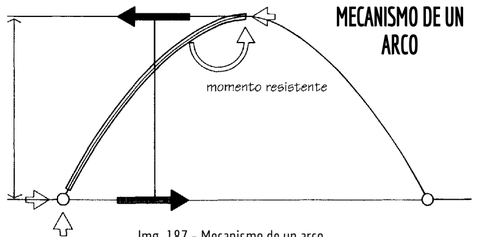


CARGAS PUNTUALES SIMÉTRICAS



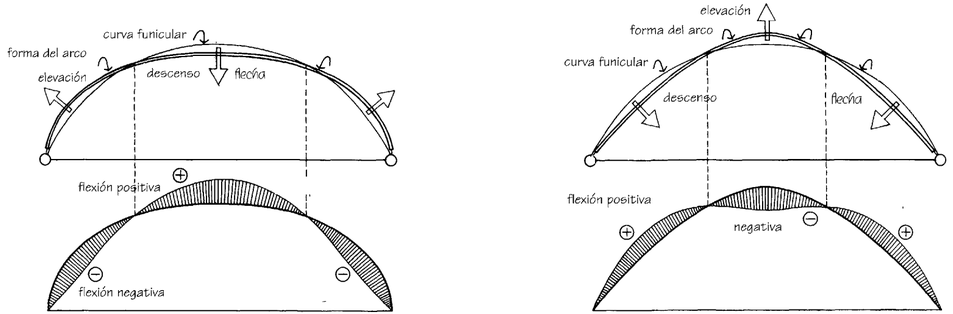
Img. 186 - Distribución de cargas

MECANISMO DE UN ARCO



Img. 187 - Mecanismo de un arco

FLEXIÓN DEBIDA AL DESPLAZAMIENTO DE LA LÍNEA MEDIA DEL ARCO DE LA CURVA FUNICULAR

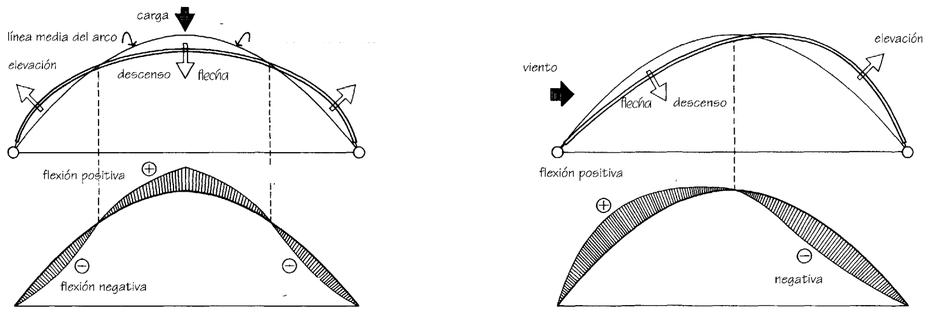


Img. 188 - Desplazamiento de un arco

Imágenes[5]

Cualquier desplazamiento de la línea media del arco provoca una elevación o descenso del arco, y con ello una flexión, por lo que se debe considerar cualquier fuerza que pueda generar ese desplazamiento.

FLEXIÓN DEBIDA A LA APARICIÓN DE CARGAS ADICIONALES TANTO HORIZONTALES COMO VERTICALES



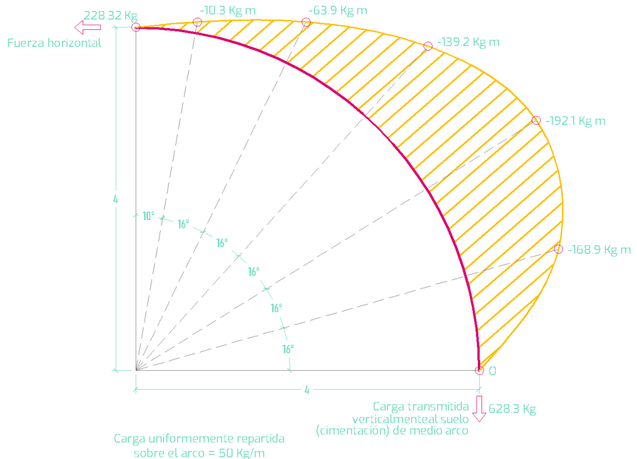
Img. 189 - Fuerzas adicionales

Cualquier carga adicional provoca una modificación en la forma del arco y con ello su linea media se aparta de la curva funicular, provocando una flexión, por lo que se deben considerar cargas adicionales como el viento (horizontal) y peso del agua (vertical).

5 Heino E.. (2003). 1. Forma activa. En Sistemas de Estructuras(pp. 113 y 116). Barcelona, España: Gustavo Gili.

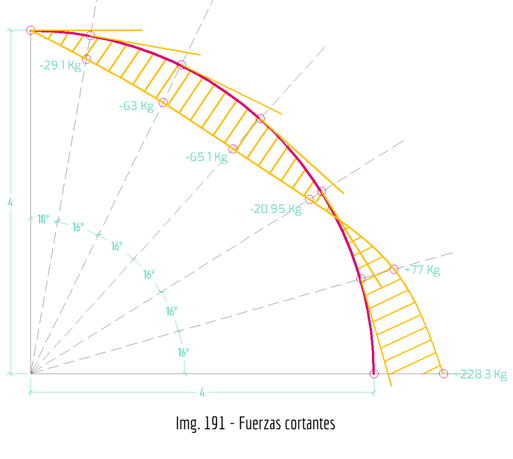
14.6 GRÁFICAS MOMENTOS Y CORTANTES

GRÁFICA DE MOMENTOS FLEXIONANTES



Img. 190 - Momentos flexionante

GRÁFICA DE FUERZAS TANGENCIALES CORTANTES



Img. 191 - Fuerzas cortantes

Las cargas consideradas para el análisis gráfico de momento flexionante y fuerzas tangenciales de cortante, son las cargas muertas (peso de la estructura como módulo = membrana de yute + arco de madera + estructura rigidizante entre cada arco) y como carga viva el peso de lluvia o granizo (40 kg/m^2)

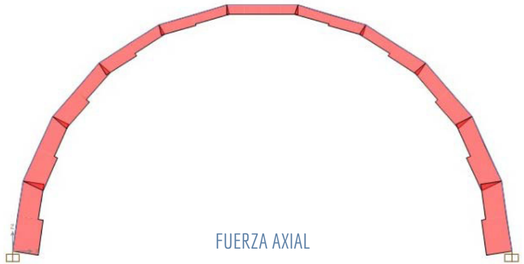
Las gráficas demuestran que los esfuerzos que se generan son muy pequeños, aún considerando una carga viva igualmente itinerante (lluvia y granizo), por lo que se debe cuidar más el desplazamiento de la base (momento de empotre), ya que la fuerza horizontal de la parte más alta del arco, se compensa con la otra mitad del arco, ya sea completando el arco (con la otra mitad o colocando el anillo) o manejando tensores en el sentido opuesto del medio arco.

14.7 TABULACIÓN DE DATOS

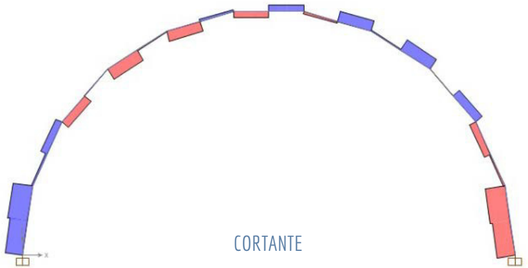
TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	P (Axial)	V2 (Cortante)	M3 (Momento)	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf-m	Text	m
1	0	Cargas	LinStatic	-212.56	50.21	45.85	1-1	0
	0.59083	Cargas	LinStatic	-212.56	50.21	16.19	1-1	0.59083
	0.59083	Cargas	LinStatic	-174.95	55.62	16.19	1-1	0.59083
	1.18165	Cargas	LinStatic	-174.95	55.62	-16.67	1-1	1.18165
2	0	Cargas	LinStatic	-183.53	4.08	-16.67	2-1	0
	0.59083	Cargas	LinStatic	-183.53	4.08	-19.08	2-1	0.59083
	0.59083	Cargas	LinStatic	-149.87	19.45	-19.08	2-1	0.59083
	1.18165	Cargas	LinStatic	-149.87	19.45	-30.57	2-1	1.18165
3	0	Cargas	LinStatic	-149.28	-23.57	-30.57	3-1	0
	0.59083	Cargas	LinStatic	-149.28	-23.57	-16.65	3-1	0.59083
	0.59083	Cargas	LinStatic	-121.32	0.66	-16.65	3-1	0.59083
	1.18165	Cargas	LinStatic	-121.32	0.66	-17.04	3-1	1.18165
4	0	Cargas	LinStatic	-116.59	-33.54	-17.04	4-1	0
	0.59083	Cargas	LinStatic	-116.59	-33.54	2.78	4-1	0.59083
	0.59083	Cargas	LinStatic	-96.59	-2.41	2.78	4-1	0.59083
	1.18165	Cargas	LinStatic	-96.59	-2.41	4.2	4-1	1.18165
5	0	Cargas	LinStatic	-91.99	-29.53	4.2	5-1	0
	0.59083	Cargas	LinStatic	-91.99	-29.53	21.65	5-1	0.59083
	0.59083	Cargas	LinStatic	-81.57	5.97	21.65	5-1	0.59083
	1.18165	Cargas	LinStatic	-81.57	5.97	18.12	5-1	1.18165
6	0	Cargas	LinStatic	-79.95	-17.25	18.12	6-1	0
	0.29541	Cargas	LinStatic	-79.95	-17.25	23.22	6-1	0.29541
	0.59083	Cargas	LinStatic	-79.95	-17.25	28.31	6-1	0.59083
	0.59083	Cargas	LinStatic	-79.95	17.25	28.31	6-1	0.59083
	0.88624	Cargas	LinStatic	-79.95	17.25	23.22	6-1	0.88624
	1.18165	Cargas	LinStatic	-79.95	17.25	18.12	6-1	1.18165
7	0	Cargas	LinStatic	-81.57	-5.97	18.12	7-1	0
	0.59083	Cargas	LinStatic	-81.57	-5.97	21.65	7-1	0.59083
	0.59083	Cargas	LinStatic	-91.99	29.53	21.65	7-1	0.59083
	1.18165	Cargas	LinStatic	-91.99	29.53	4.2	7-1	1.18165
8	0	Cargas	LinStatic	-96.59	2.41	4.2	8-1	0
	0.59083	Cargas	LinStatic	-96.59	2.41	2.78	8-1	0.59083
	0.59083	Cargas	LinStatic	-116.59	33.54	2.78	8-1	0.59083
	1.18165	Cargas	LinStatic	-116.59	33.54	-17.04	8-1	1.18165
9	0	Cargas	LinStatic	-121.32	-0.66	-17.04	9-1	0
	0.59083	Cargas	LinStatic	-121.32	-0.66	-16.65	9-1	0.59083
	0.59083	Cargas	LinStatic	-149.28	23.57	-16.65	9-1	0.59083
	1.18165	Cargas	LinStatic	-149.28	23.57	-30.57	9-1	1.18165
10	0	Cargas	LinStatic	-149.87	-19.45	-30.57	10-1	0
	0.59083	Cargas	LinStatic	-149.87	-19.45	-19.08	10-1	0.59083
	0.59083	Cargas	LinStatic	-183.53	-4.08	-19.08	10-1	0.59083
	1.18165	Cargas	LinStatic	-183.53	-4.08	-16.67	10-1	1.18165
11	0	Cargas	LinStatic	-174.95	-55.62	-16.67	11-1	0
	0.59083	Cargas	LinStatic	-174.95	-55.62	16.19	11-1	0.59083
	0.59083	Cargas	LinStatic	-212.56	-50.21	16.19	11-1	0.59083
	1.18165	Cargas	LinStatic	-212.56	-50.21	45.85	11-1	1.18165

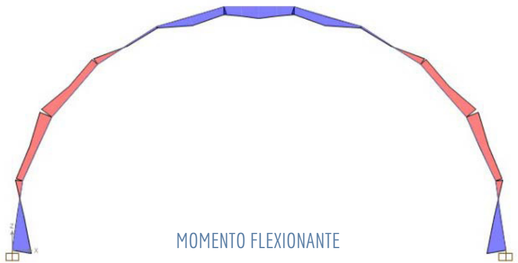
14.8 DIAGRAMAS DE FUERZA AXIAL, CORTANTE Y MOMENTOS (SAP)



FUERZA AXIAL



CORTANTE



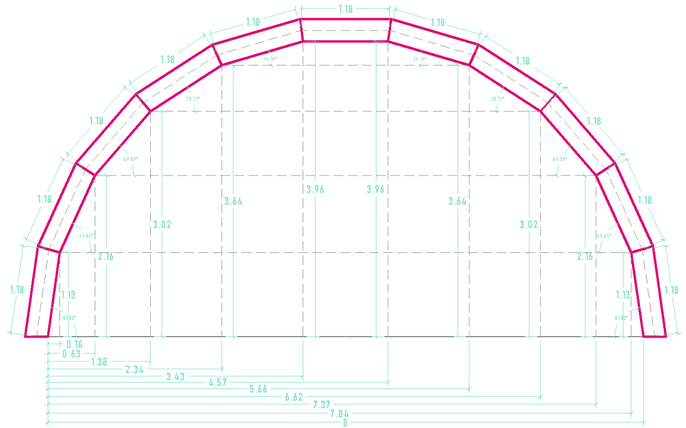
MOMENTO FLEXIONANTE

Para un análisis completo se hicieron 3 diagramas en el programa de estructuras SAP, en el cual, a partir de las fuerzas colocadas (carga muerta de la estructura y cargas adicionales como viento y lluvia) y la base del arco (empotrado) se obtuvieron predicciones gráficas de cómo serían las reacciones de fuerza axial, cortante y momento flexionante.

La forma con elementos rectos que conforman un arco de media circunferencia, da los siguientes resultados, por lo que, a partir de ellos se confirmó la dimensión y forma de la unión, para evitar deformaciones, flexiones y roturas de las piezas en puntos específicos.

Img. 192 - Diagramas de fuerzas

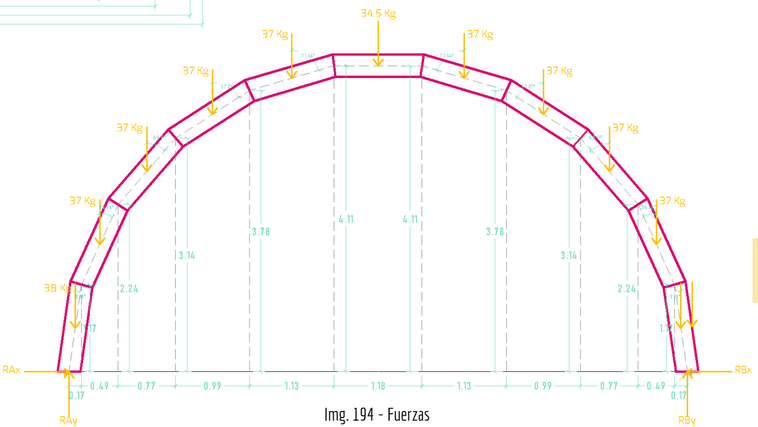
14.9 CÁLCULO DE FUERZA AXIAL, CORTANTE Y MOMENTOS



Img. 193 -Dimensiones

Para el cálculo de la estructura serán necesarios los siguientes datos, considerando las fuerzas verticales (el peso de la estructura, que cae de manera vertical y una carga adicional como lluvia o granizo), y las fuerzas horizontales que corresponden al viento.

Al considerar los pesos como carga conjunta, se colocan al centro de masa de cada pieza, obteniendo alturas y distancias diferentes para poder calcular las fuerzas.



