

RE - ARQUITECTURA: REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

FACULTAD DE ARQUITECTURA / UMSNH

Tesis para obtener el título de arquitecto
presenta:

Cecilia Lucía Navarro Sánchez

Director de tesis:

Dr. Juan Alberto Bedolla Arroyo



Morelia, Michoacán, junio 2022

RE - ARQUITECTURA: REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

Universidad Michoacana de San Nicolás de
Hidalgo

Tesis para obtener el título de arquitecto
presenta:

Cecilia Lucía Navarro Sánchez

Director de tesis:

Dr. Juan Alberto Bedolla Arroyo



Morelia, Michoacán, junio 2022

“También la arquitectura
tiene una segunda intención
[...] la idea de crear un paraíso.
Es el único significado de
nuestras casas. [...] deseamos
construir un paraíso terrenal
para los hombres.”

Alvar Aalto



AGRADECIMIENTOS

Primero, quiero agradecer a Dios y a la vida por esta hermosa oportunidad de vivir y estudiar, por darme a mi familia, mis amigos y seres queridos.

A mi madre, porque más allá de haber sido padre también, me enseñó a no darme por vencida y seguir adelante por más cansada que estuviera, por acompañarme en mis desvelos y cuando me sentía incapaz, por estar desde el principio hasta el fin, por darme todo lo mejor que estuvo a su alcance.

A mi padre Jaime, por convertirse en tan poco tiempo en el mejor papá, por darme su tiempo y sus consejos, por todo el apoyo y sus mejores palabras, siempre estando aquí aun a la distancia, y siempre impulsándome a ser mejor y siendo mi ejemplo a seguir.

A mis abuelos, mi mamá Lupita y mi papá Rafael, por ser los pilares y fortaleza de mi familia, por sacarnos adelante siempre que podían, dando lo mejor de ellos, estando incondicionalmente para cada uno de nosotros sus nietos, siendo en muchas ocasiones padres, amigos y consejeros, aun cuando nunca fue su obligación.

A mis abuelos, Rita y David, por abrirme las puertas de su hogar y recibirme como su nieta, por enseñarme tanto y todo su amor y cariño, por formar parte de mi familia incondicionalmente.

A mis hermanos, Alfonso y Carlos, por ser los más leales, porque ningún momento dejaron de decirme o demostrarme cuán orgullosos estaban de mi, por acompañarme en las buenas y en las malas, por todas las risas, chistes de mi carrera, ojeras y falta de vida social, porque con eso me dejaban en claro lo maravillosa que era.

A mis amigos, Luis, Erik, Erika y Yesi, por estar siempre y en una de

las etapas más duras de la universidad cuando me estaba dando por vencida, por enseñarme que ser imperfectos, raros, rechazados, graciosos y talentosos en diferentes cosas pero siempre unidos y con una sonrisa es lo mejor del mundo, porque son parte de la familia que yo elegí.

A mis amigos, Osvaldo, Jair, Jonatan y Rodolfo, por ser los hermanos mayores que siempre quise tener, los amigos con los que compartí tantos recuerdos, pláticas, bailes y anécdotas, y por enseñarme que los amigos siempre están en las buenas, en las malas y en las entregas.

A mi mejor amiga Pahulina, por ser la personas más incondicional y leal, quién me enseñó el valor de la amistad y la hermandad, por no dejarme sola y acompañarme completamente en el proceso, por todos sus ánimos, sus palabras y enseñanzas, y por ser la luz de mis problemas.

A mis amigas Melissa y Paola, por ser las personas que me ayudaron hasta el final para poder terminar cuando me sentía tan cansada, por abrirme las puertas, escucharme y estar siempre que se necesitó.

A mis amigos Gera, Pablo, Jesús, Miriam y Carmen por enseñarme en tan poco tiempo lo que es honestidad, amistad y acompañamiento, por su tiempo y por tomarme en cuenta, porque desde el momento en que los conocí estuvieron para mi y hemos compartido experiencias únicas.

A mis profesores por brindarme el apoyo necesario, su disponibilidad y paciencia, por sus clases y todo su conocimiento, gracias por acompañarme en toda la experiencia de titulación.

RESUMEN

Mientras pasa el tiempo, la necesidad de nuevas tecnologías, sistemas y alternativas en la arquitectura se vuelve imperante. El crecimiento demográfico acelerado y su necesidad de vivienda nos ha obligado a voltear a ver esos espacios "olvidados" y en desuso, volviendo a la restauración y adaptación de edificios un gran nicho de oportunidad para los arquitectos.

Actualmente la implementación de materiales ecológicos y sistemas amigables con el ambiente se ha convertido en un estándar casi obligado por la sociedad, pero sus elevados costos en comparación con los medios y sistemas tradicionales nos plantean un gran dilema, tanto para el cliente como para el gremio de la construcción: Economía vs Ecología.

Con este proyecto se pretende demostrar que la construcción con contenedores (y algunas otras opciones) pueden ser iguales de confortables y seguros, al mismo tiempo resultando en una construcción más económica y con altas expectativas de funcionalidad y diseño. De la misma forma es un modelo extremadamente flexible que puede ser ajustado a condiciones ambientales y externas.

ABSTRACT

As time passes, the need of new technology, construction systems and architectural alternatives becomes imperative. The accelerated population growth and its need for housing has had us turn to see on those "forgotten" and unused urban spaces, becoming the adaptation and restoration of buildings a great niche if opportunity for architects.

Nowadays the implementation of eco-friendly materials and construction systems has become a standard, but due to its elevated costs compared to other traditional building systems it sets a great dilemma: Economy vs Ecology.

This project pretends to show that construction with shipping containers (as well as other similar options) can be equally comfortable and safe as other mediums, resorting in a cheaper option with high functionality and design. It leaves us with an extremely flexible model capable of being adjusted to the environment.

ECOLOGÍA

RECUPERACIÓN

RESTAURACIÓN

ADAPTACIÓN

ECONOMÍA

Contenido

00

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Antecedentes del tema	14
Justificación	15
Problemática del tema	16
Objetivos	17
Expectativas del proyecto	18

CONSTRUCCIÓN DEL ENFOQUE TEÓRICO

Conceptos básicos	22
Referentes evolutivos	24
Revisión diacrónica	26
Origen del proyecto	28
Viabilidad del proyecto	29

01

RE-ARQUITECTURA

Reutilización	33
Restauración	36
Edificación sustentable	39
Arquitectura con contenedores	43
Contenedores	44
Analogías arquitectónicas	56

02

DETERMINANTES MEDIO AMBIENTALES

Escenario ambiental	68
Topografía	69
Ecosistemas en México	74

03



Análisis térmico	78
Proyecto tipo	82
Localización	82
Climatología	87
Asoleamiento y vientos dominantes	88
Flora y fauna	89

REVISIÓN NORMATIVA

Código de Desarrollo Urbano	92
Reglamento de Construcciones	94
Reglamento de la Ley Ambiental y de protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo	98
Carta Urbana	101



05

DETERMINANTES URBANAS

Equipamiento	106
Infraestructura urbana	107
Imagen urbana	108
Vialidades	109

DETERMINANTES FUNCIONALES

Perfil de usuarios	112
Análisis programático	112
Análisis gráfico	113



07

ANÁLISIS DE INTERFASE PROYECTIVA

Argumento compositivo	116
Composición geométrica	117
Diseño contextual	118



Contenido

Principios constructivos

119

PROYECTO EJECUTIVO	120
Etapas de construcción	122
Arquitectónicos	129
Estructura	144
Instalaciones	158
Conjunto	176
ANÁLISIS PRELIMINAR DE COSTOS	190

08

FUENTES DE CONSULTA

196



INTRODUCCIÓN

La intención de este trabajo es demostrar que una gran mayoría de objetos tienen una capacidad significativa para adaptarse a nuevos usos y que la reutilización de éstos ha tenido una importancia vital en la estabilización de las estructuras urbanas, así como lo hemos visto en las ciudades europeas.

La reutilización implica un cambio funcional de la arquitectura y ese cambio es un factor clave en la identificación de la Arquitectura desde el siglo XIX. Pero incluye también en sí misma, como práctica y concepto, un potencial estético que nos interesa analizar en el contexto de la arquitectura contemporánea y dentro de las propias contradicciones que ella encierra.

Se busca también hacer un análisis y reflexión de lo que es arquitectura, no solo es el hecho de poder proyectar y diseñar, sino hacer arte con los elementos que estén a nuestro alcance, aprovechar al máximo los recursos y plasmarlos en la naturaleza, la arquitectura puede ser una constante o una variable, todo depende de quién es la persona que mira, la persona que la vive, puede ser desde un "menos es más" hasta un "alcance de la verdad".

Desde que el ser humano ha tenido la capacidad de pensar y trasladarse, ha tenido también la capacidad de adaptarse al medio que le rodea, lo mismo pasa con los materiales y con los objetos, con imaginación todo puede ser un modelo adaptable al medio para ser habitable, pero de eso trata la arquitectura también, abrir nuestras ideas y eliminar las limitantes.

IMAGEN 01 **Slow boat from China.**
Fuente: Roads and Kingdoms.



RE-ARQUITECTURA: REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

Facultad de Arquitectura

UMSNH



00

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

ANTECEDENTES DEL TEMA

Es en Europa donde el fenómeno de la Reutilización se ha realizado, con mayor incidencia. Las raíces de esta transformación se remontan al siglo XIX, dándose con mayor intensidad en el Reino Unido, Francia e Italia. Contemporáneamente, la reutilización asume un papel relevante en el ámbito de la práctica arquitectónica¹.

Aunque la “revolución” de la reutilización comenzó en los Estados Unidos en los años 70, ésta cruzó el Atlántico de vuelta a Inglaterra y a pesar de la exposición SAVE Britain’s Heritage de 1979 y posterior publicación, donde se ve como algunas fábricas abandonadas fueron convertidas en centros con nueva vitalidad urbana, es en los años 80 que el movimiento adquiere mayor importancia, siendo el proyecto del mercado de Covent Garden, uno de los ejemplos de referencia del movimiento y de ese periodo.

El invento de los contenedores se remota a la Segunda Guerra Mundial, era utilizado para el transporte seguro de materiales bélicos y como medio de transporte de mercancías. Este invento se debe a Malcolm McLean, un joven emprendedor originario de Carolina del Norte, EEUU.

A mediados de los años 50 trabajó junto con el ingeniero Keith Tantlinger para diseñar los primeros prototipos de un sistema que hiciera más eficiente el proceso de carga y descarga de mercancías y redujera sus costes. Y no fue hasta 1953 que se creó el primer contenedor, el éxito de su idea fue tal, que en pocos años revolucionó el transporte de bienes y hoy en día se ha convertido en el estándar universal para el tráfico de productos de un extremo a otro del mundo. Sin embargo, el uso de su invención no se limitó al sector de los transportes, sino que pasó relativamente pronto a la arquitectura.

Uno de los factores que ha facilitado que la arquitectura y el sector de la construcción adopten el contenedor como elemento constructivo es el hecho de que cada año millones de contenedores quedan fuera

de servicio. La balanza comercial de muchos países occidentales, que importan más bienes de los que exportan, supone que numerosos contenedores queden almacenados y en desuso. Al fin y al cabo, no tiene sentido enviarlos vacíos a su lugar de origen. De hecho, existe todo un mercado de venta de contenedores fuera de servicio. Otro de los motivos del éxito de los contenedores en arquitectura es su diseño, con las medidas justas para ser habitable, o su fabricación robusta.

Ya en 1962, poco después de que McLean patentara su invento, la compañía Insbrandtsen Co, Inc. registró una patente (US3182424) con el título “Combinación de contenedor y escaparate”. Christopher Betjemann, que figura como inventor en ella, afirmaba que las empresas podían utilizar los contenedores marítimos como estand para mostrar productos en sus giras.

Sin embargo, el primer registro oficial de un método para construir una casa con contenedores de transporte se debe a Phillip Clark. Clark obtuvo en 1989 una patente (US4854094) denominada “Método para convertir uno o más contenedores de transporte de acero en un edificio habitable”. Pero no sería hasta 1994, en el libro *Cómo aprenden los edificios* de Stewart Brand, cuando aparece la primera referencia a la arquitectura a partir de contenedores. En él, Brand propone la construcción de oficinas a partir de contenedores. Desde ese momento, se suceden las propuestas arquitectónicas modulares y se construyen numerosos edificios con el contenedor como elemento fundamental.

La sostenibilidad que supone construir con un elemento reciclado, que reduce además el tiempo de obra, y por lo tanto, los costos de los edificios y su huella de carbono, son algunas de las ventajas que aporta, suele aducirse, a la arquitectura y la construcción. No obstante, un contenedor necesita todavía una fuerte intervención para su aislamiento y acondicionamiento, antes de que llegue a ser habitable.

La idea principal de este proyecto es retomar éstos conceptos para generar una propuesta de una alternativa para la construcción utilizando estos elementos modulares.

⁰¹ De la Rosa, Orlando. *Neópolis, Ciudades, Suburbios, ¿Contenedores?*, 1ª ed., Ed. Digital Group Color Printing Inc. Puerto Rico, 2011. Pp. 80-81.

JUSTIFICACIÓN

El reto a superar por la industria de la construcción, en cualquiera de sus tipologías, sigue siendo fundamentalmente el empleo de materiales de construcción de bajo impacto ambiental, dado que son estos los que más repercuten sobre el medio natural, sin descartar otros impactos relacionados con el consumo de energía o los residuos.

Los seres humanos siempre hemos tenido la capacidad de adaptarnos de acuerdo a nuestras necesidades, y a medida que crece la población también la necesidad de habitar, así que si unimos estos dos aspectos se puede llegar a un resultado: la re – arquitectura.

Con un objeto o espacio reciclado que contenga elementos de diseño capaces de llamar la atención de la sociedad se puede generar un gran cambio, sin considerar puntos ambientales, empezar a implementar estas estrategias puede reducir un porcentaje en la cantidad de vacíos urbanos, revitalizando espacios usando la menor cantidad de materiales posible por lo que podrá ser un modelo más económico y accesible hasta cierto punto.

Los tres modelos que se mostrarán durante el proceso, que son departamentos, oficinas y/o locales y un módulo de cafetería serán la prueba de que se puede habitar y residir en un objeto, en este caso un contenedor, donde el reto será la adaptación del usuario a las dimensiones que este objeto nos presenta.

IMAGEN 02 **Envío de contenedores de carga apilados en la terminal de mercancías.** Fuente: International, industrial.

PROBLEMÁTICA DEL TEMA

El aumento del uso de contenedores para el transporte marítimo y terrestre de mercancías no ha parado de crecer y esto ha dado pie al fenómeno de descarte de los mismos una vez que estos cumplen su ciclo de vida variable entre 7 y 14 años, dependiendo de su uso para disminuir el impacto ambiental de estas actividades.

Con esto surge la logística inversa, un proceso con el cual se recupera el material de embalaje y envase, utilizado como forma de protección de la mercancía cuando se está transportando con fines comerciales.

Dado el aumento que ha tenido el comercio en el mundo es cada vez más necesaria la logística inversa para contrarrestar los efectos negativos de esta actividad y una de sus mejores aplicaciones ha sido en los contenedores, esta unidad de carga no solo permite el transporte de todo tipo de mercancía sino que también la protege y resguarda de varios elementos naturales y accidentes que puedan comprometer el estado de la carga; su uso es de suma importancia para el mundo globalizado, pero mientras mayor es su utilización (con esto aumenta la fabricación de los contenedores) también aumenta la tasa de contenedores que a causa de sus múltiples usos ya no son aptos para la actividad comercial o que las averías de estos no permiten continuar funcionando como unidad de carga.

En consecuencia, es necesario darles nuevos usos a los contenedores y convertirlos nuevamente en una pieza útil y fundamental para seguir generando progreso.

De acuerdo con este reporte, el total de la carga contenerizada tanto el desalojo de importaciones como el ingreso (exportaciones), el 67% se realizó por autotransporte y el 33% por vía ferroviaria.

Para la parte occidente del país, los contenedores se pueden obtener de la ciudad de Lázaro Cárdenas, en donde se encuentra uno de los puertos más importantes del país, la Secretaría de Comunicaciones y Transporte muestra que El Puerto Lázaro Cárdenas presentó un crec-

imiento del 15% en el movimiento de contenedores al cierre del mes de julio, con una operación total de 784 mil 142 TEU's, superando los 679 mil 144 TEU's del mismo periodo, pero del año 2018².

El precio de un contenedor en Lázaro Cárdenas está desde \$58,000 a \$68,000, varias empresas se dedican a la venta de contenedores y también de entregarlos a cualquier parte del país.

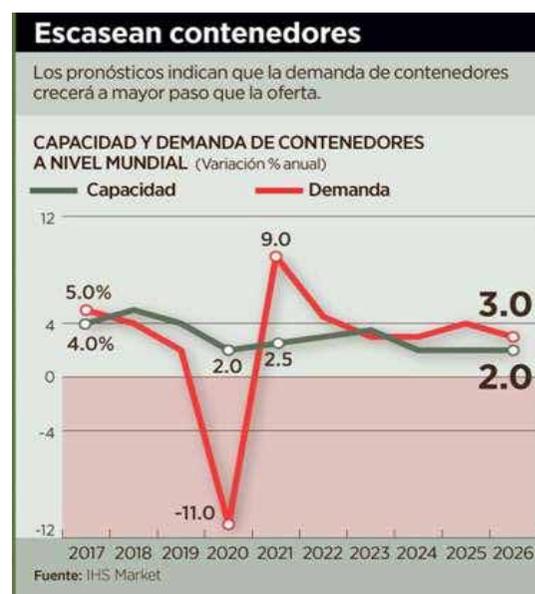


IMAGEN 03 **Escasean contenedores** Fuente: IHS Market

IMAGEN 04 **Tráfico de contenedores.** Fuente: IHS Market



02 PUERTO LÁZARO CÁRDENAS PRESENTA CRECIMIENTO DEL 15% EN CARGA CONTENERIZADA. (s/f). Com.mx. Recuperado el 28 de junio de 2022, de <https://www.puertolazarocardenas.com.mx/plc25/noticias/1179-2019-manejo-autos>

OBJETIVO PRICIPAL

Diseñar un prototipo de modelo en base en contenedores marítimos que sea habitable con funciones diversas, que sea económico y de bajo impacto ambiental, usando como base un elemento reciclado, limitando el uso de materiales tradicionales (concreto, madera, acero) y sustituyendo de la mayor manera posible con materiales nuevos y sustentables de bajo costo, para renovar el sistema de construcción que se ha venido utilizando.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Renovar una solución de vivienda mediante la reutilización de contenedores, y recuperar el espacio público para que, de esta forma, la comunidad asuma una integración real y que el crecimiento en los ámbitos social, económico y ambiental crezca para una mejor cultura y apropiamiento del sector.
- Proponer una alternativa de habitabilidad que cumpla con la función de vivienda o espacio destinado al comercio (locales y cafetería), así como también oficinas usando solamente dos o menos contenedores por área para lograr una propuesta económicamente viable y de bajo impacto ambiental.
- Retomar fundamentos de diseño y, manteniendo los materiales en su forma más pura, conservando la forma de cada uno que se utilice y optimizando sus condiciones.

OBJETIVOS ARQUITECTÓNICOS

- Crear un diseño a través de un modelo que pueda ser repetible o de influencia usando contenedores marítimos y el mínimo de otros materiales como lo son la madera, el acero y el concreto para persuadir a que la sociedad comience a reutilizar objetos y materiales a través de un buen diseño.
- Implementar estrategias aprovechando elementos de la naturaleza (vegetación, viento, luz natural) para que el modelo sea capaz de ser sostenible en mayor medida.
- Acondicionamiento de mobiliario y ventanas generando propuestas de ubicación de los mismos de forma adaptable, para generar un confort dentro de los espacios.

EXPECTATIVAS DEL PROYECTO

Con este prototipo se pretende tratar de demostrar que las tecnologías emergentes y proyectos con materiales reciclados y reutilizables son igual de seguros y confortables que la vivienda o construcción tradicional.

Por la forma de los contenedores y sus medidas estándar, el diseño a través de módulos permite varias opciones de diseño, y de la misma forma el sistema constructivo es más sencillo y rápido de realizar.

En una encuesta realizada en la ciudad de Morelia, los resultados alojaron que las personas no estaban muy seguras de querer una vivienda hecha con contenedores por las dudas que se generan sobre la fiabilidad de los materiales, así que también el presentar un prototipo y su desarrollo constructivo será una forma de mostrar que puede ser incluso más factible que lo tradicional, aclarando que no se puede sustituir al 100% todo lo que ya conocemos en el mercado de los materiales.

Dentro de la región se encuentran un gran número de vacíos urbanos, que revisando la Carta Urbana, tienen el giro para ser ya sea espacios recreativos, de comercio, habitacionales o de servicios, es por ello que las propuestas presentadas en este proyecto tienen ese giro, ya que también se espera a largo plazo, puedan ser una forma para utilizar éstos espacios respetando el crecimiento de la población y ayudando a la imagen urbana.

Como se ha venido mencionando, el crecimiento de la ciudad va ocurriendo sin cierto orden, por lo que una de las soluciones al planear la Ciudad podría ser rehabilitando lo ya existente y adaptarlo.

El proyecto tiene un alto alcance, que más allá de ser ecológico y amigable con el ambiente, es una alternativa más económica, accesible, se puede adaptar a diferentes regiones y puede fungir como vivienda o construcción emergente en caso de desastres naturales, o ya desde un punto social, como una forma de vivienda para personas de escasos recursos.



CONSTRUCCI

01

CIÓN DEL ENFOQUE TEÓRICO

CONCEPTOS BÁSICOS

CONTENEDORES: Un contenedor es un recipiente de carga para el transporte marítimo, fluvial, ferrocarrilero y en camiones de carga, lo que se denomina transporte multimodal.

Los contenedores pueden utilizarse para transportar objetos voluminosos o pesados: motores, maquinaria, pequeños vehículos, etc. o mercancía paletizada.

DESARROLLO SUSTENTABLE: El término sustentable, originalmente, define al equilibrio en la manera en que una especie utiliza un recurso, con tal de asegurarse que este recurso no sea sobreexplotado o mal explotado y así permitir su renovación. Este término no es aplicable a productos no renovables como son los gases o derivados del petróleo³.

Sin embargo, hoy en día el concepto se utiliza como sinónimo de ecológico o amigable con el medio ambiente. Es un término usado para definir aquellos procesos, productos o sistemas que aporten un beneficio en materia ambiental o busquen un desarrollo sustentable.

Según el informe de Brundtland de 1987, "El desarrollo sustentable consiste en satisfacer las necesidades de la actual generación sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades"⁴.

5. La comprensión de conceptos de ecología y sus implicaciones para la educación ambiental. Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien., 2010, 7, No Extraordinario, pp. 271-285.

3. Introducción al Urbanismo y la Sustentabilidad, Dr. Hermilo Salas Espíndola, Fac. Arquitectura, UNAM, 2011.

4. Informe Brundtland: Nuestro Futuro Común, Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, 1987.

IMAGEN 05 **Estiba y trincaje de mercancías en contenedor.** Fuente: Espacio de la tecnología.

ECOLOGÍA: Es un concepto introducido por Ernst Haeckel en 1869 que consiste en el estudio de las relaciones de los seres vivos con su ambiente, y las características del ambiente mismo. Esta ciencia propone una visión y un concepto ampliado sobre la naturaleza, ya que no sólo considera a los seres vivos y sus relaciones, sino que tiene en cuenta los factores abióticos, como los factores climatológicos, la composición química y de los suelos, entre otros.

Esta ciencia se constituye como una de las primeras ciencias interdisciplinarias, reuniendo el esfuerzo de biólogos, químicos, botánicos y físicos. Durante mucho tiempo esta ciencia se mantuvo como una rama de la biología, y tuvo relevancia dentro de los límites del estudio de las ciencias naturales; sin embargo, la problemática de la contaminación provocada por la sociedad industrial, desencadena un giro hacia el esfuerzo de salvaguardia de la naturaleza a nivel de la biosfera, entendida como el ecosistema de toda la gran comunidad viviente mundial⁵.

ECÓMETRO: Ecómetro es una herramienta creada para Medir y Visualizar los impactos de la arquitectura y el urbanismo sobre la Tierra. Creemos que la ecología se puede parametrizar desde muchos aspectos objetivos, pero la ponderación de esos parámetros es una visión más subjetiva afectando a escalas de la ecología diferentes.



EDIFICACIÓN SUSTENTABLE: Promueve la utilización de terrenos ya urbanizados, evitando las zonas no desarrolladas que aporten algún tipo de beneficio ambiental, como áreas verdes o cuerpos acuíferos. De igual manera, trata el tema de la disminución del efecto isla de calor en donde las edificaciones particularmente de concreto atraen mucho más calor que el terreno natural causando una pérdida de calor de las zonas colindantes e intenta evitar la contaminación lumínica del cielo nocturno⁶.

6. Edificación Sustentable en América del Norte: Informe del Secretariado al Consejo. Conforme al Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte, Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), 2008.

IMPACTO AMBIENTAL: La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) define impacto ambiental como "la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza".

MEDIO AMBIENTE: Se entiende por medio ambiente todo lo que afecta a un ser vivo y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o la sociedad. Este enfoque maneja al ser vivo, en la mayoría de los casos al ser humano, como el centro de estudio y las condiciones que lo rodean como factores que afectan al humano. Es un punto de vista antropocéntrico, en donde al humano no se le considera parte del sistema, sino como la causa de los efectos así como el que recibe las consecuencias.

PESOS: En los sistemas de pesaje existen varias condiciones que afectan de manera significativa la operación en una transacción comercial, para entender esto de una manera más clara a continuación se presentan algunas de las definiciones más básicas:

PESO BRUTO (gross): Es el peso del producto (neto) incluyendo el peso del contenedor ó empaque (tara).

$$\text{PESO BRUTO} = \text{PESO NETO} + \text{PESO TARA}$$

PESO NETO (net): Es el peso del producto sin incluir el peso del contenedor ó empaque (tara).

$$\text{PESO NETO} = \text{PESO BRUTO} - \text{PESO TARA}$$

PESO TARA (tare): Es el peso del contenedor o empaque sin incluir el peso del producto (neto).

$$\text{PESO TARA} = \text{PESO BRUTO} - \text{PESO NETO}$$

RECICLAJE: Es un proceso por el cual recuperamos total o parcialmente materia prima reutilizable de un producto ya elaborado.

RESIDUO: La OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) define como residuo a "aquellas materias generadas en las actividades de producción y consumo, que no han alcanzado un valor económico en el contexto en el que son producidas."

SOSTENIBILIDAD: La sostenibilidad es la existencia de condiciones económicas, ecológicas, sociales y políticas que determinen su funcionamiento de forma armónica a lo largo del tiempo y del espacio.

Por otra parte, sostenibilidad en términos de objetivos, significa satisfacer las necesidades de las generaciones actuales, pero sin afectar la capacidad de las futuras, y en términos operacionales, promover el progreso económico y social respetando los ecosistemas naturales y la calidad del medio ambiente⁷.

TRES ERRES: Durante la Cumbre del G8 en junio de 2004, el Primer Ministro del Japón, Koizumi Junichiro, presentó la Iniciativa tres erres que busca construir una sociedad orientada hacia el reciclaje. En abril de 2005 se llevó a cabo una asamblea de ministros en la que se discutió con Estados Unidos, Alemania, Francia y otros 20 países la manera en que se pueden implementar internacionalmente acciones relacionadas a las tres erres⁸.

7. Introducción al Urbanismo y la Sustentabilidad, Dr. Hermilo Salas Espíndola, Fac. Arquitectura, Posgrado en Arquitectura – Economía, Política y Ambiente, UNAM, 2011.

8. Gaggino Rosana. "Un nuevo desafío: construir con materiales reciclados" Revista Vivienda Popular. Montevideo, Uruguay. Ed. Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República. 2006. N° 14, pp. 59 a 62.

REFERENTES EVOLUTIVOS



Durante siglos, la humanidad ha viajado a través de los mares, llevándose no solo a sí mismos, sino también a alimentos, algodón, tesoros y bienes, como nunca antes había visto su propio país.

Las mercancías serían almacenadas en un almacén portuario hasta que un barco estuviera disponible. Cuando llegara un barco vacío, estos bienes se transportarían desde el almacén hasta el costado del barco atracado. Las mercancías se cargarían normalmente en sacos, fardos, cajones y barriles, y luego se cargarían a mano en el barco.

Este proceso fue conocido como carga fraccionada. Un barco típico tendría alrededor de 200,000 piezas de carga a bordo. Hacia la última parte de la segunda revolución industrial (principios de 1900), esta falta de estandarización se estaba convirtiendo en un problema real. La transferencia de carga de los barcos a los trenes fue extremadamente lenta y causó grandes retrasos y bloqueos en muchos puertos. Los barcos más grandes tardarían aproximadamente una semana en descargarse y recargarse. Esta fue la única forma de transportar bienes y durante siglos este proceso se mantuvo sin cambios.

Malcom McLean nació en 1914. En 1934, lanzó su negocio de transporte. Desde 1937 hasta principios de 1950, McLean se enfocó en su negocio

de transporte, que tenía más de 1,750 camiones y 37 terminales de transporte⁹.

EL NACIMIENTO DE UNA NUEVA ERA: EL INTERMODALISMO

McLean, convencido por su idea de crear un remolque o container estandarizado, vendió su negocio de camiones. En 1955, sacó un préstamo bancario por \$ 42 millones. Utilizó \$ 7 millones de este préstamo para comprar la compañía naviera establecida, Pan-Atlantic Steamship Company. Pan-Atlantic ya tenía derechos de atraque en muchas de las ciudades portuarias del este. Poco después de comprarlas, cambió el nombre de la empresa SeaLand Industries. Pasó a probar las variaciones del contenedor y finalmente se decidió por una forma primitiva de lo que hoy conocemos como el contenedor marítimo.

Compró el petrolero, Ideal X, y lo modificó para contener 58 de sus contenedores de nuevo diseño, además de 15,000 toneladas de petróleo. El 26 de abril de 1956, Ideal X salió de Nueva Jersey y se dirigió a Houston.

9. De la Rosa, Orlando. Neópolis, Ciudades, Suburbios, ¿Contenedores?, 1ª ed., Ed. Digital Group Color Printing Inc. Puerto Rico, 2011. Pp. 80-81.

El éxito de su diseño se vio reforzado cuando la compañía estaba tomando pedidos incluso antes de que el barco atracara en Houston para llevar los productos a Nueva Jersey.

Esto se debió principalmente a que McLean pudo ofrecer un descuento del 25% sobre el precio del transporte de carga convencional en ese momento.

LA EXPANSIÓN DE LOS CONTENEDORES MARÍTIMOS

Tras el éxito del viaje inaugural de Ideal X, McLean mandó a hacer el primer barco diseñado específicamente para transportar contenedores: Gateway City. El primer viaje de Gateway City fue en octubre de 1957, y se fue de Nueva Jersey a Miami. Increíblemente, solo se requirieron dos grupos de trabajadores portuarios para descargar y cargar la carga.

Durante la guerra de Vietnam, el gobierno de los EE. UU. buscaba una manera de enviar bienes de manera más eficiente y estaba presionando para la estandarización.

McLean's SeaLand Industries todavía estaba usando contenedores de 33 pies, mientras que el rival de la industria, Matson, estaba usando contenedores de 24 pies.

McLean acordó liberar su patente de los revolucionarios postes esquineros de containers (vitales para su fuerza y apilamiento) y se acordaron varias normas.

En abril de 1966, el Fairland de SeaLand navegó desde los EE. UU. a los Países Bajos con la friolera de 236 contenedores marítimos a bordo.

Desde aquí, los buques porta contenedores experimentaron una expansión masiva, y en 1968, los buques porta contenedores tenían la capacidad de transportar alrededor de 1.000 TEU, que era excepcionalmente grande en ese momento.

A principios de la década de 1970, muchos trabajadores sindicales se declararon en huelga, interrumpiendo la industria naviera y la rápida expansión del contenedor marítimo.

Sin embargo, debido a los enormes ahorros financieros del envío en containers, a estos trabajadores sindicales se les pagaron acuerdos de despido y el crecimiento de los contenedores se disparó.

Como resultado, en 1970, SeaLand Industries tenía 36 buques porta containers, veintisiete mil containers y conexiones a más de 30 puertos en Estados Unidos.

Los contenedores marítimos han sido el principal motor de la globalización en los últimos sesenta años.

- El costo de envío de carga se ha reducido más del 90%.
- Malcolm McLean ha sido galardonado con el premio «Hombre del siglo» por el International Maritime Hall of Fame.
- Alrededor del 90% de cada artículo comprado ha sido enviado dentro de un contenedor.
- Hay cerca de veinte millones de containers en el mundo, que realizan más de 200 millones de viajes por año.
- Actualmente hay más de 6.000 buques porta contenedores en servicio. El buque porta contenedores más grande del mundo, MSC Oscar, tiene una TEU de 19,224¹⁰.

¹⁰ Containers, C. (2022, mayo 15). HISTORIA DE LOS CONTENEDORES Marítimos. CASAS CON CONTAINERS; Con Containers. <https://concontainers.com/historia-de-los-contenedores-maritimos/>

REVISIÓN DIACRÓNICA



En 1966, alrededor del 1% de los países tenían puertos de contenedores marítimos, pero esto aumentó a 90% en 1983.

1966

El primer planteamiento arquitectónico documentado acontece en el año 1966, cuando el Arquitecto Paul Rudolph propuso el diseño y construcción de un complejo de apartamentos en el área de Manhattan incorporando contenedores como parte fundamental de la propuesta.

Pre-contenedores, la carga podría ser cargada en alrededor de 1.3 toneladas por hora.

Esto aumentó a más de 30 toneladas por hora en 1970.

1970

1956

El primer viaje utilizando contenedores fue el 26 de abril de 1956.

Corrió a cargo de Malcom MacLean que hizo el trayecto desde Nueva York a Houston.⁸

En 1956, la carga cuesta \$ 5.86 por tonelada para cargar, mientras que ahora solo cuesta alrededor de \$ 0.16 por tonelada.

1968

Enero de 1968: ISO 338 definió la terminología, las dimensiones y las calificaciones.

Julio de 1968: ISO 790 definió cómo se deberían identificar los contenedores.

Octubre de 1970: ISO 1897 define los tamaños reconocidos de los contenedores.

REVOLUCIÓN
DE REUTILIZACIÓN

CIÓN
LIZACIÓN

Es en Europa donde el fenómeno de la Reutilización se ha realizado, con mayor incidencia. Las raíces de esta transformación se remontan al siglo XIX, dándose con mayor intensidad en el Reino Unido, Francia e Italia. Contemporáneamente, la reutilización asume un papel relevante en el ámbito de la práctica arquitectónica⁷.

Comenzó en los Estados Unidos en los años 70, ésta cruzó el Atlántico de vuelta a Inglaterra, donde se ve como algunas fábricas abandonadas fueron convertidas en centros con nueva vitalidad urbana, es en los años 80 que el movimiento adquiere mayor importancia, siendo el proyecto del mercado de Covent Garden, uno de los ejemplos de referencia del movimiento y de ese periodo.

La patente le fue concedida el 8 de Agosto de 1989, con el número 4854094.

Ésta parece haber sido la base sobre la que muchos diseños arquitectónicos posteriores se han inspirado.

1989

En 2011, los puertos de envío de América recibieron \$ 1.73 billones de dólares en bienes.

2011

1987

El 23 de Noviembre de 1987, Phillip C. Clark, presentó una solicitud de patente en Estados Unidos, descrita como "Método para convertir uno o más contenedores metálicos marítimos en un edificio habitable en el lugar de construcción y el producto que de ello resulta".

1991

En 1991, durante la guerra del golfo, las tropas estadounidenses los utilizaban como refugios, protegiendo con sacos de arena las paredes de los contenedores contra los impactos de granadas.

Otro uso que le daban, mucho menos ético, era como medio de transporte de prisioneros iraquíes, para lo que perforaban la chapa para permitir la entrada de oxígeno.

ORIGEN DEL PROYECTO

Desde la Revolución Industrial, y particularmente en el último siglo, la producción de residuos es tan importante que el hombre ha tenido que empezar a pensar qué va a hacer con ellos, pues constituyen un verdadero problema.

La gran demanda de materiales de construcción a mediados del siglo XX comporta la necesidad de extraer y procesar gran cantidad de materias primas, elaborar nuevos materiales y tratar una elevada cantidad de residuos de construcción y demolición elevando el coste energético y la contaminación ambiental por lo menos un 30%.

En la historia de la arquitectura se han reciclado materiales y edificios buscando siempre prolongar su vida útil. Los ejemplos, a lo largo de la historia, pueden ser muchos. Me remito, a los periodos de posguerra del siglo XX, en España y en Europa, y a las "recuperaciones" que se dieron en tantos lugares afectados.

Por eso, reciclar arquitectura, por más que sea un concepto tan antiguo como la propia arquitectura, es plenamente vigente en estos comienzos del s. XXI, del mismo modo que la "restauración arquitectónica" fue un concepto recurrente en el s. XIX, cuando nació la sensibilización hacia la conservación de los monumentos y los símbolos nacionales.

De este modo podemos trazar un fácil paralelismo: si a finales del s. XIX, esa época neorracionalista dominada por figuras como Viollet-leDuc o John Ruskin, la moda era el reconocimiento de la historia nacional, la puesta en valor de nuestros monumentos y su conservación, ahora la moda es la sensibilización hacia la sostenibilidad del planeta y el ahorro en el consumo de suelo y recursos naturales.



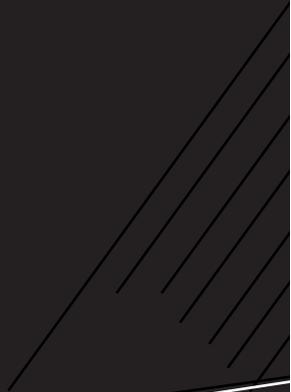
VIABILIDAD DEL PROYECTO

Se pretende crear un modelo habitacional y/o comercial para solventar en cierta medida, una necesidad a futuro que ya se ha vivido en Europa, que es el exceso de contenedores marítimos que ya no pueden usarse para carga de transporte, ya que según las estadísticas, el número de contenedores marítimos que dejan de utilizarse para el comercio al año va incrementando debido a la demanda comercial que existe mundialmente.

Viviendas que nacieron de una forma emergente o que están en malas condiciones empezaron a dejar de usarse debido a que los escenarios habitables ya no son óptimas, por lo que el modelo que se propone podrá ser una alternativa, que además de tener un diseño flexible, es una opción más económica y de alto alcance.

Si la propuesta presentada logra las expectativas, podrá ser un modelo de concientización para la sociedad y así, no solo objetos como los contenedores puedan reutilizarse, sino buscar más alternativas que puedan funcionar de la misma forma que la vivienda tradicional o la forma de habitar que cada persona conoce.

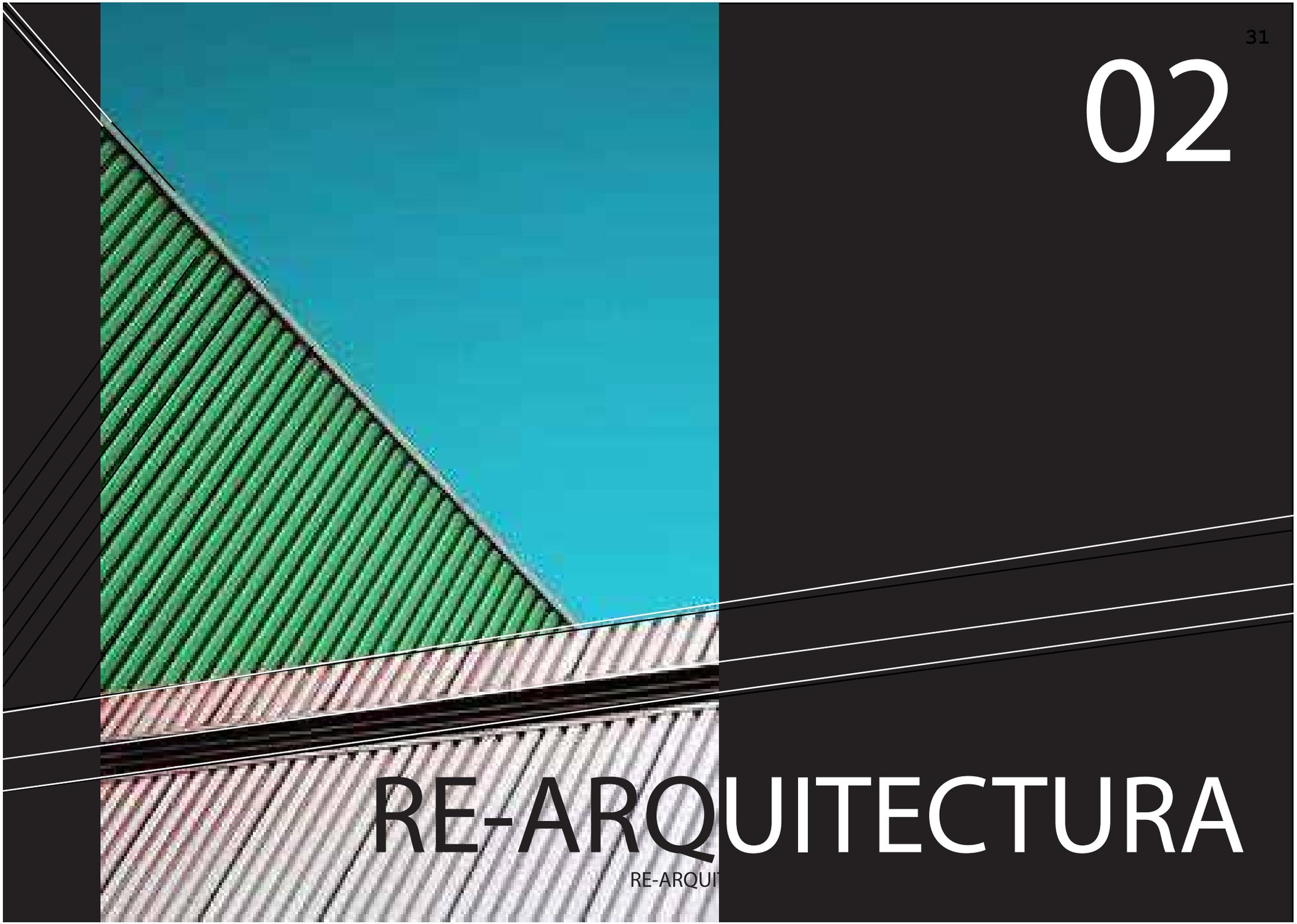
Los materiales tendrán un papel importante dentro del diseño de este proyecto, ya que se tendrán que adaptar al contexto natural con estrategias de diseño para poder incorporarse a distintos escenarios, ya que como se mencionó anteriormente, este modelo se está diseñando con la capacidad de colocarse en distintos lugares y/o terrenos.



02

RE-ARQUITECTURA

RE-ARQUI



INTRODUCCIÓN

Posteriormente, buscamos profundizar en las consideraciones que deben existir en el proyecto para lograr que una edificación sea sustentable, empezando por la importancia de considerar la edificación con un enfoque integral que abarque todos los participantes en el proyecto así como todas sus etapas.

Se continuará con la explicación de lo relevante que es la etapa de planeación bien realizada. Además, se subrayará la importancia del análisis del ciclo de vida, tanto en el edificio como en los materiales, para que realmente sean sustentables. Para completar, es necesario definir los beneficios, retos y oportunidades con los que se topa la edificación sustentable.

Como se presentó anteriormente, la acumulación de objetos no es solo un hecho que pasa en los grandes países, este problema está afectando a todo el mundo, y poco tiempo se verá reflejado en nuestro país.

El problema de acaparamiento de contenedores y su reutilización será una proyección repetitiva en todas las áreas donde se encuentren puertos para la comercialización y transporte de carga.

Los contenedores que se encuentran en nuestros puertos también empiezan a reciclarse en las ciudades y zonas cercanas a estos, la estructura es adaptable ya que no requiere de mayor intervención ni tratamiento de alto nivel.

Imagen 06. **Tienda insignia de Freitag Zürich.** Fuente: Asli Aidyn.



REUTILIZACIÓN

El reto a superar por la industria de la construcción, en cualquiera de sus tipologías, sigue siendo fundamentalmente el empleo de materiales de construcción de bajo impacto ambiental, dado que son estos los que más repercuten sobre el medio natural, sin descartar otros impactos relacionados con el consumo de energía o los residuos.

En términos estadísticos, se puede decir que el sector de la construcción es responsable del 50% de los recursos naturales empleados, del 40% de la energía consumida (incluyendo la energía en uso) y del 50% del total de los residuos generados¹¹.

Conocido es que los materiales de construcción inciden en el medio ambiente a lo largo de su ciclo de vida, desde su primera fase; esto es, desde la extracción y procesado de materias primas, hasta el final de su vida útil; es decir, hasta su tratamiento como residuo; pasando por las fases de producción o fabricación del material y por la del empleo o uso racional de estos materiales en la edificación.

Si bien es cierto que el procesado de materias primas y la fabricación de los materiales generan un alto coste energético y medioambiental, no es menos cierto que la experiencia ha puesto de relieve que no resulta fácil cambiar el actual sistema de construcción y la utilización irracional de los recursos naturales, donde las prioridades de reciclaje, reutilización y recuperación de materiales, brillan por su ausencia frente a la tendencia tradicional de la extracción de materias naturales.

11. Colomar Mendoza, F. J. y Gallardo Izquierdo, A. "Tratamiento y gestión de residuos sólidos." Universidad Politécnica de Valencia. Limusa, 2007.

Imagen 07. **Buque de carga de contenedores en la logística empresarial de importación y exportación en el mapa del mundo digital.**
Fuente: Freepik.com

La intensidad de la transformación de la materia prima, en la que se emplean grandes cantidades de agua y energía, tiene como objetivo fabricar productos de calidad, que se adecuen a las exigencias establecidas en la normativa, y que sean durables, es decir, que no se deterioren por la acción de los fenómenos meteorológicos, por la agresividad ambiental, o por el uso continuado.

La materia prima utilizada en la fabricación de materiales de construcción, puede tener diversa procedencia:

- Extraída directamente de la naturaleza, de fuentes no renovables o con tasas de renovación lenta con respecto a la tasa de uso, como es el caso de la madera.
- De material reciclado procedente de la demolición de edificios e infraestructuras, que se procesa y se transforma dando origen a nuevos productos.
- De la reutilización de productos seleccionados de la demolición de edificaciones, de elementos de otras industrias, o de materiales o elementos particulares de alguna edificación.





Imagen 08. **Residuos de construcción y demolición.**
Fuente: Germán Portillo.

La reutilización de elementos constructivos o de piezas ha sido frecuente en la historia de la construcción, el material de demolición cobraba un valor muy alto en el mercado, sobre todo las tejas o elementos de madera o acero decorados, que se restauraban y se colocaban en obra.

Ya que no hay material que se pueda reutilizar en la obra, todo el material que sea reutilizado debe ser aportado de algún otro sitio, el único requisito es que sea materiales que lleven más de 2 años de utilidad.

Para calificar como reusables, deben ser objetos que actualmente no estén en uso según su función original y se usen de forma diferente o en una ubicación diferente.

En la mayoría de los casos se considera que la solución más factible es la reutilización de muebles, pero debido a que en México, los departamentos no se venden amueblados, son pocas las oportunidades de encontrar materiales de reúso. Este caso está condicionado a que se consiga material de reúso que pueda ser usado en la obra.

Imagen 09. **Disminuir las cantidades de residuos que se destinan a "eliminación", se depositan en vertedero, y por tanto, dar un nuevo uso al residuo.**
Fuente: Marta Arroyo Gutierrez.



El Upcycling¹² o proceso de transformación de materiales de desecho en productos de mejor calidad está cada vez más asentado en el sector de la construcción.

Se ha querido escoger este proyecto "Upcycled House" del arquitecto danés Lendager Arkitekter, como un ejemplo de proyecto basado en una tendencia upcycling, que muestra que el uso de materiales residuales en la construcción, llega a ser rentable, tanto económico como medio ambiental.

Esta tendencia desarrolla de cómo la reutilización de un material residual en desuso, se ha ido transformando en un espacio totalmente nuevo y renovado, manteniendo una alta y óptima calidad.

En agosto de 2013 el estudio danés Lendager Arkitekter abrió al público la Upcycled House, un proyecto experimental que se ha convertido en referencia de empresas, estudios de arquitectura y estudiantes de toda Europa.

La Upcycled House investiga al máximo el uso de los materiales de construcción reciclados para así generar proyectos más sostenibles.

12. Upcycling, también conocida como la reutilización creativa, es el proceso de transformación de subproductos, materiales de desecho, inútiles y / o productos no deseados en nuevos materiales o productos de mejor calidad o de mayor valor ambiental.

En 2005 la Unesco estableció el 17 de mayo como el Día Mundial del Reciclaje, con el objetivo de concienciar a la sociedad acerca de la importancia que tiene tratar los residuos como corresponde, para disminuir el consumo de recursos y así, proteger el medio ambiente.

La diferencia entre reutilización, reciclaje y valorización

Según la legislación, se entiende por reutilización cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

El reciclado, es toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.

Finalmente, la valorización es cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general¹³.

13. Arroyo, Martha, "Cómo podemos reciclar en una obra de construcción", Blog Ferrovial (2019).

El tratamiento de los residuos en las obras de construcción

Las tierras sobrantes de excavación normalmente se reutilizan directamente, sin necesidad de realizar un tratamiento previo, aunque en algunos casos es necesario un machaqueo para conseguir la granulometría requerida por el proyecto. En el caso de estas tierras, su reutilización en obras conlleva además una disminución de las emisiones asociadas a su transporte, y por lo tanto una menor huella de carbono, así como una mejor integración paisajística.

En el caso de RCD (entre los que podemos encontrar: escombros, restos de concreto, residuos de fresado) el tratamiento previo es indispensable para su reutilización en obras de construcción, principalmente en rellenos, bases y subbases. El escombros reutilizado en la propia obra de construcción ha sido del 3%.

Sin embargo, los RCD enviados a gestor para su tratamiento han supuesto el 70% de los residuos generados, es decir, el porcentaje destinado a vertedero es menor del 30%.

El reto para el futuro es conseguir cerrar el ciclo de los residuos, es decir, alcanzar una auténtica economía circular¹⁴.

Entre todos los agentes implicados hemos de ser capaces de introducir estos principios de economía circular en el sector de la construcción, potenciando el reciclaje y mejorando la eficiencia de nuestras actividades, a la vez que minimizamos nuestros efectos negativos sobre el entorno.

14. Economía circular: Estamos ante un modelo basado en aprovechar los recursos y reducir las materias primas. Por medio de este sistema, a la hora de fabricar los productos se tendría un menor coste ambiental.

Lo que busca la economía circular, es optimizar los materiales y residuos, alargando su vida útil. Es una forma de pasar del modelo obsoleto de "usar y tirar", a una filosofía de reutilizar, de aprovechamiento.

Al darle una segunda vida a los productos, podemos extender su vida útil y darles una segunda oportunidad. Por eso es importante que los productos sean diseñados para que se puedan reutilizar. Fuente: Universo Reciclaje

RESTAURACIÓN

Es el proceso al cual se puede someter a diferentes objetos, sistemas o instituciones para mejorar su funcionamiento o aspecto. El acto de restaurar algo significa que vuelve a un estado previo que se considera mejor, más puro, con menos daños o complicaciones.

“La restauración arquitectónica se define como el proceso que busca reestablecer o devolver a un bien inmueble su integridad respetando su historia y estética mediante procesos constructivos o técnicos.

Busca, en primer lugar, devolverle a un bien cultural deteriorado, su estabilidad, respetando su integridad física, estética e histórica, mediante la aplicación de procesos técnicos, ordenados, que pueden variar según el estado actual del objeto; siendo uno de sus propósitos, devolverle al monumento su eficiencia estructural, y por medio de mínima intervención, hacerlo comprensible al observador.

Surge del respeto por los materiales originales y las evidencias; no pretende regresar el tiempo transcurrido, o rejuvenecer el objeto restaurado, se limita a darle la firmeza necesaria para que su testimonio histórico permanezca ante generaciones venideras con la mayor autenticidad posible”¹⁵.

Los edificios son estructuras y como tal necesitan de un mantenimiento debido a su deterioro con el paso del tiempo. Este deterioro puede ser causado por causas climatológicas o por el desgaste natural que adquieren los materiales de construcción con el paso del tiempo.



Imagen 10. **Resulta innegable que los propietarios privados de edificios históricos tienen legalmente limitados los derechos sobre sus viviendas y edificios: no pueden demolerlos, suelen tener una menor edificabilidad, no se les permite hacer cambios y reformas tal y como les gustaría, sino atendiendo a los rasgos históricos de estos edificios.** Fuente: Cabrera, Jose Carlos, Hablemos de Patrimonio.

El objetivo de la restauración arquitectónica es la recuperación y conservación de lo construido. El verdadero problema, se presenta en las intervenciones arquitectónicas que implican la restitución de partes o elementos perdidos, o la ampliación de un monumento o las de inclusión de edificaciones nuevas en un conjunto histórico.

A lo largo de la historia, las intervenciones en edificios existentes consistían en operaciones de sustitución o de agregación, en el lenguaje arquitectónico del momento y con escasas referencias a su arquitectura.

15. Humanes, Alberto. “Restauración arquitectónica: el diálogo entre lo antiguo y lo nuevo”, Arquitectura: Revista del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM) (1994), p.p. 8 - 11.

Para entender mejor la actividad restauradora conviene recordar que el problema que la sociedad plantea a la arquitectura en general es un problema de relación, no de forma. Y, en lo que a restauración de arquitectura monumental se refiere, la relación primera y principal es la que se debe mantener con la preexistencia. Y esta singular relación viene determinada, precisamente, por los valores que caracterizan al monumento: valor documental, valor arquitectónico y valor significativo.

Hoy en día, los núcleos urbanos de nuestro país están llenos de construcciones antiguas, de ahí la importancia actual de la rehabilitación de edificios.



Imagen 11. **Resulta innegable que los propietarios privados de edificios históricos tienen legalmente limitados los derechos sobre sus viviendas y edificios.** Fuente: Cabrera, Jose Carlos, Hablemos de Patrimonio.

- REHABILITACIÓN Y RESTAURACIÓN

Es muy común la confusión entre la rehabilitación y restauración de edificios, pues los dos términos implican la mano de obra.

La mayoría de la población compra casas para adaptarlas a sus comodidades, pero también es necesaria esa adaptación en los edificios a sus habitantes, para proveer los inconvenientes que pueden surgir por el paso del tiempo o incluso para poder sacarles un mayor rendimiento con la rehabilitación de los espacios.

Sin embargo, conocer las diferencias y de qué se trata la obra que se va a realizar resulta de gran importancia a la hora de conocer el tipo de proyecto que se necesita.

La rehabilitación del edificio implica la modificación total, es una obra de carácter mayor que se efectúa con el fin de adaptar el inmueble a los nuevos usos y funcionalidades demandados, mientras que por otro lado, la restauración del edificio no implica una modificación total, sino que con esta obra se pretende recuperar el estado original del inmueble.

- MANTENIMIENTO DE LAS TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS

Tanto en una rehabilitación como en una restauración es importante garantizar el mantenimiento de la estructura.

Es importante conocer como son los materiales utilizados, cómo es el entorno físico del edificio, las características físicas y químicas que tienen los elementos constructivos, distribución de cargas, entre otras.

En el caso específico de la restauración, además, es fundamental tener presente las tipologías de edificación y las técnicas constructivas históricas como la base de la recuperación que se quiere llevar a cabo.

El tiempo de intervención es también otra diferencia entre rehabilitación y restauración, una simple grieta en la pared puede delimitar el tipo de obra que se va a llevar a cabo.

Cuando se trata de un trabajo más profundo por la acumulación de reformas a lo largo del tiempo y se quiere recuperar su estado original, hablamos de restauración. En cambio, una rehabilitación se puede aplicar a una construcción joven por un problema en la estructura o con los materiales empleados¹⁶.

16. Humanes, Alberto. "Restauración arquitectónica: el diálogo entre lo antiguo y lo nuevo", Arquitectura: Revista del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM) (1994), p.p. 8 - 11.

Imagen 13. **Técnicas de construcción con tierra.**
Fuente: Pinterest, Santos



EDIFICACIÓN SUSTENTABLE

La edificación sustentable (o verde) se define como “la utilización de prácticas y materiales respetuosos del medio ambiente (con ventaja ambiental o ambientalmente preferibles) en la planeación, diseño, ubicación, construcción, operación y demolición de edificaciones. El término se aplica tanto a la renovación y reacondicionamiento de inmuebles preexistentes como a la construcción de nuevos edificios, sean habitacionales o comerciales, públicos o privados”.

Este concepto exige que para que un proyecto cumpla los propósitos del desarrollo sustentable el crecimiento debe darse no sólo en el ámbito ecológico, sino que debe ser complementado con un crecimiento en los ámbitos económico y social.

El cambio, en términos del medio ambiente, no puede ser llevado a cabo si no se consideran los usos y aplicaciones aportados por la sociedad y los usuarios. En todo momento es necesario considerarlos y hasta modificar sus conductas y costumbres para asegurar el éxito del proyecto.

17. Colomar Mendoza, F. J. y Gallardo Izquierdo, A. “Tratamiento y gestión de residuos sólidos” Universidad Politécnica de Valencia. Limusa, 2007

El desarrollo sustentable considera dentro de sus áreas de estudio las siguientes:

- La Energía: buscar que se reemplacen las energías más usadas actualmente, que provienen de recursos no renovables y contaminantes, por energías renovables y limpias.
- El Agua: enfocarse a desarrollar técnicas para aumentar el ahorro, reuso y reciclaje del agua.
- El Uso del Suelo: utilizar de manera más eficiente y más diversa posible el suelo, asegurándose de no contaminar y de no invadir terrenos ricos en recursos naturales.
- El Transporte: impulsar el uso de transportes públicos no contaminantes, así como disminuir tiempos de trayecto.
- El Uso Adecuado de los Recursos: asegurar el correcto y limitado uso de los recursos para promover su renovación y usar materiales que sean lo menos contaminantes posibles y que consideren su ciclo de vida completo.
- La Disposición de Residuos: separar los residuos para reciclar lo reciclable y disponer de los residuos no reciclables de la forma correcta y segura.
- La Calidad de Vida: asegurar la salud y bienestar de todos los involucrados, creando áreas verdes, lugares seguros donde interactuar y permitir las mejores condiciones para su desarrollo permanente¹⁷.

La edificación sustentable tiene como objetivo disminuir la contaminación por gases de efecto invernadero, para esto uno de sus principales métodos es la disminución del uso de energía en todas sus modalidades.

Tener muchas consideraciones como desde la utilización de luminarias ahorradoras hasta la orientación y diseño del inmueble para favorecer la entrada de luz natural. Por otro lado, promueve la reducción del uso de aire acondicionado, ya sea por medio de la ventilación natural particularmente en zonas cálidas o procurando que el inmueble este lo más térmicamente aislado posible si se considera necesario el aire acondicionado.

- ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

Actualmente tanto la economía como los desarrollos ya sean de productos, proyectos o edificios siguen un concepto lineal. Lo mismo sucede con los proyectos incluyendo las edificaciones, se considera que tienen una vida útil siguiendo un esquema lineal similar a los de la economía y los productos: se planea, se construye, se opera, se mantiene y acabada su vida útil se concluye el ciclo de vida del proyecto.

En el caso de las edificaciones, el ciclo de vida debe analizar e integrar todos los procesos que atraviesa una estructura: selección del sitio, diseño, construcción, operación, mantenimiento, renovación y deconstrucción¹⁸.

Imagen 14. Esquema de los tres ámbitos básicos del desarrollo sustentable. Fuente: Diego Ibarra, Energy Arq.



Imagen 15. Ciclo de vida de la edificación. Fuente: Ielektro

Y es importante considerar que después de la deconstrucción, los desechos deben ser reutilizados o reciclados para su nueva utilización, cerrando así el ciclo del edificio. También, se debe planear la recuperación del sitio, ya sea creando otra edificación o rehabilitando el terreno para recuperar lo más posible su estado inicial.

Particularmente en la planeación del edificio es importante considerar todo el ciclo de vida del edificio, sino también como va a modificarse en el tiempo la utilización del edificio, cuándo se va a necesitar algún mantenimiento, alguna modificación o ampliación.

Este proceso ayudara a disminuir el impacto ambiental no solo durante los primeros años de la edificación sino durante toda su utilización, y particularmente, durante su desecho que es un tema poco analizado en el sistema de edificación tradicional.

Sin embargo, no es suficiente considerar sólo el ciclo de vida del edificio, como se explicó anteriormente. También se debe considerar el ciclo de vida de todos los productos en particular los materiales.

Es decir, para realizar un proyecto realmente sustentable hay que considerar todos los ciclos de vida de los materiales, y esto no incluye sólo conocer de dónde vienen los materiales, sino como son procesados, el tipo de químicos con los que se manufacturan, la calidad de vida de las personas que son parte del ciclo, la basura generada por los empaques, la emisión de gases tóxicos durante su vida útil, la capacidad de reutilización o reciclaje y finalmente el impacto que representa todo esto en nuestro medio ambiente.

18. García F, Armengot J, Ramírez G (2015) ANÁLISIS DE COSTES DEL CICLO DE VIDA COMO HERRAMIENTA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA EDIFICACIÓN SOSTENIBLE. Estado de la cuestión. Informes de la construcción 67,537.205.

- BENEFICIOS DE LA EDIFICACIÓN SUSTENTABLE

Beneficios ecológicos.

El Consejo de Edificación Verde de los Estados Unidos calcula ahorros del rango del 24% al 50%, en comparación con las edificaciones tradicionales.

