

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Arquitectura
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial

*BARRERA CON CONTROL DE ACCESO
APLICADA AL SERVICIO BICIPUMA*

Opción de titulación: tesis y examen profesional

*Tesis profesional que para obtener el título de Diseñadora
Industrial presenta:*

IVONNE JAZMIN MORENO RIVERA

Con la dirección de:

D.I. Roberto González

Y la asesoría de:

D.I. Daniel Romero Valencia

D.I. Fernando Fernández Barba

M.ED. Ana Paula García y Colomé Góngora

D.I. Jorge Vadillo López

*Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de mi
autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna
otra institución educativa y autorizo a la UNAM para
que publique este documento por los medios que juzgue
pertinentes.*



Ciudad Universitaria, CDMX 2022.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



Programa de Egreso y Titulación

Aprobación de impresión

Arq. Enrique Gándara
Coordinación de Titulación
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP01 Certificado de aprobación de
impresión de documento.

El director y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar el documento del alumno, alumna:

NOMBRE: MORENO RIVERA IVONNE JAZMIN con no. de cuenta 310250445

PROYECTO: BARRERA CON CONTROL DE ACCESO APLICADA AL SERVICIO BICIPUMA

OPCIÓN DE TITULACIÓN: TESIS Y EXAMEN PROFESIONAL

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de , cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día a las **horas.**

Para obtener el título de

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Ciudad Universitaria, CDMX a 4 de abril de 2022

SINODAL	FIRMA
PRESIDENTE D.I. ROBERTO GONZÁLEZ TORRES	
VOCAL D.I. FERNANDO FERNÁNDEZ BARBA	
SECRETARIO D.I. DANIEL ROMERO VALENCIA	daniel romero
PRIMER SUPLENTE M.ED. ANA PAULA GARCÍA Y COLOMÉ GÓNGORA	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. JORGE VADILLO LÓPEZ	

Dr. JUAN IGNACIO DEL CUETO RUIZ-FUNES
Vo. Bo. del Director de la Facultad

Antecedentes

En el marco del sexto Foro Mundial de la Bicicleta en CDMX (2017), la organización World Wildlife Fund (WWF) convocó al diseño de un biciestacionamiento para el espacio público. Nuestro colaborativo de diseño, Nuup, participó con el proyecto “Quetzalli”: una iniciativa que nace con el propósito de impulsar el uso de la bicicleta y concientizar a las personas sobre la importancia de la conservación de especies endémicas en peligro de extinción.

Logrando destacar como finalistas, se extendió la oportunidad de exhibir el proyecto en el Palacio de Medicina del 19 al 23 de Abril del 2017. Como parte de la premiación, los organizadores del Foro propusieron instalar los biciestacionamientos finalistas, ubicándolos en puntos estratégicos de la ciudad de México.

Después de haber considerado varias opciones, nuestro equipo, en agradecimiento a la UNAM por brindarnos a la comunidad universitaria un espacio digno para la formación tanto académica como personal, donó el proyecto a Ciudad Universitaria.

Finalmente se acordó donar el proyecto a Facultad de Medicina, como un recordatorio a la comunidad universitaria sobre la importancia de tomar acción desde nuestra área de saber, ser agentes de cambio y generar un entorno benéfico para todos.

Para instalar el biciestacionamiento dentro de Ciudad Universitaria, se solicitó un permiso a la Dirección General de Servicios Generales y de Movilidad, a través de la Coordinación de Promoción y Desarrollo de Proyectos, en donde se presentó una primera propuesta como aproximación de diseño a nivel conceptual, realizada por el colectivo antes mencionado.

El objeto de diseño de la presente tesis fue desarrollado de manera individual, aplicando algunas de las cualidades de la propuesta conceptual inicial y orientando la nueva investigación a la aplicación de la tecnología adecuada para potenciar la seguridad del sistema y automatizar el servicio Bicipuma. Esta investigación fue abordada desde una metodología que contextualiza la propuesta en la zona cultural de la Ciudad Universitaria, la zonificación al interior del espacio de acuerdo a las operaciones y actividades que se realizan y el desarrollo de una nueva identidad del sistema Bicipuma más contemporánea, segura y conectada con la ciudad.

SOLICITUD EXPLICITA

Los siguientes requerimientos fueron presentados por la Coordinación, determinando alcances para el diseño del módulo “Zona Cultural”:

1. El proyecto del nuevo servicio Bicipuma deberá ser automatizado.
2. La ubicación debe ser en zona cultural de Ciudad Universitaria
3. El módulo debe tener una capacidad de almacenamiento de 80 unidades Bicipuma.
4. Contar con posicionadores de bicicletas para las unidades Bicipuma.

La presente tesis tiene como primer objetivo dar resolución al primer punto mediante un objeto de diseño que contemple la posibilidad de implementar los demás objetivos en etapas.



Quetzalli

BICICLACION

DGS UNAM NUUP

Agradecimientos

A mi familia por acompañarme en todo momento, e inspirarme a seguir adelante.

A la UNAM y al CIDI por brindarme los mejores años de mi vida académica.

A Roberto González, por compartir tu visión, tu paciencia y confianza.

A Daniel Romero, Fernando Fernández, por el apoyo y la confianza.

Resumen

“El punto de las ciudades es la multiplicidad de opciones”.

Jane Jacobs

El diseño aplicado en proyectos de movilidad urbana es ahora una de las prioridades en la agenda de una Ciudad de México congestionada . Uno de los grandes retos es implementar cambios intermodales en el espacio público.

El presente documento muestra la investigación, el proceso y propuesta de producto de diseño industrial para evolucionar el servicio bicipuma a un autoservicio.

La propuesta conjuga las necesidades de la dependencia Bicipuma y usuarios , así como el aprovechamiento del espacio y las nuevas tecnologías, a fin de crear un objeto de diseño que garantice la seguridad del servicio a biciestacionamientos masivos y coadyuve a generar un espacio público equitativo a través del posicionamiento de la bicicleta como un elemento indispensable dentro de la movilidad intermodal en Ciudad Universitaria

El método de investigación y diseño del CIDI (Centro de Investigaciones de Diseño Industrial) se sustenta en la investigación documental, la observación de los usuarios, las entrevistas estructuradas y herramientas de elaboración propia basadas en la metodología del Design Thinking, como son: los mapas de viaje del cliente, la categorización de las actividades y operaciones de los usuarios.

El resultado es una barrera física peatonal con tecnología RFID y lector biométrico que posibilita a los usuarios de los estacionamientos semi - masivos Bicipuma; el control en el acceso y salida; así como el préstamo y la devolución de bicicletas, en un estimado de 6 segundos por persona, con posibilidades de ensamblarse a dos o más carriles. Diseñado con acero al carbón y policarbonato sólido de alta durabilidad. Una oportunidad para eficientar la operación de los biciestacionamientos masivos en la Ciudad de México.

Abstract

“The point of cities is the multiplicity of choice”.

Jane Jacobs

Design applied to urban mobility projects is one of the priorities in the agenda of congested Mexico City. One of the great challenges is to implement intermodal changes in public spaces.

This document shows the research, the process and the industrial design product proposal to upgrade the Bicipuma bicycle loan service to a self-service scheme.

The proposal considers the needs of the Bicipuma actual service and its users, its architectural environment and new technologies, in order to create an automatic control access device that guarantees the security of the bicycle-parking facilities and promotes an equitable public space through integrating the bicycle as an essential element of Ciudad Universitaria’s mobility.

CIDI’s (Centro de Investigaciones de Diseño Industrial) research and design method is supported by documentary research, user observation, structured interviews, and self-made tools based on Design Thinking methodology such as: costumer-journey maps, categorization of user activities and operations.

The result is a automatic control access device equipped with RFID technology and a biometric reader that enables users of the Bicipuma semi-massive parking facilities; to control access and exit; as well as the loan operations of bicycles, in an estimated lapse of 6 seconds per person, with the assemblable to two or more lanes. Engineered with steel and solid high-durability polycarbonate. An opportunity to streamline the operation of massive bike parking facilities in Mexico City.

Contenido

Documentación
Agradecimientos
Resumen / Abstract
Antecedentes
Solicitud Explícita

Capítulo I

Introducción

LA EVOLUCIÓN DE LA MOVILIDAD	14- 18
LAS ESTADÍSTICAS DE MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE MÉXICO	18 - 25
CASOS DE ESTUDIO: BICUESTACIONAMIENTOS Y SERVICIOS DE PRÉSTAMO DE BICICLETAS EN CIUDAD DE MÉXICO	26 - 37
BICIPUMA EN CIUDAD UNIVERSITARIA	38 - 39
CONCLUSIONES	40

Capítulo II

Descripción y Análisis

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACION ACTUAL DEL SERVICIO BICIPUMA MÉTODO POEMS	42 - 55
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE BICIPUMA	56 - 77
HALLAZGOS Y POSIBLES APROXIMACIONES DE DISEÑO	78 - 83

Capítulo III

Exploración

SISTEMAS DE CONTROL DE ACCESO Y FACTORES DE AUTENTICACIÓN	86
EXPLORACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO	87
BARRERAS DE CONTROL DE ACCESO CON SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN INTEGRADO	88 - 93
COMPONENTES INTERNOS HÓMOLOGOS	94

Áreas de oportunidad

ESTÉTICA, PRODUCCIÓN, ERGONOMÍA Y FACTOR DE IDENTIFICACIÓN	95
------------------------------------------------------------	----

Conclusiones

95

Capítulo IV

Desarrollo y propuesta final

PROCESO DE DISEÑO Y ASPECTOS ERGONÓMICOS	98
SECUENCIA DE USO EN DIAGRAMA	99
INTERACCIÓN USUARIO-OBJETO	100 - 103

Memoria Descriptiva

DESCRIPCIÓN GENERAL , PROPUESTA FORMAL, COMPONENTES, DIAGRAMA DE FUNCIONES, SECUENCIA DE USO, MONTAJE PRODUCTO EN MÓDULO SEMIMASIVO.	104 - 115
CONCLUSIONES Y APRENDIZAJE	117

Bibliografía	118
--------------	-----

Créditos de las figuras	119 - 125
-------------------------	-----------

Capítulo V

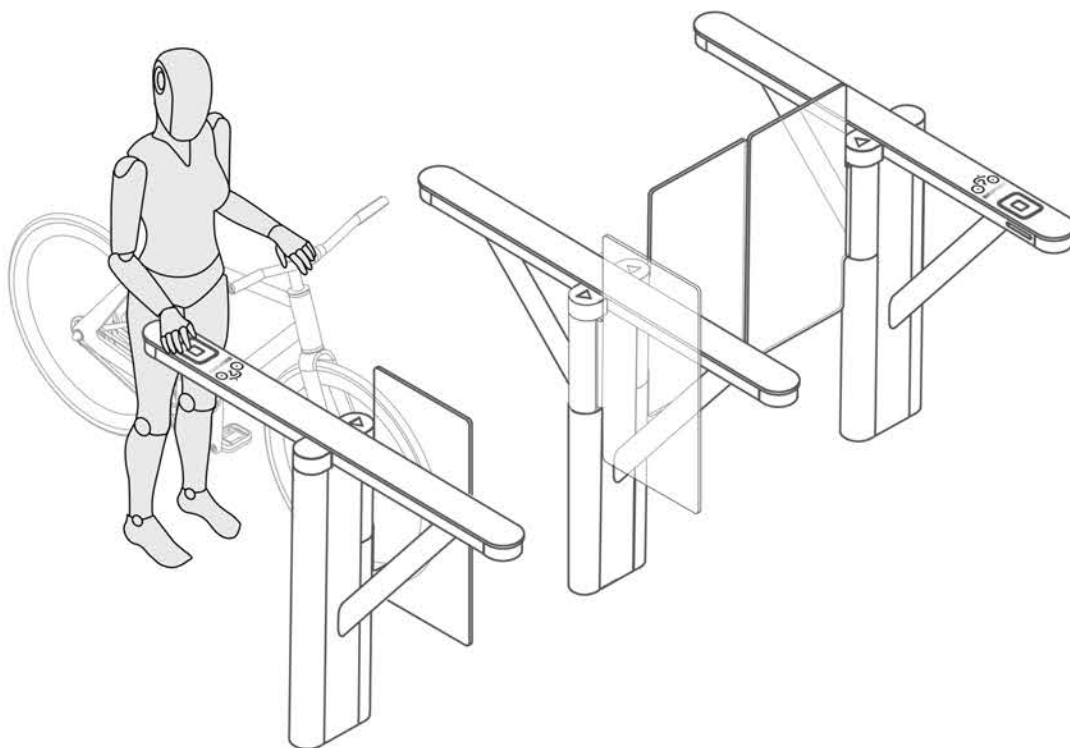
Planos del producto

VISTAS GENERALES: BARRERA CON CONTROL DE ACCESO UNO Y DOS CARRILES, PLANOS POR PIEZA Y EXPLOSIVO	126 - 161
--------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

UNAM / FA / CIDI

Barrera con control de acceso

aplicada al servicio Bicipuma



Ivonne Jazmin Moreno Rivera

Año de impresión 2022

Capítulo

I

Introducción

“Nuestras acciones nacen de la motivación dirigida hacia el objetivo de cubrir ciertas necesidades”

Abraham Maslow



LA EVOLUCIÓN DE LA MOVILIDAD

La historia del transporte en México ha experimentado diversos cambios a través de los años, respondiendo al entorno, recursos disponibles y al momento histórico social y económico.

De las canoas y trajineras con las que los mexicas cruzaban a lo largo del entorno lacustre de la gran Tenochtitlán durante la época prehispánica, a los tranvías de mulas que transportaban a los habitantes del Valle de México en la década de 1830, al implementarse los avances tecnológicos propios de la revolución industrial en los nuevos

medios de transporte los tranvías evolucionaron en el Trolebús para el año 1951, consolidándose así el primer servicio de transporte eléctrico.

En paralelo, un nuevo modelo de desplazamiento autónomo llega a México en 1869 gracias al invento alemán creado por el barón Karl von Drais, la nombró Laufmaschine (máquina andante). fue patentado como el primer transporte dirigible de dos ruedas propulsado por un humano, en 1818, la primera bicicleta del mundo.

En México, la bicicleta de dos ruedas sin pedales abrió oportunidades de emplearse como un medio



FIGURA 01. Vista panorámica del centro de la Ciudad de México. Fuente: Google imágenes

para el servicio de entrega y venta ambulante. Actividades que en la actualidad forman parte del paisaje característico de la Ciudad de México. En el mundo, el inicio de la revolución industrial detonó en los visionarios nuevas formas de concebir el desplazamiento.

En Berlín, el ingeniero Carl Benz inventó el primer “vehículo con motor de gasolina”, invento que llegó a México hasta 1903, y fue un modelo importado desde Toulon, (Francia) por la empresa “S.A. des Automobiles”. Hoy en día el automóvil ha conseguido posicionarse como uno de los medios de transporte más utilizados en la Ciudad de México. En

los grandes núcleos urbanos, hoy en día el entorno es limitado pues al ser uno de los vehículos más utilizados, abarca gran parte del espacio público.

En Londres, Charles Pearson presentó un servicio de transporte que, mediante cabinas atmosféricas impulsadas por aire comprimido, se desplazaría en el subterráneo. Esta red de trenes que existía solo en el imaginario de Charles es ahora lo que conocemos como “Metro”. En 1851 la visión futurista de Pearson se materializa con la construcción de la North Metropolitan Railway, la primera línea del metro subterráneo en el mundo. El avance de locomotoras

de vapor a trenes eléctricos, posibilitó la red subterránea de trenes.

La nueva modalidad de transporte subterráneo tardó casi 100 años en llegar a México, en 1969 se inauguró la primera línea del Metro de la ciudad fundándose así el Sistema Colectivo Metro. El metro como medio de transporte continúa funcionando como uno de los diseños más adelantados a su época, pues hoy en día es uno de los transportes más eficientes frente a los problemas de circulación y congestión vial.

Estos sistemas de transporte masivos basados en un carril exclusivo se retomaron e implementaron como sistema de transporte de tipo bus rapid transit (BRT) ó autobús de tránsito rápido.

Las nuevas redes de autobuses motorizados visibles y a nivel de calle se inauguraron a través de Latinoamérica: En Curitiba, (Brasil) como la Red Integrada de Transporte que entró en servicio en 1974, en Quito, (Ecuador) como el Trolebús de Quito construido en 1994, en Bogotá, (Colombia) como TransMilenio en el 2000, y en 2005 llega a Ciudad de México como el Sistema de transporte MetroBús.

La evolución de la movilidad en las grandes ciudades es un fenómeno complejo conformado por diversos medios de *tránsito** y transporte desde las bicicletas, automóviles motorizados, autobuses y vagones etc. Todos han resuelto necesidades

* Movimiento o desplazamiento que se ejecuta con energía muscular humana, por ejemplo: caminar, pedalear, patinar, etc.



FIGURA 02. Los inicios del Metro capitalino, estación Candelaria 1969. Fuente: Google imágenes



FIGURA 03. Ciclistas en Av. Juárez, Ciudad de México. Fuente: Google imágenes

de desplazamiento pertinentes a su época, pero en conjunto y en un espacio limitado, coordinar la circulación en el siglo XXI representa un gran reto.

LAS ESTADÍSTICAS DE MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Las estadísticas sobre la movilidad de los habitantes en la Ciudad de México que nos aporta el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2018), se comprende de la siguiente manera: de los 15.62 millones de habitantes que se desplazan cotidianamente dentro de la zona metropolitana, el 45% utilizan el transporte público, 32% exclusivamente caminan, 21% utilizan automóvil privado y sólo el 2.2% se traslada en bicicleta. De la

comunidad ciclista, cerca de 340 mil son activos de forma ordinaria, donde el 76% son hombres y 24% son mujeres (260 mil hombres y 80 mil mujeres).

La circulación en la CDMX comienza a enfrentar una gran crisis desencadenada por la gestión desigual de los sistemas de movilidad urbana que aunada a la sobrepoblación, el sobreuso del automóvil privado, el exceso de vehículos de combustión interna, han incrementado el consumo de las energías más contaminantes, repercutiendo en el entorno físico, como la calidad de aire y la pérdida del espacio público transitable.



FIGURA 04. Intersección Av. Juárez, Av. peatonal Francisco I. Madero y Eje Central Lázaro Cárdenas, Ciudad de México.
Fuente: Google imágenes

Se calcula que en la CDMX un capitalino, en promedio pierde 1 mes y medio en el tráfico: 2 horas y media cada día para cubrir desplazamientos aproximados de 30 km (Universal, 2017).

El gasto diario promedio en transporte público es de \$17 pesos, por lo que el grupo de menores ingresos gasta hasta 35% de sus ingresos totales en transporte (Instituto Mexicano para la Competitividad, 2019).

El 45.5% de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) son provocadas por los medios de transporte motorizados (Secretaría del Medio Ambiente, 2012).

Desde el 2007 la bicicleta comienza a proponerse como una solución a estas problemáticas y propiciar una circulación más sostenible. A través de la Dirección de Cultura, Diseño e Infraestructura Ciclista se implementa el programa “Muévete en Bici”, siendo el Paseo Dominical la primera ciclo vía recreativa “calles y avenidas regularmente utilizadas por transporte motorizado, se habilitan para dar paso a peatones, corredores, patinadores y ciclistas.” (SEDEMA, 2007). Este proyecto “Muévete en Bici” se implementó en gran parte gracias a las demandas de asociaciones civiles, grupos influyentes con un mismo interés en común: promover el uso de la





FIGURA 05. Circulación entre medios de transporte y tránsito en Ciudad de México, Avenida Juárez. Fuente: Google imágenes



FIGURA 06. Fernanda Rivera y Andrés Lajous en la Gran Rodada ciclista 2019, Ciudad de México. Fuente: Google imágenes

bicicleta activamente como un medio de tránsito viable. El Escuadrón del Norte, La División del Sur, Huizicleteros, Coyobikers, Neza Bike, Bici Verde, Bicitekas y Bicired son solo algunos de los grupos formados por ciclistas.

Poco después, a través de la Secretaría de Medio Ambiente se presentan los primeros documentos oficiales para impulsar a la movilidad ciclista.

La Estrategia de Movilidad en bicicleta desarrollada por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y Gehl Architects, y posteriormente el instituto de Geografía de la UNAM,

presenta el “Plan en bici” documento que mediante un diagnóstico destaca las zonas potenciales para emplazar infraestructura ciclista y, por supuesto, promover el uso de la bicicleta.

En 2017 Fernanda Rivera siendo la Directora de Cultura, Diseño e Infraestructura Ciclista en SEDEMA, y actualmente la Directora General de seguridad vial y sistemas de movilidad urbana sustentable en SEMOVI sostiene que el futuro de la movilidad en México es propiciar un cambio de paradigma donde los más vulnerables se conviertan en el centro de la planeación de la movilidad en la metrópoli.

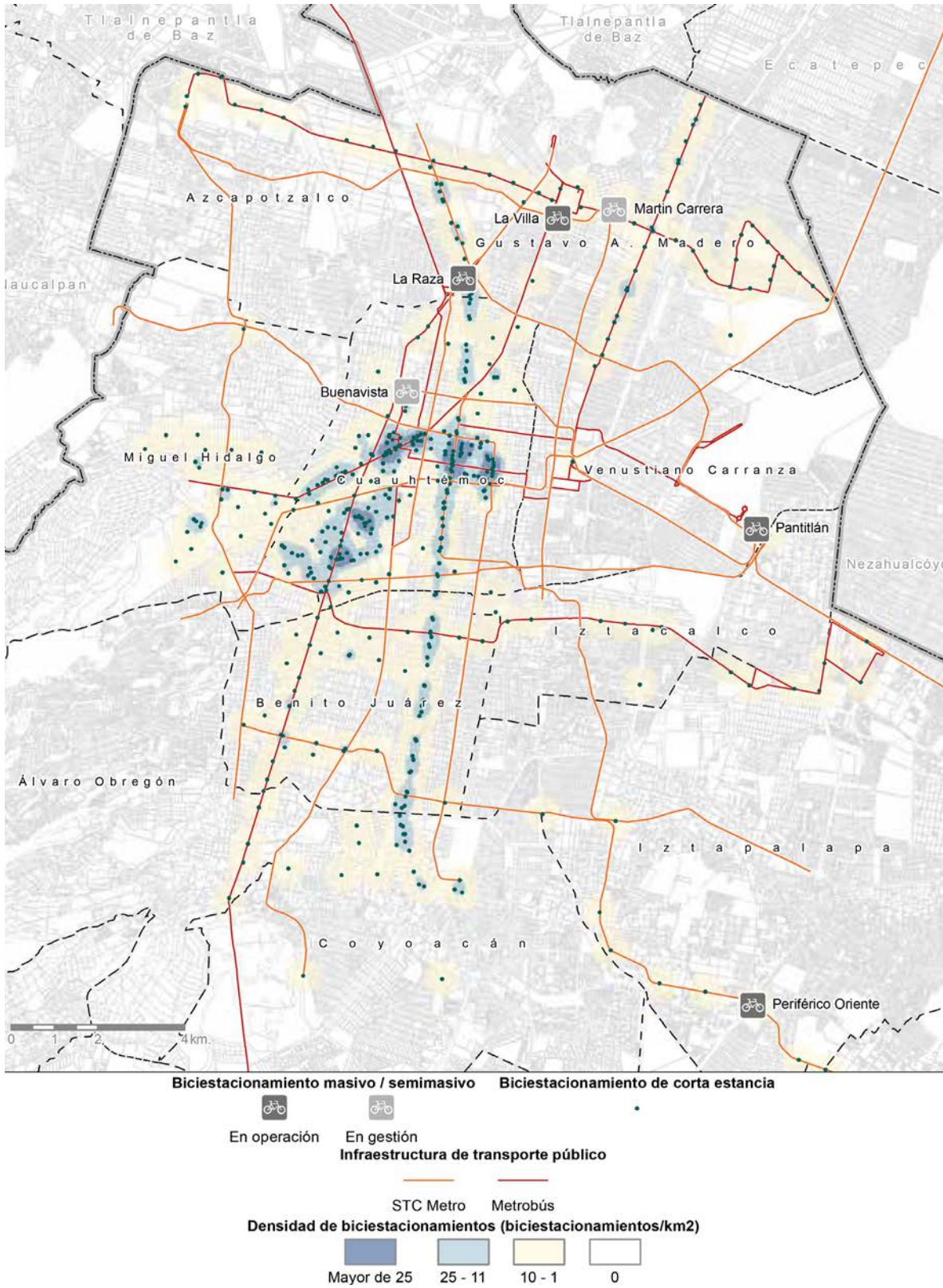


FIGURA 07. Infraestructura ciclista en la Ciudad de México, 2017. Fuente: Google imágenes

La Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) y la Secretaría de Movilidad (SEMOVI) comienzan a desarrollar en conjunto proyectos de mayor impacto en el espacio público, posicionando la circulación en bicicleta como un elemento de movilidad con potencial real en la metrópoli.