Img. 194 - Fuerzas

Teniendo como premisa que es una estructura totalmente simétrica, se puede concluir lo siguiente:

$$R_{Ay} = R_{By}$$

Por lo que se pueden calcular las reacciones en y de la siguiente manera:

$$\sum Fy = 0$$

$$-38Kg(2) - 37Kg(8) - 34.5Kg + R_{Ay} + R_{By} = 0$$

$$R_{Ay} + R_{By} = 406.50\ Kg$$

RAy = 203.25 Kg **RBy = 203.25 Kg**

O se puede calcular por momento:

$$+\sum M_A = 0$$

$$-38Kg(0.08m) - 37Kg(0.41m) - 37Kg(1.05m) - 37Kg(1.93m)$$
$$-37Kg(2.99m) - 34.5Kg(4.15m) - 37Kg(5.31m) - 37Kg(6.37m)$$
$$-37Kg(7.26m) - 37Kg(7.89m) - 38Kg(8.22m) + RBy(8.3m) = 0$$

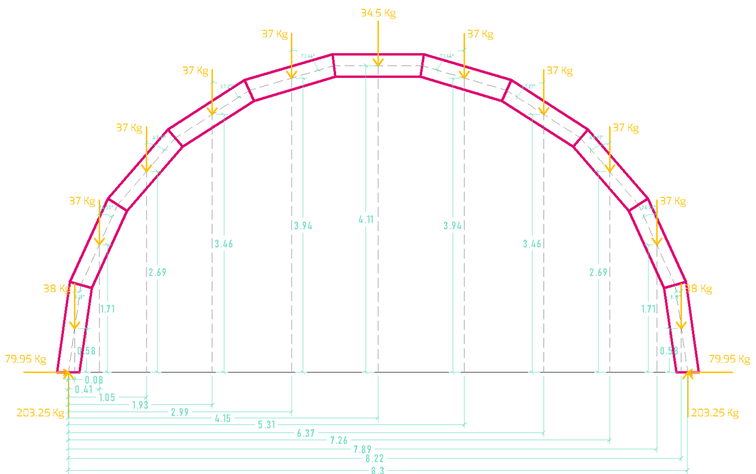
$$-3.04 - 15.17 - 38.85 - 71.41 - 110.63 - 143.175 - 196.47$$
$$-235.69 - 268.62 - 291.93 - 312.36 + RBy(8.3m) = 0$$

$$RBy(8.3m) = 1687.345\ Kg*m$$

$$RBy = (1687.345\ Kg*m) / 8.3m$$

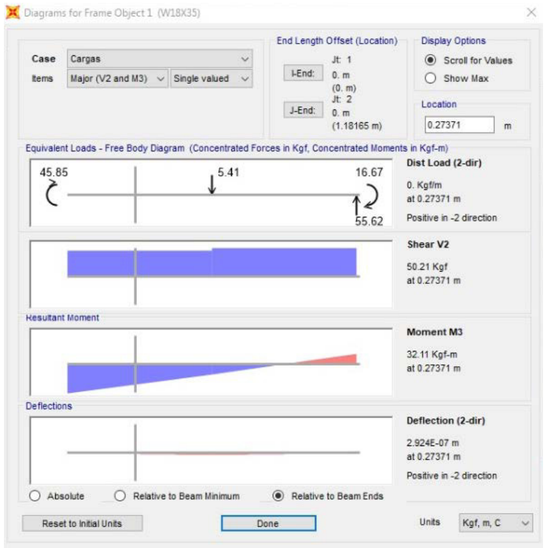
RBy = 203.29 Kg ≈ 203.3 Kg

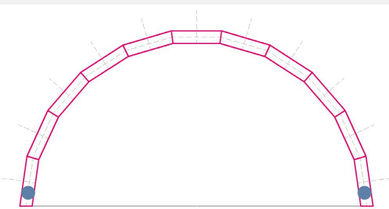
RBx = RAx = 79.95 Kg

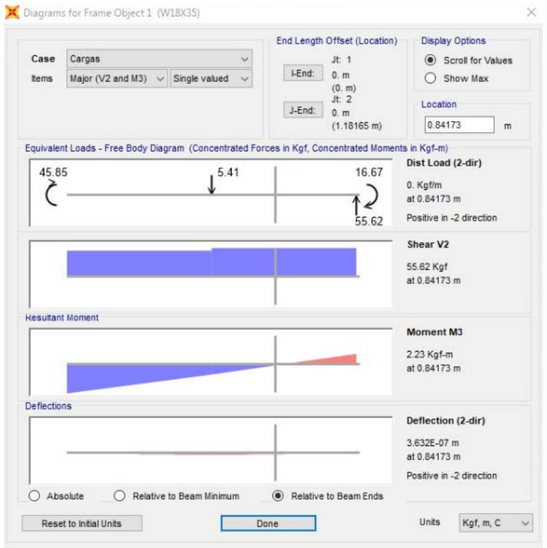


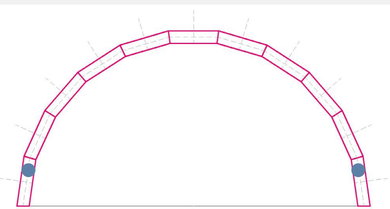
Img. 195 -Resultantes de reacciones

14.9.1 PIEZA 1 Y 11

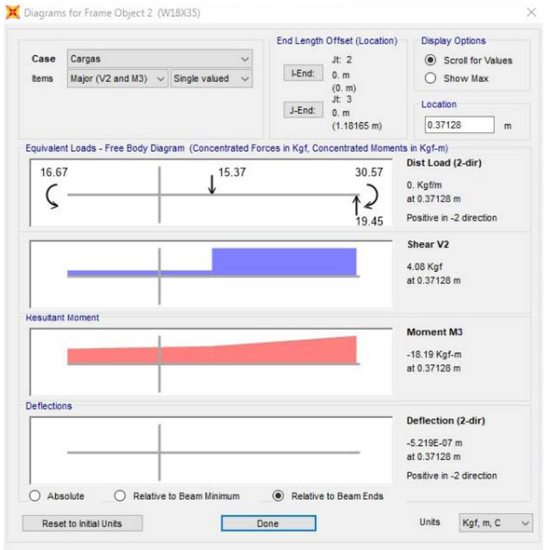


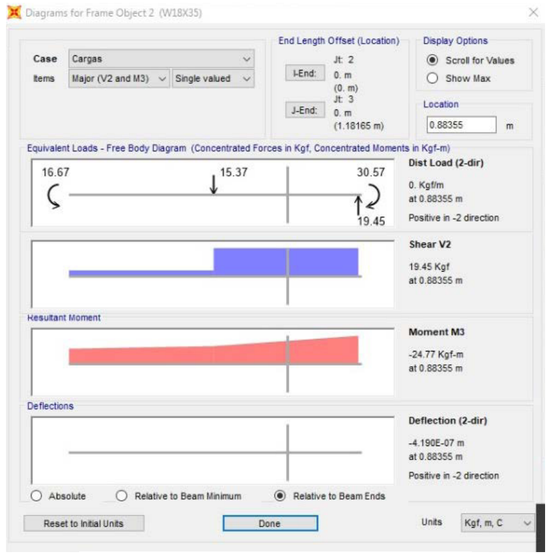


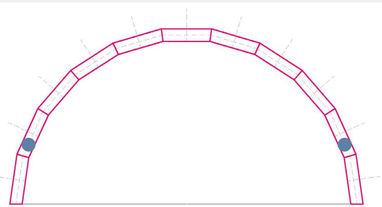


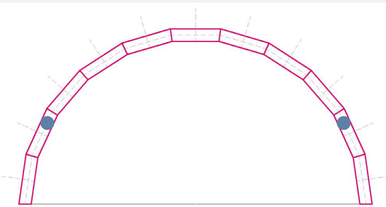


14.9.2 PIEZA 2 Y 10

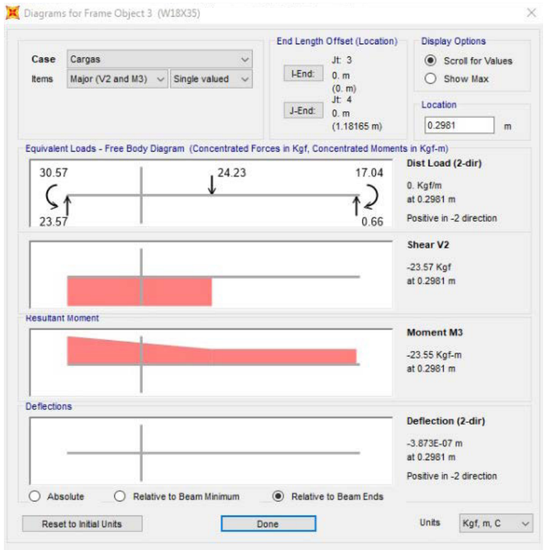


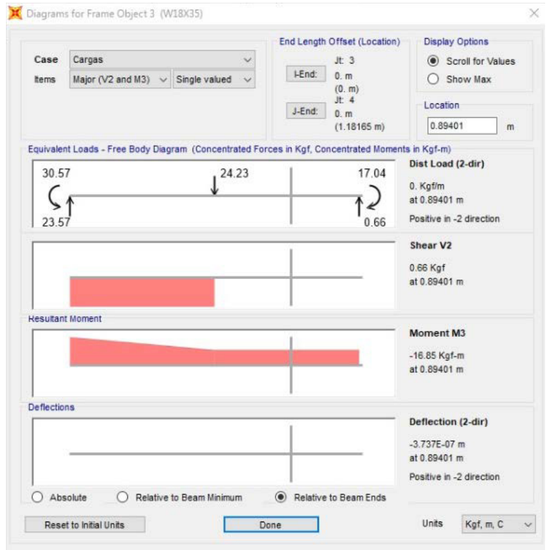


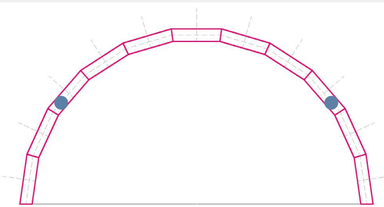


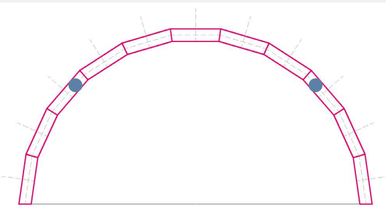


14.9.3 PIEZA 3 Y 9

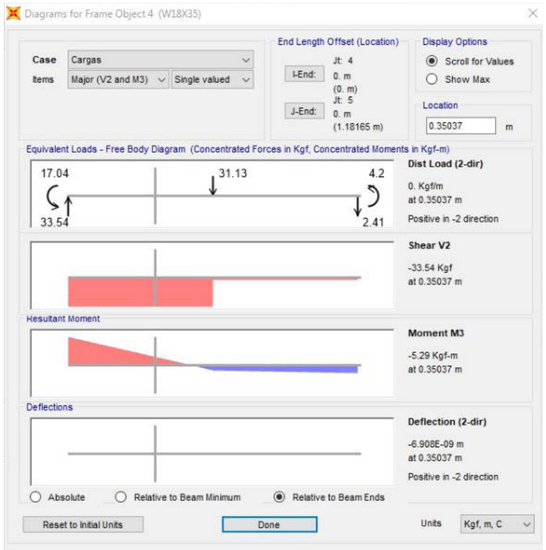


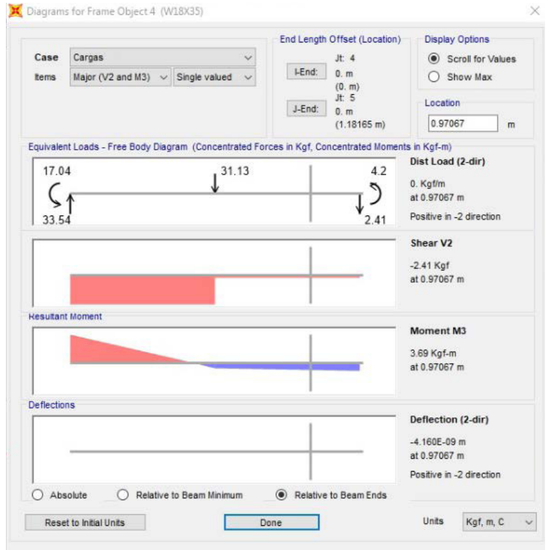


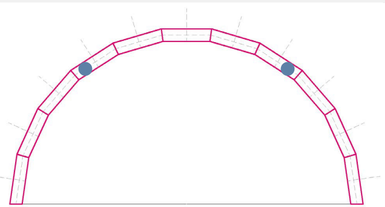


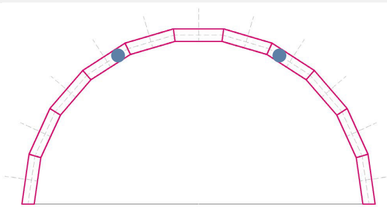


14.9.4 PIEZA 4 Y 8

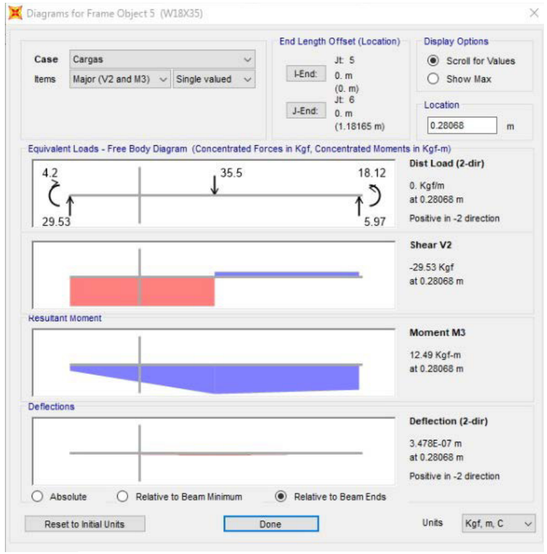


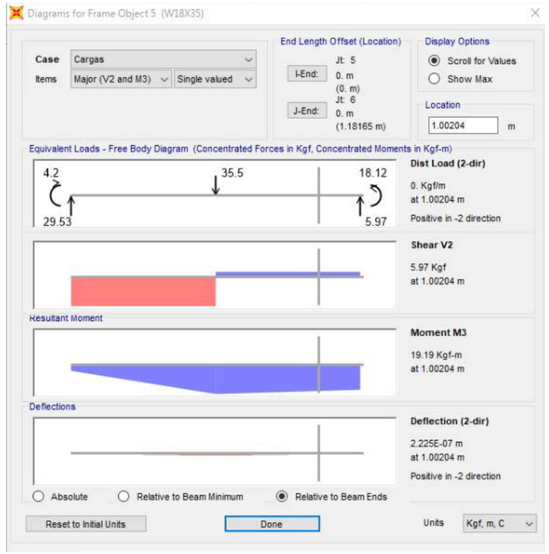


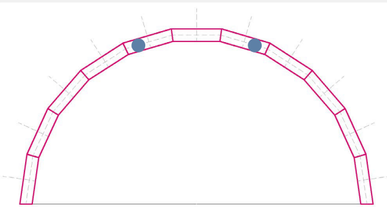


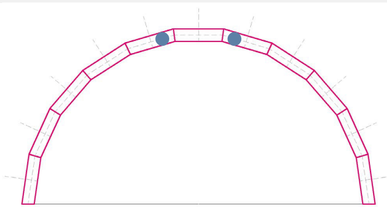


14.9.5 PIEZA 5 Y 7

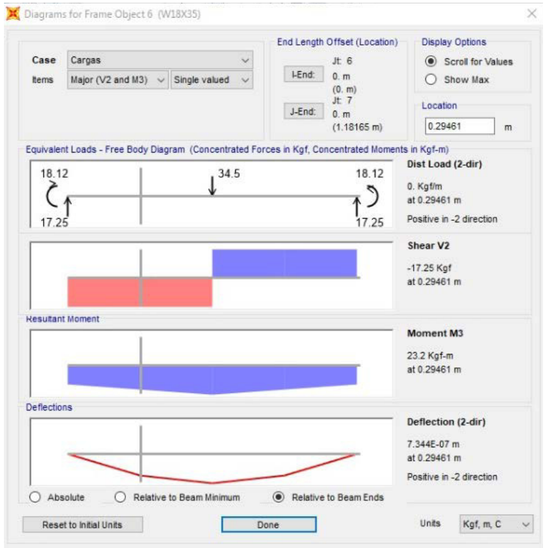


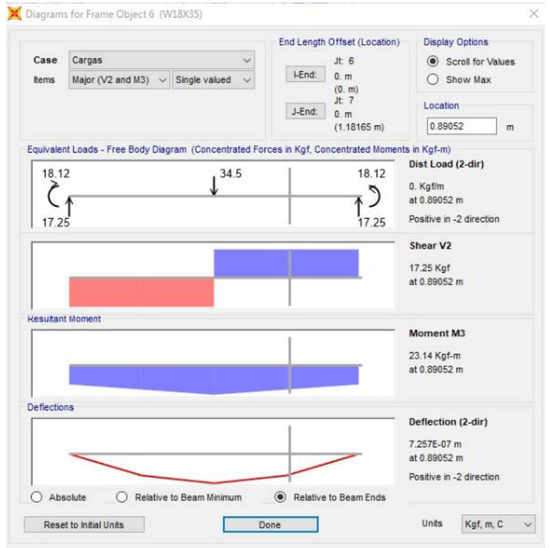


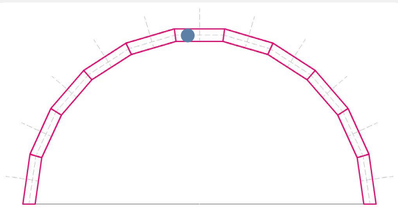


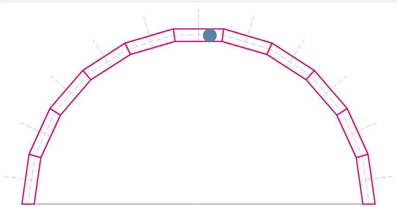


14.9.6 PIEZA 6

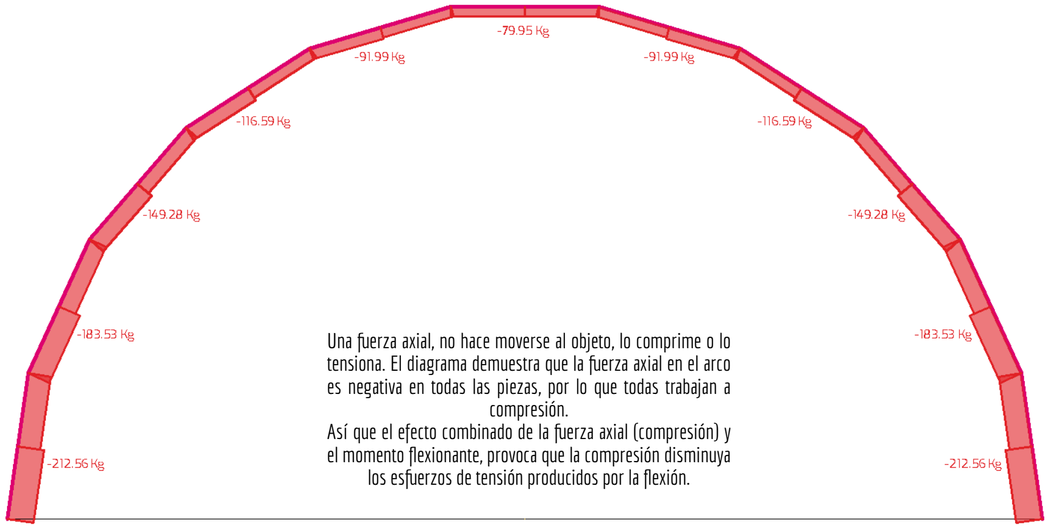








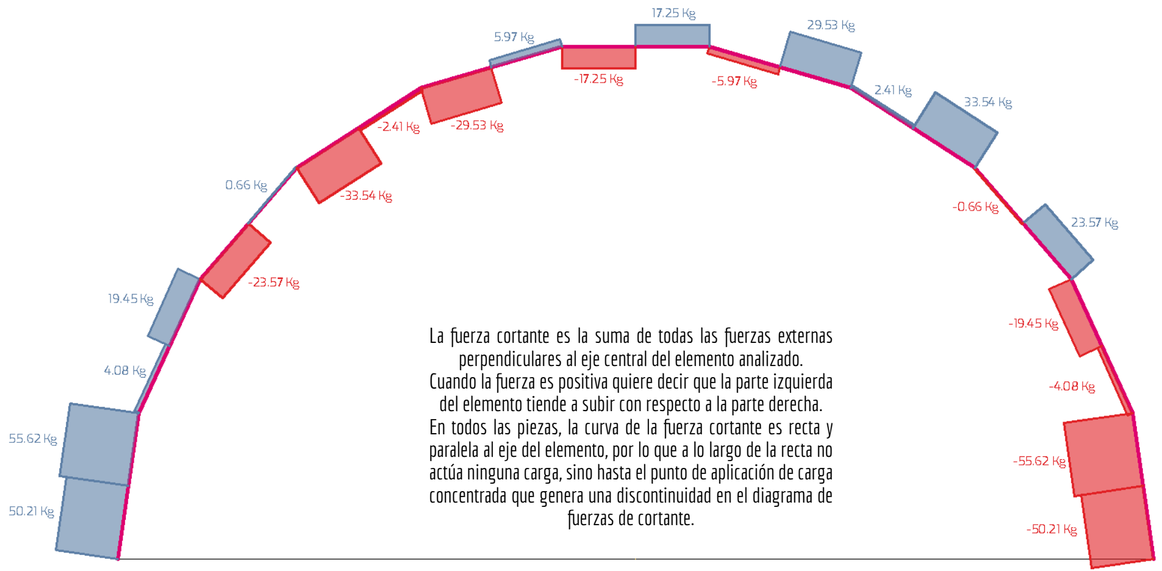
14.10 DIAGRAMA DE FUERZA AXIAL



Una fuerza axial, no hace moverse al objeto, lo comprime o lo tensiona. El diagrama demuestra que la fuerza axial en el arco es negativa en todas las piezas, por lo que todas trabajan a compresión.
Así que el efecto combinado de la fuerza axial (compresión) y el momento flexionante, provoca que la compresión disminuya los esfuerzos de tensión producidos por la flexión.