En cuanto a la reducción de emisiones de gases tipo invernadero, promueve el uso de energías alternativas que disminuyan el uso de combustibles fósiles. De igual forma, promueven la reducción del tiempo de transporte, tanto en materiales como en personal. Estas iniciativas pueden generar entre un 33% a un 35% de reducción de gases de tipo invernadero comparado con las edificaciones convencionales.

Por otro lado, se utilizan varias técnicas para reducir el consumo de agua de hasta un 40%, así como permitir la captación de agua pluvial, la limpieza in situ de aguas residuales y la reutilización e infiltración del agua limpia al subsuelo.

Beneficios Sociales

Cada vez, la gente busca vivir en lugares con fuerte sentido comunitario, con viviendas agradables y cómodas, calles en las que se pueda caminar, abundantes espacios verdes y cercanía a los medios de transporte, tiendas y trabajo.

Se promueven beneficios en la salud humana derivados de la iluminación natural, mayor ventilación con aire natural, la reducción de humedad, así como el uso de alfombras, pegamentos, pinturas y otros recubrimientos de bajas emisiones.

Estos beneficios promueven el mejoramiento de la moral de los trabajadores y la posibilidad de una mejor calidad en el reclutamiento del personal, generando una mejor productividad de los empleados y reducción de gastos en el área de salud debido a la disminución de enfermedades en los trabajadores.

Beneficios Económicos

Todos los beneficios ecológicos y sociales se ven reflejados en beneficios económicos, es decir, que el ahorro en energía y agua representa un ahorro financiero. A su vez, los beneficios sociales reflejan un ahorro en gastos de salud de los ocupantes y al aumentar la productividad, se mejora el ingreso económico de las empresas.

Otra ventaja económica, se presenta al comparar las inversiones, ya que, si bien la inversión inicial al obtener los materiales reutilizados tiende a ser más grande que en un caso tradicional de edificación, el tiempo de retorno de la inversión es mucho menor debido a los ahorros en la operación y mantenimiento. Considerando toda la vida útil del edificio, el costo inicial representa entre el 20 y el 30% del costo total del edificio en toda su vida útil.

Un edificio sustentable, también produce un beneficio económico al mejorar la imagen, ya sea de la empresa, generando más ganancias o del lugar, promoviendo su venta o renta a mayor costo que el de un edificio tradicional. En promedio, se especifica que el valor del edificio incrementa el 10.9%.



- OPORTUNIDADES

Al reconocer los beneficios económicos que puede aportar la edificación sustentable, se presentan fuerzas económicas que promueven su aplicación. Según estudios realizados por el Consejo de Edificación Sustentable de los Estados Unidos, en su país, se calcularon 12 000 millones de dólares invertidos en el 2008 en la edificación sustentable.

Además, comparado con unos años, los costos adicionales que se necesitan para construir un edificio verde han bajado considerablemente. Y por lo tanto, se han vuelto mucho más competitivos en el mercado. Considerando el ciclo de vida del edificio, los ahorros se vuelven más significativos.

Por otro lado, el Instituto del Fondo Nacional de Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) ha creado un programa de "hipotecas verdes" (Crédito Infonavit para Vivienda Ecológica)¹⁹, que aumentará los montos de los créditos disponibles para adquisición y otorgará periodos de financiamiento más extensos para las viviendas que integren elementos con ventaja ambiental.



- RETOS

La edificación sustentable representa un mercado con grandes beneficios y oportunidades, pero encuentra muchos retos los cuales son necesarios tomar en cuenta para conocer la situación real a la cual se enfrentan las edificaciones sustentables.

Tanto los fondos privados como los públicos que asignan los costos de construcción independientemente de los costos de operación. Cuando un inversionista sólo considera el costo inicial y no toma en cuenta toda la vida útil del edificio, no se ven reflejados los beneficios de la edificación sustentable.

Los inversionistas se inclinan a tomar las decisiones respecto a lo más conveniente para el presupuesto, que no es, generalmente, lo más conveniente a mediano o a largo plazo en materia ambiental.

¹⁹. Arq. Alberto Ramírez Alférez. La Edificación Sustentable (Normativa en México), área: Administración y Tecnología para el Diseño CD., México

ARQUITECTURA CON CONTENEDORES

La arquitectura efímera existe desde el arte antiguo, y tanto su construcción como su función han evolucionado y se ha adaptado según el momento y lugar de la historia en el que ha vivido.

A partir de esta idea y un esquema con una serie de pautas y características serán los que el "edificio efímero" deberá cumplir para lograr su objetivo.

1. Ocupación del solar: Ha de solventar la componente volumétrica, ayudando a consolidar las manzanas espacialmente.

2. Estructura: Tipología que ofrezca diferentes posibilidades plásticas y de diseño, transparente y ligero, facilidad de montaje y desmontaje, reciclable y respetuoso con el medio ambiente.

3. Flexibilidad: Posibilidad de adición o sustracción en función de las características de la manzana y las fachadas que delimitan el solar.

4. Uso: Ocupación variante y temporal. Posibilidad de ocupar parte del espacio definido por la estructura.

La producción masiva de contenedores convierte este tipo de arquitectura en algo asequible, además de tener carácter ecológico, como resultado del desequilibrio comercial, este factor podríamos decir

que es uno de los más destacados e importante, ya que, al ver tal exceso del material, y por otro lado el no saber qué hacer con ellos, lo convierte en un material alternativo y económico.

Los criterios de sostenibilidad en forma de requisitos, puntúan en la arquitectura de contenedores mucho más que en otro tipo de arquitectura. Pensemos en aislamiento o permeabilidad de aire, reciclabilidad y reutilización de materiales o gestión de residuos, por poner ejemplos, los parámetros que se usan en arquitectura de contenedores están por encima de la máxima puntuación de cualquier código redactado con criterios de sostenibilidad aplicada a la arquitectura tradicional.

La calidad de este tipo de proyectos equipara la arquitectura de contenedores a la arquitectura tradicional o convencional. Este sistema encuentra todas las condiciones y tiene todas las cualidades para llevar a cabo construcciones perfectas en el sentido de: Firmeza y durabilidad, utilidad y belleza.

Los contenedores cumplen los dos primeros principios sin lugar a dudas, en cuanto al tercer condicionante, son los arquitectos los encargados de realizar esa metamorfosis, de transformar algo austero y frío, en algo fresco e innovador²⁰.

²⁰. Construcción sostenible con contenedores ESTADO DE LA CUESTIÓN. Construcción con contenedores Universidad de Sevilla 2016 - 2017. PP 72 - 75

Imagen 16. Amparo Guillén Ferrer **Vacios Urbanos. Ciudades Incabadas 6-5.**





Los contenedores o containers son los recipientes de carga que permiten almacenar la mercancía para transportarla tanto en camiones, trenes y barcos, posibilitando así el transporte intermodal.

Habitualmente se utilizan para transportar materiales pesados o mercancía paletizada. Se utilizan para proteger la carga transportada de los golpes y las malas condiciones climatológicas, así como mantener intactos los productos almacenados.

En función del tipo de producto que vaya a ser enviado, los contenedores pueden variar en dimensiones, estructura, material, etc. Las medidas y demás características de estos contenedores se estandarizaron, algo que agilizó los transportes sin necesidad de cargar y descargar la mercancía a lo largo del camino²¹.

Estos son fabricados en acero y aluminio, donde llevan un recubrimiento para evitar la humedad, termitas, hongos, y demás agentes que lo deteriore, compatible con el transporte terrestre, fácil acomodación para el diseño estructural e idóneo por la rigidez metálica que la conforma y por su adaptabilidad a cualquier terreno y su capacidad de soportar hasta 5 contenedores por encima, dejando ofrecer terminaciones para el uso de vivienda y logrando el aprovechamiento del espacio para una familia; ya que este alcanza casi a los 30 metros cuadrados en su interior; y su material es arquitectónicamente modular por su adecuación lineal o en columna.

21. Ruano, A. (2016, julio 25). Tipos de contenedores y su uso. Sertrans | Transporte de mercancías nacional e internacional; Sertrans. <https://www.sertrans.es/transporte-de-mercancias/tipos-de-contenedores-y-su-uso/>

Por tener la capa aislante y estar diseñados a durar muchos años no necesitan mantenimiento, es de gran ayuda al medio ambiente, así reduciendo la mano de obra y el tiempo de instalación y adecuación del mismo por no tener fraguados. Se clasifican en:

- A) Aéreos.
- B) Marítimos.
- C) Terrestres.

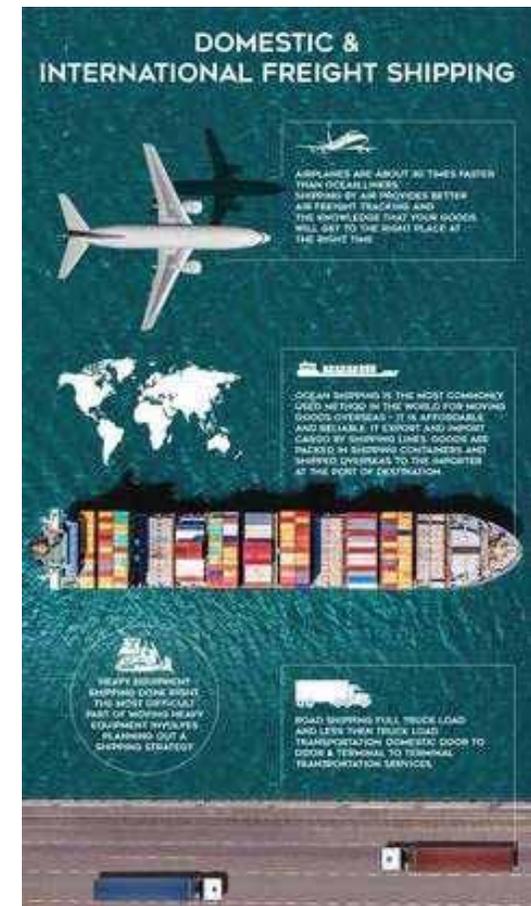


Imagen 17. Fuente: Faster Freight USA

AÉREOS

En el transporte aéreo se utilizan palets / planchas metálicas o contenedores, diseñados para que se adapten al fuselaje del avión y son conocidos como ULD (Unit Load Device).

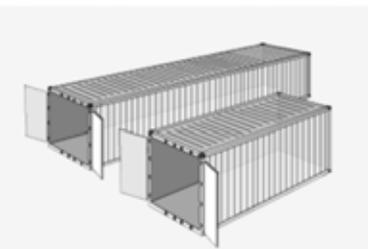
Planchas o palets aéreos: Se trata de superficies metálicas planas que suelen ser de aluminio, sobre las cuales se sujeta la mercancía mediante redes o mallas para sujetar la carga. La estiba de la mercancía puede realizarse adaptándose al contorno de la bodega del avión por tal de aprovechar el máximo el espacio disponible.

Contenedores: Son el equivalente de los contenedores marítimos. Su contorno puede tener diferentes formas geométricas para adaptarse a la configuración de los aviones. Hay diferentes tipos en función de su forma, tamaño y propósito (refrigerados, de apertura lateral, herméticos, ventilados²².

MARÍTIMOS.

CONTENEDOR DRY

Los Dry containers son el tipo de contenedor más usado en el mundo: un 90% de mercancías enviadas por transporte marítimo se cargan en Dry containers. Los contenedores de carga seca de 20' y 40' están fabricados con aluminio o acero y son adecuados para todo tipo de mercancía. Los contenedores de aluminio permiten mayor capacidad de peso de mercancía, mientras que, por lo general, los de acero disponen de una capacidad de cúbico interno ligeramente superior.



CONTENEDOR HIGH CUBE DRY

Por su mayor altura (2.69mts contra 2.40mtrs), los contenedores High Cube, resultan ideales para transportar mercancía ligera o voluminosa. Los contenedores de 40' y 45' están fabricados en acero o aluminio²².



CONTENEDORES AÉREOS						
Materiales	Dimensión Externa	Dimensión Interna	Volumen Interno	Altura	Tara	Máximo de Peso Bruto
Contenedor LD3 / AKE / AVE						
	156.2 cm x 153.4 cm	193 cm x 145 cm x 155 cm de alto.	4.3 m ³	162.6 cm	82 Kg	1.587 kg
Contenedor LD9 / AAP						
	317.5 cm x 223.5 cm	291cm x 206cm x 147cm de alto	9.1 m ³	162.6cm	270 kg	Cubierta inferior: 1.587 kg Cubierta superior: 6.000 kg
Contenedor M1 / AMA						
	317.5cm x 223.5cm	307 cm x 229 cm x 234 cm de alto.	17.5 m ³	162.6cm	270 kg	Cubierta inferior: 1.587 kg Cubierta superior: 6.000 kg

Imagen 18. Tipos de contenedores Fuente: Dvs.

Tara	Capacidad de Carga	Capacidad Cúbica	Longitud Interna	Ancho Interno	Altura Interna	Ancho Apertura Puertas	Altura Apertura Puertas
20' CONTENEDOR DRY							
2.300 kg	25.000 kg	33.2 m ³	5,9 m	2,35 m	2,39 m	2,34 m	2,28 m
40' CONTENEDOR DRY							
3.750 kg	27.600 kg	67.7 m ³	12,03 m	2,35 m	2,39 m	2,34 m	2,28 m

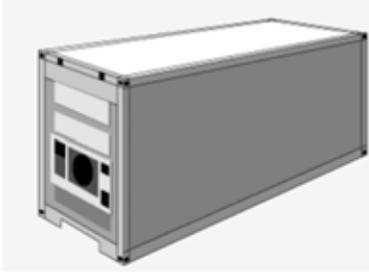
Tara	Capacidad de Carga	Capacidad Cúbica	Longitud Interna	Ancho Interno	Altura Interna	Ancho Apertura Puertas	Altura Apertura Puertas
40' HIGH CUBE DRY CONTAINER							
3.940 kg	28.560 kg	76,4 m ³	12,3 m	2,35 m	2,70 m	2,34 m	2,58 m
45' HIGH CUBE DRY CONTAINER							
4.820 kg	27.860 kg	86 m ³	13,56 m	2,35 m	2,70 m	2,34 m	2,58 m

Imagen 19. Tipos de contenedores Fuente: Dvs.

²². Elementos Unitarios de Carga Aérea ULD. (s/f). Dsv.com. Recuperado el 29 de junio de 2022, de <https://www.dsv.com/es-mx/nuestras-soluciones/modos-de-transporte/transporte-aereo/elementos-unitarios-de-carga-aerea>

CONTENEDOR REEFER

Reefer containers o refrigerated containers son utilizados para el transporte de mercancías que requieren condiciones de temperatura controlada en tránsito, tales como fruta, verduras, productos lácteos y carne. Están equipados con una unidad de refrigeración que se conecta a la red eléctrica del barco, de las terminales portuarias y de los camiones. Disponen de un disco de control de temperatura que reflejará la temperatura del contenedor desde que la mercancía es cargada en almacén de origen hasta su llegada al almacén de destino²².

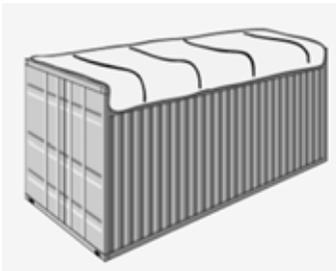


Tara	Capacidad de Carga	Capacidad Cúbica	Longitud Interna	Ancho Interno	Altura Interna	Ancho Apertura Puertas	Altura Apertura Puertas
20' REEFER CONTAINER							
3.080 kg	27.400 kg	28.3 m ³	5,44 m	2,29 m	2,27 m	2,23 m	2,10 m
40' REEFER CONTAINER							
4.800 kg	27.700 kg	59.3 m ³	11,56 m	2,28 m	2,25 m	2,29 m	2,26 m
40' HIGH CUBE REEFER CONTAINER							
4.480 kg	29,520 kg	67,3 m ³	11,58 m	2,29 m	2,40 m	2,29 m	2,57 m
45' REEFER CONTAINER							
4,850 kg	29,150 kg	67 m ³	11,57 m	2,27 m	2,55 m	2,29 m	2,26 m

Imagen 20. Tipos de contenedores Fuente: Dvs.

OPEN TOP CONTAINERS

Open top containers cuentan con techo removible de lona en lugar de un techo sólido. Están especialmente diseñados para el transporte de cargas pesadas o de grandes dimensiones. Normalmente tienen puertas en los extremos para dar flexibilidad para operaciones de carga y descarga.



Tara	Capacidad Carga	Capacidad Cúbica	Interno			Apertura Puertas		Apertura Techo	
			Largo	Ancho	Alto	Ancho	Alto	Ancho	Alto
20' OPEN TOP CONTAINER									
2.350 kg	28.130 kg	32,5 m ³	5,9 m	2,35 m	2,38 m	2,34 m	2,28 m	2,23 m	5,44 m
40' OPEN TOP CONTAINER									
3.850 kg	26.630 kg	66,4 m ³	12,03 m	2,35 m	2,38 m	2,34 m	2,29 m	2,21 m	11,57 m

CONTENEDOR FLAT RACK

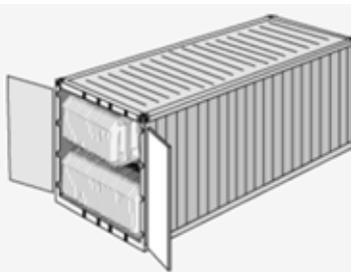
Los Flat Rack container son apropiados para el transporte de carga pesada, así como mercancías que necesitan una carga especial por sus dimensiones, tales como tuberías y maquinaria. Existen dos modelos: con laterales abatibles y con los laterales fijos.



Tara	Capacidad Carga	Capacidad Cúbica	Longitud Interna	Ancho Interno	Altura Interna
20' CONTENEDOR FLAT RACK					
2.360 kg	30.140 kg	32,7 m ³	5,94 m	2,35 m	2,35 m
40' CONTENEDOR FLAT RACK					
5.000 kg	40.000 kg	62,2 m ³	12,13 m	2,40 m	2,14 m

PLATFORM CONTAINERS

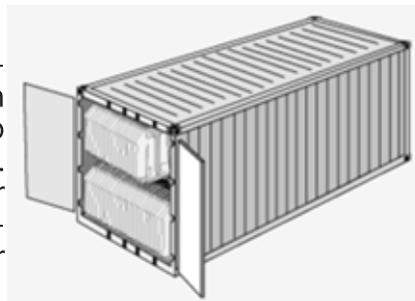
Platform containers vienen sin laterales extremos y sin techo. Se utilizan para envíos con EXTRA-MEDIDAS y con dificultades en su carga. Se trata de una base fija a la cual deberá trincarse la mercancía²².



Tara	Capacidad Carga	Capacidad Cúbica	Longitud Interna
20' PLATFORM CONTAINER			
2.740 kg	31.260 kg	6,06 m	2,44 m
40' PLATFORM CONTAINER			
5.700 kg	39.300 kg	12,19 m	2,44 m

CONTENEDOR PRENDA COLGADA

Los contenedores para prenda colgada (Garments on hangers containers, GOH) ofrecen a los clientes la opción de usar una cuerda o sistema de barras, o combinación de ambos. Los contenedores GOH ofrecen una mayor flexibilidad, una mayor capacidad de carga interna de prenda colgada ayudando a ahorrar costes de transporte y de manipulación.



Tara	Capacidad Carga	Capacidad Cúbica	Longitud Interna	Ancho Interno	Altura Interna	Ancho Apertura Puertas	Altura Apertura Puertas
20' GOHCONTAINER							
2.300 kg	28.180 kg	33,2 m3	5,9 m	2,35 m	2,39 m	2,34 m	2,28 m
40' GOHcontainer							
3.750 kg	28.750 kg	67,7 m3	12,03 m	2,35 m	2,39 m	2,34 m	2,28 m

SISTEMA DE TRANSPORTE

Los contenedores son adecuados para cualquier tipo de transporte. Como se puede apreciar el transporte se realiza por tierra, mar y aire, al ser un material internacional estandarizados en medidas, los medios de transporte en todo momento están adaptados a su maniobrabilidad y desplazamientos.

Cerca de 18 millones de contenedores hacen 200 millones de viajes cada año. En la actualidad, la mayoría de la carga pesada se transporta en contenedores y casi no hay un producto que no haya estado en su interior.

Los contenedores no poseen diversas aplicaciones, tienen un solo fin: transportar objetos de material sólido o líquido de una región a otra, en lo que ciertamente varían es en sus características de traslado: con o sin refrigeración²³.

23. Los contenedores (o containers). (2015, noviembre 18). ABCpedia. <https://www.abcpedia.com/construccion-y-materiales/contenedores>



Imagen 21. **Tipos de contenedores para transporte marítimo**

Fuente: Google Images

NORMATIVA: LEGISLACIÓN DEL CONTENEDOR

El contenedor es una caja metálica, de dimensiones estandarizadas y medidas aprobadas por las Normas ISO de la Organización Internacional de Normalización, que puede estar construido de aluminio, acero o plástico, cuya estiba facilita el proceso de unitarización de la carga, facilitando su transporte, abaratando costos y aminorando riesgos a los operadores, etc.

La citada norma internacional dice:

- a) Es un elemento para el transporte que constituye un compartimiento, total o parcialmente cerrado, destinado a contener y transportar mercancías.
- b) Cumple las normas aplicables establecidas en la Convención Internacional sobre Seguridad de los Contenedores (CSC) ratificada por la Argentina con la Ley Nacional 21.967.
- c) Fabricado según las exigencias técnicas constructivas de conformidad con las Normas IRAM, o recomendaciones COPANT o ISO u otras similares.
- d) Suficientemente resistente para su empleo repetido.
- e) Especialmente ideado y construido para posibilitar el transporte seguro de distintos tipos de mercaderías (secas, líquidas, gasíferas, refrigeradas, ventiladas, etc.) empleando varios modos de transporte mediante sucesivas operaciones de transferencia de uno a otro modo (terrestre, acuático o aéreo) sin manipulación intermedia de la carga.
- f) Resulte fácil la operación de llenado y vaciado con empleo de equipos mecánicos (autoelevadores, cintas transportadoras, palas mecánicas, grúas, bombas, etc.).
- g) Pueda identificarse con seguridad, por medio de siglas y números, con empleo de material indeleble de manera tal que resulten fácilmente visibles".

En general estas son las características especificadas en el concepto del Art. 485, 486 y 487 del Código Aduanero de la Ley 22.415 y según su actual texto modificado por la Ley 24.921 de Transporte Multimodal en sus Art. 45 y 46 (B. O. del 21/12/98).

Ello establece claramente que el contenedor es un equipo de transporte que reúne ciertas características: permanencia en su uso, para facilitar el transporte, Publicado en Naciones Unidas (T:D: 1 B.C. 4175, pag. 14 sobre unitarización de las cargas (informe de UNTACD) (Art.45 Ley 24.921), fácil de llenar y vaciar, capacidad y medidas determinadas, etc.

TIPOLOGÍA DEL CONTENEDOR

Existen, en la actualidad, dos grupos o clases de contenedores: los tipos normalizados de la Organización Internacional de Normalización (ISO), y los tipos no normalizados.

Contenedores Normalizados ISO: La norma ISO define, en primer lugar, los contenedores de uso general, estos son contenedores estancos, de forma rectangular, para el transporte y almacenamiento de cierto número de unidades de carga o bultos o de carga a granel, que encierran y protegen el contenido contra pérdidas o averías, que puedan ser separados del medio de transporte, manipulados como una unidad y transbordados sin necesidad de manipular nuevamente el contenido²⁴.

Contenedores que no se ajustan a Normas ISO: Algunas empresas operadoras de contenedores crearon sus propios contenedores especiales antes de aprobarse las recomendaciones de la norma ISO, con dimensiones propias y no normalizadas.

²⁴ Sea Land : Se constituyó el año 1998 con la finalidad de desarrollarse en el rubro del transporte internacional y la logística integral. Dedicada a "LA COMPRAVENTA, IMPORTACION Y EXPORTACION DE TODA CLASE DE MOBILIARIO Y MAQUINARIA CON DESTINO AL COMERCIO INTERNACIONAL Y EL APROVECHAMIENTO DE BUQUES. "



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

De acuerdo a las especificaciones técnicas de las importaciones de la mercancía para cumplir con el gremio comercial, existen diversos tipos de materiales, como: acero corrugado de alta resistencia, aluminio que soportan la corrosión, madera contrachapada reforzada con vidrio, fibra de vidrio, plástico reforzado.

Todos estos materiales son exteriormente de los contenedores, porque interiormente en su mayoría de contenedores son de madera con un recubrimiento especial anti-humedad, para evitar humedades durante el viaje. Por el material de construcción que está el contenedor, se instala aislantes térmicos, en drywall o placa de yeso para optimizar y mejorar la acústica, al igual un acabado elegante en el interior del contenedor.

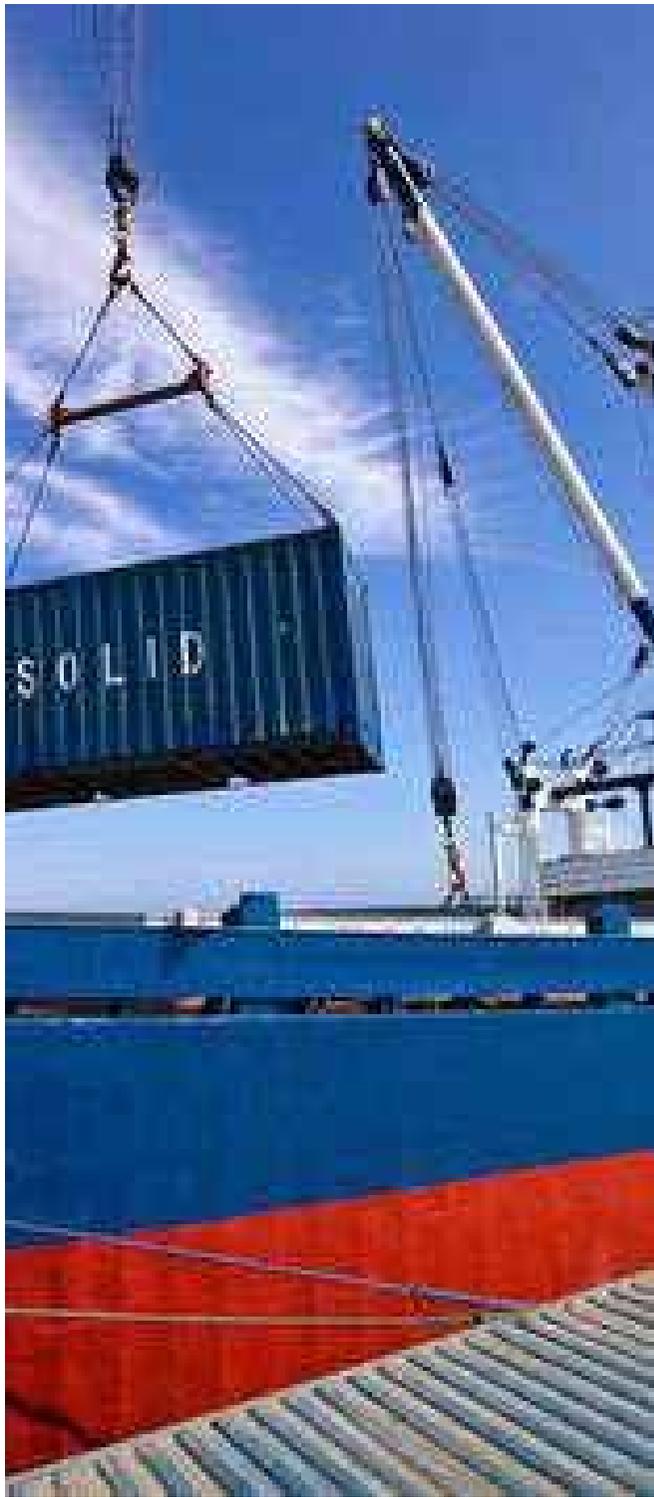
El contenedor debe cumplir con los siguientes requisitos:

- a) De carácter permanente y suficientemente resistente para poder ser usado repetidas veces.
- b) Especialmente diseñado para facilitar el transporte de mercancías, en uno o más medios de transporte, sin manipulaciones intermedias de las mismas.
- c) Dotado de dispositivos que permitan su fácil manejo, particularmente en el transbordo de uno a otro medio de transporte.
- d) Diseñado para dar facilidad a las operaciones de llenado y vaciado.

Todos los contenedores normalizados tienen que tener las siguientes características en común:

- a) Ningún dispositivo o parte del mismo deberá rebasar los límites de su estructura exterior.
- b) No serán excedidos en modo alguno los pesos que establecen las norma para cada contenedor.
- c) El contenedor deberá ser completamente estanco.
- d) Una vez cargado al máximo de su capacidad permitida, deberá satisfacer determinadas condiciones operativas; entre ellas, podrá el ser apilado hasta en seis unidades de altura, dentro de límites, por medio de dispositivos colocados en las esquinas de la parte superior o inferior del contenedor.
- e) El suelo del contenedor de carga, deberá resistir la presión de una carga uniformemente repartida, de por lo menos 200 Kg. sobre una extensión de 600 x 300 mm.
- f) Los paneles de la parte delantera y trasera, deberán soportar una carga uniformemente repartida, de no menos de 0,4 veces el máximo de carga útil; en los paneles laterales la resistencia será de 0,6 veces.

Sus dimensiones obedecen a normativas enunciadas por la International Standard Organization (ISO).



FABRICACIÓN Y MATERIAL

En la fabricación de un contenedor marítimo se utiliza mayormente acero corten. Algunos se construyen con aluminio e incluso madera, particularmente cuando se trata de contenedores aéreo transportados. El acero corten es una aleación de cromo, cobre y níquel desarrollada para retardar el indefectible proceso de oxidación de todo material ferroso al oxígeno. Por lo regular el piso es de madera y sus laterales se cubren con aislantes hidroabsorbentes. Además, suelen incorporarse elementos de sujeción en el interior tales como bolsas hinchables y cinchas.

Todos los contenedores van equipados con twistlocks para facilitar su enganche por grúas a la hora de su carga y descarga²⁵.

MATERIALES Y PROCESOS

Como se ha venido mencionando, casi todos los contenedores marítimos están hechos de acero. El acero es el material perfecto para contenedores apilables. Es resistente a la corrosión, lo que lo protege naturalmente del agua salada que causa la oxidación. Es muy resistente, lo que permite apilar y mover contenedores sin dañarlos.

Además, el acero es duradero, es por eso que muchos contenedores se convierten en hogares y oficinas de contenedores. Yendo un poco más allá, los contenedores marítimos están hechos de montón de láminas y vigas de acero, y el proceso de juntar todas las piezas es algo complicado.

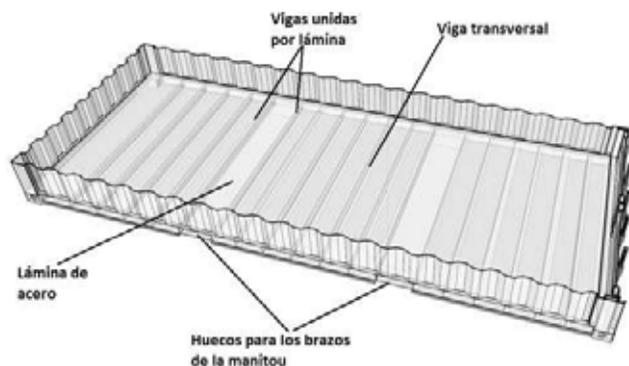
²⁵ Mallofré Joan Martín. Tratamiento de las averías en las mercancías transportadas en contenedor Dry Box. Universidad Politécnica de Cataluña. Tesis Doctoral, Barcelona, España, 2000.



CONSTRUCCIÓN DE LOS MUROS

Los contenedores marítimos están hechos generalmente de acero, aunque también podemos encontrar contenedores de aluminio y de contrachapado con fibra de vidrio. Comienzan como pequeñas láminas de acero de 2.43 x 0.91 metros. Cada hoja se envía a través de máquinas para prepararla para su fabricación; es arenado, aplanado y luego enviado a través de un proceso de estampado. La prensa corruga el acero, lo que ayuda a agregar resistencia. Finalmente, las hojas individuales se soldan para formar paneles de pared.

En general, los contenedores marítimos miden 20 o 40 pies de largo, o aproximadamente 7-14 piezas de acero por pared. Las paredes corrugadas se refuerzan con largas vigas de acero, que agregan resistencia y rigidez.



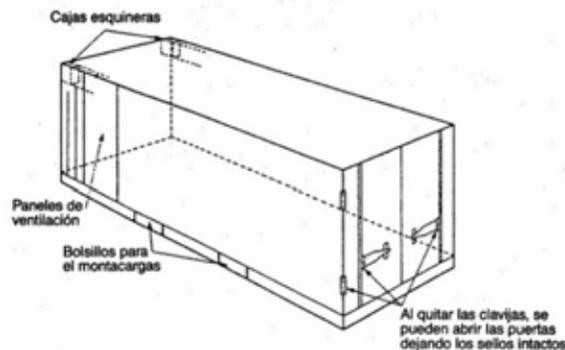
FABRICADO DEL MARCO DEL PISO

Cada contenedor presenta un subsuelo de alta resistencia, que está hecho de vigas de acero cuadradas. Los rieles transversales se sueldan a dos rieles laterales largos cada 0.45 a 0.61 metros. Esta estructura sirve como marco para el piso, que finalmente se cubrirá con pisos de madera contrachapada.

FABRICADO DEL MARCO DE LA PARED

Los grandes postes de las esquinas están soldados al marco del subsuelo y se instalan las unidades de puerta individuales. Al igual que las paredes, las puertas de un contenedor marítimo están hechas de acero corrugado y están colgadas de una viga en I. Finalmente, el I-Beam se ajusta a los postes de las esquinas.

La pared posterior hasta se agrega también. Finalmente, los dos paneles de pared laterales se ajustan a la caja y se sueldan en su lugar, antes de agregar el techo.



PINTURA Y LIJADO

A lo largo del proceso, las soldaduras se lijan para eliminar las esquinas y las irregularidades. Luego, el contenedor pasa por una variedad de procesos para prepararlo para la pintura, incluido el arenado y la imprimación. En última instancia, el contenedor está pintado, generalmente azul, rojo o amarillo, pero hay contenedores disponibles en todos los colores.

PISO

El último paso en el proceso de fabricación, es el piso. Se agrega al marco del subsuelo. Todos los contenedores cuentan con un resistente piso de madera contrachapada construido con una serie de paneles. El suelo suele estar fabricado en madera o bambú.

Imagen 22. **¿Cómo se fabrican los contenedores marítimos y con qué materiales está hecho?.**

Fuente: Contenedores blog

26 ¿Cómo se fabrican los contenedores marítimos y con qué materiales están hecho? (2019, diciembre 31). Contenedores blog; Contenedores On Time Perú. <https://contenedoresmodificados.com/blog/como-fabrican-contenedores-maritimos-materiales-hecho/>

PRINCIPALES ELEMENTOS DE UN CONTENEDOR

Todos los contenedores están provistos de cantoneras de acero en cada una de las 8 esquinas. Su misión es ser el punto de suspensión del contenedor en su manipulación y de trincaje en su transporte.

El armazón es la parte principal, pues soporta los pesos sobre él. Se compone de 4 vigas longitudinales, 4 transversales y otros 4 postes verticales, todos unidos por las cantoneras.

El suelo va reforzado por barras metálicas, mientras que las paredes y techos son de chapa de acero o aluminio.

Postes o pilares: Componentes del marco vertical ubicados en las esquinas de los contenedores de carga y que se integran con los esquineros y las estructuras del piso.

Esquineras: Molduras ubicadas en las esquinas del contenedor de carga que proporciona un medio para levantar, manipular, apilar y trincar el contenedor.

Travesaño y solera: En la puerta de entrada con un marco horizontal por encima y solera de umbral similar a nivel del piso.

Marco frontal: La estructura en el extremo frontal del contenedor (opuesto al extremo donde se encuentra la puerta) compuesta de los travesaños superiores e inferiores y que se encuentra sujeta a los travesaños verticales esquineros y los esquineros.

Travesaño superior: Estructuras longitudinales ubicadas en el lado superior en los dos costados del contenedor de carga.

Travesaño inferior: Vigas estructurales longitudinales ubicadas en el extremo inferior en los dos lados del contenedor de carga.

Travesaño de piso: Una serie de vigas transversales aproximadamente con 12 pulgadas de separación entre cada uno sujeta al travesaño lateral inferior que es parte integral del marco de soporte del piso.

Piso: El piso puede ser de madera laminada dura o suave, de tablonos o enchapado.

Techo: Los arcos del techo son la estructura del techo que está más abajo y se coloca normalmente con 18 o 24 pulgadas de separación. Los modernos contenedores de acero para propósitos generales [GP, en inglés] (salvo los contenedores descubiertos u open top) no cuentan con aceros de techo pero tendrán techo de láminas de acero lisas o corrugado soldadas a los travesaños del marco.

Los contenedores de aluminio cuentan con una cobertura de aluminio, pegada con adhesivo a los arcos del techo y remachada a los travesaños superiores y frontales.

Contenedores GRP (del inglés, Glass Reinforced Plastic, plástico reforzado con fibra de vidrio) tienen paneles enchapados reforzados con fibra de vidrio unidos a los zócalos laterales y travesaños superiores. El techo es la parte del contenedor más vulnerable al daño.

Costados de frente: Los modernos contenedores de acero GP tendrán paneles de acero corrugado. Los contenedores de aluminio tendrán coberturas de aluminio en sus costados y en el frente, que se fijarán a un durmiente longitudinal de aluminio que a su vez se apenará a los travesaños superiores e inferiores, así como al marco frontal.

Los durmientes longitudinales de aluminio pueden estar en el lado interno o externo de la cobertura. Los contenedores GRP no utilizan durmientes longitudinales para sujetar los paneles de enchapado reforzados con fibra de vidrio. El costado y frente de los contenedores de acero están hechos de láminas de acero corrugado, eliminando el uso del durmiente longitudinal²⁷.

27 ¿Cómo se fabrican los contenedores marítimos y con qué materiales están hecho? (2019, diciembre 31). Contenedores blog; Contenedores On Time Perú. <https://contenedoresmodificados.com/blog/como-fabrican-contenedores-maritimos-materiales-hecho/>



Twist Lock 1175 para porta contenedor



Twist Lock o Candado 1259 para porta contenedor (Chassis)



Piso de Triplay Apitong para Contenedor Marítimo



Twist Lock o Candado Modelo 1132 para sujetar un contenedor Marítimo a una plataforma



Twist Lock, Pin Lock Perno Delantero 1642 para sujetar un contenedor Marítimo a un porta contenedor



Corner Casting o Cantoneira para contenedor



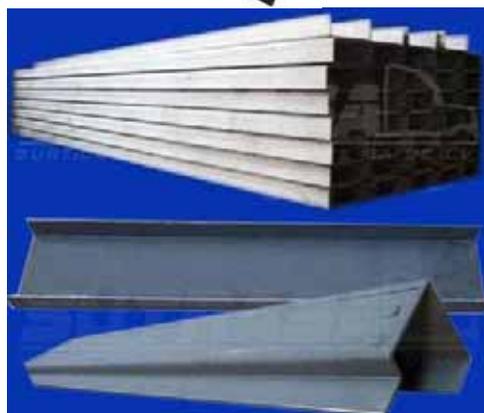
Candado para Plataforma Modelo 3733 Marca BUFFERS USA Twist Lock o Candado para sujetar el contenedor Marítimo a la Plataforma.



Pin Lock o Perno Delantero 1624 para porta contenedor



Twist Lock o Candado para Chassis 3206 para porta contenedor con agujeros para plafones o luces.



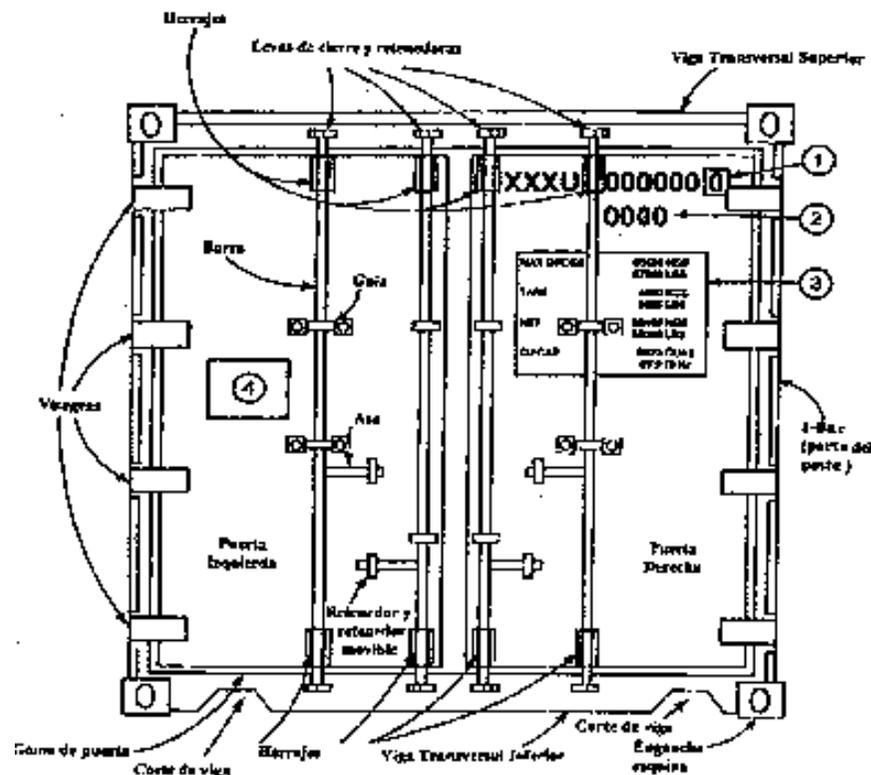
Cargador para contenedor Marítimo o Cross Members

Corner Post o Esquinero para Contenedor

Imagen 23. ¿Cómo se fabrican los contenedores marítimos y con qué materiales está hecho?. Fuente: Contenedores blog

Uno de los elementos más importantes del contenedor es la puerta. Las puertas pueden ser de metal y enchapado (centro de enchapado y cubiertas de aluminio o acero), corrugado, o combinación con fibra de vidrio. Las puertas con goznes cuentan con burletes de goma con borde de plástico o goma para sellar y evitar la entrada de agua.

Sello de seguridad: Utilizado conjuntamente con el mecanismo de cierre a fin de sellar los contenedores con fines de seguridad. Estos sellos se encuentran enumerados a menudo con códigos de colores.

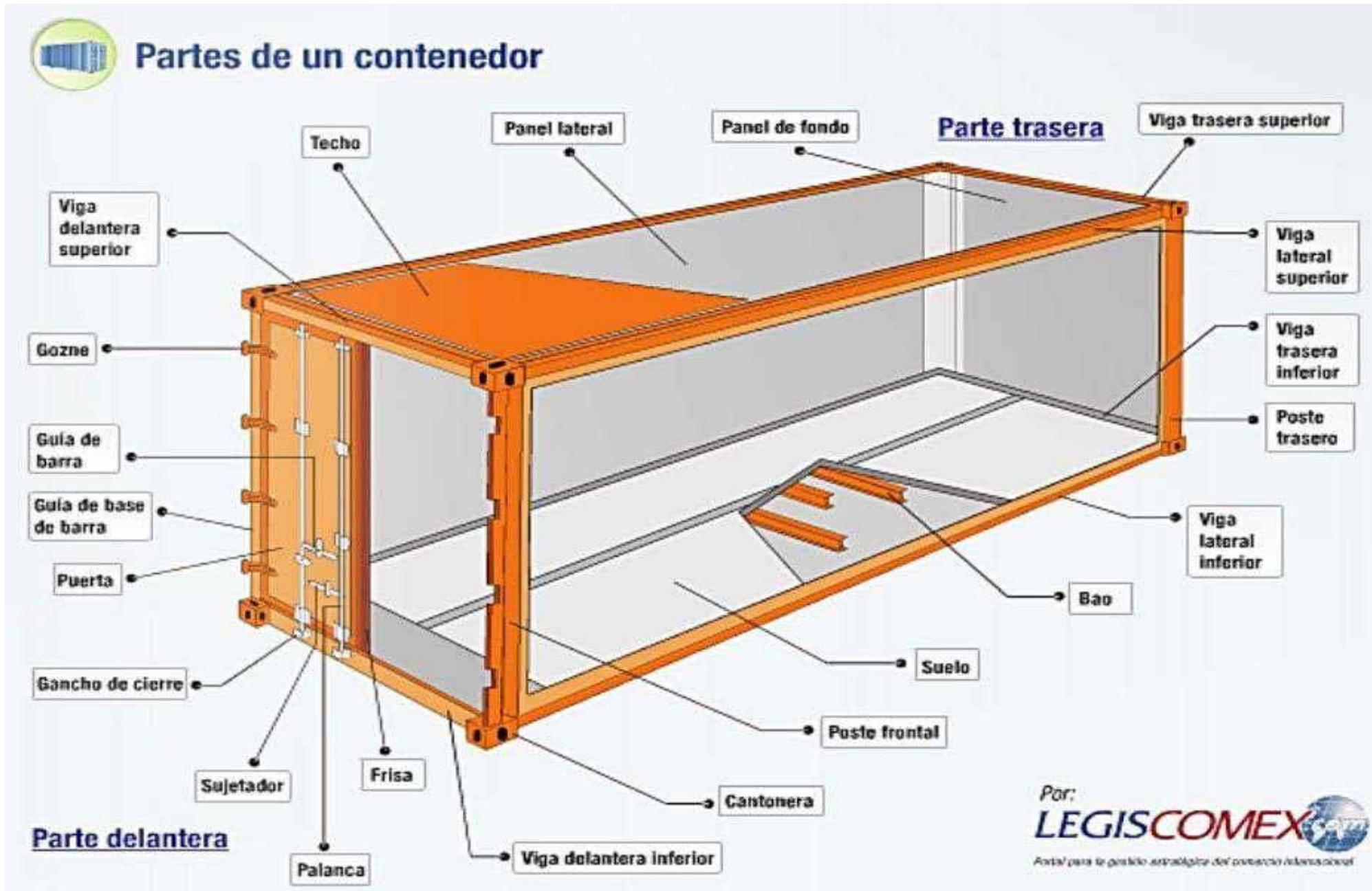


Marcas de ISO:

- ① Prefijo de propietario y número de serie (Incluyendo dígito de configuración)
- ② Tamaño y código de tipo
- ③ Panel de peso
- ④ Placa Informativa (Placa CSC, Aduanas, etc.) Posición opcional

27 ¿Cómo se fabrican los contenedores marítimos y con qué materiales están hecho? (2019, diciembre 31). Contenedores blog; Contenedores On Time Perú. <https://contenedoresmodificados.com/blog/como-fabrican-contenedores-maritimos-materiales-hecho/>

Imagen 24. ¿Cómo se fabrican los contenedores marítimos y con qué materiales está hecho?. Fuente: Contenedores blog



ANALOGÍAS ARQUITECTÓNICAS

Las casas con contenedores de transporte marítimo, son una interesante opción, que permite construir casas muy rápidamente, a bajo precio y de forma ecológica, ya que reciclamos un container marítimo. En la actualidad, las casas con contenedores son cada vez más reconocidas como una buena alternativa a la construcción tradicional. El mercado de las casas modulares prefabricadas es muy amplio y variado.

Contenedores habitados, vivienda de Arcgency para World Flex Home

Contenedores de transporte en desuso World Flex Home es un consorcio danés que propone la renovación estética de las viviendas realizadas con contenedores de transporte en desuso. Su sistema modular simplifica la construcción de arquitecturas rentables y adaptadas al clima, la cultura y el estilo de vida del lugar en el que se emplazan. El estudio Arcgency es el encargado del diseño del primer prototipo construido en China.

Prototipo en Dinamarca, edificación en China

A pesar de construirse en la localidad de Wuxi (China), el diseño del prototipo ha sido desarrollado en Dinamarca. World Flex Home es un sistema modular, en el que la estructura está compuesta por contenedores apilados, de 12 m de largo por 2,5 m de alto y 2,5 m de ancho, aproximadamente. Esta vivienda de dos plantas es sólo un ejemplo de las múltiples versiones de casa que cada cliente puede personalizar gracias a una herramienta online que permite definir la superficie, la altura, la distribución interior, las fachadas, etc.

Más allá de la cada vez más extendida utilización de contenedores marítimos para la construcción de edificios, su empleo en el diseño de espacios domésticos suele plantear dificultades espaciales, de comportamiento bioclimático y estéticas. Casi siempre, en los ejemplos conocidos, se tiende a utilizar lenguajes formales más próximos a lo industrial que a lo doméstico.

Sostenibles desde el punto de vista energético

Los arquitectos de Arcgency superan todos esos obstáculos y ofrecen un prototipo con soluciones sostenibles desde el punto de vista energético. Por un lado, utilizan paneles solares y cubiertas de bambú que permiten la recuperación y el almacenamiento de las aguas pluviales para su utilización en la vivienda. Por otro, proponen unos acabados interiores que disimulan el aspecto industrial original de los contenedores y un cerramiento exterior de madera, herencia de la tradición constructiva nórdica.

Doble altura y luz natural

Las estancias se organizan alrededor de un espacio de doble altura llamado Flex, en el que se sitúan la sala de estar y el comedor. A través de esta zona de la vivienda se produce la entrada de la luz natural y se refuerza el protagonismo de la relación interior-exterior. Las zonas húmedas se agrupan en forma de módulo técnico y la circulación del interior se optimiza al conectar todas las estancias con el espacio central²⁸.

²⁸ Gallego, I. (2013, marzo 25). Contenedores habitados, vivienda de Arcgency para World Flex Home. Experimenta.es; Experimenta. <https://www.experimenta.es/noticias/arquitectura/contenedores-maritimos-habitados-casa-de-arcgency-3886/>





RE-ARQUITECTURA: REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS
Facultad de Arquitectura UMSNH

Common Ground, complejo comercial hecho de contenedores de Urbantainer

Common Ground es el primer y mayor complejo comercial del mundo construido a base de contenedores de mercancías. Situado en Seúl, en su construcción se han usado 200 contenedores, redefiniendo así los convencionalismos de las plataformas de venta al por menor. El complejo cuenta con dos edificios, el Street Market y el Market Hall, ambos diseñados en base a la arquitectura de containers, pero con características diferentes.

Los contenedores del Street Market están dispuestos de modo sobresaliente, destacando los módulos individuales y consiguiendo un mayor impacto exterior para atraer la atención de los transeúntes. Por su parte, el Market Hall está construido a base de grandes módulos de 12 metros que se utilizan como cabinas de compras independientes. El uso de módulos del mismo tamaño que el vestíbulo ha facilitado la creación de un área de terraza descubierta en la parte superior.

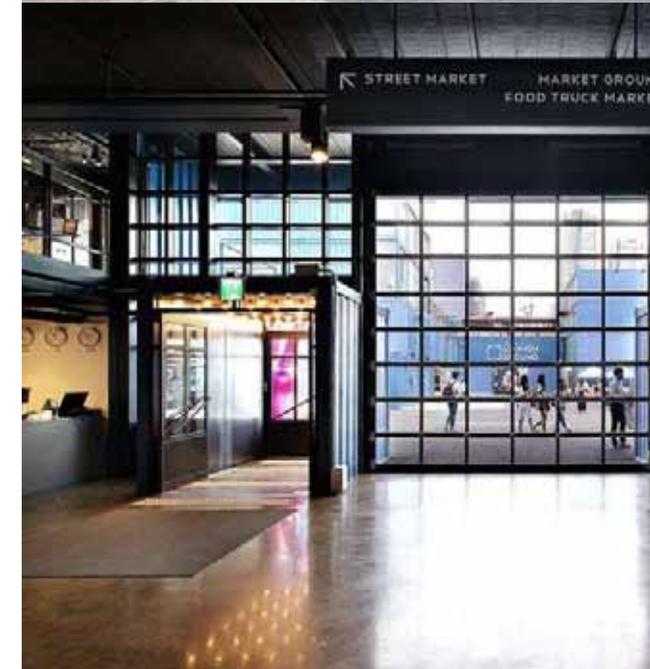
Desafío arquitectónico

La construcción de esta gran plataforma comercial de 5.300 metros cuadrados supuso todo un desafío arquitectónico para el estudio responsable del proyecto, Urbantainer. La arquitectura a gran escala a base de contenedores es habitual en proyectos más reducidos, por lo que probar su viabilidad económica y práctica a gran escala fue desde el principio el principal objetivo.

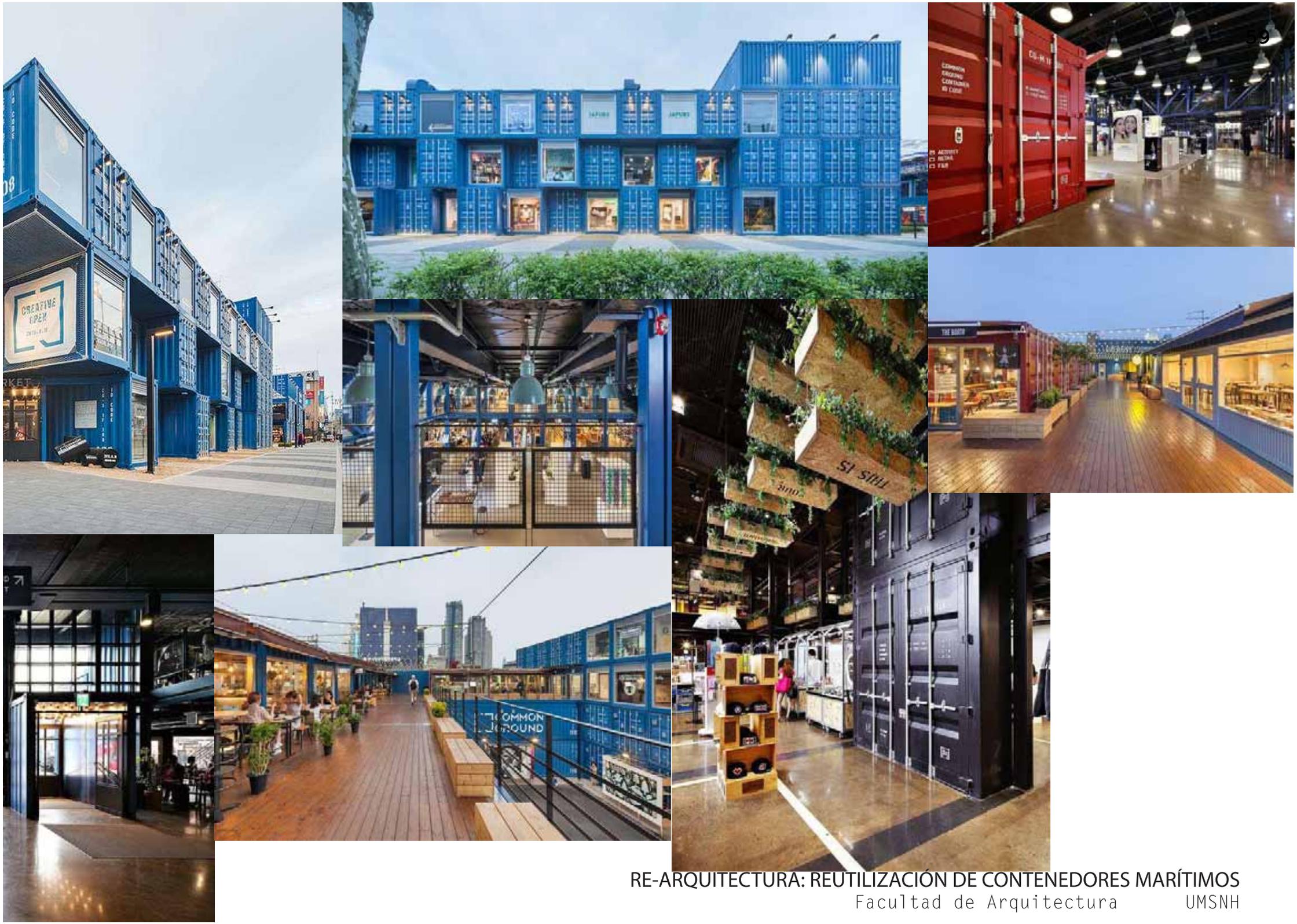
Por otra parte, desde el estudio se quiso demostrar que las percepciones normalmente asociadas a este tipo de construcciones estaban distorsionadas: "La percepción pública de los contenedores era negativa, asociados siempre a estructura temporales provisionales y, normalmente, construidas sin permisos, poca seguridad contra incendios o incluso como casas para gente con pocos recursos. El desafío consistía no sólo en crear una imagen de marca positiva, sino también en demostrar que esas percepciones eran inexactas", comentan los responsables.

Estructuras móviles, económicas y beneficiosas medioambientalmente

La forma en que los módulos están diseñados permite su reutilización una vez son desinstalados, facilitando así la creación de nuevos modelos de negocio: "La tierra puede ser alquilada por un tiempo limitado, sin tener que ser comprada, de modo que se reducen drásticamente los costes. Además, esto también significa menos riesgo, facilitando así la posibilidad de probar conceptos nuevos", defienden desde el estudio. La construcción modular prefabricada, comparada con los métodos habituales de construcción, cuenta también con algunos beneficios medioambientales: ahorra un 50% de tiempo, un 15% de costes y reduce las emisiones de CO2 en un 60%, además de permitir el reciclaje de los contenedores²⁹.



²⁹ Páez, C. (2019, abril 11). Arquitectura de containers: 10 proyectos para entender la consagración de una idea. Experimenta.es; Experimenta. <https://www.experimenta.es/noticias/arquitectura/arquitectura-de-containers-10-proyectos-que-reflejan-la-evolucion-de-una-idea/>



RE-ARQUITECTURA: REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

Joshua Tree Residence, la casa-contenedor de Whitaker Studio

El estudio de arquitectura con sede en Londres, Whitaker Studio, es el autor de la Joshua Tree Residence, una original casa hecha de contenedores, que situada en una parcela de 36 hectáreas tiene planeada su construcción durante el próximo 2018. «La idea surgió durante una visita en la que los propietarios, un productor de cine afincado en Los Ángeles y su mujer, mostraron a unos amigos su terreno en el árido desierto californiano de Joshua Tree.

Uno de ellos abrió su portátil para mostrarle una fotografía que había visto en internet y en su opinión encajaba perfectamente en el terreno: la imagen de una oficina que había diseñado hace unos años pero que nunca fue construida» cuenta el fundador de Whitaker Studio, James Whitaker, que unos meses después recibía una llamada del propietario para reunirse en Londres.

Contenedores elevados sobre pilotes

La casa, que como una gran flor se posa sobre el afloramiento rocoso que ocupa el pequeño barranco generado por las lluvias, reinterpreta el concepto original del edificio de oficinas jamás realizado: una serie de contenedores elevados sobre pilotes para permitir el paso del agua, orientados en distintas direcciones. Con una superficie de 200 metros cuadrados, el interior organiza los distintos usos maximizando las vistas e inundando el edificio de luz natural, con la topografía como aliada para aportar una mayor privacidad en las estancias que así lo requieren.

Además de los espacios comunes de la cocina, el estar y el comedor, se han proyectado tres habitaciones con sus correspondientes baños, amuebladas con mobiliario del diseñador y arquitecto Ron Arad, para el cual Whitaker había trabajado hace años. Para reflejar la intensa luz del desierto se ha optado por revestir todas las superficies interiores y exteriores de color blanco, y los paneles solares que revisten la cochera proporcionarían toda la electricidad que necesitará la casa³⁰.



30 Muñoz, L. N. (2017, octubre 6). Joshua Tree Residence, la casa-contenedor de Whitaker Studio. Experimenta.es; Experimenta. <https://www.experimenta.es/noticias/arquitectura/joshua-tree-residence-la-casa-contenedor-de-whitaker-studio/>



Péniche, Ionna Vautrin para residencia universitaria hecha de contenedores

Contenedores para estudiantes Péniche, –el nombre viene de las barcazas que se emplean en el transporte fluvial–, es un proyecto reciente de la diseñadora francesa Ionna Vautrin. Su trabajo consiste en dotar de una área común a la residencia universitaria A'Docks. La construcción, localizada en Le Havre (Francia), está realizada con contenedores marítimos y lleva la firma de Cattani Architects. Ante la falta de una zona colectiva y de socialización, un grupo de residentes buscaron la financiación necesaria para que Ionna Vautrin diseñara la solución que aquí presentamos.

Porche protegido por un tejado abovedado de color azul

Péniche es un espacio que presenta una estética totalmente marítima, no sólo para subrayar su relación con los containers empleados en la construcción de la residencia universitaria, sino también por constituir un referente casi irrenunciable en la zona costera de la Alta Normandía donde se encuentra la Cité A Dock. Su exterior cuenta con un porche protegido por un tejado abovedado de color azul, evoca el casco de un barco que abraza, dos contenedores y delimita una terraza que comprende dos grandes mesas y sus respectivos bancos.