El plan estratégico actual de movilidad de la Ciudad de México propone de manera integral sus objetivos “mejorar la calidad de vida, reducir desigualdades sociales, disminuir emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero y aumentar la productividad de la ciudad a través de la creación de un sistema integrado de movilidad.” (SEMOVI , 2019)

A lo largo de los últimos 10 años se han implementando servicios de carácter público y privado que se extienden exitosamente a través de la CDMX, brindando soluciones a los problemas ambientales, el mejoramiento de la calidad de vida, tiempo y espacio público, así como el fortalecimiento del transporte intermodal, entre ellos se encuentran:

Bicipuma (2005)

Ecobici (2010)

Préstamo de bicicletas gratuito Bicigratis (2011)

Biciestacionamientos masivos en las CETRAM
Pantitlán (2014)

La Raza (2016)

Biciestacionamiento Semimasivo en las CETRAM

La Villa (2017)

Periférico Oriente (2018)

Buenvista (2019)

Algunos de estos proyectos se analizarán más adelante.

SIMBOLOGÍA

- Centros de Transferencia Modal de la Ciudad de México
- Estaciones de transporte público Metro y Metrobús
- Ciclovías
- Área de operación Ecobici

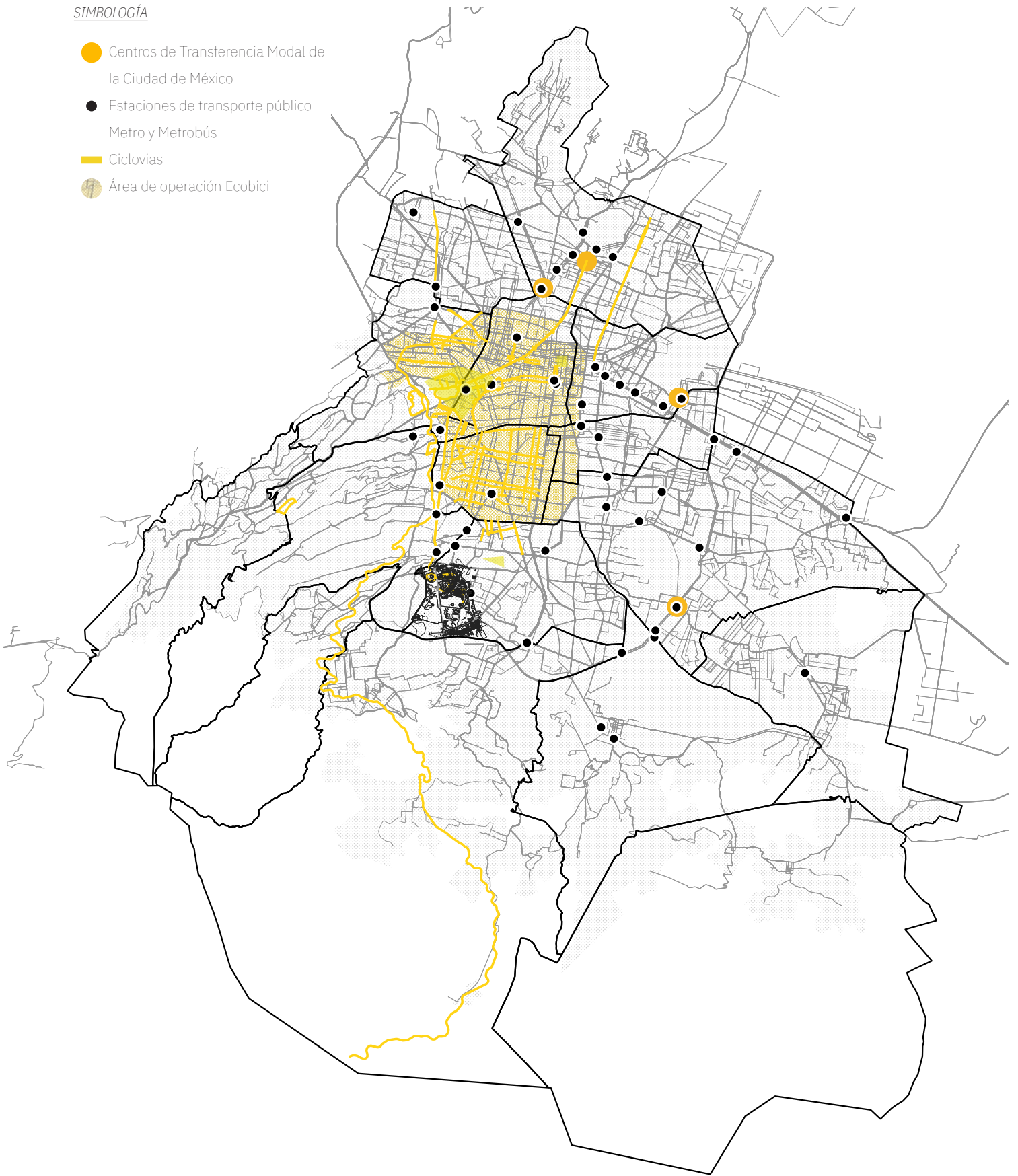


FIGURA 08. Ciclovías, biciestacionamientos masivos y semi-masivos en CETRAM y área de operación de Ecobici . Fuente: Elaboración propia

CASOS DE ESTUDIO: BICIESTACIONAMIENTOS Y SERVICIOS DE PRÉSTAMO DE BICICLETAS EN CIUDAD DE MÉXICO

A continuación se muestran y analizan algunos ejemplos de infraestructura y promoción para la movilidad en bicicleta que han logrado recuperar el espacio público y mejorar la calidad de vida de sus habitantes a través de iniciativas vanguardistas de movilidad en bicicleta, que se emplean como referencia para el desarrollo de la presente propuesta de diseño.





FIGURA 09. Familia transitando en Ciudad de México. Fuente: Google imágenes

PROYECTO: Préstamos de bicicletas gratis Bicigratis

AÑO DE INAUGURACIÓN: 2007

OBJETIVO: fomentar el tránsito recreativo en bicicleta.

TIPO DE ORGANIZACIÓN O PROGRAMA: asociación civil “Confianza y Gratuidad”, en colaboración con el Gobierno de la Ciudad de México.

TIPO DE SERVICIO: recreativo, gratuito, con servicio asistido para el préstamo de las unidades.

UBICACIÓN: alcaldías Coyoacán y Cuauhtémoc. Tiene 22 módulos ubicados en Paseo de La Reforma, Polanco, Coyoacán y el Zócalo capitalino.

HORARIOS: los lunes no hay servicio, de martes a sábado 10:30 a las 18:00 horas, los domingos de 9:30 a las 16:30 horas.

REQUISITOS: identificación con tu dirección, así como leer y firmar la responsiva Bicigratis.

TIEMPO DE VIAJES: préstamos con una duración de 2 horas, y en días de Ciclotón 3 horas.

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPAMIENTO:

- Asistente para préstamo de unidades Bicigratis
- Módulos de 7m²
- Capacidad de almacenamiento de 24 bicicletas
- Mobiliario plegable
- Bicicletas Bicigratis
- Racks de almacenamiento



FIGURA 10. Área de operación Bicigratis. Fuente: propia



FIGURA 11. Módulo Francisco S. Fuente: Google imágenes



FIGURA 12. Módulos Bicigratis. Fuente: Google imágenes



FIGURA 13. Ciclista usuario del servicio Bicigratis.

Fuente: Google imágenes

PROYECTO: Ecobici

AÑO DE INAUGURACIÓN: 2010

OBJETIVO: servicio de renta de bicicletas compartidas con fines de movilidad como parte de la red de transporte público en la CDMX

TIPO DE ORGANIZACIÓN O PROGRAMA: servicio subvencionado por el gobierno de la Ciudad de México gestionado por la Secretaría del Medio Ambiente.

TIPO DE SERVICIO: renta de bicicletas con costo y de autoservicio

HORARIOS: lunes a domingo de 5:00 a las 00:30 horas

REQUISITOS: identificación oficial, tarjeta de crédito o débito y aprobar el cuestionario de “Diagnóstico de Habilidades Ciclistas”.

TIEMPO DE VIAJES: 45 minutos

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPAMIENTO:

- 452 cicloestaciones o centros de anclaje de con capacidad para 24 y 30 unidades.
- Sistema automatizado SMARTBIKE para préstamo de unidades Ecobici (en las islas de bicicletas eléctricas es posible que el usuario temporal realice registros, así como consulta de unidades disponibles).
- sistema de transporte de unidades Ecobici, cada camión tiene una capacidad para transportar 13 unidades por viaje.
- tarjeta de movilidad integrada.
- bicicletas mecánicas y eléctricas Ecobici.



FIGURA 14. Área de operación Ecobici. Fuente: propia



FIGURA 15. Islas de bicicletas mecánicas Ecobici.

Fuente: Google imágenes



FIGURA 16. Islas de bicicletas eléctricas Ecobici.

Fuente: Google imágenes



FIGURA 17. Ciclistas usuario del servicio Ecobici. Fuente:

Google imágenes

PROYECTO: Biciestacionamiento masivo en centro de transferencia modal Pantitlán

AÑO DE INAUGURACIÓN: 2014

OBJETIVO: promover el tránsito en bicicleta como desplazamiento, facilitar los viajes intermodales, la recuperación del espacio público y el fortalecimiento de la infraestructura ciclista en la Ciudad de México.

TIPO DE ORGANIZACIÓN Ó PROGRAMA: Programa de movilidad y transporte del gobierno de la CDMX bajo la Dirección de Cultura, Diseño e infraestructura Ciclista de la SEDEMA.

TIPO DE SERVICIO: gratuito que tiene como objetivo el fomentar e impulsar la intermodalidad con varios medios de transporte.

UBICACIÓN: Amp. Adolfo López Mateos y Gustavo Díaz Ordaz.

HORARIOS:

Lunes a sábado de 5:00 a 1:00 hrs. y domingos de 7:00 a 24:00 hrs.

REQUISITOS: registro con identificación oficial, comprobante de domicilio y tarjeta de transporte CDMX. (cada usuario tiene la posibilidad de registrar hasta dos bicicletas de manera gratuita.)

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPAMIENTO:

- asistente de registro y vigilante.
- inmueble de 3,500 m².
- 416 aparcabicicletas asistidos.
- instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.
- contador exterior de lugares disponibles.
- sistema de acceso mediante Tarjeta multimodal con pluma de acceso/salida y torniquete para salida sin bicicleta.
- sistema de videovigilancia las 24 horas.
- circuito Cerrado TV.
- caseta de vigilancia e iluminación.
- estación de servicio para bicicletas.
- bici-escuela sabatina.



FIGURA 18. Ubicación biciestacionamiento masivo Pantitlán.

Fuente: propia



FIGURA 19. Fachada principal biciestacionamiento Pantitlán.

Fuente: Google imágenes



FIGURA 20. Torniquete de acceso controlado Pantitlán.

Fuente: Google imágenes



FIGURA 21. Sistema de acceso automatizado Pantitlán.

Fuente: Google imágenes

PROYECTO: Biciestacionamiento masivo en centro de transferencia modal La Raza

AÑO DE INAUGURACIÓN: 2016

OBJETIVO: promover el tránsito en bicicleta como desplazamiento, facilitar los viajes intermodales, la recuperación del espacio público y el fortalecimiento de la infraestructura ciclista en la Ciudad de México.

TIPO DE ORGANIZACIÓN Ó PROGRAMA: Programa de movilidad y transporte del gobierno de la CDMX bajo la Dirección de Cultura, Diseño e infraestructura Ciclista de la SEDEMA.

TIPO DE SERVICIO: gratuito que tiene como objetivo el fomentar e impulsar la intermodalidad con varios medios de transporte.

UBICACIÓN: Delibes 14, Vallejo Poniente.

HORARIOS: Lunes a sábado de 5:00 a 1:00 hrs. y domingos de 7:00 a 24:00 hrs.

REQUISITOS: registro con identificación oficial, comprobante de domicilio y tarjeta de transporte CDMX. (cada usuario tiene la posibilidad de registrar hasta dos bicicletas de manera gratuita.)

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPAMIENTO:

- asistente de registro y vigilante.
- inmueble 730 m2, con 1,140 m2 en dos niveles y 1,870 m2 en la plaza.
- 400 aparcabicicletas asistidos y 8 lugares para vehículos de personas con discapacidad.
- instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.
- contador exterior de lugares disponibles.
- sistema de acceso mediante Tarjeta multimodal con pluma de acceso/salida y torniquete para salida sin bicicleta.
- 12 cámaras de videovigilancia operando las 24 horas.
- estación de servicio para bicicletas.
- bici-escuela sabatina.



FIGURA 22. Ubicación biciestacionamiento masivo La Raza.

Fuente: propia



FIGURA 23. Fachada principal biciestacionamiento La Raza.

Fuente:Google imágenes



FIGURA 24. Clase en biciescuela La Raza.

Fuente:Google imágenes



FIGURA 25. Sistema de acceso automatizado La Raza.

Fuente:Google imágenes

PROYECTO: “Biciestacionamiento Semi-masivo en centro de transferencia modal Periferico Oriente”

AÑO DE INAUGURACIÓN: 2018

OBJETIVO: promover el tránsito como desplazamiento, facilitar los viajes intermodales, la recuperación del espacio público y el fortalecimiento de la infraestructura ciclista en la Ciudad de México.

TIPO DE ORGANIZACIÓN O PROGRAMA: Programa de movilidad y transporte del gobierno de la CDMX bajo la Dirección de Cultura, Diseño e infraestructura Ciclista de la SEDEMA.

UBICACIÓN: iztapa, 09919 Ciudad de México

HORARIOS: lunes a sábado de 5:00 a 1:00 hrs. y domingos de 7:00 a 24:00 hrs.

REQUISITOS: registro previo en el lugar, para lo cual tendrán que presentar una bicicleta a registrar, original y copia de una identificación oficial vigente, comprobante de domicilio y la tarjeta de transporte CDMX. La inscripción es inmediata y sin costo alguno.

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPAMIENTO:

- asistente de registro y vigilante.
- inmueble 87 m².
- 80 aparcabicicletas asistidos doble piso.
- sistema de videovigilancia las 24 horas.
- caseta de vigilancia e iluminación.
- sistema de acceso mediante Tarjeta multimodal con pluma de acceso/salida y torniquete para salida sin bicicleta.
- contador exterior de lugares disponibles.
- circuito Cerrado TV.
- instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias. (muebles de baño para uso de la o el oficial a cargo).
- inversión de tres 3 millones de pesos.



FIGURA 26. Ubicación biciestacionamiento semi-masivo

Periférico Oriente. Fuente: propia



FIGURA 27. Biciestacionamiento Semi-masivo Periferico Ote.

Fuente: Google imágenes



FIGURA 28. Sistema de acceso controlado Periferico Oriente.

Fuente: Google imágenes

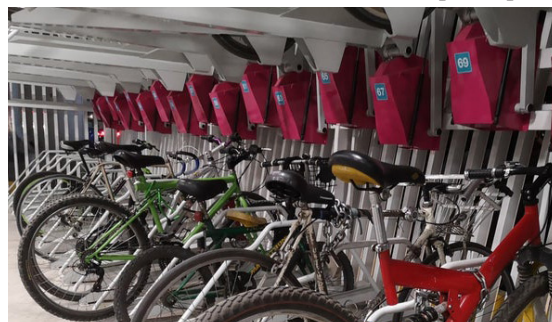


FIGURA 29. Aparcabicicleta asistido doble piso

Diseño Neko. Fuente: Google imágenes

PROYECTO: “Biciestacionamiento Semi-masivo en centro de transferencia modal Buenavista”

AÑO DE INAUGURACIÓN: 2019

OBJETIVO: promover el tránsito como desplazamiento, facilitar los viajes intermodales, la recuperación del espacio público y el fortalecimiento de la infraestructura ciclista en la Ciudad de México.

TIPO DE ORGANIZACIÓN O PROGRAMA: Programa de movilidad y transporte del gobierno de la CDMX bajo la Dirección de Cultura, Diseño e infraestructura Ciclista de la SEDEMA.

UBICACIÓN: Cuauhtémoc, 06350, Ciudad de México.

HORARIOS: lunes a sábado de 5:00 a 1:00 hrs. y domingos de 7:00 a 24:00 hrs.

REQUISITOS: registro previo en el lugar, para lo cual se tendrá que presentar una bicicleta a registrar, original y copia de una identificación oficial vigente, comprobante de domicilio y la tarjeta de transporte CDMX. La inscripción es inmediata y sin costo alguno.

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPAMIENTO:

- asistente de registro y vigilante.
- inmueble 200m².
- 128 aparcabicicletas asistidos doble piso.
- instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.
- caseta de vigilancia e iluminación.
- sistema de acceso mediante Tarjeta multimodal con pluma de acceso/salida y torniquete para salida sin bicicleta.
- contador exterior de lugares disponibles.
- muebles de baño para uso de la o el oficial a cargo.
- plancha de concreto.
- circuito Cerrado TV.



FIGURA 30. Ubicación de biciestacionamiento semi-masivo

Buenavista. Fuente: propia



FIGURA 31. Biciestacionamiento semi-masivo Buenavista.

Fuente: Google imágenes



FIGURA 32. Sistema de acceso controlado Buenavista.

Fuente: Google imágenes

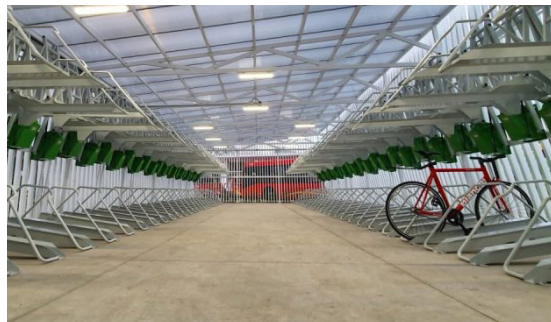


FIGURA 33. Aparcabicicleta asistido doble piso

Diseño Neko. Fuente: Google imágenes

PROYECTO: Bicipuma

biciestacionamiento masivos Bicentro

AÑO DE INAUGURACIÓN: 2005

OBJETIVO: sistema de tránsito gratuito que fomenta la movilidad sustentable y promueve la salud de la Comunidad Universitaria.

TIPO DE ORGANIZACIÓN O PROGRAMA: Bicipuma, programa de movilidad y transporte de la Universidad Nacional Autónoma de México bajo la Dirección General de Servicios y Movilidad.

UBICACIÓN: campus central C.U.

HORARIOS: 6:00 a las 14:30 hrs

REQUISITOS: credencial UNAM vigente de alumno, ex alumno, académico o trabajador.

TIEMPO DE VIAJES: 20 min.

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPAMIENTO:

-Técnicos Bicipuma.

-Inmueble masivo de sistema constructivo estructural IPR, muros divisorios de concreto y revestimiento de tarjetas perforadas con acabado en pintura electrostática en varios tonos de verde.

-Capacidad para 2218 bicicletas.

-Alineadores para bicicletas.

-App PumaMóvil.

-Sistema de préstamo con código de barras en credencial UNAM.

-Bicicletas de primera y quinta generación.

MODULOS MASIVOS DEL SERVICIO BICIPUMA:

01. Bicentro planta baja

02. Bicentro planta alta

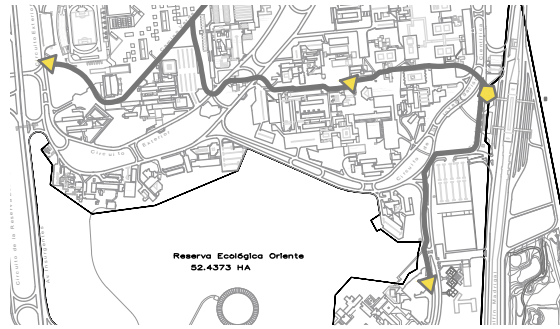


FIGURA 34. Biciestacionamiento masivo Bicentro en la CETRAM. Fuente: propia



FIGURA 35. Biciestacionamiento masivo Bicentro en la CETRAM. Fuente: Google imágenes



FIGURA 36. Alineadores en biciestacionamiento masivo Bicentro. Fuente: Google imágenes



FIGURA 37. Entrada a Bicentro. Fuente: Google imágenes

PROYECTO: Bicipuma

biciestacionamientos semi- masivos

AÑO DE INAUGURACIÓN: 2005

OBJETIVO: sistema de tránsito gratuito que fomenta la movilidad sustentable y promueve la salud de la comunidad universitaria

TIPO DE ORGANIZACIÓN O PROGRAMA: Bicipuma, programa de movilidad y transporte de la Universidad Nacional Autónoma de México bajo la Dirección General de Servicios y Movilidad.

UBICACIÓN: campus central C.U.

HORARIOS: 6:00 a las 14:30 hrs

REQUISITOS: credencial UNAM vigente de alumno, ex alumno, académico o trabajador.

TIEMPO DE VIAJES: 20 min.

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPAMIENTO:

-Técnicos Bicipuma.

-Inmueble semi-masivo de sistema constructivo estructural IPR, revestimiento en tubular, perfil L y solera.

-Capacidad para 70 y 120 bicicletas.

-Alineadores para bicicletas fuera del módulo.

-App PumaMóvil.

-Sistema de préstamo con código de barras en credencial UNAM.

-Bicicletas de primera y quinta generación.

MÓDULOS SEMIMASIVOS DEL SERVICIO BICIPUMA:

03.Arquitectura

04.Derecho

05.Química

06.Palomar

07.Estadio Olímpico

08.Filosofía y Letras

09.Ingeniería

10.Medicina

11.Anexo de Ingeniería

12.Tapatío

13.Ciencias

14.Ciencias Políticas

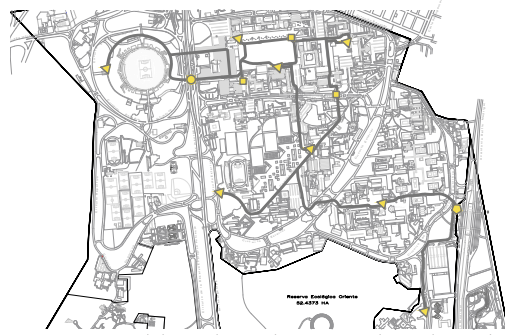


FIGURA 38. Biciestacionamientos semi-masivos Bicipuma ver mapa en la página 37. Fuente: propia



FIGURA 39. Biciestacionamientos semi-masivos Bicipuma. Fuente: Google imágenes



FIGURA 40. Alineadores fuera de los biciestacionamientos semi-masivos Bicipuma. Fuente: Google imágenes



FIGURA 41. Sistema de préstamos en biciestacionamientos semi-masivos Bicipuma. Fuente: Google imágenes

SIMBOLOGÍA FIGURA 41:

- Centros de Transferencia Modal
- Estaciones de transporte público Metro y Metrobús
- ◡ Biciestacionamiento masivo “Bicicentro” en CETRAM
- Biciestacionamientos dobles semi-masivos
- ◡ Biciestacionamientos semi-masivos
- Biciestacionamientos semi-masivos en espacios reducidos





FIGURA 42. Vialidades principales y estaciones del transporte público que intersectan Ciudad Universitaria
Cicloviías y módulos del servicio Bicipuma. Fuente: Elaboración propia

En 2004, gracias al apoyo que la Universidad Nacional Autónoma de México le ofrece al cuerpo estudiantil, un grupo de estudiantes de la facultad de Medicina logró insertar en Ciudad Universitaria el primer sistema de préstamo gratuito de bicicletas: “Pumas sobre Ruedas”. Estos alumnos buscaban facilitar la movilidad dentro del campus. El proyecto contaba con una única ciclovía, yendo desde el Estadio Olímpico, atravesando por la biblioteca central UNAM y las áreas verdes de las Islas y llegando hasta la Facultad de Medicina. la ciclovía tenía una distancia de 1.2 km su trayecto sigue siendo una de las rutas ideales para recorrer en bicicleta.

Promover la bicicleta como medio de tránsito en Ciudad Universitaria ha sido sencillo dados los grandes beneficios que aporta tanto para el ciclista como al entorno. La movilidad dentro del campus consisten en trayectos de distancias cortas, pues la superficie territorial de CU es de 7.33 km, por lo tanto cualquier destino en bicicleta se recorrerá en un tiempo menor a 20 minutos. Los desplazamientos en bicicleta cumplen con las recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud, ya que son amables para la musculatura, además de su evidente aporte al mejoramiento del ambiente y la recuperación del espacio equitativo.