AXIAL

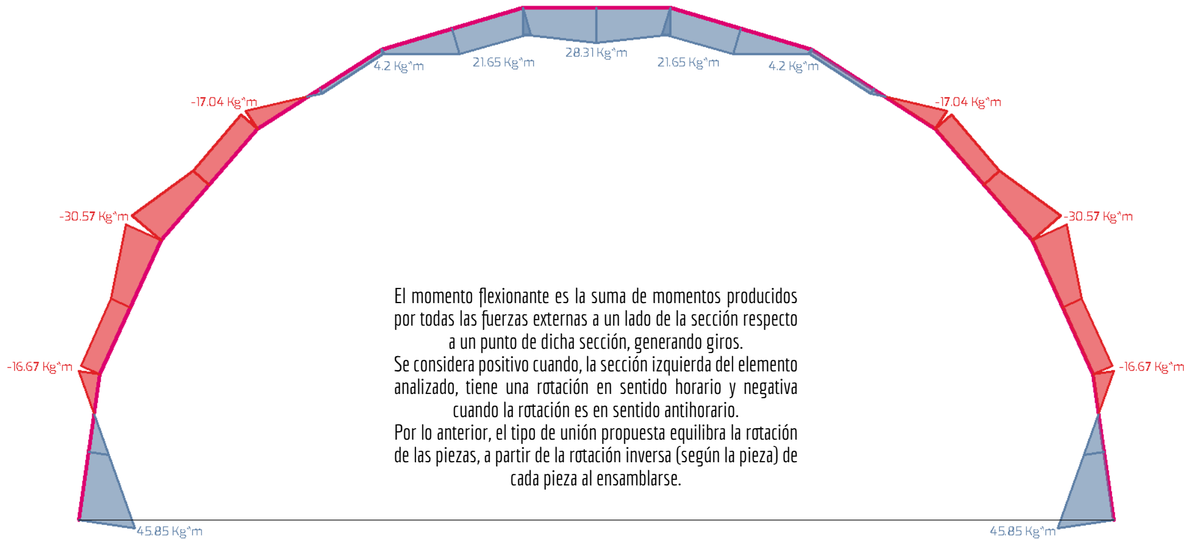
14.11 DIAGRAMA DE FUERZA CORTANTE



La fuerza cortante es la suma de todas las fuerzas externas perpendiculares al eje central del elemento analizado.
Cuando la fuerza es positiva quiere decir que la parte izquierda del elemento tiende a subir con respecto a la parte derecha.
En todos las piezas, la curva de la fuerza cortante es recta y paralela al eje del elemento, por lo que a lo largo de la recta no actúa ninguna carga, sino hasta el punto de aplicación de carga concentrada que genera una discontinuidad en el diagrama de fuerzas de cortante.

CORTANTE

14.12 DIAGRAMA DE MOMENTO FLEXIONANTE



El momento flexionante es la suma de momentos producidos por todas las fuerzas externas a un lado de la sección respecto a un punto de dicha sección, generando giros.
Se considera positivo cuando, la sección izquierda del elemento analizado, tiene una rotación en sentido horario y negativa cuando la rotación es en sentido antihorario.
Por lo anterior, el tipo de unión propuesta equilibra la rotación de las piezas, a partir de la rotación inversa (según la pieza) de cada pieza al ensamblarse.

MOMENTO

CATÁLOGO DE PLANOS

- **ARQ 01-06:** Plantas y fachadas generales de la estructura como elemento en conjunto y sus variedades.
- **ARQ 07-13:** Proyecto arquitectónico (plantas, cortes y fachadas) del centro multifuncional (dinámico - puede crecer y adaptarse según la capacidad y uso).
- **ARQ 14-18:** Plantas, cortes y fachadas de la estructura con otras variedades de usos y posibles ubicaciones (salón de clases, conferencias, asambleas, presentaciones, escenarios y talleres).
- **EST 01-02:** Plano de trazo (para construcción fija), dimensiones y detalles de la cimentación de concreto con las dimensiones del ángulo de acero para unir con el arco.
- **EST 03-05:** Detalles de los Bloques A, B y C que conforman el arco como elemento individual.
- **EST 06-08:** Detalles de los Bloques D, E y F que conforman el anillo complementario para variar la forma y uso de la estructura.
- **EST 09-11:** Dimensiones de las Mallas tipo A, B y C y vistas en planta y fachada de la ubicación en la estructura según el tipo de malla.
- **EST 12-13:** Dimensiones y detalles de las uniones de acero que unen los arcos para crecer espacialmente según el uso y la capacidad requerida.
- **EST 14:** Dimensiones y detalles de la base móvil de madera con las dimensiones del ángulo de acero para unir con el arco.
- **EST 15:** Características y dimensiones para la modulación de piezas en madera ya cortada de cimbra.

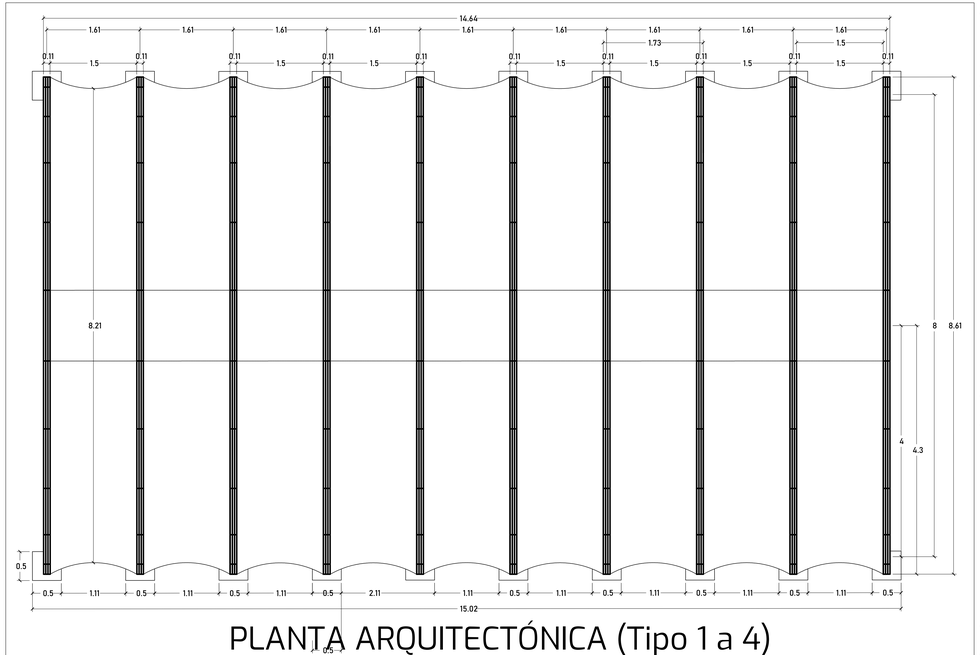
Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

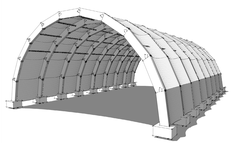
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

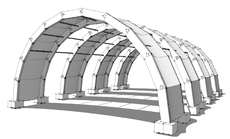


PLANTA ARQUITECTÓNICA (Tipo 1 a 4)

ESTRUCTURA TIPO 1



ESTRUCTURA TIPO 2



ESTRUCTURA TIPO 3

ESTRUCTURA TIPO 4

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

- Arco
- Malla
- Corte para modificaciones
- Base de arcos

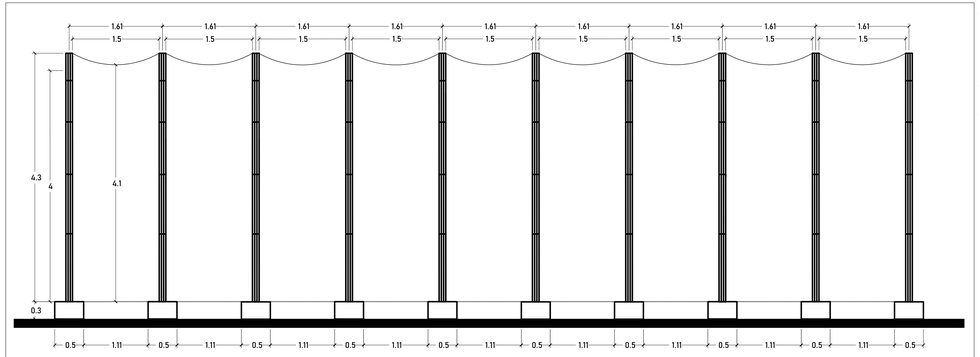
NOMBRE DE PLANO	CLAVE
PLANTA ARQUITECTÓNICA 1	ARQ-01

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

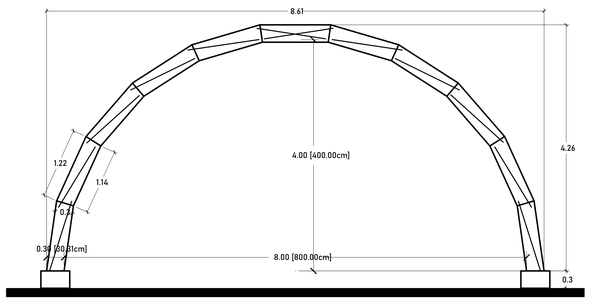
ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

1/34

ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros	1:25	Feb-2021



FACHADA LATERAL (Tipo 1 a 4)



FACHADA FRONTAL (Tipo 1 a 4)

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

- Arco
- Malla
- Corte para modificaciones
- Base de arcos

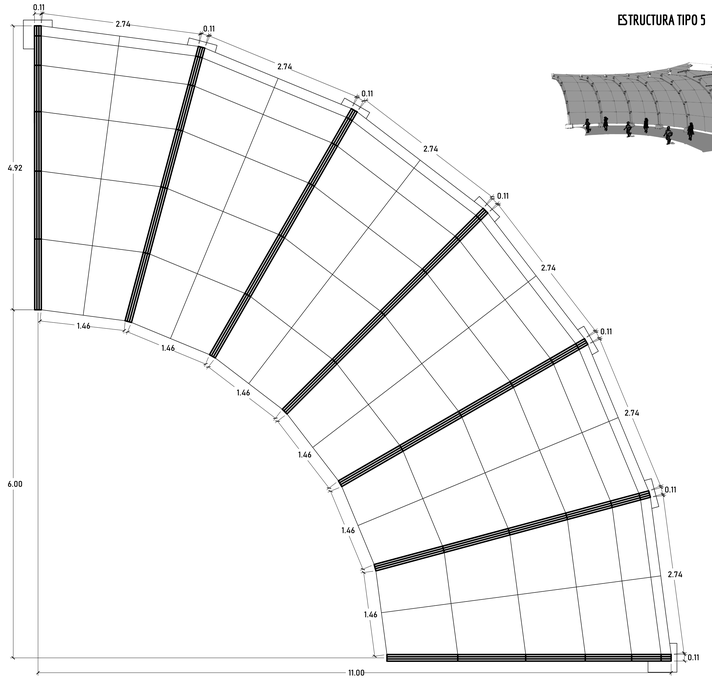
NOMBRE DE PLANO	CLAVE
FACHADA ARQUITECTÓNICA 1	ARQ-02

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

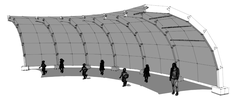
ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

2/34

ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros	1:25	Feb-2021

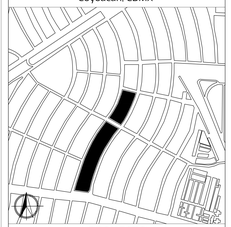


ESTRUCTURA TIPO 5



PLANTA ARQUITECTÓNICA (Tipo 5)

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX



PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

- Arco
- Malla
- Corte para modificaciones
- Base de arcos

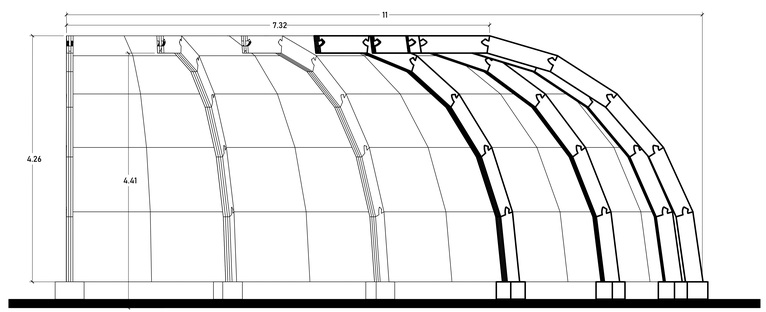
NOMBRE DE PLANO	CLAVE
PLANTA ARQUITECTÓNICA 2	ARQ-03

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

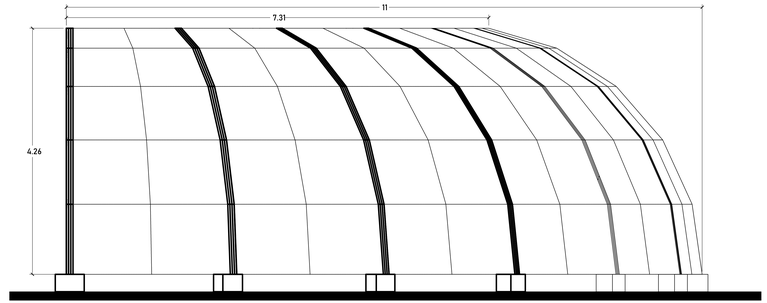
ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

3/34

ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros	1:25	Feb-2021

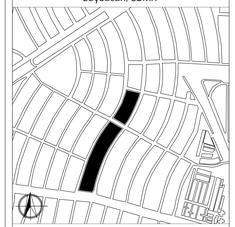


FACHADA FRONTAL (Tipo 5)



FACHADA TRASERA (Tipo 5)

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX



PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

- Arco
- Malla
- Corte para modificaciones
- Base de arcos

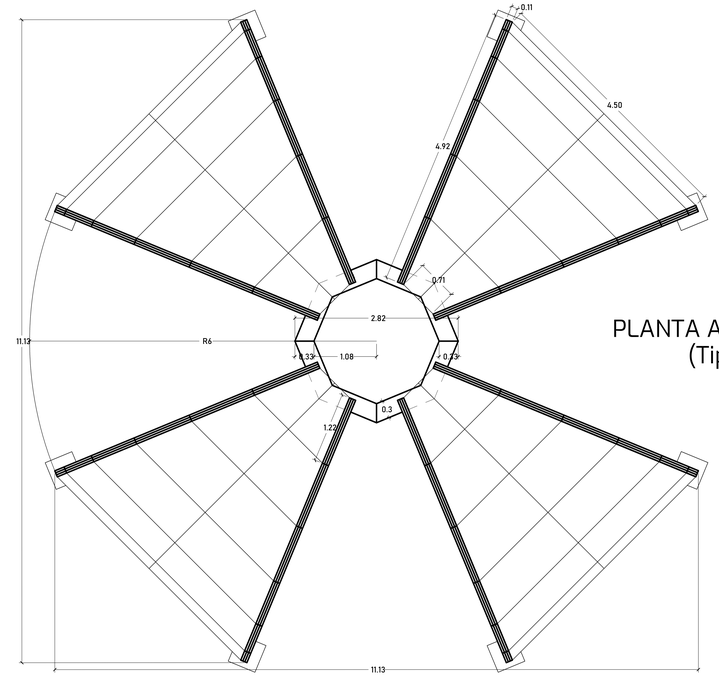
NOMBRE DE PLANO	CLAVE
FACHADA ARQUITECTÓNICA 2	ARQ-04

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

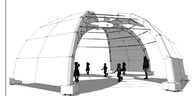
4/34

ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros	1:25	Feb-2021

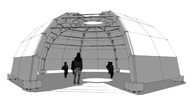


PLANTA ARQUITECTÓNICA (Tipo 6 a 10)

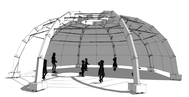
ESTRUCTURA TIPO 6



ESTRUCTURA TIPO 7



ESTRUCTURA TIPO 8



ESTRUCTURA TIPO 9

ESTRUCTURA TIPO 10

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

- Arco
- Malla
- Corte para modificaciones
- Aro intermedio
- Base de arcos

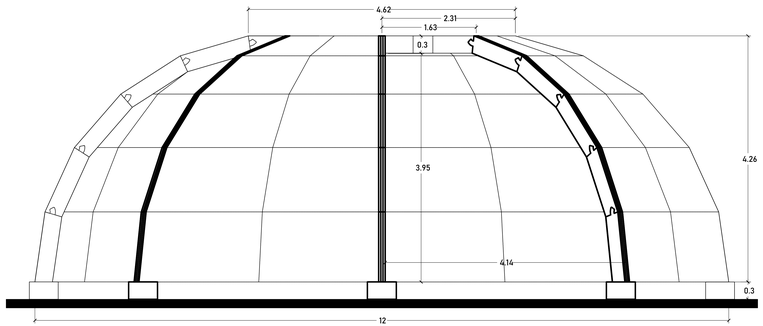
NOMBRE DE PLANO	CLAVE
PLANTA ARQUITECTÓNICA 3	ARQ-05