Suelo hecho de madera, interiorismo naval

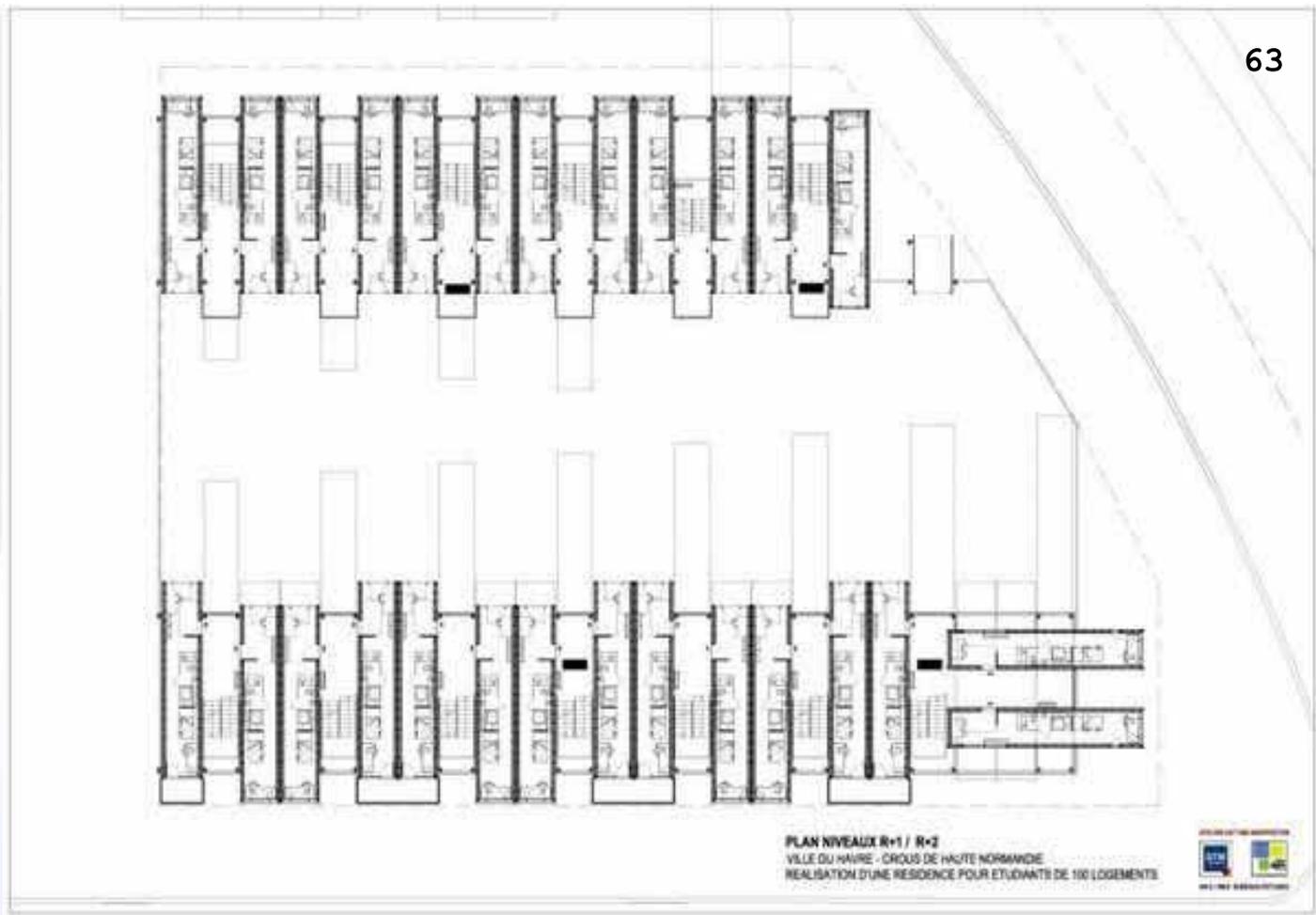
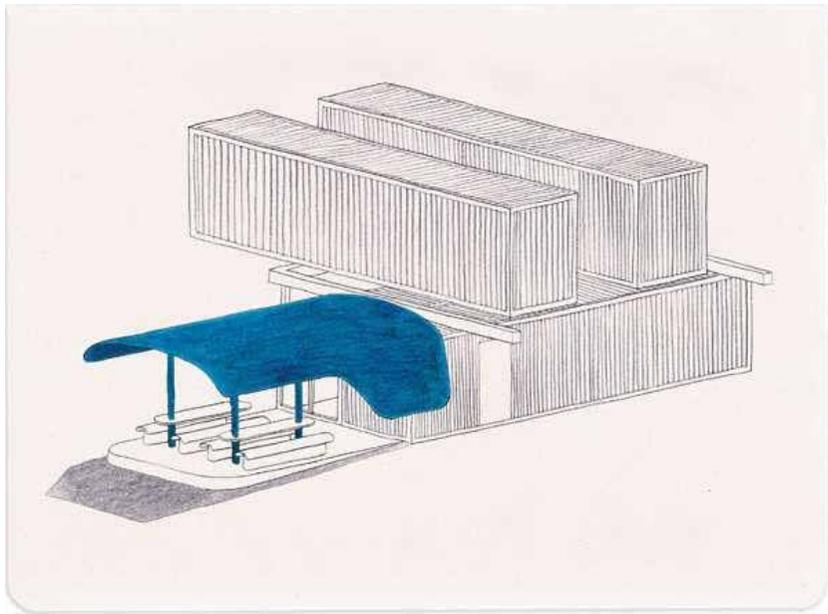
El suelo hecho de madera a modo de pontón da la bienvenida a los visitantes y los invita a buscar cobijo en su interior. Dentro reina una atmósfera cálida y la sensación de estar en un barco o en un tren. En el techo redondeado destacan unas cuerdas de madera macizadas de blanco que tratan de evocar el «costillar» de un buque. Al fondo del container, de nuevo una mesa con bancada ocupa todo el espacio, como el mobiliario a medida tan característico del interiorismo naval.

Contenedores marítimos en unidades de viviendas modulares

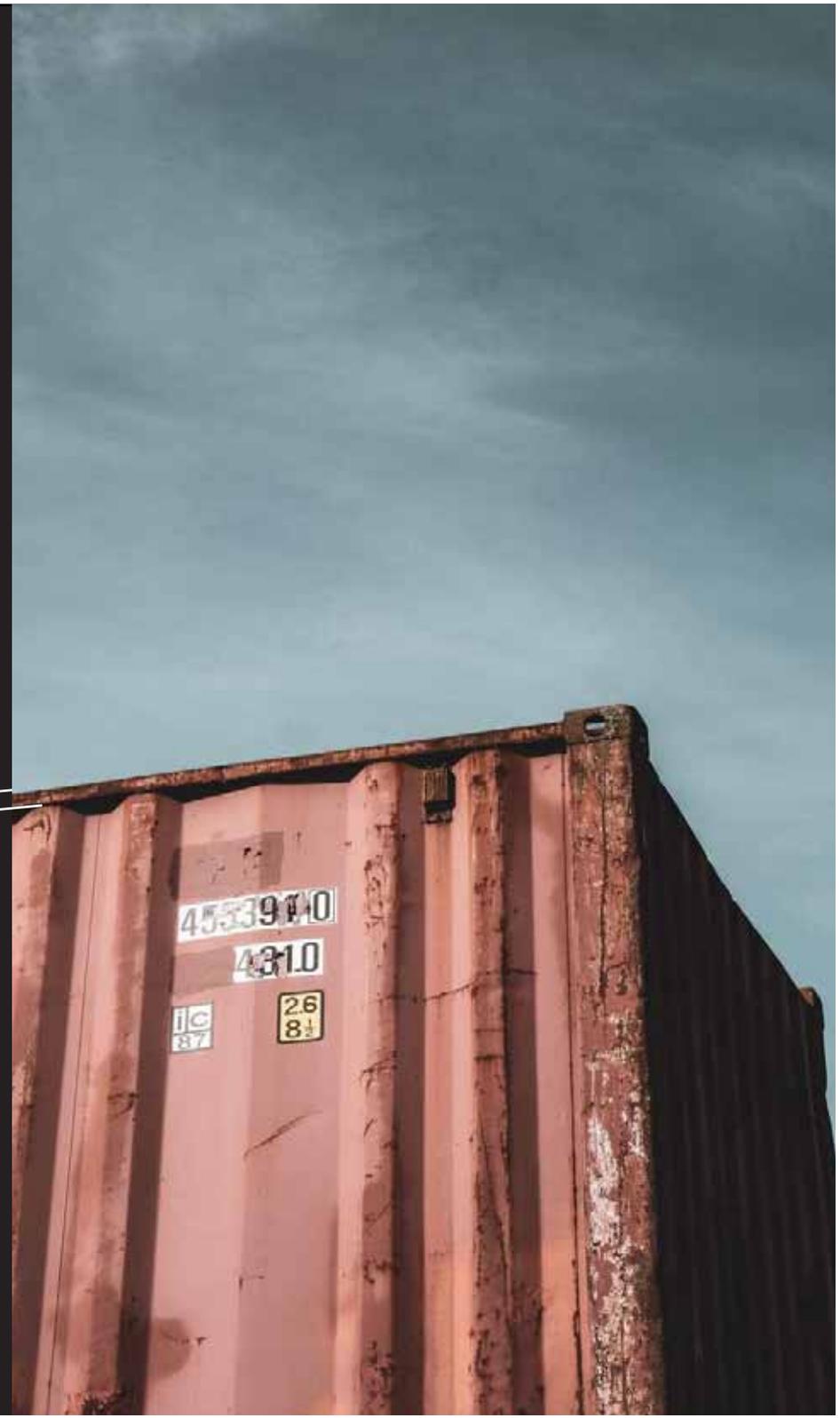
Por su parte, Résidence A'Docks de Cattani Architects es resultado de la transformación de viejos contenedores marítimos en unidades de viviendas modulares. Montados sobre una estructura metálica, los contenedores configuran un edificio de cuatro alturas que alberga 100 alojamientos de 24 m² cada uno. Para asegurar el máximo aislamiento térmico y acústico, las paredes de los módulos se han revestido con hormigón y capas de caucho que amortiguan las vibraciones³¹.

³¹ Péniche, Ionna Vautrin para residencia universitaria hecha de contenedores. (2013, septiembre 27). Experimenta.es; Experimenta. <https://www.experimenta.es/noticias/arquitectura/peniche-residencia-universitaria-ionna-vautrin-4085/>





RE-ARQUITECTURA: REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS
Facultad de Arquitectura UMSNH



03

DETERMINANTES MEDIO - AMBIENTALES

INTRODUCCIÓN

La urbanización puede representar una amenaza para toda la biodiversidad de un sitio, así como para las especies de plantas y animales individualmente. Por lo tanto, se debe preservar y restaurar la vegetación nativa y adaptable al ecosistema, así como las características ecológicas que proporcionen un hábitat para la vida silvestre del sitio.

En este tipo de intervenciones, el arquitecto ha de aportar un ejercicio personal, creativo, en su enfrentamiento con la arquitectura existente, en el que ésta quedará condicionada por el resultado del diálogo entre lo antiguo y lo nuevo.

No se podría encontrar un ejemplo mejor que la arquitectura de contenedores, ya que es un ejemplo de reducción de residuos y de consumo energético, un ejemplo de utilizar materiales reciclables así como un ejemplo en lo que es sustancial: reutilizar.

De tal forma, así como la arquitectura, se tiene que hacer una revisión del entorno en el que se plasmará, adecuándose la arquitectura con la imagen urbana del sitio



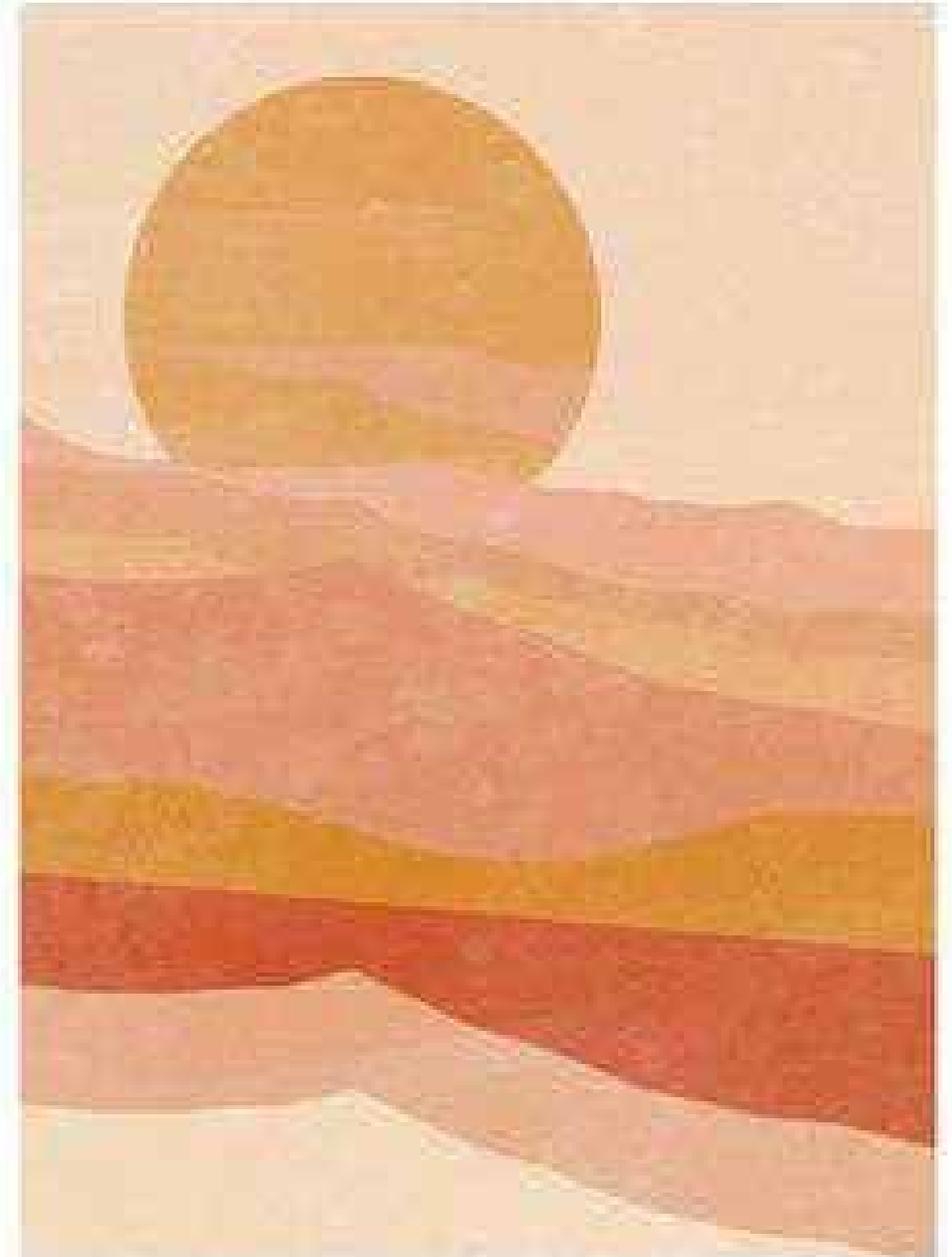
JUSTIFICACIÓN

La idea principal del proyecto es que este pueda introducirse, construirse y adaptarse a diferentes tipos de ecosistemas y lugares dentro de la región, por lo que es necesario hacer una revisión de los aspectos generales de los factores medio ambientales, como lo son la topografía, algunos puntos de la mecánica de suelos y estratografía, el clima (ésto por el uso de materiales aislantes y de la región), precipitación, flora y fauna, entre otras.

Los contenedores al ser elementos fabricados con lámina, requieren de mantenimiento y ciertos cuidados para que la vida útil sea más extensa, y claro mantener a los usuarios de ellos con el confort que se espera del proyecto.

El país se conoce por su gran diversidad de climas y ecosistemas, la mayoría de veces se deja de lado al momento de diseñar, pero la arquitectura va más allá del proyecto, determinantes espaciales y naturales del entorno son importantes porque son el contexto en donde se va a situar nuestra arquitectura, y es importante hacerlos uno mismo.

Una de las competencias que el proyecto ha venido demandando es el cómo se va a situar éste elemento en las diferentes regiones de Michoacán, en lo personal es la parte más interesante, ya que se trata de generalizar los factores ambientales antes mencionados.



ESCENARIO AMBIENTAL

Como se ha mencionado, las intenciones de este proyecto es ser un prototipo adaptable a diferentes entornos, y en este punto es necesario hacer un recuento general de los aspectos que son de influencia para ello, como son:

- La topografía de las diferentes regiones.
- El clima predominante de la región.
- El ecosistema existente (flora y fauna).

Conocer esto es importante para poder diseñar lo que es la cimentación en donde se va a desplantar y colocar la estructura y/o el contenedor, ya que las dimensiones y materiales van a depender del tipo de suelo.

Todos los contenedores cuentan con un material aislante en su interior, pero esto no es suficiente cuando se quiere adaptar para que sea habitable, por eso las condiciones del clima y el porcentaje de humedad es un dato muy útil.

La idea es que el prototipo de contenedor sea lo más compatible naturalmente con el contexto, porque de la misma forma, si una de las expectativas es que empiece a colocarse en los vacíos urbanos, en donde generalmente muy pocas personas se hacen cargo del mantenimiento y cuidado, lo ideal es introducirlo al ambiente ya preparado para esto.

A continuación se presentan los temas ya mencionados, en donde se tomaron los datos más generales partiendo de la idea de englobar los diferentes ecosistemas y hacer una combinación con cinco propuestas de pendientes topográficas para un estudio superficial del escenario ambiental meramente para la propuesta estructural y de materiales aislantes.

También se busca revisar los puntos tanto ambientales como arquitectónicos para que sea un modelo confiable para la sociedad y así poco a poco se puedan introducir nuevos materiales con mayores expectativas en el área de construcción porque al fin y al cabo, la necesidad ambiental lo requiere.



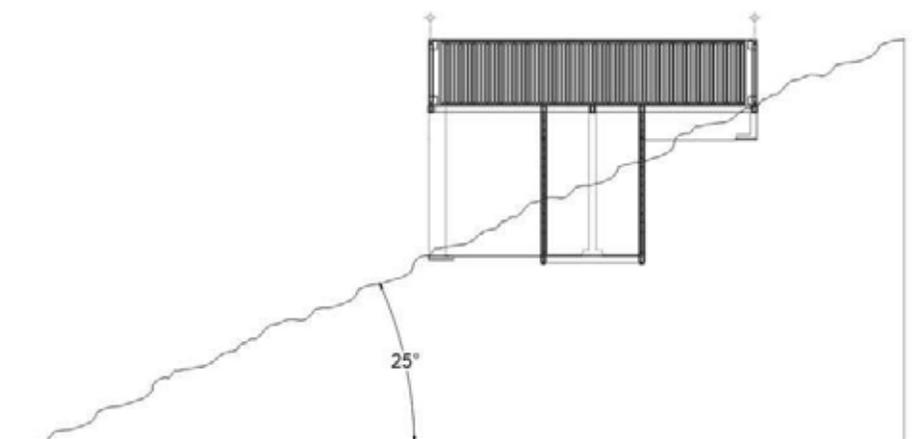
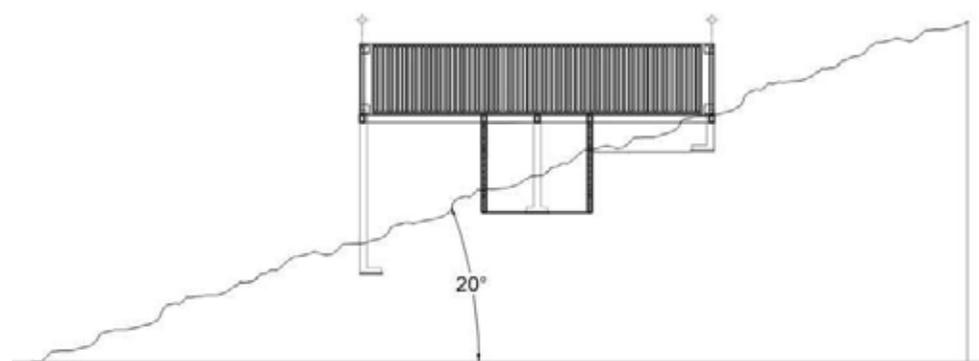
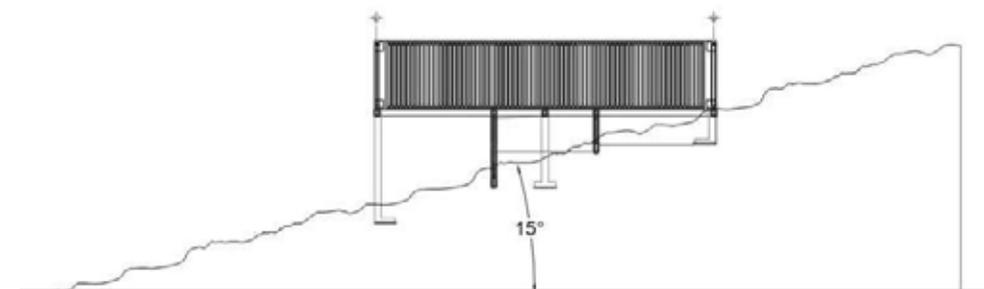
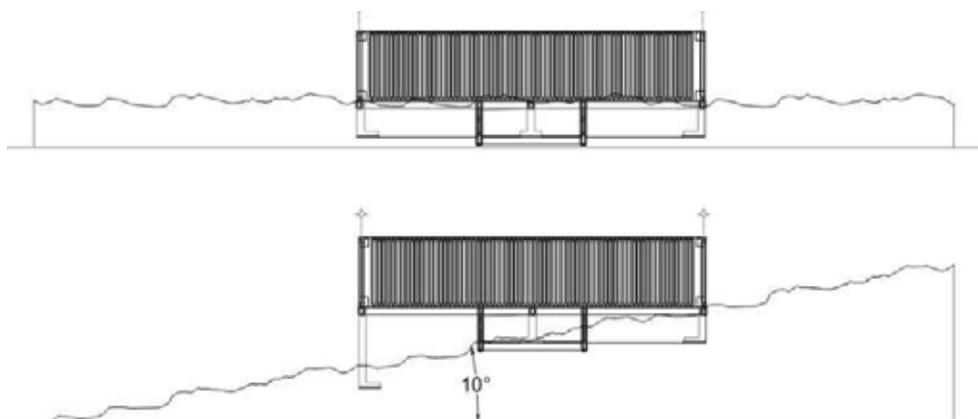
TOPOGRAFÍA

El relieve del Estado de Michoacán lo conforman principalmente dos grandes regiones montañosas interrumpidas por una llanura que cuenta con algunas zonas bajas; hacia el nororiente existe la presencia de sierras y lomeríos con pequeñas llanuras y valles. Para este caso de estudio, el sitio seleccionado se encuentra en el Estado de Michoacán, dentro de la Ciudad de Morelia, por lo que se tomarán datos generales sobre la orografía y elevaciones sobre el estado³².

La superficie del municipio es muy accidentada, ya que se encuentra sobre el Eje Neovolcánico Transversal, que atraviesa el centro del país, de este a oeste, sin embargo, el creciente desarrollo urbano de la ciudad de Morelia ha derivado en la población de las montañas, cerros y lomas aledañas al casco histórico de la ciudad, lo que ha fomentado a su vez la necesidad de acrecentar la infraestructura existente para dar integración a los nuevos asentamientos urbanos.

Al encontrarnos con un terreno situado en llanuras y valles o pendientes accidentadas como es el caso del Eje Volcánico nos encontramos también con diferentes pendientes a las que nuestros proyectos van a estar sujetos, en este caso surge la duda de como será diseñada la cimentación y si el proyecto es compatible, en conclusión van de pendientes del 0% hasta el 15% (pendientes fuera de riesgo en caso de derrumbes y/o deslaves).

A continuación se muestran los cortes de las pendientes mencionadas y en este caso como se colocará el contenedor:



32 INEGI. Síntesis de información Geográfica del estado de Michoacán.
INEGI. Anuario Estadístico del estado de Michoacán.

Imagen 25. **Elevaciones y cortes de pendientes topográficas.**
Elaborado por: Cecilia Navarro Sánchez

TIPOS DE SUELO

Para la recopilación de datos y fines de diseño para el prototipo propuesto, los tipos de suelos que se presentan son:

- Arenoso
- Suelo calizo
- Suelo limoso
- Suelos humíferos o de tierra negra
- Suelos arcillosos
- Suelos pedregosos o duros
- Suelos de turba
- Suelos salinos

Generalizando los suelos que existen en la región michoacana; y sus características son las siguientes:

SUELOS ARENOSOS

Los suelos arenosos es una mezcla de una textura granular de hasta 50 cm de profundidad, por lo que debido a ello, no cuentan con muchos nutrientes así como también carecen de la capacidad de retención hídrica.

Este tipo de suelo está compuesto en su mayor parte por arena la cual puede tener diferentes orígenes, sobre todo en los primeros centímetros de profundidad. Tienen una mínima cantidad de arcilla y un bajo índice de materia orgánica. En los suelos arenosos que se encuentran en las zonas secas es posible que sus componentes disminuyan de forma considerable pues están muy poco desarrollados y la cantidad de materia orgánica es prácticamente nula.

SUELOS CALIZOS

Llamamos caliza a una roca natural y de pequeño tamaño blanca. En su composición encontramos el carbonato de calcio, de magnesio y además otros minerales como puedan ser la arcilla, el cuarzo o la hematita. Se trata de un suelo especialmente seco y muy árido.

Es por esto que el cultivo en los suelos calizos no es nada recomendado porque no tiene ni agua ni nutrientes y es muy difícil que la planta sobreviva. Aunque siempre existen tecnologías y fertilizantes que pueden ayudar a cultivar estos suelos, con dificultad.

SUELOS LIMOSOS

Estos tipos de suelos se componen de partículas más pequeñas y suaves al tacto que los arenosos. Los suelos limosos retienen el agua por más tiempo, así como los nutrientes. Su color es marrón oscuro, los limos se componen de una mezcla de arena fina y arcilla que forma una especie de barro junto al lodo y restos vegetales. Este tipo de suelos se suele dar en el lecho de los ríos. Son suelos muy fértiles dado su grado de humedad y nutrientes. Más fácil de cultivar que suelos arenosos o los de arcilla.

En los suelos limosos puede crecer casi todos los tipos de árboles y plantas, salvo las que necesiten condiciones muy secas. Crecen bien árboles como los sauces, los fresnos, las encinas, los chopos o los álamos.

SUELOS HUMÍFEROS O DE TIERRA NEGRA

Llamamos suelos humíferos a aquellos suelos que ya cuentan con material orgánico descompuesto. En este tipo de suelos podemos ver organismos o microorganismos que pueden ser muy beneficiosos para sembrar. De esta manera, los suelos humíferos son los más elegidos para desarrollar actividades del terreno agrícola.

En los suelos humíferos es normal encontrar lombrices y otros tipos de anélidos que se dedican a hacer agujeros y permiten así que el suelo atrape todo el agua y los minerales, siendo tierras muy fértiles.

SUELOS ARCILLOSOS

Los suelos arcillosos son un tipo de suelo que está formado por granos finos de color amarillento, arcilla en un 45%, retienen mucho el agua y forman charcos. También conocidos como suelos pesados, estos son potencialmente fértiles, ya que contienen nutrientes unidos a los minerales arcillosos en el suelo. Pero también contienen una alta proporción de agua debido a la atracción capilar de los pequeños espacios entre las numerosas partículas de arcilla.

Drenan lentamente y tardan más en calentarse en primavera que los suelos arenosos. Los suelos arcillosos se compactan fácilmente cuando se pisan mientras están húmedos y se hornean con fuerza en verano, a menudo se agrietan notablemente. Estos suelos a menudo ponen a prueba al jardinero al límite, pero cuando se maneja adecuadamente con el cultivo y la elección de la planta, puede ser muy gratificante trabajar con este tipo de suelo.

SUELOS PEDREGOSOS

A este tipo de suelos se les llama así porque tienen pequeñas formaciones de piedra en su composición. Esto se produce porque la superficie terrestre se desdobra por causas naturales o por causas provocadas. El gran problema de este tipo de suelos es que son semi-impermeables por lo que no permiten la entrada de agua. De esta manera, es muy complicado el cultivo en este tipo de suelos aunque existe un tipo de plantas de origen xerófilo que sí pueden crecer en este tipo de suelos.

SUELOS DE TURBA

Un excelente suelo para el cultivo, se usa en la agricultura como sustrato para el cultivo. El suelo de turba es de color oscuro marrón o negro. Son de textura suave y tienen un alto contenido en agua y nutrientes. Los suelos de turba suelen estar saturados de agua pero una vez drenados son excelentes para el cultivo.

Una de las características valiosas de los suelos de turba es su capacidad para retener agua en los meses secos y su capacidad para proteger las raíces de las bajas temperaturas en épocas de invierno. Los suelos de turba contienen un pH ácido entre 3,5 y 4 de pH y los agricultores lo usa para regular la química del suelo así como agente de control de las plagas del suelo.

El suelo de turba es perfecto para todo tipo de semillero al ser porosos y retener bien la humedad.

SUELOS SALINOS

Son característicos de regiones secas, su alto contenido en sales influye en las plantas, no son suelos buenos para la agricultura ya que causan dificultades en su crecimiento. En este tipo de suelos los cultivos crecen poco ya que se acumulan las sales solubles en la zona de las raíces. Se suelen reconocer a la vista por el cultivo de plantas débiles y raquíticas y por la presencia de costras blancas de sal en la superficie.

Si la salinidad de suelo es moderada puede pasar desapercibida ya que no causa efectos muy evidentes, influye en el crecimiento de las plantas que suelen tener hojas más pequeñas y con un color verde azulado más oscuro que las hojas normales. Además muchos suelos salinos contienen cantidades altas de yeso. Su valor de Ph saturado es siempre menor a 8,2³³.

³³ Bellver, E. (2022, abril 7). TODOS los Tipos de SUELOS + Características. Tendencias.com; TENDENCIAS. <https://tendencias.com/eco/tipos-de-suelos/>

TIPOS DE SUELO EN EL ESTADO DE MICHOACÁN

MICHOACÁN

Superficie

Porcentaje estatal por (km²)

Vertisoles

18 853

32.18

El término vertisol hace alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables. El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen. Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. La vegetación cimácica suele ser de savana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa.

Regosoles

18 056

0.82

El término Regosol hace alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas.

Andosoles

7 013

11.97

El material original lo constituyen, cenizas volcánicas, pero también pueden aparecer sobre tobas, pumitas, lapillis y otros productos de eyección volcánica. Se encuentran en áreas onduladas a montañosas de las regiones húmedas.

Luvisoles

6 280

10.72

El término Luvisol hace alusión al lavado de arcilla de los horizontes superiores para acumularse en una zona más profunda. Los Luvisoles se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, eólicos, aluviales y coluviales.

Cambisoles

5 038

8.60

El término Cambisol hace alusión al principio de diferenciación de horizontes manifestado por cambios en el color, la estructura o el lavado de carbonatos, entre otros. Se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases.

Feozems

3 345

5.71

El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque.



Imagen 26. **Tipos de suelo.** Fuente: Earth Observing System



Otro de los factores que influyen en el diseño de la estructura y el criterio para proponer cualquier sistema, es el tipo de suelo del cual se va a desplantar la construcción.

Y como se puede ver en la tabla anterior, el tipo de suelo vertisol es el que más encontramos en el Estado, se lleva gran parte de la extensión de la superficie.

El tipo de suelo es un vertisol. El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables.

El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmécticas, o productos de alteración de rocas que las generen.

Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad.

La vegetación cimácica suele ser de sabana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa.

Los Vertisoles secos tienen una consistencia muy dura; siendo muy plásticos y pegajosos en húmedo. Es generalmente cierto que sólo son friables en un estrecho rango de humedad, pero sus propiedades físicas son fuertemente influenciadas por la presencia de sales solubles y/o sodio adsorbido.

La infiltración del agua en los Vertisoles secos (agrietados), con una superficie estructurada es inicialmente rápida. Sin embargo, una vez que la superficie del suelo se encuentra totalmente humedecida y las grietas se han cerrado, el índice de infiltración de agua se vuelve casi nulo.

Imagen 27. **Suelo vertisol.** Fuente: Earth Observing System

ECOSISTEMAS EN MÉXICO

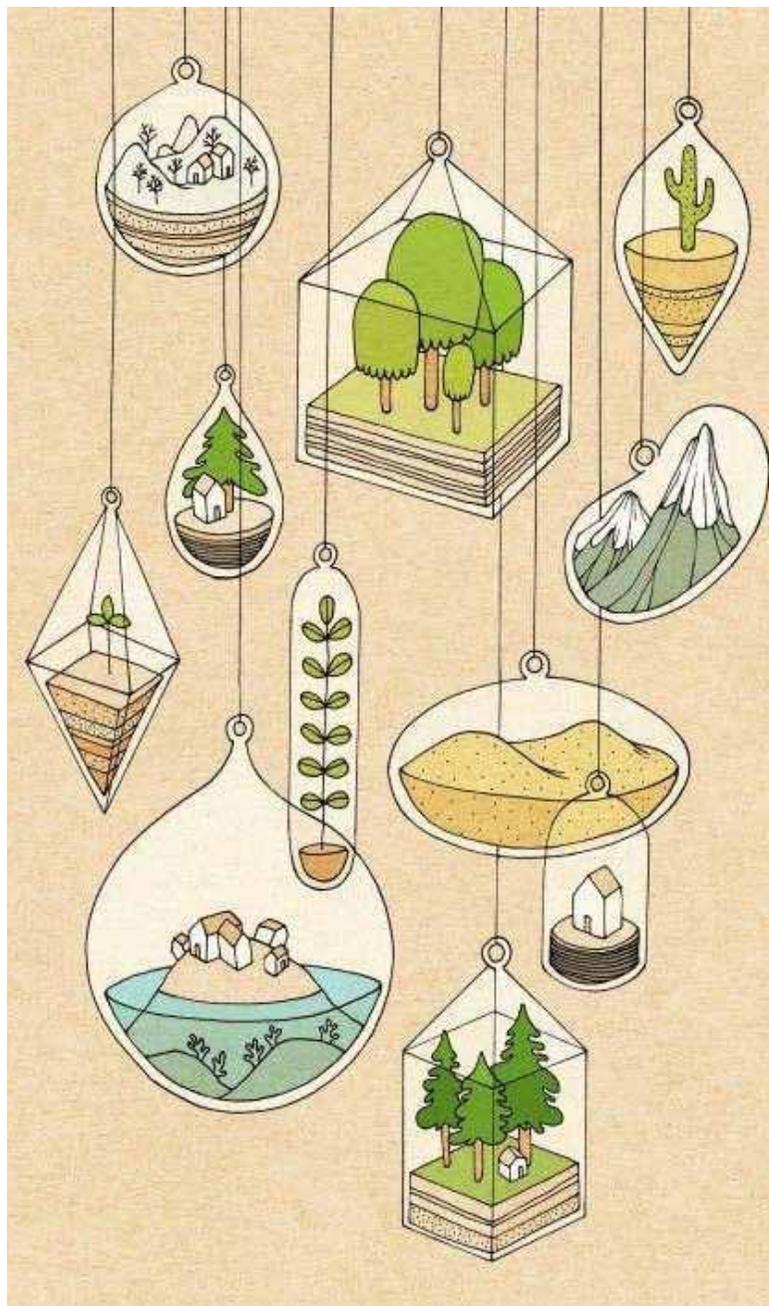
En los ecosistemas se producen interacciones entre las especies y el medio, y entre las distintas especies, así como entre los miembros propios de cada especie, estableciendo un equilibrio biológico y ecológico.

El ecosistema, específicamente el medio natural o físico, es el principal promotor del equilibrio, ya que proporciona las condiciones adecuadas para que se den las interacciones entre el medio y las especies y entre las propias especies.

Desde siempre el ser humano ha interactuado con los ecosistemas beneficiándose de ellos, pero el problema surge cuando empieza a sobreexplotarlos, modificándolos de forma considerable, destruyéndolos y, como consecuencia, desestabilizándolos. Actualmente, el ser humano es la principal amenaza de los ecosistemas, poniendo en riesgo su existencia.

Asegurar el equilibrio natural de todos los tipos de ecosistemas es muy importante para que la naturaleza pueda continuar con su curso, pero ya desde hace años estos se están viendo gravemente afectados por la intervención del ser humano.

Proteger los ecosistemas puede evitar el aceleramiento del cambio climático y el auge de conflictos sociales por la escasez de bienes, como pueden ser el agua por la desaparición de acuíferos, o los alimentos por la pérdida de fertilidad del suelo. Además, su protección ayuda a la mejora de la salud de las personas y evita la proliferación de nuevas enfermedades.



Qué se puede hacer para proteger los ecosistemas:

Son muchas las medidas que se pueden tomar para cuidar un ecosistema, y todas deben estar encaminadas a modelo de vida sostenibles. Entre algunas de estas medidas están:

- Fomentar el uso de energía renovables.
- Acabar con el uso de productos de un solo uso, y adquirir los productos cuando realmente se necesiten. En definitiva, reducir el consumo para poder preservar los recursos naturales.
- Inversión en las industrias para el uso de maquinaria limpia eficiente, es decir, producir lo mismo con menos cantidad de energía, además de reducir la emisión de gases contaminantes.
- Educación ambiental y sensibilización de la sociedad.
- Optar por un modelo económico circular, ya que el modelo capitalista basado en generar mayores beneficios económicos tiene un gran peso en la destrucción de los ecosistemas. (desforestación, explotación de caladeros, ganadería y agricultura extensiva.
- Leyes más estrictas que penalicen la alteración del entorno natural, y que no todo se resuelva con multas económicas.
- Mayor protección a las especies animales y vegetales endureciendo las leyes.

Estos son los ecosistemas que se encuentran en Michoacán:

BOSQUES NUBLADOS

Descripción

Bosque muy variable en composición de especies pero con estructura y clima muy similares. Está dominado por árboles en varios estratos, con abundancia de helechos y epífitas. El follaje del 50% de sus especies de árboles se pierde durante alguna época del año. Comparten lluvias frecuentes, nubosidad, neblina y humedad atmosférica altas durante todo el año. Estos bosques han funcionado como refugios para especies durante los cambios climáticos de los últimos miles de años.

Clima

La mayor parte del año está inmerso en neblina o nubes bajas, con lluvias abundantes y vientos húmedos en las laderas con influencia del mar (barlovento). La temperatura media anual oscila entre los 12° y los 23°C, aunque en invierno las temperaturas pueden caer por debajo de los 0°C. Crece en terrenos con suelos ácidos profundos o muy someros e inclinados, ricos en materia orgánica y humedad todo el año.

Flora y fauna

Están compuestos por una mezcla de especies boreales y neotropicales además de otras únicas tanto de origen muy antiguo como reciente, como pinos, encinos, liquidámbar, magnolias, caudillo, árbol de las manitas y helechos arborescentes y una gran cantidad de epífitas.

Ahí viven una gran diversidad de ranas y salamandras y especies únicas de aves como el quetzal y el pavón, el Colibrí Oaxaqueño y el Colibrí Cola Blanca, endémicos de México y el colibrí Cola Rayada del sureste. También viven ahí ratones arborícolas y gran diversidad de ranas y salamandras³⁴.



³⁴ Ecosistema de México. (s/f). Blogspot.com. Recuperado el 29 de junio de 2022, de <http://cienciasnaturalesecosistemas.blogspot.com/p/bosques-nublados.html>

BOSQUES TEMPLADOS

Descripción

Son comunidades dominadas por árboles altos mayormente pinos y encinos acompañados por otras varias especies habitan en zonas montañosas con clima templado a frío. Se estima que los bosques templados contienen cerca de 7,000 especies de plantas. A pesar de que la mezcla de especies puede variar entre uno o varios pinos y algunos encinos, son comunidades siempre verdes.

Clima

Se desarrollan en zonas con temperaturas promedio entre 12 y 23°C, aunque en invierno la temperatura puede llegar hasta por debajo de cero grados. Son ecosistemas de subhúmedos a templado húmedos, con una precipitación anual entre 600 y 1,000 mm. Crecen sobre suelos muy variados desde limosos a arenosos y moderadamente ácidos, por lo general con abundante materia orgánica y hojarasca.

Flora y fauna

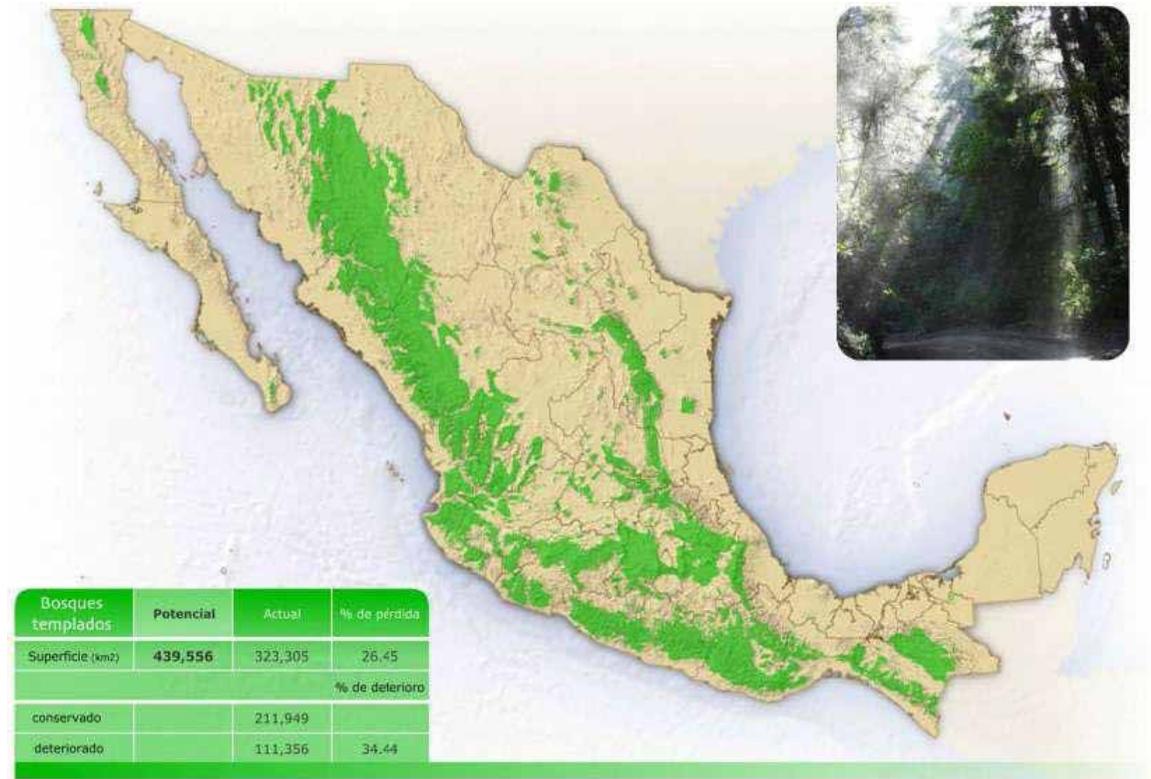
En los bosques templados hay una gran diversidad de árboles aunque dominan las especies de pinos y encinos.

Hacia las partes más bajas de las montañas los pinos se van mezclando con encinos. Otras especies de árboles que habitan en estas comunidades son Madroño, Tepozán, Jaboncillo y Saucillo. Los bosques templados son comunidades con un estrato bajo muy escaso. En algunos sitios se desarrollan pequeños manchones de matorrales compuestos.

Habitan también Venado cola blanca, Lince, Puma, Armadillo, Tlacuache, Zorra gris, Mapache, Conejo serrano, Ardilla voladora, Ardilla gris y Coatí norteño. Son el hábitat preferido del Clarín jilguero y el Azulejo garganta azul, además de pájaros carpinteros como Carpintero mayor y Carpintero bellotero y de algu-

nas rapaces como águila real, Aguililla cola roja, Cernícalo americano, Gavilán pecho rojo.

En bosques templados también habitan de gran variedad de insectos. Las especies más sobresalientes de insectos son los escarabajos que habitan bosques húmedos, templados a fríos³⁵.



³⁵ Ecosistema de México. (s/f-b). Blogspot.com. Recuperado el 29 de junio de 2022, de <http://cienciasnaturalesecosistemas.blogspot.com/p/bosques-templados.html>

SELVAS SECAS

Descripción

Comunidades vegetales dominadas por árboles pequeños que pierden sus hojas durante la época seca del año. Son propias de climas cálidos con lluvias escasas. Tienen una diversidad única con gran cantidad de especies endémicas. Se ubican en zonas muy frágiles y en condiciones climáticas que favorecen la desertificación.

Clima

Se desarrolla en clima seco con temperatura mínima extrema de 0° en los días más fríos, pero en promedio varían entre 20 a 29°C. La precipitación varía entre los 300 y 1,200 mm (1,800 como máximo) de lluvia con 5 a 8 meses secos entre diciembre y mayo. A pesar de estar en un clima seco, la franja de territorio que ocupa no es tan seca como las grandes planicies del norte.

Flora y fauna

Casi el 40% de sus especies son endémicas. Entre las especies que la habitan hay una gran variedad de copales como el copal chino y el copal santo, además de especies como chupandía, tepeguaje, bonete, cazahuate, clavelina, colorín y pochote.

Varias palmas como el coyul, el soyatl, la palma de guano, el coco introducido entre otras. También abundan las leguminosas como el quebracho, el guayacán o palo de totole, el chaparro y el huizache, entre otras. Otras especies de consumo son la guayaba y la ciruela.

Algunos de los mamíferos son brazo fuerte, armadillo, mapache, comadreja, tejón, sobresaliendo el venado cola blanca, jaguarundi, ocelote, puma, jaguar, coyote y pecarí de collar. Entre las aves

encontramos guacamaya verde, varias cotorras y pericos, el trogón citrino, cacique mexicano, también cojolitas y chachalaca pálida. De los reptiles sobresalen la iguana verde y la iguana negra, el lagarto de chaquira, las tortugas casquito y las coralillo³⁶.



³⁶ Ecosistema de México. (s/f-c). Blogspot.com. Recuperado el 29 de junio de 2022, de <http://cienciasnaturalesecosistemas.blogspot.com/p/selvas-secas.html>

ANÁLISIS TÉRMICO

DISEÑO BIOCLIMÁTICO

La utilización de contenedores no restringe en absoluto las decisiones necesarias para realizar un correcto diseño bioclimático del edificio resultante, pero, es muy importante la apertura de huecos, es más, debería ser uno de los primeros pasos a la hora de transformar un contenedor en un edificio habitable porque la gran estanqueidad de estos hace que sea inviable la vida de una persona en el interior.

Para la realización de huecos hay que tener en cuenta sus características resistentes, por ello la mejor opción para realizar perforaciones son los laterales. En otro caso la estructura debe reforzarse convenientemente.

Transpirabilidad y ventilación

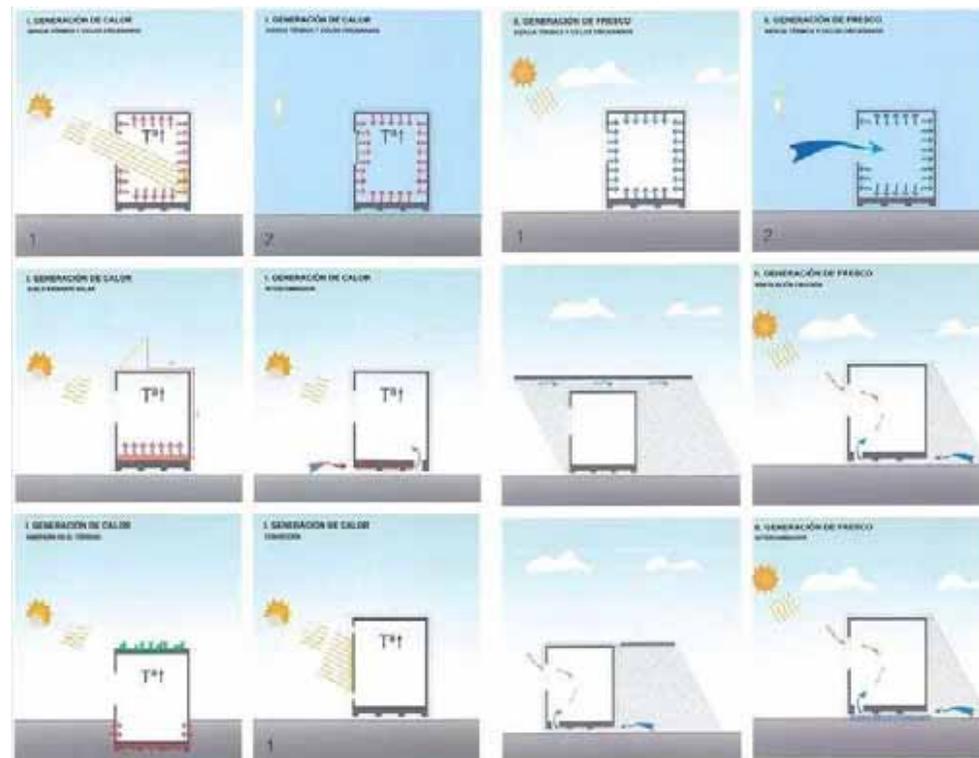
Los elementos metálicos no transpiran. Por tanto solo se puede garantizar una ventilación de alta eficiencia energética estimulando la transpirabilidad del suelo, o quitando parte de la chapa de los contenedores, y sustituirla por otros materiales de construcción ecológicos y transpirables.

Hay que señalar que los contenedores disponen de una base hueca que se puede cerrar al exterior, aislarla convenientemente, y utilizarla para la ventilación natural de los espacios interiores. De este modo el aire exterior va alcanzando la temperatura interior conforme atraviese el suelo, de forma gratuita y evitando fuertes pérdidas energéticas.

Sistema de sujeción que permita recuperar y reutilizar componentes

La sujeción entre contenedores debe hacerse mediante tornillos, con el fin de que puedan montarse y desmontarse tantas veces como sea necesario. De este modo los contenedores pueden recuperarse y repararse tantas veces como sea posible.

Imagen 28. **Arquitectura con contenedores, análisis, ventajas y desventajas.** Fuente: Ovacen



Acabados interiores saludables y recuperables

Todos los componentes y acabados interiores deben estar fabricados con materiales saludables que no generen emisiones dañinas para el ecosistema. Del mismo modo que deben colocarse por presión, por gravedad o por medio de clavos y tornillos, con el fin de que se puedan montar y desmontar tantas veces como sea necesario. Con ello se asegura la recuperación, reparación y reutilización de todos los componentes. Y de este modo se puede lograr un ciclo de vida infinito en los edificios.

38 Del escritor, P. (2019, abril 15). La arquitectura con contenedores, análisis, ventajas y desventajas. OVACEN. <https://ovacen.com/la-arquitectura-con-contenedores-ventajas-y-desventajas/>

Equilibrio electromagnético

Construir con contenedores supone que los edificios resultantes tendrán una enorme cantidad de metal, conductor de electricidad. Por ello, se pueden ver incrementados los desajustes electromagnéticos.

Sin embargo, basta con una toma a tierra para evitar la existencia de campos eléctricos.

SISTEMA DE AISLAMIENTO

Los contenedores no están diseñados para ser espacios habitables, requieren un cuidadoso reacondicionamiento térmico que será determinado por el nuevo uso o aplicación propuesta, la posición geográfica, altura y clima en que serán ubicados. de cerámica.

Tal vez, el mejor aislador de calor, certificado y utilizado por los estadounidenses en sus transbordadores espaciales. Dentro de sus atributos se encuentra la no toxicidad, aplicabilidad general a todo material y/o superficie, es sorprendentemente efectivo, incluso al verse en capas de un milímetro (0.03 Pulgadas) de espesor.

Este producto repele el calor generado por los rayos ultravioleta, además, puede usarse con prácticamente cualquier pintura y pigmentación.

Los aisladores de cerámica protegen de corrosión los materiales ferrosos, absorben sonidos y operan como retardadores de incendio. Al combinar los aisladores de cerámica en el exterior, con el aislador de

poliuretano para el interior, se consigue una estructura que dispersa mejor el calor, por tanto, más simple de ventilar y refrigerar.

Se advierte que un contenedor tratado de esta manera no posee necesariamente los índices de dispersión térmica ni patrones de absorción del hormigón, pero puede acercarse significativamente alcanzando el objetivo ulterior de habitabilidad funcional deseado.

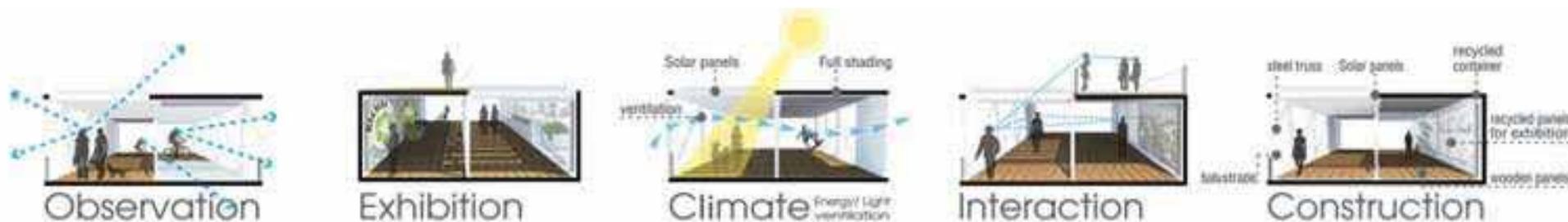
MATERIALES ALTERNATIVOS

El enfoque de esta sección es resolver dos problemas, el primero, reducir el impacto ambiental producido por los materiales usados dentro del edificio, y el segundo, reducir la cantidad de material de desecho dispuesto en rellenos sanitarios o incineradores. Para lograr esto, se debe realizar un programa de manejo de residuos, así como la selección correcta de materiales usados, descritos en las siguientes medidas:

SELECCIONAR MATERIALES SUSTENTABLES

La selección de materiales tiene un rol importante en asegurar que el edificio sea sustentable, siendo una prioridad el uso de materiales que sigan una política ambiental responsable en donde se busque reducir la mayor cantidad de impactos durante todo el ciclo de vida del producto.

Esto incluye usar productos que contienen materiales reciclados, es decir, que reduzca la obtención de materiales primarios y evite la contaminación por su disposición o materiales locales que impulsen la economía local y disminuyan el impacto en transporte.³⁹



³⁹ Periódico noticias arquitectura, urbanismo, eficiencia, renovables, ecología. (s/f). OVACEN. , de <https://ovacen.com/eficiencia-energetica/>

Imagen 29. **Guías y manuales para la construcción con contenedores.** Fuente: Ovacen

Prácticas de reducción de desechos

Para cumplir este punto, se recomienda mantener la tasa máxima de ocupación de la infraestructura existente, para evitar construir nuevos edificios que generen más desechos, más impactos al ambiente y la producción y distribución de más materiales. La práctica más importante es la reducción de desechos desde la fuente, debido a que minimiza el impacto ambiental a través de todo el ciclo de vida del producto, desde la cadena de suministro, y el uso, hasta el reciclaje y la disposición final.

La siguiente práctica recomendada es el reúso de materiales, ya que evitan el ciclo de desecho y sustituyen material con mayor impacto ambiental. Finalmente, reciclar tiene menores beneficios que los anteriores, pero disminuye los desechos que llegan a los rellenos sanitarios y la demanda de materia prima.

En cuanto a la selección de materiales, es importante considerar recursos nuevos y alternativos. Los materiales de recuperación pueden sustituir materiales nuevos, reducir costos y aportar valor al edificio.

También se promueve el uso de materiales locales que impulsen la economía local y reduzcan el impacto ocasionado por el transporte de los mismos. Igualmente, se otorgan puntos por el uso de materiales que se renueven rápidamente, debido a que pueden minimizar el consumo de recursos naturales, en los cuales el ciclo de recolección potencialmente coincida con el tiempo de vida de los materiales en el edificio.

Por último, se recomienda el uso de madera certificada por una tercería, para asegurar el manejo responsable de los bosques y por lo tanto, resguardar los ecosistemas que dependan de él.

MADERA

La flexibilidad y posibilidades que la madera ofrece en las construcciones es infinita, su manipulación es bastante sencilla y requiere de herramientas de baja complejidad.

Algunas de las ventajas del uso de madera y que la hace un material de bajo costo:

- Bajo consumo energético para su obtención.
- Se trata de un recurso natural renovable.
- Reciclable.
- Biodegradable.
- Buenas propiedades físicas y mecánicas.
- Buen comportamiento frente al fuego.

PIEDRA

Es un material que puede ser usado de diversas formas. La disponibilidad de este material, dependiendo del lugar, lo hace un material con mucha importancia en la construcción.

Las piedras más conocidas en la construcción son: el granito, la caliza y la arenisca. Se trata de un material con muchas virtudes ya que su mantenimiento es escaso, durable y puede ser recuperado y reutilizado como árido, pero, a su vez tiene aspectos negativos como la extracción en cantera que provoca transformaciones en el paisaje y los ecosistemas.

TIERRA Y ARCILLA

La tierra es el material de construcción más abundante, ya que está presente en casi todas las partes, su uso en la construcción puede darse de dos formas básicas: cruda o cocida.

Los principales métodos constructivos con tierra son: tierra excavada, tierra vertida, tierra apilada, tierra modelada, tierra comprimida o apisonada, tierra cortada, tierra extruida, moldeada, tierra y paja, tierra de relleno, tierra en cubierta.

Algunas de las técnicas de construcción más utilizadas son: adobe, tapia, pared a mano, tierra vertida, encestado, bloques de tierra comprimida, tierra en cubierta.

BAMBÚ

El bambú es una alternativa de bajo costo sustentable en la solución de partes y componentes de diferentes estructuras. A nivel constructivo, se trata de un material flexible, ligero y resistente, y por ello es popularmente conocido como “el acero vegetal”.

Pero no es solo por estas excelentes propiedades considerado como uno de los materiales más adecuados para el trabajo en cooperación, sino también porque las construcciones ejecutadas con este elemento suelen tener muy buen comportamiento contra los ismos, presentando alta resistencia y estabilidad⁴⁰.

⁴⁰ Teresa Orta De Velásquez, D. M., En, M., Isaura Yáñez Noguez, C., Ramírez, I. M., María, D., Rojas, N., Toscano Vélez, I. A. L., Jazmín, Q. F. B., Martínez, R., Quim, I. E., Karen, V., Iván, G., Monserrat, P. Q. F. B. N., Rodríguez, H., Industrial, P. I., Reyes, L. H., Del, S., Ambiente, M., & Naturales, R. (s/f). ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS O COMPLEMENTARIAS PARA EL TRATAMIENTO O DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS INFORME FINAL. EVA2009

Imagen 30. **Materiales sustentables.**
Fuente: Google Images



PROYECTO TIPO

Después de analizar los diferentes escenarios posibles para la construcción del modelo, se pudo tomar un modelo "estándar" que va desde una cimentación flexible y adaptable a la necesidad y tipo de suelo, así como sus posibles pendientes.

La estructura del contenedor y sus materiales resultan compatibles con el medio ambiente en donde será situado, y después de hacer la propuesta preliminar de las tipologías seleccionadas se llegó a la siguiente conclusión:

Las dimensiones interiores del contenedor limitan las posibilidades de distribución hasta cierto punto, por lo que se opta por unir dos contenedores

LOCALIZACIÓN

Después de recaudar los datos generales que se requieren para una primera propuesta para la región Michoacana, por objeto de estudio se seleccionó un terreno en la Ciudad de Morelia en la zona suroeste, sobre el Periférico, lo que hace interesante este sitio es que se encuentra entre una zona habitacional y comercial, por lo que podemos plasmar las tipologías para el estudio sin problema, además de que ya el terreno cuenta con una pendiente que nos servirá para demostrar lo que se comentó anteriormente de las pendientes.

JUSTIFICACIÓN

Debido al efecto negativo que puede tener la construcción de un edificio en un sitio, como el consumo de tierras, la reducción de áreas de cultivo, la disminución de tierra para infiltración

del agua, o el daño a las especies de la zona, se promueve construir los edificios en zonas ya desarrolladas o en zonas dañadas. También se recomienda realizar la correcta planeación del sitio para disminuir el impacto considerando la adaptación o las expansiones durante todo el ciclo de vida, así como el uso conjunto de instalaciones para integrar a la comunidad, conservar materiales y optimizar la infraestructura.

Uno de los motivos por los cuales se idean nuevas alternativas de vivienda, es la falta de espacio para su construcción en las grandes ciudades; al haber tanta demanda aumentan los precios de los inmuebles y de los terrenos volviéndose inaccesibles para muchas personas.

En busca de respuestas para éste y otros tipos de problemáticas sociales, se comenzó a contemplar a estos grandes recipientes de carga, como una opción resistente, flexible y, gracias a las nuevas tecnologías, con la posibilidad de acondicionarlos con sistemas de calefacción y refrigeración, para convertirlos en viviendas reales.

La idea principal para la selección de la ubicación fue localizar los vacíos urbanos en esta ciudad, una vez localizados ver que sitios contaban con más árboles, para poner a prueba la factibilidad del diseño de los conjuntos de contenedores, y de preferencia que contarán con pendientes pronunciadas o mayores a 1%.

MICROLOCALIZACIÓN



Imagen 31 Vista Satelital de Morelia.
Obtenido de Google Earth 2019

El terreno se encuentra ubicado en el Estado de Michoacán, en la ciudad de Morelia, al Suroeste, por Salida a Pátzcuaro.

MACROLOCALIZACIÓN



Imagen 32 Vista Satelital de Morelia.
Obtenido de Google Earth 2019

Se encuentra sobre el Periférico Paseo de la República, en la colonia Lomas de la Huerta, entre las colonias Xangari y Villa Universidad.



Imagen 33 Vista Satelital de Morelia.
Obtenido de Google Earth 2019

Colinda en el sur con comercios y en el Norte con zona habitacional, tiene una superficie de 23,402.99 m² y en su totalidad es un terreno natural, con una pendiente ligera de 3%.