La creación de infraestructura ciclista sumada a la demanda por un ambiente más óptimo y mejores formas de movilidad, ha generado un cambio de cultura y hábitos que repercuten en mejoras sustanciales para la vida diaria de los estudiantes.

La UNAM, a través de la Dirección General de Servicios Generales y Movilidad (DGSGM) funda en 2005 Bicipuma, transformando una iniciativa

Refuerza la UNAM el Programa Bicipuma

El número de bicicletas se incrementó a mil 40, lo que permite ofrecer mil 800 servicios diarios

90 y 92 por ciento, y el resto por trabajadores y académicos.

Al respecto, dijo que si bien la bicicleta se asocia con la juventud, la idea es que este medio lo utilicen todos los sectores. Para ello es necesario un proceso de culturización, educar a los miembros de la comunidad, y que no sea exclusivo de los alumnos.

Recorrido máximo de 20 minutos

Roberto Zozaya informó que a Ciudad Universitaria ingresan, en promedio, entre 70 y 75 mil autos diariamente, por lo que si a este tráfico se le disminuyen cinco mil unidades, no se notaría mucho. Con el Programa Bicipuma se trata de fomentar el uso de un transporte alternativo, saludable y recreativo, al interior del campus, lo cual ayudará a disminuir ese flujo.

Por ello, subrayó Felipe Leal, una medida sola no resuelve un problema tan complejo como el del tráfico vehicular, por lo que ya se plantean otras. Una de ellas es fomentar el uso de las instalaciones universitarias, para que el alumno recorra otros tramos que estaban en desuso o sólo se utilizaban peatonalmente. Ello incrementa la seguridad, el goce y disfrute del lugar.

Para participar en el programa, es necesario mostrar en el módulo la credencial vigente de la UNAM, que acredite al alumno, profesor o trabajador. Ahí mismo se le otorga casco y su comprobante de salida.

Cada persona puede hacer un recorrido máximo de 20 minutos al paradero de destino y puede utilizar las unidades el número de veces que desee.

Otra de las grandes ventajas es que las bicicletas se prestan, lo que significa que el universitario no tiene que hacer alguna erogación económica, reconoció Felipe Leal.

Comentó que la ciclovía está concebida como una alternativa de interconexión. Se busca que el alumno la tome como un elemento para ir de un lugar a otro y aproveche el extraordinario paisaje que ofrece el campus.

Lo que se ha hecho en los últimos meses es limpiar la superficie de rodadura, siendo respetuosos de las características ecológicas que se deben tener, con materiales permeables, concluyó finalmente Felipe Leal.

FIGURA 43. Artículo Gaceta UNAM 2006.

Fuente: Google imágenes



FIGURA 44. Biciestacionamiento masivo en Ciudad Universitaria Bicicentro. Fuente: Google imágenes

estudiantil en una alternativa de transporte oficial y viable para toda la comunidad UNAM.

En la actualidad, la Dirección General de Servicios Generales y Movilidad es un departamento en Ciudad Universitaria que aplica programas vanguardistas y sustentables, en apoyo a las actividades sustantivas de la institución. Entre sus programas de servicio de movilidad gratuitos están el Sistema de Transporte Pumabus y Servicio de préstamos de bicicletas Bicipuma. En 2020 la DGSGM a través de la aplicación de tecnología para la acción eficiente de la movilidad interuniversitaria ,

con apoyo del Centro de Ciencias de la Complejidad, impulsaron ambos servicios mediante la aplicación PumaMóvil, la cual permite identificar, en tiempo real, las rutas y medios más convenientes para trasladarse dentro del campus universitario, ya sea en bicicleta privada, transporte público, automóvil privado, Bicipuma o Pumabus.

CONCLUSIONES

Podemos destacar dos tipos de servicios:

1. Renta de bicicletas Ecobici

2. Servicio de estacionamiento para bicicletas
Biciestacionamientos masivos CETRAM

Cada servicio resuelve las cuestiones de seguridad para salvaguardar las bicicletas de maneras diferentes. En el primero se equipan las bicicletas con un Sistema de anclaje (sujeción integrada directamente a la bicicleta) mientras que en los biciestacionamientos masivos y semi-masivos se utilizan diversas herramientas: el control de acceso mediante una barrera vehicular, cámaras de vigilancia, personal de vigilancia, racks al interior del módulo y, si el usuario así lo desea, también es posible asegurar la bicicleta con un candado.

Podemos encontrar similitudes entre el servicio Bicipuma en Ciudad Universitaria con los Biciestacionamientos masivos y semimasivos, como que la forma de salvaguardar las bicicletas es dentro de un inmueble, entre otros, lo cual puede orientarnos a aplicar las mismas medidas de seguridad para el desarrollo del objeto. Sin embargo una de las diferencias entre ambos servicios es que las bicicletas también son parte de la infraestructura del servicio, es decir no le pertenecen al usuario, lo cual cambia completamente las medidas de seguridad aplicables.

Bicipuma es un servicio híbrido entre ambos ejemplos y el préstamo de las bicicletas es completamente gratuito.

¿Cómo adecuar un objeto de diseño con control de acceso que eficiente el préstamo y la devolución de las unidades y que además se integre a los módulos existentes del servicio de préstamo gratuito de bicicletas?



FIGURA 45. Servicio Bicipuma en módulo Medicina 2019. Fuente: Elaboración propia

Capítulo

II

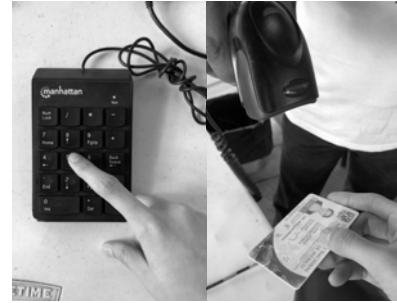
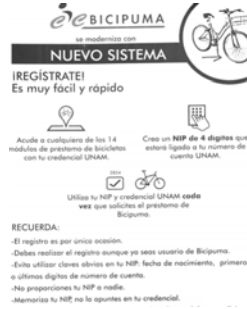
Situación actual del Servicio Bicipuma

DESCRIPCIÓN

En la descripción del servicio utilizaremos las siguientes herramientas: 1. Secuencia de uso en la situación actual (apoyado de fotografías) y 2. Método POEMS.

SECUENCIA DE USO: SITUACIÓN ACTUAL DEL SERVICIO BICIPUMA

La siguiente secuencia muestra la información recopilada de la página web de la Dirección General de Servicios Generales UNAM, donde se muestran los pasos a seguir para hacer uso del servicio Bicipuma.



1. Lee los lineamientos

Horario de servicio: lunes a viernes, de 6:30 a 4:30 horas.
 Credencial vigente de la UNAM.
 Uso de casco obligatorio.
 20 minutos para trasladarte a cualquier módulo.
 -En caso de lluvia o contingencia se suspenderá el servicio
 -Sigue semáforos y señalética
 -Revisa cadena, llantas y frenos
 -Circula por la ciclovía

2.Registro

Acude a cualquier módulo Bicipuma, crea un NIP de 4 dígitos. utiliza tu NIP y credencial cada vez que solicites el préstamo bicipuma.
 Recuerda:
 En caso de olvidar tu NIP, el operador del módulo te solicitará identificación con fotografía y credencial UNAM.

3. Préstamo

Credencial vigente UNAM y tu NIP de 4 dígitos.



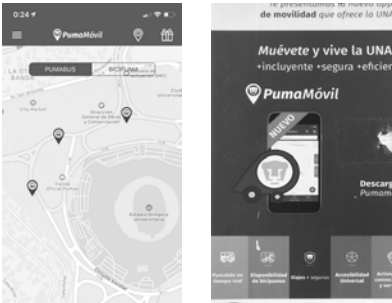
4. Traslado

El uso de la bicicleta es bajo tu responsabilidad, si no sabes conducir, no te arriesgues ni arriesgues a los demás



5.Devolución de Unidad

Acomoda la bicicleta sin dañar tu unidad y las otras unidades.



6. Complementa tu viaje

Puedes complementar tus viajes con Pumabus.
 Consulta nuestra aplicación PumaMovil.

FIGURA 46. Secuencia de uso, situación actual del servicio Bicipuma. Fuente: Elaboración propia.

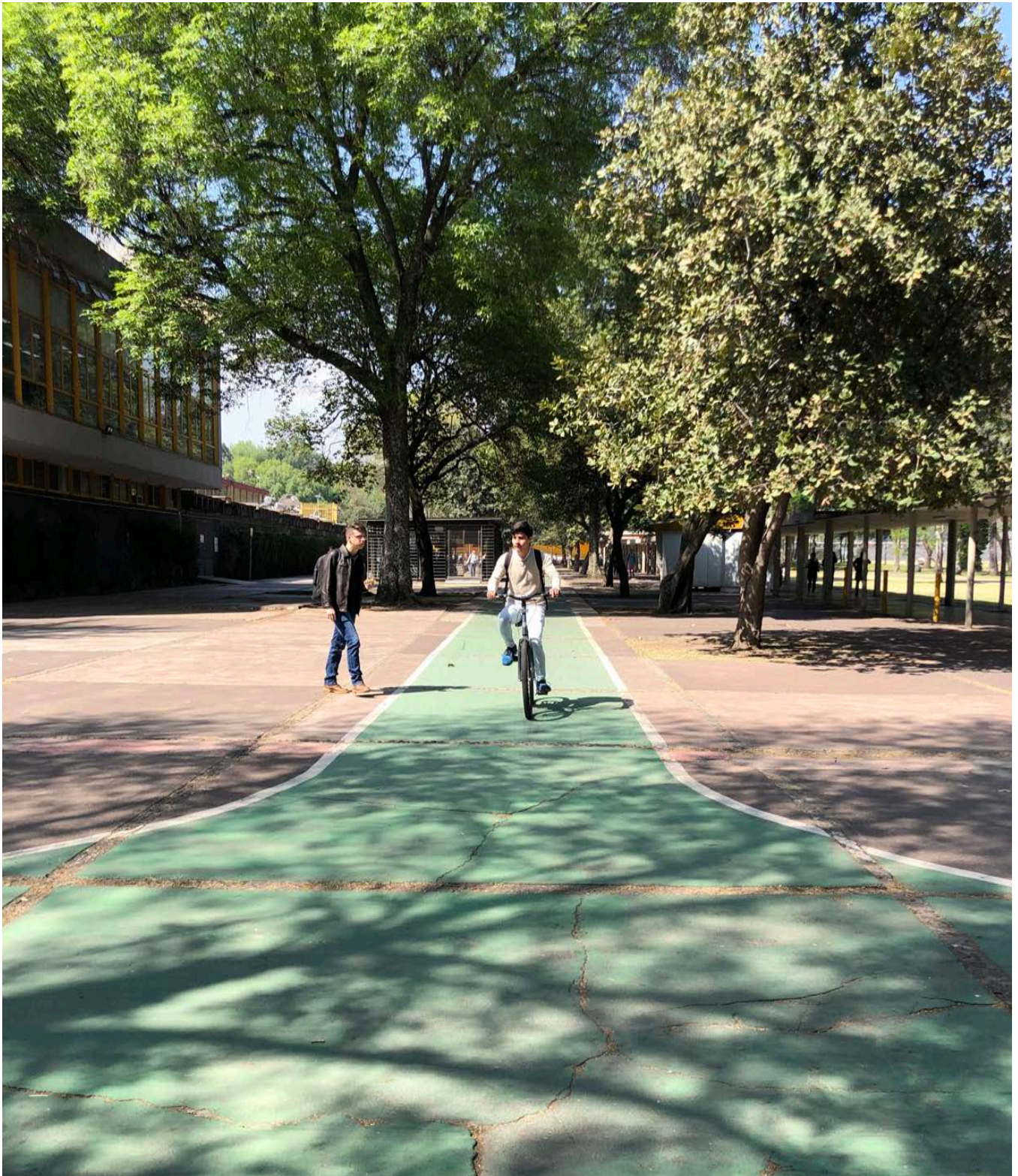


FIGURA 47. Usuario Bicipuma transitando sobre la ciclovía en CU 2019. Fuente: Elaboración propia



FIGURA 48. Módulo Semi-masivo Medicina. Fuente: Elaboración propia.



FIGURA 49. Intersecciones para ciclistas y peatones. Fuente: Elaboración propia.



FIGURA 50. Ciclovía bidireccional Ciudad Universitaria. Fuente: Elaboración propia.



FIGURA 51. Transportistas Bicipuma en módulo Medicina 2019. Fuente: Elaboración propia.



FIGURA 52. Usuarios Bicipuma en módulo Derecho. Fuente: Elaboración propia.



FIGURA 53. Usuario eligiendo una de las unidades de sexta generación en módulo Medicina.

Fuente: Elaboración propia.



FIGURA 54. Usuario eligiendo una de las unidades de sexta generación en módulo Medicina.

Fuente: Elaboración propia.



FIGURA 55. Usuarios Bicipuma en módulo Filosofía y Letras 2019. Fuente: Elaboración propia.



FIGURA 56. Vista lateral de uno de los inmuebles del servicio Bicipuma.

Fuente: Elaboración propia.



FIGURA 57. Técnica permitiendo la devolución de las unidades bicipuma.

Fuente: Elaboración propia.



FIGURA 58. Técnica registrando las unidades que permanecerán en el módulo después del horario de servicio. Fuente: Elaboración propia.



FIGURA 59. Usuario Bicipuma transitando sobre la ciclovía en CU 2019. Fuente: Elaboración propia.

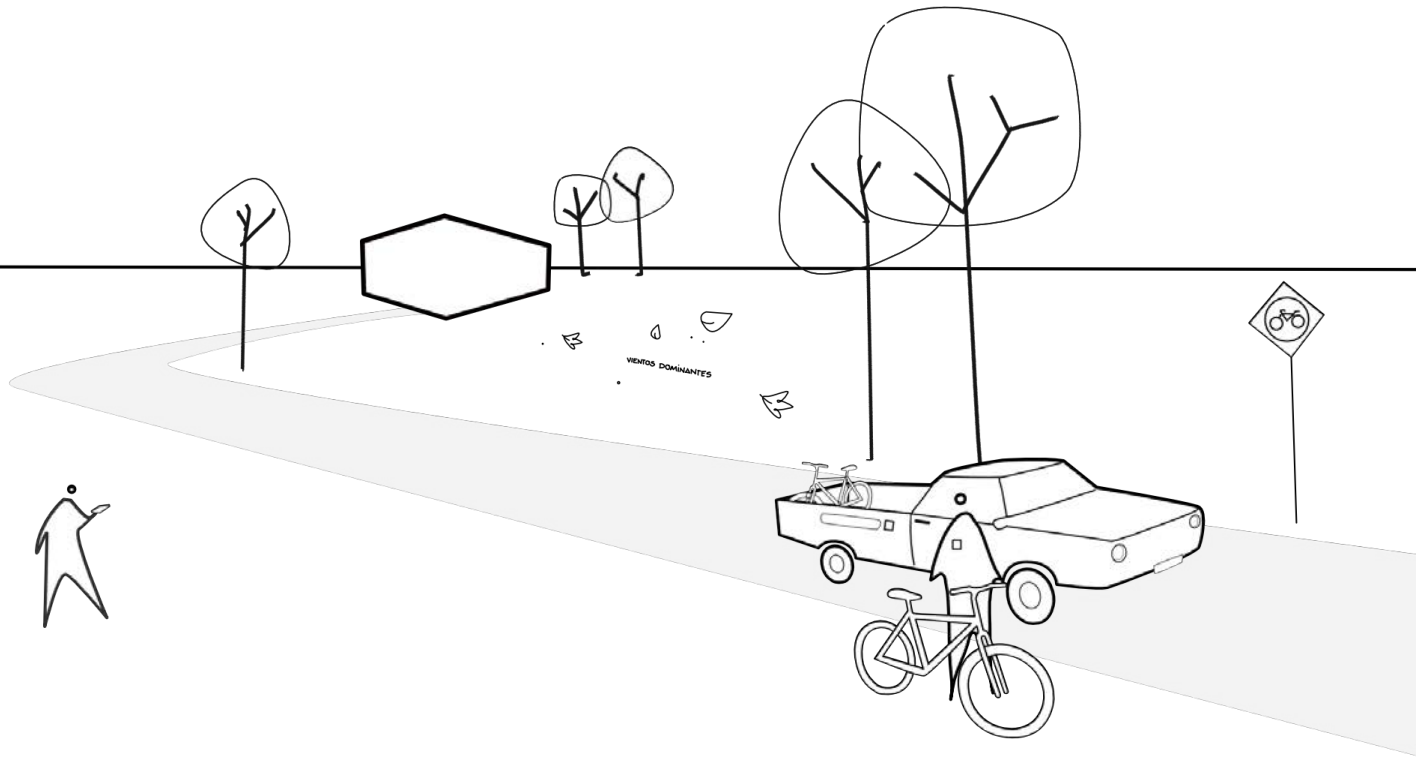


FIGURA 60. Espacio de trabajo al interior del módulo Derecho. Fuente: Elaboración propia.



FIGURA 61. Técnico permitiendo el préstamo de las unidades bicipuma.

Fuente: Elaboración propia.



DESCRIPCIÓN DE SITUACIÓN ACTUAL DEL SERVICIO BICIPUMA: MÉTODO POEMS

Descripción de cada uno de los elementos pertenecientes a la situación actual del servicio Bicipuma, los cuales posteriormente se categorizan desde lo complejo a lo particular en los siguientes grupos: **SERVICIOS**, **ENTORNO**, **PERSONAS**, **OBJETOS** y **MENSAJES** (Método POEMS*).

El propósito es visibilizar todos los elementos que componen al servicio Bicipuma y después comprender cómo suceden las interacciones entre ellos.

SERVICIOS: El principal servicio que Bicipuma ofrece a sus usuarios es en esencia el préstamo de bicicletas durante periodos de 20 minutos para transitar Ciudad Universitaria y facilitar la movilidad

* El Método POEMS es una herramienta propia de la metodología del Design Thinking. Este instrumento nos permite comprender la forma en que el usuario percibe

tanto el problema que estamos tratando de resolver como el producto y el servicio que se pretende seguir ideando. (This is Service Design Doing, 2018)

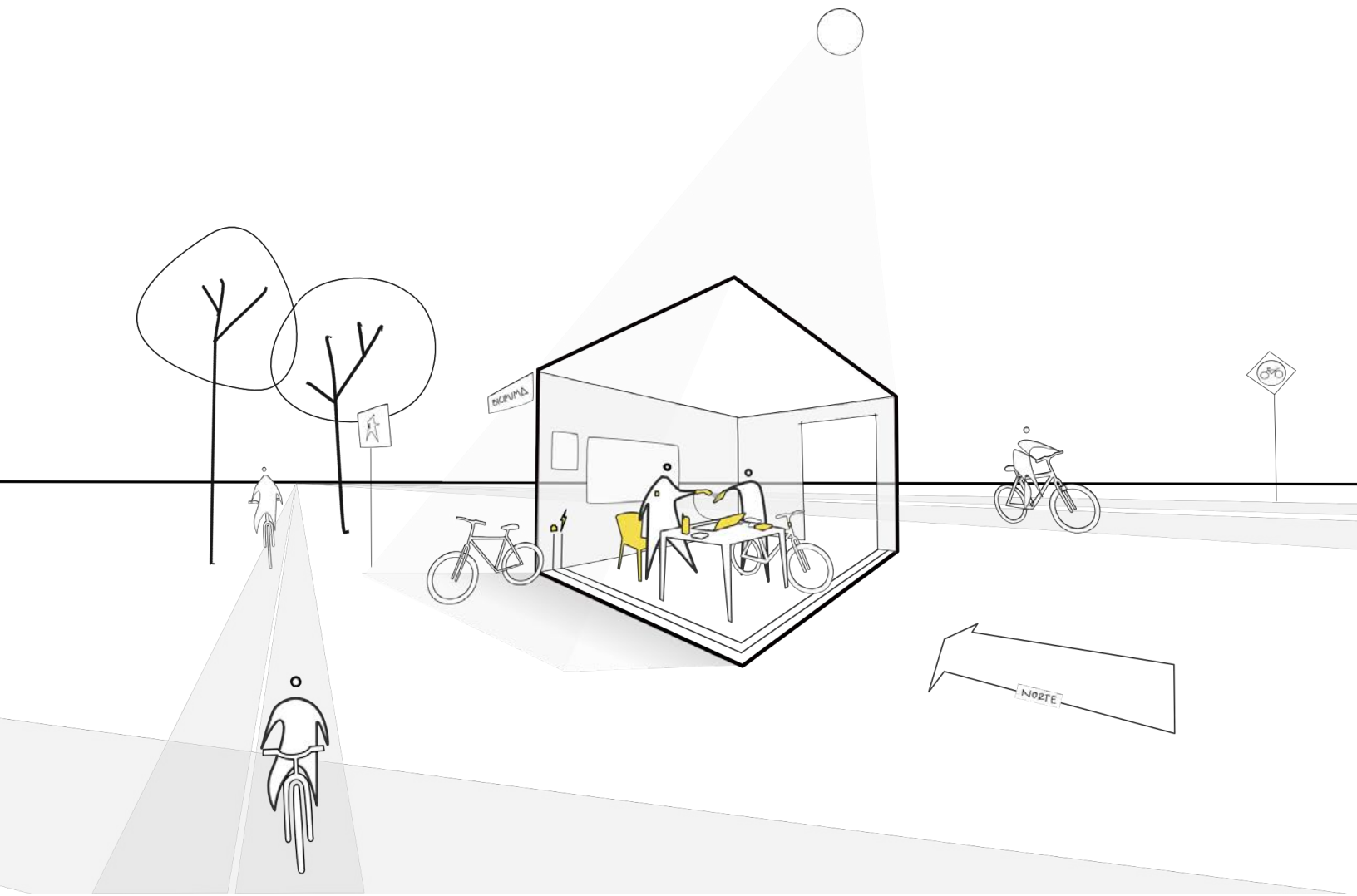


FIGURA 62. Elementos que componen al Servicio Bicipuma explicado con el método POEMS. Fuente: Elaboración propia.

intermodal, pero también existen otros tipos como el sistema de transportación de unidades bicipuma, wifi, suministro de energía eléctrica, mobiliario, así como los recursos humanos que gestionan y operan a diario el servicio.

- 1_. Infraestructura ciclista: módulos o envolventes arquitectónicas, ciclovías y señalizaciones.
- 2_. Unidades bicipuma (bicicletas)
- 3_. Sistema de transportación: camión bicipuma
- 4_. Instalaciones: eléctrica, internet alámbrico,
- 5_. Recursos Humanos: administración y técnicos Bicipuma

ENTORNO: se destacan dos principales entornos que afectan de manera directa al desempeño y funcionamiento del servicio. Al primero se le considera aquel donde actualmente se desenvuelven los 13 módulos y componen el servicio: la envolvente arquitectónica o la estructura que alberga a las unidades Bicipuma. El segundo entorno corresponde a la orientación y factores climáticos bajo los cuales están sujetos los 13 diferentes módulos Bicipuma.

- 1_Infraestructura Ciclista: envolvente arquitectónica o módulos, señalización y ciclovías
- 2_.Factores climáticos y orientación en módulos

PERSONAS: involucra a todas las personas que interactúan con el servicio, ya sean usuarios o recursos humanos propios del servicio.

Interesados (stakeholders*)

1_Usuarios : comunidad UNAM

2_Recursos humanos:

directos (frontstage*): técnicos y transportistas Bicipuma.

Indirectos (backstage*): administración en Dirección General de Servicios Generales y Movilidad y equipo administrativo Bicipuma.

OBJETOS: los objetos son todos los elementos que se utilizan dentro de los módulos Bicipuma (entorno principal) agrupados y explicados en sistemas de acuerdo a la función de cada objeto. Se destacan 6 sistemas: préstamo y devolución de las unidades Bicipuma, comunicación, vigilancia, transporte, objetos del entorno y objetos de los técnicos.

1_Sistema de autenticación de identidad, préstamo y devolución de unidades: teclado, computador, lector de código de barras.

2_Sistema de comunicación: radios (walkie-talkie).

3_Sistema de vigilancia: circuito cerrado de cámaras de vigilancia.

4_Sistema de transporte: camión transportador de bicicletas.

5_Objetos pertenecientes al entorno:

Mobiliario, lockers, etc.

6_Objetos personales de técnicos bicipuma:

bolsos, alimentos, etc.

MENSAJES: se le denomina mensajes a toda forma de comunicación presente en el servicio, ya sea mediante lenguaje escrito, iconografía, códigos de color, etc, se agrupan en función al objetivo de cada mensaje. En el servicio Bicipuma se identifican

mensajes de carácter: representativo, informativo, promocional y señalizaciones.

1_Mensaje representativo: nombre de las estaciones (Derecho, Bicicentro, Estado Olímpico, etc.) logotipos (Bicipuma, DGSGM, UNAM, etc.)

