

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE ARQUITECTURA

**PROGRAMA ÚNICO DE
ESPECIALIZACIONES EN
ARQUITECTURA**



PROYECTO DE TESINA

TÍTULO:

**SISTEMA DE TAPIALES
TODO TERRENO.
VALLA TEMPORAL DE
PROTECCIÓN PARA
CONSTRUCCIONES.**

QUE PRESENTA:

**YAMILE ITZAYANA ARREGUÍN
MALDONADO**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

**ESPECIALISTA EN EL
ÁREA DE COMPONENTES
INDUSTRIALIZADOS PARA LA
EDIFICACIÓN**

DIRECTOR DE TESINA:

**M.DI. HÉCTOR LÓPEZ AGUADO
AGUILAR**

CIUDAD UNIVERSITARIA CD. MX. 2020





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

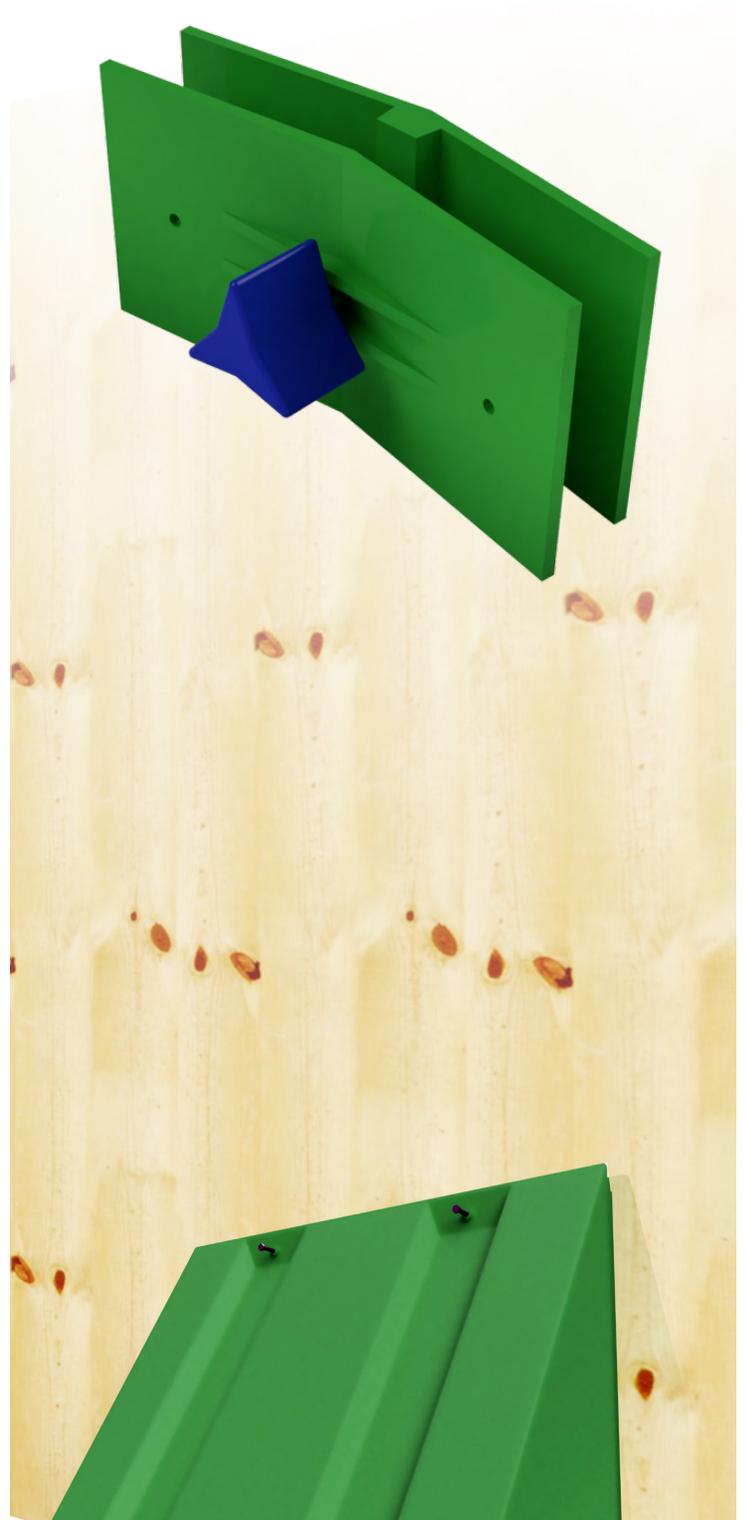
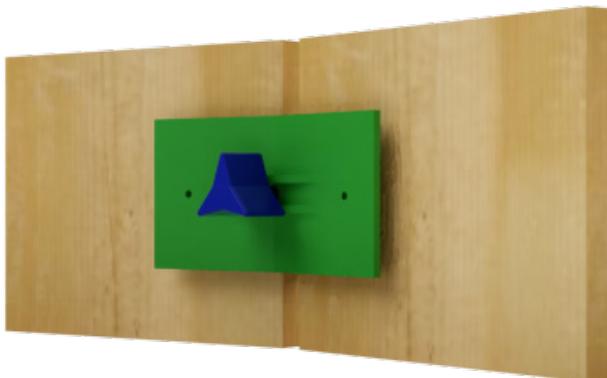
RESUMEN

Para garantizar la seguridad de trabajadores y transeúntes, las construcciones deben contar con vallas que limiten los predios con la vía pública. Actualmente estas vallas de protección no están estandarizadas, son de distintos materiales, tamaños y su construcción se resuelve de manera improvisada.

El principal inconveniente en el sistema constructivo que se utiliza actualmente para la construcción de las vallas, coloquialmente llamados tapiales, es la necesidad de perforar el suelo para la colocación de los postes que dan soporte y estabilidad a los paneles utilizados.

Debido lo antes mencionado y a los inconvenientes detectados se desarrolló el "Sistema de Tapiales Todo Terreno" el cual facilita la instalación de los tapiales, ya que permite soportar los paneles utilizados actualmente, sin la necesidad de perforar el suelo para su anclaje, ni del uso de elementos extras como puntales.

Este sistema es ideal para construcciones de corta duración cuya necesidad de colocar y desmontar los tapiales sea recurrente, como por ejemplo locales comerciales o la remodelación de espacios cuyo tamaño sea menor a 350m².



ÍNDICE

RESUMEN	2
PRESENTACIÓN	4
INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL	5
NORMATIVIDAD.....	5
MERCADO POTENCIAL	5
PRIMARIO	5
DEMANDA.....	7
SECUNDARIO	7
COMPETENCIA	8
DIRECTA.....	8
INDIRECTA.....	9
CONTEXTO	10
USUARIOS	10
PUBLICIDAD EXTERIOR.....	11
RESIDUOS Y RECICLAJE	11
OPORTUNIDAD DETECTADA	12
REPORTE FOTOGRÁFICO	13
ENTREVISTAS	14
ANÁLISIS.....	14
JUSTIFICACIÓN	15
VENTAJAS COMPETITIVAS DEL PROYECTO	15
IMPACTOS	16
PRUEBAS Y PROTOTIPOS.....	16
PRODUCTO	18
ESPECIFICACIONES.....	19
PRINCIPIOS ERGONÓMICOS DE DISEÑO.....	22
PLAN DE NEGOCIOS	22
PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO	22
PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD	22
ESTUDIO TÉCNICO.....	23
LA EMPRESA	24
ESTUDIO ADMINISTRATIVO.....	25
FIJACIÓN DE PRECIO.....	26
CONCLUSIÓN	29
BIBLIOGRAFÍA	30
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	31
ANEXOS	33

PRESENTACIÓN

Tratándose de construcciones, muchas veces nos enfocamos únicamente en el resultado final, la obra terminada, los acabados o el mobiliario, y no nos ponemos a pensar en todo lo que hay detrás, los procesos constructivos incluyendo las herramientas y accesorios que ocupan los trabajadores para realizar las obras.

En la industria de la construcción hay muchas oportunidades de elementos que se pueden mejorar, ya sea para hacer más eficiente la instalación de algunos sistemas, reducir costos de producción de componentes o simplemente para mejorar su estética ante los usuarios finales.

Un elemento importante e indispensable son las bardas de protección, coloquialmente llamadas tapias, las cuales aunque existe cierta normatividad, una gran parte pareciera que no se encuentra en óptimas condiciones por lo que en este documento se analizaron las aparentes problemáticas de las bardas que existen actualmente en las distintas obras de construcción.

Considero que es importante atender estos elementos ya que al vivir en una zona de la ciudad con constantes construcciones, en ocasiones 2 o 3 en la misma cuadra, como transeúnte diariamente nos encontramos distintos inconvenientes al pasar por estas obras debido a los tapias, como la invasión de las banquetas o simplemente la mala apariencia que dan, por otro lado al conocer de cerca la industria de la construcción, por mi profesión como arquitecta, tengo conocimiento de la importancia de su colocación, desde el punto de vista de la seguridad, y la privacidad en la obras.

Para conocer con mayor profundidad sobre todo lo que implica la colocación de los tapias se realizó una investigación en dos partes, documental y de campo. Se visitaron distintas obras, alrededor de 30, y se tomó un registro fotográfico de los diferentes sistemas constructivos que se observaron, así como los distintos materiales utilizados y su estado para posteriormente analizar sus similitudes y diferencias entre ellas.

Para conocer sobre los inconvenientes que tienen con la actual forma de colocación de estos tapias. así como sus posibles mejoras se realizaron entrevistas con los encargados de la compra y colocación de tapias en las obras, entre ellos trabajadores y arquitectos residentes

Es importante conocer la forma en que se realizan y los materiales que se utilizan actualmente, así como su costo y forma de venta o adquisición por lo que se visitaron casas de materiales, exposiciones como Expo CIHAC y sitios de internet para conocer el mercado, la competencia directa e indirecta, tanto nacional como internacional.

Portales gubernamentales como el INEGI o DENUE entre otros proporcionaron información relevante para conocer el tamaño del mercado, contexto económico y características de los usuarios.

El objetivo principal es diseñar un componente industrializado que resuelva de manera eficaz los inconvenientes que resulten de la investigación antes mencionada, dando principal importancia en que los procesos y materiales que se utilicen sean sustentables teniendo impactos no sólo ambientales, sino también sociales.

Centro Impulsor de la Construcción y la Habitación, A.C. (CIHAC) es una asociación civil que organiza la más grande exposición de la industria de la construcción en Latinoamérica.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas

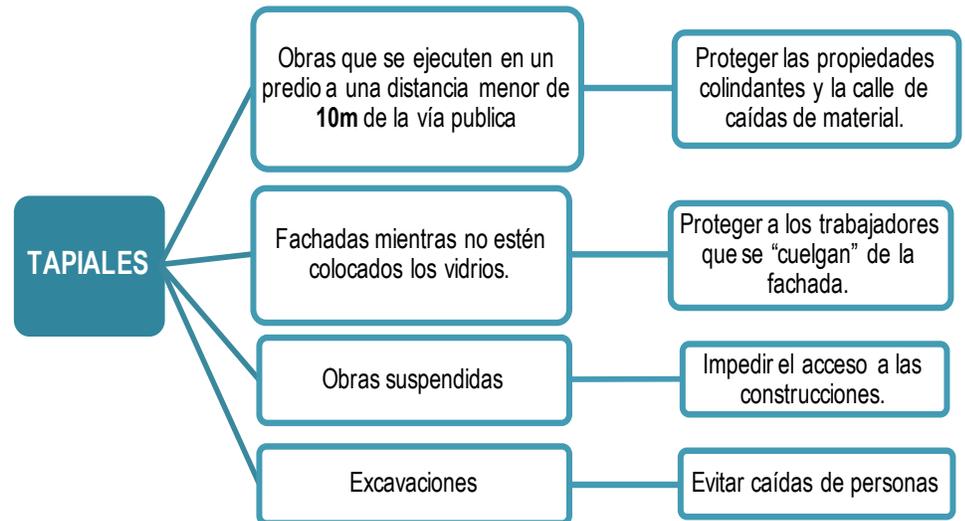
INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

NORMATIVIDAD

REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL DISTRITO FEDERAL

Para garantizar la seguridad de trabajadores y transeúntes, el Reglamento de Construcción del Distrito Federal RCDF indica que las construcciones deben contar con bardas que limiten los predios con la vía pública. Los tapiales, de acuerdo con su tipo, deberán ajustarse a las siguientes disposiciones.

- De barrera cuando se ejecuten obras de pintura, limpieza o similares que se puedan remover al suspender el trabajo diario.
- De marquesina cuando los trabajos se realicen a mas de 10 m de altura.
- Fijos en las obras que se ejecuten en un predio a una distancia menor de 10m de la vía pública que cubran todo el frente de la misma, con una altura mínima de 2.40m. Cuando la fachada quede a paño del alineamiento, el tapial podrá abarcar hasta 0.50m sobre la banqueteta.
- De paso a cubierto en obras cuya altura sea mayor a 10m.



MERCADO POTENCIAL

PRIMARIO

El sector de la construcción, el cual se mantiene en constante crecimiento y de acuerdo con el Centro de Estudios Económicos (CEESCO) de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC) se estima que la industria de la construcción crezca un promedio anual de 2.0% en los próximos 4 años.