TIPO DE SUELO EN EL PROYECTO
ARCILLOSO: LUVISOL (SUELO DE
CULTIVO)

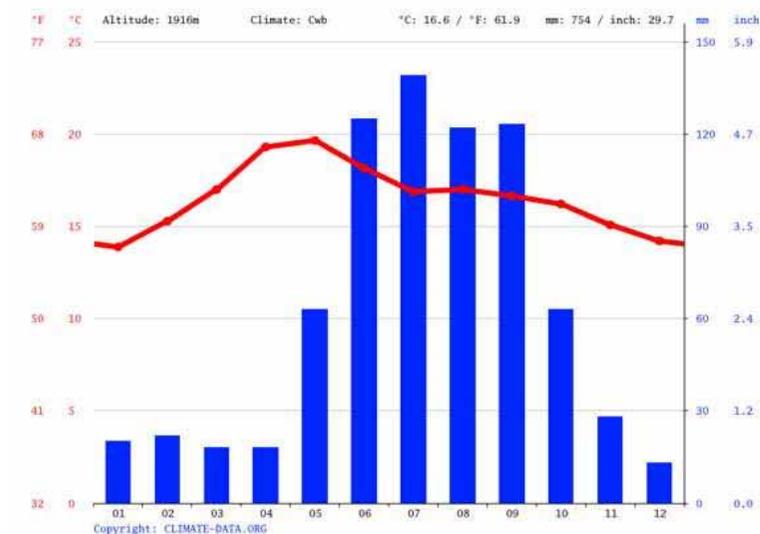
PENDIENTE TOPOGRÁFICA: 3%

ECOSISTEMA CON TENDENCIA:
BOSQUES TEMPLADOS

Imagen 34 Vista Satelital de Morelia.
Obtenido de Google Earth 2019

CLIMATOLOGÍA

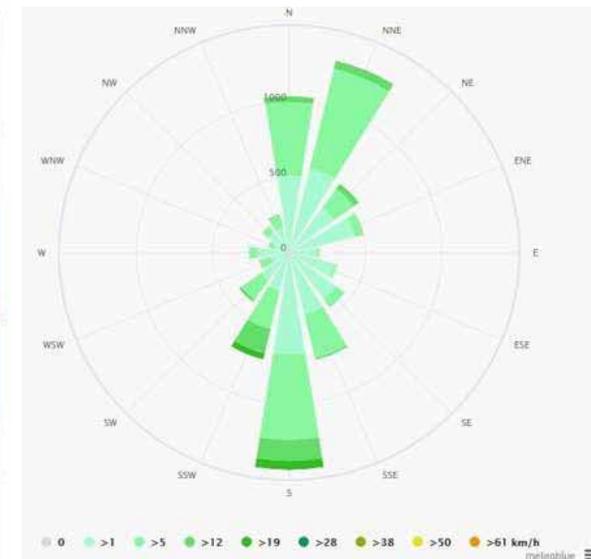
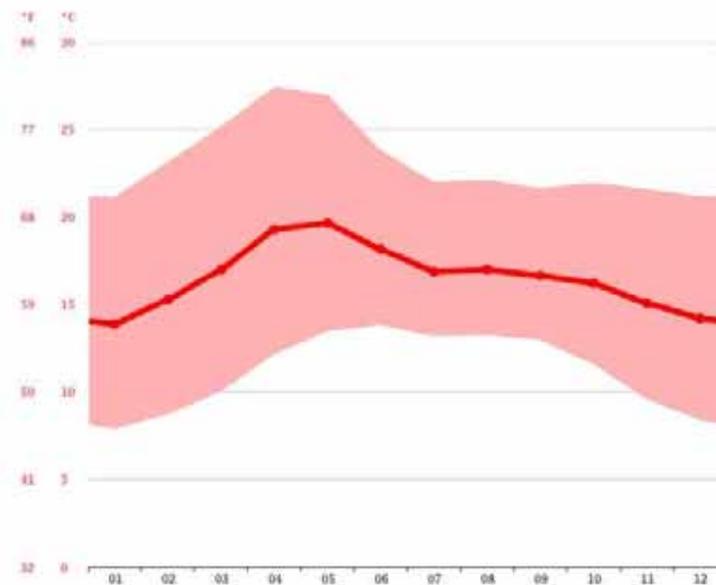
Morelia se encuentra a 1916 metros sobre el nivel del mar. El clima de Morelia se clasifica como cálido y templado. Los veranos son mucho más lluviosos que los inviernos en Morelia. La clasificación del clima de Köppen-Geiger es Cwb. La temperatura media anual es 16.6 °C en Morelia. La precipitación es de 754 mm al año.



La menor cantidad de lluvia ocurre en diciembre. El promedio de este mes es 13 mm. La mayor cantidad de precipitación ocurre en julio, con un promedio de 139 mm.

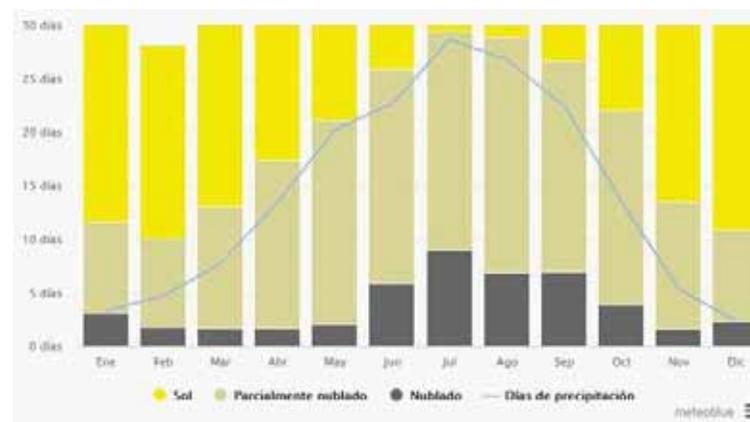
Las temperaturas son más altas en promedio en mayo, alrededor de 19.6 °C. Las temperaturas medias más bajas del año se producen en enero, cuando está alrededor de 13.9 °C.

La variación en la precipitación entre los meses más secos y más húmedos es 126 mm. La variación en las temperaturas durante todo el año es 5.8 °C.



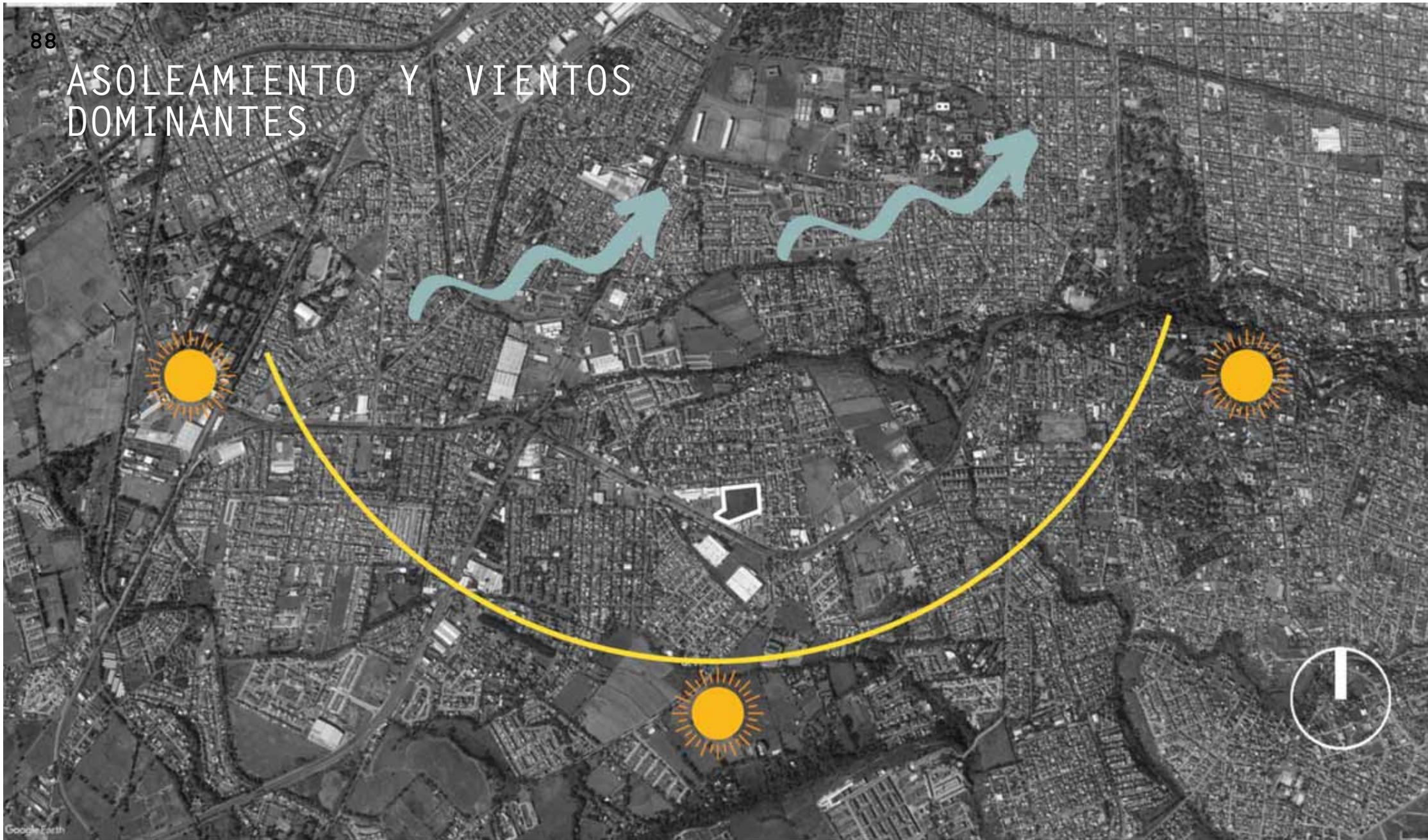
Los vientos dominantes proceden del suroeste y noroeste, variables en julio y agosto con intensidades de 2,0 a 14,5 km/h.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	13.9	15.2	17	18.3	19.6	19.1	18.8	17	16.2	15.2	14.2	13.9
Temperatura min. (°C)	7.4	8.7	10	12.2	13.5	13.8	13.2	13	11.6	9.8	8.4	7.4
Temperatura máx. (°C)	21.3	23.2	23.7	27.4	27	23.8	25	23.1	21.8	23	23.8	27.2
Precipitación (mm)	20	22	18	18	63	126	139	122	63	28	13	13
Humedad (%)	53%	40%	41%	38%	48%	68%	79%	78%	75%	71%	62%	54%
Días lluviosos (días)	3	3	3	3	6	14	17	16	14	9	4	2



41 El clima en Morelia, el tiempo por mes, temperatura promedio (México) - Weather Spark. (s/f). Weatherspark.com. <https://es.weatherspark.com/y/4452/Clima-promedio-en-Morelia-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>

ASOLEAMIENTO Y VIENTOS DOMINANTES



El terreno está orientado hacia el norte, tendrá mayor ventilación de suroeste a noreste; el la ubicación más calurosa será en el sur todo el año.

FLORA Y FAUNA

El municipio de Morelia cuenta extensiones de uso agrícola y pastizales, generalmente a partir del bosque de encino o del matorral subtropical que fueron expuestos a un pastoreo intenso, las cuales son; Mezquital (mezquite, huisache, maguey).

Bosque de encino (encino, acacia, madroño). Este tipo de vegetación se localiza en la falda de los cerros, entre los 2000 y 2400 msnm de altitud alrededor del valle de Morelia. Por estar cercanos a la ciudad son los más explotados y destruidos, dando lugar a la formación de partizales secundarios.

En el predio se han identificado:

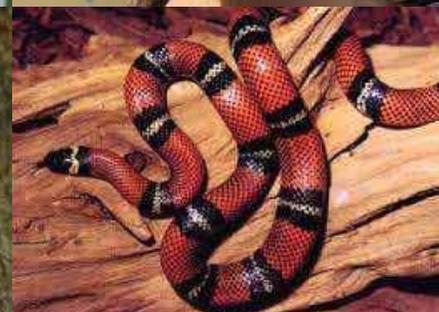
- Fresno
- Moralillo
- Pinabete

En el municipio de Morelia se tienen identificadas estas especies:

Aves: Cuervo común, urraca, pinzón mexicano, jilguero pinero, jilguero dominico, colorín, chipe, gorrión ceja blanca, colibrí berilo, colibrí pico ancho, papamoscas cenizo.

Mamíferos: zarigüeya (tlacuache), rata de campo, rata parda, rata gris, tejón, musaraña, ardilla.

Reptiles: Falsa coralillo, llanerita, jarretera.⁴²



⁴² MORELIA - INICIO. (s/f). Thewebsitio.es.tl. Recuperado de <https://thewebsitio.es.tl/>

04

REVISIÓN TÉCNICO NORMA

ATIVA



CÓDIGO DE DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO

Se toma como parte de las referencias el Código de Desarrollo Urbano porque de acuerdo a lo establecido en los Artículos 1, 2 y 14, tiene por objeto:

Vincular los criterios de conservación del medio ambiente en la definición de las estrategias para la planeación del desarrollo urbano;

Regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos y;

Asegurar la protección, conservación y manejo de las áreas verdes y las zonas de conservación y protección ecológica ubicadas en el municipio.

ARTÍCULO 207.- En el nivel estratégico se establecerán las políticas de desarrollo urbano y la zonificación primaria; así como los lineamientos y criterios para la elaboración y ejecución de los programas operativos a realizarse en el territorio municipal. Las políticas de desarrollo urbano se definirán en función de los temas siguientes:

I. Medio Ambiente. Se especificarán políticas que garanticen el aprovechamiento racional de los recursos naturales (agua, suelo y aire) y la preservación y restauración del equilibrio ecológico.

El objetivo de esta estrategia, es definir un orden ecológico referido en unidades de gestión ambiental, que aplique para áreas con características comunes. El modelo definirá las políticas de protección, aprovechamiento, restauración y conservación del medio ambiente.

ARTÍCULO 215.- Para la integración de las estrategias se observarán las recomendaciones generales siguientes:

- I. Observar la normatividad urbana;
- II. Establecer medidas para la preservación y restauración del medio ambiente;
- III. Propiciar el rescate y el reforzamiento de la imagen urbana;
- IV. Organizar la estructura urbana; regional, municipal y principal de los centros de población;
- V. Dosificar los usos del suelo para los componentes básicos de vivienda, industria, servicios, vialidad y equipamiento;
- VI. Orientar el crecimiento de los centros de población, conforme a la vocación del suelo.
- VII. Optimizar los usos del suelo en función a su vocación;
- VIII. Dotar a los centros de población de reservas territoriales patrimoniales, que eviten el fenómeno de invasión – regularización;
- IX. Definir un sistema de transporte público eficiente y económico; y,
- X. Consolidar un sistema urbano organizado, mediante el complemento de la Infraestructura y equipamiento faltante.

ARTÍCULO 214.- En este nivel de planeación se propondrán las líneas estratégicas como proyectos detonadores de desarrollo, las siguientes:

- I. La definición de las áreas o centros de población sujetos a programas de desarrollo urbano específicos;
- II. Para el rescate y conservación de zonas de patrimonio natural y cultural;
- III. La imagen urbana;
- IV. Operación del desarrollo urbano y su fortalecimiento;
- V. Atención a las emergencias urbanas;
- VI. Apoyo a las áreas municipales de planeación urbana;
- VII. Mecanismos de participación ciudadana en la promoción y gestión del desarrollo urbano;
- VIII. Simplificación de la administración urbana; y,
- IX. Etapas de desarrollo en los horizontes de planeación (corto, mediano y largo plazos). Para cumplir las metas propuestas, será necesario definir las áreas a desarrollar.

En la estrategia urbana, las propuestas deberán plantearse en forma directa e integral, en función del cumplimiento de los objetivos y metas del nivel normativo, el cual tendrá como objetivo fortalecer e impulsar

las actividades productivas y de la población en el corto (3 años), mediano (4 a 10 años) y largo plazo (11-25 años), mediante un esquema de acción.

Para la estrategia urbana en función al ordenamiento ecológico, se deberá evaluar las diferentes opciones y seleccionar una alternativa viable que garantice la preservación del equilibrio ecológico en función de las características y particularidades de la zona.

ARTÍCULO 243.- El mejoramiento es la acción tendiente a renovar las zonas de incipiente desarrollo o deterioradas, física o funcionalmente de un centro de población, mediante:

- I. El mejoramiento y preservación de la calidad ambiental;
- II. El reordenamiento, la renovación, regeneración, restauración o la densificación de áreas urbanas deterioradas;
- III. La dotación de servicios, equipamiento o infraestructura urbana, en áreas carentes de ellos o rehabilitación de los existentes;
- VI. La prevención y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanas, acorde a los programas de protección civil expedidos conforme a la ley en la materia;

ARTÍCULO 254.- Las recomendaciones generales para la integración de las estrategias serán:

- I. Observar la normatividad;
- II. Establecer medidas para la preservación y restauración del medio ambiente;
- III. Imagen urbana; propiciar su rescate y el reforzamiento de los valores que la distinguen;
- IV. Organizar la estructura urbana;
- V. Dosificar los usos del suelo para los componentes básicos de vivienda, industria, servicios, vialidad y equipamiento;
- VI. Orientar el crecimiento de los centros de población;

- VII. Optimizar los usos del suelo, en función a su vocación;
- VIII. Dotar a los centros de población de reservas territoriales patrimoniales, que eviten el fenómeno de invasión – regularización;
- IX. Definir un sistema de transporte público eficiente y económico; y,
- X. Consolidar el sistema urbano organizado, completando la Infraestructura y equipamiento faltante.

REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL MUNICIPIO DE MORELIA

De acuerdo a la Fracción VIII, en plazas y jardines, el alineamiento opuesto se localizará a 5 metros de la guarnición o el límite inferior de la acera si ésta tiene más de 5 metros de anchura por lo que la construcción de locales y cafetería tiene más de esa distancia entre la guarnición y la plataforma.

X.- Nivel del piso. Los pisos de la planta baja de los edificios, deberán construirse por lo menos 10 centímetros más altos que los del patio, éstos a su vez 10 centímetros más altos que el nivel de la acera y banqueta de la vía pública.

Artículo 17.-Elementos naturales. Queda estrictamente prohibido el derribo de árboles en áreas públicas y privadas, salvo en casos específicamente autorizados por el Ayuntamiento y de acuerdo al Reglamento Municipal del Medio Ambiente de Morelia, lo cuál no aplica en el proyecto, por lo tanto se mantienen todos los árboles que se encuentran dentro del predio.

c) Vías públicas procedentes de fraccionamientos. Los terrenos que en dichos planos aparezcan como destinados a vías públicas por sólo ese hecho serán excluidos del dominio del fraccionador pasando a ser del dominio público municipal.

e) Las hojas de las ventas podrán abrirse hacia el exterior siempre y cuando sus elementos estén a una distancia no menor de 2 m de cualquier línea de conducción eléctrica.

f) Las cortinas parasol serán enrollables o plegadizas de tal forma que cuando estén desplegadas las dimensiones se sujetarán a las indicaciones que se marcaron para las marquesinas: ninguno de sus componentes estructurales se podrán instalar a menos de 2 m de altura sobre el nivel de la banqueta.

e) Colocación de postes. Los postes serán colocados dentro de la acera a una distancia mínima de 40 cm. entre el borde de la guarnición y el punto más próximo del poste.



Artículo 23.- Dosificación de tipos de cajones.

I.-Capacidad para estacionamiento.

De acuerdo con el uso a que estará destinado cada predio, la determinación para las capacidades de estacionamiento serán regidas por los siguientes índices mínimos:

USO DEL PREDIO	CONCEPTO	CANTIDAD
Habitación unifamiliar (casas individuales)		1 por cada vivienda
Habitación multifamiliar edificios de departamentos con- dominios, etc.		1 por cada departamento
Comercio	Hasta 500 m ² de 501 a 1000 m ² de 1001 en adelante	1 por cada 50 m ² 1 por cada 40 m ² 1 por cada 30 m ²
Centros de Reunión: Cafeterías, Salones de Fiesta, Casinos, etc.	Con cupo superior a 25 personas	1 por cada 7 concurrentes

IV.- Los requerimientos resultantes podrán reducirse a un 5% en el caso de edificios o conjuntos de usos múltiples complementarios con una demanda horaria de espacios para estacionamiento no simultánea que incluya dos o más usos de habitación múltiple, conjuntos habitacionales de administración, comercio, y de servicios para la recreación o alojamiento.

V.- Las medidas mínimas requeridas para los cajones de estacionamiento de automóviles serán de 5.00 X 2.40 metros, pudiendo ser permitido hasta en un 50% las dimensiones para cajones de coches chicos de 4.20 X 2.20 metros.

VII.- Los estacionamientos públicos y privados deberán por lo menos destinar un cajón de cada 25 o fracción, a partir del duodécimo cajón, para uso exclusivo de personas inválidas, cuya ubicación será siempre la más cercana a la entrada de la edificación. En estos casos las medidas mínimas requeridas del cajón serán de 5.00 X 3.80 metros.

SECCIÓN PRIMERA DIMENSIONES MÍNIMAS ACEPTABLES

En este caso se revisarán las medidas mínimas aceptables para justificar el uso del contenedor para ser vivienda, local para comercio u otros servicios.

Tipología Local	Dimensiones Area de indice (M2)	Libres Lado (Metros)	Mínimas Obs. Altura (Metros)	
Habitación				
Locales habitables recámara única o principal	7.00	2.40	2.30	
Recámara adicional y alcobas.	6.00	2.00	2.30	
Estancias	7.30	2.60	2.30	
Comedores	6.30	2.40	2.30	
Estancia comedor (Integral)	13.60	2.60	2.30	
Locales complementarios:				(A)
Cocina	3.00	1.50	2.30	
Cocineta integrada a estancia comedor.	---	2.00	2.30	
Cuarto de lavado	1.68	1.40	2.10	
Cuarto de aseo, despensa y Similares	---	---	2.10	
Tipología Local	Dimensiones Area de indice (M2)	Libres Lado (Metros)	Mínimas Obs. Altura (Metros)	
Baños sanitarios	---	---	2.30	
Servicios Oficinas				
Suma de áreas locales de trabajo:				
Hasta 100 m2	5.00/persona	---	2.30	
De más de 100 hasta 1,000 m2	6.00/persona	---	2.30	(B)
De más de 1,000 m2 hasta 10,000 m2	7.00/persona	---	2.30	
Más de 10,000 m2				
Comercio				
Suma de áreas locales de trabajo:				
Hasta 100 m2	---	---	2.30	
De más de 120 hasta 1,000 m2	---	---	2.50	
Mayores de 1,000 m2	---	---	3.00	
Recreación				
Alimentos y bebidas:				
Áreas de comensales	0.1/comensal	2.30	---	(D)

SECCIÓN SEGUNDA DEL ACONDICIONAMIENTO PARA EL CONFORT

Artículo 26.- En las edificaciones, los locales o áreas específicas deberán contar con los medios que aseguren tanto la iluminación diurna como nocturna mínima necesaria:

b) En el caso en el cual las ventanas tengan distintas orientaciones en un mismo local, éstas se proporcionarán aplicando el porcentaje mínimo de iluminación a la superficie del local dividida entre el número de ventanas.

Tipo	Local	Nivel de iluminación en luxes
Habitación	Locales habitacionales y de servicio Circulaciones horizontales y verticales	75 50
Servicios Oficinas	Áreas locales de trabajo	250
Comercios	Comercios en general Naves de mercados	200 75

IV.- Los patios, cubos de luz o jardines donde se coloquen recipientes para gas L.P., deberán tener una altura de barda no mayor a 2.50m. El área mínima para tanques estacionarios esta área deberá ser de 25.00m², así mismo estos espacios no deberán ser techados.

Artículo 31.- Normas para dotación de agua potable.

I.-Todas y cada una de las viviendas o departamento de un edificio deberá contar con servicio de agua potable propio y no compartido, teniendo por separado su toma de agua potable domiciliaria que deberá estar conectada directamente a la red de servicios públicos: con diámetros de 1/2".

II.-La dotación del servicio de agua potable para edificios multifamiliares, condominios, fraccionamientos o cualquier desarrollo habitacional, comercial o de servicios se regirá por las nor-

mas y especificaciones señaladas en la siguiente tabla:

Tipología	Subgénero	Dotación mínima
Habitacional	Vivienda	150 l/hab/día
Servicios oficinas	Cualquier tipo	20 l/m ² /día
Comercio	1.Locales comerciales	6 l/m ² /día
	2.Mercados	100 l/puesto/día
	3.Baños Públicos	300
	4.Lavanderías	1/bañista/regadera/
Espacios abiertos	1. Jardines y parques	5 l/m ² /día

A) Los requerimientos de riego se considerarán por separado atendiendo a una norma mínima de 5/m²/día.

B) Los requerimientos generales por empleados o trabajadores se considerarán por separado a un mínimo de 100/trabajador/día.

Artículo 32.- De los requisitos mínimos para dotación de muebles sanitarios. Las edificaciones estarán provistas de servicios sanitarios con el mínimo de muebles y las características que se indican a continuación.

Tipología	Parámetro	No. Excusados	No. Lavabos	No. Regaderas
Servicio oficinas	Hasta 100 personas	2	2	-
	De 101 a 200	3	2	-
	Cada 100 adicionales o fracción	2	1	-
Comercio	Hasta 25 empleados	2	2	-
	De 26 a 50	3	2	-
	De 51 a 75	4	2	-
	De 76 a 100	5	3	-
	Cada 100 adicionales o fracción	3	2	-
Tipología	Parámetro	No. Excusados	No. Lavabos	No. Regaderas
Baños públicos	Hasta 4 usuarios	1	1	1
	De 5 a 10	2	2	2
	De 11 a 20	3	3	4
	De 21 a 50	4	4	8
	Cada 50 adicionales o fracción	3	3	4

Se instalarán cisternas para almacenamiento de agua con equipo de bombeo adecuado en todos aquellos edificios que lo requieran, con el fin de evitar deficiencias en la dotación de agua por falta de presión, que garantice su elevación a la altura de los depósitos correspondientes.

Artículo 35.- Normas mínimas de diseño de redes para agua potable.-

Las tuberías, uniones, niples y en general todas las piezas que se utilizan para las redes de distribución en el interior de los edificios, serán de fierro galvanizado, de cobre, de PVC o de otros materiales autorizados por la SECOFI.

III.- Es requisito indispensable buscar la reutilización al máximo de agua pluvial de tal manera que se pueda utilizar ya sea en forma doméstica o desaguando hacia los jardines, patios o espacios abiertos que permitan el proceso de filtración del subsuelo de acuerdo con los índices de absorción del mismo.

2. Los tubos que se utilicen para albañal deberán tener un diámetro de 15 centímetros.

3. Los albañales deberán construirse y localizarse bajo los pisos de los patios o pasillos de circulación de los edificios.

IV.- Las edificaciones que por sus características descargan aguas residuales que contenga grasa, deberán contar con trampas de grasa registrables localizadas antes de la conexión al colector público.

V.- En el caso de edificaciones que por sus características contengan superficiales de estacionamientos exteriores y circulaciones empedradas vehiculares, deberán colocar areneros en las tuberías de agua residual.

Artículo 49.- Normas mínimas para recipientes de gas L.P. y aparatos de consumo.-

I.- Los recipientes de gas L.P. deberán estar ubicados en lugares a la intemperie o en espacios con ventilación natural, tales como patios, jardines, azoteas, y estarán debidamente protegidos

En los casos de habitación plurifamiliar, los recipientes de gas se deberán proteger adecuadamente, ya sea por medio de abrazaderas que los sujeten a los muros de material no combustible en el caso de cilindros o mediante jaulas.

Artículo 55.- Normas para circulaciones horizontales.-

IV.-Las oficinas y locales de un edificio tendrán salidas a pasillos o corredores que conduzcan directamente a las salidas a la calle, y la anchura de los pasillos y corredores no serán menor de 120 centímetros.

Artículo 56.- Normas para escaleras y rampas.

III.- Los edificios para comercios u oficinas tendrán escaleras que comuniquen todos los niveles con el nivel de banqueta. La anchura mínima de las escaleras será de 240 centímetros y deberán construirse con materiales incombustibles, además de pasamanos o barandales, los cuales tendrán una altura de 90 centímetros.

Artículo 57.- Normas Mínimas para circulaciones horizontales y rampas vehiculares.

Las rampas de los estacionamientos tendrán una pendiente máxima del 15%. El ancho mínimo de circulación en rectas será de 2.50 metros y en las curvas, de 3.50 metros; los radios mínimos serán de 7.50 metros al eje de la rampa.

II.- Accesos y salidas de estacionamientos:

Los estacionamientos tendrán carriles por separado, tendrán una anchura mínima cada uno de 3 metros.

Las dimensiones mínimas para los pasillos y circulaciones dependerán del ángulo de los cajones de estacionamiento, para los cuales se recomiendan los siguientes valores:

Tipo de Edificación	Tipo de Puerta	Ancho Mínimo
Habitación	Acceso principal (A)	0.90 metros
	Locales para habitación y cocinas	0.75 metros
	Locales complementarios	0.60 metros
Servicios		
Oficinas	Acceso principal (A)	0.90 metros
Comercio	Acceso principal (A)	1.20 metros

Dichos cajones estarán delimitados por topes que sobresalgan a una altura de 15 centímetros sobre el nivel de pavimento.

b) De la protección a los elementos estructurales de acero:

En las edificaciones, los elementos estructurales de acero deberán ser protegidos mediante recubrimientos a prueba de fuego.

Artículo 112.- Del desplante de la subestructura.

La subestructura deberá desplantarse a una profundidad tal, que no exista la posibilidad de que agentes externos modifiquen las propiedades del suelo.

Para asegurar el buen comportamiento de los pisos de las construcciones, éstos no deberán tener contacto directo con el suelo arcilloso, para evitar que los cambios volumétricos, típicos en los suelos expansivos, provoquen daños.

CAPITULO III MEDIDAS DE SEGURIDAD, SANCIONES Y RECURSOS SECCION PRIMERA MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA DISCAPASITADOS

Artículo 257.- Plantas de conjunto:

Es deseable que dentro de un conjunto arquitectónico, cuando menos una de sus entradas principales o de acceso al público, se encuentre al nivel de la calle.

Artículo 258.- Rampas:

El ancho mínimo de la rampa debe de ser de 1.50 Mts. y de ancho previsto para el tránsito normal, conteniendo un carril de 75cm. de ancho destinado a la circulación y permitir el estacionamiento de silla de ruedas.

Artículo 259.- Escaleras (exteriores e interiores):

Las escaleras exteriores deben de contar con una pendiente muy suave, mediante el diseño de peraltes que no sobrepasen los 14.5 cm. y huellas que tengan un ancho mínimo de 35 cm. Tanto en la huella como la

nariz de los escalones es conveniente que tengan un acabado antiderrapante.

Artículo 265.- Areas de estacionamiento:

En aquellos casos en que la colocación del lugar de estacionamiento, no pueda quedar en forma paralela a la banqueta, se requiere un cajón de estacionamiento que tenga un ancho mínimo de 2.70 mts., con objeto de permitir suficiente espacio para maniobras de entrada y salida de una persona en silla de ruedas.

REGLAMENTO DE LA LEY AMBIENTAL Y DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO

II. Aprovechamiento: La extracción y utilización de los recursos naturales, en formas que resulten eficientes, socialmente útiles y procuren su preservación y la del medio ambiente;

III. Aprovechamiento de los residuos: Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, remanufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía;

XL. Estrategias ecológicas: La integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los Programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de estudio;

LXIII. Lineamiento ecológico: Meta o enunciado general que refleja el estado deseable de una Unidad de gestión ambiental;

LXVII. Medidas de Mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el Impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas;

Artículo 9°. Los estudios técnicos para los Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial deberán contener las siguientes etapas:

- I. Caracterización;
- II. Diagnóstico;
- III. Pronóstico; y,
- IV. Propuesta

Artículo 11. Los principales productos de la etapa de caracterización serán:

- I. La construcción del mapa base del Área de estudio;
- II. La definición de variables e indicadores de los subsistemas físi-

co-biótico y socioeconómico que permitan identificar y describir el conjunto de los atributos ambientales que reflejen los intereses sectoriales;

III. La regionalización ecológica del Área de estudio, integrando la caracterización de los medios natural y socioeconómico;

IV. El establecimiento de criterios para identificar prioridades entre los Atributos ambientales y los intereses sectoriales;

Artículo 12. La etapa de diagnóstico deberá identificar las relaciones y los procesos que determinan la existencia de Conflictos ambientales y territoriales en el área, mediante las siguientes acciones:

I. El Análisis de Aptitud del territorio para el Desarrollo Sustentable de los sectores productivos;

II. La identificación de áreas que por su condición, relevancia ambiental o importancia cultural requieran ser protegidas, conservadas o restauradas;

III. El análisis de los Conflictos ambientales derivados de la Concurrencia espacial de actividades sectoriales, programas o proyectos;

IV. La delimitación de hábitat críticos para la Conservación, de refugio y Áreas de atención prioritarias para el mantenimiento de los Bienes y servicios ambientales;

V. La determinación de Áreas de riesgo asociadas con la presencia de amenazas naturales y antropogénicas; y,

Artículo 13. La etapa de pronóstico tendrá por objeto examinar la evolución de los Conflictos ambientales, a partir de la previsión de las variables naturales, sociales y económicas. En esta etapa se considerará, de manera enunciativa, más no limitativa lo siguiente:

I. El deterioro de los Bienes y servicios ambientales;

II. Los procesos de pérdida de cobertura vegetal, degradación de ecosistemas y de especies bajo categoría de riesgo;

III. Los efectos del cambio climático;

IV. Los Impactos ambientales acumulativos y sinérgicos considerando sus causas y efectos en tiempo y lugar;

Artículo 14. En la etapa de pronóstico se identificarán las tendencias de uso y ocupación del territorio, de acuerdo a lo siguiente:

I. Escenario tendencial. Mostrar los Conflictos ambientales futuros a partir de la proyección temporal de las relaciones y los procesos históricos. Esta proyección deberá considerarse en periodos de cinco, diez y veinte años; y,

II. Escenario estratégico. Mostrar cómo a partir de diversos programas o acciones se puedan menguar los Conflictos ambientales más significativos, estableciendo las medidas que permitan decrecer el deterioro de los diversos atributos ambientales.

SECCIÓN IV DE LA PROPUESTA

Artículo 15. La etapa de propuesta tendrá como objetivo generar el Modelo de ordenamiento ecológico que maximice el consenso y minimice los Conflictos ambientales y favorezca el desarrollo integral y sustentable del área de ordenamiento, mediante las siguientes acciones:

I. Definir los criterios para delimitar las Unidades de gestión ambiental;

II. Establecer las políticas y lineamientos ecológicos que se aplicarán a cada una de las Unidades de gestión ambiental;

III. Definir las Estrategias ecológicas aplicables al Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial; y,

5. Se exentan empedrado y/o adoquinado, guarniciones y banquetas, puentes peatonales dentro de áreas urbanas o poblaciones rurales, asimismo, en el área rural, se exentan los caminos de herradura, senderos y veredas que sean conformados con el tránsito continuo de animales de carga y personas.

VI. Obras y actividades que promuevan desarrollos turísticos, la recreación, el deporte y el esparcimiento en superficies mayores a una hectárea y en el caso de la construcción y operación de restaurantes, bares, discotecas, centros nocturnos y de espectáculo con capacidad igual o mayor a doscientas personas;

Artículo 301. La iluminación deberá ser de arriba hacia abajo, hacerlo con lámparas de bajo consumo y que no usen mercurio ni otros metales pesados, usar las potencias adecuadas para no deslumbrar ni crear zonas de sombra demasiado oscuras, apantallar y orientar los focos correctamente para no enviar luz al cielo.

Artículo 336. Los pequeños y grandes generadores de Residuos, así como las empresas de servicios de manejo que realicen cualquiera de las etapas del Manejo integral deberán observar las siguientes disposiciones en lo que les sea aplicable:

I. Elaborar de acuerdo al formato establecido por la Secretaría, una bitácora anual de registro que refleje el manejo de los residuos;

II. Separar en sitio los residuos, de acuerdo a la clasificación establecida en el artículo 136 de la Ley y a los tipos básicos y especificaciones que se prevean en el presente Reglamento y en las Normas Oficiales Mexicanas y Ambientales Estatales que con ese fin sean expedidas;

III. Acopiar los residuos en contenedores, envases o embalajes que reúnan las condiciones previstas en este Reglamento;

IV. Almacenar los residuos en áreas que reúnan los requisitos y condiciones que se establezcan en el presente Reglamento y demás normatividad aplicable;

IV.- De la misma forma se prohibirá o, en su caso, se restringirán las construcciones en zonas con pendientes topográficas mayores al 25%, en áreas susceptibles a inundaciones, en suelos destinados a preservación ecológica de derecho federal y de vía, así como los identificados como de restricciones en los planes y programas de desarrollo urbano.

REGLAMENTO PARA EL USO Y APROVECHAMIENTO DEL DERECHO DE VÍA DE CARRETERAS ESTATALES Y ZONAS LATERALES

XIV. Derecho de Vía. Franja de terreno de restricción federal o estatal que corre paralela a ambos lados de una vía de comunicación y que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de la vía de comunicación.

DE LAS DIMENSIONES DEL DERECHO DE VIA

ARTICULO 6.- Las dimensiones mínimas del derecho de vía de las carreteras estatales son:

III. En caminos o carreteras urbanas, interurbanas y vialidades que cuenten con dos o más cuerpos, quedará comprendido entre las líneas ubicadas a 20 metros hacia el exterior de los ejes de los cuerpos extremos. En ningún caso este ancho podrá ser menor a los 40 metros.

ARTICULO 9.- Queda prohibido dentro del derecho de vía:

I. La construcción de cualquier tipo de obra o edificación distintas a las señaladas en el Artículo 8;

IV. La construcción o instalación de cualquier tipo de obra que atente contra el paisaje de las carreteras;

V. La construcción o instalación de cualquier tipo de obra que modifique las condiciones de ecología o medio ambiente;

CAPITULO VI

DE LOS ACCESOS, CRUZAMIENTOS E INSTALACIONES MARGINALES

ARTICULO 31.- En la construcción de un acceso, cruzamiento o instalación marginal el interesado deberá presentar además de lo

requerido en el Artículo 10 de este Reglamento, lo siguiente:

I. Información del uso que se dará al predio objeto del acceso;

IV. El proyecto de señalamiento vertical definitivo que indique la presencia de sus instalaciones;

ARTICULO 34.- En la zona de cruceros, entronques de caminos, pasos superiores y pasos inferiores, las obras relativas de accesos deberán establecerse fuera de un radio de 100 metros, y en zonas de curvas a 150 metros de éstas.

ARTICULO 35.- Los accesos y las obras que se construyan dentro del derecho de vía se considerarán auxiliares de las carreteras estatales.

CARTA URBANA



Rango de densidad habitacional: Media de 37 - 72



Habitacional densidad media con servicios y comercio
(hasta 300 hab/ha)



Rango de porcentaje de ocupación del suelo:
1 - 10



Manzanas densificables: Mayor o igual al 70%

ANÁLISIS D

05

DE DETERMINANTES URBANAS

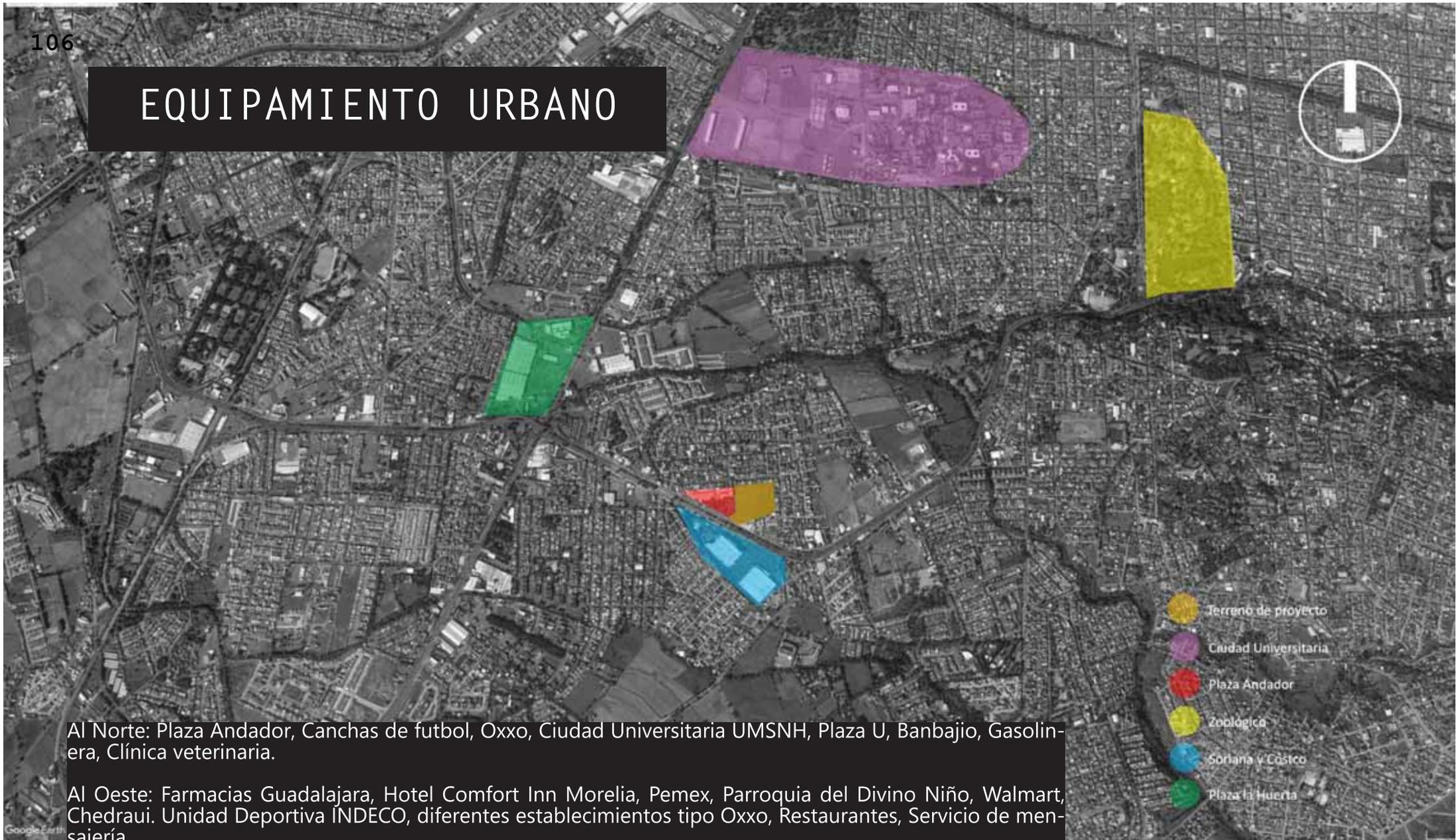


PRESENTACIÓN DEL SITIO

El terreno que se presenta, tiene características de ser un vacío urbano, así que será un claro ejemplo de lo que se viene hablando, que es la mejora del entorno con arquitectura, y al estar en una zona concurrida, podrá ser una muestra más del trabajo con contenedores y que la sociedad vea que estos se pueden introducir de diferentes formas a la construcción.

La selección se basó en que se tuviera un cierto número de metros cuadrados para poder plasmar en él 3 diferentes tipologías arquitectónicas que de acuerdo a la reglamentación presentada más adelante son compatibles, además de que el predio cuenta con elementos naturales dentro (árboles y arbustos), los cuáles se respetarán en todo momento, una muestra más de que no es necesario recurrir a la tala o poda completa o parcial de ellos.

EQUIPAMIENTO URBANO

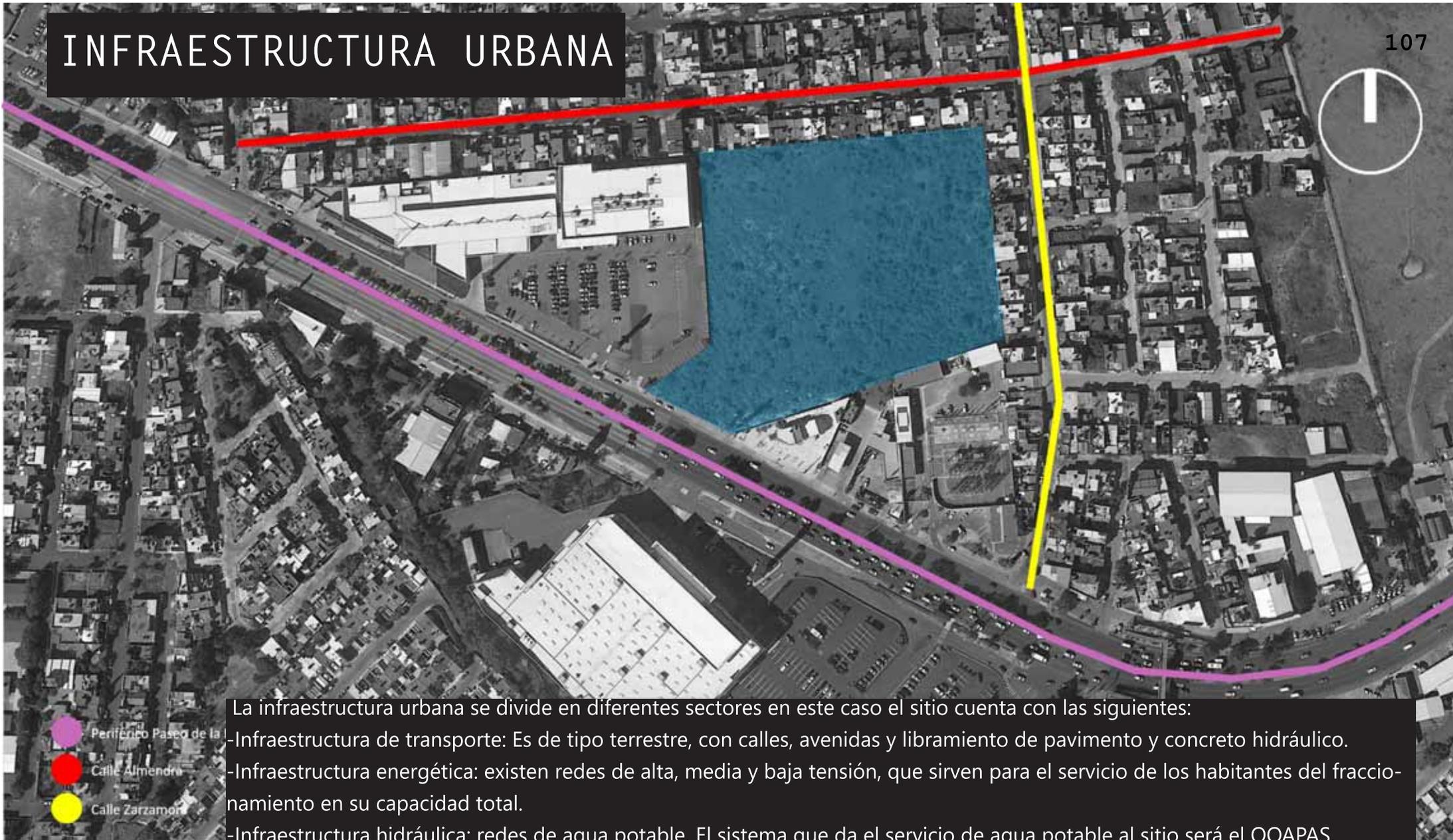


Al Norte: Plaza Andador, Canchas de futbol, Oxxo, Ciudad Universitaria UMSNH, Plaza U, Banbajo, Gasolinera, Clínica veterinaria.

Al Oeste: Farmacias Guadalajara, Hotel Comfort Inn Morelia, Pemex, Parroquia del Divino Niño, Walmart, Chedraui. Unidad Deportiva INDECO, diferentes establecimientos tipo Oxxo, Restaurantes, Servicio de mensajería.

Al Este: Casa de Gobierno, canchas de futbol, Escuela Secundaria Federal, Parque Zoológico, Hotel Casa Embrujo.

Al Sur: Instituto Kipling de Morelia, Costco, Cementerio Gayosso, Canchas de Futbol 7, Clínica Santa Elena, Parroquia de San Judas Tadeo, Servicio Mecánico, Mega Soriana, Bases de combi azul y morada



La infraestructura urbana se divide en diferentes sectores en este caso el sitio cuenta con las siguientes:

- Infraestructura de transporte: Es de tipo terrestre, con calles, avenidas y libramiento de pavimento y concreto hidráulico.
- Infraestructura energética: existen redes de alta, media y baja tensión, que sirven para el servicio de los habitantes del fraccionamiento en su capacidad total.
- Infraestructura hidráulica: redes de agua potable. El sistema que da el servicio de agua potable al sitio será el OOAPAS.
- Infraestructura sanitaria: redes de desagüe y alcantarillado en la totalidad del fraccionamiento.
- Infraestructura de telecomunicaciones: cuenta con servicios de telefonía fija, internet, datos y televisión, con sistemas tradicionales y de fibra óptica.

Cuenta con redes de transporte público, conformado por cuatro rutas que cubren el total de superficie del lugar.

IMAGEN URBANA

La zona urbana tiene un nivel medio - alto ya que el contexto cuenta con diferentes tipos de servicios y establecimientos que le dan mayor plusvalía, por lo que el desarrollo en esta zona es alto.

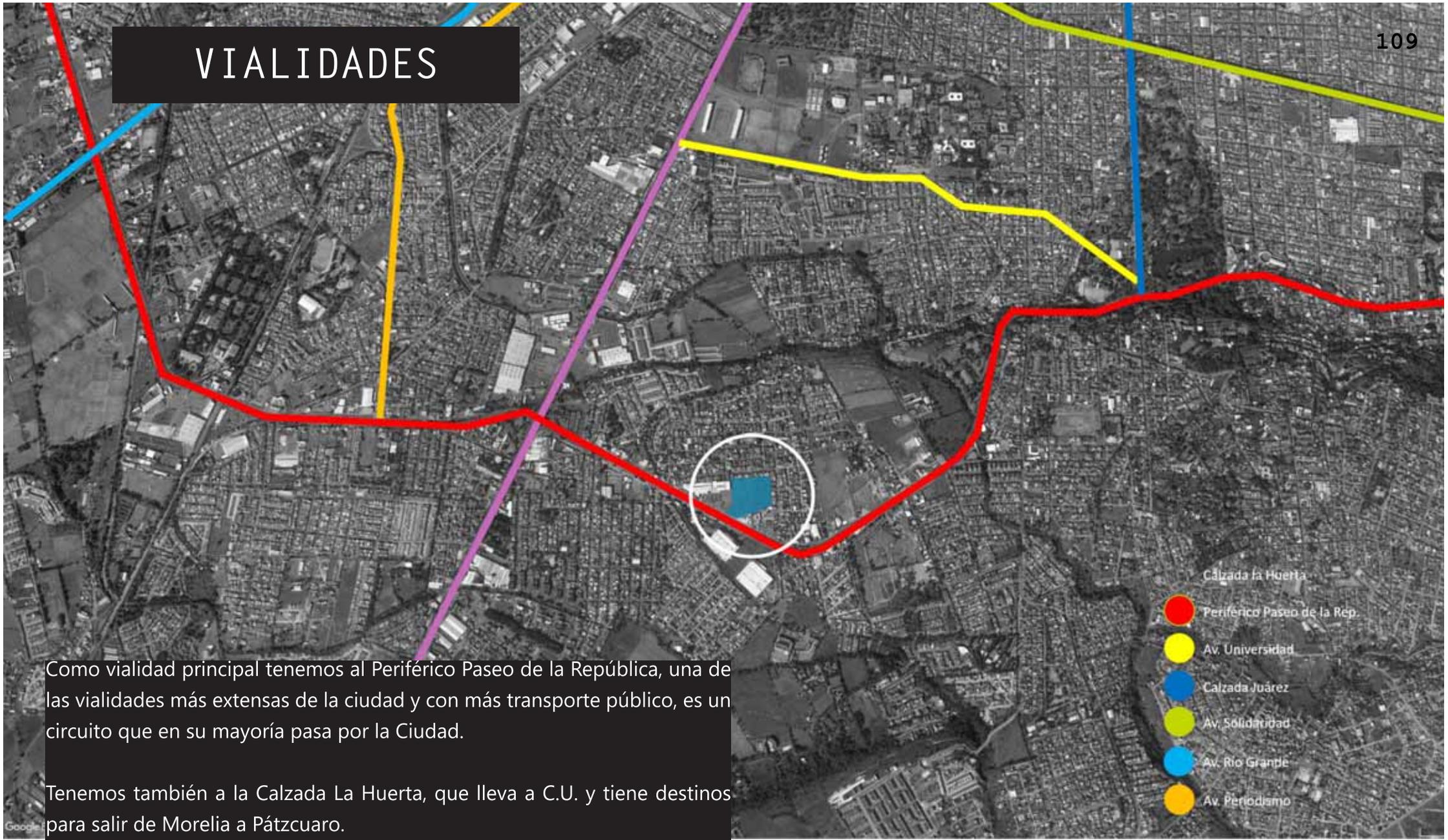
El contexto tiene una imagen "limpia", no se presentan alturas irregulares y los materiales más utilizados son de tipo industrial (láminas, perfiles metálicos, concreto), pero los edificios y plazas que se encuentran a un lado del proyecto tienen detalles en piedra en tonos cálidos y muchas ventanas y elementos brillantes.

Se puede apreciar la vialidad principal que es el Periférico y a su vez que todo lo que rodea en este espacio son locales y plazas comerciales con varios lugares para recreación y entretenimiento.

El estar ubicado el proyecto en esta zona es una gran oportunidad para que se de a conocer la idea que se está proyectando y dejen de tener "miedo" de utilizar elementos reciclados para la construcción.

Imagen 35. **Contexto urbano.** Fuente: Google maps 2019.

VIALIDADES



Como vialidad principal tenemos al Periférico Paseo de la República, una de las vialidades más extensas de la ciudad y con más transporte público, es un circuito que en su mayoría pasa por la Ciudad.

Tenemos también a la Calzada La Huerta, que lleva a C.U. y tiene destinos para salir de Morelia a Pátzcuaro.

Tomando cualquiera de estas vialidades llegas a otras importantes como Av. Solidaridad, Av. Madero y Av. Periodismo.

- Calzada La Huerta
- Periférico Paseo de la Rep.
- Av. Universidad
- Calzada Juárez
- Av. Solidaridad
- Av. Río Grande
- Av. Periodismo

ANÁLISIS D

DE DETERMINANTES FUNCIONALES

PERFIL DE USUARIOS

La idea o corriente de diseño del proyecto es más que nada del tipo ecológico y sustentable ya que, no obstante, el reto a superar por la industria de la construcción, en cualquiera de sus tipologías, sigue siendo fundamentalmente el empleo de materiales de construcción de bajo impacto ambiental, dado que son estos los que más repercuten sobre el medio natural, sin descartar otros impactos relacionados con el consumo de energía o los residuos.

Por lo que se tiene pensado que las personas que lo vayan a habitar (hablando de la casa habitación) serán primero parejas de cualquier género sin distinción y/o parejas y una persona más ya sea su hijo o de algún otro parentesco. Usuarios que no tengan problemas con el tamaño del espacio ni las "limitantes" para la extensión o modificación del proyecto.

En general serán personas con principios para el cuidado ambiental, con educación de ahorro, ya que los servicios como el agua y la luz no serán limitados pero sí con restricciones para no ser tirada y solo se use la necesaria.

Todos los espacios son diseñados pensando en el confort de los usuarios, pero si se necesita que sean amigables con el ambiente, porque el conjunto cuenta con áreas verdes y comunes que por los materiales deberán ser cuidados, y de preferencia sin agentes externos que los puedan dañar como el humo del cigarro, contaminación auditiva, exceso de basura, mala higiene personal y de las áreas, etc.

Las áreas también cuentan con las dimensiones óptimas para personas con capacidades diferentes o que utilicen silla de ruedas.



ECOFRIENDLY



RESPETUOSA



CULTURA



EQUIDAD



ENTUSIASTA

ANÁLISIS PROGRAMÁTICO



Imagen 36. **Diagrama de análisis programático.**
Elaborado por: Cecilia L. Navarro Sánchez

ANÁLISIS GRÁFICO

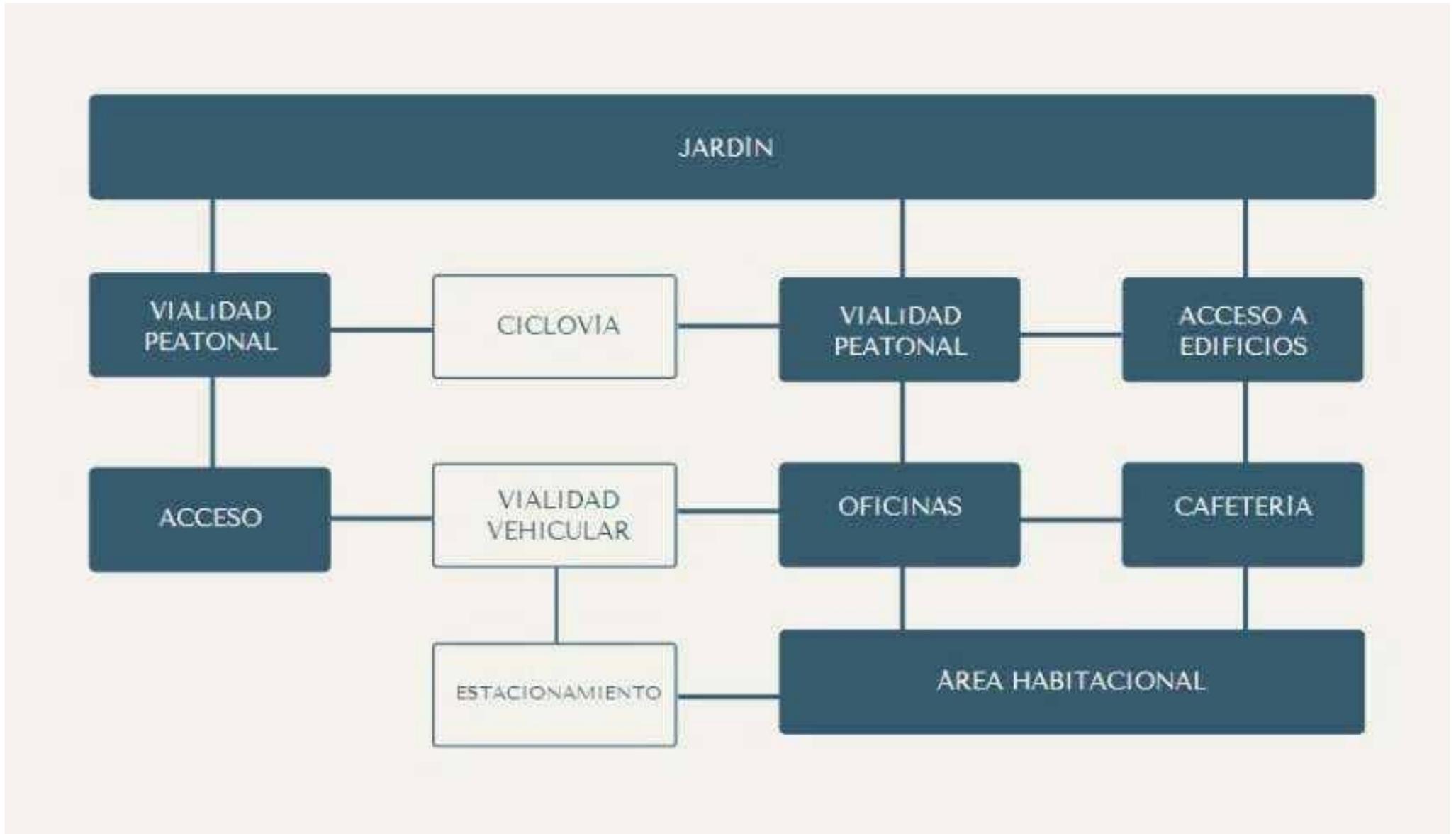


Imagen 37. **Diagrama de análisis gráfico.**
Elaborado por: Cecilia L. Navarro Sánchez

ANÁLISIS

07



IS DE INTERFASE
PROYECTIVA

ARGUMENTO COMPOSITIVO

La idea principal de la composición y la base de todo el diseño es cuidar el medio ambiente, modificar lo menor posible el sitio y el terreno donde se está construyendo.

De lo anterior se establece la siguiente hipótesis: el contar con alternativas para la construcción que tomen en cuenta la innovación, la economía y la ecología, lo que permitirá obtener resultados más eficientes y eficaces para la elaboración de proyectos de edificación.

La calidad de este tipo de proyectos equipara la arquitectura de contenedores a la arquitectura tradicional o convencional.

Este sistema encuentra todas las condiciones y tiene todas las cualidades para llevar a cabo construcciones perfectas en el sentido de: Firmeza y durabilidad, utilidad y belleza. Los contenedores cumplen los dos primeros principios sin lugar a dudas, en cuanto al tercer condicionante, son los arquitectos los encargados de realizar esa metamorfosis, de transformar algo austero y frío, en algo fresco e innovador.

Equilibrio: como punto de origen tomamos los árboles, entonces toda la distribución depende de las ubicaciones de ellos, por lo que se torna una idea con diseño orgánico, la idea se basa en que el conjunto funciona como un sistema, los árboles son las células y todo lo demás será el cuerpo.

Radial: va del centro hacia afuera, el centro en este caso son los árboles y alrededor los contenedores, que pueden intersectarse en sus extremos o seguir expandiéndose hasta capturar en el centro una cantidad más de árboles con tal de no eliminarlos

Modular: se toma una forma (pentágono) y se repite dentro del sistema con las mismas dimensiones en el plano aunque sus alturas según la tipología puedan variar.



COMPOSICIÓN GEOMÉTRICA

El diseño del proyecto se basa en un pentágono, siendo este el módulo donde se agrupan 5 contenedores base y en el centro del módulo un árbol, el concepto nace de la idea de cuidar el mundo y comenzar a reutilizar y reciclar, ya que es un trabajo de los cinco continentes, además de que el contenedor es un elemento conocido mundialmente, el árbol en el centro simboliza la madre naturaleza, los contenedores "abrazan" el árbol para protegerlo de elementos externos.

Los contenedores ya tienen medidas estándar, las cuales no se modificaron para poder crear un pentágono regular, las intersecciones crean una forma vacía que es un triángulo que nos servirá para alojar servicios y/o espacios de conexión que ya compuestos formarán un rombo irregular.