2_Mensajes informativos físicos: lineamientos y procedimiento para el registro al sistema.

3_Mensajes informativos digitales: interfaz App PumaMóvil y página oficial de la DGSGM.

4_Mensajes promocionales: App PumaMovil, concursos.

5_Mensajes para señalar indicaciones: señalizaciones (verticales y horizontales).

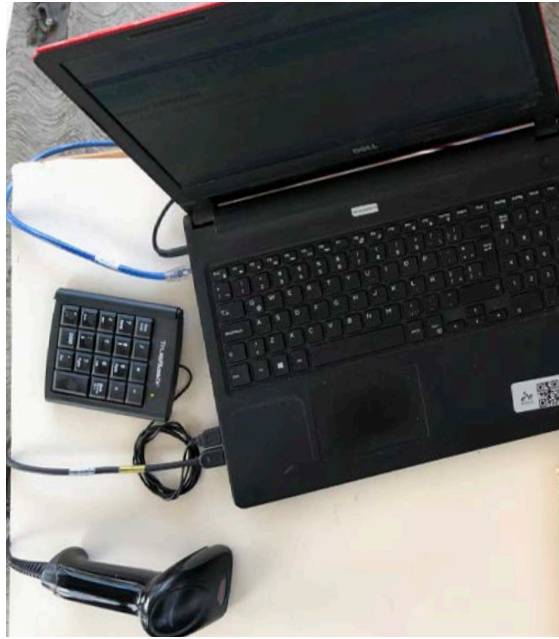
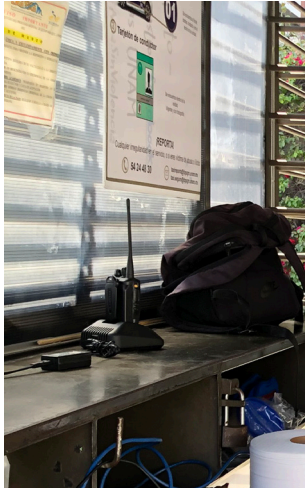


FIGURA 63. Sistema de préstamo y devolución servicio Bicipuma. Fuente: Elaboración propia.

Situación actual del Servicio Bicipuma

ANÁLISIS

En el análisis de la situación actual del servicio Bicipuma emplearemos las herramientas 1. customer journey o mapas de viaje 2. trayectorias en el entorno de estudio 3. identificación de las actividades principales con símbolos ASME. con el objetivo de obtener una visualización integral de la secuencia de uso del servicio.

CUSTOMER JOURNEY

Los mapas de experiencia de usuarios o customer journey* se enfocan en visibilizar los problemas que se le presentan a usuarios Bicipuma durante el servicio. Se emplean cuatro usuarios principales: Carolina y Fernando representan los usuarios Bicipuma, Margarita y Mario a los técnicos de los módulos Bicipuma.

-El Mapa de viaje de Carolina se enfoca en el registro de un nuevo usuario.

-El mapa de viaje de Fernando se enfoca en el préstamo y devolución del servicio.

-Los mapas de viaje de Margarita y Mario se enfocan en visualizar y comprender las responsabilidades y experiencias de los técnicos Bicipuma.

Con la finalidad de encontrar lagunas, problemáticas o aciertos en el servicio Bicipuma, y así explorar posibles soluciones y aproximaciones aplicables a la propuesta final.

* Customer journey, o “mapa de viaje”, es una herramienta del método Design Thinking nos ayuda a visualizar la experiencia del usuario durante las interacciones que tiene con el producto o servicio.

La experiencia del usuario explicada en el customer journey se complementa con la segunda herramienta: trayectorias de los usuarios en entornos de diferentes dimensiones.

TRAYECTORIA DEL USUARIO EN LOS ENTORNOS DE ESTUDIO:

En cada escenario, se visualiza en el espacio, la trayectoria de cada uno de los usuarios durante el registro, préstamo o devolución del servicio Bicipuma.

Para identificar las actividades (todos los hechos sujetos a examen) que realizan los usuarios, utilizaremos la tercera y última herramienta: identificación de acciones y categorización en símbolos ASME*

SIMBOLOGÍA ASME

Se identifica el tipo de operación que cada usuario realiza durante el servicio con la finalidad de entender:

-las responsabilidades de cada una de las personas involucradas en el espacio y tiempo.

-Trayectorias en los entornos, y determinar puntos de mejora.

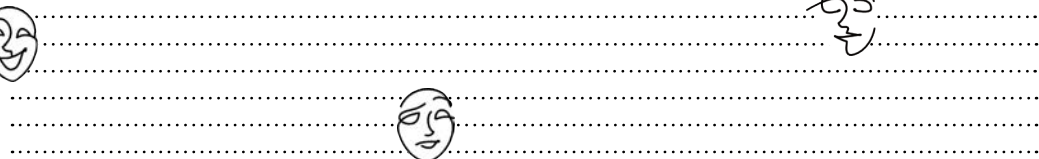
* Los símbolos ASME son la representación gráfica de los procesos o procedimientos que permiten que las acciones sean analizadas por los que tienen a cargo su realización y además por otros actores interesados, así como administrativos Bicipuma; quienes podrán aportar nuevas ideas para cambiarlos y mejorarlos.

Storyboard



Emotional Journey

- Confianza
- Felicidad
- Asombro
- Preocupación
- Confusión
- Frustración



Touch Points

1. Encaminarse a la estación

2. Solicitar Información

3. Elegir unidad ó Bicipuma

Storytelling

CAROLINA después de clases se dirige a la estación de derecho, emocionada de utilizar por primera vez el servicio Bicipuma.

Carolina le pregunta al técnico qué requisitos necesita para utilizar el servicio. El Técnico le indica leer ambos carteles: lineamientos y registro. se acerca al letrero, pero el lugar no es muy accesible, así es que lee los lineamientos rápidamente.

Toma la bicicleta del rack de afuera del módulo, elige una de las bicis de última generación, revisa asiento, cadena, campana y canastilla.
Toma otra unidad en mejores condiciones, espera en fila de préstamo solo hay una persona delante de Carolina.

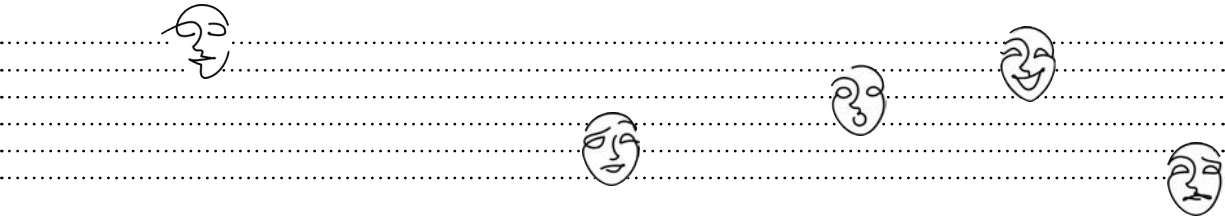
Hallazgos

Los mensajes son visibles sin embargo están dentro del área de flujo de personas.

Aún cuando el usuario lee los carteles el técnico señala los pasos para registro ya que la información no está completa.

El alumno inspecciona la bicicleta ya que hay unidades en servicio que no están en condiciones idóneas para pedalear.

Cuando el módulo sobrepasa su capacidad las bicicletas se colocan en el rack de afuera.



4.Registro

5.Préstamo

6.Viaje y Devolución

El técnico le comunica que debe elegir un Nip de 4 dígitos. Carolina evita los números que se borraron en el teclado, digita su nip busca en el computador pues no esta muy segura de haber apretado bien los 4 números, el operador le indica acercar la credencial, registra el código y le confirma que ya esta en el sistema.

El operador le pide repetir el proceso esta vez para solicitar el préstamo de la bicicleta. Carolina digita el nip acerca el código de su credencial, el operador le pide acercar la bicicleta para llegar al código de barras que esta en el cuadro.

Carolina disfruta su traslado, llega al módulo Química, espera en fila hay una persona adelante, muestra su credencial al acercar la bici accidentalmente le pega a la mesa con el pedal, con más cuidado alterna la bicicleta en la fila correcta, pide permiso para salir ya que algunos compañeros se encuentran bloqueando la entrada, caro sale del módulo.

El nip plasmado en pantalla solo es visible para los técnicos.
El 100% de los usuarios pregunta, intenta ver la pantalla o espera indicaciones del operador para saber si digitaron los 4 números del Nip.

En los mensajes hay elementos que el usuario no visibiliza como el lector teclado y código de barras en el cuadro de la bicicleta.
El código de barras en el cuadro dificulta que el técnico registre el código de barras sentado, la mayor parte del tiempo el técnico se encuentra de pie.

Dimensionar el volumen de las bicicletas dentro de espacios reducidos no siempre es fácil, los pedales y ejes dañan algunas superficies como el mobiliario y la pintura de otras unidades bicipuma.

FIGURA 64 - 69. Secuencia de registro al servicio Bicipuma. Fuente: Elaboración propia.








TRAYECTORIA DEL USUARIO EN LOS ENTORNOS DE ESTUDIO:

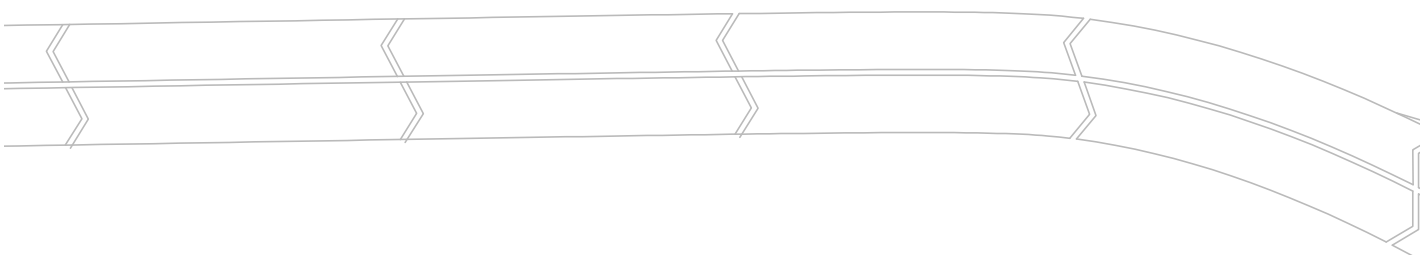
En este escenario podemos visualizar en el espacio, la trayectoria de Carolina detallando cada actividad que realice dentro del entorno *módulo Derecho* durante el Registro y préstamo del Servicio Bicipuma.

En la columna steps* encontraremos cada una de las acciones (todos los hechos sujetos a examen) que realiza Carolina numeradas por orden de ejecución.

En la columna simbología ASME se señala que tipo de operación le corresponde a la acción que el usuario realiza.

En la figura 00. Se muestran las acciones con sus operaciones correspondientes por orden de ejecución en entorno *módulo Derecho*.

Steps	Simbología ASME
01 Camina a la estación	
02 Solicita inf. de registro a técnico 03 Lee lineamientos 04 Lee otros mensajes en módulo	
05 Elige, toma, y traslada la bicicleta	
06 Espera en fila de préstamo	
07 Crea y digita el Nip 08 Espera registro de datos en sistema	
09 Digitar Nip nuevamente 10 Espera escaneo de credencial y bici	
11 Sale y pedalea al módulo destino	



* Steps o pasos se refiere a cualquier experiencia que el usuario tenga. Un paso puede ser una conversación con otra persona, una interacción con una maquina o interfaz, pero los pasos también pueden ser actividades o acciones tales como caminar, esperar, etc.

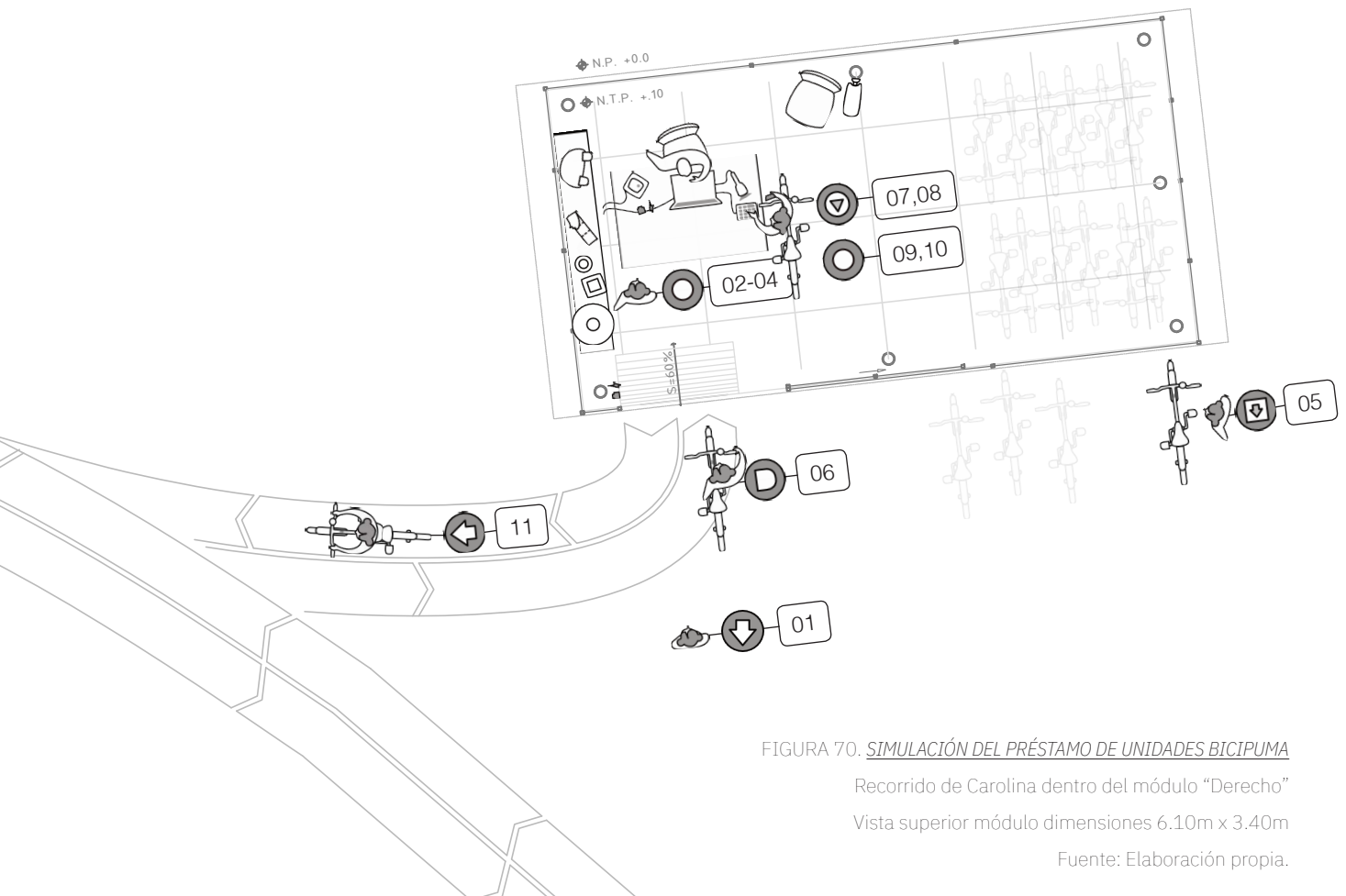
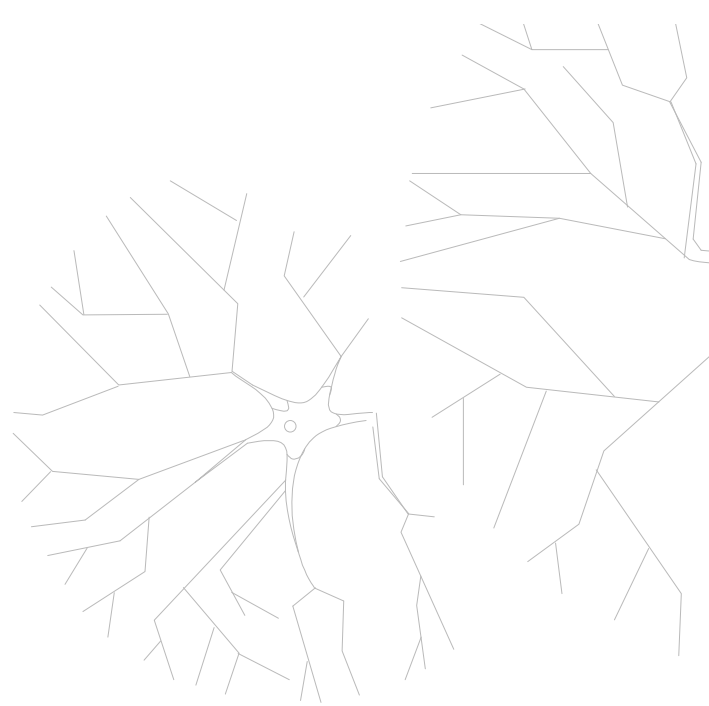
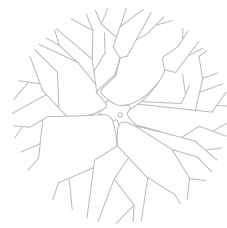


FIGURA 70. *SIMULACIÓN DEL PRÉSTAMO DE UNIDADES BICIPUMA*

Recorrido de Carolina dentro del módulo "Derecho"

Vista superior módulo dimensiones 6.10m x 3.40m

Fuente: Elaboración propia.






TRAYECTORIA DEL USUARIO EN LOS ENTORNOS DE ESTUDIO:

En este escenario podemos visualizar en el espacio, la trayectoria de Carolina detallando cada actividad que realice dentro del entorno *módulo Química* durante la devolución del Servicio Bicipuma.

En la columna steps encontraremos cada una de las acciones (todos los hechos sujetos a examen) que realiza Carolina numeradas por orden de ejecución.

En la columna simbología ASME se señala que tipo de operación le corresponde a la acción que el usuario realiza.

En la figura 00. Se muestran las acciones con sus operaciones correspondientes por orden de ejecución en entorno *módulo Química*.

Steps	Simbología ASME
12 Llega a módulo destino	
13 Espera en fila de devolución	
14 Facilita escaneo de credencial y bicicleta	
15 Observa la categorización de bicicletas	
16 Coloca su bici alternada en fila correcta	
17 Camina fuera del Módulo	

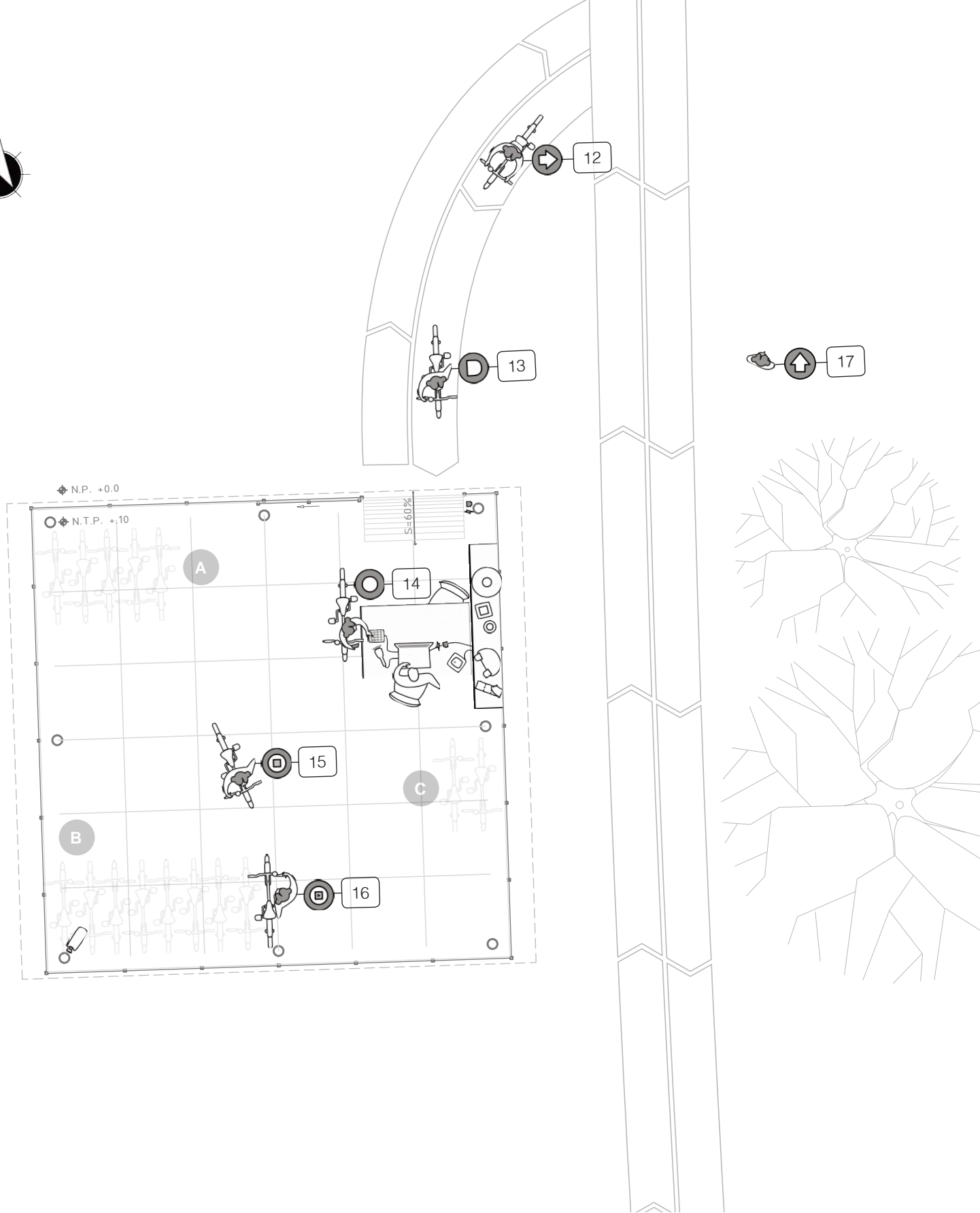


FIGURA 71. SIMULACIÓN DE LA DEVOLUCIÓN DE UNIDADES BICIPUMA

Recorrido de Carolina dentro del módulo "Química"

Vista superior módulo dimensiones 6.00m x 6.00m

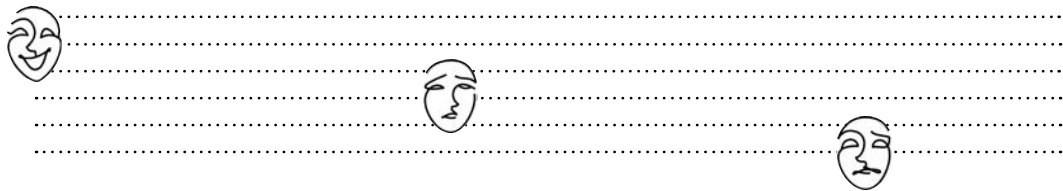
Fuente: Elaboración propia.

Storyboard



Emotional Journey

- Confianza
- Felicidad
- Asombro
- Preocupación
- Confusión
- Frustración



Touch Points

1. Encaminarse a la estación

2. Solicitar Información

3. Esperar en fila

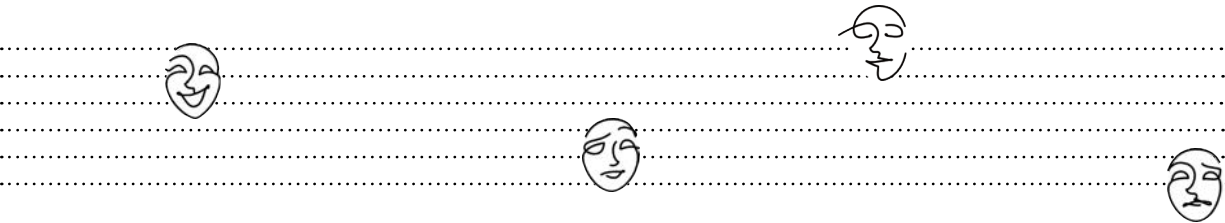
Storytelling

<p><u>FERNANDO</u> se encuentra en la entrada Copilco, el día es soleado y siente ánimos de usar una bicipuma para dirigirse a su clase en Filosofía.</p>	<p>Anteriormente Fernando descargó la app PumaMóvil y encuentra que en la estación Medicina hay 20 bicicletas disponibles, aunque le preocupa no encontrar unidades en buen estado, busca la credencial UNAM en su cartera mientras camina a la estación Facultad de Medicina.</p>	<p>En el módulo hay una fila de 16 estudiantes esperando, 5 para entregar su bicicleta, 5 para préstamo y 1 usuario que desea registrarse en el servicio. Fer ha esperado alrededor de 3min. en fila de espera desesperado por el tiempo que tardara en ser atendido, decide responder mensajes en su celular mientras elige la bicicleta.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Hallazgos

<p>No se sabe si las bicicletas en servicio necesitan reparación.</p>	<p>A los usuarios les preocupa demorarse demasiado en las líneas de espera.</p> <p>Las filas o líneas de espera entre los usuarios que requieren de un préstamo o devolución de bicicleta generan caos en diferentes espacios afectando la eficiencia del servicio.</p>
-----------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

FIGURA 72 - 77. Secuencia de préstamo y devolución servicio Bicipuma. Fuente: Elaboración propia.