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

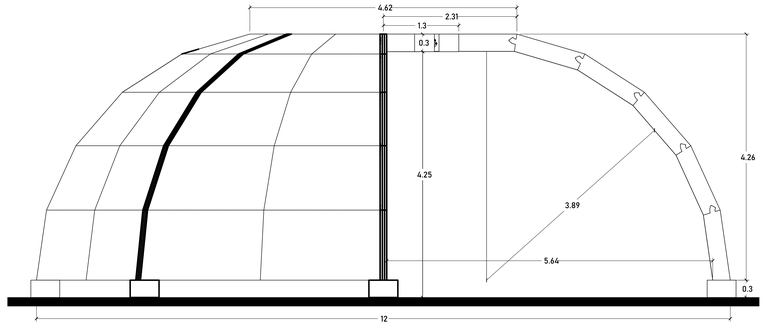
ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

5/34

ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros	1:25	Feb-2021



FACHADA FRONTAL 1 (Tipo 6 a 10)



FACHADA LATERAL 2 (Tipo 6 a 10)

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

- Arco
- Malla
- Corte para modificaciones
- Aro intermedio
- Base de arcos

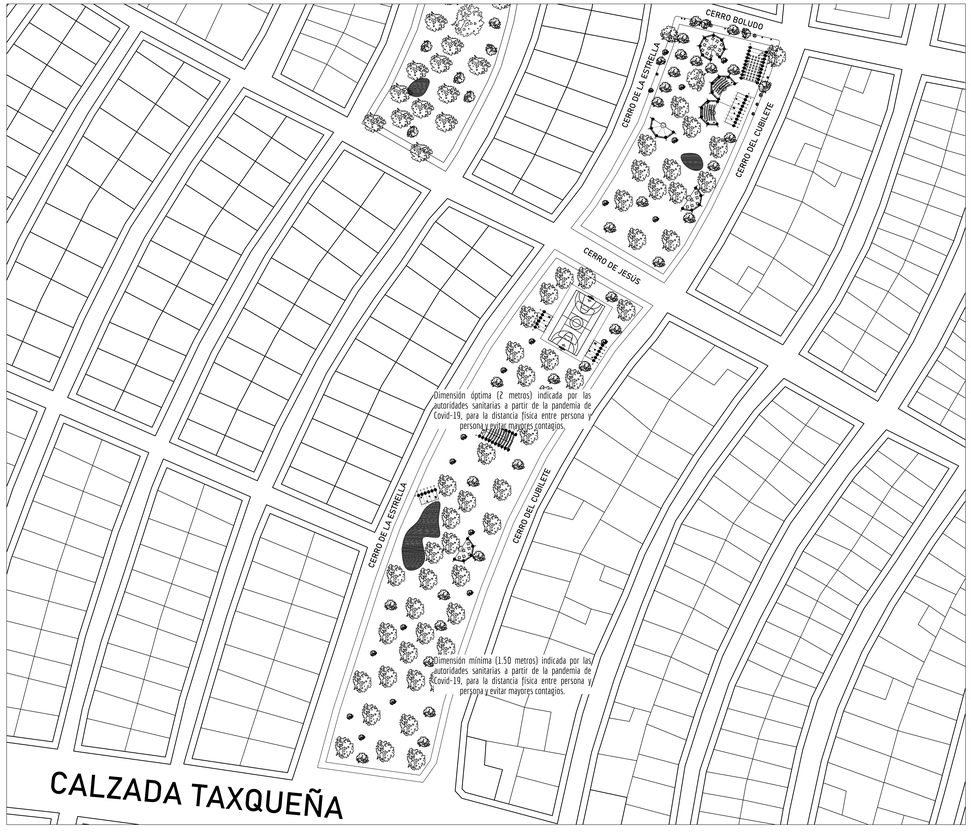
NOMBRE DE PLANO	CLAVE
FACHADA ARQUITECTÓNICA 3	ARQ-06

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

6/34

ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros	1:25	Feb-2021



UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

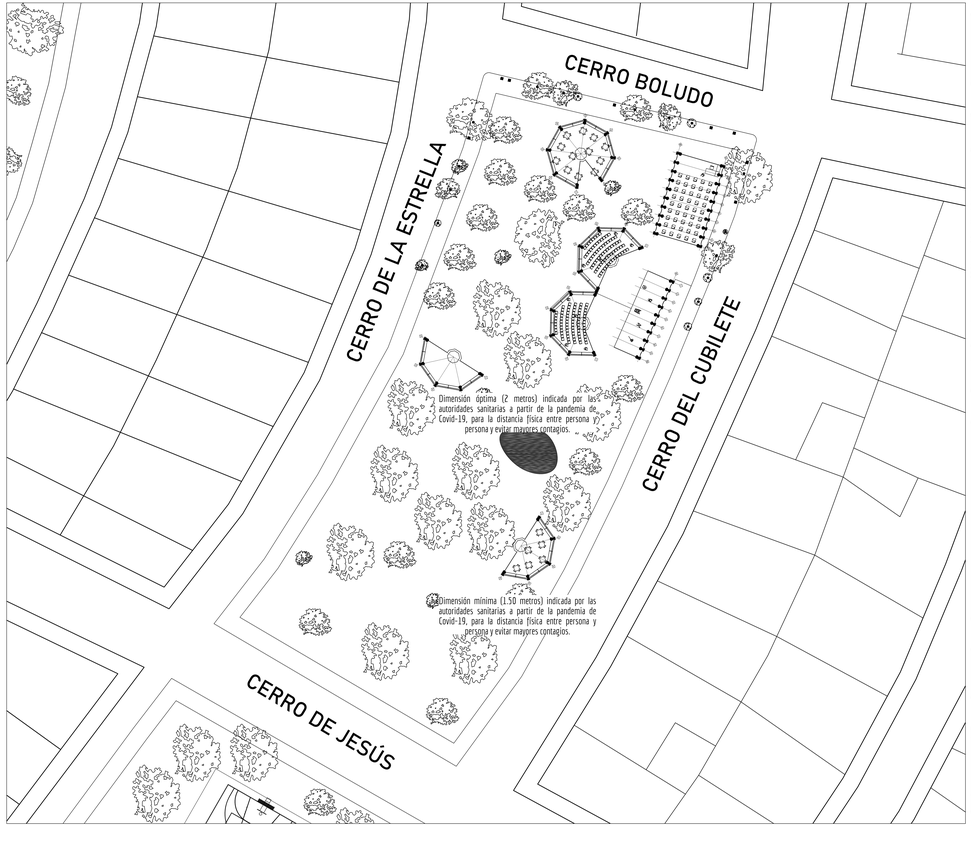
PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

- Delimitación de manzanas
- Vegetación existente
- Lotificación existente

NOMBRE DE PLANO	CLAVE
PLANTA DE CONTEXTO	ARQ-07

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ		
ASESORES M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis Arq. Joram Peralta Flores Arq. Omar Angel Silis Cabrera		7/34
ACOTACIÓN Metros	ESCALA 1:650	FECHA Feb-2021



UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

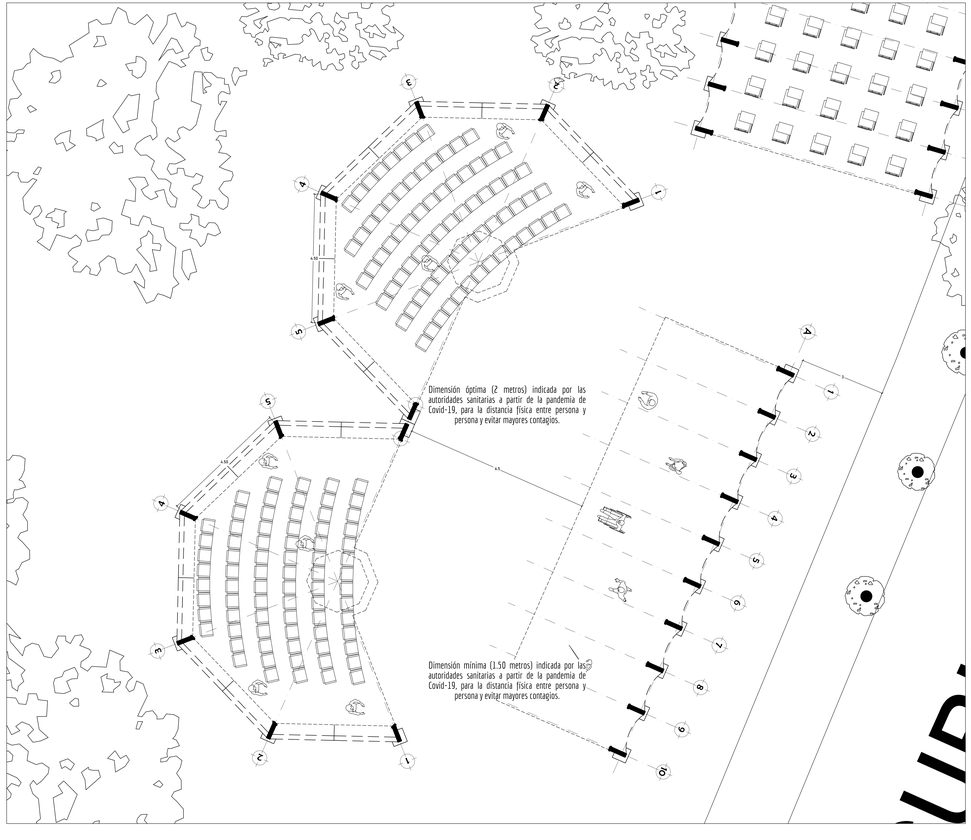
PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

- Delimitación de manzanas
- Vegetación existente
- Lotificación existente
- Zona de juegos al aire libre

NOMBRE DE PLANO	CLAVE
PLANTA PREDIO ASOCIACIÓN DE COLONOS	ARQ-08

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ		
ASESORES M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis Arq. Joram Peralta Flores Arq. Omar Angel Silis Cabrera		8/34
ACOTACIÓN Metros	ESCALA 1:250	FECHA Feb-2021



UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

- Delimitación de manzanas
- Vegetación existente
- Base de arcos
- Proyección
- 2 Ejes constructivos

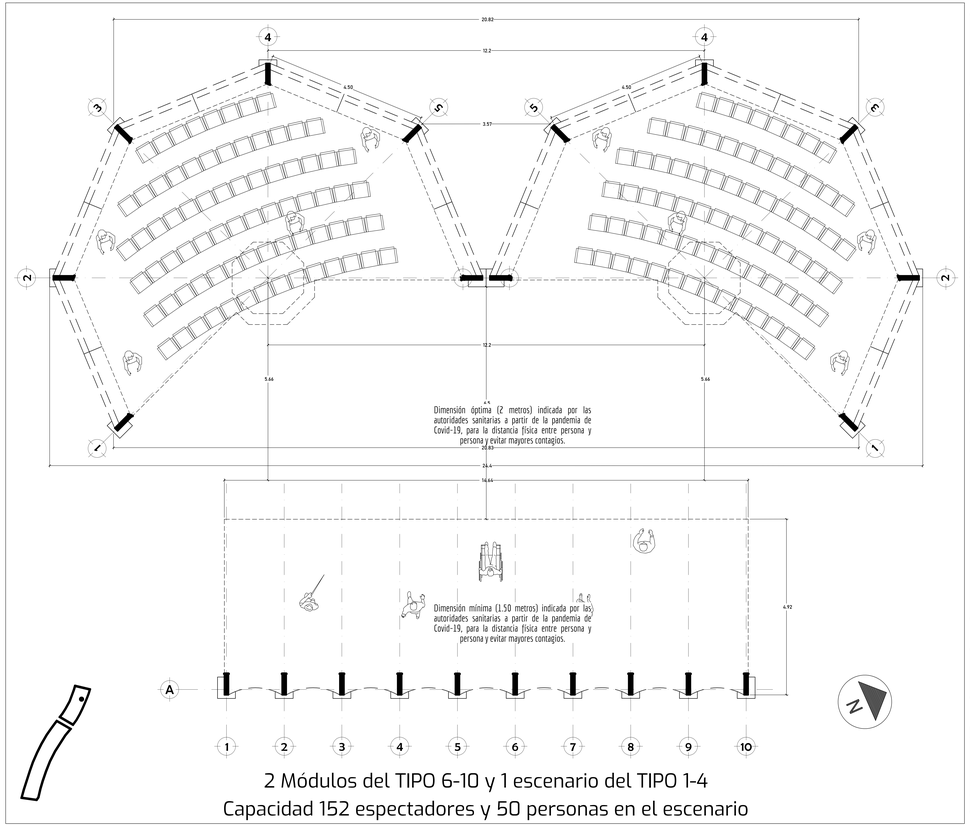
NOMBRE DE PLANO	CLAVE
PLANTA ZONA A INTERVENIR	ARQ-09

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

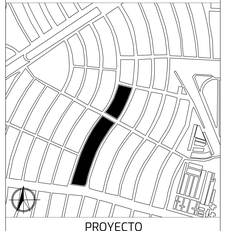
9/34

ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros	1:50	Feb-2021



2 Módulos del TIPO 6-10 y 1 escenario del TIPO 1-4
Capacidad 152 espectadores y 50 personas en el escenario

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX



PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

- Arco
- Malla
- Base de arcos
- Proyección
- 2 Ejes constructivos

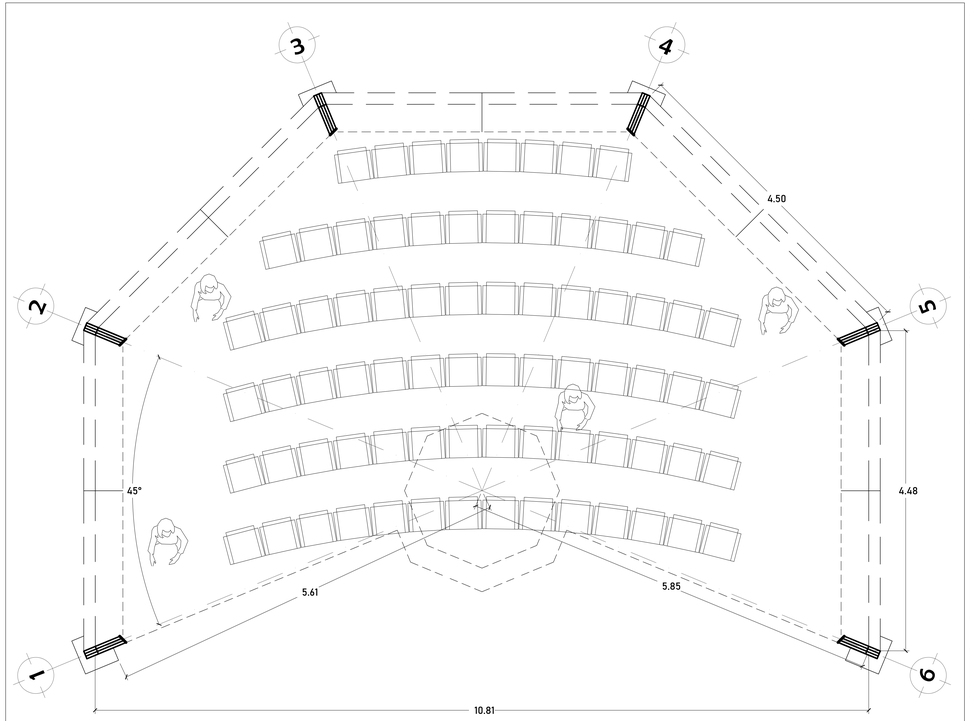
NOMBRE DE PLANO	CLAVE
PLANTA DIMENSIONES GENERALES	ARQ-10

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

10/34

ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros	1:40	Feb-2021



1 Módulo del TIPO 6-10
Capacidad 76 espectadores

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

- Arco
- Malla
- Base de arcos
- Proyección
- 2 Ejes constructivos

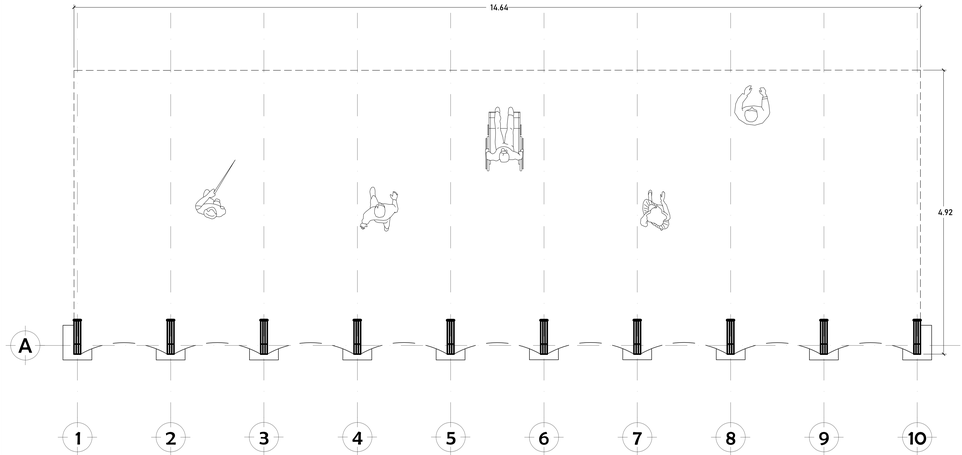
NOMBRE DE PLANO	CLAVE
PLANTA 1 MÓDULO TIPO 6-10	ARQ-11