Los elementos que conforman la composición geométrica de este diseño son:

-Escala: a partir de este elemento, se realiza el dimensionamiento de elementos y formas de acuerdo a las unidades seleccionadas. Será representado por elementos estructurales y formales.

-Equilibrio: es la manera en que los elementos se correlacionan unos con otros, con la intención de generar una composición. Es aquí donde entra el uso de vegetación donde se relacionen los contenedores, el entorno urbano y un ente natural.

-Simetría: es la relación que tienen las formas y dimensiones comparado con otros elementos. A partir de ello, se procede a la proyección de elementos con medidas proporcionales a formas determinadas. Principalmente, esto se dará en la proyección de las vialidades.

-Proporción: este elemento es importante, ya que de él surgen la relación de escalas con el resto de componentes del fraccionamiento de acuerdo a los espacios contenidos.

-Color: será uno de los elementos principales de diseño dentro del contexto, ya que, a través del uso de colores neutros los materiales no resaltan de forma significativa, por que combinarán con los colores de la naturaleza.

-Textura: es la manera en que se puede expresar alguna sensación en los elementos compositivos. Esta puede ser representada en muros, mobiliario, vegetación, entre otros.



DISEÑO CONTEXTUAL

Los contenedores no están diseñados para ser espacios habitables, requieren un cuidadoso reacondicionamiento térmico que será determinado por el nuevo uso o aplicación propuesta, la posición geográfica, altura y clima en que serán ubicados.

Debido a la ubicación del sitio, el contexto arquitectónico se torna un tanto menos relevante debido a las pocas construcciones existentes aledañas al sitio, más que nada que son lugares comerciales de baja altura y centrados en su propio terreno creado espacio entre las colindancias.

Se pretende utilizar es estrategias que logren integrar el proyecto al contexto por medio de lo que nos muestra el contexto mismo, esto quiere decir, que el implementar vegetación como medio de integración esperamos lograr esta conexión visual entre el proyecto y el contexto.

La vegetación se estará ubicando dentro de dos elementos espaciales de áreas verdes colindantes a la vialidad principal del terreno, para de esta manera crear una conexión directa al exterior.



PRINCIPIOS CONSTRUCTIVOS

Primero que nada, cabe mencionar como ya se ha hecho con anterioridad, los contenedores que se utilizarán son reciclados, ya tuvieron cierto uso, en este caso de transporte de mercancía en superficies marinas.

El agua de lluvia y la salpicadura de agua salada que resbala por gravedad por los paneles verticales, va dejando mella en aquellos contenedores que están estibados sobre la cubierta principal y en los de abajo, a los que les escurre esa agua. También en las juntas de goma de las puertas se filtra el agua y queda retenida sobre todo en las inferiores, produciéndose un foco de corrosión que afectará a los remaches de acero que las unen a él.

El mantenimiento se basará en las reparaciones que se deben efectuar a los daños ocasionados al contenedor durante su período de explotación a fin de que pueda acogerse a la normativa contratada en el caso de los contenedores alquilados o bien en el caso de contenedores de propiedad de navieras, se repararán aquellos daños que puedan hacer al contenedor "no seguro".

Lo planteado permite entender la razón de su corta vida como objeto de embalaje, principalmente marítimo. Sin embargo, retirados de los escenarios descritos, estos potenciales "bloques de construcción posmodernos" pueden reacondicionarse preservando y renovando su integridad estructural.

Protegidos con poliepóxido, revestidos con materiales compuestos u homologaciones, un contenedor alcanzará un rendimiento operacional superior a 80 años con niveles de mantenimiento considerablemente menores que los habitualmente requeridos por el concreto, la madera o el acero expuesto.

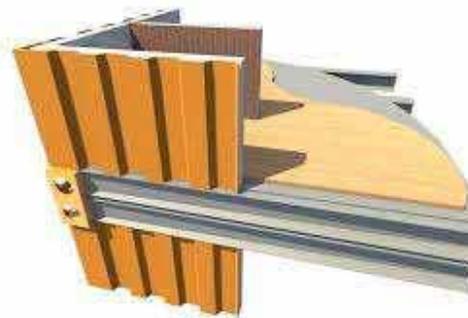
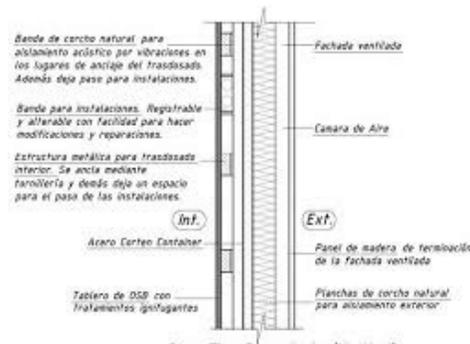


Imagen 38. **Construcción con contenedores.** Fuente: DSV.

El sistema estructural se analizará mediante un criterio de marcos rígidos de acero representados por la propia estructura del contenedor, un sistema de losas tipo losacero debido a las condiciones de forma de la losa y techo de los contenedores.

La estructura cuenta a su vez, con muros divisorios que no tienen función estructural, apoyados directamente sobre la capa de compresión en cada uno los pisos de la estructura.

Proporcionar luz natural y vistas agradables

La luz natural reduce la cantidad de energía eléctrica necesaria para la iluminación e incrementa la productividad, al igual que reduce el ausentismo y las enfermedades.

El uso de patios, atrios, domos, claraboyas y persianas, usadas individualmente o en conjunto, son estrategias que pueden mejorar la penetración de luz natural o controlarla según la cantidad necesaria dependiendo del uso del área.

A su vez, las vistas agradables proporcionan mayor sentido de bienestar para los ocupantes, llevando a una mayor productividad y a aumentar la satisfacción en el trabajo realizado.

Para lograr ofrecer una vista agradable, es necesario considerar la orientación, el tamaño de las ventanas, el espaciamiento entre ellas, la selección del vidrio y la ubicación de los muros interiores.



PROYECTO

08



PROYECTO EJECUTIVO

ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN

En esta sección de proyecto ejecutivo, se mostrará parte por parte el proceso constructivo de las tres tipologías, se define esta parte como etapas, ya que al ser un prototipo que puede construirse en diferentes partes del Estado de Michoacán, se tiene que definir las partes iniciales a considerar antes de plantear y emplazar el proyecto.

El conocimiento del estado actual del lugar y trabajos preliminares son esenciales para saber la continuación o la situación a la que se enfrenta el constructor o persona que construirá el siguiente proyecto.



ESTADO ACTUAL

Anteriormente se mencionó en donde está ubicado el sitio, en un levantamiento de condiciones existentes se pudo ubicar en donde se encuentra la infraestructura que nos servirá para alojar las instalaciones y más que nada conocer el contexto y la situación en donde nos plantearemos.

TOPOGRÁFICO

La topografía para este proyecto se tomará de acuerdo a las pendientes más aproximadas, esto si se hace un corte a escala del nivel del mar hasta el punto más alto fuera de peligro, así que se tomarán ángulos de 0° para terrenos llanos, 10° para lomeríos y valles, 15° , 20° y 25° para la parte de cerros, playas, y partes de la sierra.

La recomendación es que en pendientes del 10% o mayores a 10° , es recomendable el uso de zapatas aisladas prolongadas, con un cajón de excavación mayor a 80 cm. El grosor de la columna será directamente proporcional a la altura entre la cantonera y el nivel del terreno.

El prototipo con zapatas corridas está diseñado para pendientes menores del 10%.

PLATAFORMAS

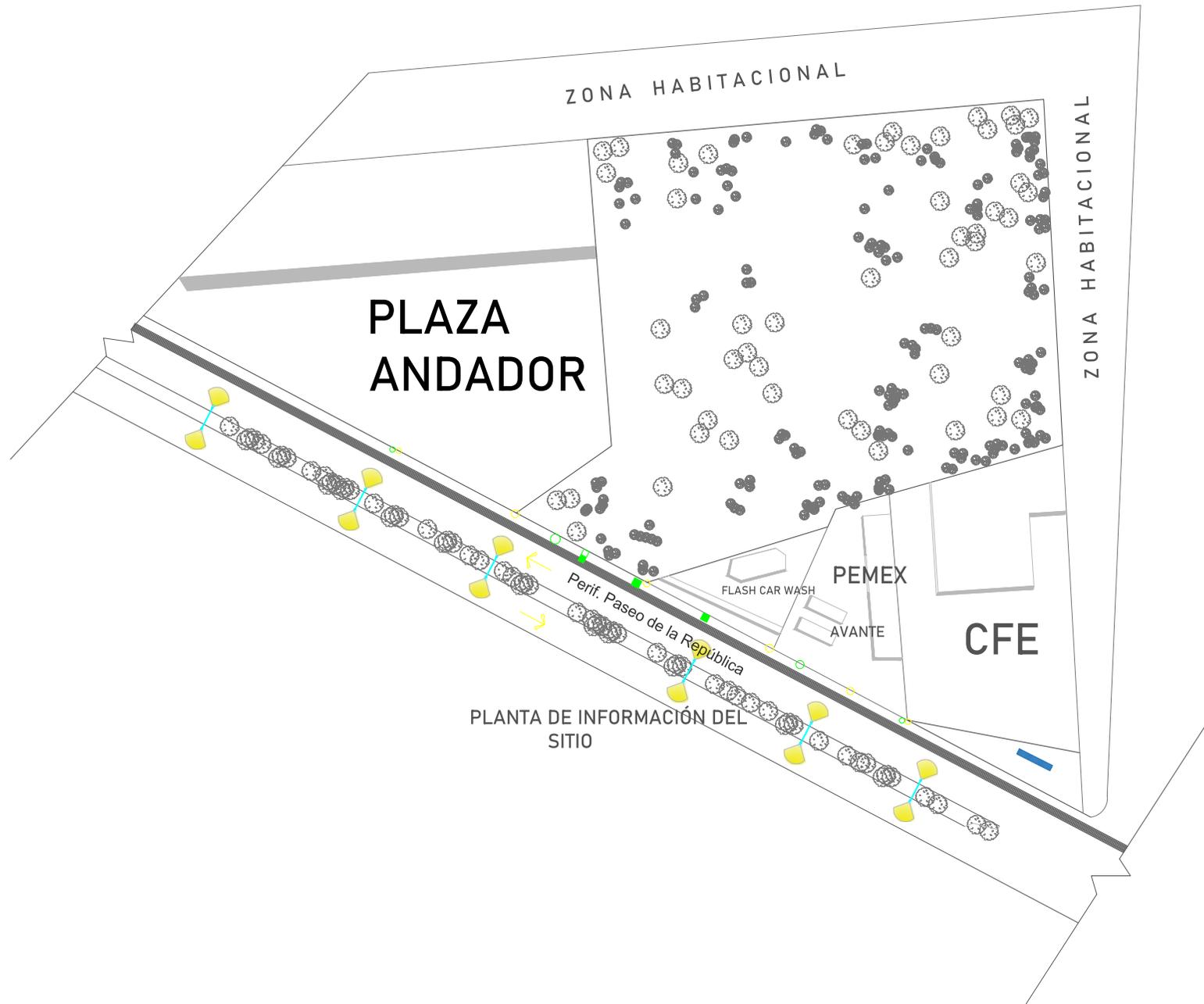
El terreno tiene una pendiente del 3%, no se modificará ni se rellenará para nivelar a gran escala, solo se construirán plataformas en donde irán colocados los contenedores, que tendrán un área mayor a la del contorno del módulo de contenedores para funcionar también como pasillos y a la

TRAZO

Nuestro punto de trazo para referencias serán los árboles y elementos del lindero del terreno, como lo es el banco de nivel establecido, los muros colindantes y algunas salidas de alcantarillado.

Los trabajadores o constructores que se encarguen del trazo deberán cuidar con equipo de topografía los ángulos del contenedor base para definir la figura del pentágono.

Todos los módulos tienen la misma orientación, también se deberá tomar en cuenta los árboles que serán reubicados y los que seguirán en su lugar de origen con previo mantenimiento.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA:
CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ

MATRÍCULA:
1541371H

PROYECTO
RE - ARQUITECTURA; REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

- SIMBOLOGÍA
- Alumbrado público
 - Bancas
 - Poste de baja tensión
 - Poste de alta tensión
 - Alcantarillado
 - Alcantarillado para drenaje

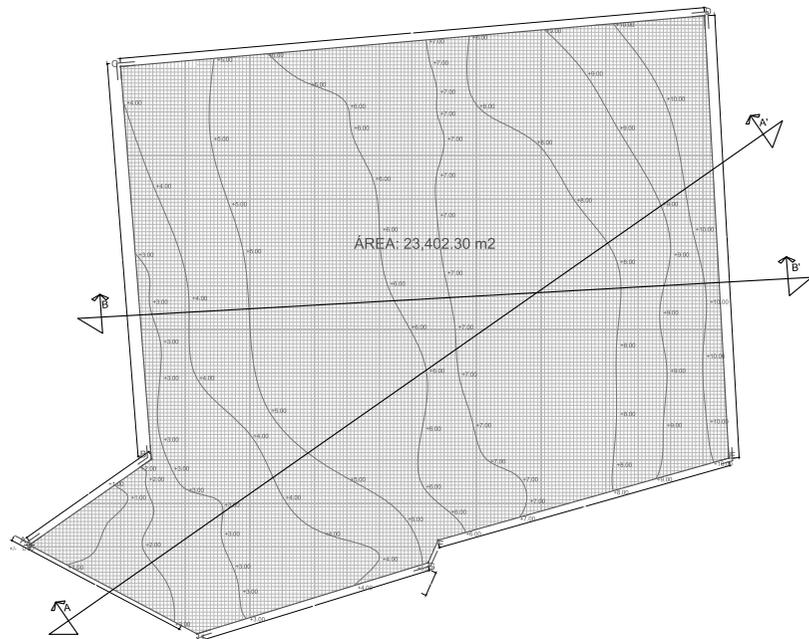
PLANO ESTADO ACTUAL
Planta

TIPO DE PLANO	NO. DE PLANO	ESCALA
EA-01	01	01

ESCALA GRÁFICA

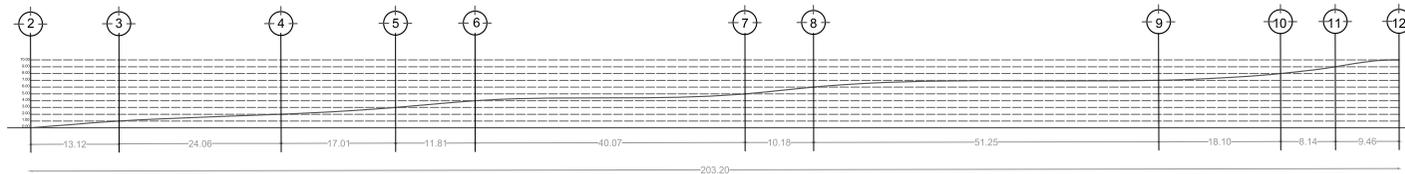
LUGAR Y FECHA
MORELIA, MICH: JUNIO 2022

ACOTACIÓN
METROS

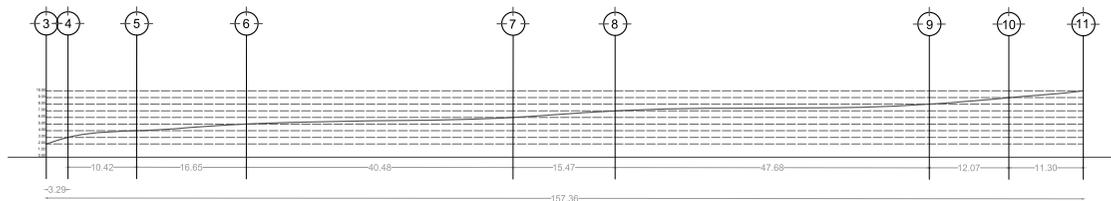


PLANTA TOPOGRÁFICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN				
ESTACIÓN	Pv	DISTANCIA	COORDENADAS	
			X	Y
A	B	41.3941 m	121.7201	108.7819
B	C	108.7133 m	155.6638	132.4737
C	D	163.0459 m	147.0936	240.8487
D	E	122.3086 m	309.5315	254.9175
E	F	83.9866 m	316.3255	132.7978
F	G	6.8387 m	235.4533	110.1385
G	H	67.2410 m	232.6575	103.8973
H	A	52.6574 m	168.3373	84.2945



CORTE A - A'
SIN ESCALA



CORTE B - B'
SIN ESCALA



UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA
CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ (MATRICULA 1541371H)

PROYECTO
RE - ARQUITECTURA; REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

NOTAS

PLANO TOPOGRÁFICO
Planta y cortes

TIPO DE PLANO	NO. DE PLANO	ESCALA
TOP-01	02	01

LUGAR Y FECHA
MORELIA, MICH: JUNIO 2022

ACOTACIÓN
METROS



**PLAZA
ANDADOR**

ZONA HABITACIONAL

ZONA HABITACIONAL

PLANTA DE TRAZO

FLASH CAR WASH
PEMEX
AVANTE
CFE

CUADRO DE TRAZO			
ESTACIÓN	PV	DISTANCIA	ÁNGULO
P0	P1	21.00 m	90°
P0	P2	25.00 m	90°
P2	P3	9.57 m	40°
P3	P4	17.71 m	120°
P4	P5	45.00 m	12°
P5	P6	45.24 m	31°
P5	P7	43.80 m	8°
P5	P8	20.08 m	42°
P5	P9	23.00 m	90°
P9	P10	17.71 m	15°
P10	P11	5.84 m	0°
P11	P12	15.27 m	0°
P12	P13	17.71 m	101°
P13	P14	17.71 m	175°
P5	P15	63.81 m	0°
P5	P16	54.71 m	27°



LOCALIZACIÓN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA
CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ

MATRICULA
1541371H

PROYECTO
RE - ARQUITECTURA; REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

NOTAS

PLANO
TRAZO
Planta

TIPO DE PLANO TRA-01	NO. DE PLANO 04	ESCALA
-------------------------	--------------------	--------

ESCALA GRÁFICA

LUGAR Y FECHA
MORELIA, MICH; JUNIO 2022

ACOTACIÓN
METROS

ARQUITECTÓNICOS

OFICINAS

Planta baja: acceso, vestíbulo, 3 módulos de oficinas con sala de espera, módulo de sanitarios para hombres y otro para mujeres, escaleras para acceso a planta alta.

Planta alta: dos módulos de oficinas con sala de espera.

CAFETERÍA

Acceso, vestíbulo, 3 módulos de cafetería, por cada módulo 2 secciones para locales con espacio para sillas y mesa, módulo de sanitarios para hombres y otro para mujeres, área de comedor y bancas.

CASA HABITACIÓN TIPO 1

Planta baja: acceso, vestíbulo, cocina con desayunador, área de comedor, sala, un baño completo, área de lavado.

Planta alta: habitación con terraza.

CASA HABITACIÓN TIPO 2

Planta baja: acceso, vestíbulo, cocina, área de comedor, sala, un baño completo, área de lavado y habitación.

Planta alta: habitación principal con terraza.

ACABADOS, HERRERÍA Y CARPINTERÍA

Se considera que las personas pasan la mayor parte de su tiempo en espacios interiores, por eso, la calidad del ambiente en interiores tiene una gran influencia en el bienestar, la productividad y la calidad de vida de las personas.

Por ello se tomaron en cuenta los siguientes factores para la elección de los acabados y las ventanas:

Mejorar la ventilación

La falta de ventilación puede provocar enfermedades, así como fomentar el "Síndrome del Edificio Enfermo", ya que tiende a afectar la asistencia y la productividad.

Para lograr que se mantenga un alto nivel de calidad del aire en interiores, se recomienda aumentar la ventilación, y aunque ello represente aumentar la energía utilizada, un buen diseño donde se aprovechen las características climáticas de la región, puede ayudar a mejorar significativamente la calidad del aire y reducir costos en la energía.

Manejo de contaminantes en el aire

Para mantener la salud y la comodidad de los ocupantes, es esencial proteger el ambiente interior de contaminantes, siendo los tres más relevantes: la contaminación del aire por el humo del tabaco, el dióxido de carbono y las partículas en suspensión.

Las partículas suspendidas en el aire, degradan el ambiente en interiores y pueden ser producidas por pelusas, suciedad, fibras de alfombra, polvo, ácaros del

polvo, moho, bacterias, polen y la caspa de animales.

Estas partículas pueden complicar los problemas respiratorios como alergias, asma, enfisema y bronquitis crónica. Para reducir su concentración se recomienda la filtración del aire. Sin embargo, gran parte del esfuerzo se debe realizar durante la construcción, protegiendo los sistemas que manejan aire y limpiando el edificio por medio de un "flushing" (presión positiva de aire).

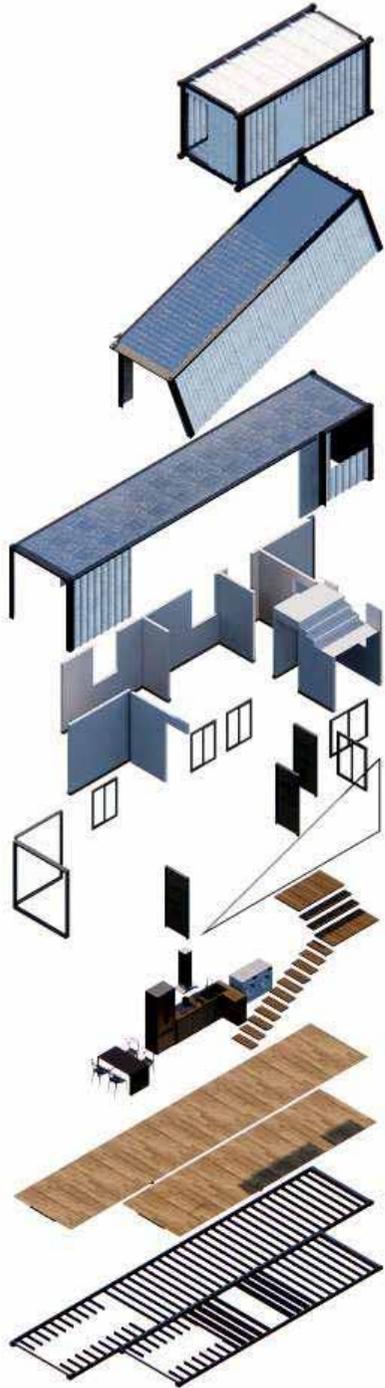
Uso de materiales menos nocivos

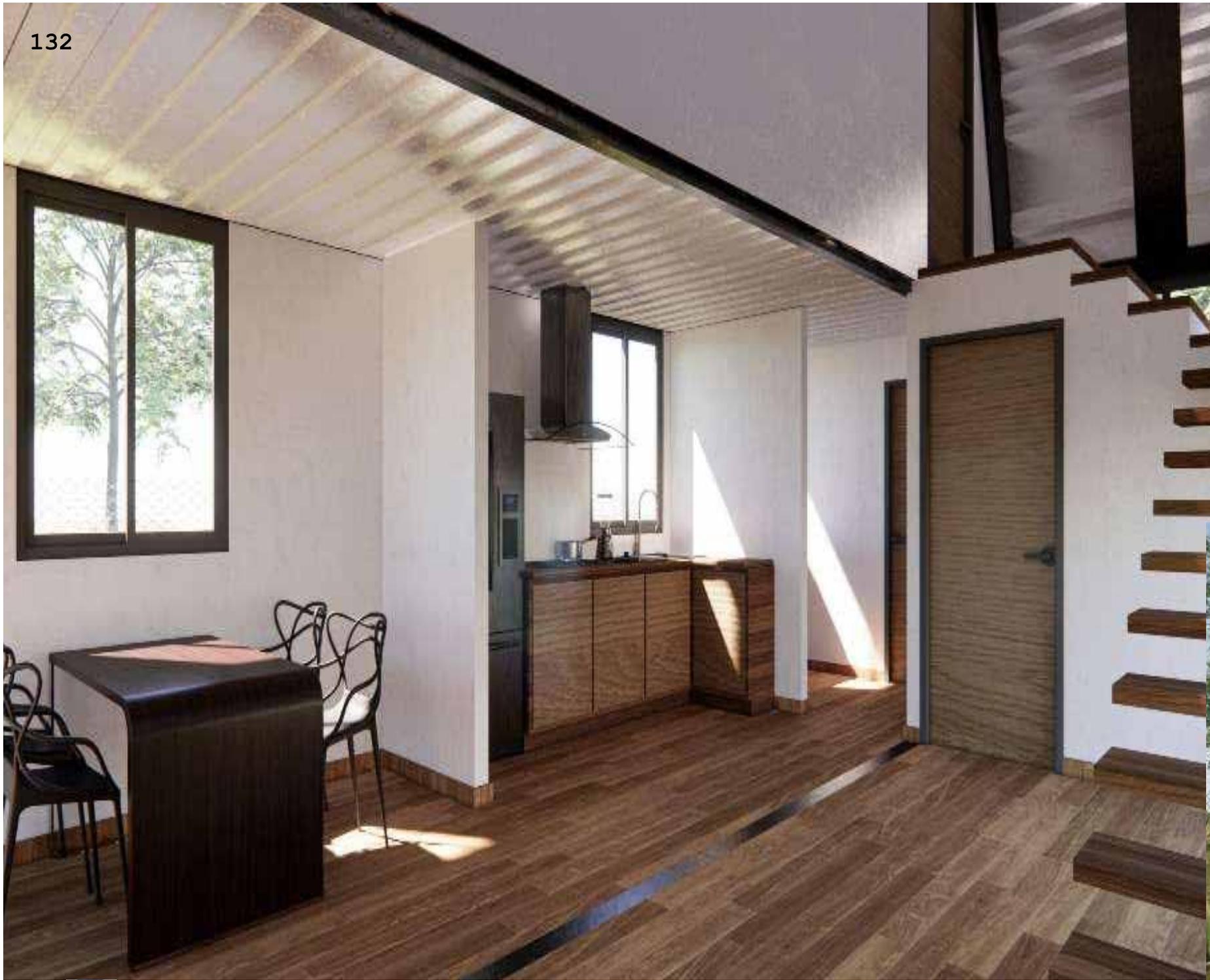
Una manera práctica para prevenir la contaminación del aire en interiores es la elección de materiales que liberen contaminantes en menor cantidad y menos dañinos.

El uso de adhesivos, pinturas, alfombras, productos compuestos de madera y muebles con bajos niveles de liberación de gases y vapores potencialmente irritantes, puede reducir la exposición y el daño a los ocupantes.

También, programar las entregas y las secuencias de las actividades de construcción apropiadamente, puede reducir la exposición del material a la humedad y a los gases y vapores contaminantes.

IMAGEN GENERAL DEL PROYECTO





PROYECTO CASA HABITACIÓN

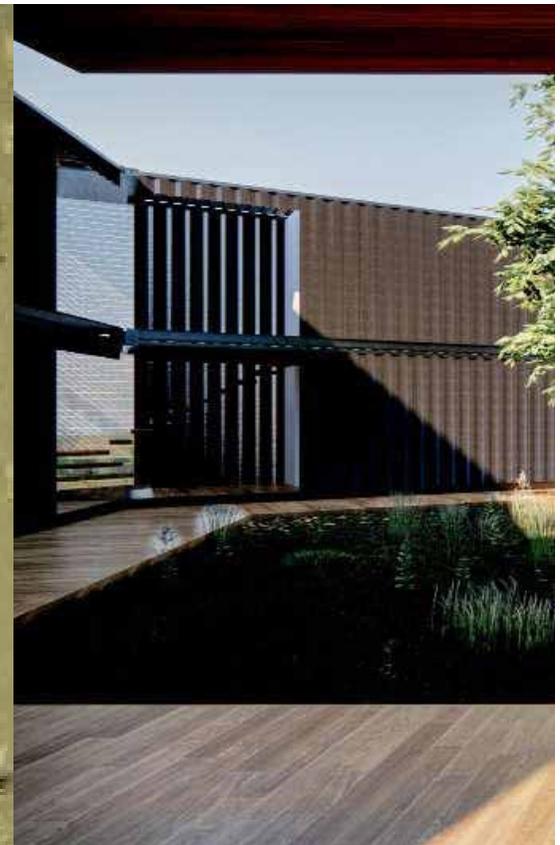




PROYECTO CAFETERÍA

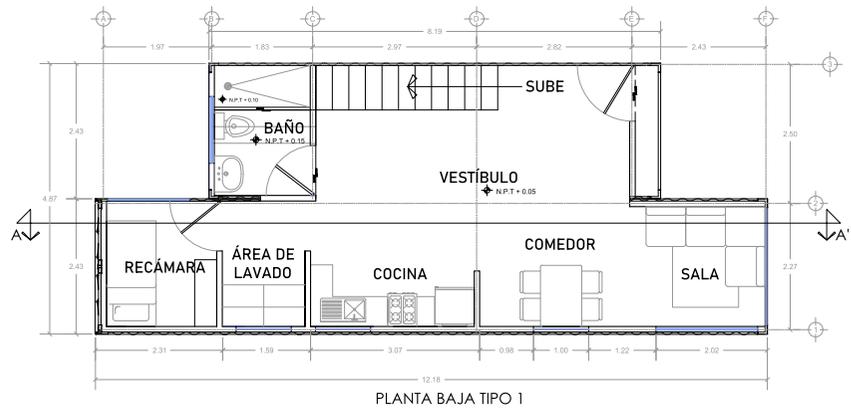




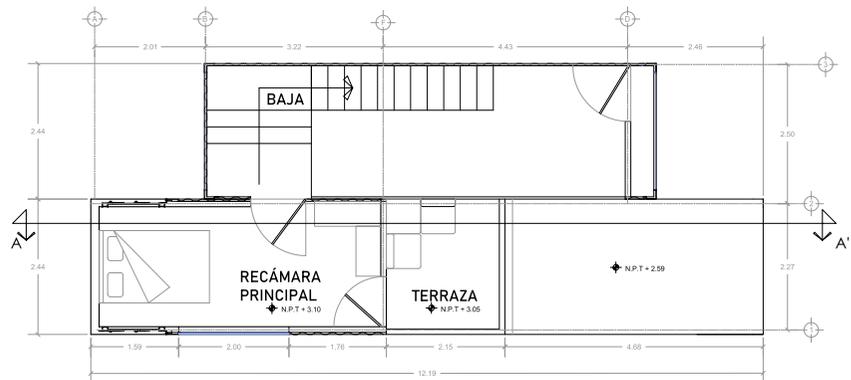


PROYECTO OFICINAS

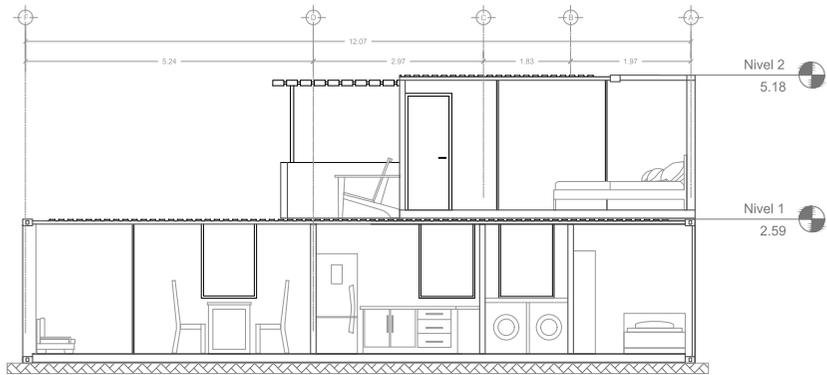




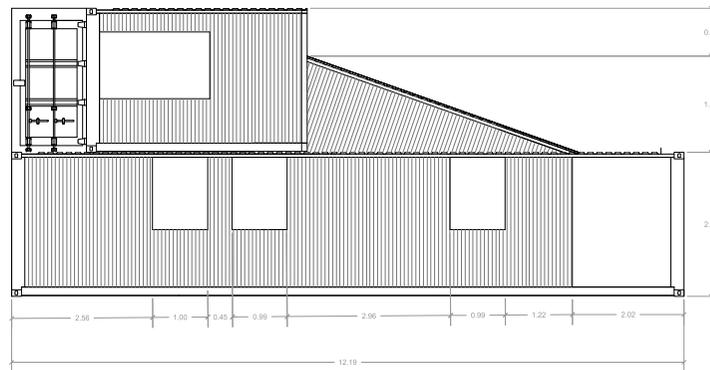
PLANTA BAJA TIPO 1



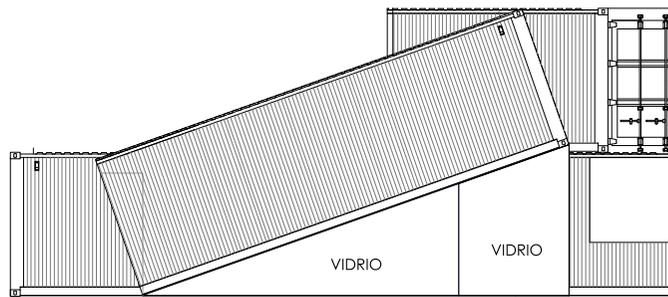
PLANTA ALTA TIPO



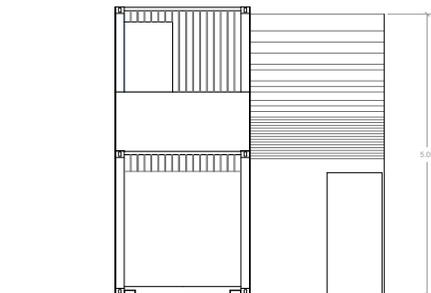
CORTE LONGITUDINAL A'-A



FACHADA LATERAL TIPO 1



FACHADA LATERAL TIPO



FACHADA PRINCIPAL TIPO



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA
CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ (MATRICULA 1541371H)

PROYECTO
RE - ARQUITECTURA; REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

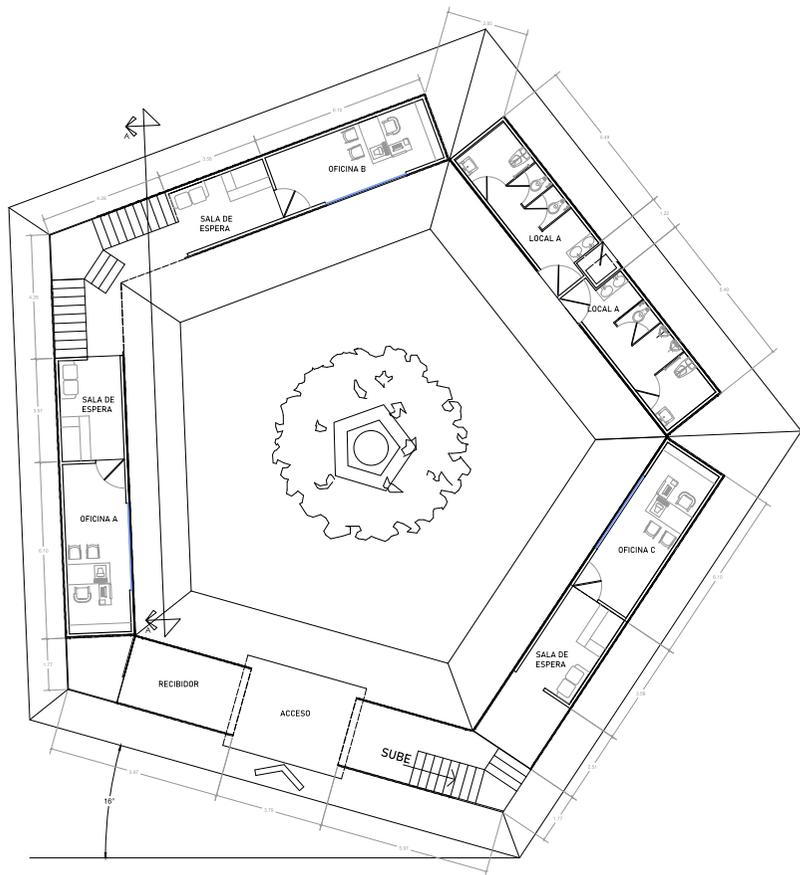
NOTAS

PLANO
ARQUITECTÓNICO
Planta y cortes

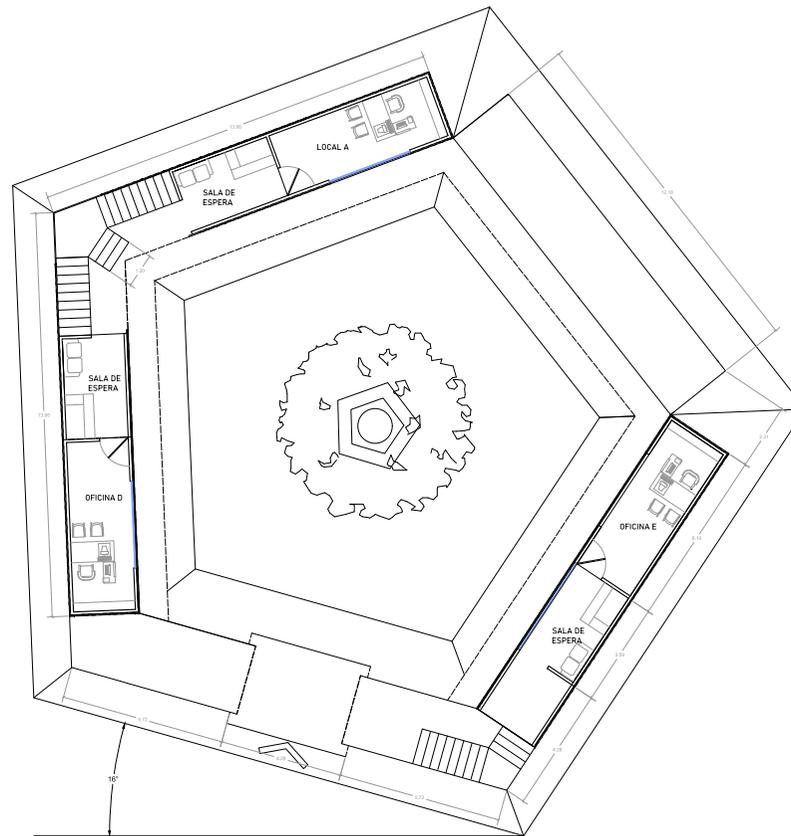
TIPO DE PLANO ARQ-01	NO. DE PLANO 05	ESCALA
-------------------------	--------------------	--------

ESCALA GRÁFICA

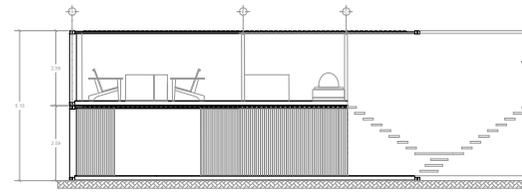
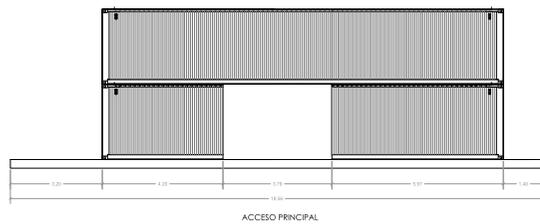
LUGAR Y FECHA MORELIA, MICH: JUNIO 2022	ACOTACIÓN METROS
--	---------------------

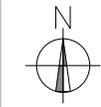


PLANTA BAJA TIPO OFICINAS



PLANTA ALTA TIPO OFICINAS





LOCALIZACIÓN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA
CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ

MATRICULA
1541371H

PROYECTO
RE - ARQUITECTURA; REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

NOTAS

PLANO
ARQUITECTÓNICO
Planta y cortes

TIPO DE PLANO ARQ-03	NO. DE PLANO 07	ESCALA
-------------------------	--------------------	--------

ESCALA GRÁFICA

LUGAR Y FECHA
MORELIA, MICH: JUNIO 2022

ACOTACIÓN
METROS



LOCALIZACIÓN



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA
CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ

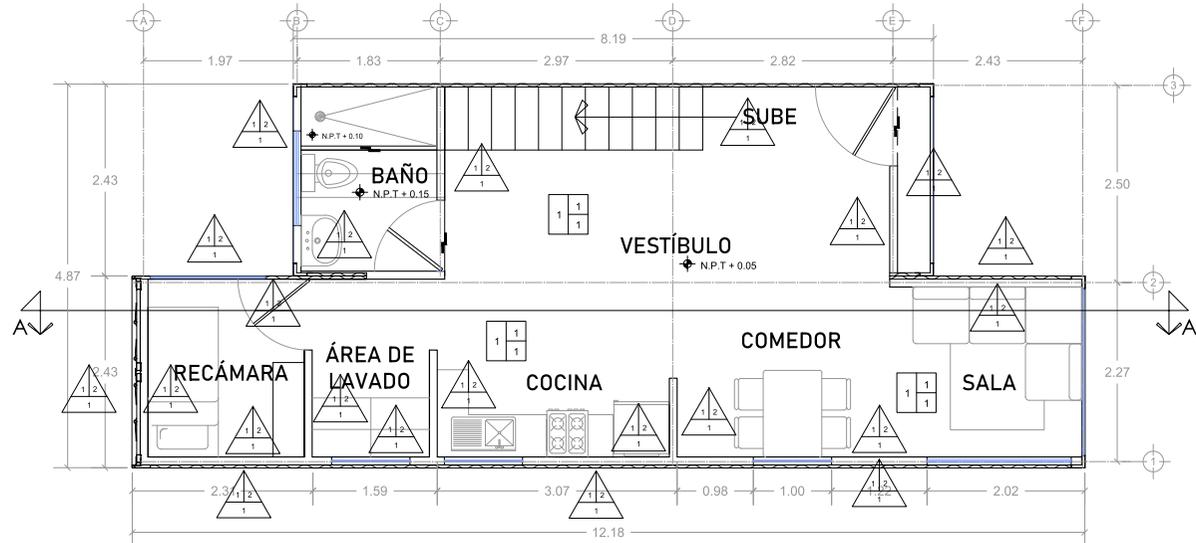
MATRÍCULA
1541371H

PROYECTO
RE - ARQUITECTURA: REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

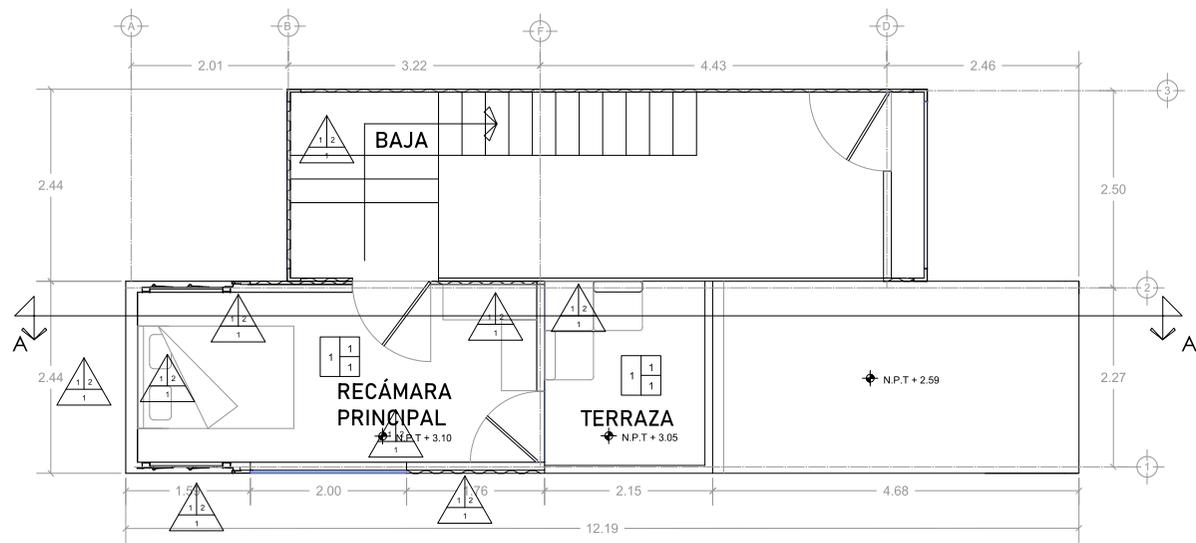
DIRECCIÓN
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

NOTAS

ACABADOS			
SIMBOLOGÍA	ACABADO BASE	ACABADO INTERMEDIO	ACABADO FINAL
PISOS			
	1. Substrato de alta resistencia hecho a base de vigas de acero y rieles transversales. 2. Soportes de madera sobre losa de concreto armado o firme de concreto. Soporte a base de polines y barrotos.	1. Piso de tripitay Apitong para contenedor marítimo. 2. Duela de madera pino, machihembrada o empalada, de 1 cm de ancho, fijadas con clavos sin cabeza.	1. Pulido y barnizado, y una capa final de poliéster polyform de Comex.
MUROS			
	1. Láminas de acero contrachapado de 2.43 x 0.91 m de 3 mm.	1. Aislamiento de fibra de cerámica, 1/4 pulgadas de gruesor x 16 pulgadas x 240 pulgadas, 2400f manta de aislamiento ignífugo, 300te	1. Tableros de yeso marca USG Tablarca®/sheetrock® firecode® tipo x de 15.9 mm (5/8") de espesor pintado con esmalte base agua de secado rápido, libre de plomo de color Negro nag-01 de la marca Comex a dos manos. 2. Tableros de yeso marca USG tablarca®/sheetrock® firecode® tipo x de 15.9 mm (5/8") de espesor pintado con esmalte base agua de secado rápido, libre de plomo de color Zeus 004-01 de la marca Comex a dos manos. 3. Tableros de yeso marca USG tablarca®/sheetrock® firecode® tipo x de 15.9 mm (5/8") de espesor pintado con esmalte base agua de secado rápido, libre de plomo de color Zeus 004-01 de la marca Comex a dos manos. 4. Pintura con esmalte base solvente de secado rápido, libre de plomo de color Bambara 208-02 de la marca Comex a dos manos.
P.L.A.F.O.N.D			
	1. Canales latón USG calibre 26	1. USG Tablarca®/sheetrock® anti-moho firecode® tipo X	1. Pintura de esmalte base agua de secado rápido, libre de plomo de color Popporn 003-01 de la marca Comex a dos manos



PLANTA BAJA TIPO 1



PLANTA ALTA TIPO

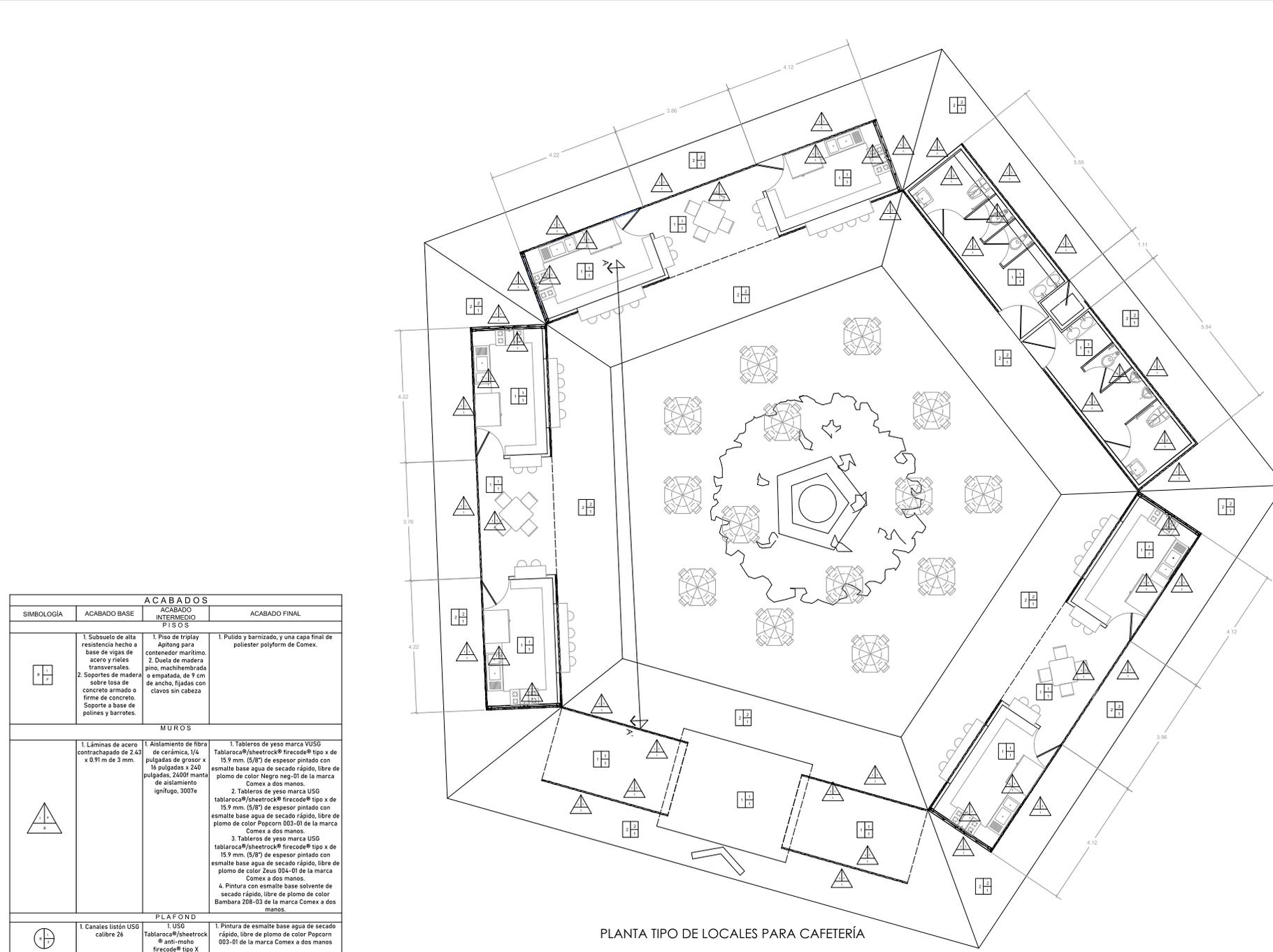
PLANO ACABADOS
Planta

TIPO DE PLANO ACA-01	NO. DE PLANO 08	ESCALA
-------------------------	--------------------	--------

ESCALA GRÁFICA

LUGAR Y FECHA
MORELIA, MICH: JUNIO 2022

ACOTACIÓN
METROS



ACABADOS			
SIMBOLOGIA	ACABADO BASE	ACABADO INTERMEDIO PISOS	ACABADO FINAL
	<ol style="list-style-type: none"> Subsuelo de alta resistencia hecho a base de vigas de acero y rieles transversales. Soportes de madera sobre losa de concreto armado o firme de concreto. Soporte a base de polines y barrotes. 	<ol style="list-style-type: none"> Piso de triplay Aptong para contenedor marítimo. Dueta de madera pino, machihembrada y empastada, de 9 cm de ancho, fijadas con clavos sin cabeza. 	<ol style="list-style-type: none"> Pulido y barnizado, y una capa final de poliéster polyform de Comex.
MUROS			
	<ol style="list-style-type: none"> Láminas de acero contrachapado de 2.43 x 0.91 m de 3 mm. 	<ol style="list-style-type: none"> Aislamiento de fibra de cerámica, 1/4 pulgadas de grosor x 16 pulgadas x 240 pulgadas. 24000 manto de aislamiento ignífugo, 3007e 	<ol style="list-style-type: none"> Tableros de yeso marca VUSG Tablaroca®/sheetrock® firecode® tipo x de 15.9 mm. (5/8") de espesor pintado con esmalte base agua de secado rápido, libre de plomo de color Negro neg-01 de la marca Comex a dos manos. Tableros de yeso marca USG tablaroca®/sheetrock® firecode® tipo x de 15.9 mm. (5/8") de espesor pintado con esmalte base agua de secado rápido, libre de plomo de color Zeus 004-01 de la marca Comex a dos manos. Tableros de yeso marca USG tablaroca®/sheetrock® firecode® tipo x de 15.9 mm. (5/8") de espesor pintado con esmalte base agua de secado rápido, libre de plomo de color Zeus 004-01 de la marca Comex a dos manos. Pintura con esmalte base solvente de secado rápido, libre de plomo de color Bambara 208-03 de la marca Comex a dos manos.
PLAFOND			
	<ol style="list-style-type: none"> Canales Listón USG calibre 26 	<ol style="list-style-type: none"> USG Tablaroca®/sheetrock® anti-moho firecode® tipo X 	<ol style="list-style-type: none"> Pintura de esmalte base agua de secado rápido, libre de plomo de color Popcorn 003-01 de la marca Comex a dos manos

PLANTA TIPO DE LOCALES PARA CAFETERÍA



LOCALIZACIÓN





UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA
CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ

MATRÍCULA
1541371H

PROYECTO
RE - ARQUITECTURA: REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

NOTAS

PLANO ACABADOS
Planta

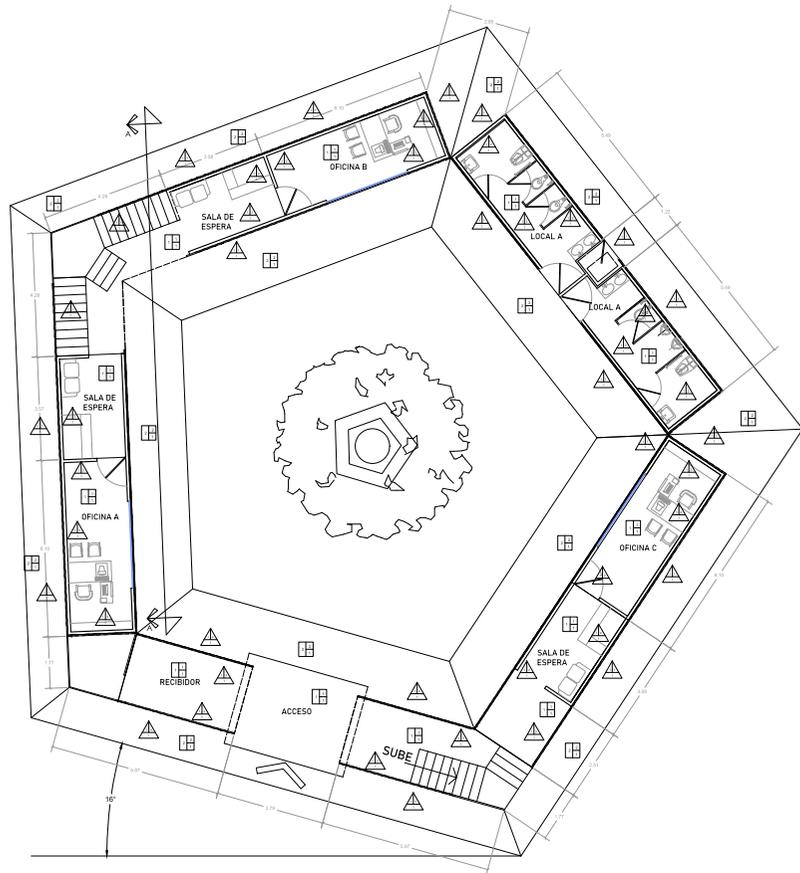
TIPO DE PLANO ACA-02	NO. DE PLANO 09	ESCALA
-------------------------	--------------------	--------

ESCALA GRÁFICA

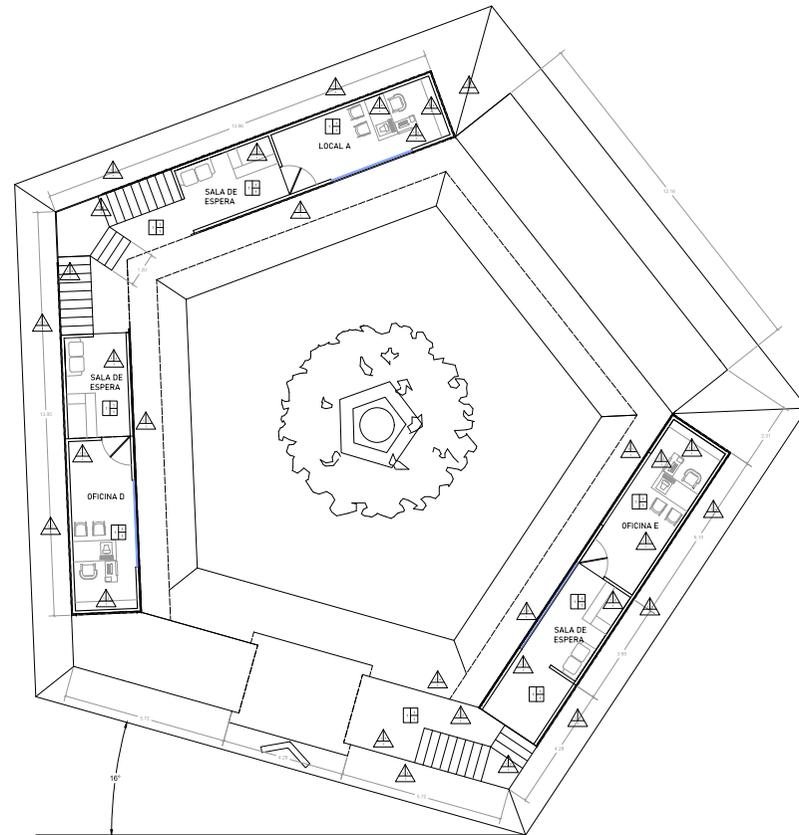


LUGAR Y FECHA
MORELIA, MICH: JUNIO 2022

ACOTACIÓN
METROS



PLANTA BAJA TIPO OFICINAS



PLANTA ALTA TIPO OFICINAS

SIMBOLOGIA	ACABADOS	
	ACABADO BASE	ACABADO FINAL
	<p>PISOS</p> <p>1. Substrato de alta resistencia hecho a base de vigas de acero y rieles transversales.</p> <p>2. Soporte de madera sobre losa de concreto armada a firme de concreto. Soporte a base de postes y barrotes.</p>	<p>1. Pulido y barnizado, y una capa final de poliéster poliurea de Comex.</p>
	<p>MUROS</p> <p>1. Láminas de acero contrachapado de 2.43 x 0.91 m de 3 mm.</p>	<p>1. Tableros de yeso marca USG de Tablaroca®/sheetrock® firecode® tipo x de 15.9 mm (5/8") de espesor pintado con esmalte base agua de secado rápido, libre de plomo de color Negro neg-01 de la marca Comex a dos manos.</p> <p>2. Tableros de yeso marca USG tablaroca®/sheetrock® firecode® tipo x de 15.9 mm (5/8") de espesor pintado con esmalte base agua de secado rápido, libre de plomo de color Popcorn 003-01 de la marca Comex a dos manos.</p> <p>3. Tableros de yeso marca USG tablaroca®/sheetrock® firecode® tipo x de 15.9 mm (5/8") de espesor pintado con esmalte base agua de secado rápido, libre de plomo de color Zeus 004-01 de la marca Comex a dos manos.</p> <p>4. Pintura con esmalte base solvente de secado rápido, libre de plomo de color Bambara 208-03 de la marca Comex a dos manos.</p>
	<p>PLAFOND</p> <p>1. Canales listón USG calibre 26.</p>	<p>1. USG tablaroca®/sheetrock® anti-moho firecode® tipo X.</p> <p>1. Pintura de esmalte base agua de secado rápido, libre de plomo de color Popcorn 003-01 de la marca Comex a dos manos.</p>

LOCALIZACIÓN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA
CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ

MATRICULA
1541371H

PROYECTO
RE - ARQUITECTURA: REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

NOTAS

PLANO
ACABADOS
Planta

TIPO DE PLANO ACA-03	NO. DE PLANO 10	ESCALA
-------------------------	--------------------	--------

ESCALA GRÁFICA

LUGAR Y FECHA
MORELIA, MICH: JUNIO 2022

ACOTACIÓN
METROS

ESTRUCTURA

Es importante considerar ciertas restricciones que surgen de la interacción con otros aspectos del proyecto global.

La etapa de estructuración es probablemente la etapa más importante del diseño estructural pues, la optimización del resultado final del diseño depende de gran medida del acierto que se haya obtenido en adoptar la estructuración más adecuada para una edificación específica.

En una segunda etapa, se identifican las acciones que se consideran que van a incidir o que tienen posibilidad de actuar sobre el sistema estructural durante su vida útil. Entre estas acciones se encuentra, las acciones permanentes como la carga muerta, acciones variables como la carga viva y las acciones accidentales como el viento y el sismo.

El proceso de diseño estructural será el siguiente:

- Definición de los reglamentos de diseño.
- Descripción de las propiedades de los materiales.
- Análisis de cargas.
- Resultados del análisis estructural.
- Conclusiones.

CIMENTACIÓN

EDAFOLOGÍA

El tipo de suelo es un vertisol.

Hace alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables (arcillas expansivas).

Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas.

Los cimientos de las construcciones y los pavimentos se desplazan y se agrietan con facilidad, las tuberías se rompen, por lo que construir en zonas con suelos verticos suele causar a la larga problemas si no se gestiona bien.

ESTUDIO GEOTÉCNICO

Se tiene el terreno natural formado por una arena limosa o toba ácida (SM ó Ta).

Se extrajeron muestras "alteradas" del suelo y muestras de rocas, en los diferentes PCA. Para el caso de la arcilla, por ser un estrato de espesor pequeño, se decidió obtener el peso volumétrico de campo y posteriormente en el laboratorio obtener sus propiedades.

ESTRATIGRAFÍA

0.00 m a 0.15 m. Capa vegetal

0.00 m a 0.40 m. Primer estrato, formado por una arcilla inorgánica de baja plasticidad (CL), color café oscuro, de consistencia natural "firme".

0.40 m a 1.00 m. Segundo estrato, formado por una arena limosa o una toba ácida o riolítica (SM o Ta), colos blanquizco, de consistencia natural "dura".

ANÁLISIS DE CARGAS

El análisis de cargas es el procedimiento mediante el cual se determinan los pesos que tienen posibilidad de actuar sobre el sistema estructural durante su vida útil.