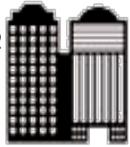
La mayor producción es en el subsector de la edificación el cual incluye la construcción de:

- Vivienda unifamiliar o multifamiliar
- Edificación no residencial, como naves y plantas industriales
- Inmuebles comerciales y de servicios

Los principales usuarios, ya que son los que se encargan de la colocación de los tapiales son los trabajadores o albañiles, en la mayoría de

los casos estos no son los encargados de la elección de los materiales o sistemas de colocación, por lo que los arquitectos encargados y las constructoras serian los principales clientes.

Todas las obras sin importar su sector o tamaño requieren de tapiales por distintos motivos, una de las principales diferencias es el tiempo que se requiere que estén colocados, por ejemplo un edificio de departamentos de 4 pisos, el tiempo que se requiere del tapial es de aproximadamente 1 año. En cambio en obras como locales comerciales el tiempo disminuye a tan sólo semanas o pocos meses.

CONSTRUCCIÓN	-350 m ²	350 a 10 000 m ²	+10 000 m ²
ALTURA	-10.5 m	10.5 a 16.5 m	+16.5 m
DURACIÓN	Semanas	Meses	Años
			

Clasificación de las obras de acuerdo a su tamaño (área construida y altura) y duración.

Nuestro mercado principal serán las obras cuya necesidad de colocar y desmontar tapiales sea recurrente, semanas a meses, ya que obras de mayor duración requieren de protecciones más permanentes.

Esto podría incluir no sólo la construcción de obras nuevas, sino que también trabajos de demolición y o remodelación de espacios ya sea al exterior o al interior.



*Tapial de protección para las obras de construcción de un elevador en la estación del metro Rosario, Ciudad de México.
Foto: Y. Arreguín 2018*

DEMANDA

Tan sólo en la Ciudad de México existen, de acuerdo al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas DENUE, 2443 empresas o establecimientos dedicados a la industria de la construcción. A continuación se mostrarán los subsectores de interés para nuestro producto, así como el número de establecimientos dedicados a dicho subsector de acuerdo a la DENUE.

SECTOR	SUBSECTOR	ESTABLECIMIENTOS
EDIFICACIÓN	Inmuebles comerciales y de servicios	586
	Naves y plantas industriales	83
	Residencial	461
TRABAJOS ESPECIALIZADOS	Montaje de estructuras prefabricadas	27
OTROS	Trabajos de albañilería	40
	Trabajos exteriores	26
	Trabajos de carpintería en obra	20
	Preparación de terrenos	15
TOTAL		1258

Las Normas Generales de Ordenación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda indican que para subdividir un predio en una superficie menor a 750 m² deberá contar con un frente a la vía pública de 7 m como mínimo y en caso de ser mayor de 750 m², deberá tener un frente mínimo de 15 m.

* Mínimo de obras anuales (4 por establecimiento)	5032
Metros de frente mínimo en promedio	11
Metros lineales de tapial mínimos	55352
** Mercado potencial 69%	38193
Metros lineales mensuales mínimos	3183
Módulos mensuales (soporte + conector)	2609

* Al tratarse de obras de corta duración se está considerando en promedio una duración de 3 meses por obra.
** Porcentaje de los tapias realizados con paneles de triplay los cuales representan nuestra competencia directa.

SECUNDARIO

ESPACIOS ABIERTOS

Las obras nos son las únicas que necesitan de elementos como bardas para su protección o simplemente para delimitarlas de manera temporal, cualquier espacio abierto como los lotes baldíos y bajo puentes son un mercado potencial.

El censo realizado en el 2015 por la Agencia de Promoción de Inversiones y Desarrollo para la Ciudad de México (PROCDMX) indicó que en zonas de la ciudad con mayor presencia de espacios subutilizados se encuentran 956 predios, que en conjunto representan casi un millón 706 metros cuadrados (m²), solamente de terreno.

Distintos portales de internet como en los que se anuncia la venta de inmuebles, se anuncian en promedio una cantidad de 2200 terrenos a la venta, los cuales necesitan de ser delimitados y protegidos para evitar su deterioro e invasión. El mayor número de terrenos en venta se encuentra en las delegaciones Tlalpan, Miguel Hidalgo y Benito Juárez.

EXPOSICIONES

Se trata de un posible mercado ya que este tipo de eventos suelen ser de corta duración, algunos días, en los que son necesarios montar estructuras y espacios temporales para la demostración de diferentes productos o servicios.

El mobiliario y los stands tradicionales generan espacio muerto, gran volumen al momento de transportar y almacenar lo cual genera un gasto. Los pequeños expositores no son tomados en cuenta por la empresas productoras de stands ya que les resulta inalcanzable aspirar a una estructura sobre diseño con transporte y personal de montaje y desmontaje por razones de costo.

La Secretaría de Turismo publicó en 2014 que en México se generan alrededor de 266 000 encuentros anuales, entre los que destacan las ferias, exhibiciones y convenciones. Guadalajara, Monterrey, León y Mérida son los destinos en el país que atraen el mayor número de eventos.

El RCDF indica que cualquier material puede ser utilizado para la construcción de las bardas protección, siempre y cuando sean lo suficientemente resistentes y ofrezcan garantías de seguridad, estos materiales incluyen la mampostería, laminas metálicas, hojas de madera o concreto entre otros.

En México al no existir sistemas industrializados, además de las vallas publicitarias, existe la necesidad de construir los tapiales, actualmente el material más utilizado para la construcción son las hojas de triplay, debido a que tiene diversos usos en las obras, principalmente para la construcción de cimbras para muros, columnas y losas, también pueden realizarse trabajos de carpintería y finalmente los tapiales. Una misma hoja pueden ser utilizada como tapial en múltiples ocasiones y posteriormente como cimbra y viceversa.

Algo similar ocurre con las hojas de lámina que también tienen varios usos, principalmente en sistemas de entresijos ligeros y cubiertas.

En otros países, principalmente de Europa, existen diferentes sistemas de protección provisional para bordes, específicamente diseñados para garantizar la seguridad de los trabajadores que se encuentran realizando sus labores en entresijos. Estos sistemas son modulares e incluyen los accesorios necesarios para su correcta colocación.

COMPETENCIA

DIRECTA

Construcción con diferentes tipos y sistemas de tapiales, vallas publicitarias, láminas metálicas y hojas de madera en la Ciudad de México.
Foto: Y. Arreguín 2018



Sistema español de protección y seguridad para obra y construcción SECURITY PLAST.
www.securityplast.com

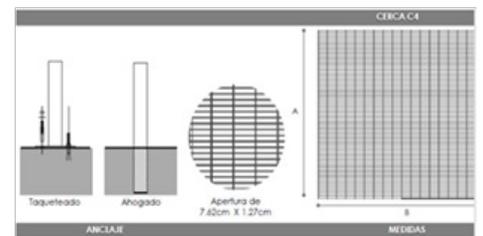


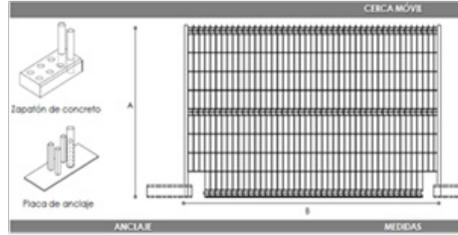
INDIRECTA

Además de los materiales y sistemas antes mencionados, existen otras soluciones en el mercado que pocas veces son utilizadas como tapiales en las construcciones, pero comparten ciertas características y propósitos similares como lo son el delimitar y proteger espacios abiertos como son las rejas de acero y la malla ciclónica.

La mayoría de los anclajes de estos sistemas están diseñados para ser colocados de manera permanente y por si solos no brindan privacidad debido a sus entramados abiertos

Cerca fija de acero con sistema de anclaje de postes ahogado y taqueteado.
Catálogo de productos CERCASEL 2018





Cerca móvil de acero con anclaje de postes a base de zapatones de concreto.

Catálogo de productos CERCASEL 2018

MATERIAL	MEDIDAS	ACCESORIOS	PRECIO
Hoja de triplay	Hoja 1.22m X 2.44m	Polines o barrotes de madera	\$170 m ²
Lámina Galvanizada	Hojas Ancho: 0.914m, 1.219m Largo: 2.438m, 3.048m	Perfiles rectangulares PTR	\$150 m ²
Vallas Publicitarias	Módulo 3m X 5m		\$5000 módulo
Rejas de Acero	Módulo 2.50m X 2.50m	Poste Tapa Placa base Abrazadera Bayonetas opcionales	\$1200 módulo
Malla Ciclónica	Rollo 2m X 20m	Poste / Peine Abrazadera	\$77 m ²

Tabla comparativa de los distintos sistemas y materiales utilizados actualmente.

La principal mano de obra en las construcciones, los encargados de la colocación y los que están en constante contacto con los tapias son los trabajadores o albañiles, por lo que es importante conocer el estado y las condiciones laborales en las que se encuentran actualmente.

La población ocupada como albañil en México, asciende a dos millones 419 mil personas, 99.6% de ellos son hombres y 0.4% son mujeres.

Sólo el 4.8% de los trabajadores no sabe leer ni escribir, y el grado promedio de escolaridad es cercano al primero de secundaria, por otro lado su edad promedio es de 37 años, y sólo el 8% tiene entre 14 y 19 años de edad lo que nos indica que a pesar de su escolaridad, inician a una edad temprana en el oficio, por lo que la mayoría tiene una gran experiencia.

Un gran número de trabajadores lleva su propia herramienta, alrededor del 74% recibe un pago no mayor a los tres salarios mínimo, estos salarios no les permiten contar con herramienta muy especializada por lo que es importante considerar la herramienta que se necesitará para el sistema propuesto.

CONTEXTO

USUARIOS

Anualmente se registran más de 37.000 accidentes en las construcciones, y si consideramos que 9 de cada 10 albañiles no tienen acceso a instituciones de salud como prestación laboral, además alrededor de 5% de los trabajadores de la presentan algún tipo de discapacidad, siendo la más frecuente la motriz, podemos darnos cuenta de la importancia de los sistemas de seguridad en las obras para evitar en lo posible los accidentes lo cual genera gastos extras para los empleadores y los propios trabajadores.

PUBLICIDAD EXTERIOR

La publicidad exterior es todo anuncio visible desde la vía pública destinado a difundir propaganda comercial, institucional, electoral, información cívica o cultural. La Ley de Publicidad Exterior del Distrito Federal regula su instalación para que esta sea armónica con el paisaje urbano.

Gran parte de la contaminación visual de la Ciudad de México viene de los espectaculares y anuncios publicitarios que invaden las calles, muchos de estos ubicado en las vallas publicitarias de las construcciones.

La publicidad en los tapiales sólo podrá ubicarse en obras en proceso de construcción o de remodelación y tendrá una altura máxima de 3 m y una longitud máxima de 5 m, salvo en casos en los que las necesidades de la obra requieran otras dimensiones.

La instalación de las vallas publicitarias deberá colocarse en el perímetro del predio que colinde con la vía pública a una distancia mínima de 10 centímetros respecto del alineamiento y una máxima de 30 centímetros respecto del límite del predio y en ningún caso puede fijarse a la fachada de la construcción, ni instalarse en dos líneas paralelas.

La “contaminación visual” se entiende como el uso extremo de todo aquello que afecta, perturba o rompe con la estética de una zona o paisaje.

De acuerdo a un estudio realizado por el Gabinete de Comunicación Estratégica (GCE) el 65.3% de los mexicanos indicó que se impactan negativamente al ver las paredes o bardas de los lugares por los que transitan “pintarrajeados con grafitis o anuncios”.

Debido a lo antes mencionado se encontró la oportunidad de diseñar un componente o componentes que replacen la forma en que se presentan estas bardas actualmente.

RESIDUOS Y RECICLAJE

Una tendencia actual que afortunadamente cada vez más empresas utilizan es la disminución de residuos y el reciclaje, el cual pretende convertir algunos de los materiales que componen los residuos (entre los más importantes están el papel y cartón, el vidrio, algunos metales y más recientemente el PET) en materiales reusables en sus procesos productivos.

Empresas como la antes mencionada CERCASEL, empresa mexicana líder en la fabricación, comercialización, distribución e instalación de sistemas para delimitar espacios, así como mobiliario urbano, comprometida con el medio ambiente y el bienestar social, cuenta con plantas de tratamiento de agua en sus procesos de producción.

Para lograr esto es necesario conocer a fondo los diferentes procesos industriales de distintos materiales para optimizarlos lo más posible y obtener la menor cantidad de residuos, así como los porcentajes de reciclaje de estos en el país para considerarlos como posibles materiales a utilizar en el proyecto.

El volumen de materiales reciclados en México es reducido, en 2012 alcanzó alrededor del 9.6% del volumen de los residuos generados, los sólidos que más se reciclaron en 2012 fueron los metales (39%), el vidrio (23.5%) y el papel (14.7%). De los plásticos y textiles desechados sólo se recicla alrededor del 0.5% de cada uno de ellos.