4. Elegir unidad ó Bicipuma

5.Préstamo

6.Viaje y Devolución

Fer contento recibe una bici nueva de una compañera, no tendrá que elegir entre las bicis apiladas. Un compañero pregunta que necesita para registrarse, fernando le señala la pancarta de lineamientos y aprovecha para pedirle intercambiar turnos le explica que el registro es algo tardado y el trae un poco de prisa.

Observa el teclado, no encuentra el no.1, basándose en los otros números encuentra los dígitos de su contraseña, con una mano digita el nip, con la otra sostiene la credencial, el operador escanea los códigos en bici y credencial. Fer escucha “bip-bip” y se dirige a la salida pero el operador le pide esperar...

Fernando contento disfruta el trayecto y el paisaje de Ciudad Universitaria, llega al módulo Filosofía, hace la devolución de la unidad y coloca mal la bicicleta, el técnico le pide que la proxima vez la deje en la fila que corresponde, Fernando confundido sale del módulo.

El registro de usuarios puede atrasar todo el sistema de prestamo y devolución, ya que no se puede realizar ningún movimiento de unidades mientras se registra a un nuevo usuario. Normalmente se le pide al nuevo usuario esperar a que el flujo de usuarios baje.

Los teclados tienen la numeración de forma ascendente y algunos de los números se han borrado con el uso. El código sonoro que indica salida no es audible, en comparación con el sonido del lector código de barras, lo cual le genera confusión al usuario. Los usuarios tienen dificultad para maniobrar la bicicleta con sus perturbaciones o buscar credencial.

Los usuarios no acomodan las bicicletas al interior del módulo. Los técnicos como iniciativa colocaron marcas en el piso para delimitar las áreas, cada fila corresponde a diferentes modelos de bicicletas, pero al no ser una regla escrita en lineamientos muchos alumnos no categorizan bicicletas.








TRAYECTORIA DEL USUARIO EN LOS ENTORNOS DE ESTUDIO:

En este escenario podemos visualizar en el espacio, la trayectoria de Fernando detallando cada actividad que realice dentro del entorno **módulo Medicina** durante el préstamo del Servicio Bicipuma.

En la columna steps encontraremos cada una de las acciones (todos los hechos sujetos a examen) que realiza Carolina numeradas por orden de ejecución.

En la columna simbología ASME se señala que tipo de operación le corresponde a la acción que el usuario realiza.

En la figura 00. Se muestran las acciones con sus operaciones correspondientes por orden de ejecución en entorno **módulo Medicina**.

Steps	Simbología ASME
01 Consulta información en app Pumamóvil	
02 Camina a la estación	
03 Recibe y toma la bicicleta	
04 Espera en fila de préstamo, plática con otro usuario en la fila y acuerdan cambiar turnos	
05 Digitar Nip	
06 Espera escaneo de credencial y bici	
07 Sale y pedalea al módulo destino	

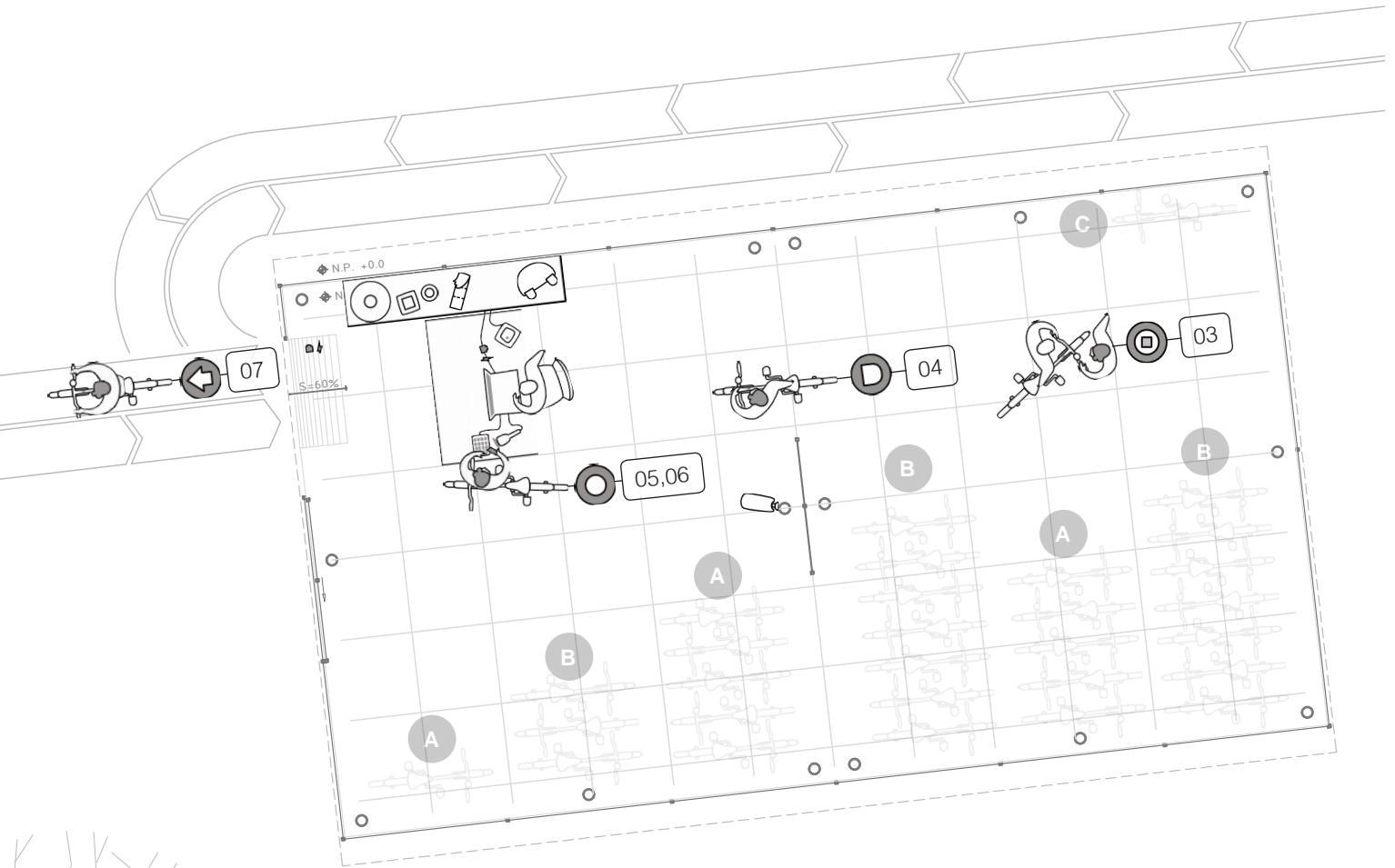
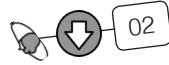
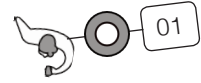


FIGURA 78. *SIMULACIÓN DEL PRÉSTAMO DE UNIDADES BICIPUMA*

Recorrido de Fernando dentro del módulo "Medicina"

Vista superior módulo dimensiones 12.00 m x 6.00 m

Fuente: Elaboración propia.






TRAYECTORIA DEL USUARIO EN LOS ENTORNOS DE ESTUDIO:

En este escenario podemos visualizar en el espacio, la trayectoria de Fernando detallando cada actividad que realice dentro del entorno *módulo Filosofía* durante la devolución del Servicio Bicipuma.

En la columna steps encontraremos cada una de las acciones (todos los hechos sujetos a examen) que realiza Carolina numeradas por orden de ejecución.

En la columna simbología ASME se señala que tipo de operación le corresponde a la acción que el usuario realiza.

En la figura 00. Se muestran las acciones con sus operaciones correspondientes por orden de ejecución en entorno *módulo Filosofía*.

Steps	Tipo de operación
08 Llega a módulo destino	
09 Espera en fila de devolución	
10 Llega al servidor y facilita el escaneo de código en credencial y bicicleta	
11 Coloca su bici en fila incorrecta alternada	
12 Camina fuera del Módulo	

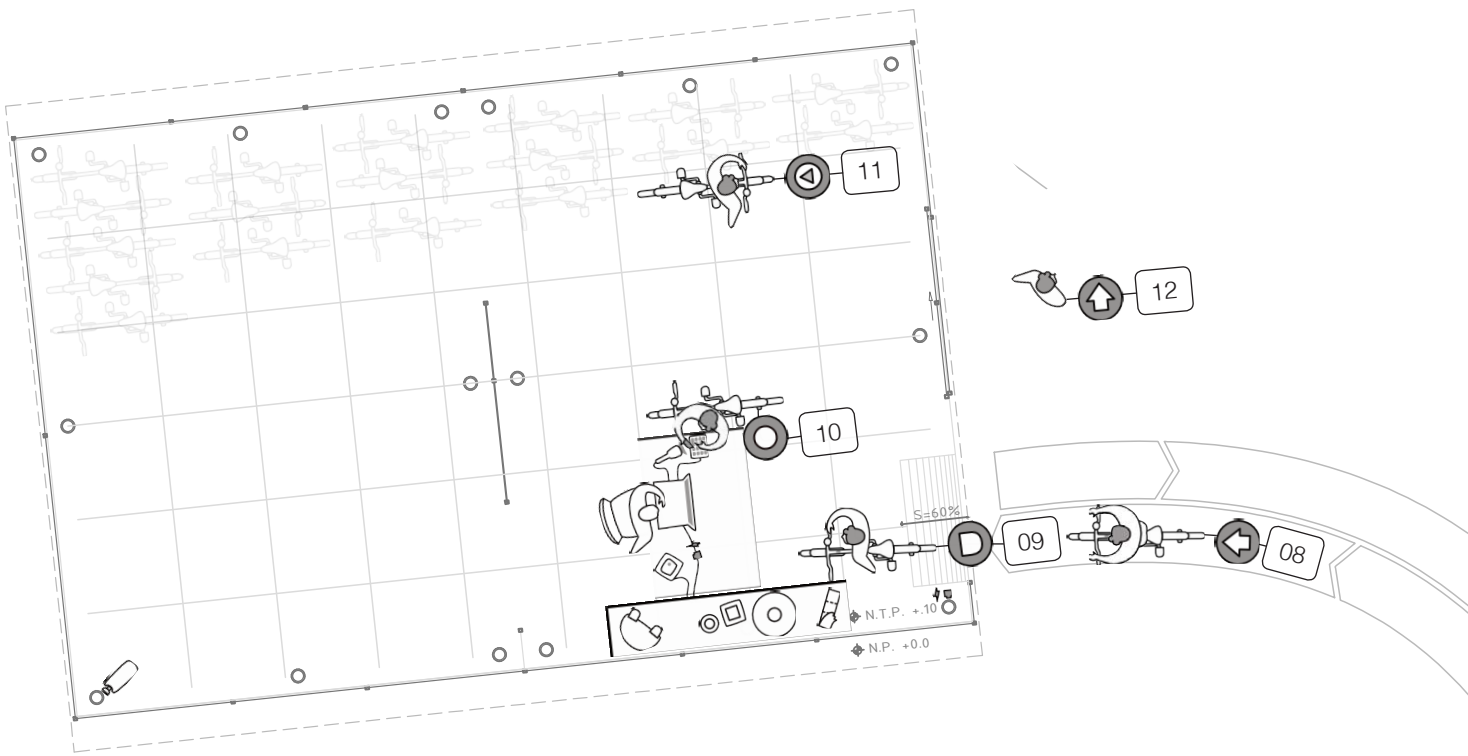


FIGURA 79. SIMULACIÓN DE LA DEVOLUCIÓN DE UNIDADES BICIPUMA

Recorrido de Fernando dentro del módulo "Filosofía"

Vista superior módulo dimensiones 9.15m x 6.00m

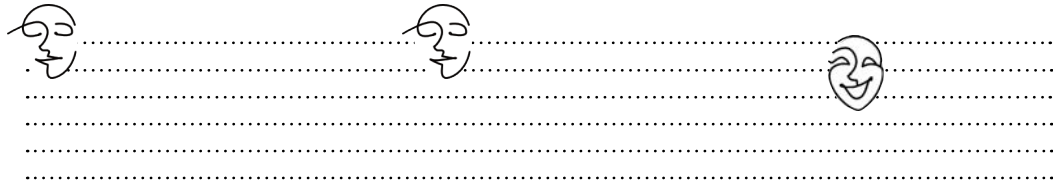
Fuente: Elaboración propia.

Storyboard



Emotional Journey

- Confianza
- Felicidad
- Asombro
- Preocupación
- Confusión
- Frustración



Touch Points

1. Encaminarse a la estación

2. Abrir y preparar el espacio

3. Abrir y preparar el espacio

Storytelling

MARGARITA llega en metro Copilco y camina a Facultad de Medicina.

Margarita abre el módulo, prende las luces, abre el locker saca papel y gel antibacterial para limpiar y despolvar las superficies, saca el computador conecta el escaner, teclado e internet alámbrico, enciende la máquina, inicia sesión en la plataforma Bicipuma módulo Medicina, coloca el walkie talkie sobre la mesa y lo enciende.

Acomoda sus pertenencias sobre el locker horizontal.

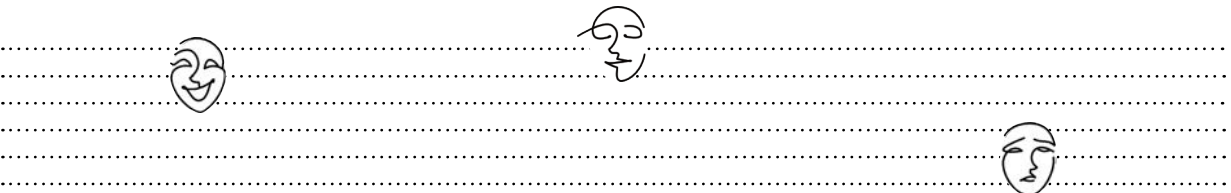
Margarita manda una señal a saúl el transportista mediante el walkie talkie para trasladar 8 unidades que los alumnos reportaron como dañadas al taller de reparación.

Hallazgos

Revisar las dimensiones en rampa de entrada y salida apoyándonos en los requerimientos de la guía de infraestructura ciclista y otros ejemplos de biciestacionamientos semi-masivos.

En el locker (mobiliario fijo) dentro del módulo durante el día se utiliza la superficie y los cajones se utilizan como áreas de guardado en horas no laborales.

Una de las responsabilidades de los técnicos es coordinar el reporte de las unidades y pedir que el transportista las lleve al taller a reparación.



4. Dar servicio

5. Dar servicio

6. Cierre del módulo

Un usuario llega a pedir el préstamo de la bicicleta, Margarita tranquilamente recibe la credencial actualizada y corrobora que la persona sea la misma que en la fotografía pide el Nip, registra el código de barras y agrega:
¡Que tengas bonito día Dani!

Un alumno solicita registrarse por primera vez, le pide su credencial UNAM al ver que la credencial se encuentra vigente, le indica leer los tres mensajes en módulo: 1. Lineamientos 2.Registro 3.App PumaMovil. Pregunta al usuario datos sobre la información que acaba de leer y posteriormente le indica crear un Nip de 4 dígitos y mostrar credencial UNAM.

Margarita acomoda bicicletas por generación para dar un servicio con calidad, una vez ordenadas registra la cantidad de bicicletas con las que cerró el módulo mediante el código de barras que se encuentra en el telescopio o cuadro de las unidades.
Al terminar guarda los objetos del servicio en el locker horizontal y cierra el módulo.

Una de las responsabilidades de los técnicos es corroborar si la fotografía en credencial UNAM es el rostro de la persona que solicita el servicio.

El desafío de un sistema automatizado será sustituir algunas de las responsabilidades del técnico bicipuma y además garantizar la seguridad contra robo de unidades.

El tiempo de demora en las unifilas es mucho mayor ya que ambas líneas convergen en el mismo servidor.

La categorización de las bicicletas es una iniciativa que margarita y algunos técnicos practican, esta técnica reduce el espacio que las bicicletas utilizan para ser almacenadas.

La ubicación del código de barras en la parte baja del telescopio dificulta el inventario al finalizar la jornada laboral de los técnicos.

FIGURA 80, 85. Secuencia de responsabilidades y experiencias de los técnicos Bicipuma. Fuente: Elaboración propia








TRAYECTORIA DE LOS TÉCNICOS BICIPUMA EN LOS ENTORNOS DE ESTUDIO:

En este escenario podemos visualizar en el espacio, la trayectoria de Margarita detallando cada actividad que realice dentro del entorno *módulo Medicina* durante su jornada laboral en Servicio Bicipuma.

En la columna steps encontraremos cada una de las acciones (todos los hechos sujetos a examen) que realiza Carolina numeradas por orden de ejecución.

En la columna simbología ASME se señala que tipo de operación le corresponde a la acción que el usuario realiza.

En la figura 00. Se muestran las acciones con sus operaciones correspondientes por orden de ejecución en entorno *módulo Medicina*.

Steps	Simbología ASME
01 Camina a la estación	
02 Abre módulo 03 Limpia mesa, guarda pertenencias 04 Conecta componentes del equipo, abre sistema	
05 Reportar unidades dañadas para traslado al taller	
06 Pide al usuario digitar el Nip y la credencial unam vigente 07 Espera a que el alumno digite el nip 08 Escanea de credencial unam y bicicleta 09 Indica leer los tres mensajes en módulo: a. Lineamientos b.Registro c.App PumaMovil. 10 Pregunta al usuario datos sobre la información que acaba de leer indica al usuario crear y digitar el nuevo NIP para registro en sistema.	
11 Acomoda y clasifica bicicletas 12 Registra bicis con las que el módulo cuenta al cerrar 13 Guarda equipo	
14 Sale del módulo	
15 Cierra módulo	

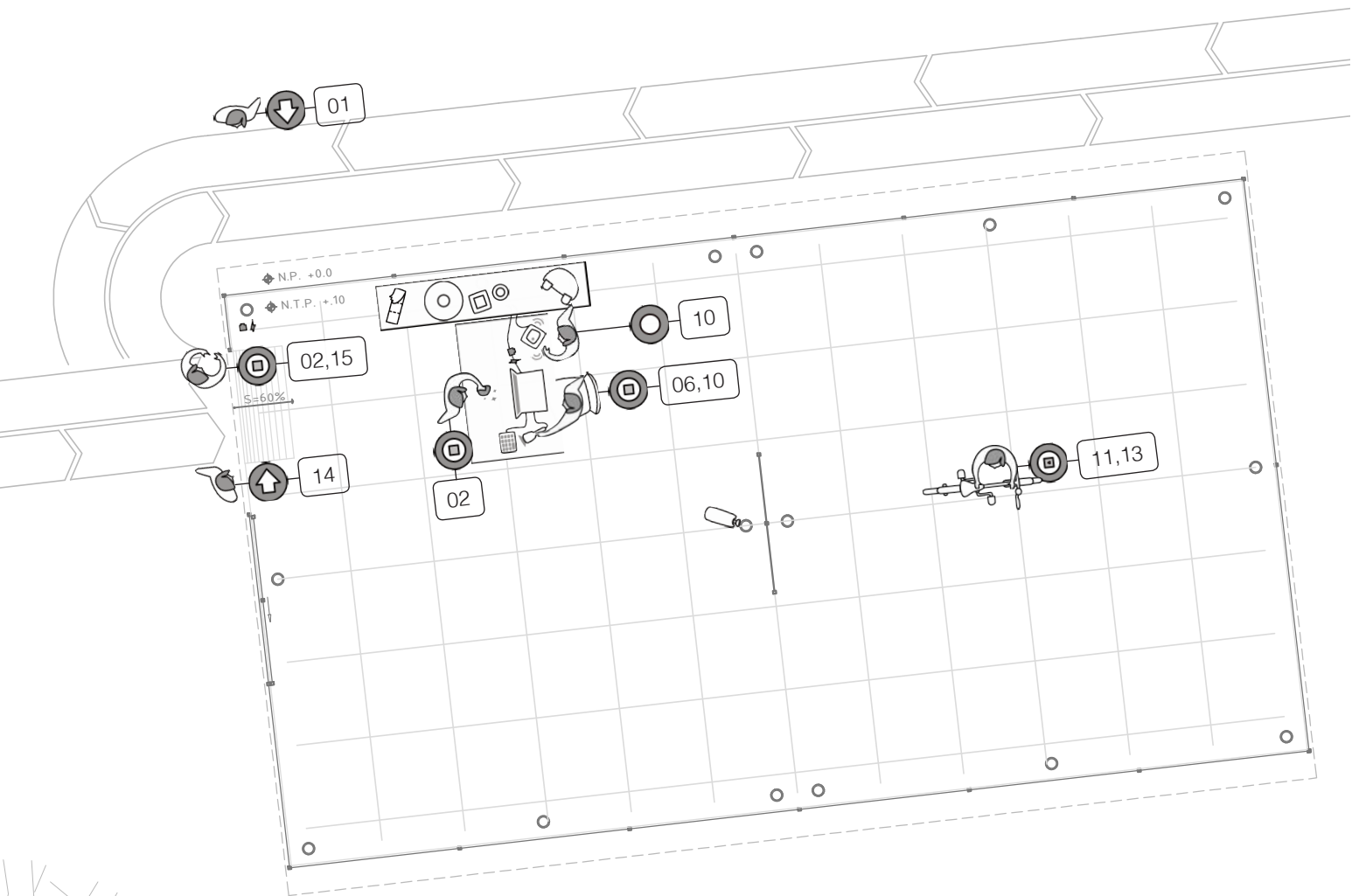


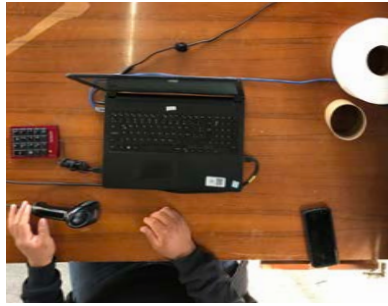
FIGURA 86. *SIMULACIÓN JORNADA LABORAL DE TÉCNICOS BICIPUMA*

Recorrido de Margarita dentro del módulo "Medicina"

Vista superior del módulo, dimensiones 12.00m x 6.00m

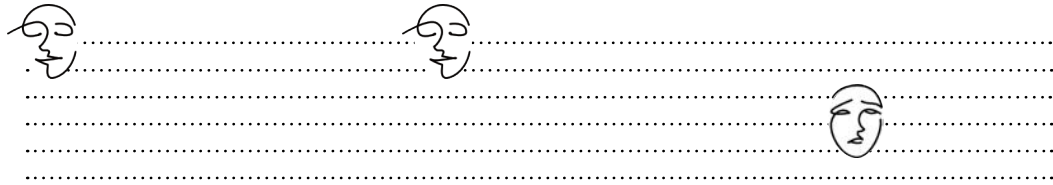
Fuente: Elaboración propia

Storyboard



Emotional Journey

- Confianza
- Felicidad
- Asombro
- Preocupación
- Confusión
- Frustración



Touch Points

1. Encaminarse a la estación

2. Abrir y preparar el espacio

3. Servicio en periodos inactivos

Storytelling

MARIO
llega en pumabus al módulo de ingeniería

Seca con el papel la superficies antes de colocar sus pertenencias personales dentro del locker horizontal, sacude la mesa antes de poner el equipo para dar servicio.

Al dar las 3 Mario mueve el mobiliario hacia atrás para evitar que el computador se sobrecaliente con el sol puede alejarse 1.5 que es el largo del cable que conecta a la computadora con el internet

Hallazgos

Condiciones del entorno como lluvia, vientos dominantes, polvo y demasiada exposición al sol pueden dañar el equipo.
Se realizaron diferentes adecuaciones que fungen como barreras físicas que bloquean el sol y regulan los vientos dominantes dentro de los módulos

Las condiciones climáticas afectan directamente al equipamiento del servicio y empleados.
La instalación eléctrica e internet alámbrico, comprometen la ubicación del técnico dentro del módulo.