Losa de Azotea:

	L(m)	b(m)	h(m)	y(kg/m ²)	kg/m ²
Losa Impermeabilizante					345.60
Plafond	1.00	1.00	0.02	430.00	8.60
Por norma					40.00
Carga muerta =					399.20
Carga viva =					250.00
Wa =					649.20 kg/m ²

Losa de Entrepiso:

	L(m)	b(m)	h(m)	y(kg/m ²)	kg/m ²
Losa					345.60
Piso	1.00	1.00	0.02	2200.00	44.00
Plafond	1.00	1.00	0.02	430.00	8.60
Por norma					40.00
Carga muerta =					438.20
Carga viva =					250.00
Wa =					688.20 kg/m ²

Muros:

	L(m)	b(m)	h(m)	y(kg/m ²)	kg/m ²
Muros	1.00	0.15	2.30	300.00	103.50
Carga muerta =					103.50
Carga viva =					250.00
Wa =					688.20 kg/m ²

DATOS				ZAPATA AISLADA	
Peso losa WD =	0.8	a1	3	Acim = PD/ru =	0.79 REDONDEAR
Peso muros WD =	0.34	a2	5.5		
Altura muros =	2.5	m	0.55		
Df =	0.8	a1	3	TABLERO 1	
Ft =	5	a2	3	W largo = W a1/4 (2-m) = 0.87	
WL =	0.87	m	1	TABLERO 2	
Wc =	0.60			W corto = W a1 / 4 = 0.60	
PD =	2.32	Viene de la bajada de cargas		MURO = Wmuro x altura	
Peso cimentación =	2.051			MURO = 0.34 2.5	
ru =	2.949			MURO = 0.85	
B =	0.8			PD = TOTAL = (ton/m) 2.32	
a =	0.14			REACCION NETA DEL TERRENO	
c =	0.32			ru = ft - Peso de cimentación	
MD =	0.26			ru = 5 2.051	
d =	0.1			ru = 2.949	
h sup =	0.15			Peso de cimentación = 1.40((hsupxpeso concreto)+(hrellxpeso relleno))	
h rell =	0.65			2.051	
VD =	1.37			Acim = PD/ ru	
X =	0.27			Acim = 2.32 2.949	
Peso concreto =	2.4			Acim = 0.78763217 Se redondea 0.8	
Peso relleno =	1.7			B = Acim = 0.8	
				c = B - a / 2	
				c = 0.8 0.14	
				c = 0.32	
				ACCIONES DE DISEÑO	
				a) Flexión	
				MD = Ft * c2 / 2	
				MD = 5 0.32	
				MD = 0.26	
				b) Cortante	
				VD = Ft * x	
				VD = 5 0.27	
				VD = 1.37	

$$C = B - a/2 = 0.3238161$$

x =	c - d / 2	
x =	0.32	0.1
x =	0.27	

ALBAÑILERÍA

Para esta sección se utilizarán muros de Tablaroca, para un mantenimiento a la pintura debido a los agentes atmosféricos como la corrosión, es necesario un cepillado con cepillo de alambre de acero o con esmeril para acero y retirar el óxido hasta llegar a la placa metálica para después aplicar pintura anticorrosiva o de esmalte para exteriores.

Revisión y preparación del contenedor

- No deben existir puntos de entrada de agua
- No ha de existir desgaste por corrosión en ninguna parte
- No debe haber en el interior del contenedor obstáculos de ningún tipo, como piezas sueltas o quebradas.
- Debe llevarse a cabo una limpieza correcta y rigurosa dentro del contenedor.

ESTRUCTURA DE CONTENEDOR

Para nuestro caso de estudio, se considerará un acero estructural A-36 para los contenedores teniendo las siguientes características.

Esfuerzo de fluencia. $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$

Módulo de elasticidad del acero. $E = 2\,040\,000 \text{ kg/cm}^2$.

G módulo de elasticidad al esfuerzo cortante. $784\,000 \text{ kg/cm}^2$.

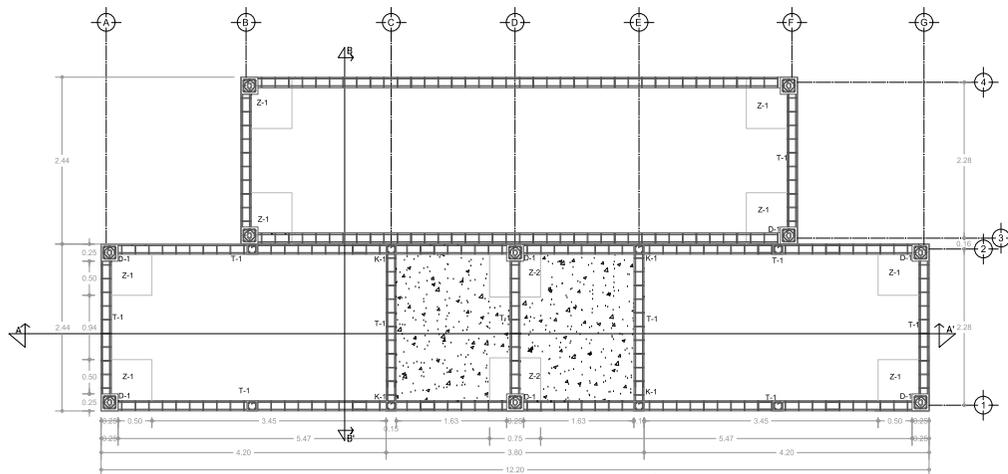
Módulo de Poisson $\mu = 0.3$

Las características del contenedor especificado para el proyecto están basadas en la normativa ISO (International Standardization Organization) que es la entidad internacional encargada de favorecer normas de fabricación, comercio y comunicación en todo el mundo. La norma ISO que se refiere a las características de los contenedores para comercio.

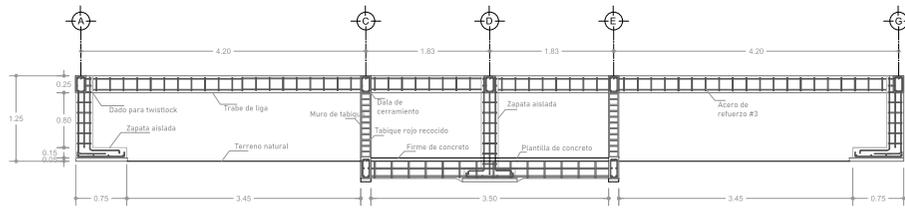
Los contenedores marítimos están preparados para poder ser apilados hasta un máximo de 12 alturas, es decir lo que posibilita la creación de edificaciones en altura. Los contenedores se pueden disponer tanto horizontal como verticalmente, esta variabilidad de colocación hace muy útil para realizar los núcleos de conexión entre los niveles (huecos de escaleras, ascensores etc.).

La construcción de una estructura con contenedores diríamos que sería en seco, esto agiliza la ejecución de obras, y con este tipo de estructura metálica no hay tiempos de espera para fraguados y su uso es inmediato. Esa rapidez para el ensamblaje de un edificio de este tipo es posiblemente una de las mayores ventajas.

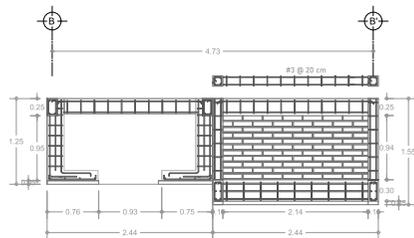
La construcción de una vivienda con este tipo de estructura hace mucho más fácil la orientación dentro de una parcela, cambios de distribución o de configuración, que una vivienda o edificación de obra tradicional.



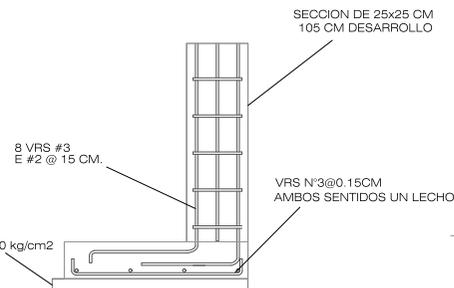
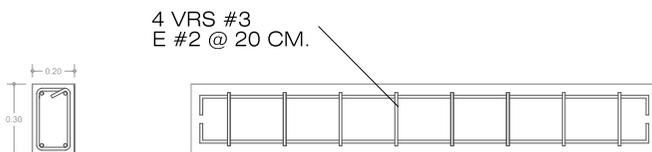
PLANTA TIPO DE CIMENTACIÓN



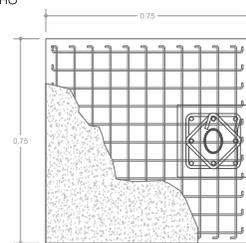
CORTE A-A' DE CIMENTACIÓN



CORTE B-B' DE CIMENTACIÓN

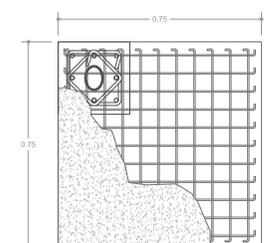


ZAPATA Z-1



VER TABLA DE ANCLAJES, TRASLAPES Y LONGITUDES DE DESARROLLO

ZAPATA Z-2



VER TABLA DE ANCLAJES, TRASLAPES Y LONGITUDES DE DESARROLLO

ACERO

- a) SE UTILIZAN ARILLAS DE REFUERZO CORRUGADAS DE ACERO DEL #3 CON LÍMITE DE FLUENCIA $F_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$ PARAMALLA ELECTROSOLDADA $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ PARA VARILLAS CURVA ESFUERZO-DEFORMACIÓN MUESTREUNA REGION DE COMPARTIMIENTO PLÁSTICO BIEN DEFINIDO. Y CUMPLIRAN CON LAS NORMAS NOM B72, NOM B253, NOM B290, NOM B455, NOM B455.
- b) PARA CERTIFICACIÓN DEL ACERO DE REFUERZO SE ENSAYARÁN ESPECIMENES CADAPARTIDA DE TONELADAS FRACCIÓN UNIFORME PARA VERIFICAR EL DIÁMETRO DE LAS VARILLAS, LA ALTURA DE DISTRIBUCIÓN DE CORRUGACIONES, SU LÍMITE DE FLUENCIA, SU ESFUERZO DE RUPTURA Y COMO SU DUCTILIDAD DEL 80% DE LOS ESPECIMENES ENSAYADOS DEBEN RESISTIR LOS ESFUERZOS NOMINALES DEL ACERO ESPECIFICADO NINGUNA MUESTRA DEBE EXHIBIR ESFUERZO DE FLUENCIA O RUPTURA INFERIORES A 100% DE LO ESPECIFICADO.

CIMBRA

- a) AL INICIAR EL COLADO, LA SUPERFICIE DE LA CIMBRA DEBE ESTAR LIMPIA Y HUMEDA.
- b) LA OBRA FALSA LOS MOLDES DEBEN RIGIDIZADOS Y RESISTENTES A LAS CARGAS DE PESO Y PRESIÓN LATERAL DEL CONCRETO FRESCO Y LAS CARGAS INDUCIDAS POR EL PROCESO DE COLADO, SIN SUFRIR DEFORMACIONES EXCESIVAS.

CONCRETO

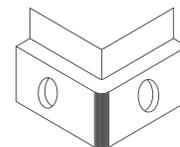
- a) EL DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN DEBIO CONSIDERAR EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO $F_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ EL CONCRETO PREMEZCLADO DEBE CUMPLIR LAS NORMAS ASTM C-94.
- b) SE EMPLEARÁN ELEMENTOS DE PORTLAND POI, AGREGADO BETEQUE SUETENGA 1 cm^3 DE TAMAÑO MÁXIMO A PARTIR DE MATERIALES PERJUDICIALES PARA EL CONTRACO O EL ACERO DE REFUERZO. SI SE EMPLEAN ADITIVOS PARA EL CONCRETO.
- c) EL REVENIMIENTO DE LA MEZCLA NO EXCEDERÁ DE 7.5 cm. AL MENOS SE EMPLEARÁ CONCRETO BOMBEADO EN CUYO CASO EL REVENIMIENTO EXCEDERÁ DE 10 cm. SE RECOMIENDA EL USO DE VIBRADORES INMERSIONALES EN LA CIMENTACIÓN A 5 cm Y FRECUENCIA DE VIBRAR DENTRO DE LA MEZCLA DE 9000-13500 RPM.
- d) PARA VERIFICAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO DE LOS ASSETOMAR UN MÍNIMO DE MUESTRA A CILINDROS ROTACIONALES DE CONCRETO MEZCLADO MECANICAMENTE EN LA OBRA.
 - 1) NINGUN CILINDRO DEBE TENER RESISTENCIA INFERIOR A 245 kg/cm².
 - 2) EL PROMEDIO DE CUALQUIER SERIE DE TRES PRUEBAS CONSIDERADAS DEBEN SER SUPERIOR A 200 kg/cm².
 - 3) NO MÁS DEL 10% DE LOS ESPECIMENES TENDRÁ RESISTENCIA INFERIOR A LA DE PROYECTO
 - 4) SE RECOMIENDA VERIFICAR CONTINUAMENTE EL REVENIMIENTO DEL CONCRETO FRESCO, PARA OBSERVAR LA HOMOGENEIDAD DE LA MEZCLA.

GENERALES

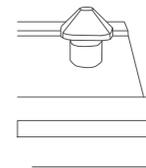
- LAS SECCIONES TOTALES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES SERÁ EL INDICADO EN LOS PLANOS CON RECUBRIMIENTOS NO MENORES A 2 cm.
- COLOCAR SEPARADORES PARA LOGRAR RECUBRIMIENTOS ESTIPULADOS.

NOTAS Y CONSIDERACIONES CONSTRUCTIVAS

- CUANDO NO SE APLICA EL PROCEDIMIENTO ADECUADO EN EL CURADO DE CONCRETO PUEDE PROVOCAR LA PERDIDA DE HASTA UN 45% DE SU RESISTENCIA POR CONTRACCIONES DE FRAGUADO.
- UTILIZAR CONCRETO O MORTERO REMEZCLADO PUEDE OCASIONAR FALLAS LOCALES EN LA ESTRUCTURA DEBIDO A LA PERDIDA DE RESISTENCIA DE HASTA UN 50% POR FRAGUADO INICIAL EN LA MEZCLA ORIGINAL.
- EL NO DEJAR LA CIMBRA ESTANCA PUEDE PROVOCAR LA PERDIDA DE LA RESISTENCIA DE ELEMENTO ESTRUCTURAL HASTA EN UN 40% DEBIDO AL SANGRADO DEL CONCRETO.
- NO TRANSAPARAR MÁS DE 50% DEL ACERO DE REFUERZO EN UNA MISMA SECCION.



DETALLE DE CANTONERA
ELEMENTO DE DIMENSIONES 380x180x110 mm. EMPOTRADO EN CADA UNO DE LOS OCHO VÉRTICES DE UN CONTENEDOR.



DETALLE DE TWISTLOCK
DISPOSITIVO GIRATORIO ESTANDARIZADO PARA FIJAR CONTENEDORES.

LOCALIZACIÓN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTE
CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ MATRÍCULA 1541371H

PROYECTO
RE - ARQUITECTURA: REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

NOTAS

PLANO
CIMENTACIÓN
Planta y cortes

TIPO DE PLANO
CIM-01

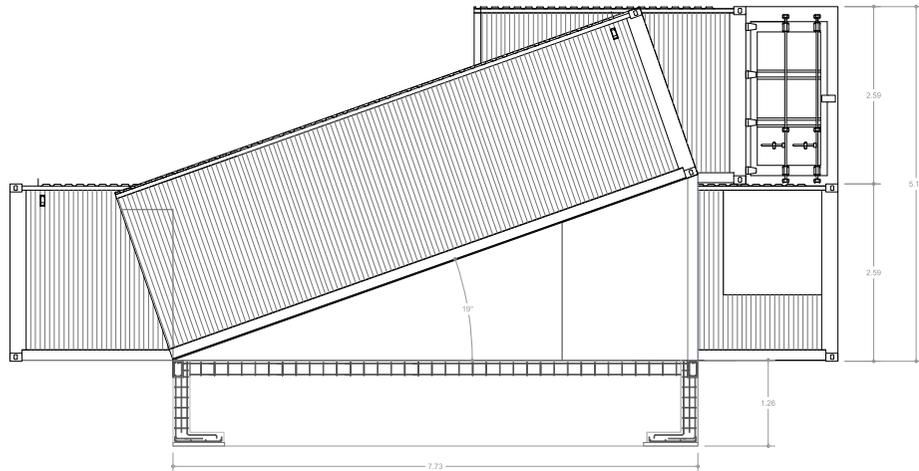
NO. DE PLANO
11

ESCALA
METROS

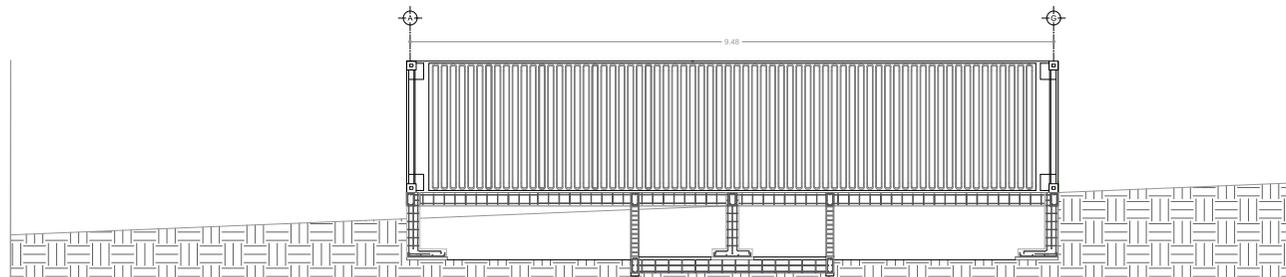
ESCALA GRÁFICA

LUGAR Y FECHA
MORELIA, MICH; JUNIO 2022

ACOTACIÓN
METROS



DETALLE DE CIMENTACIÓN EN CONTENEDOR
SIN ESCALA



CORTE DE PENDIENTE TOPOGRÁFICA CON CIMENTACIÓN

ACERO

- a) SE UTILIZARÁ MALLA DE REFUERZO CORRUGADO DE ACERO DEL #3 CON LÍMITE DE FLUENCIA $f_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$ PARA MALLA ELECTRO SOLDADA $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ PARA VARILLAS. CURVA DE FUERZO-DEFORMACIÓN MUESTRE EN REGIÓN DE COMPARTIMIENTO ELÁSTICO BIEN DEFINIDO Y CUMPLIRÁN CON LAS NORMAS NOM B72, NOM B253, NOM B290, NOM B455, NOM B456.
- b) PARA CERTIFICAR LA CALIDAD DEL ACERO DE REFUERZO SE ENSAYARÁN RESPECÍMENES EN CADA PARTIDA DE 10 TONELADAS. FRACCIÓN DE UN MISMO TAMAÑO PARA VERIFICAR EL DIÁMETRO DE LAS VARILLAS, LA ALTURA Y DISTRIBUCIÓN DE CORRUGACIONES, LÍMITE DE FLUENCIA, SU ESFUERZO DE RUPTURA, ASÍ COMO SU DUCTILIDAD. EL 80% DE LOS ESPECÍMENES SAYADO DEBEN RESISTIR, LOS ESFUERZOS NOMINALES DEL ACERO ESPECIFICADO. NINGUN MUESTRO DEBE EXHIBIR ESFUERZO DE FLUENCIA O RUPTURA INFERIORES AL 100% DEL ESPECIFICADO.

CIMBRA

- a) AL INICIAR EL COLADO, LA SUPERFICIE DE LA CIMBRA DEBE ESTAR LIMPIA Y HUMEDA.
- b) LA OBRA FALSAY LOS MOLDES DEBEN SER RÍGIDOS Y RESISTENTES BARASOPORTAR EL PESO Y LA PRESIÓN LATERAL DEL CONCRETO FRESCO Y LAS CARGAS INDUCIDAS POR EL PROCESO DE COLADO, SIN SUFRIR DEFORMACIONES EXCESIVAS.

CONCRETO

- a) EL DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN SE HIZO CONSIDERANDO QUE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO SERA $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$. EL CONCRETO PREMEZCLADO DEBE CUMPLIR LAS NORMAS ASTM C-94.
- b) SE EMPLEARÁ CEMENTO PORTLAND TIPO I, AGREGADO SE TENDRÁ QUE TENGAN $\phi \geq 7.5 \text{ mm}$ DE TAMAÑO MÁXIMO; AGUA POTABLE LIBRE DE MATERIALES QUE REACCIONEN CON EL CONCRETO. EL ACERO DE REFUERZO SI SE EMPLEA ADITIVOS PARA EL CONCRETO.
- c) EL REVENIMIENTO DE LA MEZCLA NO EXCEDERÁ DE 7.5 cm AL MENOS QUE SE EMPLEA CONCRETO BOMBEO EN CUYO CASO EL REVENIMIENTO EXCEDERÁ DE 10 cm. SE RECOMIENDA EL USO DE VIBRADOR DE BEBIDA INMERSIÓN CON DIÁMETRO EN LA CABEZA DE 3 A 5 cm Y FRECUENCIA DE VIBRAR DENTRO DE LA MEZCLA DE 9000-13500 RPM.
- d) PARA VERIFICAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO DE LA LOSA SE TOMARÁN UN MÍNIMO DE 1 MUESTRA/4 CILINDROS POR CADA 20 m^3 DE CONCRETO MEZCLADO MECANICAMENTE EN LA OBRA.
- NINGUN CILINDRO DEBE TENER RESISTENCIA INFERIOR A 245 kg/cm^2 .
 - EL PROMEDIO DE CUALQUIER SERIE DE TRES PRUEBAS CONSIDERADAS DEBEN SER SUPERIOR A 200 kg/cm^2 .
 - NO MÁS DEL 10% DE LOS ESPECÍMENES TENDRÁ RESISTENCIA INFERIOR A LA DE PROYECTO
 - SE RECOMIENDA VERIFICAR CONTINUAMENTE EL REVENIMIENTO DEL CONCRETO FRESCO, PARA OBSERVAR LA HOMOGENEIDAD DE LA MEZCLA.

GENERALES

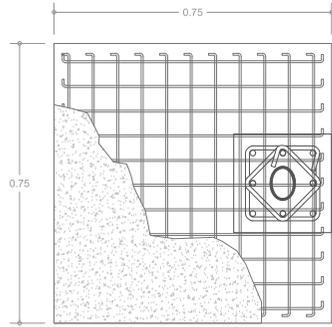
- LAS SECCIONES TOTALES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES SERA EL INDICADO EN LOS PLANOS CON RECUBRIMIENTOS NO MENORES A 2 cm.
- COLOCAR SEPARADORES PARA LOGRAR RECUBRIMIENTOS ESTIPULADOS.

NOTAS Y CONSIDERACIONES CONSTRUCTIVAS

- CUANDO NO SE APLICA EL PROCEDIMIENTO ADECUADO EN EL CURADO DE CONCRETO PUEDE PROVOCAR LA PERDIDA DE HASTA UN 45% DE SU RESISTENCIA POR CONTRACCIONES DE FRAGUADO.
- UTILIZAR CONCRETO O MORTERO REMEZCLADO PUEDE OCASIONAR FALLAS LOCALES EN LA ESTRUCTURA DEBIDO A LA PERDIDA DE RESISTENCIA DE HASTA UN 50% POR FRAGUADO INICIAL EN LA MEZCLA ORIGINAL.
- EL NO DEJAR LA CIMBRA ESTANCA PUEDE PROVOCAR LA PERDIDA DE LA RESISTENCIA DE ELEMENTO ESTRUCTURAL HASTA EN UN 40% DEBIDO AL SANGRADO DEL CONCRETO.
- NO TRANS LAPAR MÁS DE 50% DEL ACERO DE REFUERZO EN UNA MISMA SECCION.

		LOCALIZACIÓN	
		UNIVERSIDAD MICHUACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA	
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO			
DIRECTOR DE TESIS			
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO			
PRESENTE		MATRÍCULA	
CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ		1541371H	
PROYECTO			
RE - ARQUITECTURA: REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS			
DIRECCIÓN			
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.			
NOTAS			
PLANO			
CIMENTACIÓN Planta y cortes			
TIPO DE PLANO	NO. DE PLANO	ESCALA	
CIM-02	12		
ESCALA GRÁFICA			
LUGAR Y FECHA		ACOTACIÓN	
MORELIA, MICH; JUNIO 2022		METROS	

ZAPATA Z-1

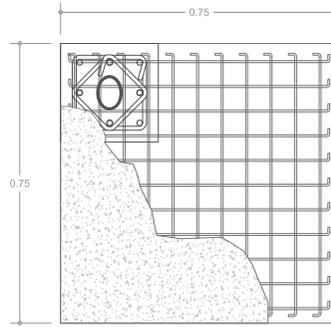


ZAPATA:
 VARS #3 @15cm AMBOS SENTIDOS
 F'c= 250 kg/cm²
 F'y=4200 kg/cm²

DADO D-1
 0.25x0.25m
 8 VARS #3
 ESTRIBOS #2 @15cm
 F'c=250 kg/cm²

VER TABLA DE ANCLAJES, TRASLAPES Y LONGITUDES DE DESARROLLO

ZAPATA Z-2



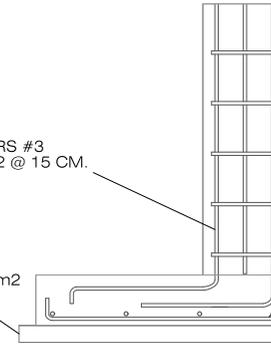
VER TABLA DE ANCLAJES, TRASLAPES Y LONGITUDES DE DESARROLLO

Plantilla 5 cm f'c: 100 kg/cm²

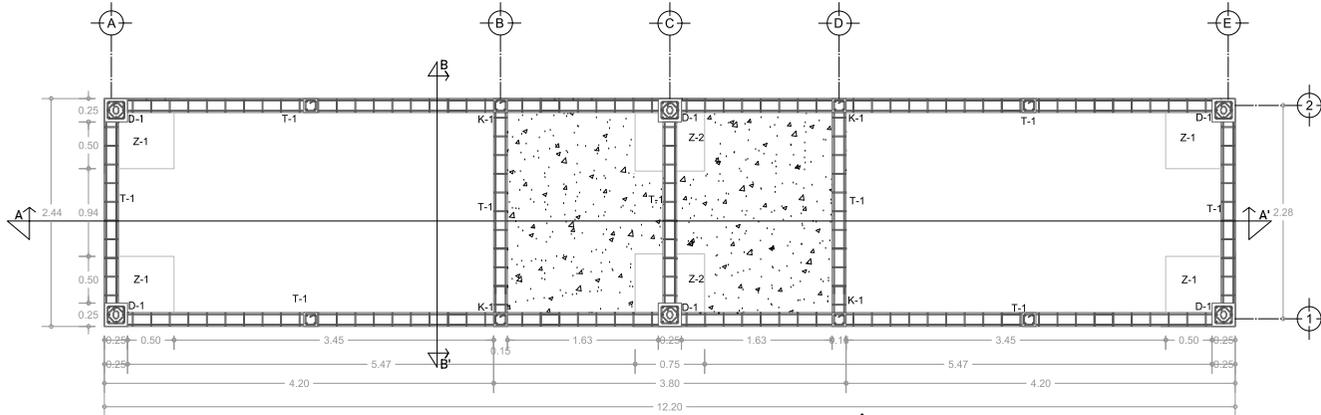
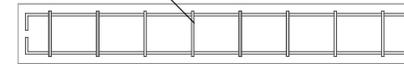
8 VRS #3
 E #2 @ 15 CM.

SECCION DE 25x25 CM
 105 CM DESARROLLO

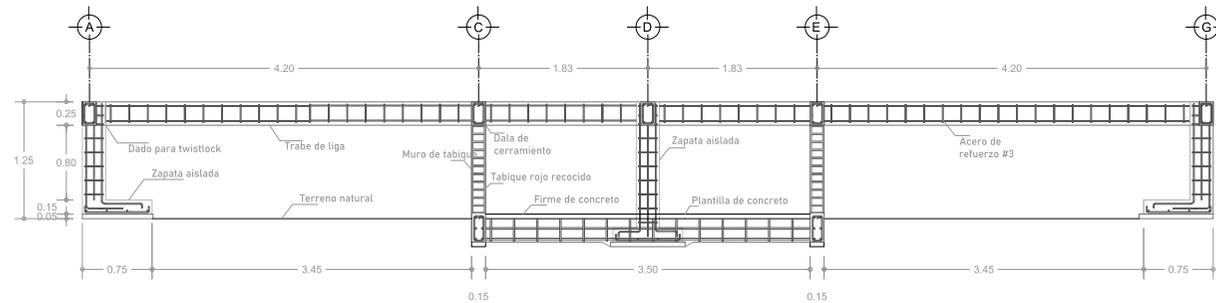
VRS N°3@0.15CM
 AMBOS SENTIDOS UN LECHO



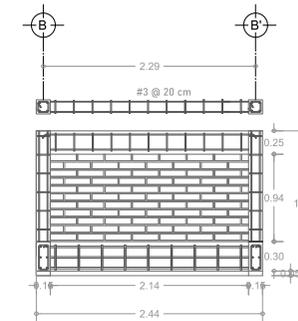
4 VRS #3
 E #2 @ 20 CM.



PLANTA TIPO DE CIMENTACIÓN



CORTE A-A' DE CIMENTACIÓN



CORTE B-B' DE CIMENTACIÓN



LOCALIZACIÓN

CALLE MORELOS ENTRE AVENIDA DEL ESTADISTA Y AVENIDA DEL ORO



UNIVERSIDAD MICHOACANA
 DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS

DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTE

CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ

MATRÍCULA

1541371H

PROYECTO

RE - ARQUITECTURA: REUTILIZACIÓN DE
 CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN

Perif. Paseo de la República, Lomas de
 la Huerta, Morelia, Mich.

NOTAS

PLANO CIMENTACIÓN
 Planta y cortes

TIPO DE PLANO

CIM-03

NO. DE PLANO

13

ESCALA

ESCALA GRÁFICA

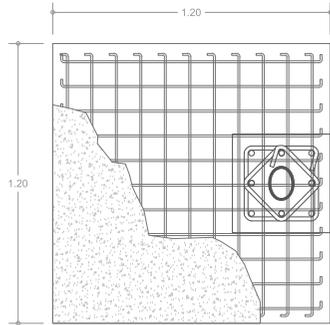
LUGAR Y FECHA

MORELIA, MICH: JUNIO 2022

ACOTACIÓN

METROS

ZAPATA Z-1

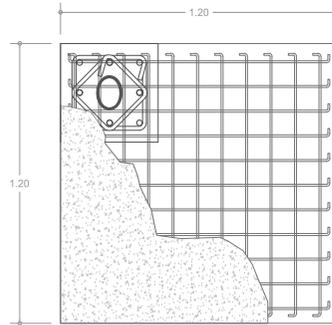


ZAPATA:
VARS #3 @15cm AMBOS SENTIDOS
F'c= 250 kg/cm2
F'y=4200 kg/cm2

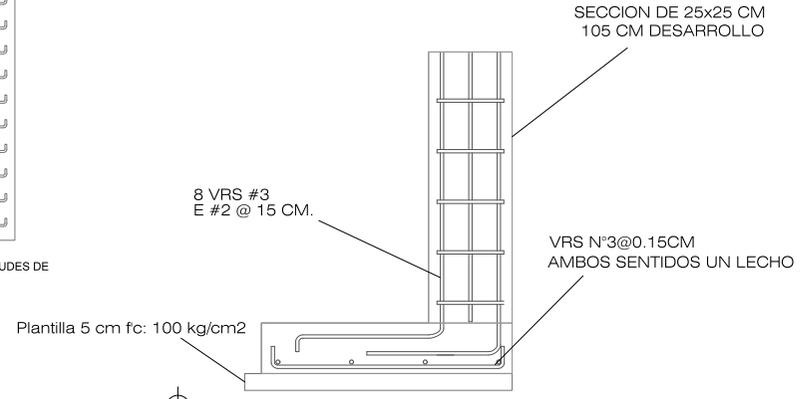
DADO D-1
0.25x0.25m
8 VARS #3
ESTRIBOS #2 @15cm
F'c=250 kg/cm2

VER TABLA DE ANCLAJES, TRASLAPES Y LONGITUDES DE DESARROLLO

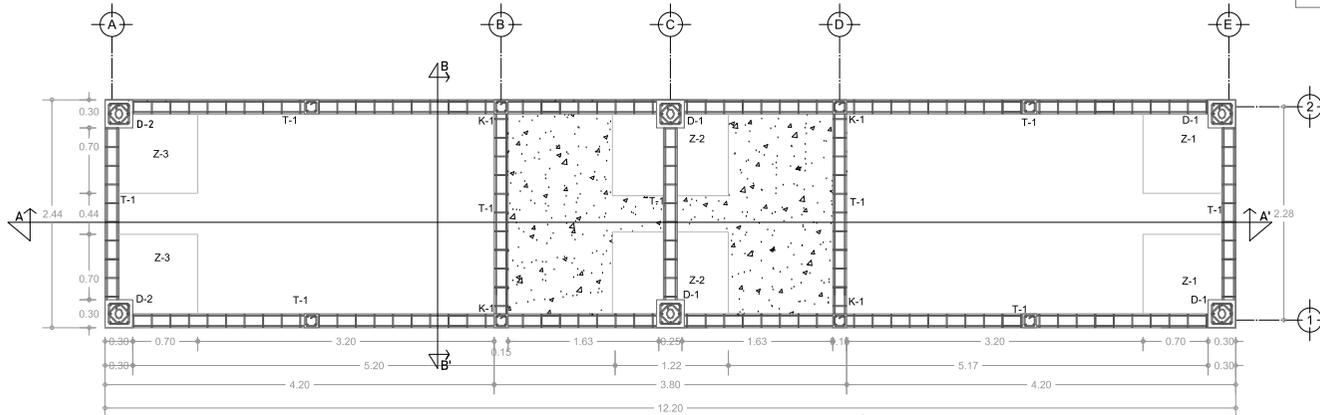
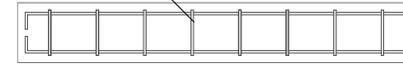
ZAPATA Z-2



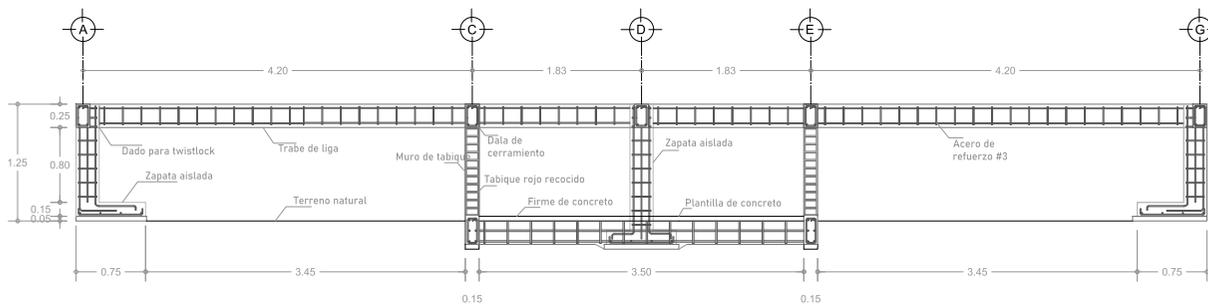
VER TABLA DE ANCLAJES, TRASLAPES Y LONGITUDES DE DESARROLLO



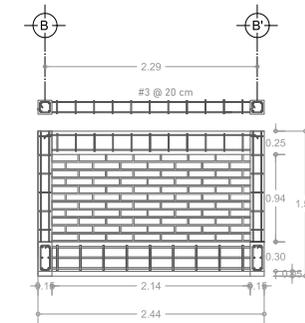
4 VRS #3
E #2 @ 20 CM.



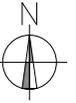
PLANTA TIPO DE CIMENTACIÓN



CORTE A-A' DE CIMENTACIÓN



CORTE B-B' DE CIMENTACIÓN



LOCALIZACIÓN

UNIVERSIDAD MICHUACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO



UNIVERSIDAD MICHUACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTE: CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ MATRICULA 1541371H

PROYECTO
RE - ARQUITECTURA: REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

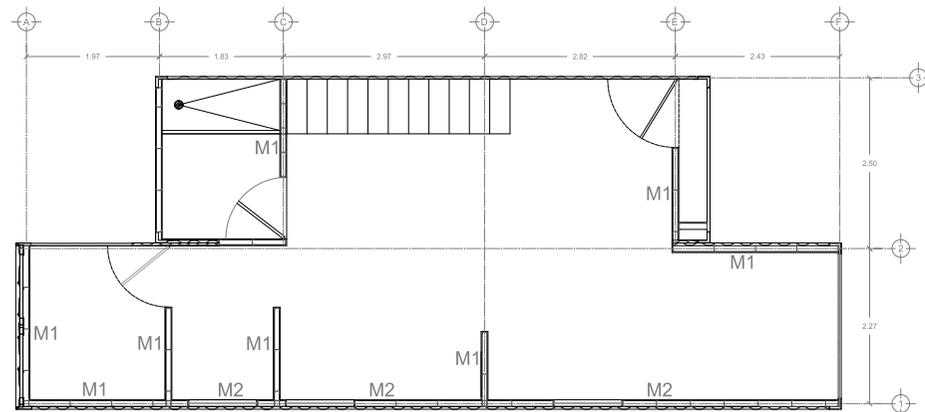
NOTAS

PLANO CIMENTACIÓN
Planta y cortes

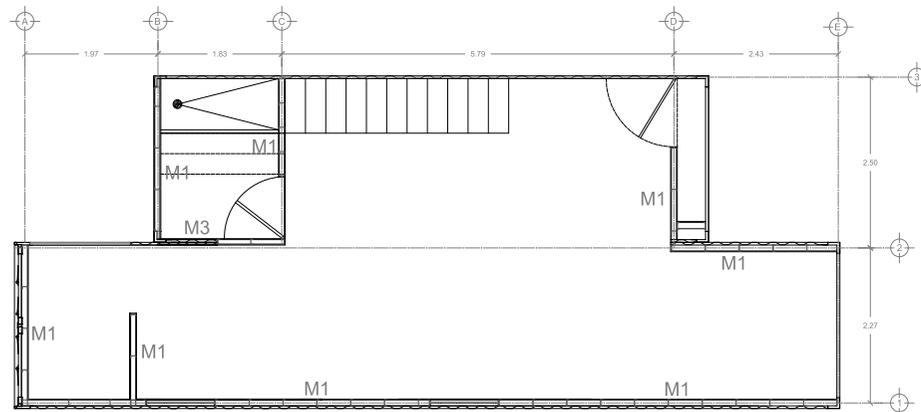
TIPO DE PLANO: CIM-04 NO. DE PLANO: 14 ESCALA:

ESCALA GRÁFICA

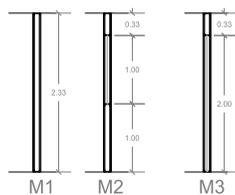
LUGAR Y FECHA: MORELIA, MICH: JUNIO 2022 ACOTACIÓN: METROS



PLANTA BAJA TIPO 1



PLANTA BAJA TIPO 2



NOTAS Y ESPECIFICACIONES

El espesor mínimo de tablero para el sistema de cielo corrido con capa sencilla deberá ser de 1.27 cm (1/2"). Los canales listón deberán instalarse con una separación máxima de 61 cm (2"), a excepción del tablero marca USG TABLAROCA®/SHEETROCK® ANTI-MOHO FIRECODE® TIPO X, el cual deberá llevar una separación máxima de 40.6 cm. (1 1/2") a centros.

Para reducir el sonido que pudiera transmitirse por la losa de entrepiso o techumbre se puede atajar una cojinetona de fibra de vidrio o mineral flexible al bastidor antes de colocar los tableros.

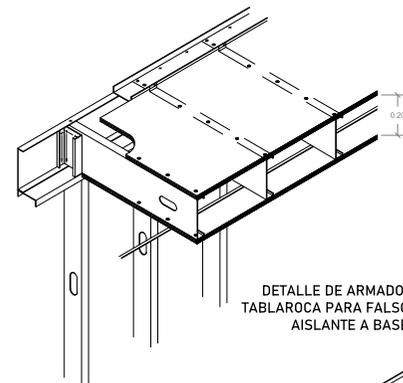
Es importante destacar que estas pruebas se han corrido con los tableros de yeso marca USG TABLAROCA®/SHEETROCK® FIRECODE® TIPO X de 15.9 mm. (5/8") de espesor, y USG TABLAROCA®/SHEETROCK® TIPO C de 12.7 mm. (1/2") y 15.9 mm. (5/8"). Para considerar válida la duración especificada, se deberán respetar las propiedades y características indicadas en las descripciones de cada ensamble.

Bastidor metálico 6.35 con postes a cada 61 cm. Foros con tablero USG TABLAROCA® de 12.7 mm., capa sencilla por una cara y doble por la otra, colocados verticalmente, atornillados, juntas atornilladas y tratadas. Perímetro sellado. ThermoTiber SAFB de 1-1/2". Diseño U-419 o U-488

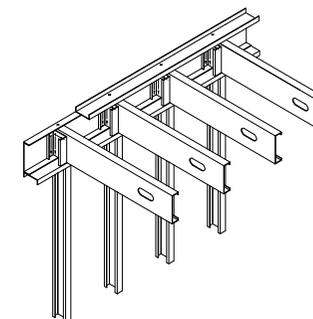
Marcos armados con canal de amarré 4-10 (1-5/8") calibre 26 a cada 61 cm, ligados con esquineros metálicos. Forro con doble capa de tableros USG TABLAROCA®/SHEETROCK® FIRECODE® C de 15.9 mm, atornillados a bastidor. Esquineros metálicos en aristas, juntas tratadas. Cubierta de lámina acanalada metálica y concreto de 6.35 cm. (2-1/2"). Diseños UL N-501 y N-502

De los colgantes se sujetan las canaletas de carga USG paralelas entre sí y separadas a 1.22 m. (4), éstas se amarran a los extremos del colgante y reciben los canales listón USG calibre 26, que se colocan perpendiculares a ellos y se amarran con alambre galvanizado del número 16; la separación máxima de los canales será de 61 cm. (24") entre ellos. Se debe considerar la instalación del primer canal listón a 15 cm. de los muros perimetrales.

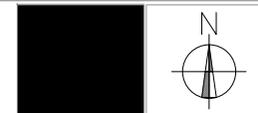
Importante: Para cielos con tablero marca USG TABLAROCA®/SHEETROCK® ANTI-MOHO FIRECODE® TIPO X, los canales listón deberán instalarse con una separación máxima de 40.6 cm. (16") a centros.



DETALLE DE ARMADO DE MONTANTES USG PARA TABLAROCA PARA FALSO PLAFOND CON ESPACIO PARA AISLANTE A BASE DE FIBRA DE VIDRIO



DETALLE DE ARMADO DE MONTANTES USG PARA TABLAROCA PARA FALSO PLAFOND CON ESPACIO PARA AISLANTE A BASE DE FIBRA DE VIDRIO



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA
CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ
MATRÍCULA
1541371H

PROYECTO
RE - ARQUITECTURA; REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

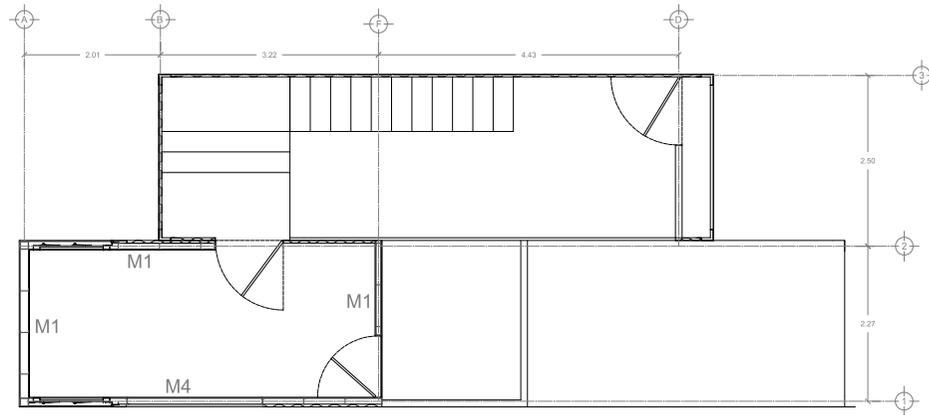
NOTAS

PLANO
ALBAÑILERÍA
Planta y cortes

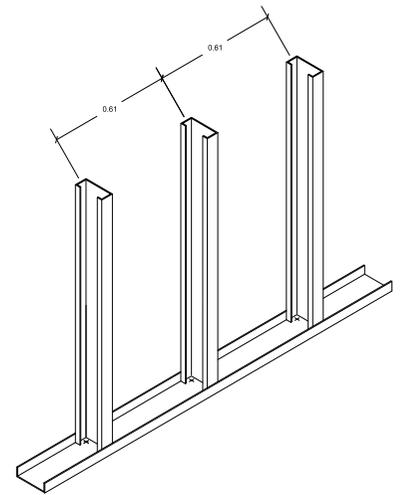
TIPO DE PLANO ALB-01	NO. DE PLANO 15	ESCALA
-------------------------	--------------------	--------

ESCALA GRÁFICA

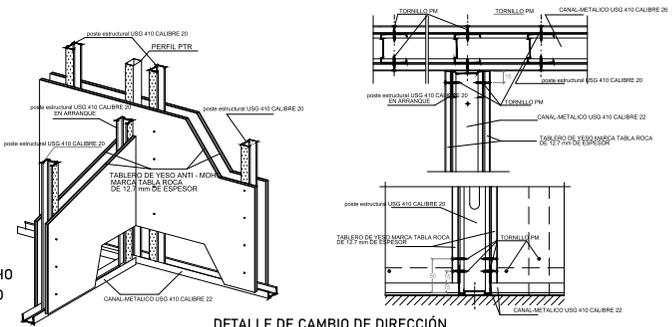
LUGAR Y FECHA MORELIA, MICH; JUNIO 2022	ACOTACIÓN METROS
--	---------------------



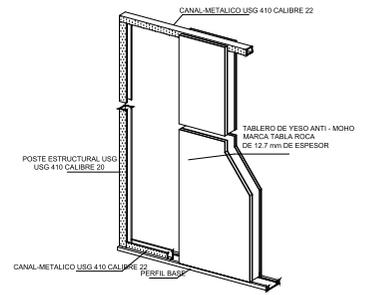
PLANTA ALTA TIPO



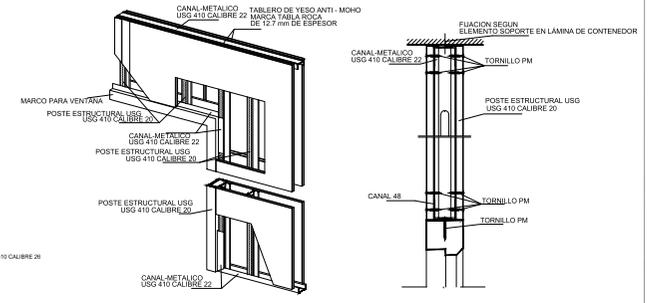
DETALLE DE CANAL Y POSTES USG
CANAL DE AMARRE USG CALIBRE 22 DE 9.20 CM DE ANCHO
POSTE METÁLICO USG CALIBRE 20 DE 9.20 CM DE ANCHO



DETALLE DE CAMBIO DE DIRECCIÓN
MURO CON ESTRUCTURA BASE PARA MARCO DE VENTANA DE TABLAROCA ANTI-MOHO RESISTENTE A LA HUMEDAD Y AL DESARROLLO DE MOHO CON AISLAMIENTO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y UN PTR ESTRUCTURAL PARA EL CAMBIO DE DIRECCIÓN



DETALLE DE M1
MURO DE TABLAROCA ANTI-MOHO RESISTENTE A LA HUMEDAD Y AL DESARROLLO DE MOHO CON AISLAMIENTO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO



DETALLE DE M2
MURO CON ESTRUCTURA BASE PARA MARCO DE VENTANA DE TABLAROCA ANTI-MOHO RESISTENTE A LA HUMEDAD Y AL DESARROLLO DE MOHO CON AISLAMIENTO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO



LOCALIZACIÓN



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA
CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ

MATRÍCULA
1541371H

PROYECTO
RE - ARQUITECTURA: REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

NOTAS

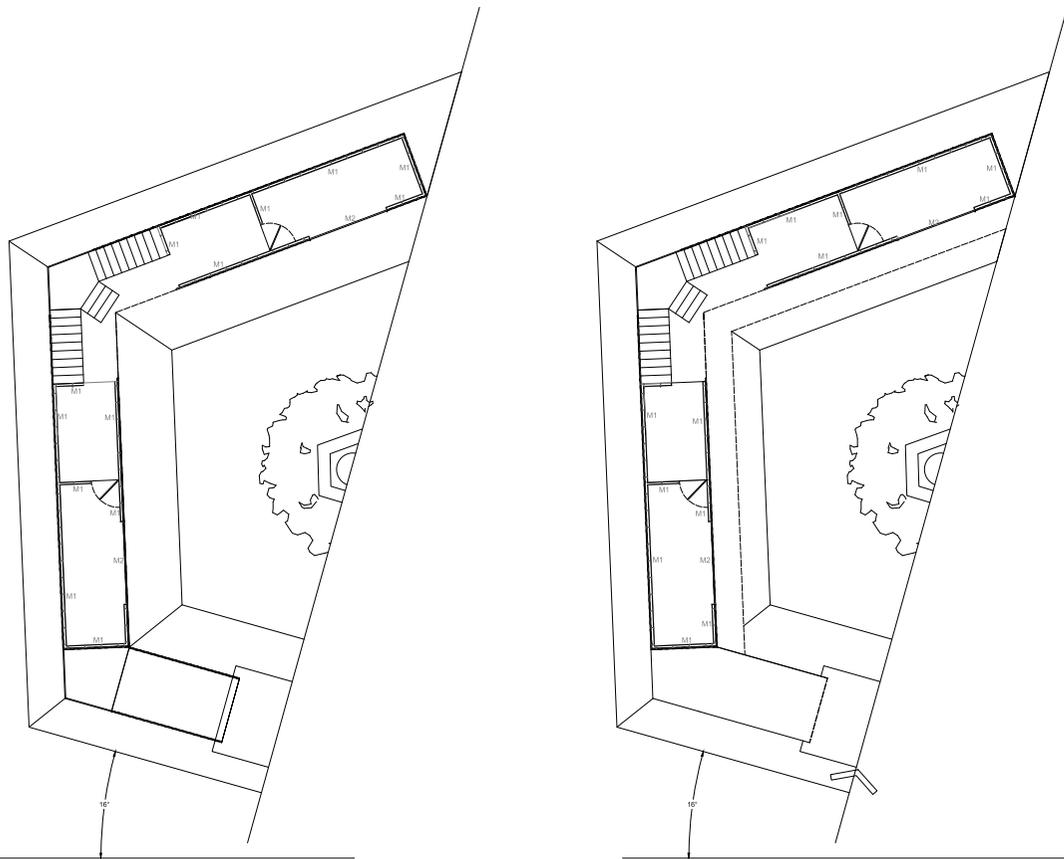
PLANO
ALBAÑILERÍA
Planta y cortes

TIPO DE PLANO ALB-02	NO. DE PLANO 16	ESCALA
-------------------------	--------------------	--------

ESCALA GRÁFICA

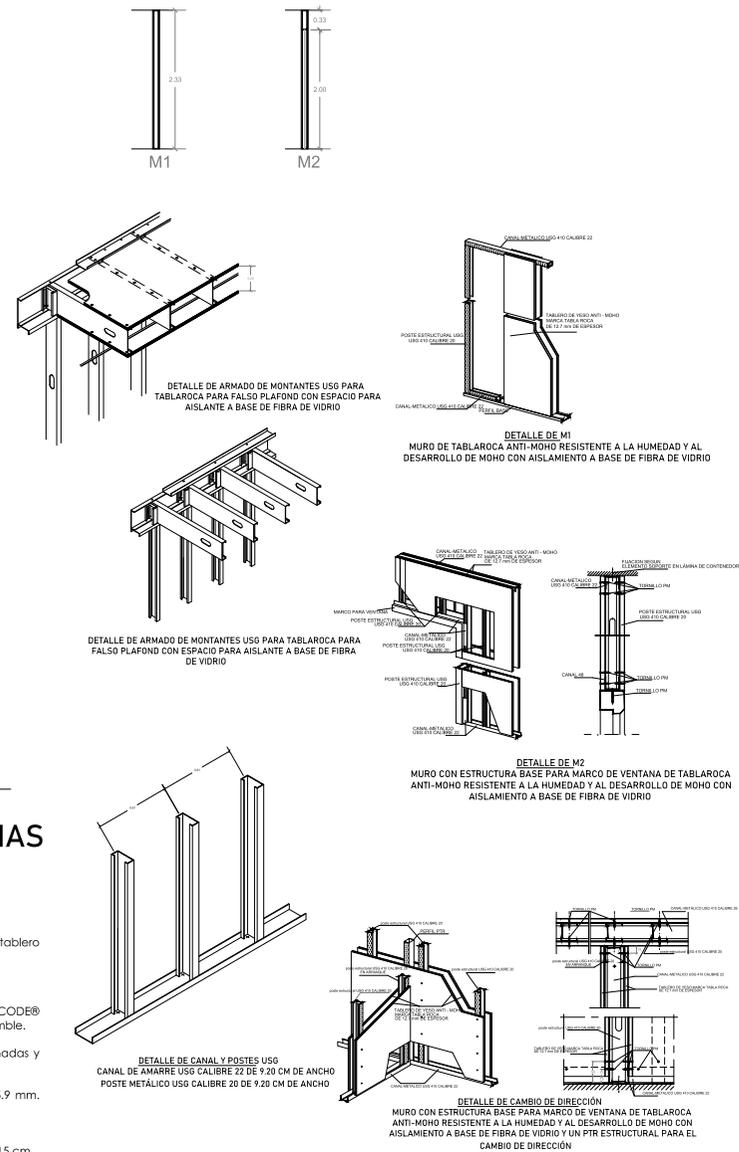
LUGAR Y FECHA
MORELIA, MICH: JUNIO 2022

ACOTACIÓN
METROS



PLANTA BAJA TIPO OFICINAS

PLANTA ALTA TIPO OFICINAS



NOTAS Y ESPECIFICACIONES

El espesor mínimo de tablero para el sistema de cielo corrido con capa sencilla deberá ser de 1.27 cm (1/2"). Los canales listón deberán instalarse con una separación máxima de 61 cm (2'), a excepción del tablero marca USG TABLAROCA®/SHEETROCK® ANTI-MOHO FIRECODE® TIPO X, el cual deberá llevar una separación máxima de 40.6 cm. (1 1/2') a centros.

Para reducir el sonido que pudiera transmitirse por la losa de entepiso o techumbre se puede alojar una colchoneta de fibra de vidrio o mineral flexible al bastidor antes de colocar los tableros.

Es importante destacar que estas pruebas se han corrido con los tableros de yeso marca USG TABLAROCA®/SHEETROCK® FIRECODE® TIPO X de 15.9 mm, (5/8") de espesor, y USG TABLAROCA® /FIRECODE® SHEETROCK® TIPO C de 12.7 mm. (1/2") y 15.9 mm. (5/8"). Para considerar válida la duración especificada, se deberán respetar las propiedades y características indicadas en las descripciones de cada ensamble.

Bastidor metálico 6.35 con postes a cada 61 cm. Forros con tablero USG TABLAROCA® de 12.7 mm., capa sencilla por una cara y doble por la otra, colocados verticalmente, atornillados, juntas alternadas y tratadas. Perímetro sellado. ThermoFiber SAFB de 1-1/2". Diseño U-419 o U-488

Marcos armados con canal de amarre 4.10 (1-5/8") calibre 26 a cada 61 cm, ligados con esquineros metálicos. Forro con doble capa de tableros USG TABLAROCA®/SHEETROCK® FIRECODE® C de 15.9 mm. atornillados a bastidor. Esquineros metálicos en aristas, juntas tratadas. Cubierta de lámina acanalada metálica y concreto de 6.35 cm. (2-1/2"). Diseños UL N-501 y N-502

De los colgantes se sujetan las canaleras de carga USG paralelas entre sí y separadas a 1.22 m. (4'). éstas se amarran a los extremos del colgante y reciben los canales listón USG calibre 26, que se colocan perpendiculares a ellas y se amarran con alambre galvanizado del número 16; la separación máxima de los canales será de 61 cm. (24") entre ellos. Se debe considerar la instalación del primer canal listón a 15 cm. de los muros perimetrales.

Importante: Para cielos con tablero marca USG TABLAROCA®/SHEETROCK® ANTI-MOHO FIRECODE® TIPO X, los canales listón deberán instalarse con una separación máxima de 40.6 cm. (16") a centros.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA
CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ

MATRICULA
1541371H

PROYECTO
RE - ARQUITECTURA; REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

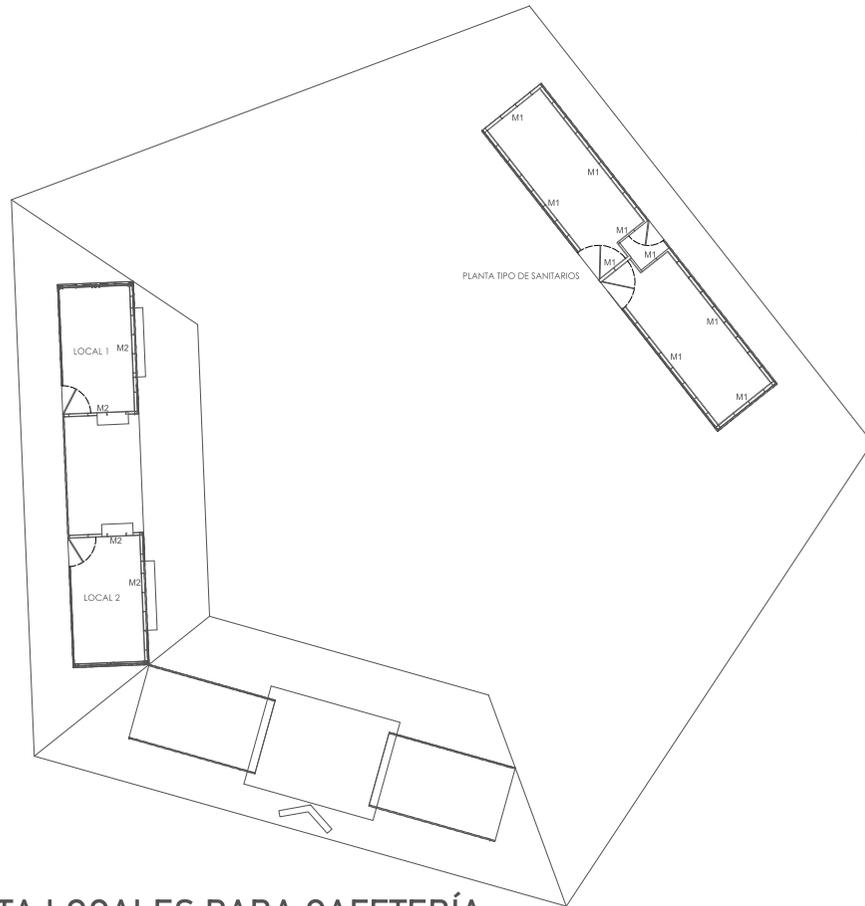
DIRECCIÓN
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

NOTAS

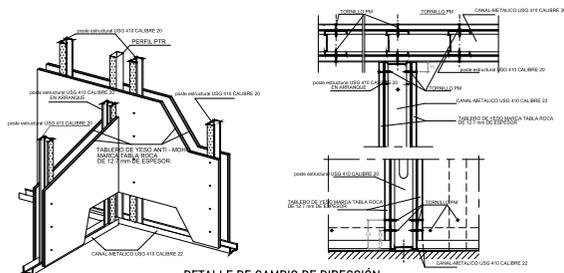
PLANO
ARQUITECTÓNICO
Planta y cortes

TIPO DE PLANO	NO. DE PLANO	ESCALA
ALB-03	17	

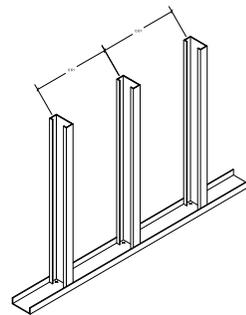
LUGAR Y FECHA MORELIA, MICH; JUNIO 2022	ASOCIACIÓN METROS
--	----------------------



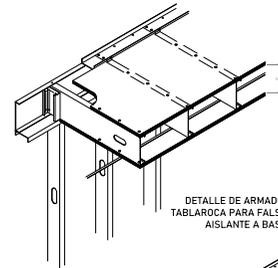
PLANTA LOCALES PARA CAFETERÍA



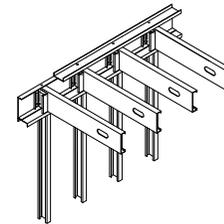
DETALLE DE CAMBIO DE DIRECCIÓN
 MURO CON ESTRUCTURA BASE PARA MARCO DE VENTANA DE TABLAROCA ANTI-MOHO RESISTENTE A LA HUMEDAD Y AL DESARROLLO DE MOHO CON AISLAMIENTO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y UN PTR ESTRUCTURAL PARA EL CAMBIO DE DIRECCIÓN



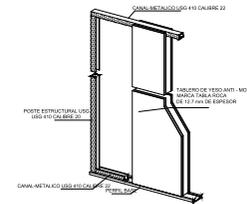
DETALLE DE CANAL Y POSTES USG
 CANAL DE AMARRE USG CALIBRE 22 DE 9.20 CM DE ANCHO
 POSTE METÁLICO USG CALIBRE 20 DE 9.20 CM DE ANCHO



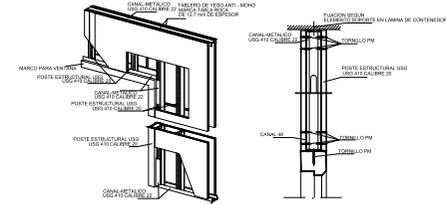
DETALLE DE ARMADO DE MONTANTES USG PARA TABLAROCA PARA FALSO PLAFOND CON ESPACIO PARA AISLANTE A BASE DE FIBRA DE VIDRIO



DETALLE DE ARMADO DE MONTANTES USG PARA TABLAROCA PARA FALSO PLAFOND CON ESPACIO PARA AISLANTE A BASE DE FIBRA DE VIDRIO



DETALLE DE M1
 MURO DE TABLAROCA ANTI-MOHO RESISTENTE A LA HUMEDAD Y AL DESARROLLO DE MOHO CON AISLAMIENTO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO



DETALLE DE M2
 MURO CON ESTRUCTURA BASE PARA MARCO DE VENTANA DE TABLAROCA ANTI-MOHO RESISTENTE A LA HUMEDAD Y AL DESARROLLO DE MOHO CON AISLAMIENTO A BASE DE FIBRA DE VIDRIO

NOTAS Y ESPECIFICACIONES

El espesor mínimo de tablero para el sistema de cielo corrido con capa sencilla deberá ser de 1.27 cm (1/2"). Los canales listón deberán instalarse con una separación máxima de 61 cm (2"), a excepción del tablero marca USG TABLAROCA®/SHEETROCK® ANTI-MOHO FIRECODE® TIPO X, el cual deberá llevar una separación máxima de 40.6 cm. (1 1/2") a centros.