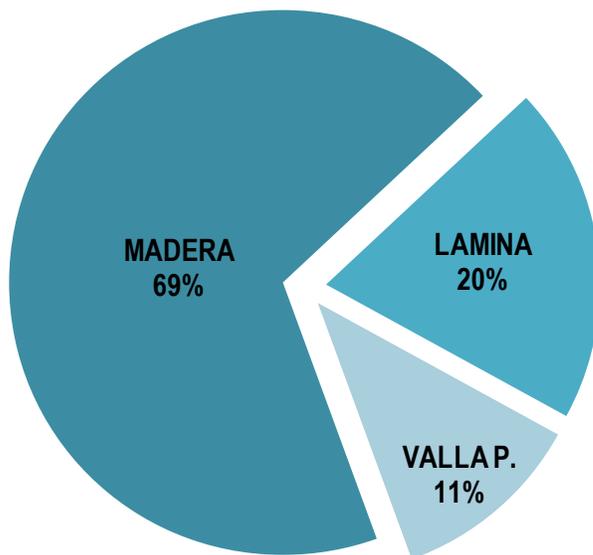
Analizando distintas obras en la ciudad de México, principalmente en las alcaldías Benito Juárez y Coyoacán, se observó que la construcción de las bardas de protección no está estandarizada, son de distintos materiales, tamaños y están colocados de maneras diferentes.

Al no ser todas las construcciones iguales, comúnmente la construcción de estas bardas, coloquialmente llamadas tapias, se resuelve de manera improvisada con el material que se tiene a la mano, en ocasiones de reúso o desperdicios, lo que hace que sean poco estéticas y aparentemente inseguras.

De un total de 36 obras analizadas los principales materiales o sistemas utilizados para la construcción de las bardas fueron: madera, lámina o algún tipo valla publicitaria.

Aparentemente la madera o triplay, a pesar de ser el material más popular para este tipo de construcciones, no es adecuado debido a que se deteriora fácilmente ante las inclemencias del clima, ya que se observaron paneles curvados o torcidos además de podridos.

OPORTUNIDAD DETECTADA



Gràfica que muestra el porcentaje de los materiales observados

REPORTE FOTOGRAFICO

Fotografías: Y. Arreguín 2018

Del. Benito Juárez
Material: Madera

Problemáticas:

Anclajes al suelo inestables

Puntales que obstaculizan los trabajos

Sin accesos adecuados.

Agarre a la estructura de manera improvisada, con alambres.



Del. Coyoacán
Material: Madera y lámina

Problemáticas:

Necesidad de puntales o agarres extras colocados de manera improvisada.



Del. Cuauhtémoc
Material: Madera

Problemáticas:

Deterioro y pobre conexión de los paneles.



Del. Coyoacán
Material: Lámina y madera

Problemáticas:

Colocación de puntales extra al no poder perforar el suelo.



Se realizaron entrevistas con los diferentes usuarios así como los encargados de la compra y colocación de tapias en las obras, entre ellos trabajadores y arquitectos residentes, sobre los inconvenientes que tienen con la actual forma de colocación de estos así como las posibles mejoras que podrían tener.

Los trabajadores se limitaron a describir el proceso constructivo como anclajes de los postes al suelo, la sujeción de los paneles y las distintas herramientas utilizadas, no mencionan inconvenientes ni cuestionan la manera que se realizan ya que están acostumbrados a realizarlo siempre de la misma manera, de igual forma no muestran preferencia entre los materiales ya que no depende de ellos la elección de estos.

Aún cuando comentaron que algunos compañeros veladores fueron víctimas de robos durante la noche, la seguridad es algo que poco les preocupa.

Por otra parte los arquitectos encargados de las obras mencionaron distintos inconvenientes, principalmente en cuanto al tiempo y facilidad de colocación, transporte y almacenamiento de los paneles, accesos de personal y material así como la seguridad y la apariencia.

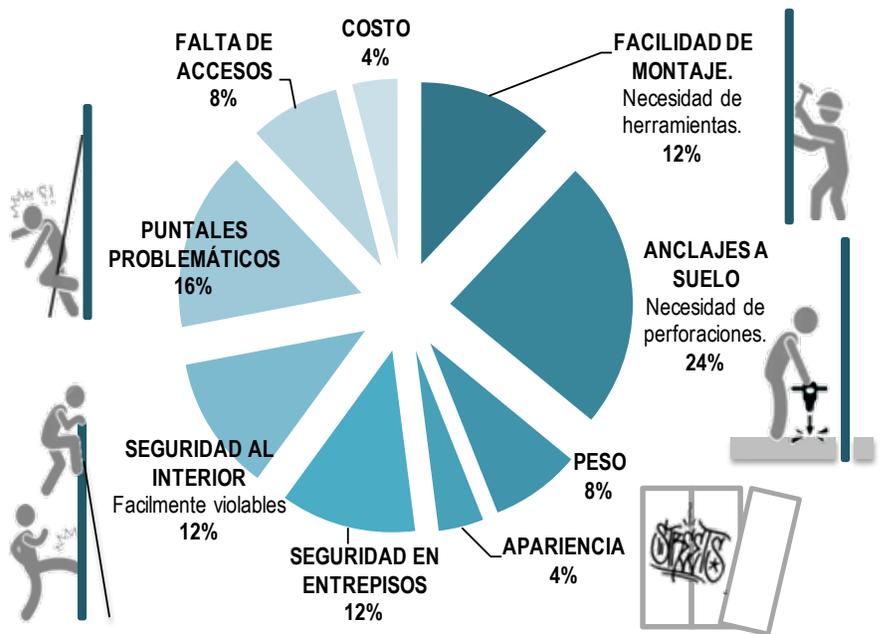
La elección de los materiales depende principalmente de los recursos económicos con los que cuente la constructora, debido a que son temporales no suelen invertir en materiales nuevos o de primera calidad, principalmente en los de madera, ya que como se mencionó anteriormente se reutilizan los paneles de obras anteriores aún cuando no estén en óptimas condiciones. La imagen o apariencia que se quiera dar a los clientes también es un factor al momento de la elección del material o sistema.

En cuanto a la seguridad no le dan mucha importancia ya que están conscientes de que los sistemas actuales no son lo suficientemente seguros debido a que fácilmente alguien podría acceder quitando los paneles o sobrepasándolos, y la implementación de sistemas auxiliares repercutiría en los costos, por estos motivos en las obras usualmente se cuenta con trabajadores que permanecen durante la noche para protegerlas. Por otro lado mencionan que lo ideal sería que se contara con un sistema permitiera que se cerrara únicamente por dentro, que se necesitara alguna llave para abrirse por fuera y que los paneles fueran lo suficientemente resistentes para no ser violados por intrusos.

Después de analizar a profundidad los reportes fotográficos de las diversas obras que se visitaron, y la información recopilada en las entrevistas, las principales problemáticas o inconvenientes que se detectaron en los sistemas constructivo que se utilizan actualmente para la colocación de los tapias son las siguientes:

- Para la colocación de los postes se requiere de perforar el suelo, este puede ser de tierra o concreto, para lo cual necesita de herramienta extra y especializada, además de aumenta la dificultad y el tiempo de colocación.

- Si los postes no aportan suficiente estabilidad, o no es posible enterrarlos, entonces se colocan puntales extra, los cuales pueden ser estorbosos para los trabajadores y transeúntes, y aumentando la posibilidad de causar accidentes.
- Para la unión de los paneles, además de utilizar clavos, se utilizan alambres ambos sistemas son poco seguros y fácilmente violables.
- Los accesos deben ser suficientemente grandes para la entrada de material pero al mismo tiempo evitar el invadir el paso peatonal, de ser así esto provoca que los transeúntes tengan que caminar peligrosamente por la calle.



Gráfica que muestra las distintas problemáticas de los sistemas actuales de tapias, y los porcentajes en los que fueron mencionadas.

JUSTIFICACIÓN

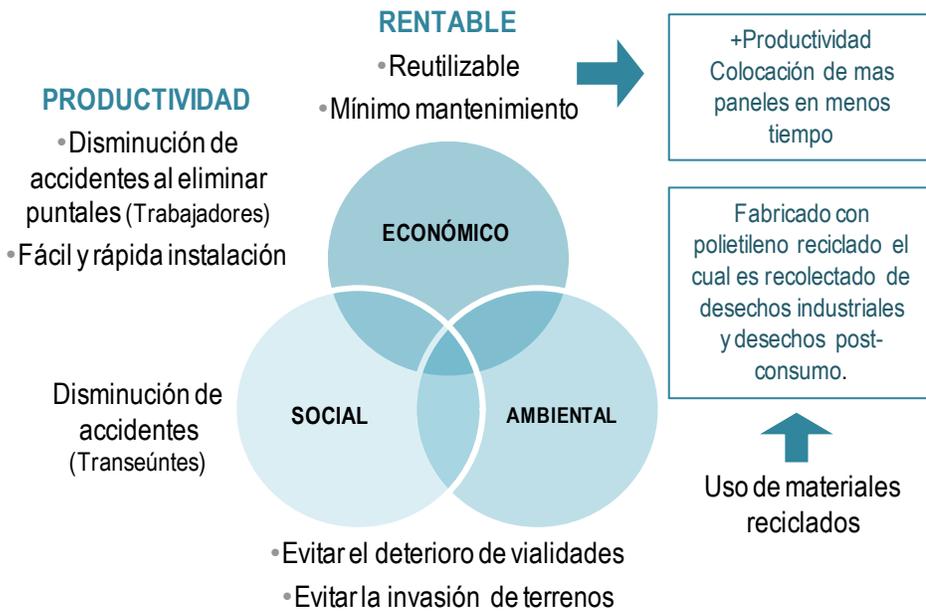
VENTAJAS COMPETITIVAS DEL PROYECTO

Un componente recurrente e indispensable en los sistemas utilizados por la competencia es la utilización de postes, los cuales se hincan en el suelo para dar soporte y estabilidad, por lo cual es necesario realizar actividades previas como la perforación del terreno o firme y posteriormente realizar trabajos de restauración al retirarlos. Si las circunstancias o el suelo no permite estos trabajos, entonces el número de accesorios como los postes aumenta para dar el soporte necesario.

El sistema de soportes propuesto elimina el uso de los postes, principalmente de madera, lo cual se traduce en las siguientes ventajas comparativas:

- Adaptable a la topografía del terreno.
- Disminución de tiempos de instalación al eliminar actividades de preparación del suelo, como la perforación y posterior restauración.
- Reutilizable y durable al ser de materiales resistentes y 100% reciclables.
- Personalizable, ya que se adapta a distintos tipos y espesores de paneles
- Proporciona servicio de instalación y remoción.

IMPACTOS



Para el pre dimensionamiento del modelo se realizaron diferentes pruebas.

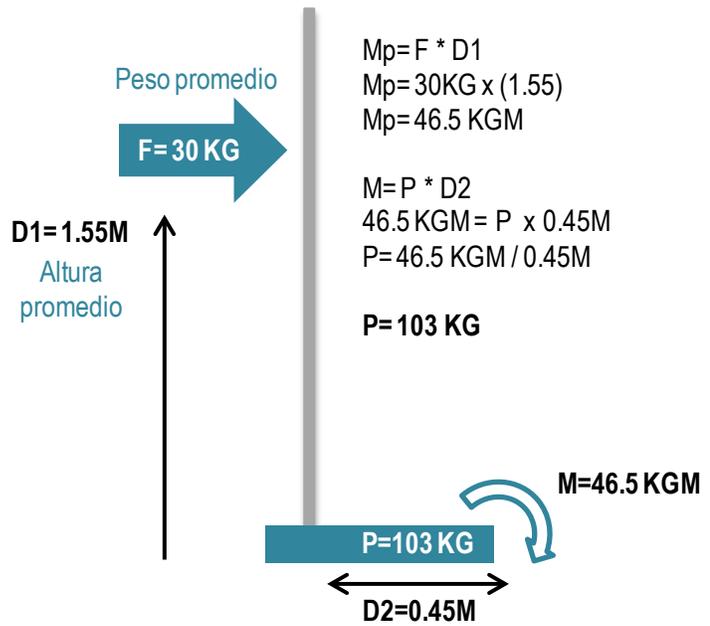
- Una de los principales objetivos es que la base o soporte de los tapias fuera resistente a los impactos, por lo que fue necesario identificar la magnitud de las posibles fuerzas que recibiría.

PRUEBAS Y PROTOTIPOS



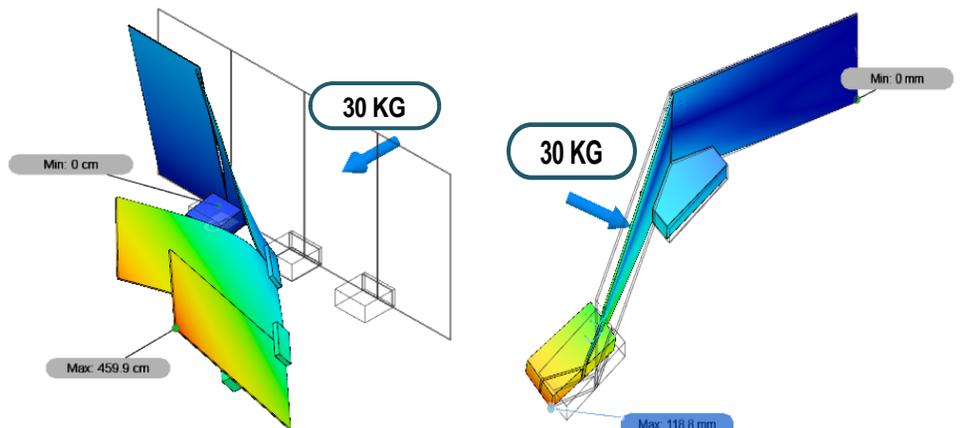
Pruebas en las que se midieron las fuerzas horizontales de diferentes individuos la altura de estas.

- Con los datos obtenidos se realizaron los cálculos necesarios para conocer las dimensiones y el peso necesario para soportar los esfuerzos.