4. Transporte de unidades	5. Receso / cambio de turno	6. Cierre del módulo
<p>Saúl jefe de servicios se comunica por walkie talkie para llevarse bicicletas del módulo a Estadio, ayuda a Saúl a descargar la camioneta de bicicletas.</p>	<p>Mario saca sus pertenencias del locker horizontal y deja al técnico del turno vespertino continuar dando el servicio.</p>	<p>Un alumno del turno vespertino entra al módulo a preguntar si todavía puede solicitar una bicipuma pero Mario ya está registrando las últimas unidades del módulo y le niega el servicio pues son 4:30 en punto.</p> <p>Guarda el equipo y cierra el módulo.</p>
<p>Mario dentro de sus funciones diario ayuda a subir las 24 bicicletas que caben dentro de las camionetas</p> <p>Existen módulos que se saturan rápidamente Fac ingeniería es uno de ellos las unidades se llevan de vuelta a Puntos cercanos a las entradas principales de CU.</p>	<p>El locker horizontal no cumple con los requerimientos ergonómicos, la mesa de servicio se convierte en una barrera física cuando el técnico intenta guardar o sacar algún objeto del área de guardado.</p>	<p>La iluminación dentro del equipamiento en ciclovías es un requisito indispensable para extender el horario a turno vespertino.</p> <p>Es necesario estandarizar las características de la infraestructura ciclista para garantizar el Servicio Bicipuma a ambos turnos.</p>

FIGURA 87 - 92. Secuencia de responsabilidades y experiencias de los técnicos Bicipuma. Fuente: Elaboración propia









TRAYECTORIA DE LOS TÉCNICOS BICIPUMA EN LOS ENTORNOS DE ESTUDIO:

En este escenario podemos visualizar en el espacio, la trayectoria de Mario detallando cada actividad que realice dentro del entorno *módulo Ingeniería* durante su jornada laboral en Servicio Bicipuma.

En la columna steps encontraremos cada una de las acciones (todos los hechos sujetos a examen) que realiza Carolina numeradas por orden de ejecución.

En la columna simbología ASME se señala que tipo de operación le corresponde a la acción que el usuario realiza.

En la figura 00. Se muestran las acciones con sus operaciones correspondientes por orden de ejecución en entorno *módulo ingeniería*.

Steps	Simbología ASME
01 Camina a la estación	
02 Abre módulo 03 Limpia mesa, guarda pertenencias 04 Conecta componentes del equipo, abre sistema	
05 Pide al usuario digitar el Nip y la credencial unam vigente 06 Espera a que el alumno digite el nip 07 Escanea de credencial unam y bicicleta 08 Verifica estado del préstamo 09 Da la orden de salida	
10 Recibe la señal de Saúl transportista por walkie takie	
11 Sube sobre la camioneta 22 bicicletas para traslado	
12 Acomoda y clasifica bicicletas 13 Registra bicis con las que el módulo cuenta al cerrar 14 Guarda equipo	
15 Sale del módulo	
16 Cierra módulo	

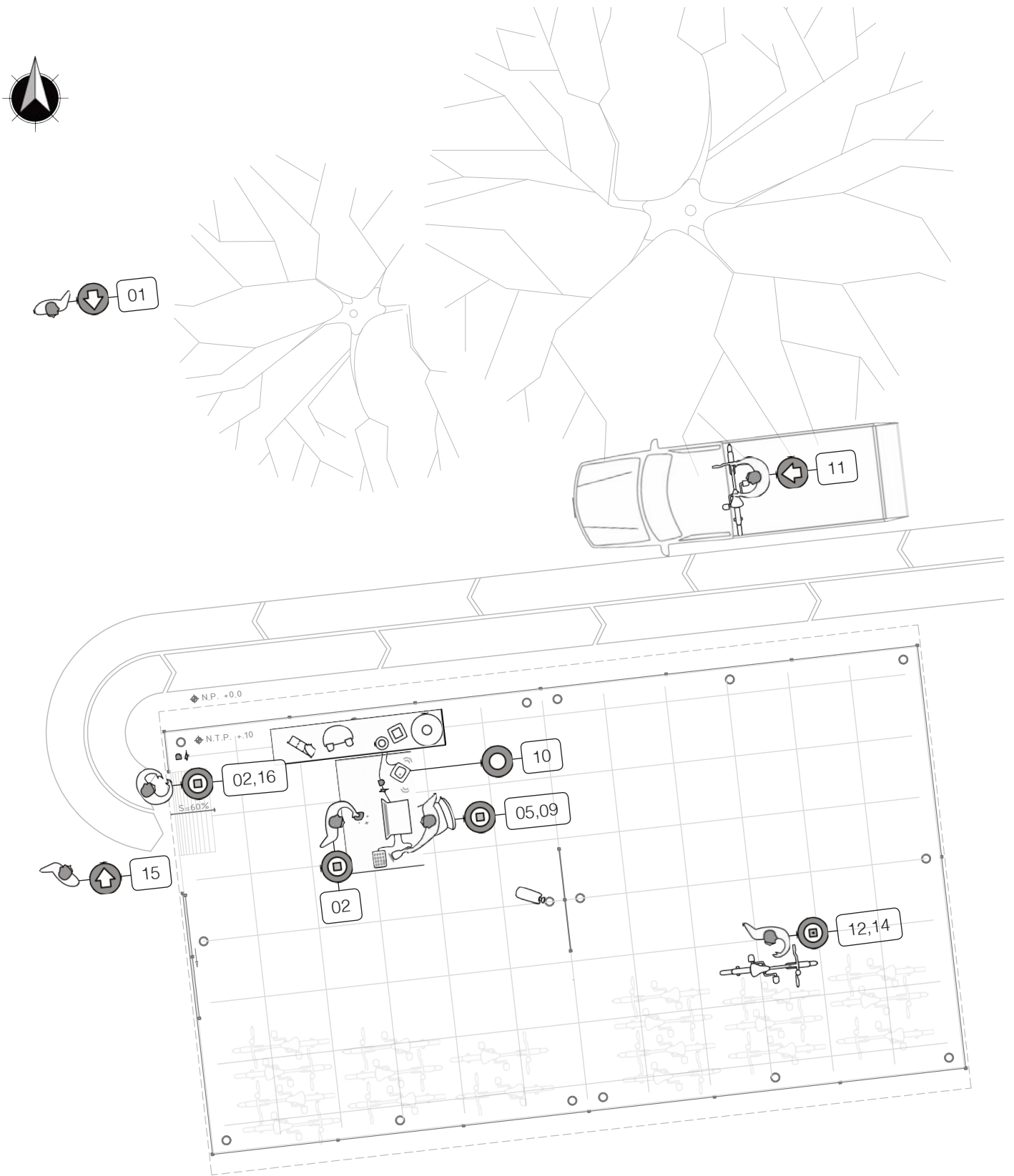


FIGURA 93. *SIMULACIÓN JORNADA LABORAL DE TÉCNICOS BICIPUMA*

Recorrido de Mario dentro del módulo "Ingeniería"

Vista superior del módulo, dimensiones 12.00m x 6.00m

Fuente : Elaboración propia

HALLAZGOS Y POSIBLES APROXIMACIONES DE DISEÑO

HALLAZGOS Y APROXIMACIONES DE DISEÑO DIRECTAS AL SISTEMA:

“Una de las responsabilidades de los técnicos es corroborar si la fotografía en credencial UNAM es el rostro de la persona que solicita el servicio. El desafío del nuevo sistema automatizado será sustituir algunas de las responsabilidades de inspección del técnico bicipuma y garantizar la seguridad contra robo de unidades.”

El nuevo sistema automatizado deberá garantizar la autenticación del usuario, (la persona que solicita el servicio es quien dice ser) además de validar el préstamo y la devolución de la bicicleta.

“Condiciones del entorno como lluvia, vientos dominantes, polvo y demasiada exposición al sol pueden dañar el equipo.”

Las áreas de guardado y servidor deben considerar las condicionantes climáticas para evitar el deterioro del equipo

“El equipo del sistema incluso en el área de guardado está expuesto a factores climáticos como lluvia y sol etc.”

Las áreas destinadas a los objetos propios del servicio u objetos personales de los técnicos deberán ubicarse y concentrarse en un espacio accesible impermeable y ergonómico.

APROXIMACIONES DE DISEÑO DIRECTAS AL SISTEMA:

“El registro de usuarios puede atrasar todo el sistema de préstamo, ya que no se puede realizar ningún movimiento de unidades mientras se registra un nuevo usuario.”

El registro es una operación de demora. Explorar diversas formas de realizar el registro, ya sea en las oficinas Bicipuma o en una plataforma digital

Considerar posibilidades en el sistema automatizado que reduzcan el tiempo de espera en filas.

“Los teclados tienen la numeración de forma ascendente y algunos de los números se han borrado con el uso. El código sonoro que indica salida no es audible, en comparación con el sonido del lector código de barras, lo cual le genera confusión al usuario. Los usuarios tienen dificultad para maniobrar la bicicleta con sus pertenencias o buscar credencial.”

Emplear códigos visuales y sonoros tanto accesibles como claros para usuarios y técnicos.

“El nip plasmado en pantalla solo es visible para los técnicos. El 100% de los usuarios pregunta, intenta ver la pantalla o espera indicaciones del operador para saber si digitaron los 4 números del Nip.”

El sistema automatizado debe tener indicadores claros ya sea color o sonido durante el servicio.

“El código de barras en el cuadro dificulta que el técnico registre el código de barras sentado. La ubicación del código de barras en la parte baja del telescopio dificulta el registro de unidades en inventario al finalizar la jornada laboral de los técnicos.”

El elemento físico que identifique a la bicicleta se debe explorar en un lugar más visible y accesible para el lector.

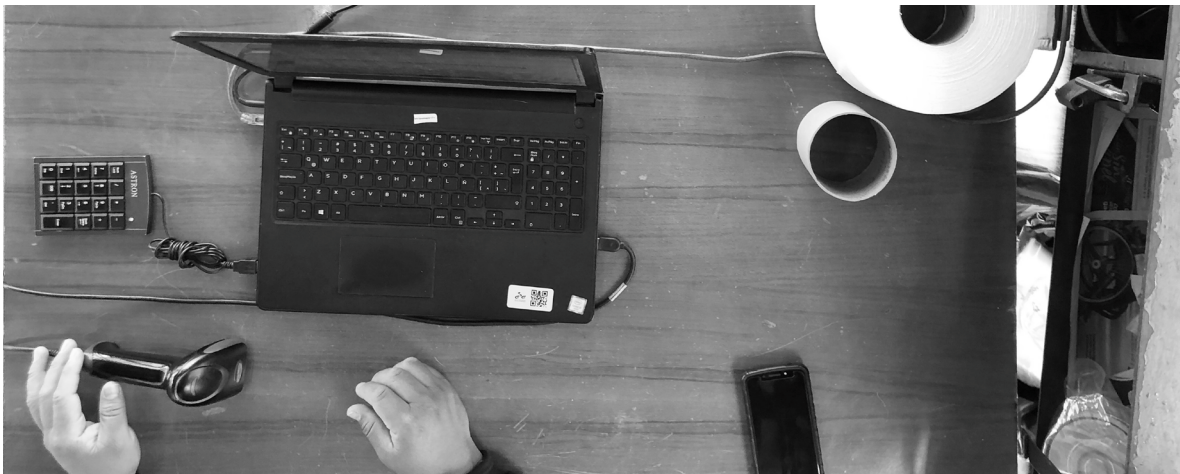


FIGURA 94, 95. Técnico permitiendo el préstamo de las unidades bicipuma. Fuente : Elaboración propia

HALLAZGOS Y APROXIMACIONES DE DISEÑO EN EL ESPACIO:

“La categorización de las bicicletas es una iniciativa que algunos técnicos practican, esta técnica ayuda a organizar y reducir el espacio que las unidades utilizan al ser almacenadas.

Añadir en lineamientos la categorización de las bicicletas como una de las responsabilidades del usuario bicipuma

“Las condiciones climáticas afectan directamente al equipamiento del servicio y empleados.

La envolvente arquitectónica debe proyectarse considerando el entorno de emplazamiento y las condiciones climáticas que lo rigen.

La instalación eléctrica e internet alámbrico, comprometen la ubicación del técnico dentro del módulo.”

Reubicar la instalación eléctrica e internet lejos de las áreas de circulación.

“Revisar las dimensiones para la rampa de entrada y salida apoyándonos en los requerimientos de la guía de infraestructura ciclista.”

Estandarizar las características de la infraestructura para garantizar la coherencia y calidad del servicio.

“Los técnicos dentro de sus funciones diarias ayudan a subir las 24 bicicletas a las camionetas para abastecer otros módulos”

En la zonificación se debe considerar diferentes accesos dentro del servicio. accesos de servicio para usuarios bicipuma y puerta de servicio para empleados Bicipuma.

APROXIMACIONES DE DISEÑO EN EL ESPACIO:

“Los mensajes son visibles sin embargo están dentro del área de flujo de personas.”

Los mensajes se deben concentrar en una zona y exponer toda información que coadyuve a mejorar el servicio

“La zonificación adecuada de un espacio es fundamental para el correcto funcionamiento”

Destinar a zonas de operación, circulación y filas de espera como áreas independientes.

Habilitar una fila de unidades descompuestas en cada uno de los módulos en una zona independiente al almacenamiento de unidades en buen estado



FIGURA 96. Módulo de ingeniería servicio Bicipuma. Fuente : Elaboración propia

HALLAZGOS Y RECOMENDACIONES AL SERVICIO BICIPUMA:

“El alumno inspecciona la bicicleta ya que hay unidades en servicio que no están en condiciones idóneas para pedalear.”

Los usuarios tienen la posibilidad de reportar las bicicletas dañadas a los técnicos, se recomienda integrar el reporte de unidades como una responsabilidad del usuario en el reglamento Bicipuma

“Los usuarios no acomodan las bicicletas por diferentes razones: prisa, falta de indicaciones y escasa señalética al interior del módulo. Los técnicos como iniciativa colocaron marcas en el piso para delimitar las áreas, cada fila corresponde a dif. modelos, pero al no ser una regla escrita en lineamientos muchos alumnos no categorizan bicicletas”

Añadir en lineamientos la categorización de las bicicletas como una de las responsabilidades del usuario bicipuma

“No se sabe si las bicicletas en servicio necesitan reparación.”

La app pueden utilizarla tanto usuarios como transportistas, visibilizar en aplicación el número de unidades en servicio y número de unidades en reparación por módulo

RECOMENDACIONES:

“El locker horizontal no cumple con los requerimientos ergonómicos, la mesa de servicio se convierte en una barrera física cuando el técnico intenta guardar o sacar algún objeto del área de guardado.”

Los entornos bicipuma son espacios reducidos es decir áreas entre 30m² a 80m², es por ello que redistribuir, omitir o sustituir los objetos inmersos en el servicio de manera estratégica con la finalidad de facilitar el servicio y desenvolvura de usuarios,

técnicos y transportistas dentro de módulos bicipuma

La iluminación dentro del equipamiento en ciclovías es un requisito indispensable para extender el horario a turno vespertino.

“Una iluminación adecuada de la vía pública es primordial para un servicio eficiente” Guía de infraestructura ciclista para la Ciudad de México, CDMX, México, 2016.

REQUERIMIENTOS

a) Automatización del servicio bicipuma:

-Implementación de barreras físicas equipadas con tecnología que posibilite la identificación control y contabilización del flujo de usuarios en las cuatro diferentes operaciones; entrada, préstamo, devolución y salida.

-Implementación de códigos de uso claros para usuarios durante las cuatro diferentes operaciones: entrada, préstamo, devolución y salida

RECOMENDACIONES

c) Redistribución de espacios dentro del entorno:

Proyectar la zonificación adecuada del espacio considerando áreas independientes para las siguientes operaciones:

1. circulaciones
2. filas de espera
3. entrada para usuarios bicipuma
4. salida para usuarios bicipuma
5. entrada y salida (puertas de servicio) para equipo bicipuma; transportistas de unidades, vigilantes, operario de limpieza, técnicos etc.



FIGURA 97. Usuaría Bicipuma transitando sobre la ciclovía en CU 2019. Fuente : Elaboración propia

Capítulo

III

Exploración

SISTEMAS DE CONTROL DE ACCESO

Los sistemas de control de acceso cuentan con elementos básicos indispensables:

1. Barreras físicas
2. Factor de autenticación
3. Lector del factor de autenticación

Las barreras físicas controlan el acceso, los lectores permiten o denegan la entrada y salida de la persona o usuario y el factor de identificación es el objeto al que se le da lectura.

Los factores de identificación varían según el nivel de seguridad que el espacio requiere.

FACTORES DE AUTENTICACIÓN

Factor # 1 Factor de **conocimiento** (que el usuario sabe)

Validación por número de identificación personal NIP

Factor # 2 Factor de **posesión o propiedad** (que el usuario tiene)

Validación de Documentos oficiales de Identidad, Validación de códigos de barras en tarjetas, Tarjetas por proximidad NFC, token etc.

Factor # 3 Factor de **inherencia o existencia** (que el usuario es)

Validación Biométrica.

Factor # 4: Factor de **ubicación** (donde el usuario se encuentra)

Tecnologías de seguimiento de direcciones como las direcciones MAC o IP.

Factor # 5: Factor de **comportamiento**: (que el usuario hace)

Biometría del comportamiento.

EXPLORACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

Parte de la exploración la conforma el análisis de hómologos del objeto de estudio. En un mapa de posicionamiento con relación calidad/costo, se muestran los diferentes tipos de Barreras de control de acceso con sistemas de identificación integrado.

Posteriormente se destacan los datos cuantitativos pertinentes para comparar el desempeño de los productos existentes en el mercado.



FIGURA 98. Mapa de posicionamiento en relación calidad/costo de los objetos de estudio: Barreras de control de acceso con sistemas de autenticación. Fuente : Elaboración propia

BARRERAS DE CONTROL DE ACCESO CON SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN INTEGRADO



TIPO DE BARRERA DE CONTROL DE ACCESO: Torniquete con Panel de Acceso y Lectores RFID.

DESCRIPCIÓN:

El torniquete opera desde el controlador de acceso a un botón permitiendo el acceso de una persona a la vez o puede permitir el acceso libre en alguna dirección ajustando el mecanismo. Cuenta con señalización visual para indicar el acceso autorizado, la dirección del movimiento y terminales para la caída de las brazos en caso de emergencia.

COSTO: MXN 31,528.00

TIPO DE AUTENTICACIÓN Y VELOCIDAD DE VERIFICACIÓN:

- RFID 24 a 48 accesos por minuto

AMBIENTE DE OPERACIÓN: interior / exterior (con protección)

ANCHO DE CARRIL: 500 mm

ESPACIO NECESARIO DE INSTALACIÓN: 1110 x 750 mm

DIMENSIONES: 1110 mm x 180 mm x 980 mm

PESO: 44Kg

NÚMERO DE CICLOS ANTES DE FALLA: sin especificar

MATERIALES: gabinete y brazos en acero inoxidable



TIPO DE BARRERA DE CONTROL DE ACCESO: Torniquete motorizado con controlador, lector RFID y biométrico

DESCRIPCIÓN:

El torniquete con pantalla incorporada con lector biométrico y señalización visual para indicar el acceso autorizado, la dirección del movimiento y terminales para la caída de las brazos en caso de emergencia.

COSTO: MXN 39,049.00

TIPO DE AUTENTICACIÓN Y VELOCIDAD DE VERIFICACIÓN:

- RFID 32 por minuto

- huella digital 28 por minuto

AMBIENTE DE OPERACIÓN: interior / exterior (con protección)

ANCHO DE CARRIL: 500 mm

ESPACIO NECESARIO DE INSTALACIÓN: 1120 x 750 mm

DIMENSIONES: 1130 mm x 180 mm x 985 mm

PESO: 45 Kg

NÚMERO DE CICLOS ANTES DE FALLA: sin especificar

MATERIALES: gabinete y brazos en acero inoxidable



FIGURA 99 -102. Barreras con control de acceso. Fuente: Google imágenes

TIPO DE BARRERA DE CONTROL DE ACCESO: Torniquete motorizado con controlador, lector RFID y/o biométrico.

DESCRIPCIÓN:

Barrera abatible de un carril de acceso, cuenta con un sistema de control de ingreso. Las barreras se mantienen en una posición cerrada, evitando el ingreso de personas no autorizadas. Los lectores de la barrera permiten la verificación de las tarjetas y/o huellas digitales para validar a los usuarios.

COSTO: MXN 63,620.00

TIPO DE AUTENTICACIÓN Y VELOCIDAD DE VERIFICACIÓN:

- RFID 32 por minuto
- huella digital 28 por minuto

AMBIENTE DE OPERACIÓN: interior / exterior (con protección)

ANCHO DE CARRIL: 500 mm

ESPACIO NECESARIO DE INSTALACIÓN: 1200 x 750 mm

DIMENSIONES: 1200 x 300 x 1010 mm

PESO: 60 Kg

NÚMERO DE CICLOS ANTES DE FALLA: 2 millones

MATERIALES:

gabinete y brazos en acero inoxidable SUS304 cubierta en vidrio templado.

TIPO DE BARRERA DE CONTROL DE ACCESO: Torniquete de cuerpo completo lector RFID y/o biométrico.

DESCRIPCIÓN:

Torniquete de cuerpo completo de alta seguridad cuenta con sistemas de identificación para tarjetas de proximidad RFID y/o biométrico. Cuenta con señalización visual para indicar el acceso autorizado, la dirección del movimiento y terminales para la caída de las brazos en caso de emergencia.

COSTO: MXN 122,500.00

VELOCIDAD DE VERIFICACIÓN:

- RFID 30 por minuto
- huella Digital 25 por minuto
- rostro 15 por minuto
- vena 15 por minuto

AMBIENTE DE OPERACIÓN: interior y exterior

ANCHO DE CARRIL: 580 mm

ESPACIO NECESARIO DE INSTALACIÓN: 1400 x 1395 mm

DIMENSIONES: 1400 x 1395 x 2220 mm

PESO: sin especificar

NÚMERO DE CICLOS ANTES DE FALLA: 2 millones

MATERIALES: gabinete y brazos en acero inoxidable SUS304

OBJETO DE ESTUDIO: BARRERAS DE CONTROL DE ACCESO CON SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN INTEGRADO



TIPO DE BARRERA DE CONTROL DE ACCESO: Barrera de velocidad cilíndrica

DESCRIPCIÓN:

La barrera cilíndrica cuenta con posibilidad de integración a dispositivos de control de acceso biométrico como reconocimiento facial o RFID.

COSTO: Set 2barreras cilíndricas MXN 16,858.00 (no incluye el lector de identidad)

TIPO DE AUTENTICACIÓN Y VELOCIDAD DE VERIFICACIÓN:

RFID 35 - 50 accesos por minuto

AMBIENTE DE OPERACIÓN: interior / exterior (con protección)

ANCHO DE CARRIL: 550 - 850 mm

ESPACIO NECESARIO DE INSTALACIÓN: ϕ 168x550/850 mm

DIMENSIONES: ϕ 168 x 1050 mm

PESO: 60 kg

NÚMERO DE CICLOS ANTES DE FALLA: 10 mil millones

MATERIALES: gabinete y tapa de acero inoxidable de 304 grados, barrera en vidrio templado o acrílico



TIPO DE BARRERA DE CONTROL DE ACCESO: Barrera de cortesía biométrica

DESCRIPCIÓN:

La barrera de cortesía cuenta con un diseño compacto para espacios reducidos. Se adapta a instalación en accesos de cortesía junto a torniquetes o barreras de aleta. Proporciona un control eléctrico bilateral con señalización visual en luz led y puede integrar dispositivos de control de acceso incluyendo RFID, de reconocimiento de huella digital, rostro o vena.

COSTO: MXN 23,478.00

TIPO DE AUTENTICACIÓN Y VELOCIDAD DE VERIFICACIÓN:

- RFID 20 por minuto

- huella Digital 10 por minuto

AMBIENTE DE OPERACIÓN: interior / exterior (con protección)

ANCHO DE CARRIL: 820 mm

ESPACIO NECESARIO DE INSTALACIÓN: 1030 x 210 mm

DIMENSIONES: 1030 x 210 x 1100 mm

PESO: 31 Kg

NÚMERO DE CICLOS ANTES DE FALLA: sin especificar

MATERIALES: gabinete y tapa en acero inoxidable SUS304, barrera de vidrio templado.



FIGURA 103 -106. Barreras con control de acceso. Fuente: Google imágenes

TIPO DE BARRERA DE CONTROL DE ACCESO: Barrera abatible con sistema RFID y/o reconocimiento de huella digital

DESCRIPCIÓN:

Es una barrera abatible de sólo un carril de acceso el cual cuenta con un sistema de control de ingresos, nos ofrece una solución para varios carriles. Los lectores de la barrera (RFID y biométrico) permiten la verificación de las tarjetas y/o huellas digitales para validar a los usuarios.