Para reducir el sonido que pudiera transmitirse por la losa de entrepiso o techumbre se puede alojar una colchoneta de fibra de vidrio o mineral flexible al bastidor antes de colocar los tableros.

Es importante destacar que estas pruebas se han corrido con los tableros de yeso marca USG TABLAROCA®/SHEETROCK® FIRECODE® TIPO X de 15.9 mm. (5/8") de espesor, y USG TABLAROCA®/FIRECODE® SHEETROCK® TIPO C de 12.7 mm. (1/2") y 15.9 mm. (5/8"). Para considerar válida la duración especificada, se deberán respetar las propiedades y características indicadas en las descripciones de cada ensamble.

Bastidor metálico 6.35 con postes a cada 61 cm. Forros con tablero USG TABLAROCA® de 12.7 mm., capa sencilla por una cara y doble por la otra, colocados verticalmente, atornillados, juntas alternadas y tratados. Perímetro sellado, Thermfiber SAFB de 1-1/2". Diseño U-419 o U-488

Marcos armados con canal de amarre 4.10 (1-5/8") calibre 26 a cada 61 cm, ligados con esquineros metálicos. Forro con doble capa de tableros USG TABLAROCA®/SHEETROCK® FIRECODE® C de 15.9 mm, atornillados a bastidor. Esquineros metálicos en aristas, juntas tratadas. Cubierta de lámina acanalada metálica y concreto de 6.35 cm. (2-1/2"). Diseños UL N-501 y N-502

De los colgantes se sujetan las canaletas de carga USG paralelas entre sí y separadas a 1.22 m. (4'), éstas se amarran a los extremos del colgante y reciben los canales listón USG calibre 26, que se colocan perpendiculares a ellas y se amarran con alambre galvanizado del número 16; la separación máxima de los canales será de 61 cm. (24") entre ellos. Se debe considerar la instalación del primer canal listón a 15 cm. de los muros perimetrales.

Importante: Para cielos con tablero marca USG TABLAROCA®/SHEETROCK® ANTI-MOHO FIRECODE® TIPO X, los canales listón deberán instalarse con una separación máxima de 40.6 cm. (16") a centros.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
 FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
 DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA
 CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ
 MATRICULA
 1541371H

PROYECTO
 RE - ARQUITECTURA; REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

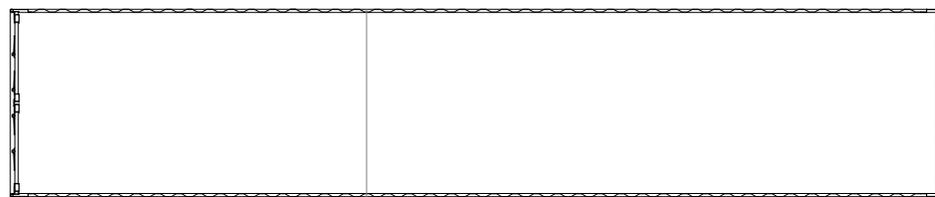
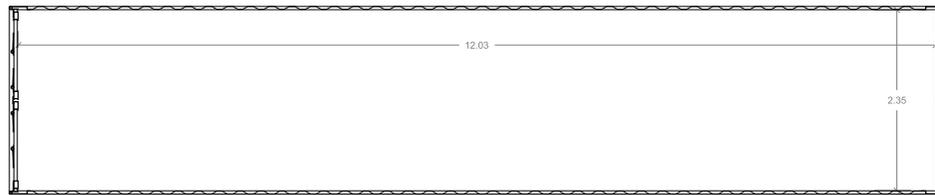
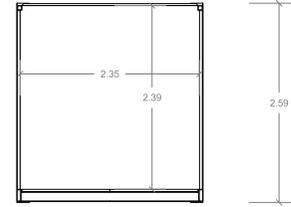
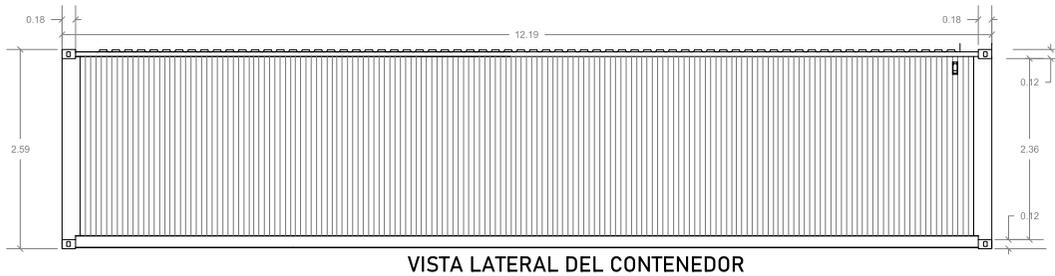
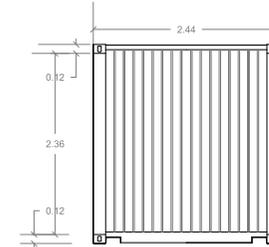
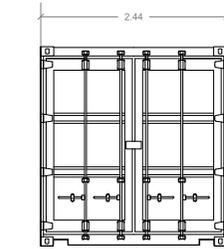
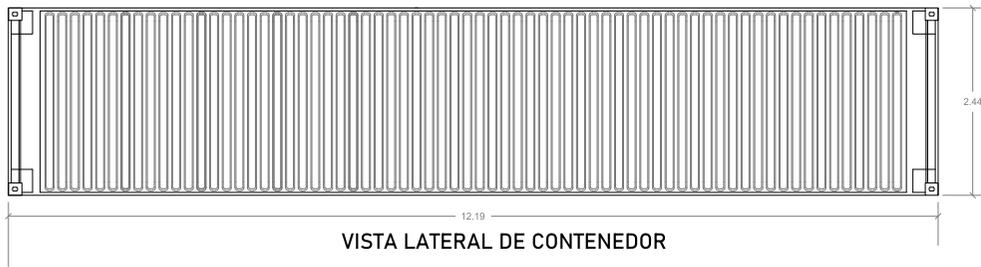
DIRECCIÓN
 Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

NOTAS

PLANO
 ALBAÑILERÍA
 Planta y cortes

TIPO DE PLANO	NO. DE PLANO	ESCALA
ALB-04	18	

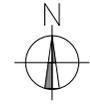
LUGAR Y FECHA MORELIA, MICH: JUNIO 2022	ASOCIACIÓN METROS
--	----------------------



CONTENEDOR DRY-VAN 40'

PESO	VACIO	3.630 kg	
	PESO MÁXIMO	26.850 kg	
MEDIDAS	EXTERNO	INTERNO	PUERTAS ABIERTAS
	LARGO	12.192 mm	12.030 mm
ANCHO	2.438 mm	2.350 mm	2.335 mm
ALTO	2.591 mm	2.390 mm	2.290 mm
VOLUMEN	67.60 m3		





LOCALIZACIÓN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA
CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ

MATRÍCULA
1541371H

PROYECTO
RE - ARQUITECTURA; REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

NOTAS

PLANO
ESTRUCTURA
Planta y cortes

TIPO DE PLANO EST-01	NO. DE PLANO 19	ESCALA
-------------------------	--------------------	--------

ESCALA GRÁFICA

LUGAR Y FECHA
MORELIA, MICH: JUNIO 2022

ACOTACIÓN
METROS



INSTALACIONES

HIDRAÚLICA

El material que se utilizará para la red de distribución desde la cisterna que almacenará el agua será de P.V.C, ya que cumple con la normativa y es de los materiales menos agresivos para el suelo.

El sistema de abastecimiento irá desde una cisterna calculada para todo el conjunto como se muestra a continuación:

El material que se utilizará para la red de distribución en el interior de los locales y la casa habitación será de Tuboplus PP-R de 3/4", es un material más económico y amigable con el ambiente.

TIPOLOGÍA	DOTACIÓN (L)	PERSONAS	CANTIDAD (espacio)	TOTAL (L)	CONJUNTOS	TOTAL
CASA HABITACIÓN	150.00	3	5	2250.00	2	4500.00
CAFETERÍA	12.00	16	3	576.00	3	1728.00
PLAZA	10.00	4	14	560.00	3	1680.00
LOCALES PARA OFICINAS	50.00	4	6	1200.00	2	2400.00
						10308.00

RESERVA PARA 3 DÍAS			
TOTAL (L/día)	DÍAS	RESERVA (L)	
10308.00	3	30924.00	
CANTIDAD TOTAL DE LITROS PARA CISTERNA			
10308	+	30924	Litros
		41232	M3
			41.232

CISTERNA	M3	ALTURA	RAÍZ	LADO	VOLUMEN (m3)
	41.23	2	20.62	4.54	41.23



tubería de PVC

ÚSALA EN:
Agua potable y agua negra en casa habitación

Cómpralo por tubo de 6 metros de largo

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Superficie lisa en el interior	No es recomendable usar para agua-caliente
Resistencia a químicos	No degradable
Rápida instalación	Adhesivos para uniones pueden ser perjudiciales
Liviana	Pueden romperse
Precio bajo	Menor resistencia a altas temperaturas
Flexible	
Conserva temperatura ambiente	
No se oxida	
No se corroe	
Poco mantenimiento	
PRECIOS APROX.	
12.7 mm	\$35 - \$51
19 mm	\$42 - \$70
25.4 mm	\$57 - \$66
CAPACIDAD/ TAMAÑO	
12.7 mm	31.75 mm = \$73 - \$81
19 mm	38 mm = \$89 - \$101
25.4 mm	51 mm = \$124 - \$155
31.75 mm	76 mm = \$299 - \$348
38 mm	
51 mm	
76 mm	



tubería PP-R (Tuboplus)

las uniones se convierten en una sola pieza ya que se hace a través de un termofusor

ÚSALA EN:
Agua potable en casa habitación | Comercio | Industria

Cómpralo por tubo de 4 metros de largo

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Resiste altas presiones	Requiere termofusor eléctrico
Inhíbe reproducción de bacterias	
Resiste rayos UV	
Conserva temperatura ambiente	
No se oxida	
No se corroe	
Poco mantenimiento	
PRECIOS APROX.	
13 mm	\$69
19 mm	\$57 - \$128
25 mm	\$207 - \$292
32 mm	\$293 - \$379
38 mm	\$316 - \$576
51 mm	\$480 - \$957
64 mm	\$798 - \$1,867
76 mm	\$1,557 - \$2,642
CAPACIDAD/ TAMAÑO	
13 mm	
19 mm	
25 mm	
32 mm	
38 mm	
51 mm	
64 mm	
76 mm	

BOMBA	POTENCIAL REAL REQUERIDA		CARALLOS DE FUERZA
CABALLOS DE FUERZA			EFICIENCIA DE LA BOMBA
TDH	2	Altura de bombeo	
Q	52.66	gpm	
SG	1	Gravedad específica	

ÁREA DE TUBERÍA	
Pi	3.1416
Diámetro mm	0.0582 2 1/2"
Galones por minuto	52.66
Altura vertical m	2
Distancia bomba	22.75
Pérdida de fricción por cada 100 m	4.5
Pérdida de fricción en piezas	100
Eficiencia de la bomba	4.5
	1

0.582

TASA DE FLUJO MÁXIMA	m3/s	0.0040	14.37	239.43045	l/mn
DIÁMETRO TUBERÍA M2 VELOCIDAD (M/S)		0.0026603	1.5		
gpm		52.66			
PÉRDIDA DE FRICCIÓN					
distancia bomba *	cada 100 m		1.02375		
Pérdida de fricción total	5.52375	6 metros			

Se mantendrá la velocidad por debajo de 1.5 metros por segundo para evitar el "golpe de anete", la vibración repetida que puede dañar el equipo.

CARGA DE PRESIÓN TOTAL	7.52375
POTENCIA MÍNIMA REQUERIDA	
TDH	Q SG
	3960
	0.026596
	caballos de fuerza

SANITARIA

El material que se utilizará para la red de distribución sanitaria será Tubería de PEAD Corrugado Polietileno de 12" (30 cm).

La tubería Sanitaria fabricada de polietileno de alta densidad de perfil Corrugado tipo "S", con doble pared, interna lisa y externa corrugada. Campana más larda de pared reforzada co-extruida al cuerpo que permite un sistema totalmente hermético y confiable, aún con los movimientos ó inclinaciones propios de las juntas.

Las juntas de la tubería serán de 3", desconvocando en pozos de visita.

Se optó por usar pozos debido a la cantidad de descargas y las longitudes dejando 20 m de distancia entre cada pozo y un registro intermedio.

La tubería sanitaria que estará dentro del módulo de sanitarios, será de PVC de 4" a 2 de diámetro, los tramos son muy cortos por lo que no se requieren grandes cantidades de tubería, al igual los accesorios.



ELÉCTRICA

La iluminación se buscó fuera tenue y con focos ahorradores, cuidando así el amperaje y las especificaciones que solicitaba cada uno para hacer más eficiente la instalación.

El cable de distribución es Conduit calibre 10 y 12.

Las luminarias son de diseño discreto para no alterar el contexto ni la línea de diseño.

En esta instalación también se utilizan paneles solares para ahorrar más energía solar, además de que cuenta con buena iluminación natural, mientras se utilice la energía no se gastará tanto.



RE-ARQUITECTURA: REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

Facultad de Arquitectura

UMSNH

TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES

El uso del agua es un tema relevante para determinar el impacto ambiental de una edificación, no sólo debido a la enorme cantidad de agua necesaria para el consumo, sino a la contaminación del agua en su uso y a la falta de tratamiento de aguas negras.

Y aunque algunas de las estrategias pueden ser logradas con poco o nulo dinero y obtener resultados de forma casi inmediata, existen otras herramientas como el tratamiento biológico de aguas residuales y el sistema de bombeo de aguas grises, que requieren una inversión mayor y sólo cumplen con el costo-beneficio bajo ciertas circunstancias. Para lograr los beneficios ecológicos respecto al uso del agua y su disposición, se proponen las siguientes medidas:

Monitorear el rendimiento del agua consumida

El primer paso para mejorar la eficiencia en el uso del agua es entender el rendimiento propuesto. Registrar el uso del agua en conjunto con el uso de la energía, sirve para entender mejor como están relacionados entre sí, con objeto de tomar decisiones integrales que aumenten la eficiencia y comprueben los beneficios en los dos sistemas, el hidráulico y el eléctrico para lograr un edificio más sustentable.

Reducir el consumo de agua potable en interiores.

Para reducir el consumo de agua potable en el interior del edificio, se propone utilizar agua no potable proveniente de fuentes alternativas e instalar componentes como accesorios de bajo consumo, reductores de flujo en muebles existentes, controles electrónicos, sistemas sanitarios de composta y urinarios que no usen agua.

Disminuyendo el agua potable usada en los retretes, las regaderas, las llaves y otros accesorios puede reducir el total de agua natural que se debe de extraer de los cuerpos de agua.

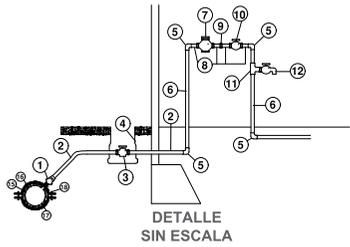
Reducir el consumo de agua para ahorrar energía y mejorar el bienestar ambiental

Mejorar la eficiencia del agua puede reducir los gastos de energía disminuyendo la cantidad de agua que debe ser tratada, enfriada, calentada y distribuida, ya que en cada uno de estos procesos se requiere energía.

Los ahorros más significativos en energía se logran disminuyendo la cantidad de agua caliente usada, debido a que este es uno de los conceptos que usa más energía en un edificio (en edificios comerciales, calentar el agua usa aproximadamente 15% del total de la energía usada en el edificio).

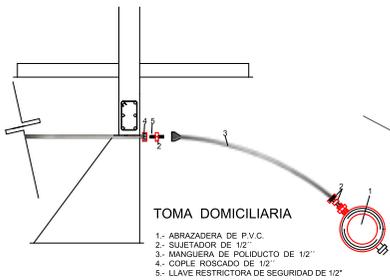
De igual manera, entre menos agua se consuma, menos energía se necesita para extraerla y bombearla, así como para tratar las aguas negras. Además, realizar prácticas de conservación del agua, también puede aportar beneficios a la salud humana y al bienestar ambiental, debido a que la sobreexplotación de mantos acuíferos puede provocar un aumento en la cantidad de contaminantes en el agua, con el radón y el arsénico, ya que éstos se concentran en mayor cantidad en los niveles más bajos de los cuerpos de agua.

1	2	3	4	5
102 102 22°30'	102 102 22°30'	90° 102	102 102 64	102 102 64
64 64 102	64 64 102	90° 64	64 64 102	64 64 22°30'
51 51 51	51 51 22°30'	51 51 64	51 51 64	51 51 22°30'
64 64 51	64 64 51	51 51 64	51 51 64	51 51 64
51 51 51	51 51 64	51 51 51	51 51 22°30'	51 51 22°30'

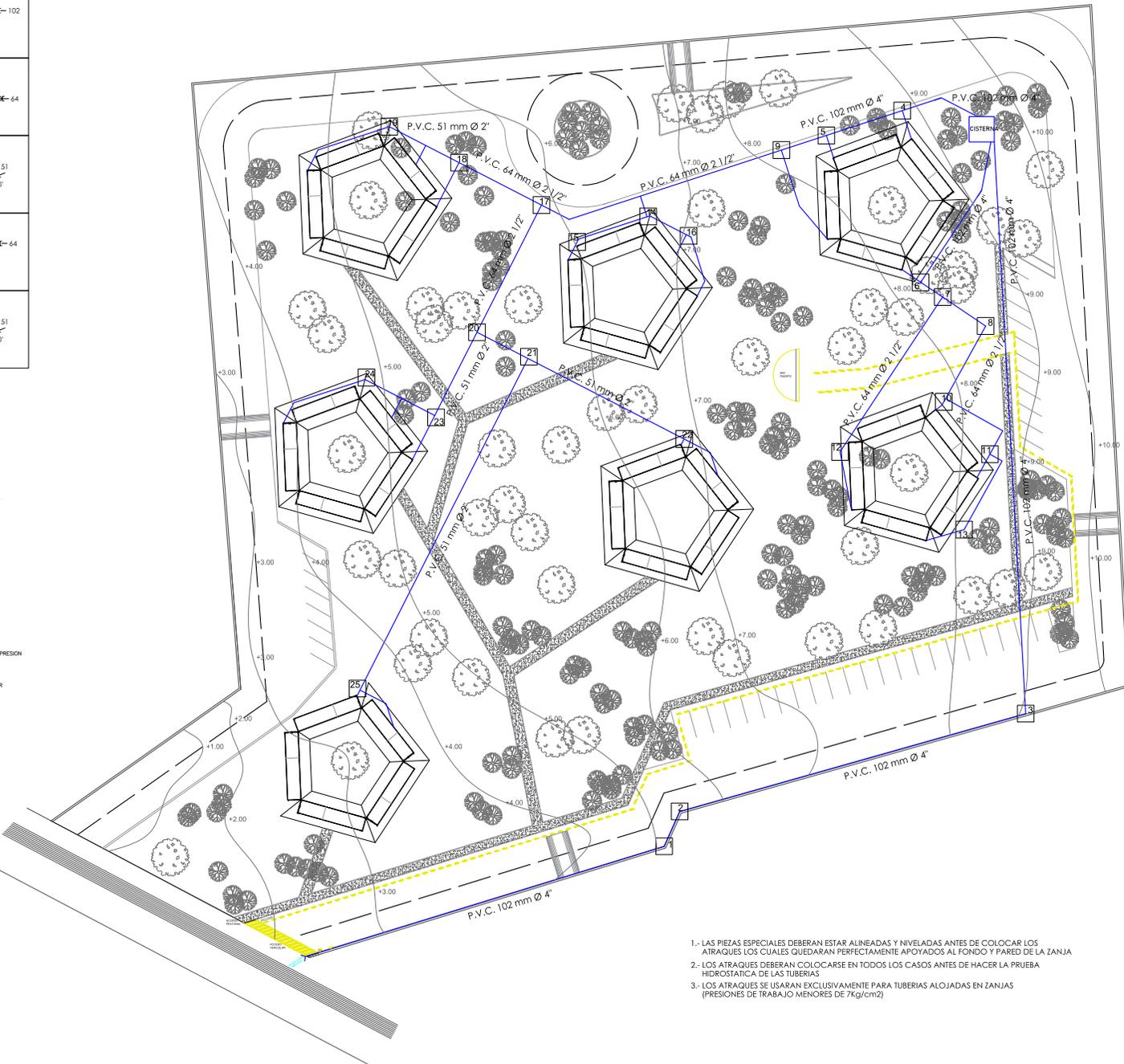


- 1- LLAVE DE INSERCIÓN DE 1/2"
- 2- TUBO DE PLOMO O DE PLÁSTICO FLEXIBLE DE 13 MM.
- 3- LLAVE DE CUADRO DE MANQUETA
- 4- CAMPANA PARA LLAVE DE CUADRO
- 5- CODO DE Fc. Gc. DE 13 MM.
- 6- TUBO DE Fc. Gc. DE 13 MM.
- 7- MEDIDOR
- 8- NIPLES DE Fc. Gc. CON CUERDA DE 13 MM.
- 9- TUERCA UNIÓN DE Fc. Gc. DE 13 MM.
- 10- LLAVE DE GLOBO DE 13 MM.
- 11- LLAVE DE NARIZ CON ROSCA DE 13 MM.
- 12- TUBO DE ASBESTO DE 2" DE DIAM.
- 13- UNIÓN UNIVERSAL DE ACERO GALV. C/ JUNTA DE PRESIÓN
- 14- TUBERÍA DE ASBESTO CEMENTO
- 15- ABRAZADERA DE ACERO LAMINADO DE 2" X 1/4"
- 16- EMPAQUE DE SUELA O HULE DE 1/4" DE ESPESOR
- 17- TORNILLO DE 2 3/4" X 1/2"

DETALLE PARA TOMA DOMICILIARIA



- 1- ABRAZADERA DE P.V.C.
- 2- SIJUEADOR DE 1/2"
- 3- MANGUERA DE POLIDUCTO DE 1/2"
- 4- COPLE ROSCADO DE 1/2"
- 5- LLAVE RESTRINGIDA DE SEGURIDAD DE 1/2"



- 1.- LAS PIEZAS ESPECIALES DEBERÁN ESTAR ALINEADAS Y NIVELADAS ANTES DE COLOCAR LOS ATRAQUES LOS CUALES QUEDARÁN PERFECTAMENTE APOYADOS AL FONDO Y PARED DE LA ZANJA
- 2.- LOS ATRAQUES DEBERÁN COLOCARSE EN TODOS LOS CASOS ANTES DE HACER LA PRUEBA HIDROSTÁTICA DE LAS TUBERÍAS
- 3.- LOS ATRAQUES SE USARÁN EXCLUSIVAMENTE PARA TUBERÍAS ALOJADAS EN ZANJAS (PRESIONES DE TRABAJO MENORES DE 7kg/cm2)

LOCALIZACIÓN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS: DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA: CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ (MATRÍCULA: 1541371H)

PROYECTO: RE - ARQUITECTURA; REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN: Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

NOTAS:

- P.V.C. RD 26 de 102 mm (4" Ø)
- P.V.C. RD 26 de 64 mm (2 1/2" Ø)
- P.V.C. RD 26 de 51 mm (2" Ø)
- No. Cruceño
- RED CRUCEÑO
- DISTANCIA EN METROS
- Válvula de Seccionamiento
- CODO DE 22°30'
- CODO DE 90°
- CODO DE 45°
- EXTREMIDAD CAMPANA
- EXTREMIDAD ESPIGA
- VALVULA DE SECCIONAMIENTO
- CRUZ
- REDUCCION ESPIGA
- TAPON CAMPANA
- TEE

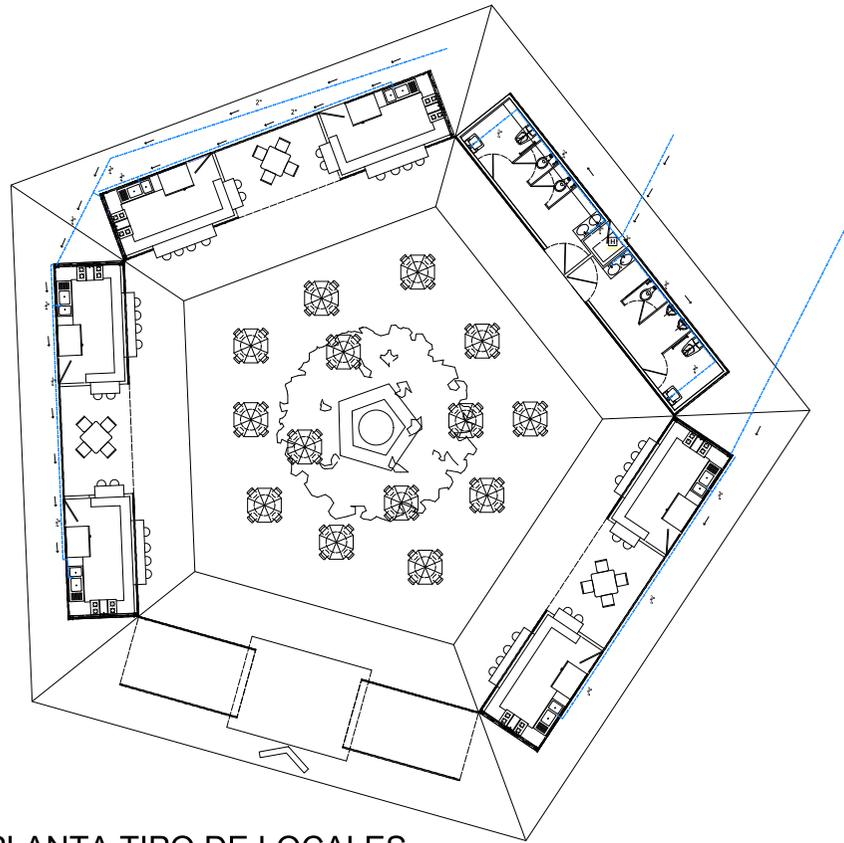
PLANO: INST. HIDRÁULICA
Planta y cortes

TIPO DE PLANO: HID-01	NO. DE PLANO: 20	ESCALA:
-----------------------	------------------	---------

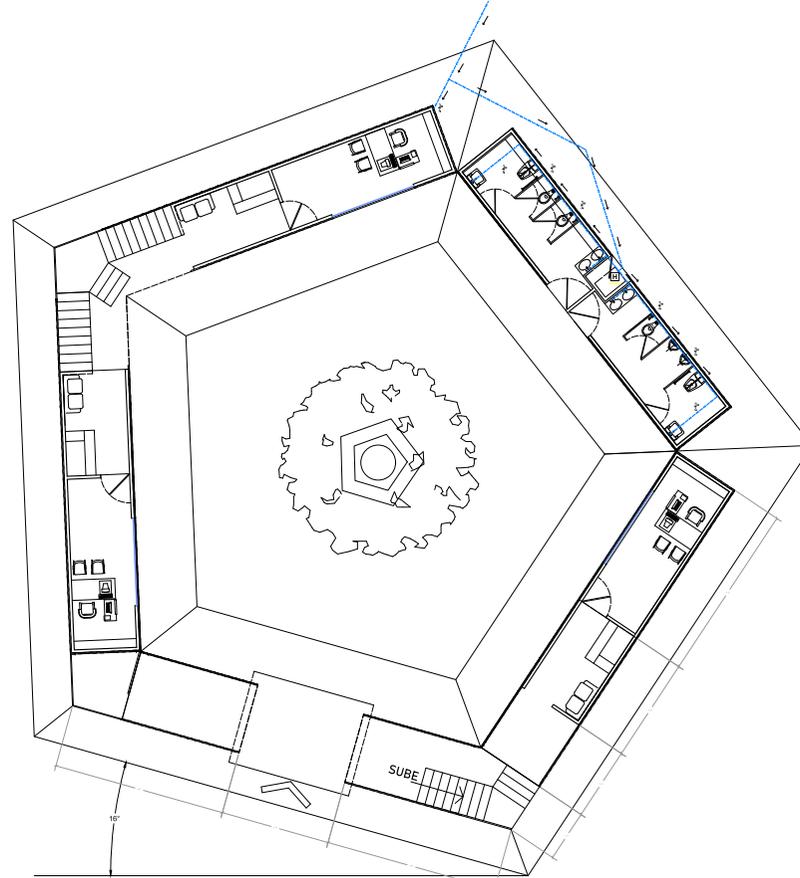
ESCALA GRÁFICA

LUGAR Y FECHA: MORELIA, MICH; JUNIO 2022

ACOTACIÓN: METROS



PLANTA TIPO DE LOCALES PARA CAFETERÍA



PLANTA BAJA TIPO OFICINAS

ESPECIFICACIONES

MATERIALES

- Toda la red de agua potable será de tubo de PP-R unida por termofusión.

MOBILIARIO

- El modelo y marca de W.C. que se implementarán serán los especificados en el plano de instalaciones hidráulicas 2.
- El modelo y marca de lavabos que se implementarán serán los indicados en el plano de Instalaciones hidráulicas 2.
- Se utilizarán en total 6 bombas de 1 caballo de fuerza HP.
- Se implementarán 2 capacidades diferentes de calentadores solares, uno será para con capacidad para litros y el segundo para litros. En el plano de instalaciones hidráulicas 2 se especificarán su ubicación.
- La cisterna tendrá unas dimensiones de 6x4x2m para almacenar 48m³ de agua.

NOTAS

INSTALACIÓN DE MUEBLES

- La instalación de los muebles sanitarios se hará de acuerdo al manual instructivo de cada mueble.

INSTALACIÓN DE EQUIPOS

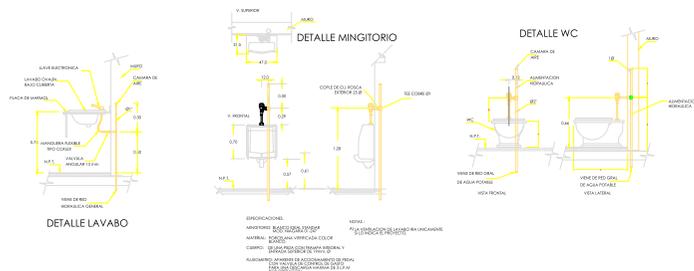
- La instalación de los equipos se hará de acuerdo al manual de cada uno.

TENDIDO DE TUBERÍA

- La tubería de cobre deberá seguir el perfil del terreno. Durante el trazo topográfico, las tuberías se las tuberías se instalan en zanja de acuerdo a las especificaciones para el caso correspondiente.

CONTROL DE CALIDAD

- El contratista deberá atenderse estrictamente a todas las especificaciones que se indicaron.
- El constructor efectuara un control de calidad sobre los materiales y cada una de las actividades a realizar en cumplimiento del objeto del presente.
- El contratista deberá verificar todas las instalaciones y sistemas hidráulicos para la corroboración con los especificados en los planos.
- La tubería se mediará y pagará por metros lineales.





LOCALIZACIÓN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS: DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA: CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ (MATRÍCULA: 1541371H)

PROYECTO: RE - ARQUITECTURA; REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN: Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

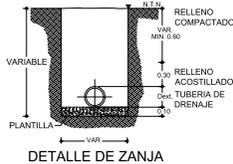
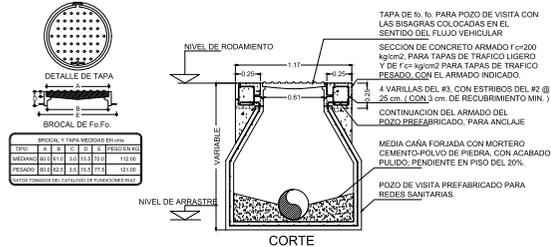
NOTAS

- P.V.C. RD 26 (3/4") Ø
- No. Crucero
- REP. CRUCERO
- DISTANCIA EN METROS
- Válvula de Seccionamiento
- ◡ CODO DE 22°30'
- ◡ CODO DE 90°
- ◡ CODO DE 45°
- EXTREMIDAD CAMPANA
- EXTREMIDAD ESPIGA
- VALVULA DE SECCIONAMIENTO
- CRUZ
- REDUCCION ESPIGA
- TAPON CAMPANA
- TEE

PLANO	INST. HIDRÁULICA Planta y cortes		
TIPO DE PLANO	NO. DE PLANO	ESCALA	
HID-03	22		
ESCALA GRÁFICA			
			
LUGAR Y FECHA	ACOTACIÓN		
MORELIA, MICH; JUNIO 2022	METROS		

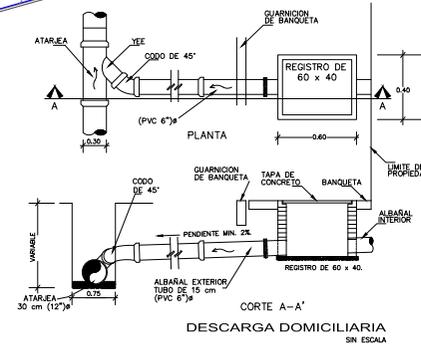
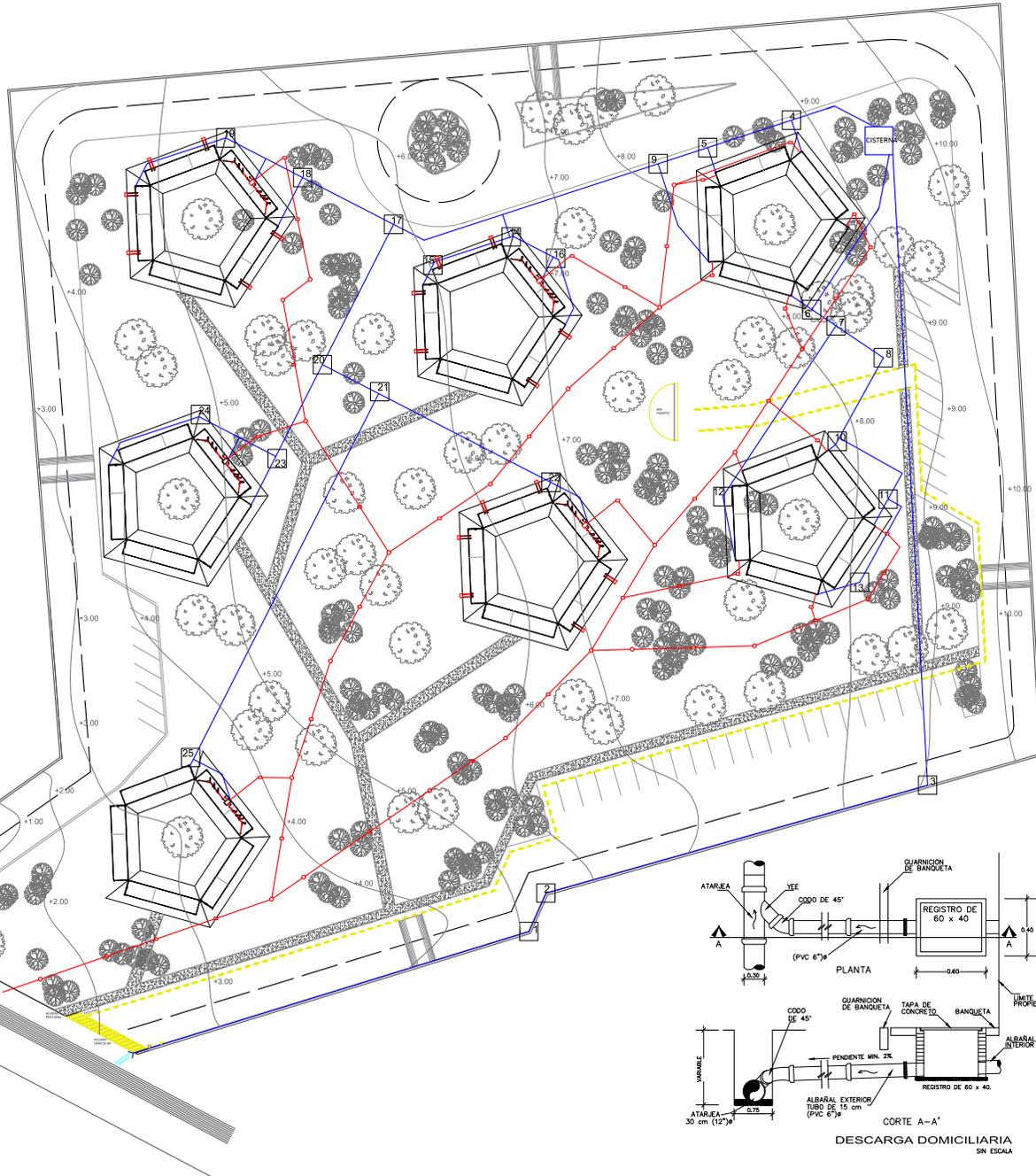
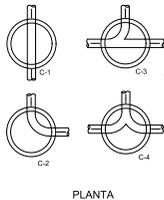
- Excavación de zanja con las medidas mostradas en el dibujo, deberá realizarse el talud necesario para garantizar el ancho de zanja medido en el diámetro de la tubería.
- En caso de que la excavación se realice en bloques empacados con limos o arcillas, o fondos de zanja inestables se deberá colocar la capa de cimentación para proporcionar estabilidad, firmeza y disminuir las diferencias de rigidez del fondo de la excavación, esta capa tendrá un espesor mínimo de 30 cm, se realizará con material: piedra hasta 3", clase IA o clase II compactado al 90% de Proctor síe.
- Colocar encamado de material clase IA, IB, II, o III de 10 a 15 cm de espesor (p), previo al acoplamiento de la tubería. Definir la pendiente de proyecto en esta capa en toda la extensión del tubo asegurando un apoyo uniforme.
- El acostillado y relleno inicial podrán hacerse con material producto de la excavación siempre y cuando se clasifique como de clase IA, IB, II, o III, compactado con balancín (presión de mano para diámetros menores a 24") al 90% del prom en capas menores a 20 cm. Hasta la altura de colchón mínimo hc sobre el fomo de tubo. Se deberá asegurar la simetría en el tendido de capas y su compactación para evitar deformaciones al tubo. Agregando humedad necesaria para la adecuada compactación del material. Estas capas deberán compactarse con equipo ligero de compactación (botarrino, o placas vibratorias).
- El relleno final podrá efectuarse con el material clase I, II, O III, material para terrapén o el indicado por el laboratorio de mecánica de suelos o proyecto de vialidades.
- El ancho de zanja podrá ser disminuido a juicio del responsable del proyecto siempre que se garantice la compactación del acostillado inicial conforme a los requisitos mínimos indicados anteriormente.
- La supervisión de la obra deberá llevar registros de deflexión del tubo durante el proceso (para diámetros mayores a 30") de instalación, especialmente durante las primeras pasadas de equipo vibratorio a fin de garantizar la uniformidad y simetría de la compactación. La deflexión no deberá exceder el 5% del diámetro del tubo.
- En caso de presentarse nivel freático o afloramiento de agua, la instalación de la tubería se realizará abatiendo el nivel del agua por debajo del encamado.
- Deberá emplearse material clase IB para el encamado y relleno inicial, cuando se presente nivel freático o afloramiento de agua, para minimizar la migración de finos de las paredes adyacentes.
- No se dejarán tubos instalados sin acostillar ya que en caso de precipitación pluvial el tubo se pudiera desacoplar por efecto de flotación. En caso de tener altos niveles freáticos en la obra, además mexicana proporcione asesoría en procedimientos de estabilización del sistema.
- En la conexión de la tubería con los pozos de visita se colocará un empaque de valle ahogando el tubo y el empaque en los muros del pozo con mortero con estabilizador de volumen, o grout no metálico.
- El mínimo colchón de relleno para soportar cargas h=20 h=25 será de 0.30 m para diámetro de 4" a 48".
- En la compactación del material de relleno podrá emplearse rodillo liso de hasta 9 ton sin vibración arriba de los 0.60 m de colchón, arriba de 1.20 m de colchón podrá emplearse rodillo liso de hasta 9 ton con vibración o rodillos patas de cabra.
- La separación "s" entre tuberías en paralelo o batería deberá ser al menos de 1/2di (tubos de 30" a 60"), o mínimo 30 cm (tubos de 4" a 24") para garantizar el soporte lateral adecuado y un espacio mínimo para lograr la compactación.

CARACTERÍSTICAS DE LOS POZOS DE VISITA



DIMENSIONES DE ZANJAS

TUBERIA	Ø	ancho (mm)	prof. mín. (mm)	plantilla (mm)
DRENAJE	Ø1150mm	700	1100	10
	Ø1200mm	750	1150	10
	Ø1250mm	800	1175	10
	Ø1300mm	850	1200	10
	Ø1350mm	900	1300	10
Ø1400mm	950	1400	10	
Ø1900mm	1150	1550	11	



LOCALIZACIÓN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS: DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA: CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ (MATRÍCULA: 1541371H)

PROYECTO: RE - ARQUITECTURA; REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN: Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

NOTAS:

- PEAD de 30 cm Ø
- Atarjea
- Pozo de visita
- Registro sanitario

PLANO: INST. SANITARIA
Planta y cortes

TIPO DE PLANO: SAN-01

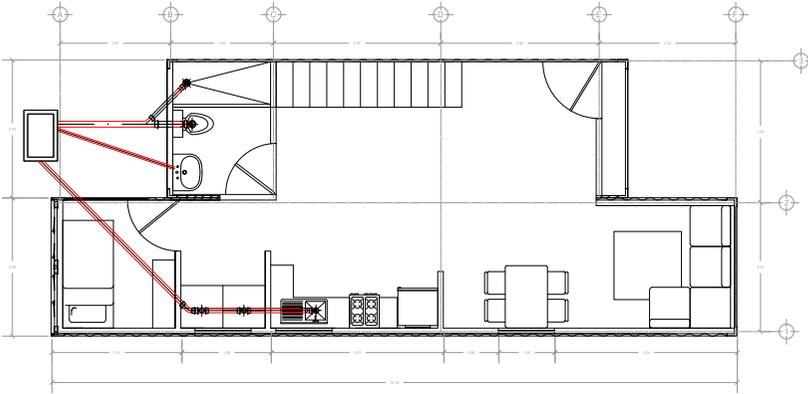
NO. DE PLANO: 23

ESCALA: ESCALA

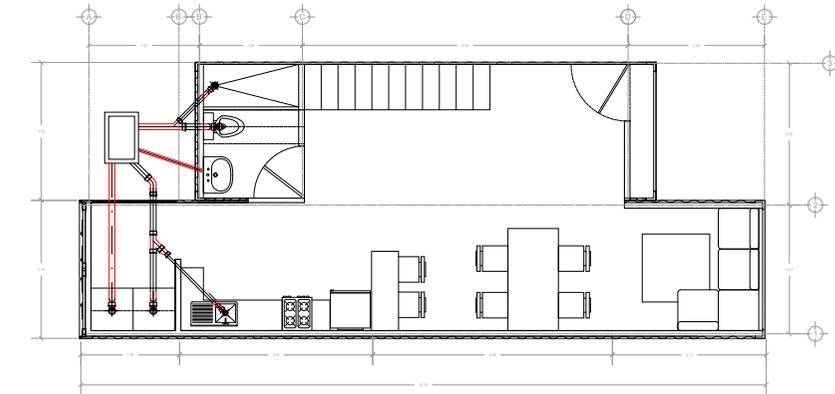
ESCALA GRÁFICA

LUGAR Y FECHA: MORELIA, MICH; JUNIO 2022

ASOCIACIÓN: METROS



PLANTA BAJA TIPO 1

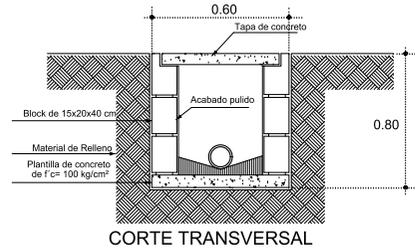


PLANTA BAJA TIPO 2

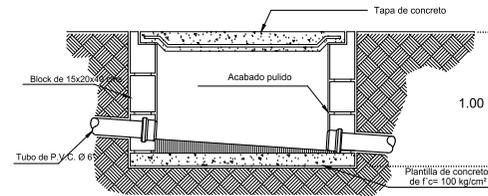
ESPECIFICACIONES

- Se usarán tuberías de pvc de $\varnothing 2$, $\varnothing 4$, $\varnothing 6$ y $\varnothing 8$ pulgadas
- La pendiente de flujo será de 2%
- Los albañales sanitarios serán de blocks de concreto de dimensiones 15x20x40 cms con un acabado pulido interno.
- Se usarán Mingitorios Secos Ovais Gobi TDS (MGS-E) marca HELVEX.
- Se usarán Tazas para Fluxómetro Nao, Trampa Expuesta (TZF NAO 3.5 LPD / 4.8 LPD / 6 LPD) marca HELVEX.
- Se usarán Lavabos de Sobreponer sin Rebosadero (LV CLAP) marca HELVEX.
- Se implementarán dos Biodigestores Autolimpiables marca ROTOPLAS con una capacidad de 7000 L

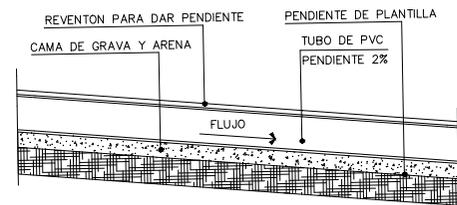
DETALLE REGISTRO SANITARIO



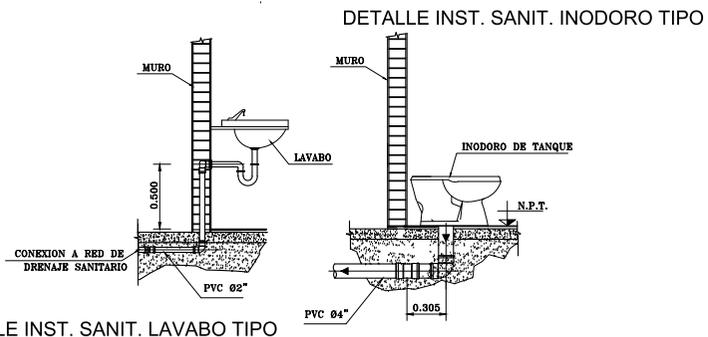
CORTE TRANSVERSAL



CORTE LONGITUDINAL



DETALLE TUBERÍA EN SUBSUELO



DETALLE INST. SANIT. LAVABO TIPO

LOCALIZACIÓN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA
CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ

MATRICULA
1541371H

PROYECTO
RE - ARQUITECTURA: REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

NOTAS

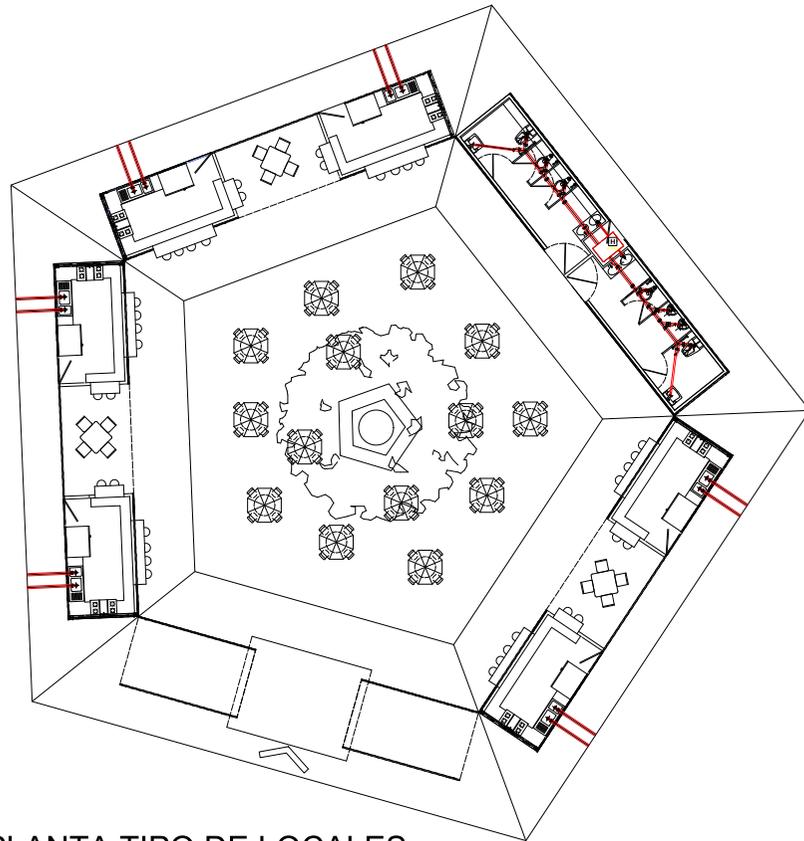
PLANO
INST. SANITARIA
Planta y cortes

TIPO DE PLANO SAN-02	NO. DE PLANO 24	ESCALA
-------------------------	--------------------	--------

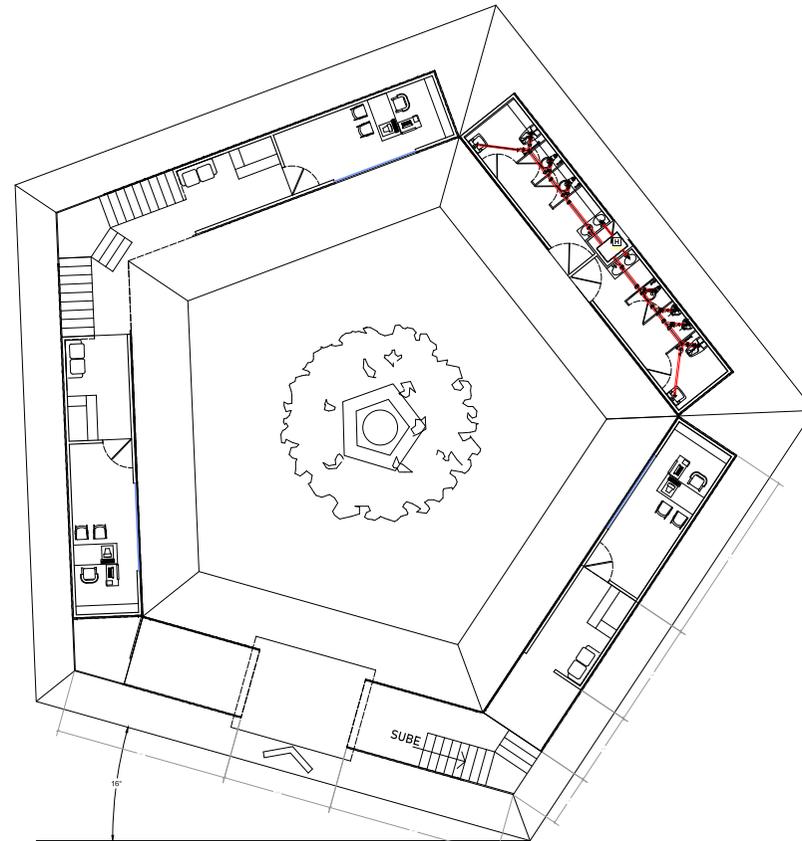
ESCALA GRÁFICA

LUGAR Y FECHA
MORELIA, MICH: JUNIO 2022

ACOTACIÓN
METROS



PLANTA TIPO DE LOCALES PARA CAFETERÍA



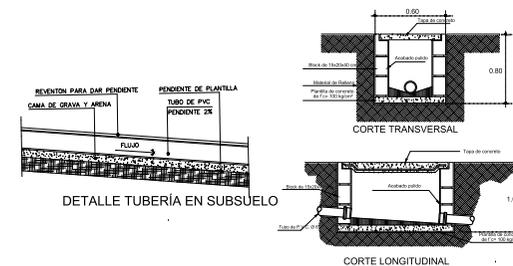
PLANTA BAJA TIPO OFICINAS

INSTALACION SANITARIA

- La tubería utilizada para esta instalación será de PVC de 4", 2" y tubería de albañal de 150mm interiores y 200mm para albañal a vía pública.
- La unión de la tubería de PVC será por medio de pegamento para PVC.
- Las conexiones para la tubería de PVC serán del mismo material.
- El desagüe del baño se colocará debajo de la tasa con una distancia de 30cm del muro.
- Los desagües de lavabo y fregadero se colocarán sobre el muro a una altura de 50cm.
- La tubería de albañales tendrá una longitud de 90cm y un diámetro de 15cm conectados de registro a registro con una pendiente de 2%.
- Los registros estarán colocados a 80 cm de separación como mínimo de los muros de colindancia o intermedios según sea el caso, la distancia entre registro y registro será no mayor a 10m.
- La profundidad de los registros serán de 60, 75, 65.Y así consecutivamente.