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

11/34

ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros	1:20	Feb-2021



1 escenario del TIPO 1-4
Capacidad 50 personas

N

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

- Arco
- Malla
- Base de arcos
- Proyección
- 2 Ejes constructivos

NOMBRE DE PLANO	CLAVE
PLANTA 1 MÓDULO TIPO 1-4	ARQ-12

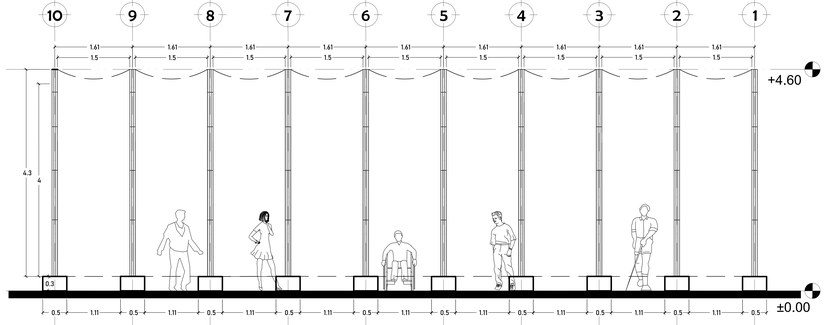
ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

12/34

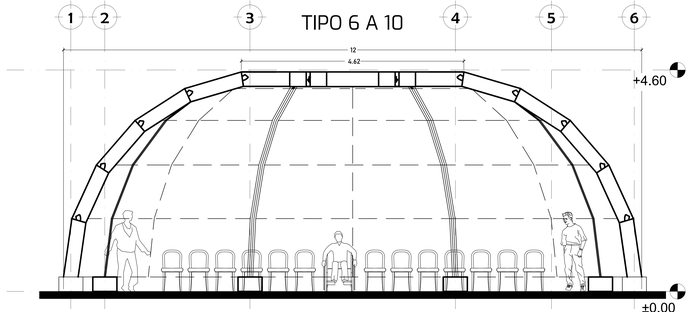
ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros	1:25	Feb-2021

TIPO 1 A 4



Fachada frontal (Tipo 1 a 4)
ESCENARIO

TIPO 6 A 10

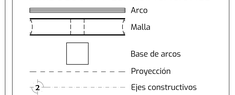


Fachada frontal (Tipo 6 a 10)
Espectadores

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES



NOMBRE DE PLANO	CLAVE
FACHADAS TIPO 1-4 TIPO 6-10	ARQ-13

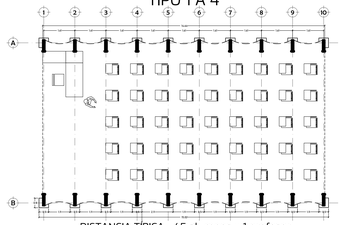
ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

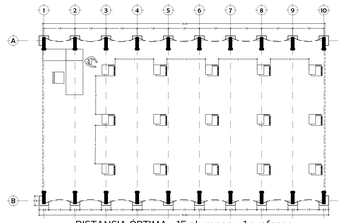
13/34

ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros	1:30	Feb-2021

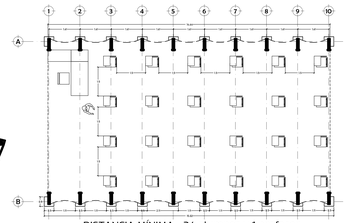
TIPO 1 A 4



DISTANCIA TÍPICA - 45 alumnos y 1 profesor
114.30 m2

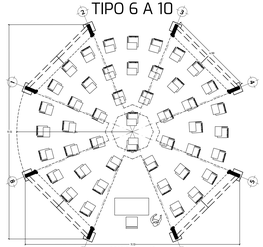


DISTANCIA ÓPTIMA - 15 alumnos y 1 profesor
114.30 m2

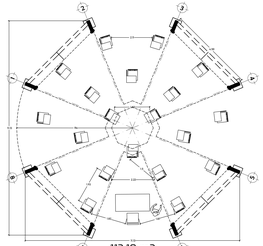


DISTANCIA MÍNIMA - 24 alumnos y 1 profesor
114.30 m2

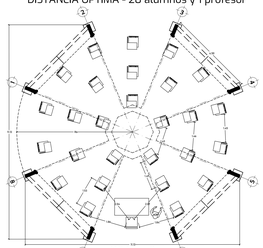
TIPO 6 A 10



113.10 m2
DISTANCIA TÍPICA - 46 alumnos y 1 profesor



113.10 m2
DISTANCIA ÓPTIMA - 20 alumnos y 1 profesor



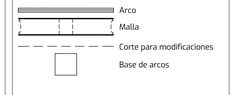
113.10 m2
DISTANCIA MÍNIMA - 27 alumnos y 1 profesor

SALÓN DE CLASES

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES



NOMBRE DE PLANO	CLAVE
PLANTA ARQUITECTÓNICA SALÓN DE CLASES	ARQ-14

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

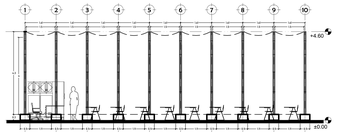
ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

14/34

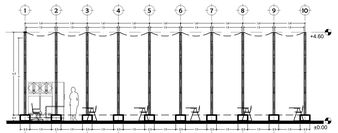
ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros	1:75	Feb-2021

SALÓN DE CLASES

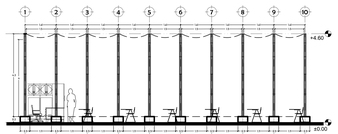
TIPO 1 A 4



Corte transversal (Tipo 1 a 4)
DISTANCIA TÍPICA - 45 alumnos y 1 profesor

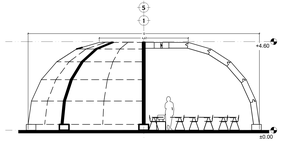


Corte transversal (Tipo 1 a 4)
DISTANCIA ÓPTIMA - 15 alumnos y 1 profesor

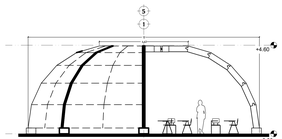


Corte transversal (Tipo 1 a 4)
DISTANCIA MÍNIMA - 24 alumnos y 1 profesor

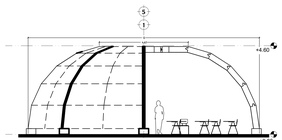
TIPO 6 A 10



Corte transversal (Tipo 6 a 10)
DISTANCIA TÍPICA - 46 alumnos y 1 profesor



Corte transversal (Tipo 6 a 10)
DISTANCIA ÓPTIMA - 20 alumnos y 1 profesor



Corte transversal (Tipo 6 a 10)
DISTANCIA MÍNIMA - 27 alumnos y 1 profesor

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

NOMBRE DE PLANO	CLAVE
CORTES TRANSVERSALES SALÓN DE CLASES	ARQ-15

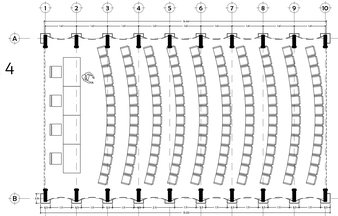
ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

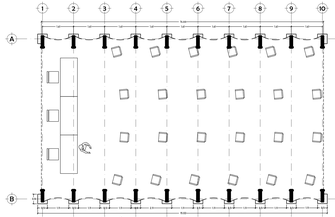
15/34

ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros	1:75	Feb-2021

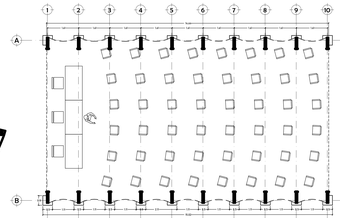
TIPO 1 A 4



DISTANCIA TÍPICA - 140 visitantes y 4 expositores
114.30 m2

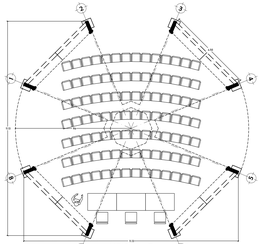


DISTANCIA ÓPTIMA - 24 visitantes y 3 expositores
114.30 m2

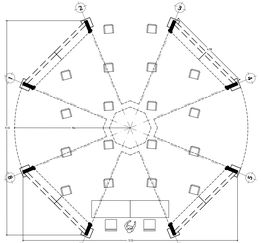


DISTANCIA MÍNIMA - 48 visitantes y 3 expositores
114.30 m2

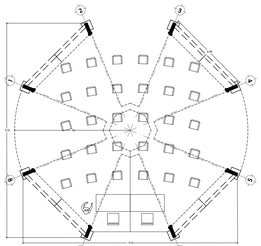
TIPO 6 A 10



113.10 m2
DISTANCIA TÍPICA - 98 visitantes y 3 expositores



113.10 m2
DISTANCIA ÓPTIMA - 18 visitantes y 2 expositores



113.10 m2
DISTANCIA MÍNIMA - 30 visitantes y 2 expositores

CONFERENCIAS, ASAMBLEAS Y PRESENTACIONES

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

NOMBRE DE PLANO	CLAVE
PLANTA ARQUITECTÓNICA CONFERENCIAS	ARQ-16

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

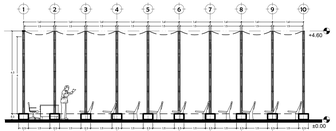
ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

16/34

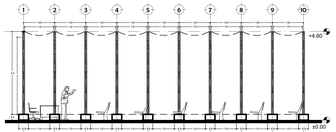
ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros	1:75	Feb-2021

CONFERENCIAS, ASAMBLEAS Y PRESENTACIONES

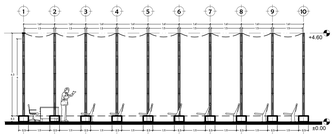
TIPO 1 A 4



Corte transversal (Tipo 1 a 4)
DISTANCIA TÍPICA - 140 visitantes y 4 expositores

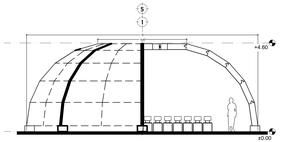


Corte transversal (Tipo 1 a 4)
DISTANCIA ÓPTIMA - 24 visitantes y 3 expositores

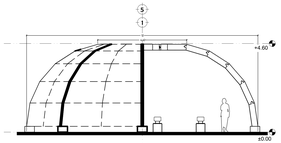


Corte transversal (Tipo 1 a 4)
DISTANCIA MÍNIMA - 48 visitantes y 3 expositores

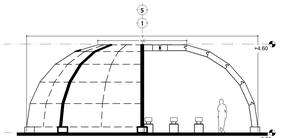
TIPO 6 A 10



Corte transversal (Tipo 6 a 10)
DISTANCIA TÍPICA - 98 visitantes y 3 expositores



Corte transversal (Tipo 6 a 10)
DISTANCIA ÓPTIMA - 18 visitantes y 2 expositores



Corte transversal (Tipo 6 a 10)
DISTANCIA MÍNIMA - 30 visitantes y 2 expositores

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

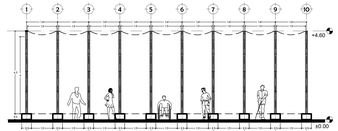
PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

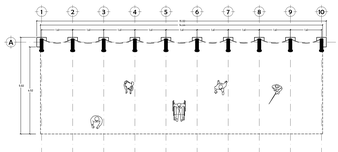
NOMBRE DE PLANO	CLAVE
CORTES TRANSVERSALES CONFERENCIAS	ARQ-17

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ		
ASESORES M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis Arq. Joram Peralta Flores Arq. Omar Angel Silis Cabrera		17/34
ACOTACIÓN Metros	ESCALA 1:75	FECHA Feb-2021

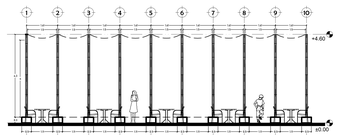
TIPO 1 A 4



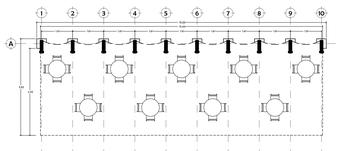
Corte transversal (Tipo 1 a 4)
ESCENARIO



ESCENARIO
66.10 m2

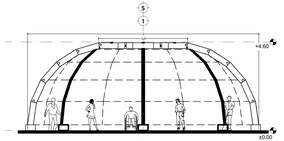


Corte transversal (Tipo 1 a 4)
TALLER / ZONA DE COMIDA

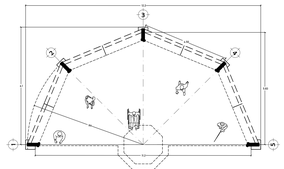


TALLER / ZONA DE COMIDA
66.10 m2

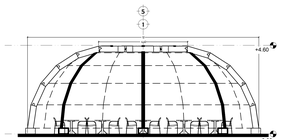
TIPO 6 A 10



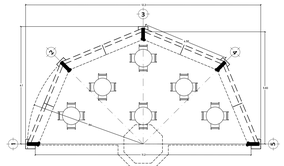
Corte transversal (Tipo 6 a 10)
ESCENARIO



ESCENARIO
44.80 m2



Corte transversal (Tipo 6 a 10)
TALLER / ZONA DE COMIDA

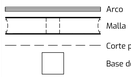


TALLER / ZONA DE COMIDA
44.80 m2

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

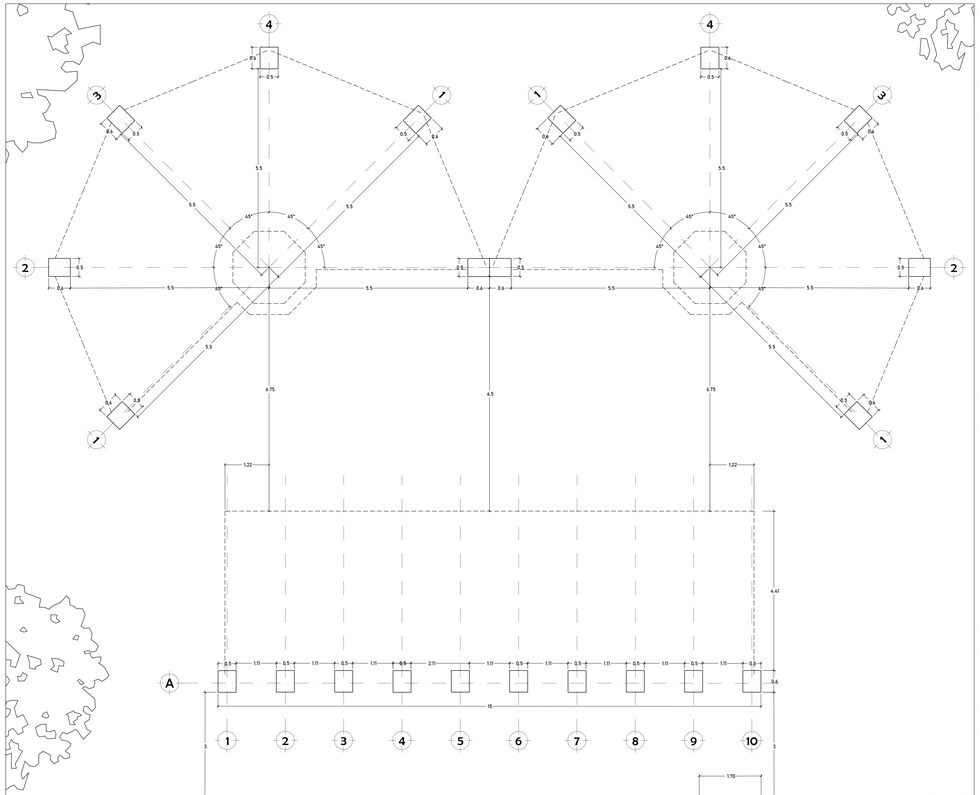
PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES



NOMBRE DE PLANO	CLAVE
PLANTAS Y CORTES USOS VARIADOS	ARQ-18

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ		
ASESORES M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis Arq. Joram Peralta Flores Arq. Omar Angel Silis Cabrera		18/34
ACOTACIÓN Metros	ESCALA 1:75	FECHA Feb-2021



UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

- Base de arcos
- Proyección
- Ejes constructivos

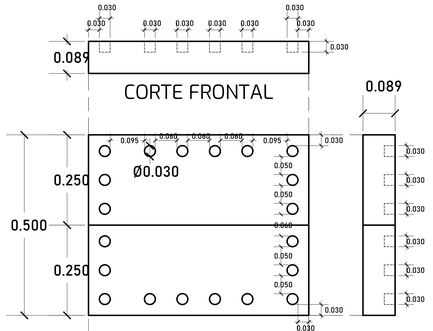
NOMBRE DE PLANO	CLAVE
TRAZO CIMENTACIÓN	EST-01

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

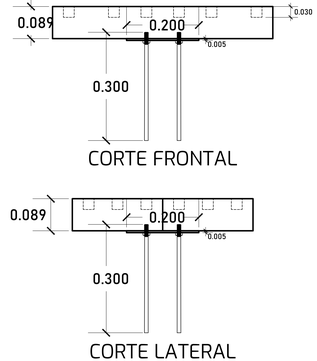
19/34

ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros	1:40	Feb-2021



BASE

1:4



SISTEMA DE ANCLAJE

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

- Base de arcos
- Proyección de corte
- Espacio para atornillar
- Textura de acero
- Textura de concreto

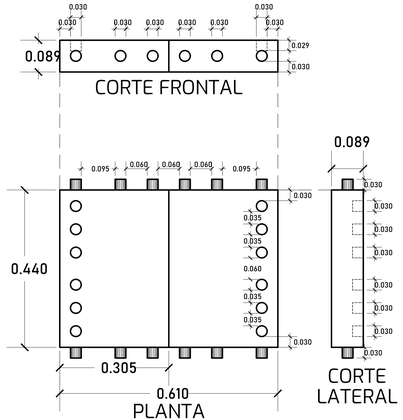
NOMBRE DE PLANO	CLAVE
CIMENTACIÓN BASE	EST-02

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

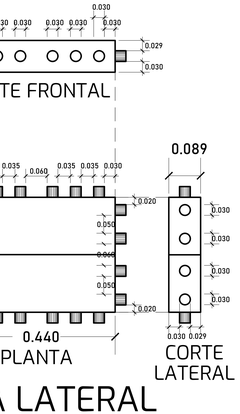
ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

20/34

ACOTACIÓN (Metros (centímetros))	ESCALA	FECHA
	En el plano	Feb-2021



PIEZA FRONTAL



PIEZA LATERAL

1:4

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

- Base de arcos
- Proyección de corte
- Espacio para atornillar
- Textura de acero
- Textura de concreto