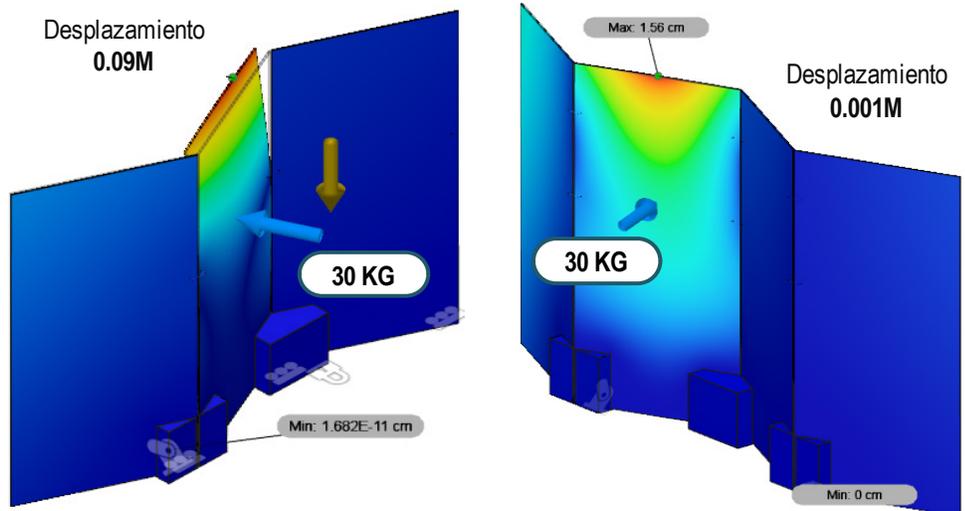
- Se vaciaron los datos en el programa de Fusion360 para realizar simulaciones y visualizar el comportamiento del prototipo en diferentes condiciones.

Izquierda: Simulación de esfuerzos con un modelo de dimensiones (0.50m x 0.50m x 0.25m) de concreto (137kg) con paneles acomodados en paralelo, sin conectores entre ellos.

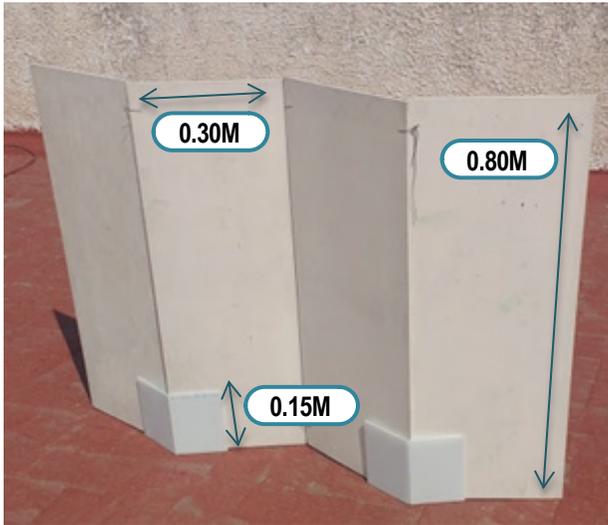


Derecha: Simulación de esfuerzos con un modelo de dimensiones (0.50m x 0.40m x 0.25m) de concreto (110kg) con paneles acomodados en ángulo esfuerzo

Izquierda: Simulación de esfuerzos con un modelo de dimensiones (0.50m x 0.40m x 0.25m) de concreto (110kg) con paneles conectados entre sí acomodados en ángulo y esfuerzo aplicado en panel central.



Derecha: Simulación de esfuerzos con un modelo de dimensiones (0.50m x 0.40m x 0.25m) de concreto (110kg) con paneles conectados entre sí acomodados en ángulo y esfuerzo aplicado en panel interior.



Pruebas de esfuerzo en un modelo escala 1:3 en el que prueba se aplicó una fuerza considerable, los soportes se colocaron únicamente de un lado, podemos notar que el elemento que sostiene a los paneles no fue lo suficientemente resistente.

Se trata de un soporte para la construcción de vallas o tapias temporales de protección en las construcciones, caracterizado por una base hueca con forma trapezoidal preferentemente de polietileno de alta densidad, ésta sostiene distintos tipos de paneles asegurados por tornillos de seguridad que presionan los paneles contra el soporte, los paneles están conectados entre sí por un sistema de prensas manuales.

La base cuenta con una tapa en la parte inferior unida por bisagras integradas del mismo material, polietileno de alta densidad con pernos metálicos, así mismo cuenta con una ranura en la parte superior de por los menos 30mm por donde se deslizan los distintos paneles.

PRODUCTO



Izquierda: Modelo en 3d que muestra la parte frontal de la base.

Derecha: Modelo en 3d que muestra la parte posterior de la base.



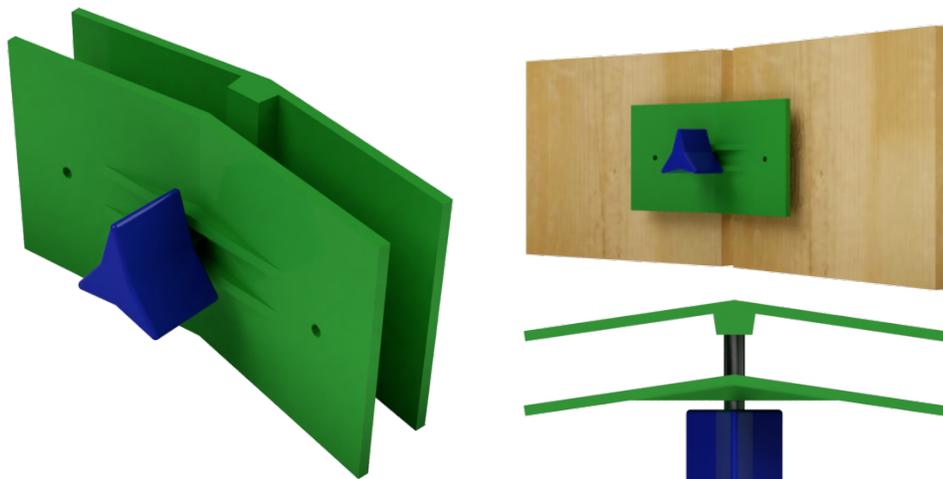
Muestra de diferentes paneles existentes en el mercado aptos para su utilización en el sistema.

Izquierda: Lámina acanalada de hasta 30 mm de peralte.

Derecha: Panel de polipropileno, de 5mm o 30 mm de espesor.

La prensa que conecta los paneles entre sí consta de dos mordazas de polietileno de alta densidad unidas entre sí por un tornillo de ajuste fijo en una de las mordazas y libre en la otra, además cuenta con una perilla que permite ajustar la presión de manera manual.

Las mordazas de las prensas pueden formar un ángulo de 180° entre sí o menos.



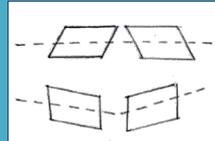
Izquierda: Modelo 3d que muestra la prensa de conexión con su perilla de ajuste.

Derecha arriba: Muestra del funcionamiento de la prensa uniendo dos paneles
Derecha abajo: Modelo 3d que muestra la prensa de conexión en su parte superior.

ESPECIFICACIONES

ESPECIFICACIÓN	MÉTRICA
El soporte da estabilidad sin necesidad de anclajes	<ul style="list-style-type: none"> El soporte al ser hueco permite ser llenado con distintos materiales para darle un mayor peso y estabilidad. Al llenarse completamente con arena tiene un peso de 135 kg y soporta empujes horizontales de hasta 17kg
Soporte que sirve para colocar paneles de distintos espesores.	<ul style="list-style-type: none"> La base cuenta con una ranura en la parte media de 30 mm en la parte inferior y de 41mm en la parte superior. La prensa que conecta los paneles cuenta con un tornillo de ajuste de 30mm de longitud.
Cumple con la normatividad actual El RCDF indica que no se puede abarcar mas de 500mm de la banqueta al colocar los tapiales.	<ul style="list-style-type: none"> Medidas <ul style="list-style-type: none"> o 600 mm largo o 410 mm ancho o 600 mm alto
Durabilidad y resistencia a la intemperie	<ul style="list-style-type: none"> Esta fabricado con polietileno de alta densidad. El espesor de las paredes es de 5mm

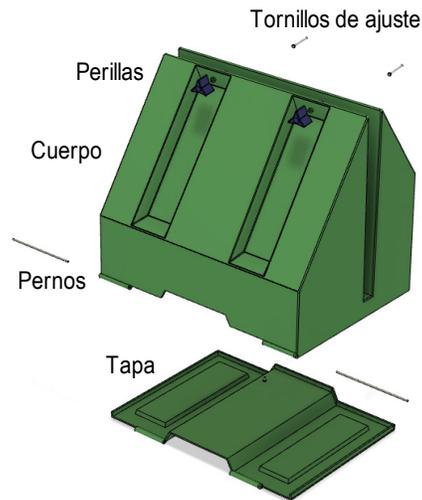
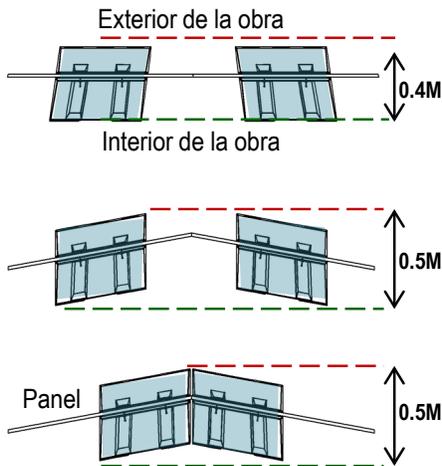
Las anteriores especificaciones fueron el resultado de comparar las especificaciones de barreras similares que actualmente existen en el mercado, tales como las medidas, material y grosor de sus paredes, así como las pruebas que se realizaron a los modelos propuestos.



COLOCACIÓN DE LA BASE

ELECCIÓN DEL ÁNGULO

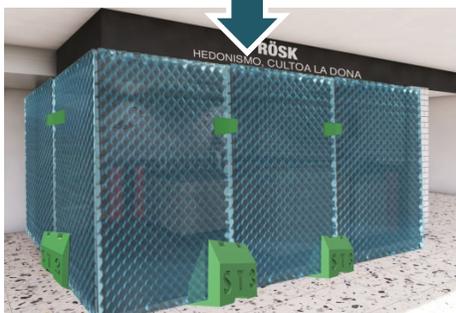
Esquema que muestra la secuencia lógica de instalación del sistema.



Izquierda: Esquema que muestra las distintas formas en las que se puede colocar la base y los paneles, sin sobrepasar los 0.50m que el RCDF permite abaracar sobre la banqueta.

Derecha: Modelo en 3d que muestra cada una de las partes que componen la base.

INTERIORES

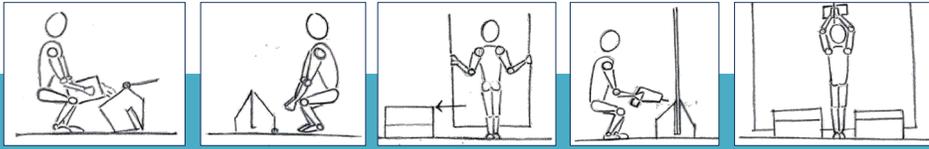


Arriba: Muestra de diferentes obras en espacios interiores en los que se podría colocar el sistema.

Abajo: Visualización de los distintos materiales y paneles aptos para el sistema y su utilización en diferentes obras interiores.

PANEL PROLIPROPILENO

MADERA

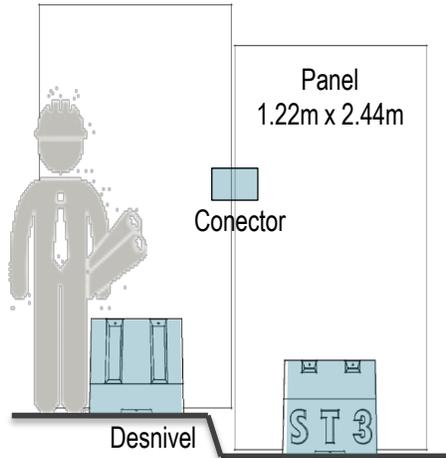
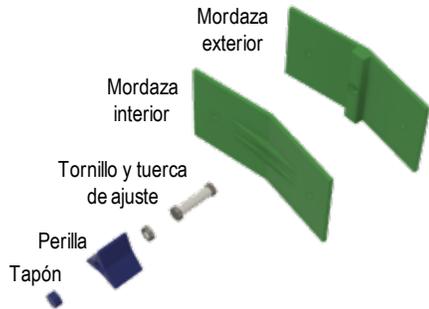


LLENADO DE LA BASE

COLOCACIÓN Y AJUSTE DE PANELES

CONECTAR PANELES

Esquema que muestra la secuencia lógica de instalación del sistema.



Izquierda: Modelo en 3d que muestra cada una de las partes que componen el conector.

Derecha: Esquema que muestra como es que se adapta y coloca las base en terrenos o superficies con desniveles.

EXTERIORES



Arriba: Muestra de diferentes obras en espacios exteriores en los que se podría colocar el sistema.

Abajo: Visualización de los distintos materiales y paneles aptos para el sistema y su utilización en diferentes obras exteriores.