COSTO: MXN 207,000.00

TIPO DE AUTENTICACIÓN Y VELOCIDAD DE VERIFICACIÓN:

- RFID 30 por minuto
- huella digital 25 por minuto

AMBIENTE DE OPERACIÓN: interior

ANCHO DE CARRIL: 650 mm

ESPACIO NECESARIO DE INSTALACIÓN: 1400 x 1010 mm

DIMENSIONES: 1400 x 180 x 1000 mm

PESO: 120 kg

NÚMERO DE CICLOS ANTES DE FALLA: 2 millones

MATERIALES: gabinete en acero inoxidable SUS304 cubierta y barrera en vidrio templado.

TIPO DE BARRERA DE CONTROL DE ACCESO: Barrera peatonal con reconocimiento facial y temperatura

DESCRIPCIÓN:

Es una barrera abatible de sólo un carril de acceso el cual cuenta con un sistema de control de ingresos. Los lectores de reconocimiento facial y/o temperatura

COSTO: MXN 306,331.22

TIPO DE AUTENTICACIÓN Y VELOCIDAD DE VERIFICACIÓN:

reconocimiento facial y/o temperatura 15 por minuto

AMBIENTE DE OPERACIÓN: interior

ANCHO DE CARRIL: 660 mm

ESPACIO NECESARIO DE INSTALACIÓN: 1400 x 1010 mm

DIMENSIONES: 1400 x 180 x 1000 mm

PESO: 130 kg

NÚMERO DE CICLOS ANTES DE FALLA: sin especificar

MATERIALES:

gabinete en acero inoxidable SUS304 cubierta y barrera en vidrio templado o acrílico.

2500mm

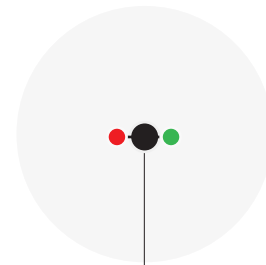
2000mm

1500mm

1000mm

500mm

0 mm



TIPO DE AUTENTICACIÓN:
RFID
ALTURA Y ALCANCE DEL LECTOR:
1105 mm
ALTURA DE LAS SEÑALIZACIONES VISUALES: 800 mm
ALTURA DE BARRERAS: 830 mm
ALTURA TOTAL: 1110 mm

TIPO DE AUTENTICACIÓN:
RFID y/o biométrico
ALTURA Y ALCANCE DEL LECTOR:
1120 mm
ALTURA DE LAS SEÑALIZACIONES VISUALES: 800 mm
ALTURA DE BARRERAS: 830 mm
ALTURA TOTAL: 1130 mm

TIPO DE AUTENTICACIÓN:
RFID y/o biométrico
ALTURA Y ALCANCE DEL LECTOR:
1350 mm
ALTURA DE LAS SEÑALIZACIONES VISUALES: 2100 mm
ALTURA DE BARRERAS: 2000 mm
ALTURA TOTAL: 2220 mm

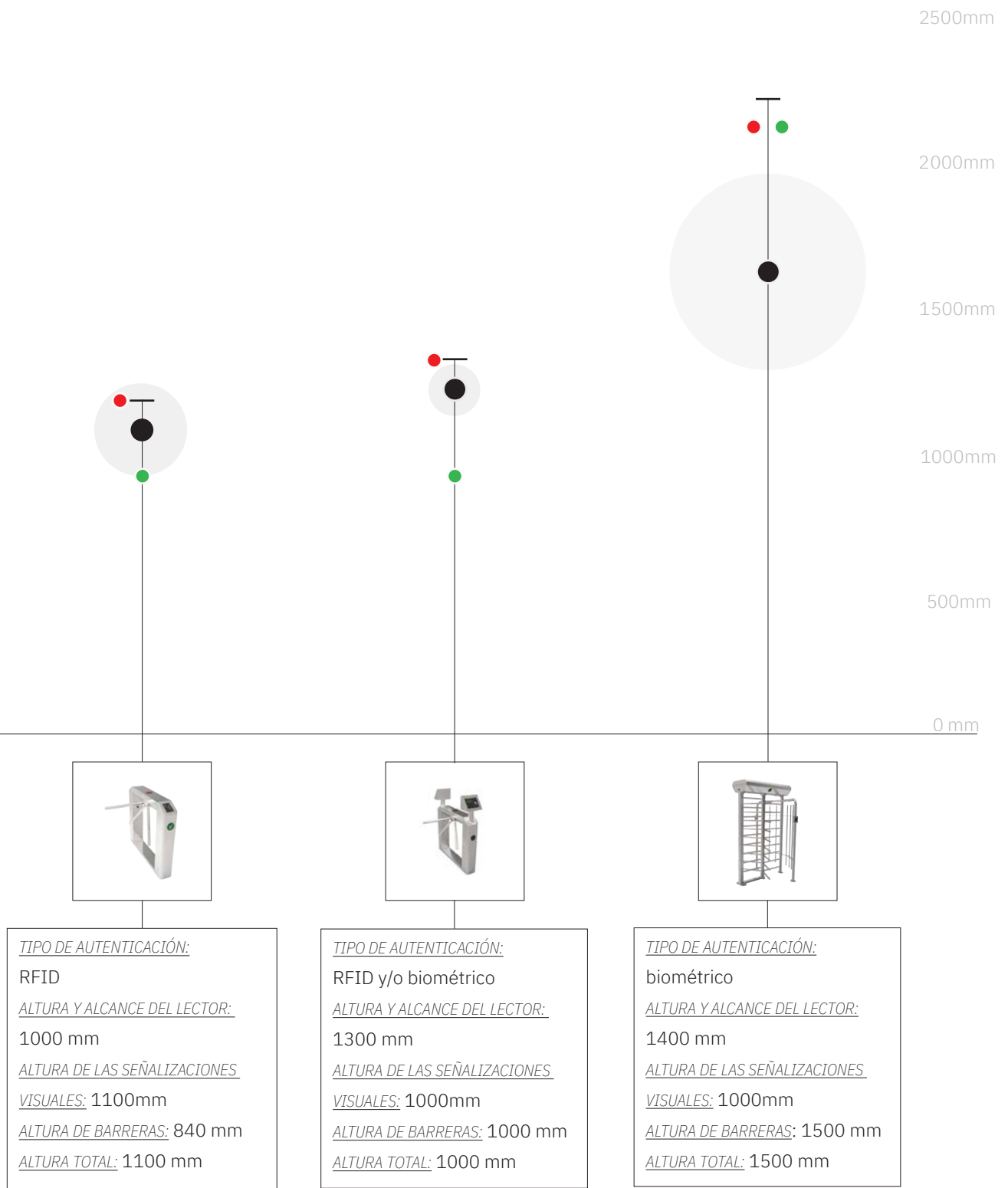
SIMBOLOGÍA

— Altura total

● Lector

●● Señalizaciones visuales

○ Alcance del lector



SIMBOLOGÍA

● Alcance del lector ● Señalizaciones visuales ● Lector — Altura total

FIGURA 107. Barreras con control de acceso. Fuente: Google imágenes

COMPONENTES INTERNOS HÓMOLOGOS

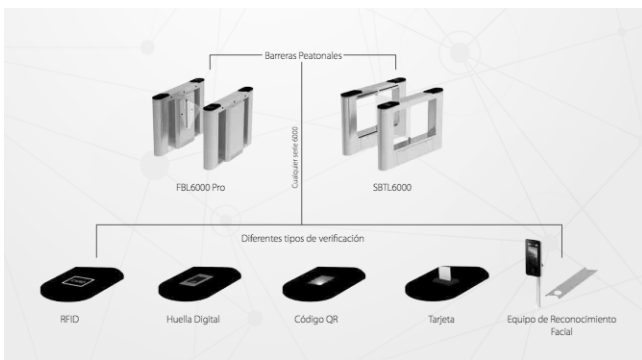
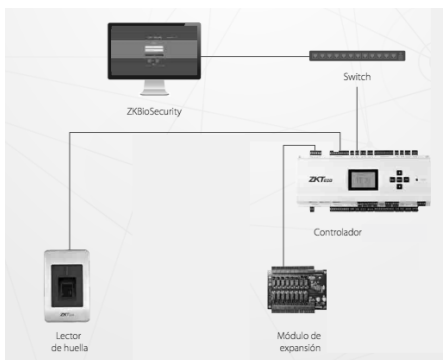
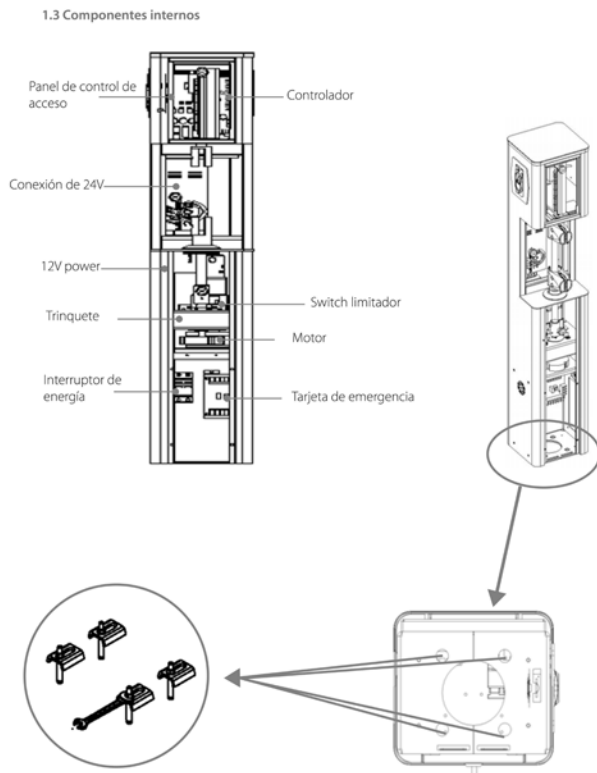


FIGURA 108. Componentes barrera con control de acceso marca Zkteco. Fuente: Google imágenes

Conforme a la información recopilada en las fichas técnicas de cada producto el factor de autenticación más veloz es el RFID con un promedio de 35 accesos por minuto, seguido de la huella digital con 28 accesos por minuto, mientras que el reconocimiento facial, vena y temperatura tienen un promedio de 15 accesos por minuto.

En su mayoría los productos con sistemas de autenticación emplean uno o más factores de identificación para reforzar la seguridad. La combinación más frecuente fue RFID y biometría.

Las dimensiones mínimas y máximas del ancho de carril oscilan entre los 500 mm hasta 660 mm.

El ambiente de operación para todos los casos se desarrolla en el interior o exterior con protección.

Los materiales más utilizados en la fabricación de las barreras de control de acceso son materiales de alta resistencia (acero inoxidable SUS304 y vidrio templado en superficies y barrera)

Los códigos de uso* más utilizados en las barreras de control de acceso son visuales, empleando luz led verde y roja para permitir o denegar el acceso.

* indicadores en el producto que le ayudan al usuario a utilizar el objeto de manera intuitiva, pueden ser visuales, sonoras o táctiles.

Áreas de oportunidad

ESTÉTICA Y PRODUCCIÓN

El entorno para el cual están diseñadas las barreras físicas peatonales con uno o más factores de identificación integrados son para el sector empresarial. Explorar una nueva configuración en el diseño del producto enfocado al uso de la movilidad en bicicleta.

ERGONOMÍA Y FACTOR DE IDENTIFICACIÓN

Considerar factores de identificación que faciliten la interacción del usuario durante el servicio de préstamo y devolución de la bicicleta.

Conclusiones

Se propone implementar en el sistema automatizado un factor de autenticación biometría de huella digital en conjunto con RFID, debido a la facilidad de integración en la barrera física, similitud de requerimientos ergonómicos entre ambos lectores, velocidad de verificación, además de facilitar la interacción durante el servicio de préstamo y devolución entre usuario, bicicleta y barreras físicas. Y disponibilidad de adquirir software y componentes comerciales compatibles con el propósito del proyecto.

Capítulo

IV

Desarrollo y propuesta final

PROCESO DE DISEÑO Y ASPECTOS ERGONÓMICOS

En concordancia con los biciestacionamientos masivos se exploró la posibilidad de implementar una barrera vehicular para el control de acceso de los usuarios Bicipuma sin embargo se descartó debido a que el elemento que funge como barrera (la pluma horizontal) es falible y el área que bloquea no es suficiente para controlar el acceso peatonal eficientemente, además la forma tradicional de las barreras vehiculares (superficies verticales) no son ideales para la integración de otros sistemas de autenticación de manera ergonómica para el usuario.

Se analizaron otros tipos de barreras con control de acceso peatonal y se exploraron diferentes configuraciones para integrar de manera ergonómica* los lectores de huella digital, y RFID. Para definir las dimensiones del objeto se consideraron tres principales factores:

- 1_. Altura de lectores en barreras de control de acceso existentes (pag. 93)
2. Secuencia de uso en diagrama
- 3_. Interacción usuario - objeto

* La ergonomía. Su objeto de estudio lo constituyen las relaciones humano-objeto-entorno, cuyos objetivos están enfocados a la optimización de la eficiencia de la acción humana.

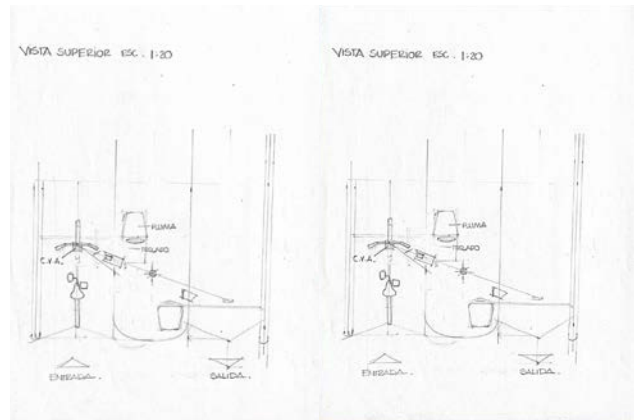


FIGURA 109. Proceso de diseño. Fuente: elaboración propia

SECUENCIA DE USO EN DIAGRAMA

Para evaluar cualquier espacio de trabajo, primero se determina qué involucra la tarea. Después hay que medir las dimensiones de lo alcanzable y de altura y comparar éstos con los lineamientos. (Ávila, León, Muñoz, 2007. Dimensiones antropométricas de población latinoamericana)

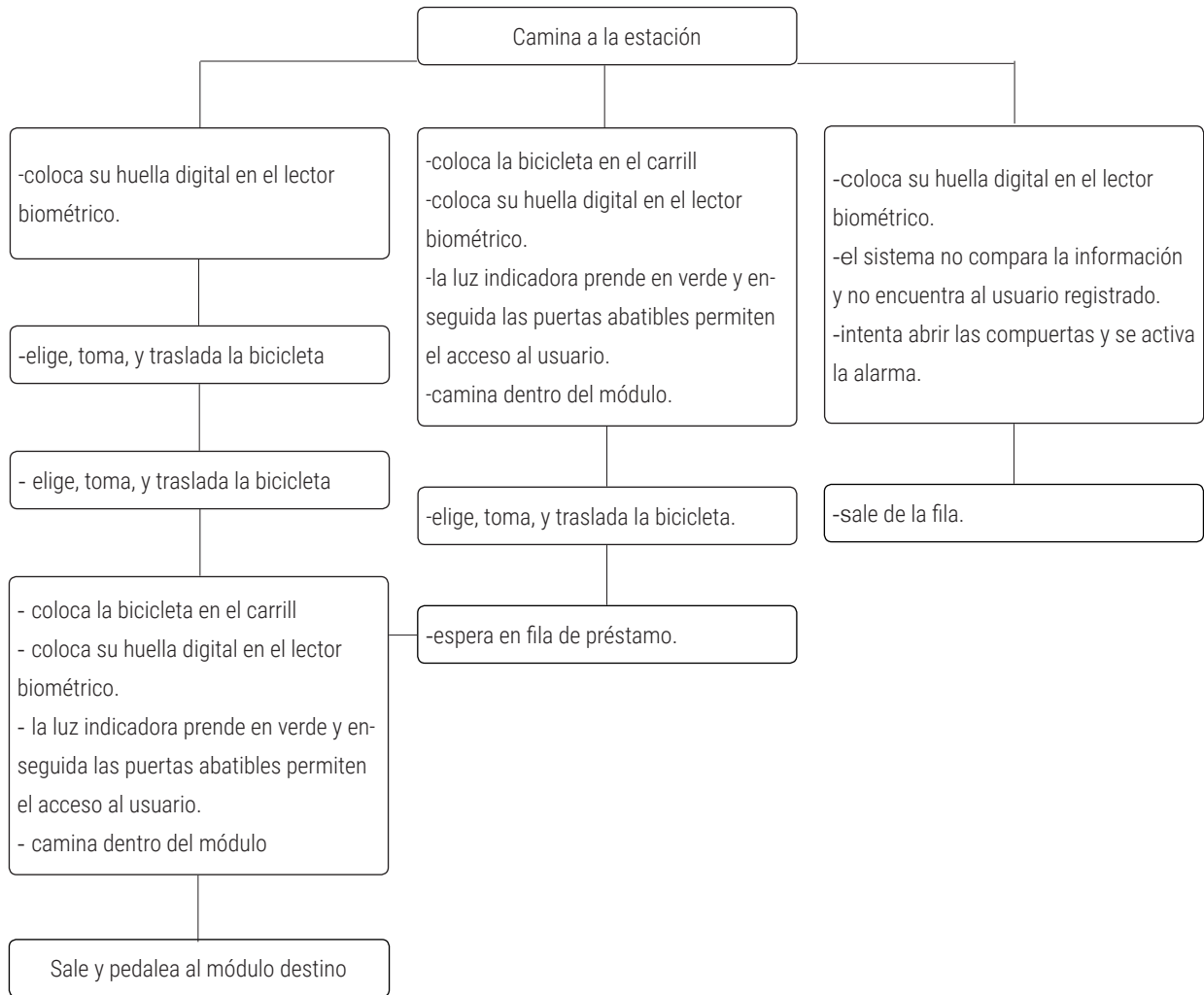


FIGURA 110. Secuencia de uso en diagrama. Fuente: elaboración propia

INTERACCIÓN USUARIO-OBJETO

Para determinar las dimensiones de la barrera como el ducto horizontal, piona vertical, ancho de carril, ubicación de lector biométrico y RFID. Se aplican los principios de ergonomía donde se contemplan “casos extremos” tales como: percentiles 5 y 95, medidas mínimas y máximas en rodadas y manubrios de bicicletas, con el propósito de brindar un servicio a un amplio grupo de usuarios.

Actualmente Bicipuma da servicio con unidades de rodada 26” sin embargo se considera la rodada 29” (73.6cm) siendo la medida máxima para llantas de bicicletas. El trayecto de carril o largo del ducto horizontal se concluyó en 1.46m como medida mínima para dar servicio de manera bidireccional es decir en ambos sentidos a bicicletas desde rodada 12” hasta rodada 29”.

El ancho de carril se plantea en 95cm (con posibilidad de ampliación a 100cm) considerando mínimos y máximos en manubrios y medidas mínimas

La ubicación del lector de huella dactilar deberá ubicarse a partir de los primeros 12 cm hasta los 30cm (superficie iluminada en color verde) para no comprometer la interacción entre el percentil 5 y el objeto-producto, mientras que la altura total se determinó aplicando la medida estándar de objetos homólogos 1.00m de altura.



ALINE PERCENTIL 5

ALTURA TOTAL: 1.54m

ALTURA DE VISIÓN: 1.39m

ALTURA DE HOMBROS: 1.20m

ALTURA DE CODO: .93 m

GABRIEL PERCENTIL 95

ALTURA TOTAL: 1.84m

ALTURA DE VISIÓN: 1.71m

ALTURA DE HOMBROS: 1.51m

ALTURA DE CODO: 1.22m

Es importante evitar posturas de fatiga es decir movimiento de extensión, estiramientos o inclinaciones ocasionales. Ya que si esto se vuelve una característica permanente de los espacios de trabajo, el estrés se desarrollará rápidamente.

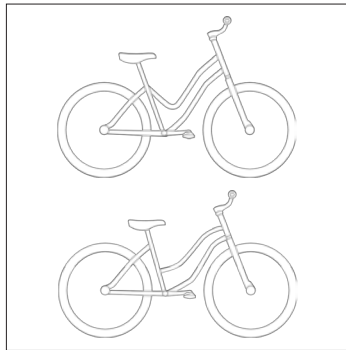
Todo lo alcanzable debe estar entre la línea del hombro y la de los codos.

(Ávila, León, Muñoz, 2007. Dimensiones antropométricas de población latinoamericana)



TAMAÑOS DE LA RUEDA:

- 12" = 30.48cm
- 16" = 40.64cm
- 18" = 45.72cm
- 20" = 50.8cm
- 24" = 60.96cm
- 26" = 66.04cm
- 27.5" = 69.85cm
- 29" = 73.66cm



DIMENSIONES BICICLETA 1: 1.80m largo x .90m alto x .80m manubrio

DIMENSIONES BICICLETA 2: 1.80m largo x .90m alto x .80m manubrio

BICIPUMA PRIMERA GENERACION: 1.80m largo x 1.0m alto x .70m manubrio

BICIPUMA SEXTA GENERACIÓN: 1.80m largo x 1.06m alto x .70m manubrio

DIMENSIONES BICICLETAS ALTERNADAS: 1.800m largo x .90m alto x .90m de ancho.

El ancho de la barra del manubrio va desde .58m a .78m aunque se pueden encontrar incluso de .84m

FIGURA 111 -119. Interacción usuario - objeto. Fuente: elaboración propia



FIGURA 120. Simulador volumétrico escala 1:1.
Fuente: elaboración propia

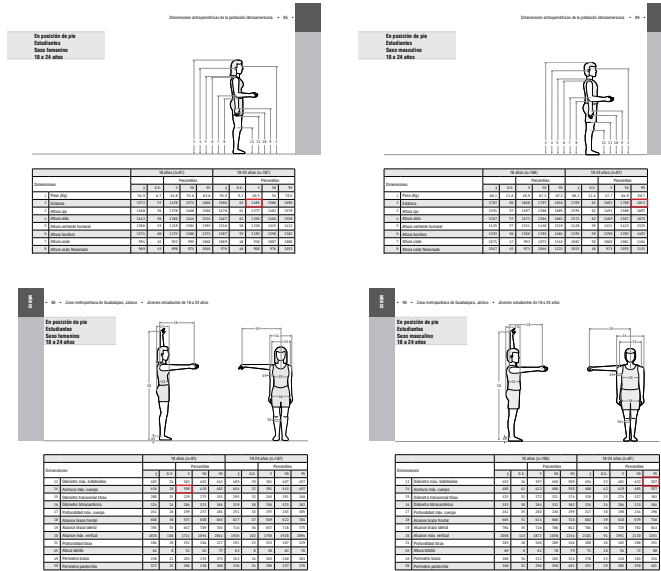


FIGURA 121. Dimensiones antropométricas, 2007.

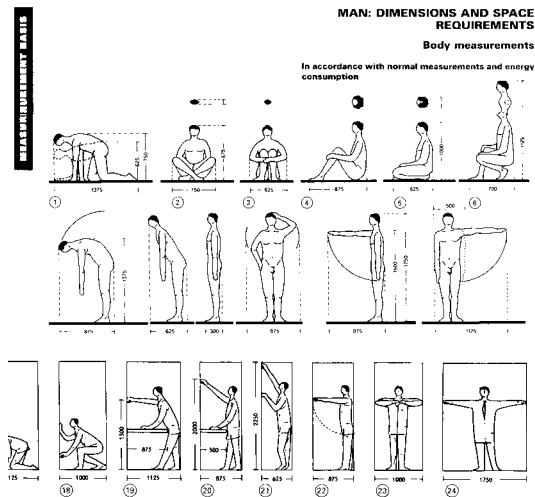


FIGURA 122. Requisitos de espacio, 1936.

Memoria Descriptiva

DESCRIPCIÓN GENERAL

Las barreras con control de acceso automatizado para el servicio Bicipuma cuentan un factor biométrico de autenticación para los usuarios; biometría de huella digital, combinado con un número de identificación personal en conjunto con etiquetas RFID de mediano alcance para las bicicletas.

PROPUESTA FORMAL

La propuesta cuenta con dos opciones con posibilidad de intalación en diferentes entornos

1. carril bidireccional para espacios reducidos.
2. dos carriles unidireccionales para biciestacionamientos masivos.

El carril bidireccional cuenta con dos lectores biométricos en ambos sentidos que accionan el único par de puertas abatibles.

Las dimensiones de los carriles solo admiten la circulación de una sola persona (95cm).

La barrera con dos carriles unidireccionales, funciona cada uno destinado a diferentes operaciones:

Uno de los carriles facilita la entrada y devolución de bicicletas y el carril contiguo facilita la salida y préstamo de bicicletas.