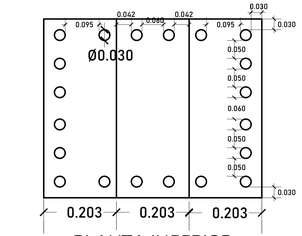
NOMBRE DE PLANO	CLAVE
CIMENTACIÓN FRONTAL Y LATERAL	EST-03

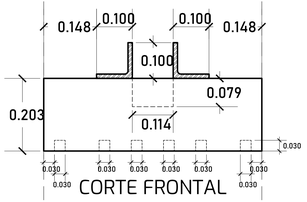
ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

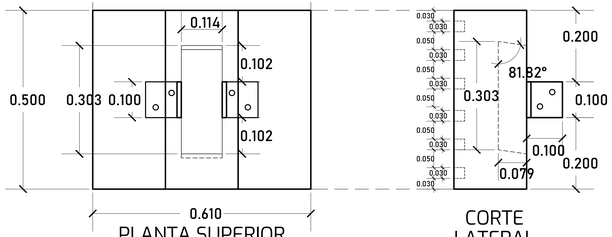
ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

21/34

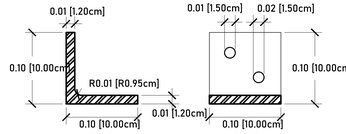
ACOTACIÓN (Metros (centímetros))	ESCALA	FECHA
	En el plano	Feb-2021



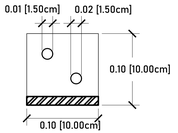




ÁNGULO



1:2



TAPA

1:4

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

- Base de arcos
- Proyección de corte
- Espacio para atornillar
- Textura de acero
- Textura de concreto

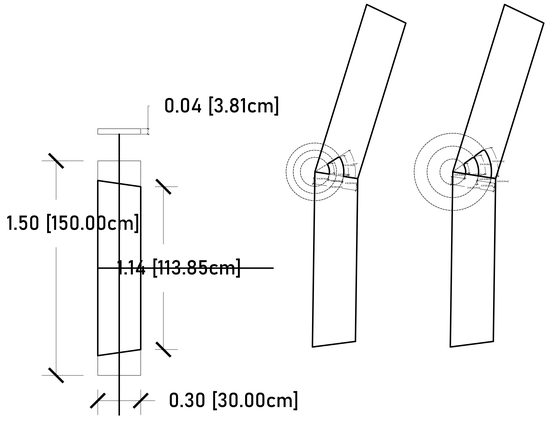
NOMBRE DE PLANO	CLAVE
CIMENTACIÓN TAPA - BLOQUE ÁNGULO	EST-04

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

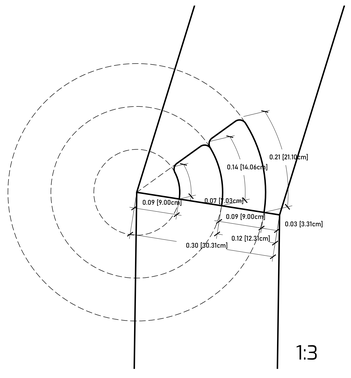
ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

22/34

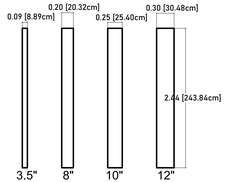
ACOTACIÓN (Metros (centímetros))	ESCALA	FECHA
	En el plano	Feb-2021



1:10

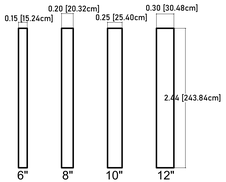


1:3



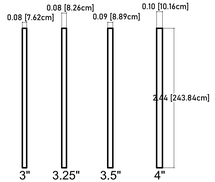
Grueso Ancho

VIGAS



Grueso y Ancho

GUALDRAS



Grueso y Ancho

POLINES

1:25

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

- Arco
- Malla
- Corte para modificaciones
- Base de arcos

NOMBRE DE PLANO	CLAVE
DIMENSIONES DE CIMBRA PARA MODULAR PIEZAS	EST-05

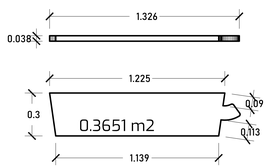
ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

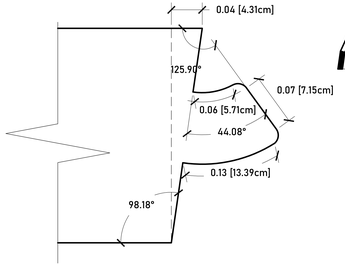
ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

23/34

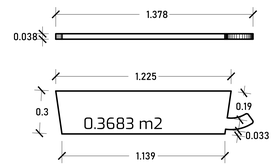
ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
--	En el plano	Feb-2021

PIEZA C.1 1:10

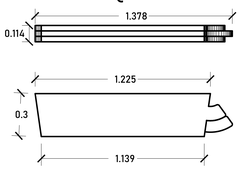


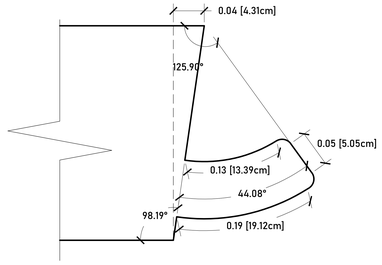


PIEZA C.2 1:10

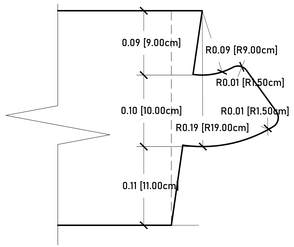


BLOQUE C 1:10



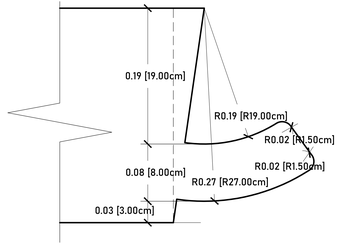


DIENTE B1 y C1



1:2

DIENTE B2 y C2



1:2

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

- Pieza de arco
- Malla
- Proyección
- Arco

NOMBRE DE PLANO	CLAVE
BLOQUE C	EST-06

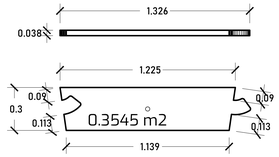
ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

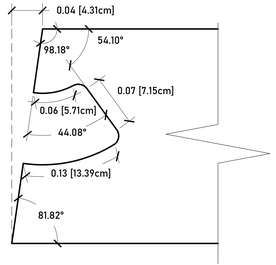
ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

24/34

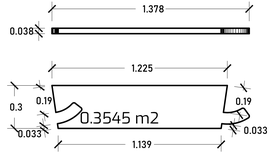
ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros (centimetros)	En el plano	Feb-2021

PIEZA B.1 1:10

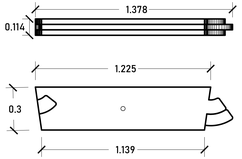


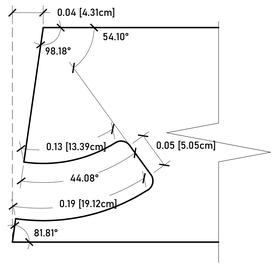


PIEZA B.2 1:10

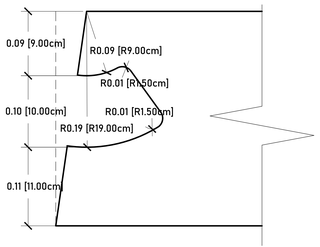


BLOQUE B 1:10



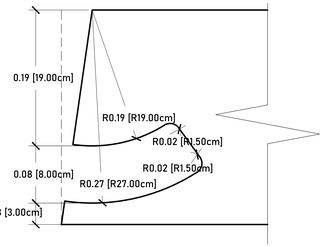


MUESCA A1I y B1



1:2

MUESCA A2I y B2

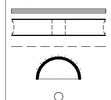


1:2

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES



NOMBRE DE PLANO	CLAVE
BLOQUE B	EST-07

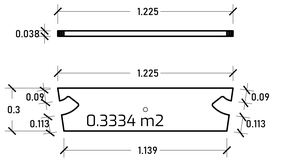
ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

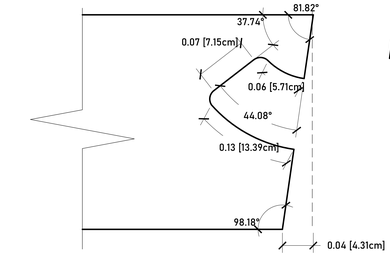
ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

25/34

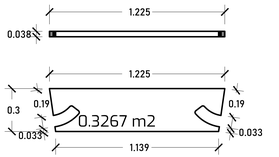
ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros (centímetros)	En el plano	Feb-2021

PIEZA A.1 1:10

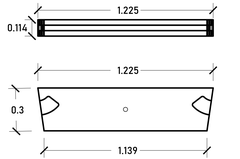


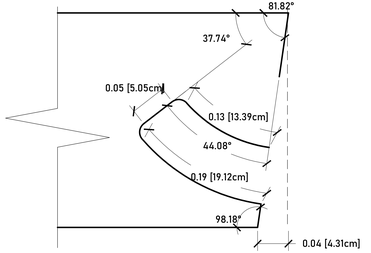


PIEZA A.2 1:10

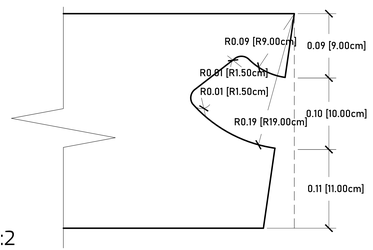


BLOQUE A 1:10



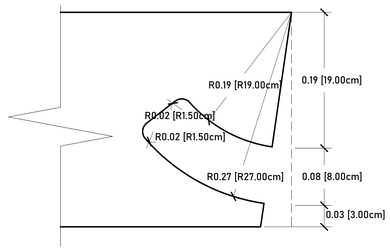


MUESCA A1D



1:2

MUESCA A2D

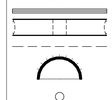


1:2

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES



NOMBRE DE PLANO	CLAVE
BLOQUE A	EST-08

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

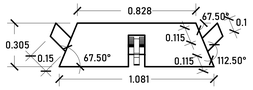
ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

26/34

ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros (centímetros)	En el plano	Feb-2021

1:10

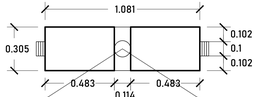
BLOQUE D



PLANTA

1:10

BLOQUE D

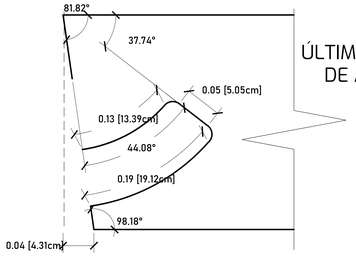


POSTERIOR

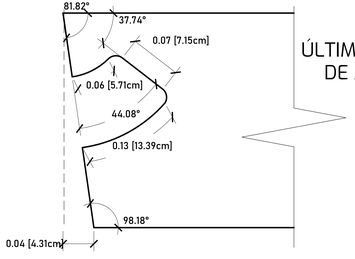
1:10

BLOQUE D

INTERIOR

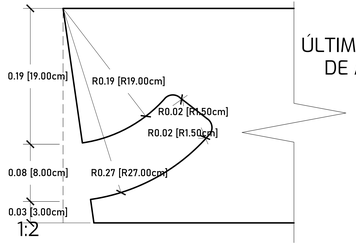


ÚLTIMA PIEZA DE ARCO



ÚLTIMA PIEZA DE ARCO

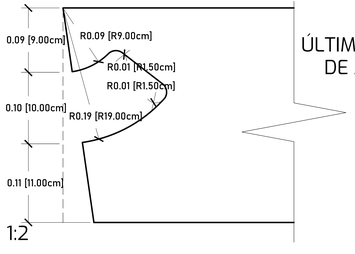
MUESCA A2D



ÚLTIMA PIEZA DE ARCO

1:2

MUESCA A1D



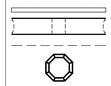
ÚLTIMA PIEZA DE ARCO

1:2

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES



NOMBRE DE PLANO	CLAVE
BLOQUE D	EST-09

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

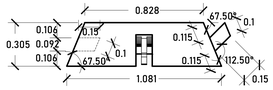
ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

27/34

ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros (centímetros)	En el plano	Feb-2021

1:10

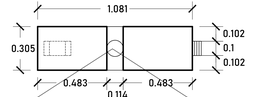
BLOQUE E



PLANTA

1:10

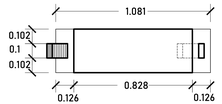
BLOQUE E



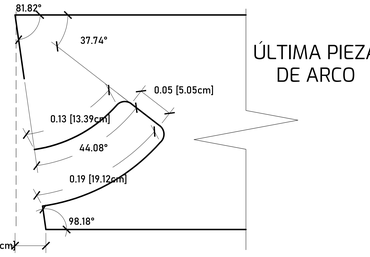
POSTERIOR

1:10

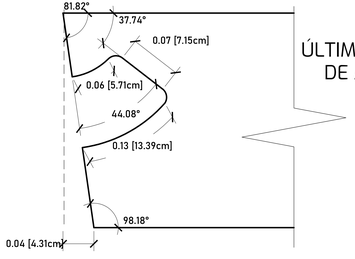
BLOQUE E



INTERIOR

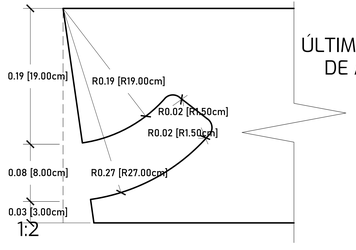


ÚLTIMA PIEZA DE ARCO



ÚLTIMA PIEZA DE ARCO

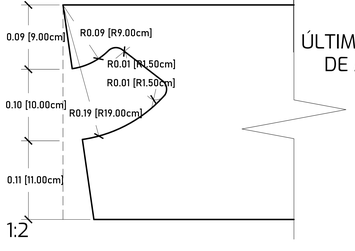
MUESCA A2D



ÚLTIMA PIEZA DE ARCO

1:2

MUESCA A1D



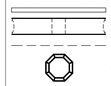
ÚLTIMA PIEZA DE ARCO

1:2

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES



NOMBRE DE PLANO	CLAVE
BLOQUE E	EST-10

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

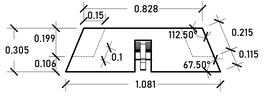
ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

28/34

ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros (centímetros)	En el plano	Feb-2021

1:10

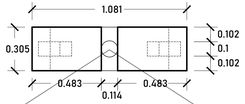
BLOQUE F



PLANTA

1:10

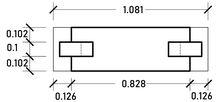
BLOQUE F



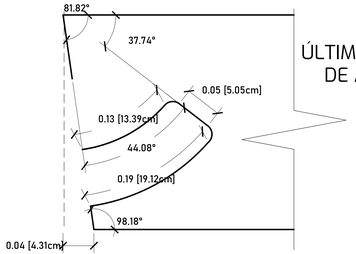
POSTERIOR

1:10

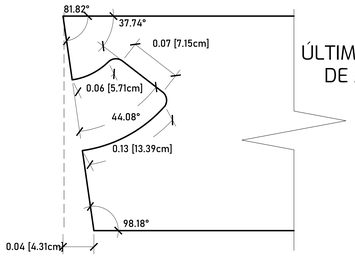
BLOQUE F



INTERIOR

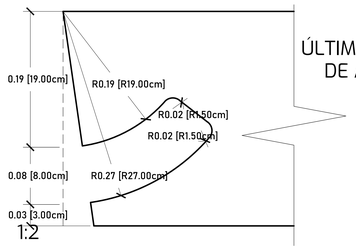


ÚLTIMA PIEZA DE ARCO



ÚLTIMA PIEZA DE ARCO

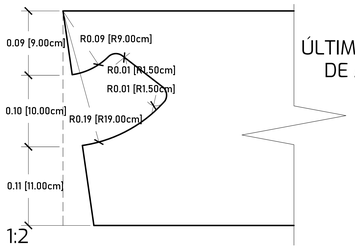
MUESCA A2D



1:2

ÚLTIMA PIEZA DE ARCO

MUESCA A1D



1:2

ÚLTIMA PIEZA DE ARCO

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

- Pieza de aro
- Malla
- Proyección
- Aro intermedio

NOMBRE DE PLANO	CLAVE
BLOQUE F	EST-11

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

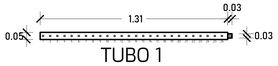
ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

29/34

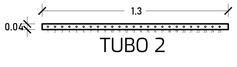
ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros (centímetros)	En el plano	Feb-2021

0.01 [1.00cm]

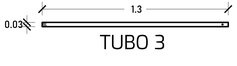
1:1 PIBOTE



TUBO 1



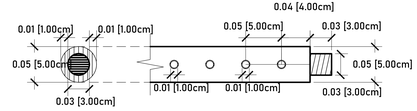
TUBO 2



TUBO 3

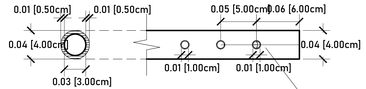
1:10

1:2



TUBO 1

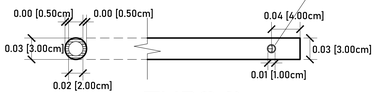
1:2



TUBO 2

PIBOTE

1:2



TUBO 3

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

- Tubo hueco
- Líneas de proyección
- Resorte
- Esfera de bloqueo
- Agujero
- Pibote

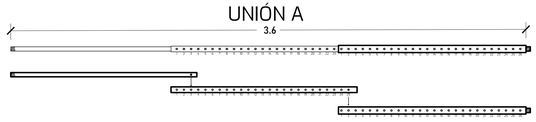
NOMBRE DE PLANO	CLAVE
DETALLES DE UNIONES DE ACERO	EST-12

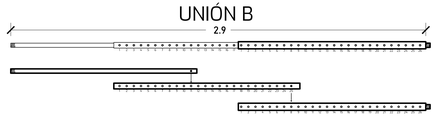
ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

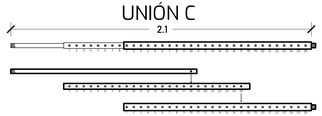
ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