MOBILIARIO		
SANITARIO	LAVABO	MINGITORIO
<p>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</p> <p>Sanitario de cerámica blanca, tipo pedestal, con taza y asiento, para uso residencial.</p> <p>REQUISITOS TÉCNICOS</p> <p>Debe cumplir con las normas de calidad establecidas por el fabricante y ser apto para uso sanitario.</p>	<p>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</p> <p>Lavabo de cerámica blanca, tipo pedestal, con fregadero, para uso residencial.</p> <p>REQUISITOS TÉCNICOS</p> <p>Debe cumplir con las normas de calidad establecidas por el fabricante y ser apto para uso sanitario.</p>	<p>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</p> <p>Mingitorio de cerámica blanca, tipo pedestal, para uso residencial.</p> <p>REQUISITOS TÉCNICOS</p> <p>Debe cumplir con las normas de calidad establecidas por el fabricante y ser apto para uso sanitario.</p>

DETALLE REGISTRO SANITARIO



LOCALIZACIÓN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA
CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ

MATRICULA
1541371H

PROYECTO
RE - ARQUITECTURA; REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

NOTAS

PLANO INST. SANITARIA
Planta y cortes

TIPO DE PLANO
SAN-03

NO. DE PLANO
25

ESCALA

ESCALA GRÁFICA

LUGAR Y FECHA
MORELIA, MICH: JUNIO 2022

ACOTACIÓN
METROS



LOCALIZACIÓN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA
CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ (MATRICULA 1541371H)

PROYECTO
RE - ARQUITECTURA: REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

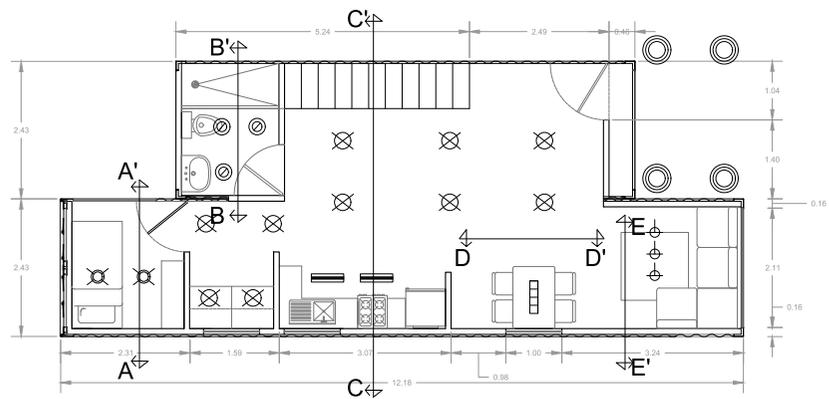
NOTAS

PLANO LUMINARIAS
Planta

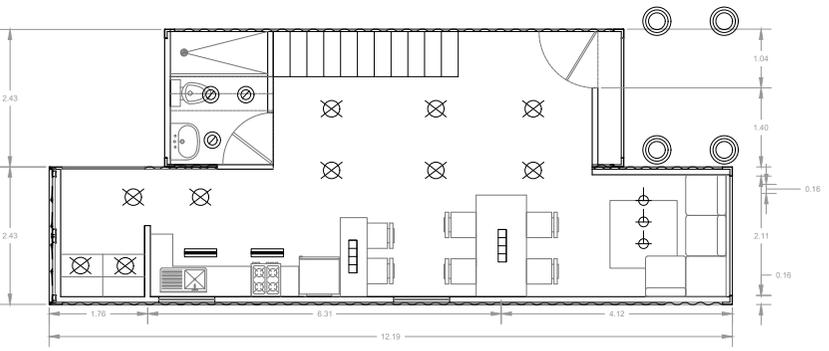
TIPO DE PLANO	NO. DE PLANO	ESCALA
LUM-01	26	

ESCALA GRÁFICA

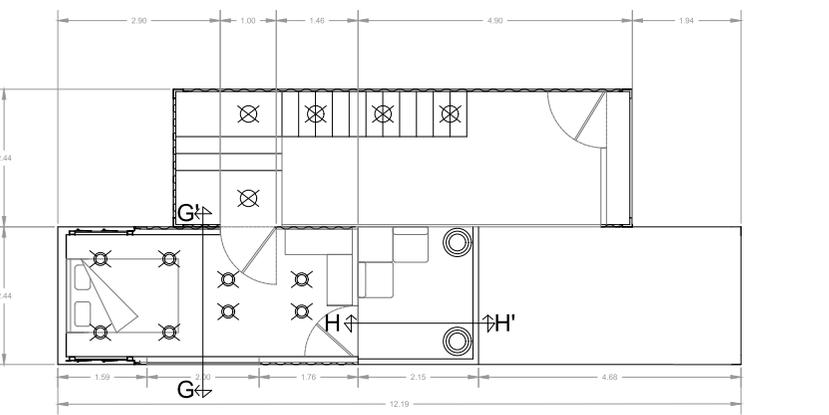
LUGAR Y FECHA	ACOTACIÓN
MORELIA, MICH: JUNIO 2022	METROS



PLANTA BAJA TIPO 1



PLANTA BAJA TIPO 2



PLANTA ALTA TIPO



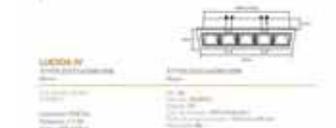
ESPERO
WILSON/TECNOLOGIA
Cilindrico 120mm
Potencia 20W
Mód. 150-200-1

EXTERIOR / ACENTO / EMPOTRADO EN PISO



ASEBA
TUCAN 3000
Cilindrico 120mm
Potencia 20W
Mód. 50-300-1

INCLER 3000
Cilindrico 120mm
Potencia 20W
Mód. 50-300-1

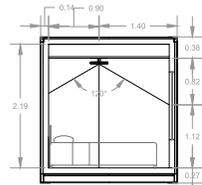


LUMINA IV
Cilindrico 120mm
Potencia 20W
Mód. 50-300-1

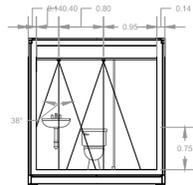


ARREBA
Cilindrico 120mm
Potencia 20W
Mód. 50-300-1

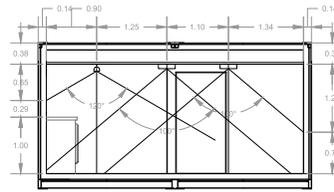
DETALLES DE CASA HABITACION



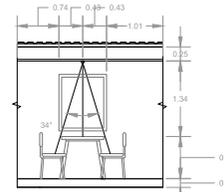
DETALLE DE CORTE A-A' CON LUMINARIA DENEbola 35 CIRLE D30 MVA



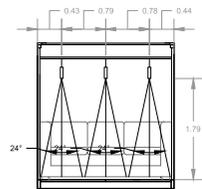
DETALLE DE CORTE B - B' CON LUMINARIA ABEBA YDC LED - 300/8 SATINADO



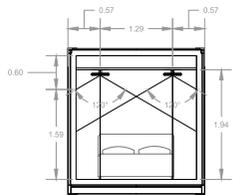
DETALLE DE CORTE C - C' CON LUMINARIA ABEBA YDC LED - 300/8 SATINADO Y ANSER II FC - LED RL/004/30/S LUZ SUAVE CALIDA



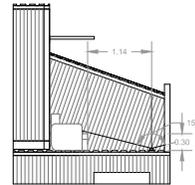
DETALLE DE CORTE D - D' CON LUMINARIA LUCIDA IV 17YD LED 3165 MV30B



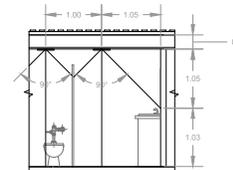
DETALLE DE CORTE E - E' CON LUMINARIA AZHA I 7CTL LED 154 MV30G



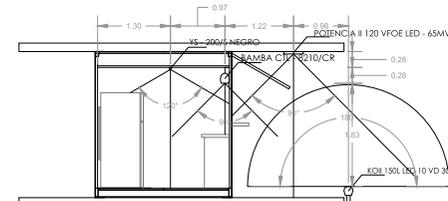
DETALLE DE CORTE G-G' CON LUMINARIA DENEbola 35 CIRLE D30 MVA



DETALLE DE CORTE H-H' CON LUMINARIA ESFERIS 6H LED 941 MV 3N



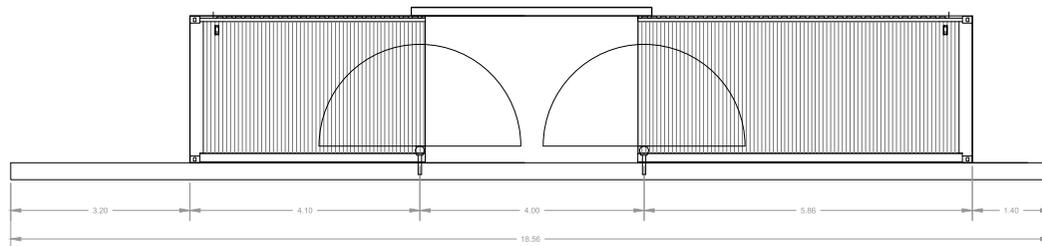
DETALLE DE CORTE CON LUMINARIA ALIOTH I YD LED D - 004 / 30



DETALLE DE CORTE CON LUMINARIA INDICADA

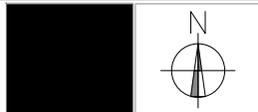
DETALLE DE CORTE CON LUMINARIA KOII 150L LED 10 VD 305

DETALLES DE OFICINA



DETALLE DE CORTE CON LUMINARIA KOII 150L LED 10 VD 305

DETALLES DE CAFETERÍA



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA
CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ
MATRICULA
1541371H

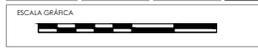
PROYECTO
RE - ARQUITECTURA; REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

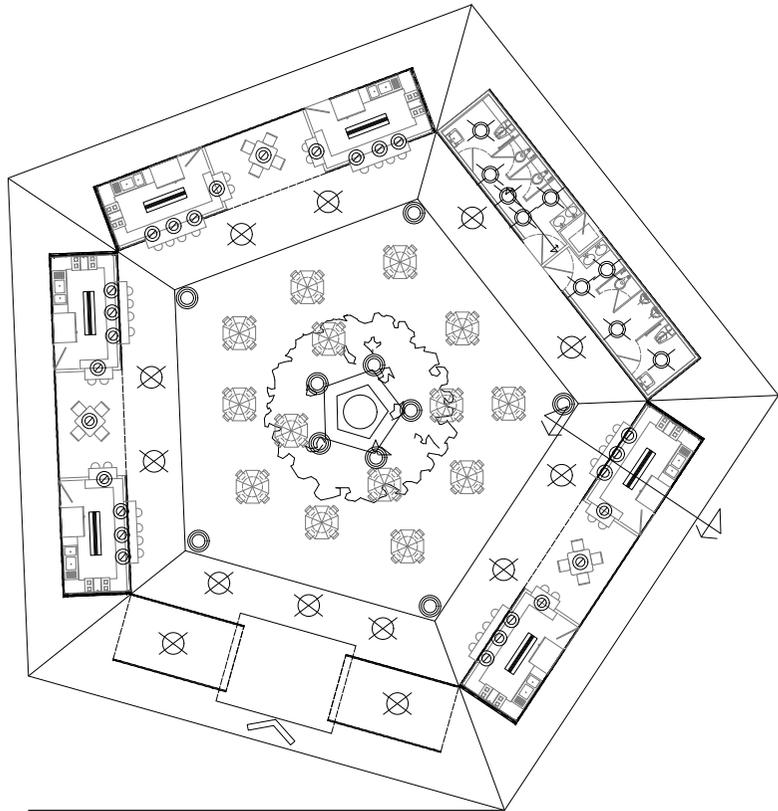
NOTAS

PLANO
LUMINARIAS Alzados

TIPO DE PLANO LUM-02	NO. DE PLANO 27	ESCALA
-------------------------	--------------------	--------



LUGAR Y FECHA
MORELIA, MICH: JUNIO 2022
ACOTACIÓN
METROS



PLANTA TIPO DE CAFETERÍA



YS-100
 H. 100 mm. Aluminio
 H. 100 mm. Negro
 H. 100 mm. Titanio



YS-200
 H. 200 mm. Aluminio
 H. 200 mm. Negro
 H. 200 mm. Titanio



POTENCA 8
 120/POLESTAR/8

Alto: 120 mm
 Diámetro: 80 mm
 Potencia: 120 W
 Voltaje: 120 V
 Temperatura de color: 3000 K
 Índice de reproducción cromática: 90
 Tipo de lámpara: LED
 Tipo de montaje: empotrable

BAMBA
 CTL-821G/CB

Potencia máx.: 40 W
 Voltaje: 100-240 V ~
 Dimensión: Conector
 Tipo de lámpara: E27
 Tipo de montaje: Suspensión (No incluido)

ALODI1

TELA LED-80x80-10
 100 mm x 100 mm
 Lámpara: 1 100 W
 Potencia: 10 W
 Voltaje: 120 V ~



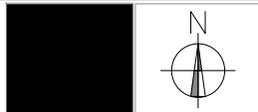
TELA LED-100x100-10

100 mm x 100 mm
 Lámpara: 1 100 W
 Potencia: 10 W
 Voltaje: 120 V ~



BAMBIA

TELA LED-100x100-10
 100 mm x 100 mm
 Lámpara: 1 100 W
 Potencia: 10 W
 Voltaje: 120 V ~



LOCALIZACIÓN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
 FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
 DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA
 CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ

MATRÍCULA
 1541371H

PROYECTO
 RE - ARQUITECTURA: REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN
 Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

NOTAS

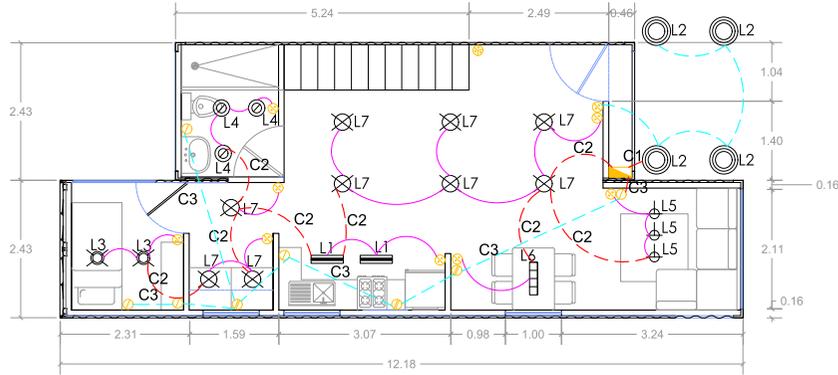
PLANO LUMINARIAS
 Planta

TIPO DE PLANO	NO. DE PLANO	ESCALA
LUM-03	28	

ESCALA GRÁFICA

LUGAR Y FECHA
 MORELIA, MICH: JUNIO 2022

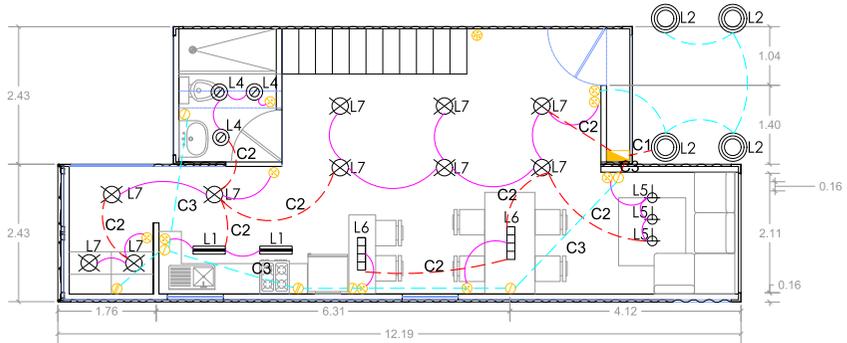
ACOTACIÓN
 METROS



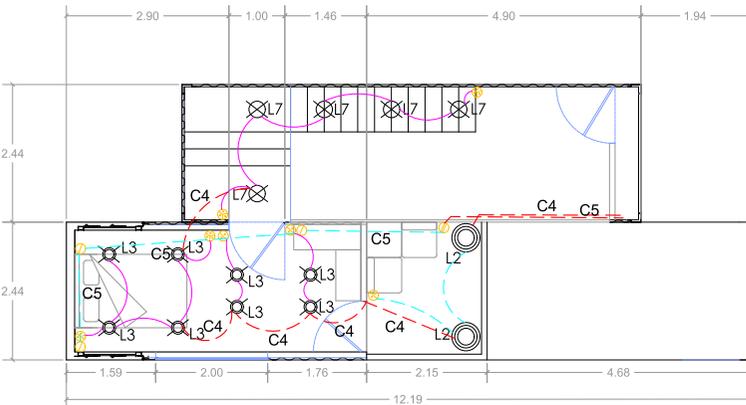
PLANTA BAJA TIPO 1



Modelo: RUSA - APS
Modelo: 275W/330W - YC500
CELDA FOTOVOLTAICA



PLANTA BAJA TIPO 2



PLANTA ALTA TIPO

CUADRO DE CARGAS											
NO. DE CIRCUITO	4 W	6 W	7 W	16 W	17 W	35 W	40 W	254 W	127 W	WATTS	CALIBRE
1										24	10
2	3			1	10	1		2		276	10
3									2	5	1143
4			2		5		8			372	10
5									1	3	635
TOTAL										2450	

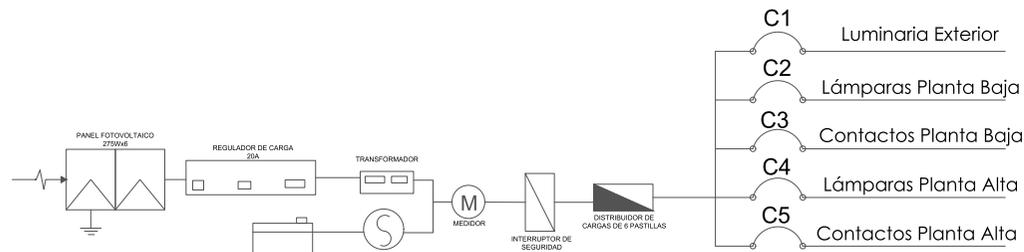


DIAGRAMA UNIFILAR

LOCALIZACIÓN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA
CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ

MATRÍCULA
1541371H

PROYECTO
RE - ARQUITECTURA; REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

NOTAS

- ⊙ ESFERIS 6H LED 941 MV 3N
- ⊙ ABEBA YDC LED - 300/B SATINADO
- ▭ LUCIDA IV 17FD LED 3165 MV308
- ⊗ ANSER II FC - LED R/UD04/30/S LUZ SUAVE CALIDA
- ⊗ NAMEN I 4D LFC LED 2203MV 40 S
- ⊗ AZHA I 7CTL LED 154 MV30G
- ⊗ DENEOLA 3S CIRLE D30 MVA
- - - LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN
- ▭ TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
- M MEDIDOR
- ⊗ CONTACTO DUPLEX MARCA LEVITON
- ⊗ CONTACTO SIMPLE MARCA LEVITON
- ⊗ APAGADOR SENCILLO MARCA ESTEVEZ
- ⊗ APAGADOR DE ESCALERA O 3 VIAS MARCA CIEN
- CONDUIT POR LOSA
- CONDUIT POR PISO-MURO
- CONDUIT POR PISO
- ACOMETIDA

PLANO
INST. ELÉCTRICA
Planta

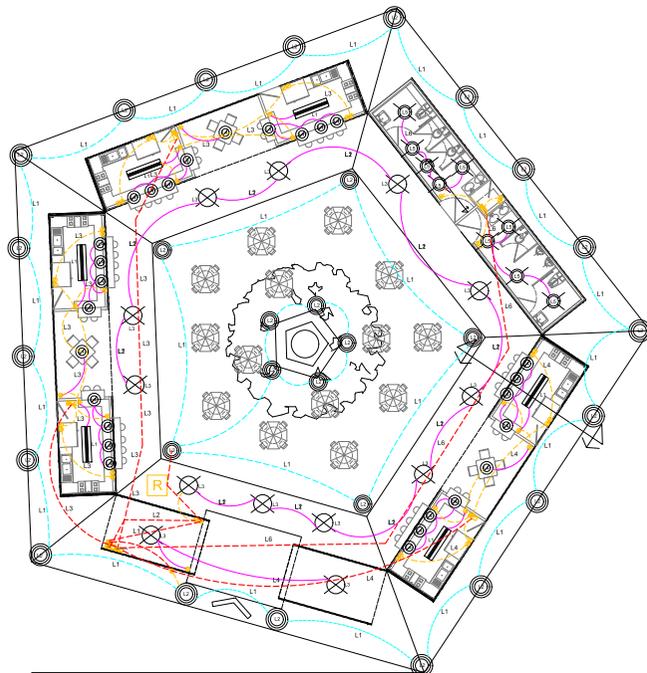
TIPO DE PLANO
ELC-01

NO. DE PLANO
30

ESCALA
ESCALA GRÁFICA

LUGAR Y FECHA
MORELIA, MICH: JUNIO 2022

ACOTACIÓN
METROS



PLANTA TIPO DE CAFETERÍA

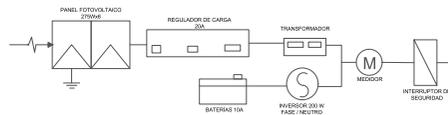


DIAGRAMA UNIFILAR

- L1 C1 Lámparas Exterior
- L1 C2 Contactos Exterior
- L2 C1 Lámparas Pasillos
- L2 C2 Contactos Pasillos
- L3 C1 Lámparas 1er Módulo
- L3 C2 Contactos 1er Módulo
- L4 C1 Lámparas 2o Módulo
- L4 C2 Contactos 2o Módulo
- L5 C1 Lámparas 3er Módulo
- L5 C2 Contactos 3er Módulo
- L6 C1 Lámparas Sanitarios
- L6 C2 Contactos Sanitarios

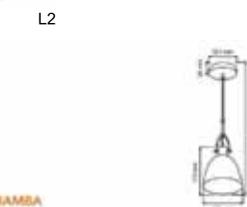
CUADRO DE CARGAS										
NO. DE CIRCUITO	1 W	10 W	13 W	20 W	28 W	254 W	127 W	WATTS	CALIBRE	TOTAL
1	29							29	10	
2			13					169	10	
3		9				2	8	908	12	
4		9				2	8	908	12	
5		9				2	8	908	12	
6				9			1	434	12	
TOTAL								3356		



L1



L3



L4



L5

LOCALIZACIÓN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA
CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ

MATRÍCULA
1541371H

PROYECTO
RE - ARQUITECTURA; REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

NOTAS

- ⊙ KOOL 150L LED 10 VD 30S
- ⊙ BAMBÁ CTL - 8210/CR
- ⊗ POTENCIA II 120 VFOE LED - 65MVN
- ▬ YS - 200/S NEGRO
- ⊗ ALIOTH I YD LED D - 004 / 30
- ▬ TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
- M MEDIDOR
- ⚡ CONTACTO DUPLEX MARCA LEVITON
- ⚡ CONTACTO SIMPLE MARCA LEVITON
- ⊗ APAGADOR SENCILLO MARCA ESTEVEZ
- ⊗ APAGADOR DE ESCALERA O 3 VIAS MARCA CIEN
- CONDUIT POR LOSA
- CONDUIT POR PISO-MURO
- CONDUIT POR PISO
- ⚡ ACOMETIDA
- - - LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN

PLANO
INST. ELÉCTRICA
Planta

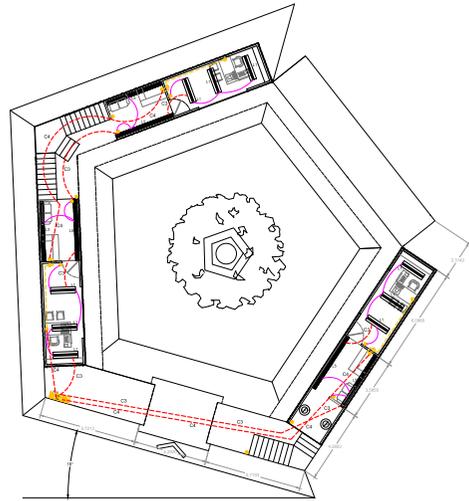
TIPO DE PLANO
ELC-02

NO. DE PLANO
31

ESCALA
ESCALA GRÁFICA

LUGAR Y FECHA
MORELIA, MICH: JUNIO 2022

ACOTACIÓN
METROS



PLANTA ALTA TIPO OFICINAS

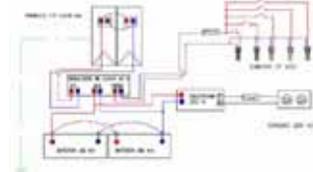
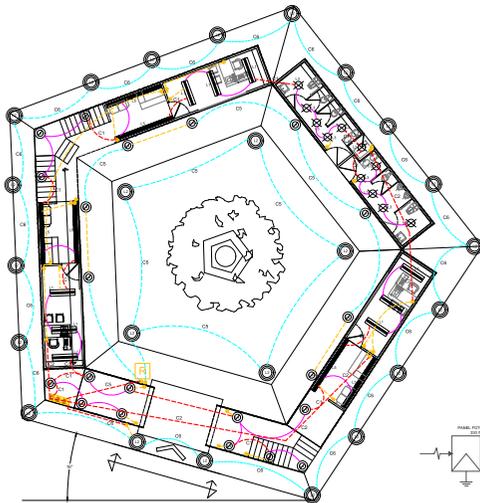


DIAGRAMA UNIFILAR CELDA FOTOVOLTAICA



Marca: IUSA - APS

Modelo: 275W/330W - YC500



PLANTA BAJA TIPO OFICINAS

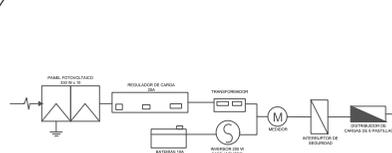
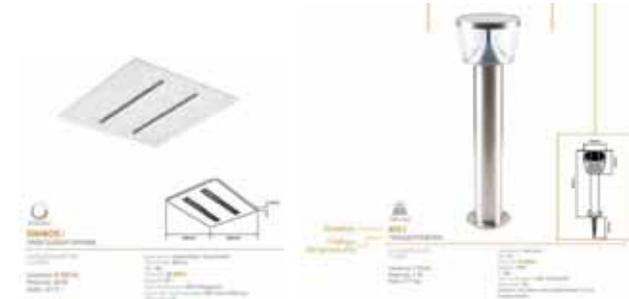


DIAGRAMA UNIFILAR

- C1 Lámparas Planta Baja
- C2 Contactos Planta Baja
- C3 Lámparas Planta Alta
- C4 Contactos Planta Alta
- C5 Luminaria interior de Jardín
- C6 Luminaria exterior Principal



L1



L3

L2

L4



L5

NO. DE CIRCUITO	CUADRO DE CARGAS						WATTS	CALIBRE	TOTAL
	1 W	10 W	13 W	20 W	28 W	254 W			
1	13						528	12	
2						10	2540		
3		2			6	9	392	12	
4						9	2286		
5	5	8					85	12	
6	19						19	12	
TOTAL							5850		

LOCALIZACIÓN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA
CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ

MATRÍCULA
1541371H

PROYECTO
RE - ARQUITECTURA; REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

NOTAS

- L1 DANIOS I 28DTL LED 31 30 V 40 B
- L2 KOII 150L LED 10 VD 305
- L3 ALIOTH I YD LED D - 004/30
- L4 CINTU II 10H LED 191 MV 30N
- L5 HYGIEA 20 PERL LED 120MV 40S
- TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
- ⊙ MEDIDOR
- ⊙ CONTACTO DUPLEX MARCA LEVITON
- ⊙ CONTACTO SIMPLE MARCA LEVITON
- ⊙ APAGADOR SENCILLO MARCA ESTEVEZ
- ⊙ APAGADOR DE ESCALERA O 3 VIAS MARCA CIEN
- CONDUIT POR LOSA
- CONDUIT POR PISO-MURO
- CONDUIT POR PISO
- ACOMETIDA
- Ⓜ REGISTRO ELÉCTRICO 40 x 40 cm
- LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN

PLANO
INST. ELÉCTRICA
Planta

TIPO DE PLANO
ELC-03

NO. DE PLANO
32

ESCALA
ESCALA GRÁFICA

LUGAR Y FECHA
MORELIA, MICH: JUNIO 2022

ACOTACIÓN
METROS





CONJUNTO

PLANTA DE CONJUNTO

Se mantiene la vegetación existente, en el caso de los árboles que estaban en las vialidades fueron reubicados.

Vialidad de vehicular en la zona perimetral para evitar isla de calor y que el humo de los carros no altere la vegetación existente



Vialidad peatonal y ciclovía integrada al contexto utilizando materiales extraídos del lugar (piedra y arena).

Se mantiene la vegetación existente, en el caso de los árboles que estaban en las vialidades fueron reubicados.

VIALIDADES

Como se sabe, las emisiones por vehículos motorizados contribuyen al cambio climático, a la contaminación ambiental, a la lluvia ácida, y otros problemas de calidad del aire.

Por otro lado, las superficies pavimentadas reducen el área de infiltración del agua y contribuyen al Efecto de Isla de Calor (Véase más adelante). Para evitar eso, se incita a localizar el proyecto cerca de áreas residenciales, proveer a los ocupantes de estacionamientos para bicicletas, vestidores, estacionamientos preferenciales y acceso a sistemas de transporte público, así como estaciones de carga de energías alternativas, con el objetivo de promover el uso de formas alternativas de transporte.

Al estimular el uso de transporte público se reduce la energía necesaria para transportar y permite reducir el espacio necesario de estacionamientos, al dedicar dicho espacio a una mayor cantidad de áreas verdes.

Las áreas urbanizadas y pavimentadas reducen el área de infiltración de agua, reduciendo su cantidad en los cuerpos de agua cercanos y generando más aguas negras en los sistemas de drenaje. A su vez, el agua proveniente de estacionamientos, suele ser contaminada con aceites, gasolinas, lubricantes, subproductos de la combustión, materiales del desgaste de llantas y sales usadas para el deshielo en zonas donde cae nieve.

Por lo tanto, se promueve el uso de estrategias para controlar, reducir y tratar el agua pluvial antes de que ésta salga del sitio del proyecto.

La mayoría de las áreas expuestas al sol, como son estacionamientos, techos y caminos, tienden a ser de colores oscuros, lo cuales contribuyen al Efecto Isla de

Calor.

Este efecto se produce cuando las superficies oscuras absorben la radiación solar e irradia ese calor a las áreas cercanas, aumentando la temperatura ambiental, tanto fuera como dentro del edificio, provocando un aumento en la cantidad de energía necesaria para enfriarlo. Por lo tanto, se promueve instalar superficies reflexivas y vegetación, lo cual puede reducir significativamente el uso de energía para enfriar el edificio.

EVER
GREEN

179

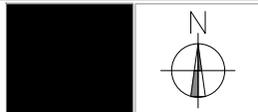
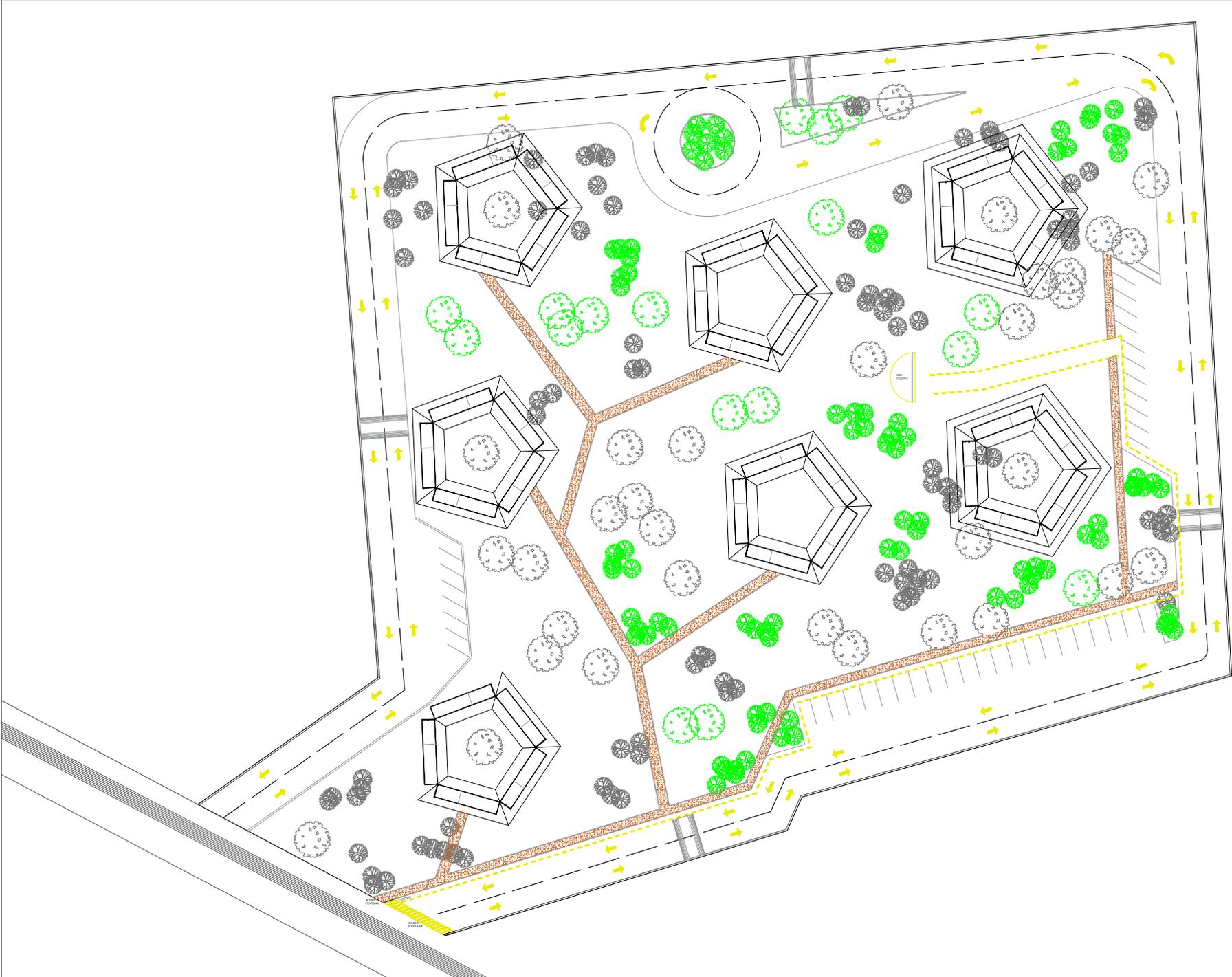
EVER
GREEN

EVER
GREEN

EVER
GREEN

EVER
GREEN

EVER
GREEN



LOCALIZACIÓN

UNIVERSIDAD MICHUACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ALBERTO BEDOLLA ARROYO

PRESENTA CECILIA LUCIA NAVARRO SANCHEZ	MATRÍCULA 1541371H
---	-----------------------

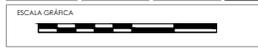
PROYECTO
RE - ARQUITECTURA: REUTILIZACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS

DIRECCIÓN
Perif. Paseo de la República, Lomas de la Huerta, Morelia, Mich.

- NOTAS
- Ciclovía
 - Vialidad peatonal
 - Vialidad automovilística

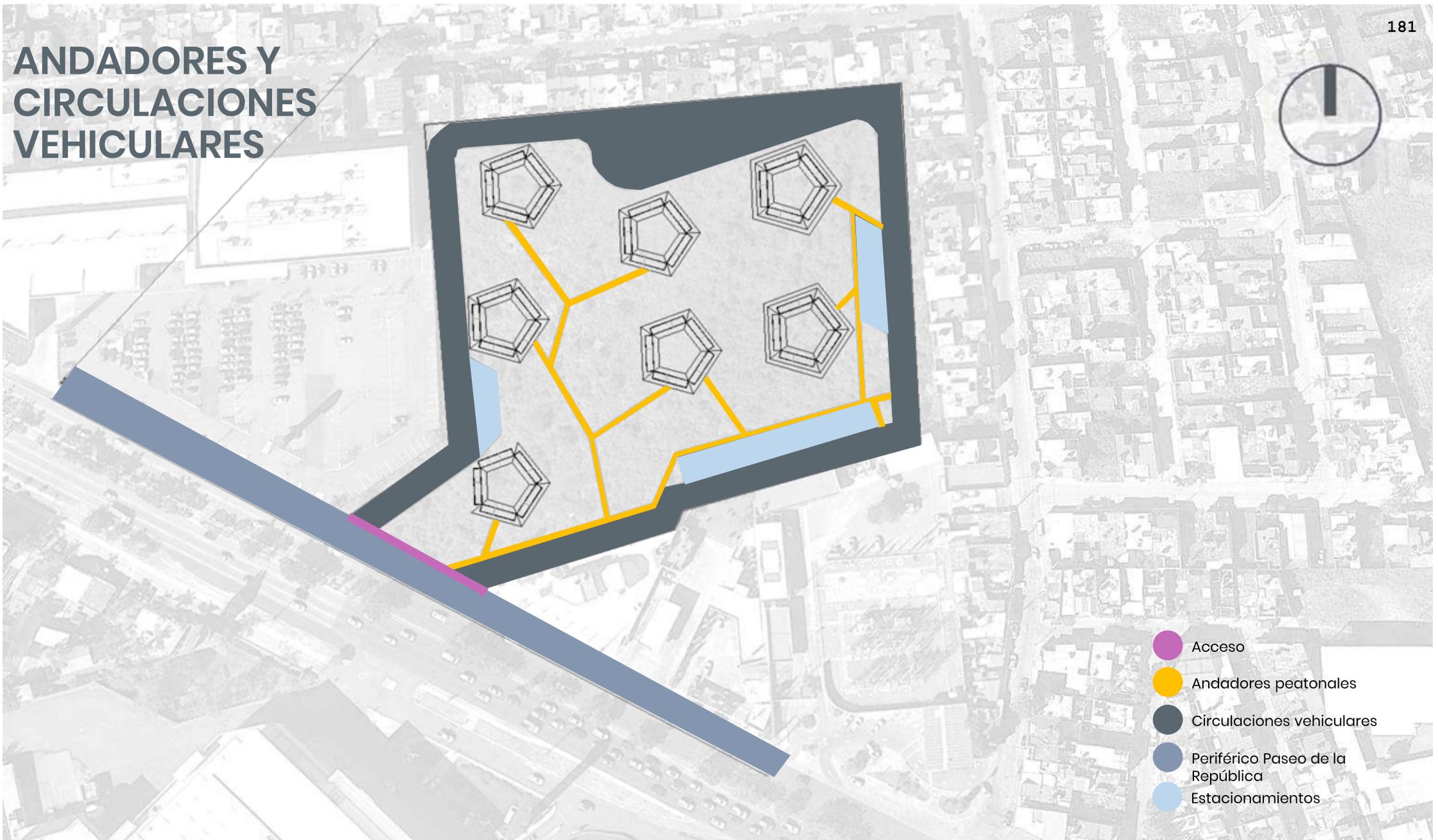
PLANO
VIALIDADES
Planta

TIPO DE PLANO VIA-01	NO. DE PLANO 34	ESCALA
-------------------------	--------------------	--------



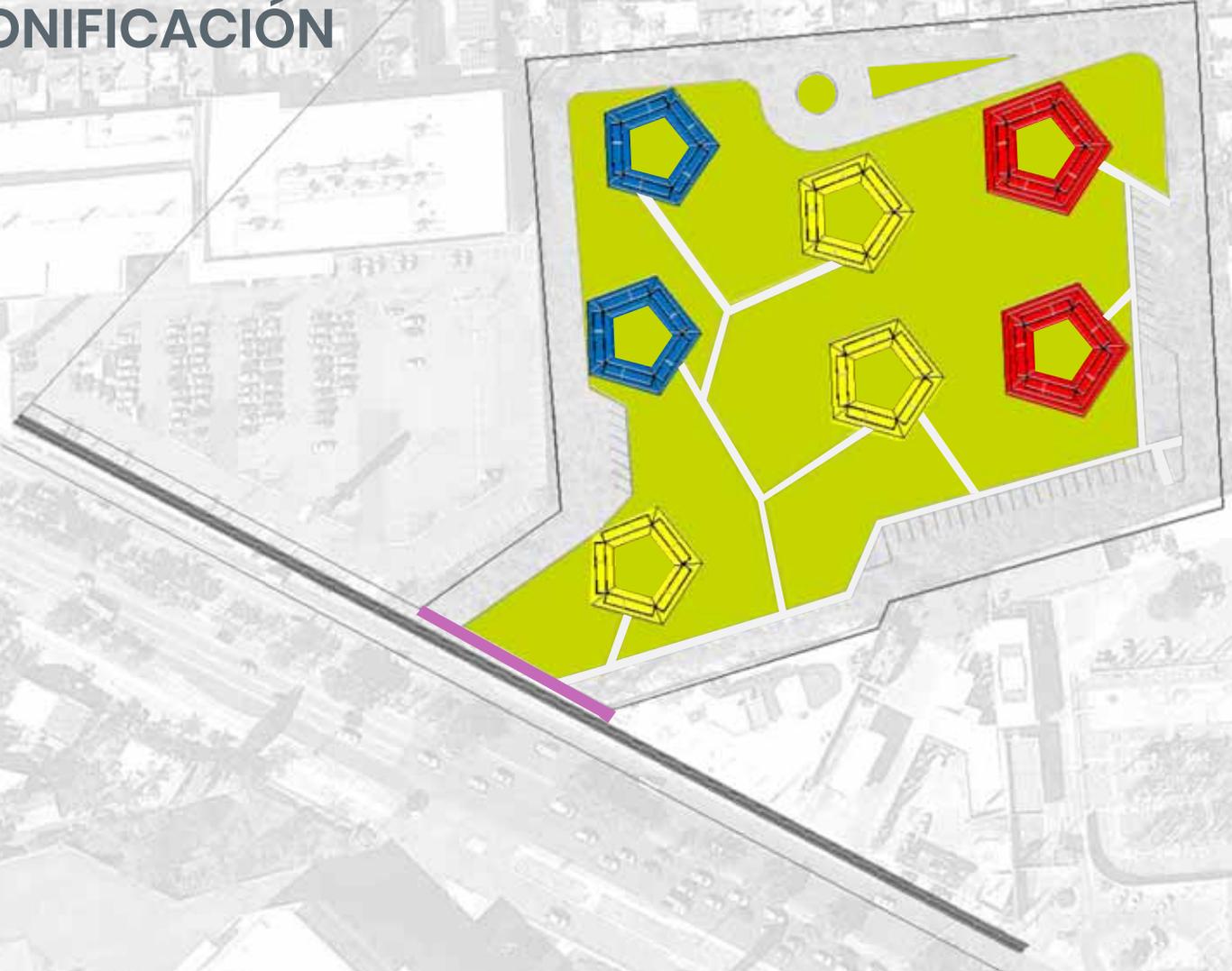
LUGAR Y FECHA MORELIA, MICH: JUNIO 2022	ACOTACIÓN METROS
--	---------------------

ANDADORES Y CIRCULACIONES VEHICULARES



- Acceso
- Andadores peatonales
- Circulaciones vehiculares
- Periférico Paseo de la República
- Estacionamientos

ZONIFICACIÓN



- Acceso
- Uso habitacional
- Locales
- Oficinas
- Áreas verdes

PAISAJISMO

En el paisajismo, las prácticas sustentables buscan minimizar el uso de irrigación, fertilizantes y pesticidas, al mismo tiempo que previenen al suelo de la erosión y la sedimentación. Para lograr esto, se promueve el uso de plantas nativas de la región, las cuales requieren menor mantenimiento e irrigación, y menor o nula aplicación de fertilizantes químicos y pesticidas, comparadas con la mayoría de las especies extranjeras.

El paisajismo sustentable también ayuda a reducir costos de mantenimiento durante el ciclo de vida del edificio. La urbanización puede representar una amenaza para toda la biodiversidad de un sitio, así como para las especies de plantas y animales individualmente. Por lo tanto, se debe preservar y restaurar la vegetación nativa y adaptable al ecosistema, así como las características ecológicas que proporcionen un hábitat para la vida silvestre del sitio.

Practicar jardinería con eficiencia en el agua

Mejorar las prácticas de jardinería puede reducir dramáticamente la cantidad de agua consumida, e inclusive, eliminar por completo el uso de agua en la irrigación. Esto se promueve manteniendo o sembrando plantas nativas en las áreas verdes del edificio para fomentar un paisajismo sustentable en donde se requiera un mínimo de agua adicional y que atraiga la fauna nativa del lugar, integrando las áreas verdes con su ecosistema.

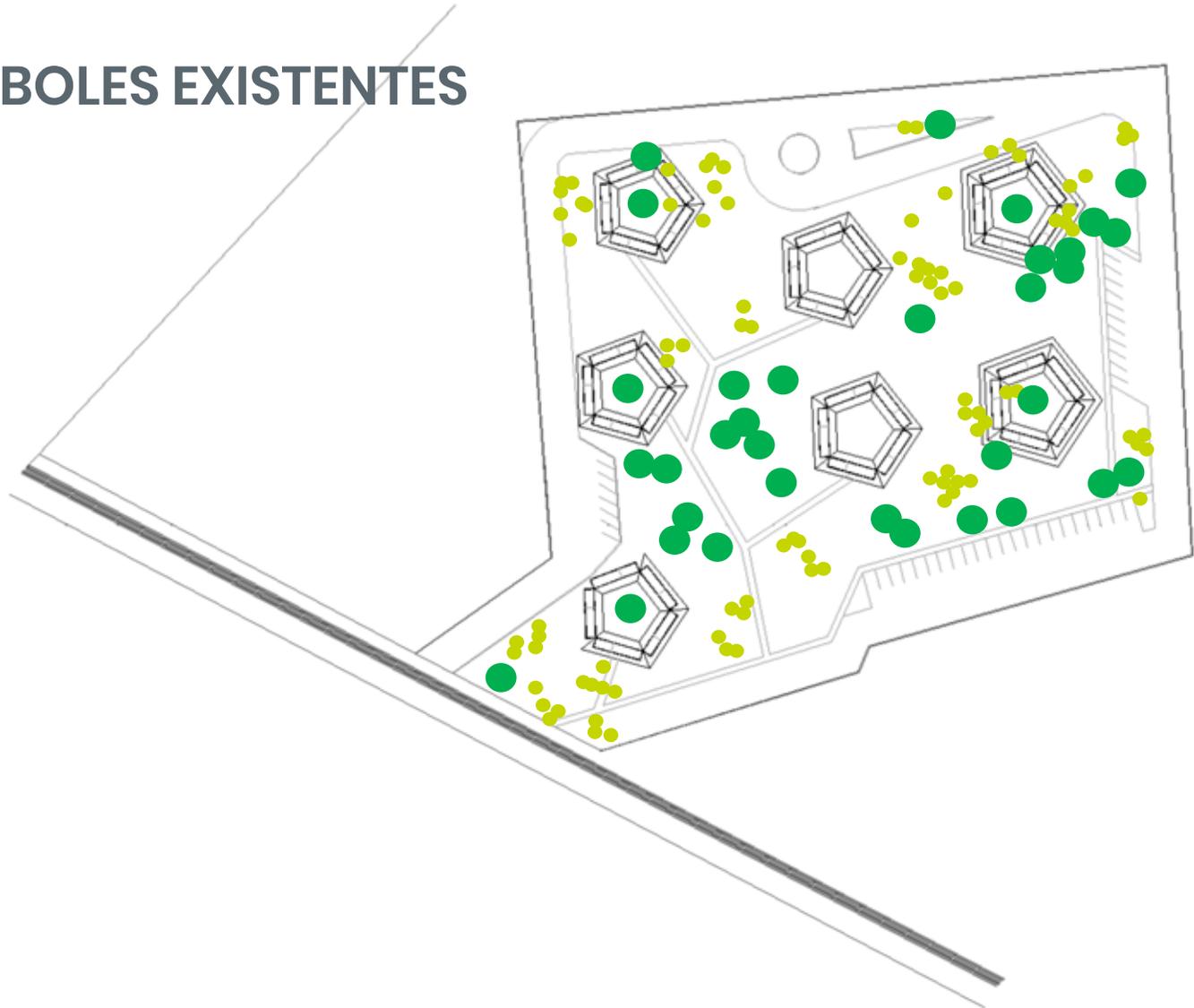
Adicionalmente, las plantas nativas tienden a usar menos fertilizantes y pesticidas, evitando que se degrade la calidad del agua en el sitio y disminuyendo los impactos ambientales negativos.

Para este caso se mantendrá toda la vegetación existente, solo se reubicarán algunos árboles.





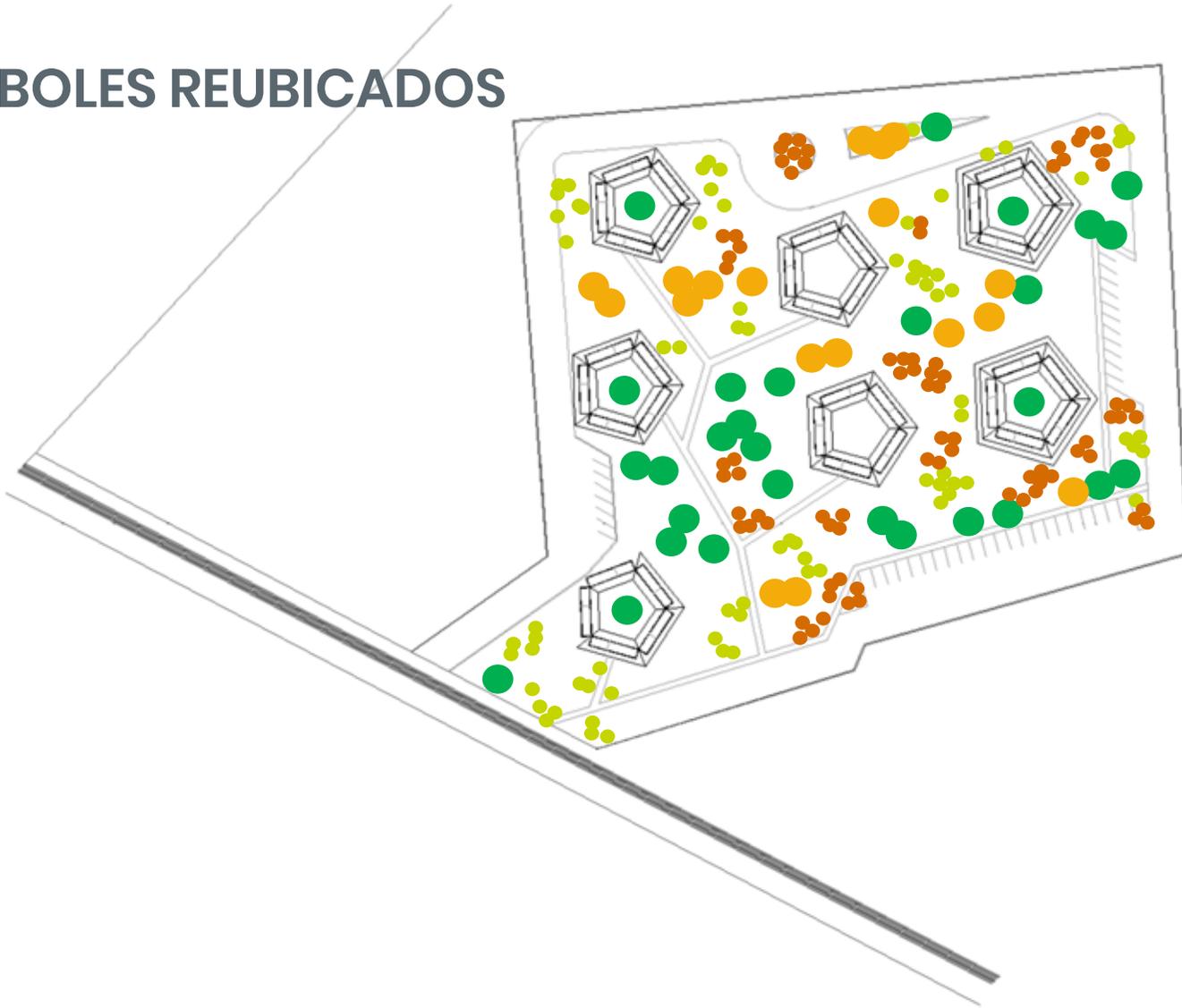
ÁRBOLES EXISTENTES



- Árboles grandes
- Árboles pequeños



ÁRBOLES REUBICADOS



- Árboles grandes
- Árboles pequeños
- Árboles grandes reubicados
- Árboles pequeños reubicados



ANÁLISIS

ANÁLISIS PREELIMINAR DE COSTOS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
PRELIMINARES					
PRE-01	Trazo y nivelacion con equipo topográfico, estableciendo ejes de referencia y bancos de nivel, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta. (Mayor a 1000 m2)	M2	54.32	\$ 8.45	\$ 459.00
PRE-02	Limpia y desyerbe del terreno, incluye: quema de yerba, y acopio de basura, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	54.32	\$ 8.25	\$ 448.14
PRE-03	Despalme de 15 cms. de espesor de capa vegetal a mano, incluye: mano de obra, equipo y herramienta	M2	54.32	\$ 8.25	\$ 448.14
PRE-04	Excavación a cielo abierto a máquina en material tipo I-A, de 0.00 a -2.00 m, incluye: carga a ca	M3	108.64	\$ 111.72	\$ 12,137.26
PRE-05	Acarreo en camión de material producto de la excavación y/o demolición fuera de la obra, incluye: carga a maquina, equipo y herramienta.	M3	141.23	\$ 24.84	\$ 3,508.20
				TOTAL DE PRELIMINARES	\$ 17,000.75
CIMENTACIÓN					
CIM-01	Afine, nivelación y compactación del fondo de la excavación con bailarina, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	54.32	\$ 15.42	\$ 837.61
CIM-02	Plantilla de 5 cm, de espesor de concreto premezclado de F'c=100 kg/cm2, bombeado, incluye: preparación de la superficie, nivelación, maestreado y colado, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	5.60	\$ 123.72	\$ 692.83
CIM-03	Zapata aislada de cimentación de 75x15 cm. de concreto premezclado de F'c= 250 kg/cm2, armada con varilla 4 varilla de 3/8" en el sentido longitudinal y a cada 10 cms. en el sentido transversal, con una contratrape de 15x80 cms. armada con 4 varillas de 1/2" y estribos con grapa del No. 3 a cada 20 cms. incluye: cimbrado, descimbrado, mano de obra, equipo y heramienta.	PZA	10	\$ 2,565.63	\$ 25,656.30
CIM-04	Relleno con tepetate, compactado con bailarina al 90% proctor, adicionando agua, incluye: mano de obra, equipo y herramienta.	M3	50.5375	\$ 392.65	\$ 19,843.55
CIM-05	Castillo ahogado de 15x15 cm. de concreto hecho en obra de F'c=150 kg/cm2., con una varilla de 3/8", incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	ML	12.4	\$ 189.32	\$ 2,347.57
CIM-06	Muro (mocheta) de 60 cm, de 14 cm. de espesor, de tabique rojo recocido, asentado con mezcla cemento arena 1:5 acabado común, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	11.73	\$ 482.27	\$ 5,657.03
CIM-07	Cadena de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia f'c = 150 kg/cm2 reforzado con 4 varillas de 9.52 mm (3/8") y estribos de 6.35 mm (1/4") de diámetro @ 20 cm, acabado común dos caras, incluye: cimbra y descimbra, armado, vaciado, colocación y curado, sección de 15 x 25 cm.	ML	125.45	\$ 285.31	\$ 35,792.14
CIM-08	Firme de 4 cm. de concreto F'c=150 kg/cm2, acabado común, incluye: materiales, acarreos, preparación de la superficie, nivelación, cimbrado, colado, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	49.7	\$ 1,085.97	\$ 53,972.71
				TOTAL DE CIMENTACIÓN	\$ 144,799.74
ALBAÑILERÍA					
ALB-01	Muro de 9 cm. de dos caras a base de paneles de tablaroca de 13 mm. de espesor, incluye: estructura a base de postes y canales, juntado con pasta y cinta, atornillado a cada 30 cm. sobre los poste, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	86.952	\$ 390.61	\$ 33,964.32

ALB-02	Falso plafond de tablaroca de 13 MM, incluye: materiales, trazo, soportaría, suspensión a base de perfiles galvanizados, tornillos, cinta unión, pasta, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	49.62	\$ 238.77	\$ 11,847.77
ALB-03	Hueco para luminaria de empotrar de 0.30x0.30 m, en falso plafond de tablaroca, colocando en todo el perímetro reborde "J" metalico, incluye: alambre galvanizado, tornillos, cinta, pasta cubrejuntas, mano de obra, andamios, equipo y herramienta.	PZA	39	\$ 97.97	\$ 3,820.83
ALB-04	Suministro y colocación de tarima de madera de pino de primera a base de bastidor de 6" x 6",y acabado en duela de 1/2", acabado con barniz en caoba o natural. Tipo plataforma con una altura o peralte de 0.20cm. Medidas 5.98 x 1.50 ca (12)	PZA	8	\$ 2,934.56	\$ 23,476.48
TOTAL DE ALBAÑILERÍA					\$ 73,109.40
ESTRUCTURA					
EST-01	Suministro y colocación e instalación de contenedor marítimo ISO 40' estándar	PZA	2	\$ 72,500.00	\$ 145,000.00
EST-02	Flete de contenedor de Salamanca a Morelia	FLETE	1	\$ 18,000.00	\$ 18,000.00
EST-03	Renovación, hojalatrado, lijado y fondeado	PZA	2	\$ 11,500.00	\$ 23,000.00
EST-04	Cortes con marco y sellado para puertas	CORTE	1	\$ 2,300.00	\$ 2,300.00
EST-05	Cortes con marco y sellado para ventanas	CORTE	7	\$ 2,300.00	\$ 16,100.00
TOTAL DE ESTRUCTURA					\$ 204,400.00
INSTALACIÓN HIDRÁULICA					
HID-01	Salida hidráulica para regadera con tubería de cobre de 13 mm. de diámetro, incluye: 1 codo, 3 tee, 2 tee reducción de 19x13mm, 2 tapones capa , y conector cuerda interior, 2 llaves de empotrar soldables, materiales, mano de obra, instalación, pruebas, equipo y herramienta.	SAL	1	\$ 1,569.23	\$ 1,569.23
HID-02	Salida hidráulica para w.c. con tubería de cobre de 13 mm. de diámetro, incluye: 1 codo, 2 tee, 1 tapón capa , 1 conector cuerda exterior, 2 m. de tubo de cobre de 13 mm. para alimentación, materiales, mano de obra, instalación, pruebas, equipo y herramienta.	SAL	1	\$ 341.66	\$ 341.66
HID-03	Salida hidráulica para lavabo, con tubería de cobre de 13 mm, incluye: 1 codo, 1 tee, 1 tee reducción, 1 tapón capa, 1 conector cuerda exterior, materiales, instalación, pruebas, equipo y herramienta.	SAL	1	\$ 769.83	\$ 769.83
HID-04	Salida hidráulica para tarja con tubería de cobre de 13 mm. de diámetro con un desarrollo de 6 m, incluye: 1 tapón capa, una tee un codo y un conector cuerda interior de 13 mm. de diámetro, mano de obra, instalación, pruebas, equipo y herramienta.	SAL	1	\$ 898.20	\$ 898.20
HID-05	Línea hidráulica de llanado del cuadro de medidos a la cisterna con tubería de cobre de 13 mm. de diámetro, incluye: 6 m. de tubo, 6 codos, 4 conectores cuerda interior, 1 tee, 1 tuerca unión soldable, 1 llave compuerta, una llave de jardín, 1 valvula para flotador, y flotador, materiales, mano de obra, equipo y herramienta.	PZA	1	\$ 3,324.75	\$ 3,324.75
TOTAL DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA					\$ 6,903.67
INSTALACIÓN SANITARIA					

SAN-01	Salida sanitaria para regadera a base de tubería de pvc, incluye: una coladera de pvc, un codo de 90°x 4", una yee sencilla de 4" y 2.5 m. de tubo de 4", incluye: materiales, instalación, mano de obra, pruebas, equipo y herramienta.	SAL	1	\$ 588.44	\$ 588.44
SAN-02	Salida sanitaria para w.c. a base de tubería de pvc, incluye: un codo de 90°x 4" con sal, una yee sencilla de 4" y 3 m. de tubo de 4" y 1 codo de 90°x2" con 3 m. de tubo de 2" para ventila, incluye: materiales, instalación, mano de obra, pruebas, equipo y herramienta.	SAL	1	\$ 771.70	\$ 771.70
SAN-03	Salida sanitaria para lavabo sin ventila, con tubería de pvc de 50 mm, incluye: 1 codo, 1 tee, 1 yee reducción, de 4"x2", materiales, instalación, pruebas, equipo y herramienta.	SAL	1	\$ 416.34	\$ 416.34
SAN-04	Salida sanitaria para tarja con tubería de pvc de 2" de diámetro con un desarrollo de 3 m., incluye: 2 codos de 90°, mano de obra, inctalación y pruebas.	SAL	1	\$ 291.18	\$ 291.18
SAN-05	Coladera económica para piso de una boca y 25 cm. de profundidad, marca Helvex, modelo 27, incluye: instalación y pruebas.	PZA	2	\$ 1,655.79	\$ 3,311.58
TOTAL DE INSTALACIÓN SANITARIA					\$ 5,379.24
INSTALACIÓN ELÉCTRICA					
ELC-01	Registro eléctrico de 0.6 x 0.4 m. de medidas interiores y 0.8 m. de profundidad, a base de muros de block de concreto de 15x20x40 cms. de espesor, asentado con mezcla de cemento arena en proporción de 1:5, de 1 cm. de espesor, aplanado acabado pulido en interior, sobre base de tezontle de 10 cms. de espesor, con tapa de 0.08 m.de espesor, de concreto hecho en obra de F'c= 250 kg/cm2, con marco y contramarco de ángulo de acero de 1/4x3 pulgadas, armada con varilla del No. 3 @ 15 en ambos sentidos sobre cadena de 0.12x0.15 m. armada con 4 varillas del No. 3 y estribos del No. 2 a cada 20 cms., Incluye: trazo, nivelación, excavación, todos los materiales necesarios, acarreos en carretilla a 10 mts., desperdicios, limpieza, mano de obra, equipo y herramienta.	PZA	1	\$ 2,535.25	\$ 2,535.25
ELC-02	Salida eléctrica para alumbrado a base de poliducto de 13 mm., con un desarrollo de 6 m, con cable thw cal. 12 línea económica, con una caja cuadrada galvanizada de 13 y una caja chalupa galvanizada, incluye: un codo, soquet de baquelita, apagador y placa	SAL	39	\$ 588.48	\$ 22,950.72
ELC-03	Salida eléctrica para contacto a base de poliducto de 13 mm., con un desarrollo de 6 m, con cable thw cal. 12 y 14 desnudo, línea económica, con una caja cuadrada galvanizada de 13 y una caja chalupa galvanizada, incluye: un codo, contacto y placa.	SAL	11	\$ 594.77	\$ 6,542.47
TOTAL DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA					\$ 32,028.44
INSTALACIONES ESPECIALES					
ESP-01	Calentador solar Primo 120 L de 8 tubos	PZA	1	\$ 6,959.00	\$ 6,959.00
ESP-02	Paquete de 2 paneles solares fotovoltaicos policristalinos de 60 celdas 5bb (bus bar), para interconexión a la red eléctrica, de 270 w c/u.	PZA	1	\$ 21,299.00	\$ 21,299.00
TOTAL DE INSTALACIONES ESPECIALES					\$ 28,258.00
HERRERÍA, CARPINTERÍA Y CANCELERÍA					

HCC-01	Puerta de 1.00 x 2.10 m. a base de perfiles de aluminio anodizado duranodik linea 1.75" (comercial), con marco y batiente, con duela de aluminio, pivote descentrado y cerradura, incluye: materiales, acarreos, cortes, desperdicios, herrajes, mano de obra, equipo y herramienta.	PZA	1	\$ 7,534.26	\$ 7,534.26
HCC-02	Puerta de tambor de 0.90x2.10 m. con triplay de caobilla de 5 mm. y bastidor de madera de pino de primera con peinazos a cada 30 cm. en ambos sentidos, incluye: marco sencillo de madera de pino con chambranas, bisagras latonadas, acabado barniz natural, materiales, acarreos, cortes, desperdicios, habilitado, fijación, mano de obra, equipo y herramienta.	PZA	3	\$ 3,781.27	\$ 11,343.81
HCC-03	Ventana de dos fijos de 1.00 por 0.80 m. de altura armado con perfiles tubulares cal. 18, Marca Prolamsa, Numero 121, 127 y 154, con aplicación de primer anticorrosivo y acabado con pintura de esmalte, Incluye: materiales, acarreos, cortes, desperdicios, aplicación de soldadura, esmerilado, tornillos, fijación, mano de obra, equipo y herramienta	PZA	3	\$ 2,326.65	\$ 6,979.95
HCC-04	Ventana de 2.00x1.50 m. un fijo y un corredizo a base de perfiles de aluminio duranidik linea 2"x1.25" con cristal filtrazol gris de 6 mm, incluye: materiales, cortes, escuadras, carretillas, jaladera, herrajes, fijación, sellado con silicon, mano de obra, equipo y herramienta.	PZA	2	\$ 18,948.40	\$ 37,896.80
HCC-05	Ventana un fijo y un corredizo de 1.20 por 0.60 m. de altura armado con perfiles tubulares cal. 18, Marca Prolamsa, Numeros: 101, 103, 121, 122, 123, 124, y 154, con aplicación de primer anticorrosivo y acabado con pintura de esmalte, Incluye: materiales, acarreos, cortes, desperdicios, aplicación de soldadura, esmerilado, tornillos, bisagras, manija portacandado, fijación, mano de obra, equipo y herramienta	PZA	1	\$ 2,991.32	\$ 2,991.32
HCC-06	Escalera de rampa de 0.80 m de ancho y 2.59 m de altura, desarrollo de 4.69 m de descanso de 1.00 x 1.00; a base de alfardas de ángulo de 1/8"x1", escalones de ángulo de la misma y lámina antiderrapante cal 14. Incluye: mano de obra, herramienta, y equipo.	PZA	1	\$ 21,353.56	\$ 21,353.56
TOTAL DE HERRERÍA, CARPINTERÍA Y CANCELERÍA					\$ 88,099.70

ACABADOS

Suministro e instalación de piso de triplay Apitong para contenedor marítimo.	M2	2	\$ 985.50	\$ 1,971.00
Suministro e instalación de duela de madera pino, machihembrada o empatada, de 9 cm de ancho, fijadas con clavos sin cabeza.	M2	56.54	\$ 720.00	\$ 40,708.80
Pulido y barnizado, y una capa final de poliester polyform de Comex.	CUBETA	14.13	\$ 581.00	\$ 8,209.53
Suministro e instalación de aislamiento de fibra de cerámica, 1/4 pulgadas de grosor x 16 pulgadas x 240 pulgadas, 2400f manta de aislamiento ignífugo, 3007e.	ROLLO	8	\$ 1,237.60	\$ 9,900.80
Suministro de esmalte base agua de secado rápido, libre de plomo de color Popcorn 003-01 de la marca Comex a dos manos.	CUBETA	26	\$ 2,399.60	\$ 62,389.60

TOTAL DE ACABADOS \$ 123,179.73

SUBTOTAL \$ 723,158.67

UTILIDADES \$ 578,526.93

I.V.A \$ 1,509,955.29

TOTAL \$ 1,509,955.29

FUENTES DE CONSULTA

- Gaggino Rosana. "Un nuevo desafío: construir con materiales reciclados" Revista Vivienda Popular. Montevideo, Uruguay. Ed. Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República. 2004. N° 14, pp. 59 a 62.
- Colomar Mendoza, F. J. y Gallardo Izquierdo, A. "Tratamiento y gestión de residuos sólidos" Universidad Politécnica de Valencia. Limusa, 2007.
- De la Rosa, Orlando. "Neópolis, Ciudades, Suburbios, ¿Contenedores?", 1ª ed., Ed. Digital Group Color Printing Inc. Puerto Rico, 2011. Pp.. 80-81.
- Mallofré Joan Martín. "Tratamiento de las averías en las mercancías transportadas en contenedor Dry Box". Universidad Politécnica de Cataluña. Tesis Doctoral, Barcelona, España, 2000.
- GARRIDO, Luís de. R4 HOUSE, RECUPERA, REUTILIZA, RECICLA, RAZONA. Addtiva. 2013. En: <http://www.addtiva.com/proyectos/r4-house-recupera-reutiliza-recicla-razona>
- MEINHOLD, Bridgette. Shipping Container-Inspired Homebox is a Tiny, Movable 3-Story Vertical Home. InHabitat. 10/18/12. En: <http://inhabitat.com/shipping-container-inspired-homebox-is-atiny-movable-3-story-vertical-home/>
- VV.AA., Slow Steaming (SS) or Super Slow Steaming (SSS) for Container Shipping Part I. En <http://thegreenlogistician.blogspot.com.es/>, 12/01/2011
- SMITH, Ryan E. Prefab architecture: a guide to modular design and construction / Ryan E. Smith; foreword by James Timberlake. New Jersey. John Wiley & Sons, Inc, 2010. 402 p. (<http://pt.scribd.com/doc/59476730/Prefab-Architecture-A-Guide-to-Modular-Design-andConstruction>)