TRIPLAY

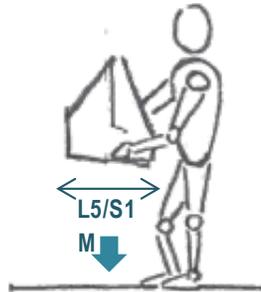
LAMINA ACANALADA

BIOMECANICOS - ANTROPOMÈTRICOS

Peso y dimensiones seguras para cargar en cualquier zona frente al cuerpo.

- DIMENSIONES: 0.60m X 0.41m X 0.60m
- PESO VACIO: 5.80 kg

$(A + \frac{1}{2} L) \times P = M$	
Distancia de L5/S1 al abdomen	0.20 m
Largo	0.41 m
Peso	56.89 N
Momento de la carga (tensión)	23.04 Nm



ANÀTOMICAS

Forma y dimensiones de la perilla de ajuste con hendiduras para un mejor agarre y evitar fricciones.

FACILIDAD DE USO Y ASIMILACIÓN

Secuencia lògica de instalaciòn.

- Colocaciòn de la base
- Llenado
- Colocaciòn de los paneles
- Ajuste de los paneles
- Conexiòn de los paneles

No se requiere de conocimientos ni habilidades previas para su instalaciòn

No requiere de herramientas especializada o actividades previas, lo cual reduce riesgos.

GEOGRAFICAMENTE

Se trata de un mercado local, iniciando con la Ciudad de México y área metropolitana para posteriormente expandirse a toda la República Mexicana.

NICHO DE MERCADO ESPECIFICO

Dentro de la industria de las construcciones las obras de corta duraciòn, o cualquier en la que no sea posible o permitido dañar o perforar el suelo..

PUBLICIDAD

El producto se darà a conocer directamente con los clientes potenciales mediante exposiciones especializadas para el sector y posterior publicidad vía electrònica.

PRINCIPIOS ERGONÒMICOS DE DISEÑO

PLAN DE NEGOCIOS PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO

PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD

PLAZA

Las alcaldías con mayor número de construcciones son Benito Juárez, Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc, por lo que lo más conveniente es que las oficinas y bodegas se localicen en alguna de estas.

CANALES DE DISTRIBUCIÓN

La principal forma es mediante un modelo de renta del sistema completo, en el cual se brindará el servicio de instalación y desmontaje. Los pedidos se podrán realizar por medio de:

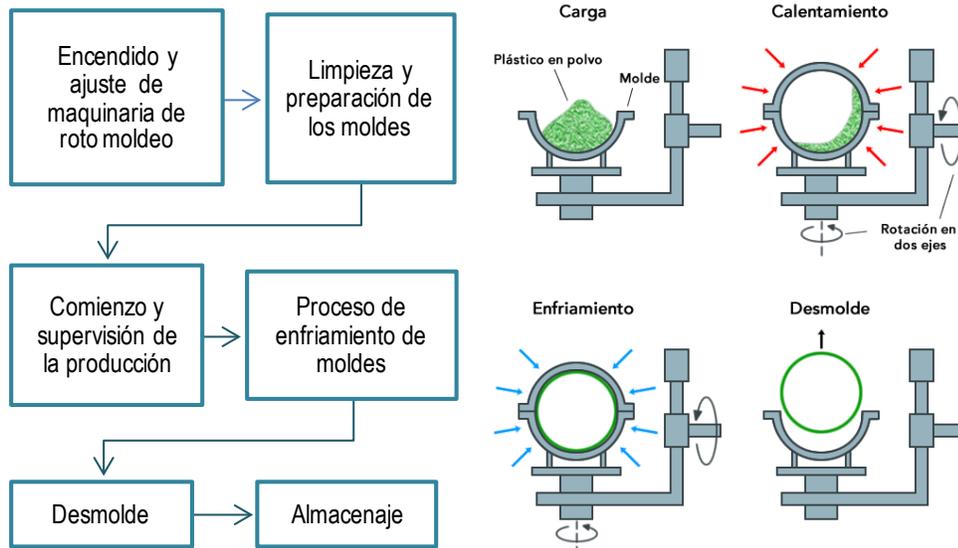
- Página Web
- Redes sociales
- Teléfono

ESTUDIO TÉCNICO

PROCESO

El proceso por el que se realizarán las piezas de ambos componentes es por medio de roto moldeo, al ser el proceso más conveniente para la producción de piezas huecas de gran tamaño y en una sola pieza, de igual manera los moldes son de bajo costo comparado con otros procesos como el moldeo por inyección.

DIAGRAMA DE PROCESO



Esquemas que muestran el proceso del roto moldeo.
<https://www.textoscientificos.com>

EQUIPO

El único equipo que se prevé es el del área administrativa como equipo de computo, y equipo de transporte ya que el proceso de roto moldeo se realizará a través un tercero. Posteriormente se podrá considerar incluir el área de producción con una máquina de roto moldeo de 2 estaciones o brazos para la producción de 400 piezas mensuales.

La producción de 400 piezas es la capacidad de producción de la maquinaria propuesta la cual equivale al 1.5% del mercado potencial mensual de 2609 piezas.



Izquierda: Máquina de roto moldeo con dos brazos.

Derecha: Funcionamiento de máquina de rotomoldeo con molde de aluminio de barrera vial.

<https://www.articulo.mercadolibre.com.mx>

OPERACIÓN

Al ser principalmente un modelo en el que se rentaran el sistema completo, los datos necesarios que el cliente debe proporcionar son la ubicación de la obra, tipos de paneles que desean colocar y el perímetro que se desea cubrir, de esta manera se podrá calcular el número de soportes y conectores necesarios.

ESTUDIO TÉCNICO \$ 582,900.00

Capacidad de producción mensual	400
MATERIA PRIMA	
Polietileno de alta densidad PADMEX	\$46,400.00
Arena para relleno	<u>\$26,800.00</u>
SUBTOTAL	\$73,200.00
MAQUINARIA Y EQUIPO	
Montacargas para operaciones en almacén	\$60,000.00
Máquina para rotomoldeo con 2 estaciones	\$322,500.00
Moldes de aluminio para rotomoldeo	<u>\$187,200.00</u>
SUBTOTAL	\$509,700.00

MISIÓN

- Cambiar la forma en que se colocan los tapiales, con componentes reutilizables, de materiales sustentables y visualmente más estéticos.

VISIÓN

- Ser un producto reconocido en la industria de la construcción y la rama de la arquitectura efímera.

METAS

- Lograr convenios con empresas de la rama comercial - retail con gran crecimiento actual como OXXO y 7ELEVEN por ejemplo.

LA EMPRESA

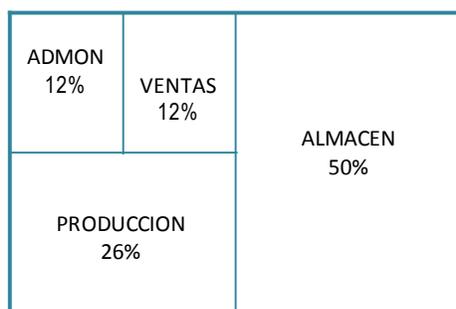
ESTUDIO ADMINISTRATIVO

ESTUDIO ADMINISTRATIVO \$ 84,200.00

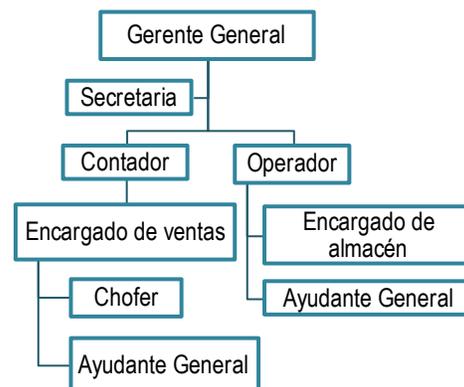
PUESTO	SUELDO MENSUAL	EMPLEADOS	SUBTOTAL
Gerente general	\$ 10,000.00	1	\$ 10,000.00
Contador	\$ 8,000.00	1	\$ 8,000.00
Encargado de ventas	\$ 7,000.00	1	\$ 7,000.00
Secretaría	\$ 5,000.00	1	\$ 5,000.00
Encargado de almacen	\$ 4,000.00	1	\$ 4,000.00
Operador maquinaria	\$ 7,000.00	2	\$ 14,000.00
Ayudante General	\$ 6,000.00	2	\$ 12,000.00
Chofer entregas	\$ 4,000.00	1	\$ 4,000.00
TOTAL MENSUAL			\$64,000.00

	PRODUCCION	ADMINISTRACIÓN	VENTAS
Servicios	\$ 15,000.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00
Renta	\$ 13,500.00	\$ 6,500.00	\$ 6,500.00
Energía Electrica	\$ 1,000.00	\$ 200.00	\$ 250.00
Agua	\$ 200.00	\$ 50.00	\$ 50.00
Telefonia e Internet		\$ 250.00	\$ 250.00
Papelería en General		\$ 100.00	\$ 100.00
TOTAL \$	15,000.00	\$ 2,600.00	\$ 2,600.00

DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA



ORGANIGRAMA



INVERSION INICIAL TOTAL \$ 897,900.00

ACTIVO CIRCULANTE	\$	133,200.00
Caja	\$	10,000.00
Banco	\$	50,000.00
Almacén		
Materia prima	\$	73,200.00
ACTIVOS FIJOS	\$	679,700.00
Equipo de computo	\$	20,000.00
Mobiliario de oficina	\$	30,000.00
Equipo de transporte	\$	120,000.00
Maquinaria y equipo	\$	509,700.00

ACTIVOS DIFERIDOS	\$	85,000.00
Gastos de organización	\$	20,000.00
Gastos pre operativos	\$	10,000.00
Gastos de instalación	\$	15,000.00
Seguros	\$	10,000.00
* Simuladores y prototipos	\$	30,000.00

ESTUDIO ADMINISTRATIVO **\$** **84,200.00**

COSTOS FIJOS **\$** **164,090.31**

COSTO DE PRODUCCIÓN	\$	77,400.00
Mano de obra	\$	16,000.00
Materia prima utilizada	\$	46,400.00
Gastos de fabricación	\$	15,000.00

GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	\$	25,600.00
Sueldos y salarios	\$	23,000.00
Servicios y papelería	\$	2,600.00

GASTOS DE VENTA	\$	25,600.00
Sueldos y salarios	\$	23,000.00
Servicios y papelería	\$	2,600.00

*** PAGO DE CREDITO** **\$35,490.31**

* Se está considerando el uso de software especializado para la realización de simuladores, y la producción de prototipos a escala real con los materiales finales realizado por un tercero..

* Se consideró un credito inicial de \$1000,000 , con una tasa del 35% , el cual se pagaría en un total de 60 meses.

COSTO UNITARIO POR PIEZA RENTA **\$** **0.61**

MATERIA PRIMA	UNIDAD	COSTO	CANTIDAD	SUBTOTAL
Polietileno de alta densidad PADMEX	KG	\$ 20.00	5.8	\$ 116.00
Arena para relleno	KG	\$ 0.67	100	\$ 67.00
			TOTAL	\$ 183.00

MANO DE OBRA		COSTO	CANTIDAD	SUBTOTAL
Operador maquinaria de plásticos	Jornada	\$ 234.00	2	\$ 468.00
	Rendimiento por jornada		16	
			TOTAL	\$ 29.25

MAQUINARIA Y EQUIPO	COSTO	CANTIDAD	VIDA UTIL	SUBTOTAL
Estación de roto moldeo	\$ 322,500	1	50000	\$ 6.45
Molde de aluminio	\$ 187,250	1	50000	\$ 3.75
			TOTAL	\$ 10.20

PRECIO UNITARIO ANUAL \$ 222.45
PRECIO UNITARIO POR DÍA \$ 0.61

FIJACIÓN DE PRECIO

La inversión inicial se recupera en 7 meses con un porcentaje de retorno del 89%, rentando la producción mensual mas la acumulada de los meses anteriores. A partir de los 7 meses se parará la producción ya que se alcanza el 100% de la demanda del mercado proyectado de 2600 modulos mensuales.

COSTO UNITARIO POR PIEZA VENTA **\$ 155.45**

MATERIA PRIMA	UNIDAD	COSTO	CANTIDAD	SUBTOTAL
Polipropileno de alta densidad PADMEX	KG	\$ 20.00	5.8	\$ 116.00
				TOTAL \$ 116.00

MANO DE OBRA				
Operador maquinaria de plásticos	Jornada	\$ 234.00	2	\$ 468.00
	Rendimiento por jornada		16	
				TOTAL \$ 29.25

MAQUINARIA Y EQUIPO	COSTO	CANTIDAD	VIDA UTIL	SUBTOTAL
Estación de roto moldeo	\$ 322,500.00	1	50000	\$ 6.45
Molde de aluminio	\$ 187,250.00	1	50000	\$ 3.75
				TOTAL \$ 10.20

PRECIO UNITARIO \$ 155.45

La inversión inicial se recupera en 26 meses (2 años, 2 meses) con un porcentaje de retorno del 31%, vendiendo el total de la producción mensual de 400 piezas

FIJACIÓN DE COSTOS RENTA	FIJACIÓN DE COSTOS VENTA
---------------------------------	---------------------------------

Precio	X	Precio	X
Costo Unitario	\$ 0.61	Costo Unitario	\$ 155.45
Unidades	400	Unidades	400
Costo Fijo	\$ 164,090.31	Costo Fijo	\$ 164,090.31

PUNTO DE EQUILIBRIO		PUNTO DE EQUILIBRIO	
$(P*U)-(Cvu.*U)-CF=0$		$(P*U)-(Cvu.*U)-CF=0$	
$P=(Cvu*U)+CF/U$	Precio=\$ 410.84	$P=(Cvu*U)+CF/U$	Precio=\$ 565.67
	Precio x Día=\$ 13.69		

SOBREPRECIO		SOBREPRECIO	
$Cvu/1-Rendimiento$	Precio=\$ 3.05	$Cvu/1-Rendimiento$	Precio=\$ 621.78

Comparación entre los dos precios propuestos para el esquema de renta y venta. En ambos casos se consideró una ganancia del 20% al momento de calcular el sobreprecio.