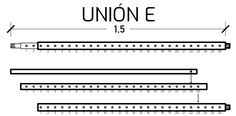
30/34

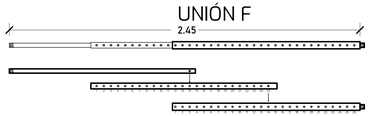
ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros (centímetros)	En el plano	Feb-2021

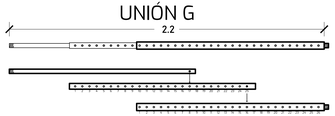


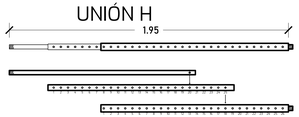


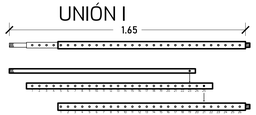












UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

- Tubo hueco
- Lineas de proyección
- Agujero
- Pibote

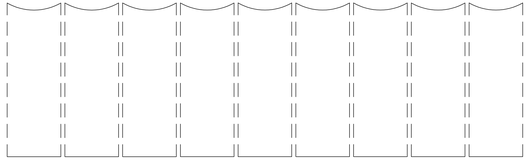
NOMBRE DE PLANO	CLAVE
UNIONES ENTRE ARCOS	EST-13

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

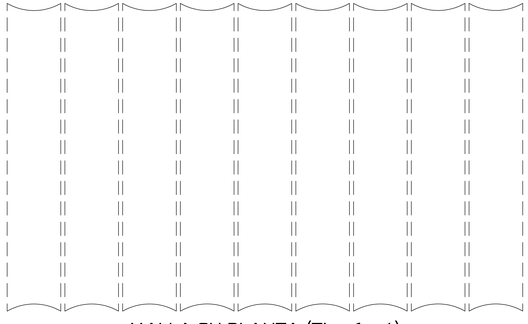
ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

31/34

ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros	1:10	Feb-2021



MALLA EN FACHADA (Tipo 1 a 4) 1:40



MALLA EN PLANTA (Tipo 1 a 4) 1:40

1:25

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

- Arco
- Malla
- Costura o doblez

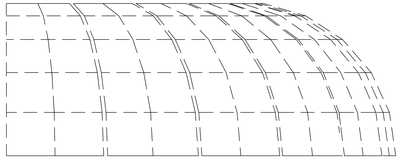
NOMBRE DE PLANO	CLAVE
MALLA TIPO A	EST-14

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

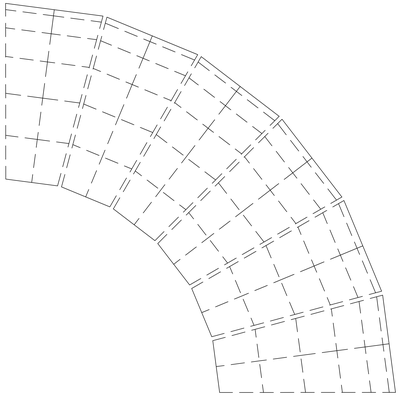
32/34

ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros	En el plano	Feb-2021



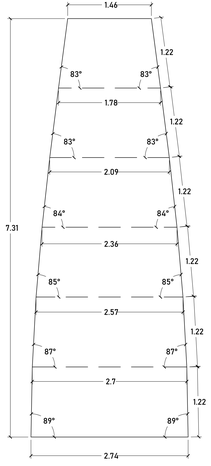
MALLA EN FACHADA (Tipo 5)

1:40



MALLA EN PLANTA (Tipo 5)

1:40



MALLA TIPO B (16.5814m2)

1:25

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX

PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

Arco

Malla

Costura o doblez

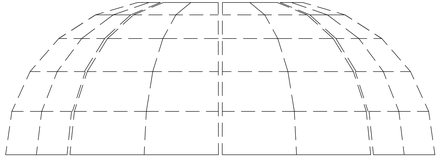
NOMBRE DE PLANO	CLAVE
MALLA TIPO B	EST-15

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

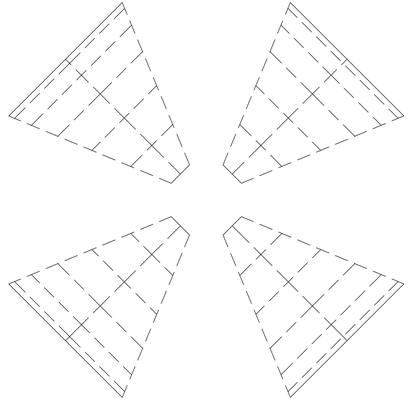
33/34

ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros	En el plano	Feb-2021



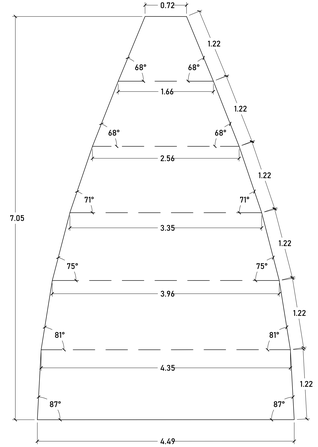
MALLA EN FACHADA (Tipo 6 a 10)

1:40



MALLA EN PLANTA (Tipo 6 a 10)

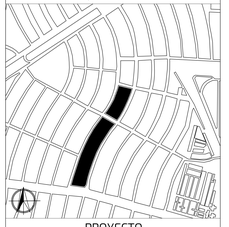
1:40



MALLA TIPO C (21.9587m2)

1:25

UBICACIÓN
Cerro Boludo 10, Campestre Churubusco, Coyoacán, CDMX



PROYECTO
SISTEMA ESTRUCTURAL DESPLEGABLE, NÓMADA Y MULTIFUNCIONAL EN NODO BARRIAL

SIMBOLOGÍA Y ESPECIFICACIONES

Arco

Malla

Costura o doblez

NOMBRE DE PLANO	CLAVE
MALLA TIPO C	EST-16

ALUMNA: MARÍA ANAHÍ REYES MARTÍNEZ

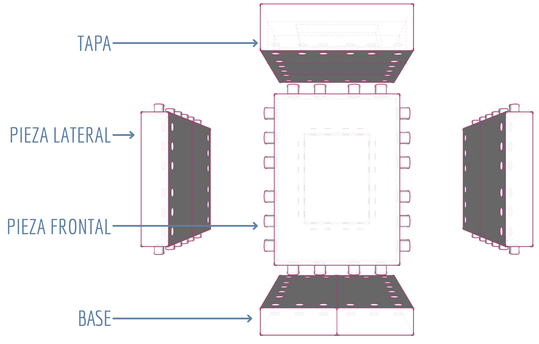
ASESORES
M. en Arq. Alicia Susana Ezeta Genis
Arq. Joram Peralta Flores
Arq. Omar Angel Silis Cabrera

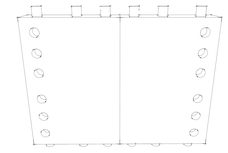
34/34

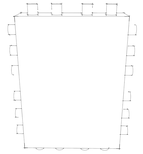
ACOTACIÓN	ESCALA	FECHA
Metros	En el plano	Feb-2021

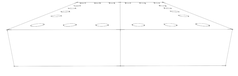
CATÁLOGO DE PIEZAS

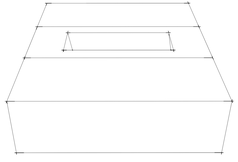
BASE DE MADERA



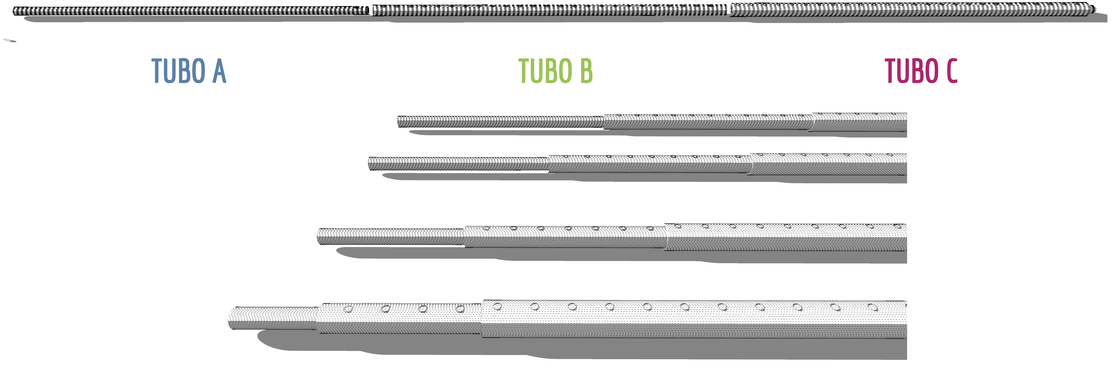




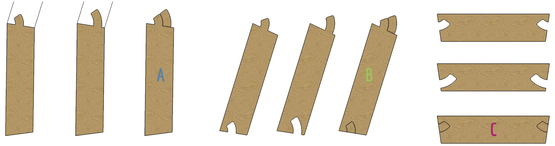


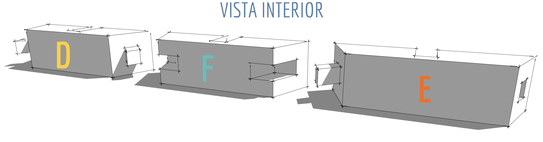


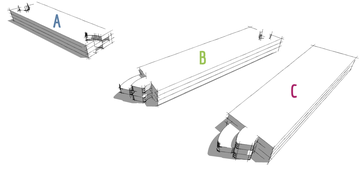
TUBO ACERO



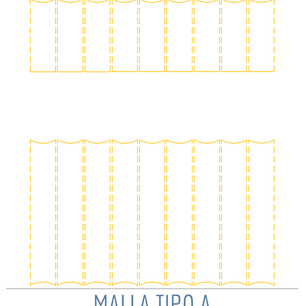
ARCO DE MADERA

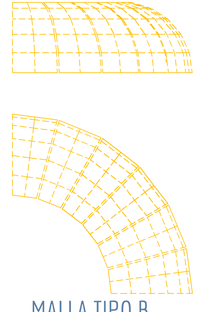


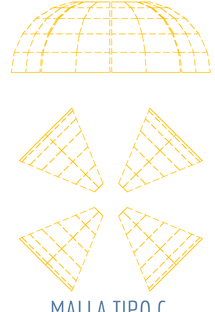




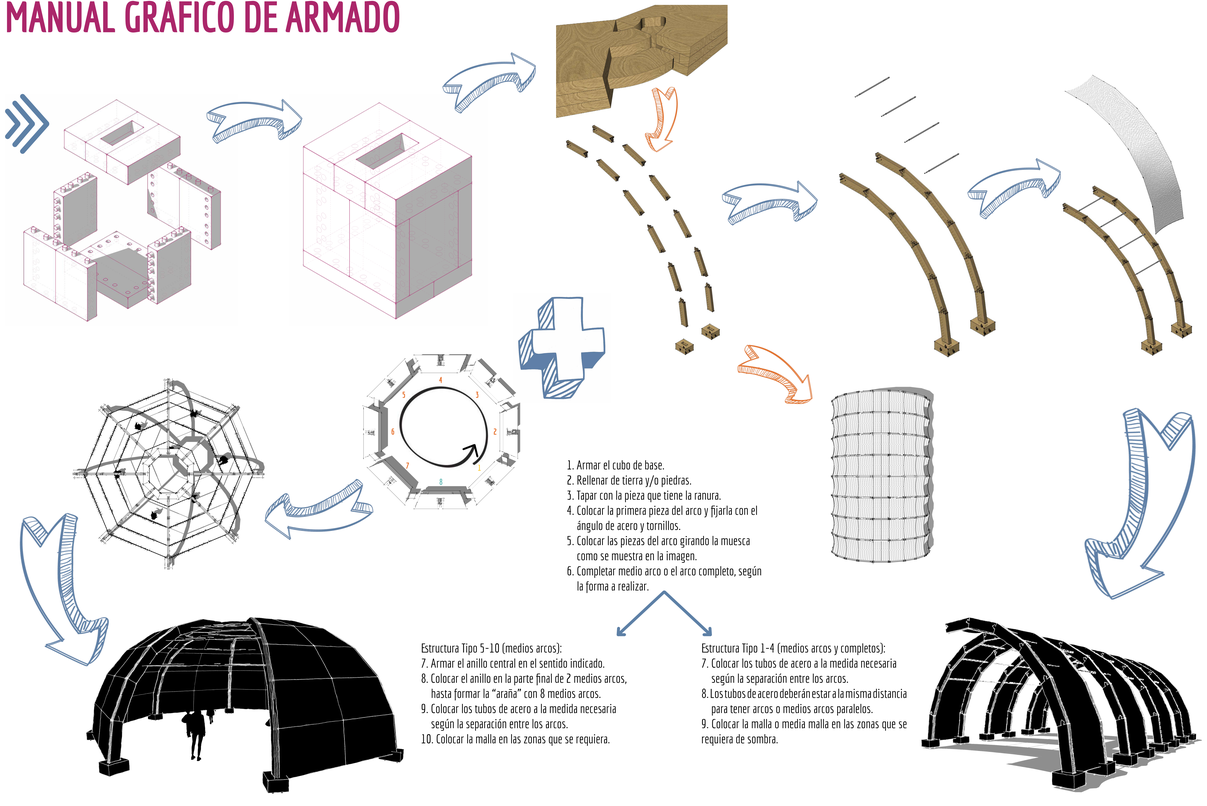
MEMBRANA TEXTIL







MANUAL GRÁFICO DE ARMADO

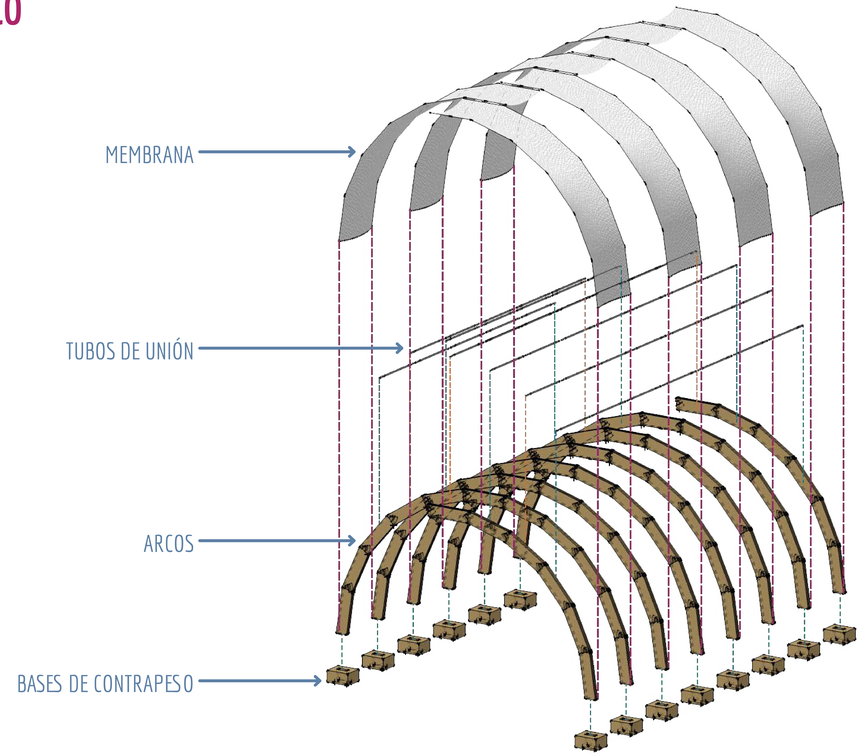


1. Armar el cubo de base.
2. Rellenar de tierra y/o piedras.
3. Tapar con la pieza que tiene la ranura.
4. Colocar la primera pieza del arco y fijarla con el ángulo de acero y tornillos.
5. Colocar las piezas del arco girando la muesca como se muestra en la imagen.
6. Completar medio arco o el arco completo, según la forma a realizar.

Estructura Tipo 5-10 (medios arcos):
7. Armar el anillo central en el sentido indicado.
8. Colocar el anillo en la parte final de 2 medios arcos, hasta formar la "araña" con 8 medios arcos.
9. Colocar los tubos de acero a la medida necesaria según la separación entre los arcos.
10. Colocar la malla en las zonas que se requiera.

Estructura Tipo 1-4 (medios arcos y completos):
7. Colocar los tubos de acero a la medida necesaria según la separación entre los arcos.
8. Los tubos de acero deberán estar a la misma distancia para tener arcos o medios arcos paralelos.
9. Colocar la malla o media malla en las zonas que se requiera de sombra.

ISOMÉTRICO



CONCLUSIONES Y REFERENCIAS

16.1 CONCLUSIONES

La Ciudad de México es el claro ejemplo de una **ciudad concentrada** tanto en lo poblacional como en cuanto a servicios e infraestructura. Por tal motivo se ha notado en los últimos años una carencia espacial, a partir de la alta ocupación, denotando a su vez la **carencia** de espacios "vacíos" y **puntos de encuentro / convivencia** dentro de los barrios a diferentes escalas.

Además de los vacíos, algo que se ha dejado de lado es el no involucrar a la sociedad en las decisiones de qué hacer en el espacio público y principalmente darle la oportunidad de **modificarlo** según lo necesite al generar **espacios itinerantes**. Es un punto vital para la fundamentación de la propuesta, es decir implementar el **derecho** como ciudadano de **infraestructurar la ciudad**.

La alcaldía de Coyoacán se caracteriza por ser un **barrio cultural**, con plazas, explanadas y **parques** con gran **influencia social**, ya que han funcionado como **puntos de reunión, exposición artesanal y de eventos** con un carácter **comunitario** muy fuerte. Por tal motivo, el estudio de un barrio de esta alcaldía es tan impactante en cuanto a la **adaptación del espacio público**, ya que es una actividad del día a día de la zona.

La Colonia Campestre Churubusco se caracteriza por tener un contexto histórico de **adaptación barrial** y un crecimiento urbano entorno a la **diversidad de usos** del espacio público y sobre todo la vida en comunidad, ya que se construyeron viviendas en torno a un **espacio deportivo y cultural** (la colonia Country Club). Por tal motivo la forma de vivir los espacios públicos y de encuentro se ha centrado en la **adaptabilidad** de ellos y así tener **varios usos en los pequeños espacios "vacíos"** como parques y camellones.