SISTEMA TRADICIONAL

HINCADOS	6 paneles + 7 postes	\$ 3,490
SOBREPUESTOS	6 paneles + 14 postes	\$ 3,980

El frente mínimo de una construcción es de 7m, el cual equivale a utilizar 6 paneles de triplay de 12mm de espesor, con medidas estándar (1.22m x 2.44m) de manera vertical.

SISTEMA TODO TERRENO

		DIARIO	10 DIAS	15 DIAS	20 DIAS
RENTA	6 paneles + 6 bases	\$ 203	\$ 2,027	\$ 3,041	\$ 4,054
VENTA	6 paneles + 6 bases	\$ 7,243			

Aunque aparentemente el sistema tradicional, con el uso de postes hincados y laminas de triplay es más económico, se debe considerar que al perforar el terreno se incrementan los tiempos de instalación y posteriormente se deberán realizar trabajos de restauración de la superficie si es necesario, aumentando así su costo total.

Al utilizar el sistema tradicional de postes sobrepuesto se evita el perforar las superficies, y de igual manera los trabajos posteriores de reparación, sin embargo se duplica el número de los postes para dar mayor soporte a los paneles, lo cual incrementa el costo y tiempo de colocación.

El “**Sistema de Tapiales Todo Terreno**” comparado con los sistemas tradicionales es más económico en el esquema de renta para obras que duren de 1 a 20 días, aunque después de este tiempo el costo sea mayor al de el sistema tradicional, es importante considerar que el costo incluye:

- Todos los accesorios necesarios para su colocación.
- El servicio de colocación y retiro de los mismos, cuyos tiempos son considerablemente menores comparados con los sistemas tradicionales en los que se requiere de postes superficiales o hincados.
- El transporte y posterior almacenaje del sistema completo.

Además de que al no dañar el suelo o superficie donde se coloca el sistema, no es necesario realizar posteriores trabajos de reparación del mismo después de retirar el sistema, lo cual si es necesario hacer en el sistema tradicional con postes hincados, aumentando así su costo final.

CONCLUSIÓN

Es importante conocer muy bien a nuestro cliente y al usuario final así como el mercado específico al que se va a dirigir nuestro producto ya que de esto dependerán las decisiones que se tomarán para el diseño como materiales y costos finales.

Este proyecto fue un buen ejemplo de lo antes mencionado ya que aun cuando se consideró en el diseño de cada uno de los componentes que conforman el sistema al usuario final, los trabajadores de la construcción, quienes están en contacto directo con los tapias, los cuales pueden interferir o afectar sus actividades si no están colocados correctamente. También se debió considerar al cliente, los encargados de las obras que aunque no tienen mucho contacto con el sistema, son los encargados de las adquisiciones y en la mayoría de los casos, de ellos dependerá que se adquiera el “**Sistema de Tapias Todo Terreno**” ya sea por su calidad, costo y múltiples beneficios que proporciona a las obras, principalmente la adaptabilidad a los desniveles y terrenos irregulares así como el no necesitar de puntales los cuales dañan las superficies que posteriormente tendrían que ser restauradas.

En la realización de este sistema, hubo varias problemáticas importantes que necesitaban solución, como los anclajes, la seguridad y la apariencia entre otros, y el tratar de resolverlas todas a la vez, posiblemente habría resultado en un sistema complejo, poco eficiente, o de costos considerablemente elevados para el mercado al que se enfoca, el cual es el de las obras pequeñas o de corta duración.

Como resultado de este proyecto podemos concluir que innovar no significa hacer algo muy complejo con demasiadas partes o procedimientos, un elemento simple que solucione un problema específico de manera más eficiente que lo que actualmente existe, o un simple cambio de material puede ser una innovación.

- Arnal Simón, L., & Betancourt Suárez, M. (2011). Reglamento de construcciones para el Distrito Federal (Sexta edición ed.). México D.F.: Trillas.
- Cercasel Diseño Perimetral. (11 de Septiembre de 2017). Catálogo 2018. México.
- Construcción, C. M. (Diciembre de 2017). Reporte de la Actividad Económica de la. Recuperado el Octubre de 2018, de <http://www.cmic.org.mx>
- Económico, S. d. (2018). Reporte Económico de la Ciudad de México. Recuperado el Octubre de 2018, de <http://reporteeconomico.sedecodf.gob.mx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.f.). Recuperado el 8 de Octubre de 2018, de <http://www.inegi.org.mx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.f.). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Recuperado el Octubre de 2018, de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- Lesko, J. (2004). Diseño Industrial: Guía de materiales y procesos de manufactura (Primera Edición ed.). (T. d. Roberts Nuñez, Trad.) México D.F., México: Limusa.
- Monroy, D. S. (9 de Mayo de 2018). Propiedades ergonómicas en el diseño de objetos. Ciudad de México, México.
- PÁMANES, M. A. (15 de Marzo de 2017). La contaminación Visual y Acústica. Recuperado el 8 de Octubre de 2018, de Capital México: <http://www.capitalmexico.com.mx>
- Secretaria de Desarrollo Urbano y Vivienda. (s.f.). MANUAL DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE PUBLICIDAD EXTERIOR DE LA CDMX. Recuperado el 8 de Octubre de 2018, de <https://www.seduvi.cdmx.gob>.
- Securityplast. (s.f.). Recuperado el Septiembre de 2018, de <http://www.securityplast.com/>
- Terrenos en venta Distrito Federal. (s.f.). Recuperado el Diciembre de 2018, de Inmuebles 24: <https://www.inmuebles24.com/terrenos-en-venta-en-distrito-federal.html>
- Terrenos en venta en DF CDMX. (s.f.). Recuperado el Diciembre de 2018, de Vivanuncios: <https://www.vivanuncios.com.mx>
- Thompson, R., & Thompson, M. (2013). Sustainable materials, processe sand production. London, United Kingdom: Thames & Hudson.

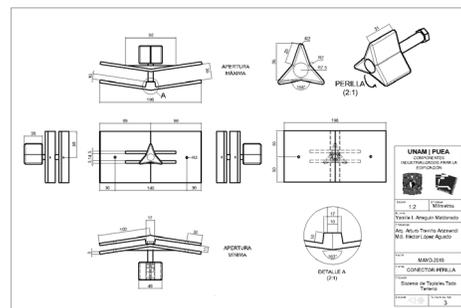
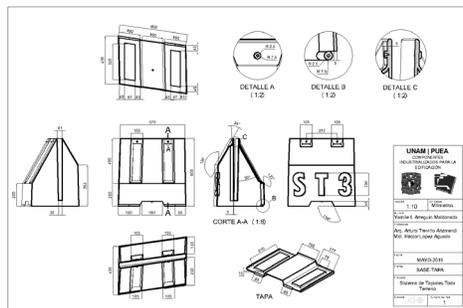
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Clasificación de las obras de acuerdo a su tamaño (área construida y altura) y duración.....	6
Tapial de protección para las obras de construcción de un elevador en la estación del metro Rosario, Ciudad de México.	6
Construcción con diferentes tipos y sistemas de tapias, vallas publicitarias, láminas metálicas y hojas de madera en la Ciudad de México.	9
Sistema español de protección y seguridad para obra y construcción SECURITY PLAST. www.securityplast.com	9
Cerca fija de acero con sistema de anclaje de postes ahogado y taqueteado.....	9
Cerca móvil de acero con anclaje de postes a base de zapatonos de concreto.	10
Tabla comparativa de los distintos sistemas y materiales utilizados actualmente.....	10
Gráfica que muestra el porcentaje de los materiales observados.....	12
Reporte fotográfico: Y. Arreguín 2018	13
Gráfica que muestra las distintas problemáticas de los sistemas actuales de tapias, y los porcentajes en los que fueron mencionadas.....	15
Pruebas en las que se midieron las fuerzas horizontales de diferentes individuos la altura de estas.	16
Simulación de esfuerzos con un modelo de dimensiones (0.50m x 0.50m x 0.25m) de concreto (137kg) con paneles acomodados en paralelo, sin conectores entre ellos.....	17
Simulación de esfuerzos con un modelo de dimensiones (0.50m x 0.40m x 0.25m) de concreto (110kg) con paneles acomodados en ángulo esfuerzo.....	17
Simulación de esfuerzos con un modelo de dimensiones (0.50m x 0.40m x 0.25m) de concreto (110kg) con paneles conectados entre sí acomodados en ángulo y esfuerzo aplicado en panel central.	17
Simulación de esfuerzos con un modelo de dimensiones (0.50m x 0.40m x 0.25m) de concreto (110kg) con paneles conectados entre sí acomodados en ángulo y esfuerzo aplicado en panel interior.	17
Pruebas de esfuerzo en un modelo escala 1:3 en el que prueba se aplicó una fuerza considerable, los soportes se colocaron únicamente de un lado, podemos notar que el elemento que sostiene a los paneles no fue lo suficientemente resistente.....	18
Modelo en 3d que muestra la parte frontal de la base.	18
Modelo en 3d que muestra la parte posterior de la base.	18
Muestra de diferentes paneles existentes en el mercado aptos para su utilización en el sistema.....	18

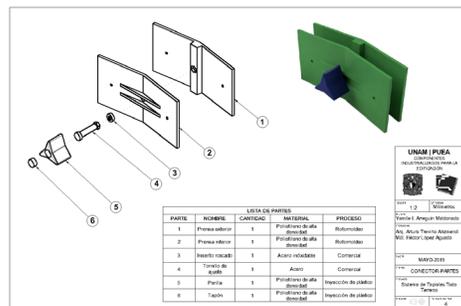
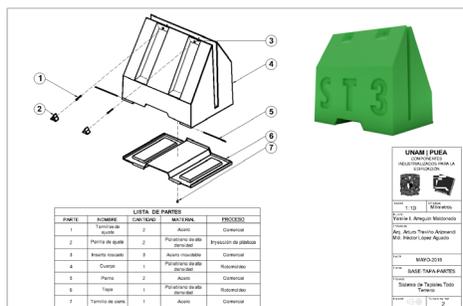
Lámina acanalada de hasta 30 mm de peralte.	18
Panel de polipropileno, de 5mm o 30 mm de espesor.	18
Modelo 3d que muestra la prensa de conexión con su perilla de ajuste.	19
Muestra del funcionamiento de la prensa uniendo dos paneles	19
Modelo 3d que muestra la prensa de conexión en su parte superior.	19
Esquema que muestra la secuencia lógica de instalación del sistema.	20
Esquema que muestra las distintas formas en las que se puede colocar la base y los paneles, sin sobrepasar los 0.50m que el RCDF permite abaracar sobre la banqueteta.	20
Modelo en 3d que muestra cada una de las partes que componen la base.	20
Muestra de diferentes obras en espacios interiores en los que se podría colocar el sistema.	20
Visualización de los distintos materiales y paneles aptos para el sistema y su utilización en diferentes obras interiores.	20
Esquema que muestra la secuencia lógica de instalación del sistema.	21
Modelo en 3d que muestra cada una de las partes que componen el conector.	21
Esquema que muestra como es que se adapta y coloca la base en terrenos o superficies con desniveles.	21
Muestra de diferentes obras en espacios exteriores en los que se podría colocar el sistema.	21
Visualización de los distintos materiales y paneles aptos para el sistema y su utilización en diferentes obras exteriores.	21
Esquemas que muestran el proceso del roto moldeo.	23
Máquina de roto moldeo con dos brazos.	24
Funcionamiento de máquina de rotomoldeo con molde de aluminio de barrera vial.	24

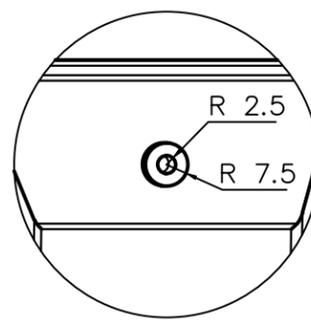
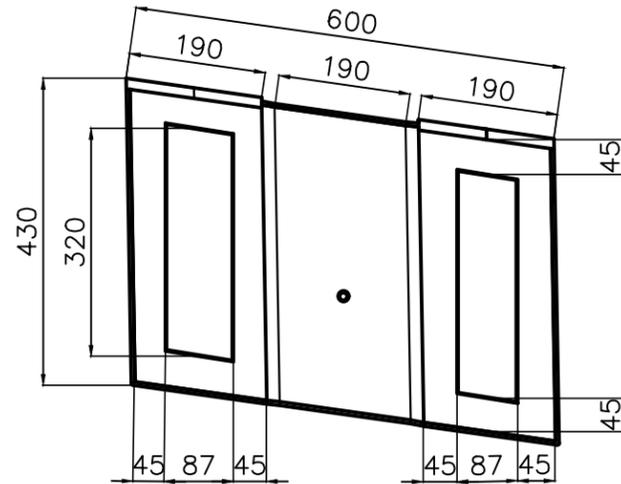
ANEXOS

PLANOS GENERALES

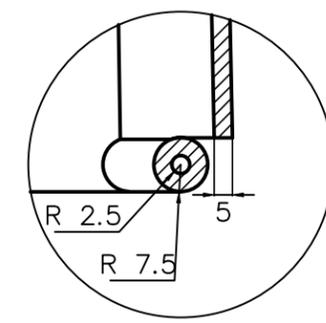


PLANOS DE ESPECIFICACIONES

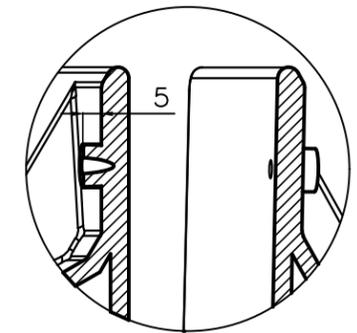




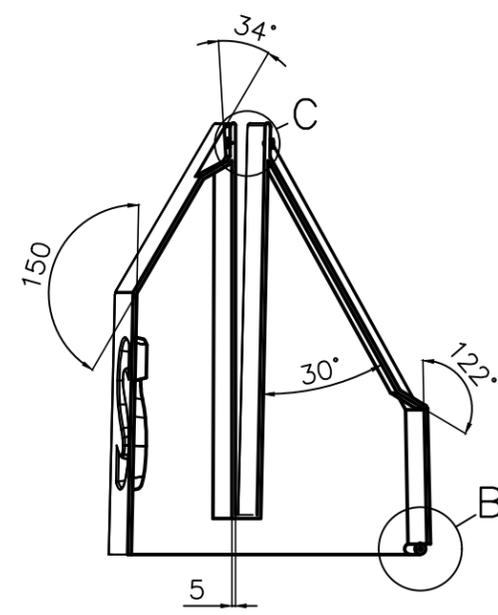
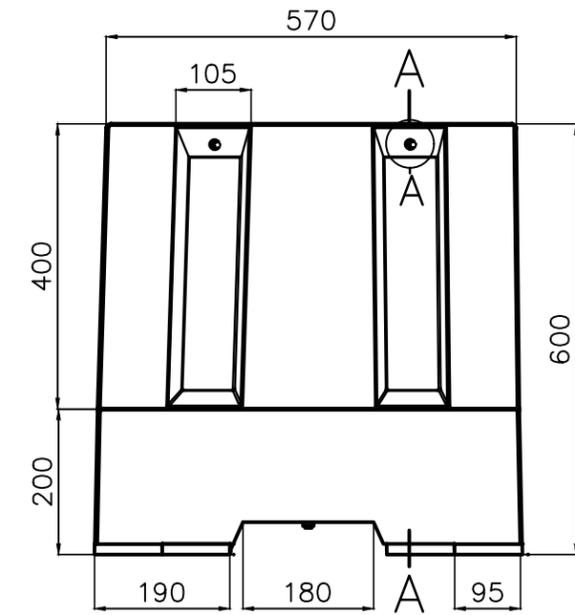
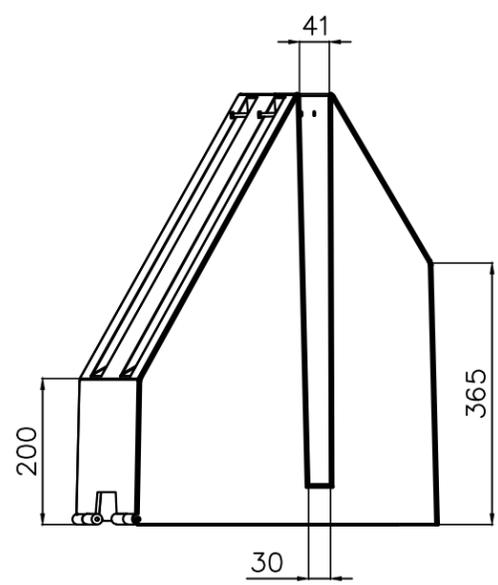
DETALLE A
(1:2)



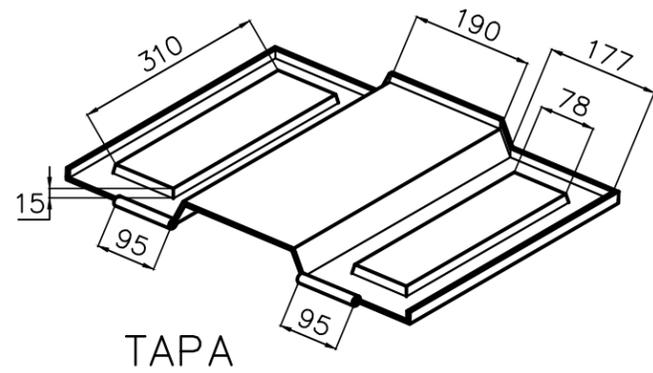
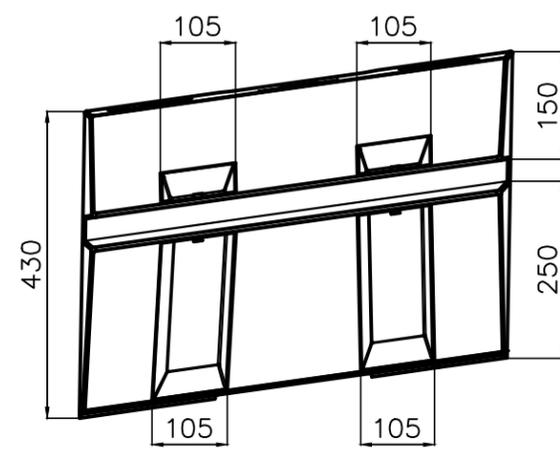
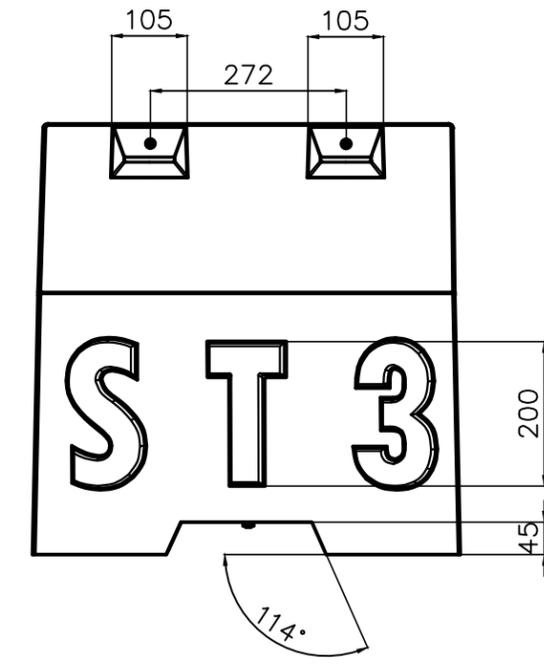
DETALLE B
(1:2)



DETALLE C
(1:2)

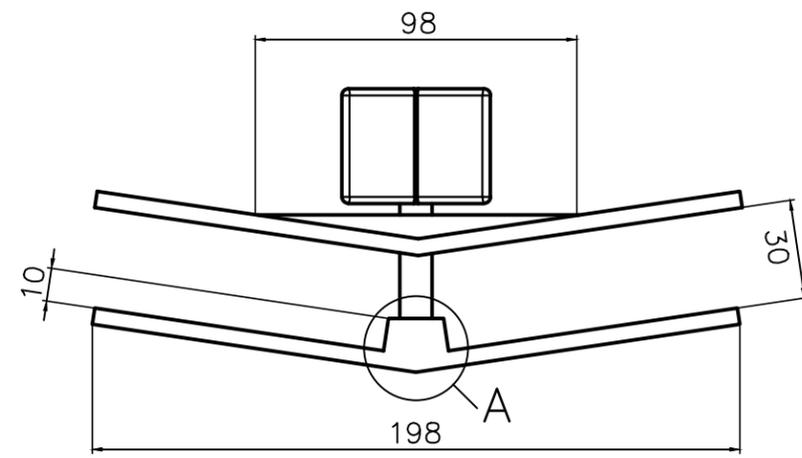


CORTE A-A (1:8)

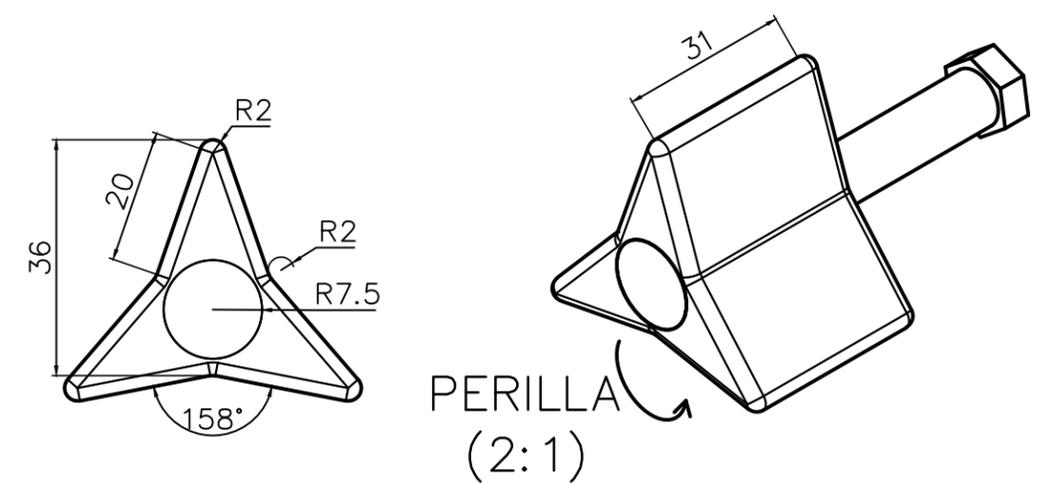


TAPA

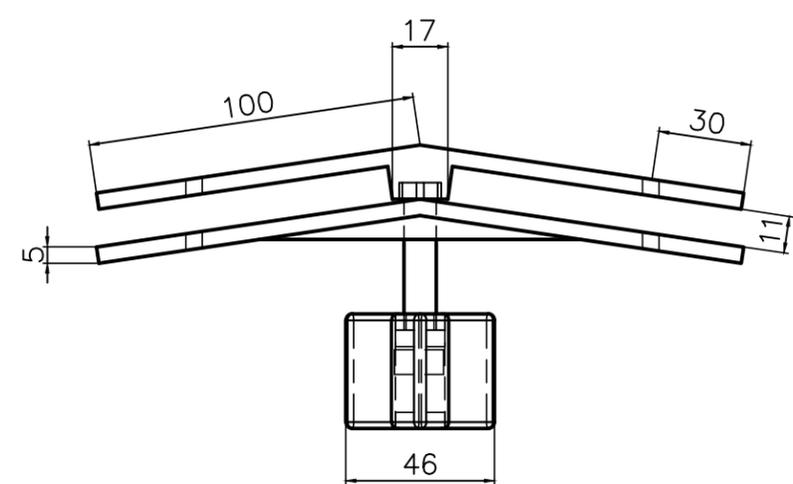
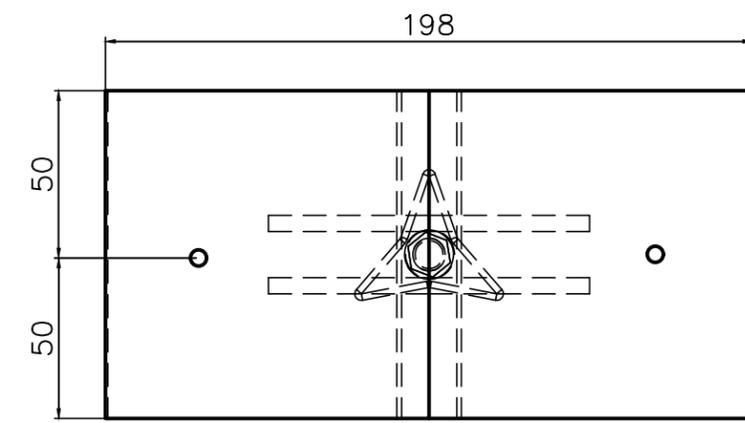
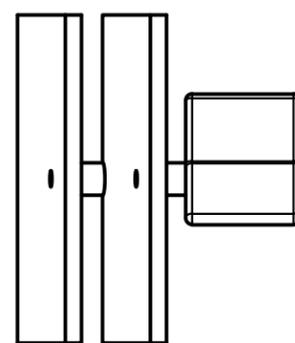
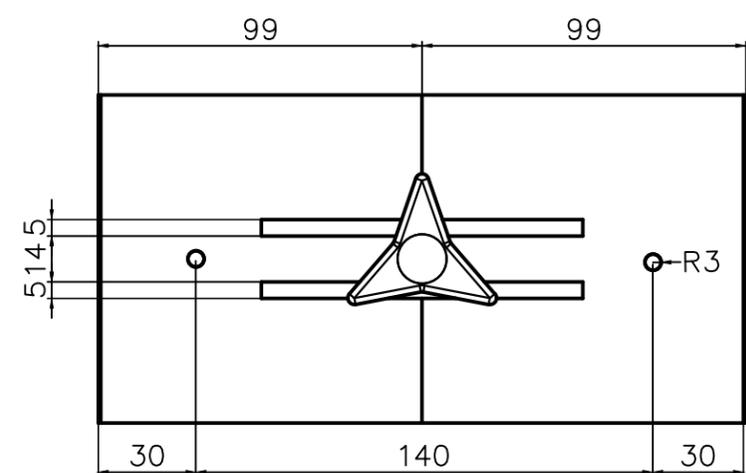
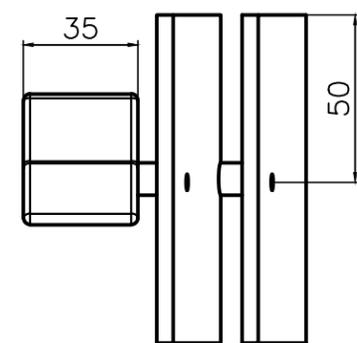
UNAM PUEA COMPONENTES INDUSTRIALIZADOS PARA LA EDIFICACIÓN	
Escala 1:10	Unidades Milímetros
Alumno Yamile I. Arreguín Maldonado	
Profesores Arq. Arturo Treviño Arizmendi Mdi. Héctor López Aguado	
Fecha MAYO-2019	
Planos BASE-TAPA	
Proyecto Sistema de Tapiales Todo Terreno	
Sistema	Número de hoja 1