Al ser una colonia antigua la pirámide poblacional se ha ido modificando en los últimos años, tendiendo a aumentar la **población joven**, pero sin disminuir del todo a la tercera edad por tener una esperanza de vida alta. Por lo tanto, los **espacios de convivencia vecinal** han tomado gran importancia para continuar con la costumbre de **reunión familiar** en búsqueda del **bien común**.

A partir del análisis barrial se observó un **nodo** entre la Asociación de colonos (Cerro Boludo 10) y el Parque Cerro del Cubilete, donde ya suceden muchas **adaptaciones espaciales**, según el uso; pero sin contar con condiciones óptimas de **habitabilidad** y tener una limitante económica de rentar equipo y materiales para colocar lonas, que al término de los eventos o actividades dejan de usarse, dañan a los árboles donde se amarró la lona y no se tiene la oportunidad de crecer espacialmente (por las dimensiones comerciales de lona) y limitan la posible **permanencia** de diversos usos y programas espaciales.

A partir del análisis del contexto social y urbano, se observó la necesidad de un espacio que se **transforme** según lo que se presente, **apropiándose** de la idea de lo **flexible** como respuesta de **habitar en la ciudad**, creando espacios multifuncionales, sustentables y hasta cierto punto no permanentes.

Se propuso el desarrollo de un **objeto arquitectónico** con la posibilidad de tener sitios cerrados, abiertos y ambos, es decir un objeto **desplegable, nómada y multifuncional**, que no sólo responde a una necesidad espacial en el que se cumplan requerimientos de un programa o de uso, también implica un **bienestar social** donde existe **participación** para mejorar la calidad de vida de una comunidad, donde en conjunto eligen cómo será su espacio, por lo tanto, **pensar y vivir colectivamente**.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

Este hecho de **convivencia** no sólo se propicia al habitar un punto de reunión, la **creación colaborativa** de un espacio implica el darle **significado al lugar**, un sentido de **identidad** donde se comparte la apropiación de un objeto arquitectónico hecho por la comunidad.

Uno de los objetivos al desarrollar el proyecto, es considerar que el objeto arquitectónico no podría responder a un solo uso, debería funcionar para diversas categorías como un **punto para abasto, recreativo, educativo, cultural de refuerzo, atención a la salud o informativo**, ya que el espacio analizado ya funciona así, cambiando constantemente de uso, pero sin tener un espacio habitable y definido para todos esos usos.

Como último punto a considerar para el diseño del objeto arquitectónico se consideró que fuera una **estructura móvil / desarmable** para que, en dado caso de que sea necesario, se pudiera ubicar en otro lugar, para ampliarlo, aprovechar iluminación, crear ambientes y adaptarlo al contexto vegetal presente, propiciando un **dinamismo** del espacio a partir del uso.

La composición en conjunto de la estructura y las propuestas de **capacidad** según la **forma** van en función de la ubicación, ya que al ser un espacio al aire libre y rodeado de árboles se buscó el **respeto total de la vegetación** para aprovechar las características del espacio en cuanto a delimitante, orientación y ambiental, y así mejorar la habitabilidad.

La decisión formal del espacio se basó en cómo facilitar la construcción en conjunto, definiendo al elemento individual estructural con forma de **arco**, ya que al armarse se va **comprimiendo por la misma forma** y por lo tanto no es necesario usar equipos especiales. Además de cumplir con la facilidad de armado, cumple con una función de **estabilidad** para tener menos esfuerzos de volteo.

La membrana modulada ayuda a la modificación del espacio, ya que puede mejorarse la **ventilación, iluminación, accesibilidad controlada, características espaciales y delimitaciones** según la necesidad, por lo que refuerza la idea de un espacio multifuncional nómada y transformable.

El **material** seleccionado responde a una situación que actualmente ha afectado al medio ambiente, la contaminación por la construcción; por lo que se buscó un material que pudiera ser **reutilizado** o que al momento de hacer la estructura se esté **reutilizando después de un ciclo de vida** que generalmente termina por su condición. Se decidió usar la **madera de cimbra**, ya que funciona hasta que se usó cierto número de veces y después solo se desecha, así que el volverlo a utilizar para un objeto arquitectónico y se utilicé varias veces más para modificar el espacio es una oportunidad para hacer un **espacio sustentable** y a la vez continuar con un **ciclo que la misma arquitectura ha generado**.

El **recuperar espacio público** al dar oportunidad de adaptación y transformación implicando a la comunidad, ha sido de vital importancia para mejorar la **habitabilidad urbana e infraestructurar la ciudad** desde pequeñas escalas para generar grandes cambios.

Considero que la labor del arquitecto tiene que **transformarse** para realmente crear espacios habitables para todo tipo de **usuarios, como individuos y como colectivo**, ya que la sociedad no deja de cambiar al igual que los espacios en los que se desenvuelve.

16.2 REFERENCIAS (por capítulo)

1 - INTRODUCCIÓN

1. Leonardo Rincón, SJ., en EL PERFIL DEL ESTUDIANTE QUE PRETENDEMOS FORMAR EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA IGNACIANA. El autor ha sido Presidente de la Federación Latinoamericana de Colegios de la Compañía de Jesús (FLACSI), y de la Asociación de Colegios Jesuitas de Colombia (ACODESI).

3 - DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1. Dirección General de Infraestructura y Equipamiento. (1999). SEDEDOL Estructura. En Sistema Normativo de Equipamiento Urbano (p. 47). Ciudad de México: SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL.
2. Dirección General de Infraestructura y Equipamiento. (1999). TOMO 1-Educación y Cultura. En Sistema Normativo de Equipamiento Urbano(p. 124). Ciudad de México: SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL.
3. Lynch, K. (1959). LA IMAGEN DE LA CIUDAD (1° ed.). (E. L. Revol, Trad.) Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
4. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2009). Normatividad - Uso de Suelo. Agosto 19, 2019, de Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda Sitio web: http://ciudadmx.cdmx.gob.mx:8080/seduvi/
5. Descripción otorgada por la Asociación de Colonos de la Colonia Campestre Churubusco.
6. Institución de Asistencia Privada. (2010). octubre 21, 2019, de SEGOB Sitio web: http://www.organizacionessociales.segob.gob.mx/en/Organizaciones_Sociales/Institucion_de_Asistencia_Privada
7. Nicolás Boullosa. (2012). Arquitectura nómada: el mínimo común denominador habitable. noviembre 20, 2019, de faircompanies Sitio web: https://faircompanies.com/articles/arquitectura-nomada-el-minimo-comun-denominador-habitable/

4 - FUNDAMENTACIÓN

1. Instituto Electoral de la Ciudad de México. (julio 2018). Listado de Proyectos ganadores de Consultas Ciudadanas anteriores. diciembre 04, 2019, de Instituto Electoral de la Ciudad de México Sitio web: http://www.iecm.mx/www/sites/yodecidocdmx/2019/listadeproyectos/rubros/infraestructura.html
2. Instituto Electoral de la Ciudad de México. (julio, 2019). Resultados de la Consulta Ciudadana sobre Presupuesto Participativo 2019, en las Colonias y Pueblos de la Ciudad de México. diciembre 4, 2019, de Instituto Electoral de la Ciudad de México Sitio web: http://sistemas2.iecm.mx/consulta2018/resultados/

5 - DEFINICIÓN DE USUARIO

1. Inventario Nacional de Viviendas. (2015). Inventario Nacional de Viviendas 2016. Agosto 19, 2019, de Instituto Nacional de Geografía y Estadística Sitio web: https://www.inegi.org.mx/app/mapa/inv/
2. Instituto Nacional de Salud Pública y UNICEF México. 2016. Encuesta Nacional de Niños, Niñas y Mujeres 2015 - Encuesta de Indicadores Múltiples por Conglomerados 2015, Informe Final. Ciudad de México, México: Instituto Nacional de Salud Pública y UNICEF México

6 - ANÁLISIS DE SITIO

1. Información proporcionada por la estación meteorológica de Ciudad Universitaria, con los promedio anuales del último año.
2. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Secretaría del Medio Ambiente del DF (SEDEMA). 2016. La biodiversidad en la Ciudad de México. CONABIO/SEDEMA. México
3. INEGI. (2005). Relieve de Coyoacán. Ciudad de México: INEGI.
4. Alcaldía de Coyoacán. (23 de septiembre de 2015). Coyoacán. Obtenido de Coyoacán: http://www.coyoacan.df.gob.mx/Delegacion/index.php
5. Sistema de Información del Desarrollo Social. (31 de enero de 2007). PROGRAMA Delegacional de Desarrollo Urbano de Coyoacán. Obtenido de http://www.sideso.cdmx.gob.mx/documentos/progdelegacionales/coyoacan[1].pdf
6. Topographic. (2019). Mapa topográfico Coyoacán, mapa de relieve, mapa de altitud.. Septiembre 17, 2019, de OpenStreetMap Sitio web: https://es-mx.topographic-map.com/maps/si2x/Coyoac%C3%A1n/
7. INEGI, CENAPRED, UNAM & IPN. (2017). Atlas de Riesgos. octubre 20, 2019, de Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil Sitio web: http://www.atlas.cdmx.gob.mx/analisisn2/
8. INEGI, CENAPRED, UNAM & IPN. (2017). Atlas de Riesgos. octubre 20, 2019, de Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil Sitio web: http://www.atlas.cdmx.gob.mx/analisisn2/
9. INEGI, CENAPRED, UNAM & IPN. (2017). Atlas de Riesgos. octubre 20, 2019, de Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil Sitio web: http://www.atlas.cdmx.gob.mx/analisisn2/
10. INEGI, CENAPRED, UNAM & IPN. (2017). Atlas de Riesgos. octubre 20, 2019, de Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil Sitio web: http://www.atlas.cdmx.gob.mx/analisisn2/
11. INEGI, CENAPRED, UNAM & IPN. (2017). Atlas de Riesgos. octubre 20, 2019, de Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil Sitio web: http://www.atlas.cdmx.gob.mx/analisisn2/
12. INEGI, CENAPRED, UNAM & IPN. (2017). Atlas de Riesgos. octubre 20, 2019, de Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil Sitio web: http://www.atlas.cdmx.gob.mx/analisisn2/
13. Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil. (2019). Atlas de riesgo - Índice de vulnerabilidad social. mayo 06, 2020, de Gobierno de la Ciudad de México Sitio web: https://datos.cdmx.gob.mx/explore/dataset/atlas-de-riesgo-indice-de-vulnerabilidad-social/custom/
14. Procuraduría General de Justicia de la Ciudad de México. (2020). Carpetas de investigación FGJ. mayo 06, 2020, de Gobierno de la Ciudad de México Sitio web: https://datos.cdmx.gob.mx/explore/dataset/carpetas-de-investigacion-pgj-de-la-ciudad-de-mexico/map/?disjunctive.ao_hechos&disjunctive.delito&geofilter.distance=19.342822022049965,-99.13364052772522,799.6462135104236location=15,19.34285,-99.13365
15. Centro de Comando, Control, Cómputo, Comunicaciones y Contacto Ciudadano de la Ciudad de México. (2020). Incidentes viales reportados por C5. mayo 06, 2020, de Gobierno de la Ciudad de México Sitio web: https://datos.cdmx.gob.mx/explore/dataset/incidentes-viales-c5/map/?disjunctive.incidente_c4&geofilter.distance=19.343803972658396,-99.13309335708617,799.3900213575288&location=15,19.34391,-99.13309

7 - NORMATIVIDAD

1. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2009). Normatividad - Uso de Suelo. Agosto 19, 2019, de Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda Sitio web: http://ciudadmx.cdmx.gob.mx:8080/seduvi/

8 - ANÁLISIS CRÍTICO DE LOS CASOS

1. Interior 137 Arquitectos. (2015). Parque Nueva Vida. Iztapalapa / México 2015. noviembre 10, 2019, de Interior 137 Arquitectos Sitio web: https://interior137.com/gallery-category/espacio-publico/#parque-nueva-vida-iztapalapamexico-2014-2015
2. Daniela Cruz. “Proyecto urbano en México: Regeneración de Canal Interceptor Tramo 2 en Aguascalientes” 12 agosto 2015. ArchDaily México. Accedido el 23 junio 2020. ‹https://www.archdaily.mx/mx/769441/proyecto-urbano-en-mexico-regeneracion-de-canal-interceptor-tramo-2-en-aguascalientes
3. Interior 137 Arquitectos. (2015). Parque Glorieta Año de Juárez. Iztapalapa/México 2014. noviembre 10, 2019, de Interior 137 Arquitectos Sitio web: https://interior137.com/gallery/parque-lineal-ano-de-juarez-iztapalapamexico-en-obra/
4. Javiera González. “El Zócalo: Una plaza temporal con material reutilizable en México” 16 junio 2014. ArchDaily México. Accedido el 23 junio 2020. ‹https://www.archdaily.mx/mx/02-370361/el-zocalo-una-plaza-temporal-con-material-reutilizable-en-mexico
5. Karina Zatarain. “Se inaugura Pabellón Hídrico en Ciudad de México” 06 julio 2017. ArchDaily México. Accedido el 23 junio 2020. https://www.archdaily.mx/mx/875276/se-inaugura-pabellon-hidrico-en-ciudad-de-mexico
6. Equipo Editorial. “Pabellón Lebulense por Estudio Invasivo: haciéndose parte de lo cotidiano” 20 octubre 2016. ArchDaily México. Accedido el 23 junio 2020. https://www.archdaily.mx/mx/797735/pabellon-lebulense-por-estudio-invasivo-haciendose-parte-de-lo-cotidiano
7. WAUGH THISTLETON ARCHITECTS. (2019). MultiPly. febrero 5, 2020, de WAUGH THISTLETON ARCHITECTS Sitio web: http://waughthistleton.com/multiply/

11 - PREMISAS DE DISEÑO

1. Cayetano, V. R. (17 de mayo de 2015). CIMBRAS. Recuperado el 23 de marzo de 2020, de http://tecnoconcreto2015vianeyrosas.blogspot.com/2015/05/partes-de-una-cimbra.html
2. Comisión Nacional Forestal. (16 de Enero de 2020). Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable. Obtenido de https://www.conafor.gob.mx/apoyos/index.php/inicio/app_apoyos#/detalle/2020/85
3. Bailez, M. S. (2 de Mayo de 2011). La madera auxiliar en la construcción y su huella ecológica; caso de la superficie de contacto de la tarima. (U. d. Guanajuato, Ed.) Acta Universitaria, 21, 43-49. Recuperado el Enero de 2020, de https://biblat.unam.mx/es/revista/acta-universitaria-universidad-de-guanajuato/articulo/la-madera-auxiliar-en-la-construccion-y-su-huella-ecologica-caso-de-la-superficie-de-contacto-de-la-tarima
4. Hernández Moreno, S. (2009). Diseño sustentable de materiales de construcción; caso del concreto de matriz de cemento Pórtland. Revista Ciencia Ergo Sum, 15, 3.
5. Pino (pinus patula) en bosque manejado con área basal media (AB) de 0.8 m2/ha (Cruz-Leyva, Valdez-Lazalde, Ángeles-Pérez, & Manuel de los Santos-Posadas, 2010).

6. INEGI. (15 de Marzo de 2015). Encuesta Intercensal 2015. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?px=Vivienda_01&bd=Vivienda
7. En aprovechamientos comerciales los pinos se plantan inicialmente en geometrías de 3.5 m x 3.5 m, sobreviene el raleo y quedan espaciados a 7 m x 7 m
8. "Vinícola BRUMA / TAC Taller de Arquitectura Contextual " [BRUMA Winery / TAC Taller de Arquitectura Contextual] 26 dic 2016. ArchDaily México. Accedido el 31 Mar 2020. ‹https://www.archdaily.mx/mx/802145/vinicola-bruma-tac-taller-de-arquitectura-contextual› ISSN 0719-8914
9. "La Ola: espacio de actuación público / The Scarcity and Creativity Studio" [The Wave: Public Performance Space / The Scarcity and Creativity Studio] 23 dic 2015. ArchDaily México. Accedido el 31 Mar 2020. ‹https://www.archdaily.mx/mx/779265/la-ola-espacio-de-actuacion-publico-the-scarcity-and-creativity-studio› ISSN 0719-8914
10. "Ensayo No. 4 Prótesis Espacial / MANADA Architectural Boundaries" [Essay 4 Spatial Prosthesis / MANADA Architectural Boundaries] 16 ene 2017. ArchDaily México. Accedido el 31 Mar 2020. ‹https://www.archdaily.mx/mx/803327/ensayo-no-4-protesis-espacial-manada-architectural-boundaries›

12 - DISEÑO FORMAL DE LA ESTRUCTURA

1. Moreno García, F. (2004). Arcos y Bóvedas (Primera ed.). Barcelona, España: Ediciones CEAC.
2. Heyman, J. (1974). Beams and Framed Structures (Segunda ed.). Elsevier.
3. Velasco, S. G. (20 de Marzo de 2020). Glosario ilustrado de arte arquitectónico. Obtenido de https://www.glosarioarquitectonico.com/glossary/arco/
4. Artifex. (junio de 2003). Arco II: principios básicos de comportamiento. Obtenido de https://www.artifexbalear.org/arco2.htm

14 - CÁLCULO ESTRUCTURAL

1. La Casa de las Telas. (2019). Arpillera color NATURAL ancho 1,50. mayo 07, 2020, de GrupoDw.es Sitio web: https://www.lacasadelastelas.es/tienda-online/basicos/arpillera/arpillera-o-tela-de-saco-color-natural-ventaonline.html
2. SIEG - Plásticos y Biodegradables de México. (2019). Materias primas. mayo 07, 2020, de Plásticos y Biodegradables de México Sitio web: http://www.sieg-mexico.com/materias_primas_.html
3. Ultimaker. (mayo 16, 2017). Ficha de datos técnicos PLA. mayo 07, 2020, de Ultimaker Sitio web: https://ultimaker.com/download/67583/TDS%20PLA%20v3.011-spa-ES.pdf
4. Heino E.. (2003). 1. Forma activa. En Sistemas de Estructuras(pp. 113 y 116). Barcelona, España: Gustavo Gili.
5. Heino E.. (20 1. Forma activa. En Sistemas de Estructuras(pp. 113 y 116). Barcelona, España: Gustavo Gili.