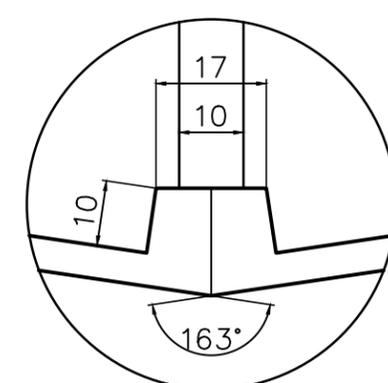
APERTURA MÁXIMA



PERILLA (2:1)

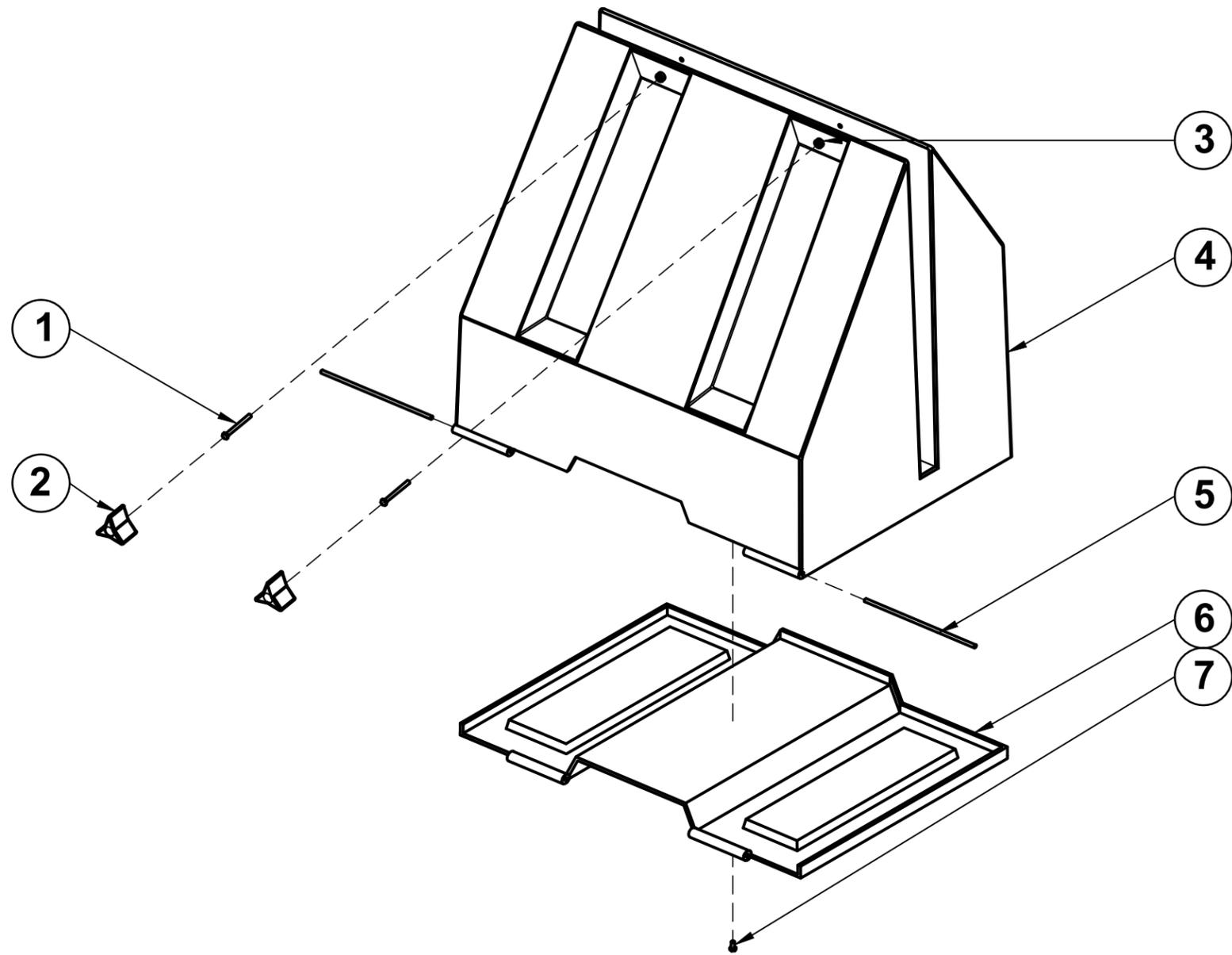


APERTURA MÍNIMA



DETALLE A (2:1)

UNAM PUEA COMPONENTES INDUSTRIALIZADOS PARA LA EDIFICACIÓN	
	
Escala	Unidades
1:2	Milímetros
Alumno	Yamile I. Arreguín Maldonado
Profesores	Arq. Arturo Treviño Arizmendi Mdi. Héctor López Aguado
Fecha	MAYO-2019
Planos	CONECTOR-PERILLA
Proyecto	Sistema de Tapiales Todo Terreno
Sistema	Número de hoja
	2



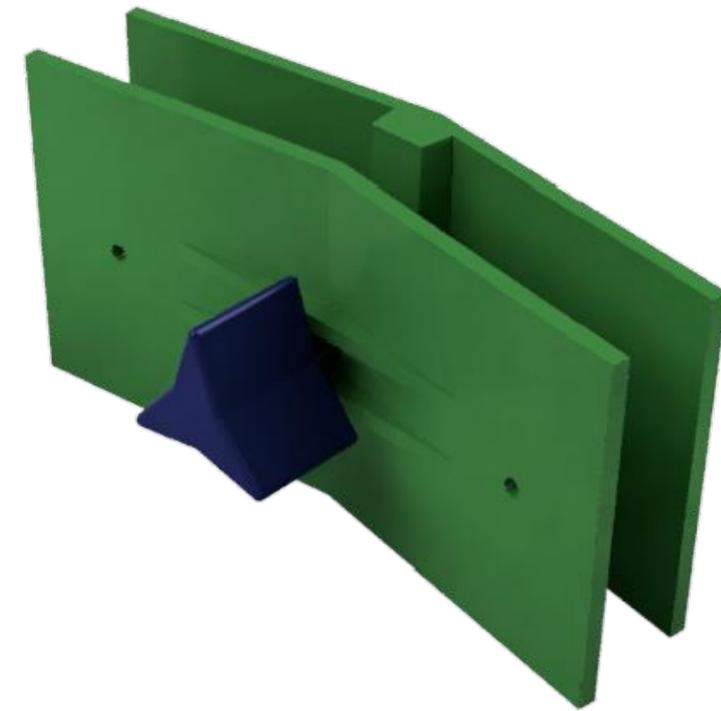
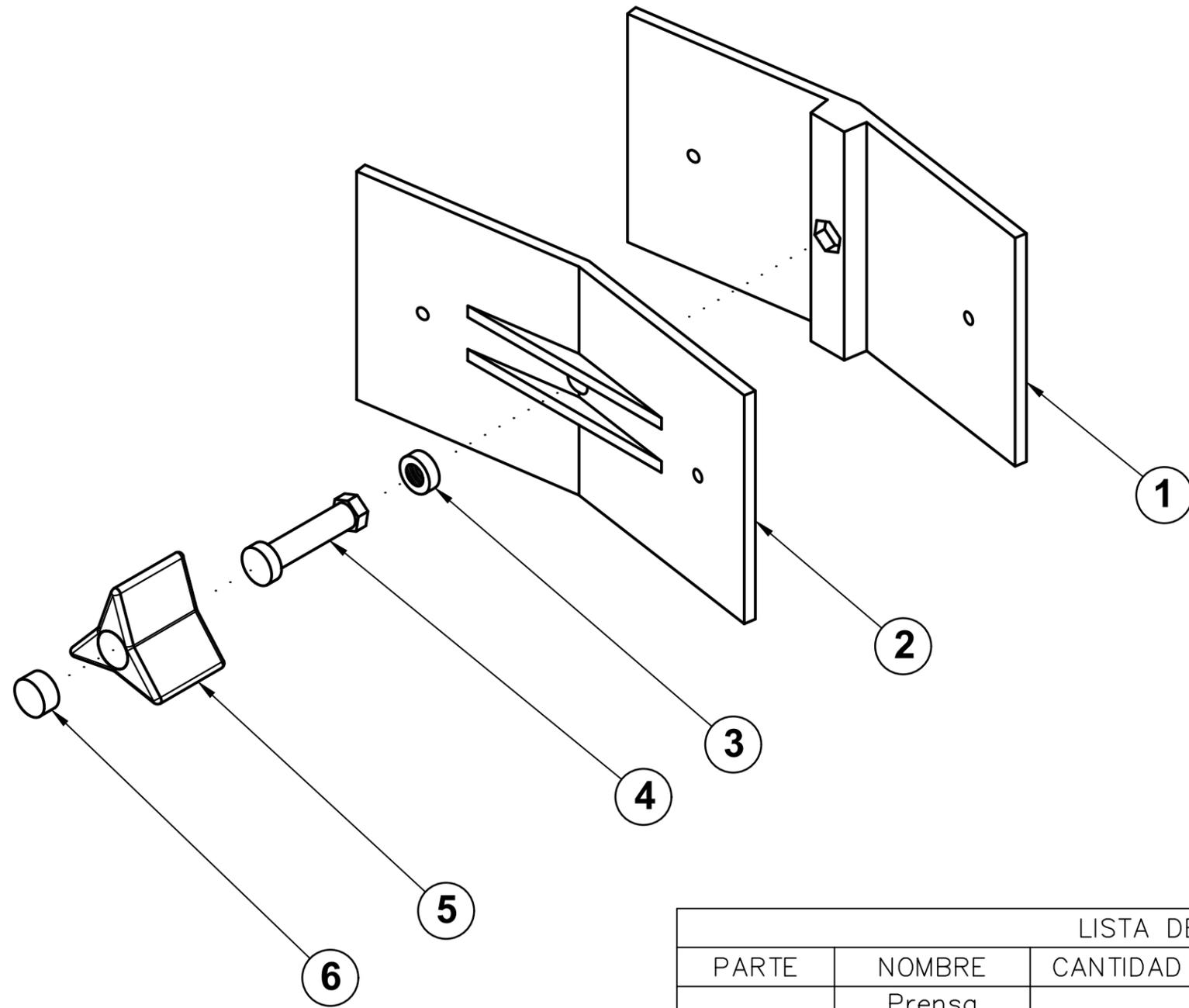
LISTA DE PARTES

PARTE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL	PROCESO
1	Tornillos de ajuste	2	Acero	Comercial
2	Perilla de ajuste	2	Polietileno de alta densidad	Inyección de plásticos
3	Inserto roscado	3	Acero inoxidable	Comercial
4	Cuerpo	1	Polietileno de alta densidad	Rotomoldeo
5	Perno	2	Acero	Comercial
6	Tapa	1	Polietileno de alta densidad	Rotomoldeo
7	Tornillo de cierre	1	Acero	Comercial

UNAM | PUEA
COMPONENTES INDUSTRIALIZADOS PARA LA EDIFICACIÓN




Escala	Unidades
1:10	Milímetros
Alumno	Yamile I. Arreguín Maldonado
Profesores	Arq. Arturo Treviño Arizmendi Mdi. Héctor López Aguado
Fecha	MAYO-2019
Planos	BASE-TAPA-PARTES
Proyecto	Sistema de Tapiales Todo Terreno
Sistema	Número de hoja
	3



LISTA DE PARTES

PARTE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL	PROCESO
1	Prensa exterior	1	Polietileno de alta densidad	Rotomoldeo
2	Prensa interior	1	Polietileno de alta densidad	Rotomoldeo
3	Inserto roscado	1	Acero inoxidable	Comercial
4	Tornillo de ajuste	1	Acero	Comercial
5	Perilla	1	Polietileno de alta densidad	Inyección de plástico
6	Tapón	1	Polietileno de alta densidad	Inyección de plástico

UNAM | PUEA
COMPONENTES INDUSTRIALIZADOS PARA LA EDIFICACIÓN




Escala 1:2	Unidades Milímetros
Alumno Yamile I. Arreguín Maldonado	
Profesores Arq. Arturo Treviño Arizmendi Mdi. Héctor López Aguado	
Fecha MAYO-2019	
Planos CONECTOR-PARTES	
Proyecto Sistema de Tapiales Todo Terreno	
Sistema 	Número de hoja 4