Las dimensiones de los carriles solo admiten la circulación de una sola persona (95cm).

La estructura principal está conformada por elementos proyectados en planos verticales, horizontales y diagonales. Esta geometría nos permite señalar de manera clara y controlar tanto los accesos como el préstamo y la devolución de las bicicletas.

-Postes principales: Protegen el sistema mecánico: motor, trinquete y puertas abatibles.

-Ménsulas: Estructura la superficie de lectores, y permite manipular la bicicleta sin ningún obstáculo

-Brazos o ductos: Protegen los lectores de biometría en huella digital, y etiquetas RFID.

Puertas abatibles de policarbonato sólido: nos permite controlar el acceso con un material resistente y diáfano, un espacio abierto donde el usuario perciba la invitación a entrar al módulo.

La propuesta de materiales para la construcción de las barreras de control de acceso son durables, debido al contexto en el que se desenvolverá y a las interacciones a las que estará expuesta.

El estilo funcionalista utiliza proyecciones ortogonales que reflejan resistencia, durabilidad y fortaleza los materiales empleados acero y policarbonato solido le proporcionan al diseño características cualitativas que se perciben ante el usuario como un objeto , fiable, atemporal, resistente, simple, limpio.

Los acabados son superficies lisas, poco porosas y boleadas amigables para los usuarios principales y secundarios.

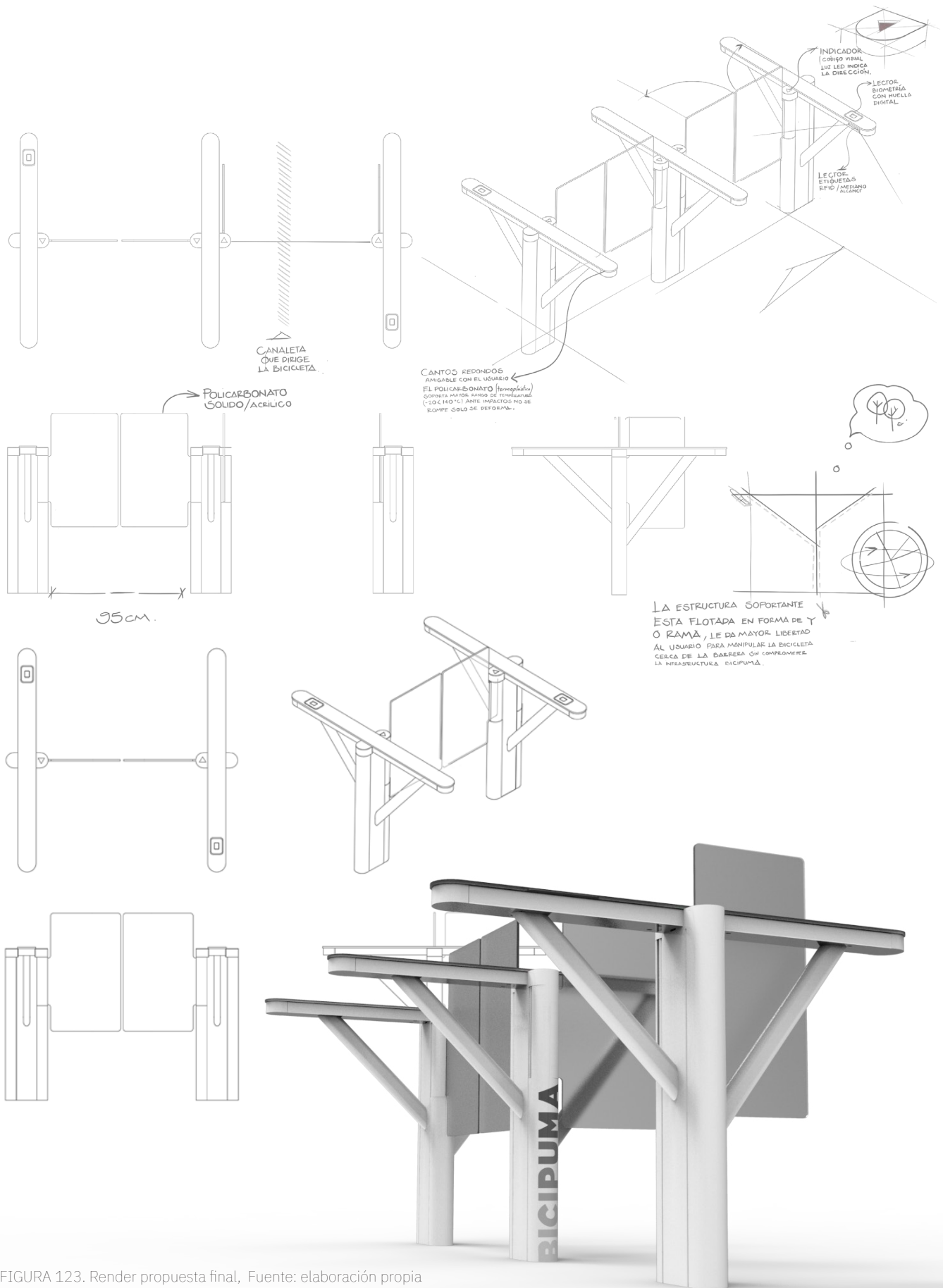
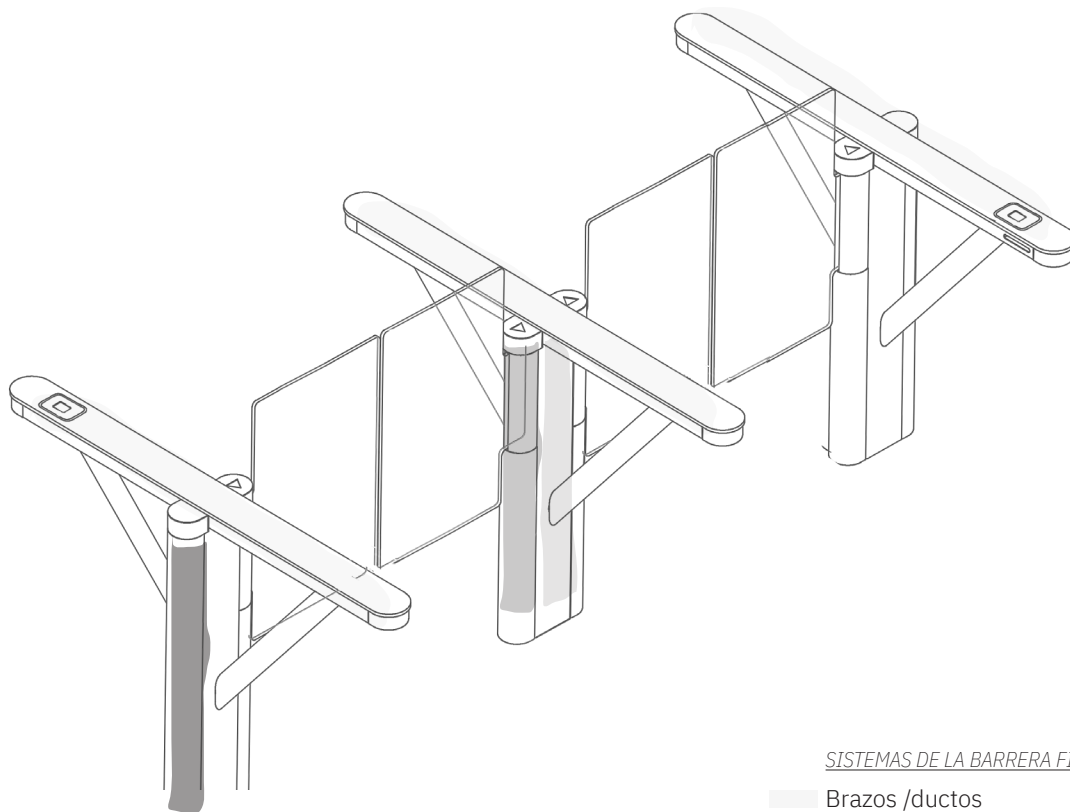


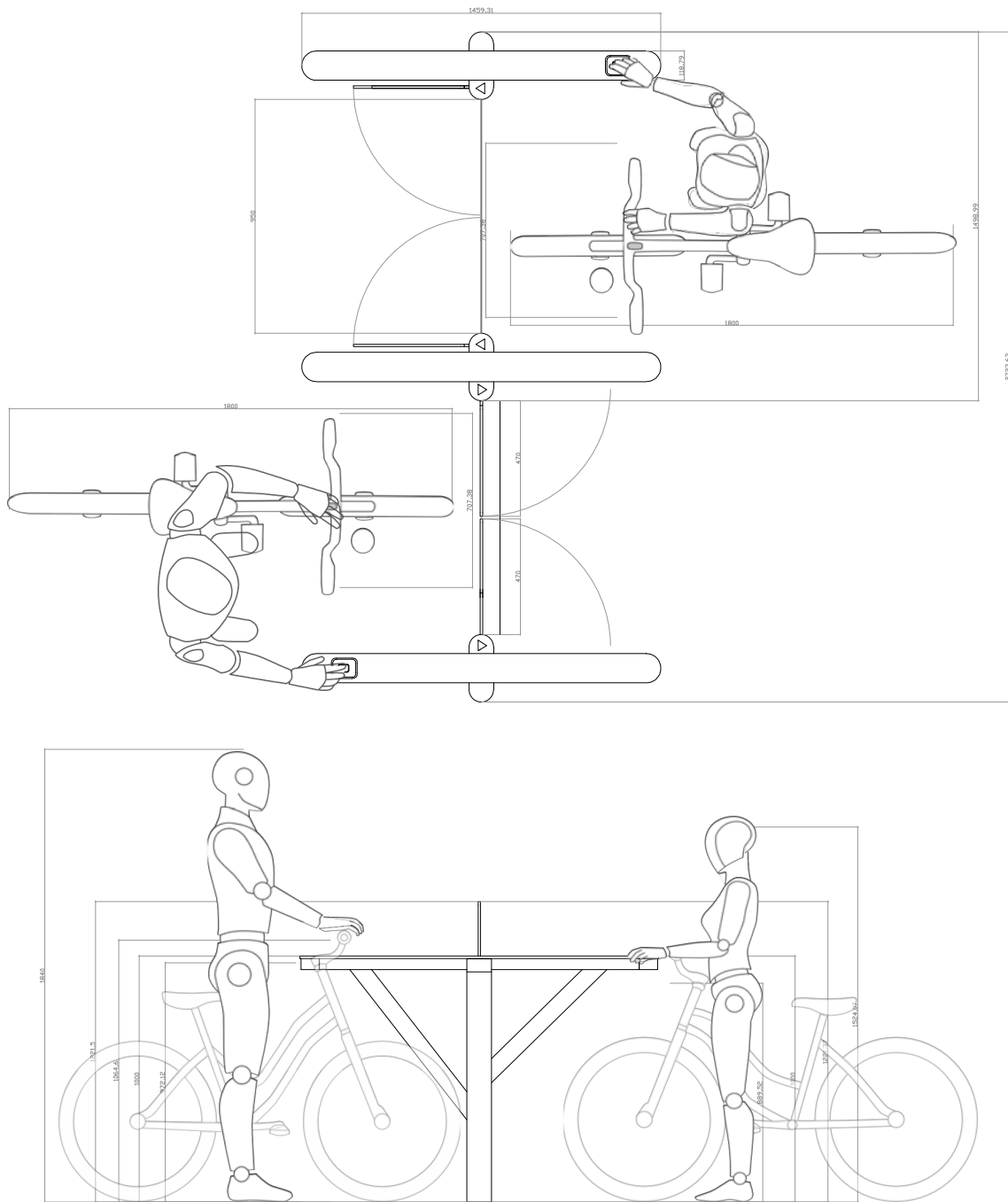
FIGURA 123. Render propuesta final, Fuente: elaboración propia



SISTEMAS DE LA BARRERA FÍSICA:

- Brazos /ductos
- Postes centrales
- Pilonas con panel giratorio
- Pilonas sin panel giratorio

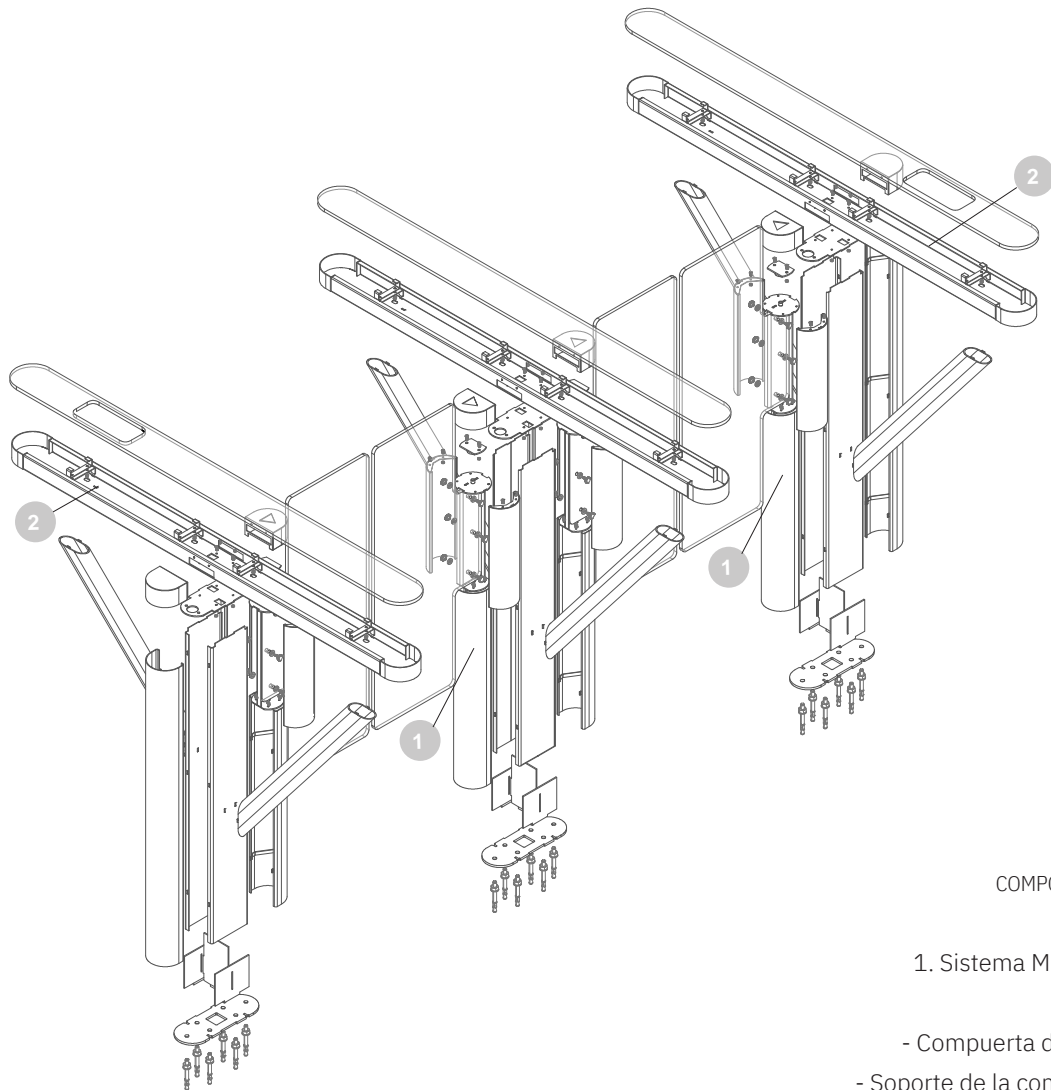
Ver planos del producto.



B Bicipuma sexta generación

A Bicipuma primera generación

FIGURA 124. Vistas generales de la propuesta final con usuarios percentil 50, 95, Fuente: elaboración propia



COMPONENTES

1. Sistema Mecánico

- Motor
- Compuerta de vidrio
- Soporte de la compuerta

2. Sistema eléctrico

- Lector RFID: Lee la información en bicicleta y transmite la información a la tarjeta controladora
- lector de huella digital
- Tarjeta controladora: Controla el centro del sistema, recibe información de los lectores RFID, biometría, trata la información y envía el comando al motor, luz señalizadora y alarma.
- Switch limitador: Controla el ángulo de rotación de la barrera
- Sistema de alarma: Emite una alarma en forma de luz al detectar algún tipo de intrusión.

FIGURA 125. Explosivo de la propuesta final, Fuente: elaboración propia

DIAGRAMA DE FUNCIONES

- 1_. El lector transfiere la información del usuario a la tarjeta controladora, y acepta la información del usuario.
- 2_. La tarjeta controladora recibe y compara la información con la información almacenada en la base de datos. De acuerdo al resultado, la tarjeta controladora envía el comando al motor.
- 3_. El sensor infrarrojo continuamente detecta hasta que un peatón pasa a través de la barrera.
- 4_. La alarma podrá ser escuchada cuando exista algún tipo de intrusión.

Lectores	tiempo de apertura/lectura	Angulo de apertura	Voltaje de operación	Entorno de operación	Tipo de apertura	Ancho de carril	Marca de componentes.
biométrico de huella digital. RFID.	5s.	180°.	AC 100 ~ 120V/200 ~ 240V, 50/60Hz	Interior.	swing.	95cm.	ZKteco.

A. TIPO DE COMPONENTE:

Eléctrico, lector RFID

DESCRIPCIÓN: Terminal de funcionamiento offline que permite identificar a los usuarios mediante RFID (tarjetas, llaveros, pulseras y tags) con sensibilidad de lectura y un mejor rechazo de las interferencias.

TIPO DE AUTENTICACIÓN Y VELOCIDAD DE VERIFICACIÓN: Objeto etiqueta RFID ubicado en la potencia de las unidades bicipuma. 125 kHz. La tecnología RFID (Radio Frequency Identification o Identificación por Radiofrecuencia) permite la lectura/ con un rango de mediano alcance de lectura 90 cm de proximidad

DIMENSIONES: 195.6 x 149.9 x 43.2 mm

PESO: 0.86 kg

B. TIPO DE COMPONENTE: Eléctrico, lector biométrica en huella digital con teclado

DESCRIPCIÓN: Comunicación TCP-IP para su manejo o administración desde software SmartPSS

TIPO DE AUTENTICACIÓN Y VELOCIDAD DE VERIFICACIÓN: biométrica de huella digital 25 usuarios por minuto

DIMENSIONES: 83mm x 70mm x 33mm

PESO: 0.44kg

C. TIPO DE COMPONENTE: Mecánico motor o servomotor

DESCRIPCIÓN: preciso con tecnología de conexión optimizada variantes con encoder absoluto de seguridad, multivuelta, velocidad optimizada

DIMENSIONES:

80 mm x 1600mm

D. TIPO DE COMPONENTE: Lámpara de seguridad con luz LED de color rojo y verde

DIMENSIONES: 51 mm x 29 mm

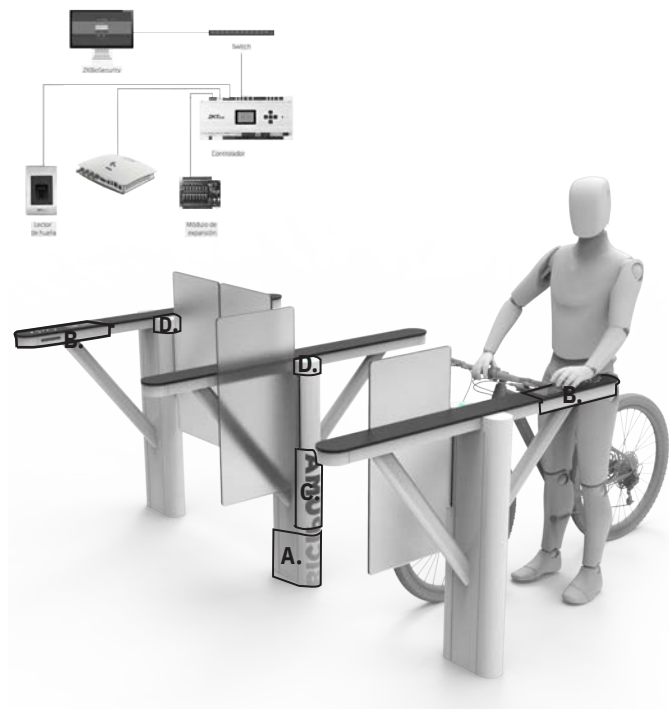


FIGURA 126. Vista en perspectiva de la propuesta final, Fuente: elaboración propia

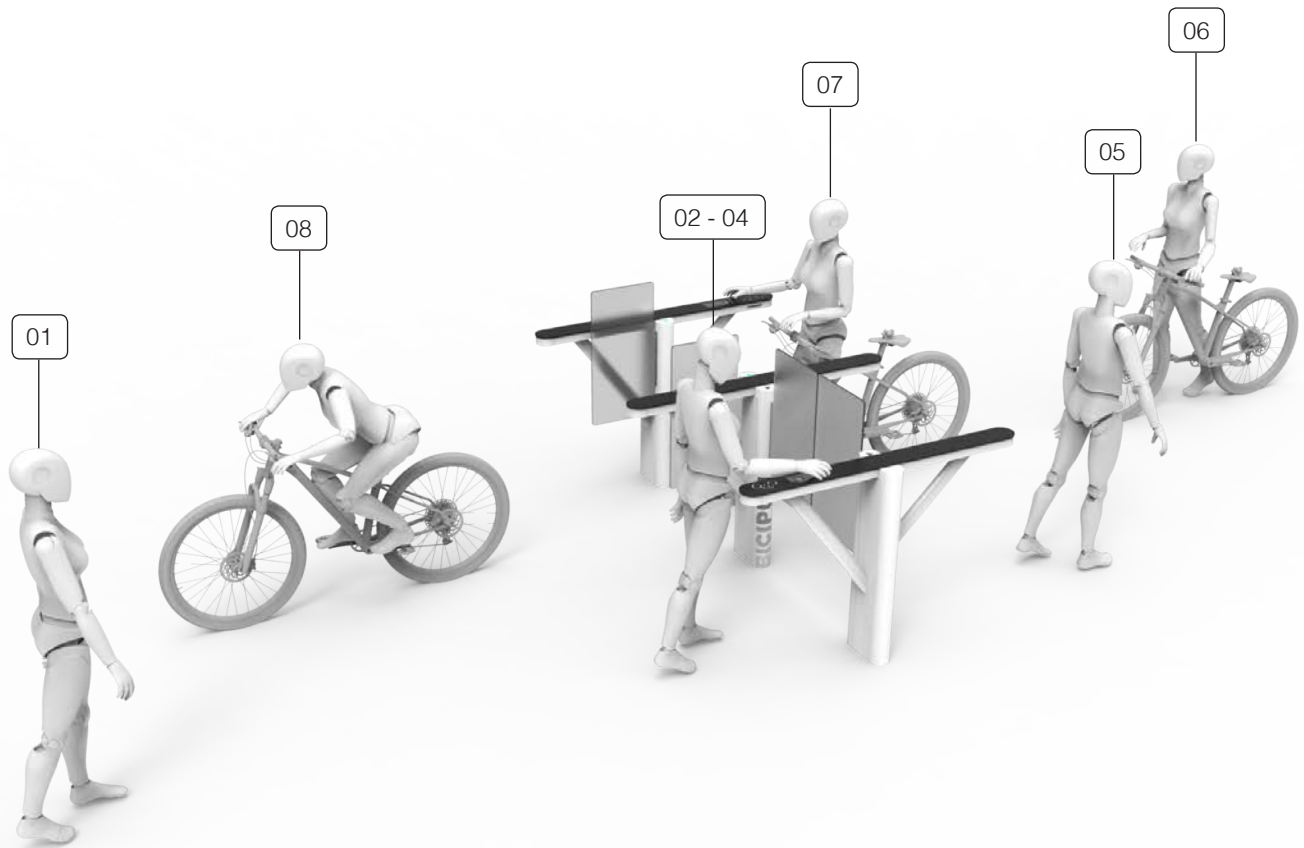


FIGURA 127. Secuencia de uso alrededor del producto

USUARIO 1 "PERCENTIL 95" : PRÉSTAMO

01. Llega en Pumabus al módulo de Zona Cultural y camina hasta la entrada.
02. Lee el orden de las acciones en la barra lateral
03. Coloca el dedo registrado en el lector de huella digital.
04. Ingresa al módulo.
05. Busca el código de color en la bicicleta que necesita para trasladarse, elige una de las bicis de última generación, revisa asiento cadena, campana y canastilla.
06. Desplaza la bicicleta hacia la salida.
07. Al acercarse la unidad a la barrera física se le solicitará nuevamente al usuario su huella digital.
08. Sale y pedalea al módulo destino "Medicina"

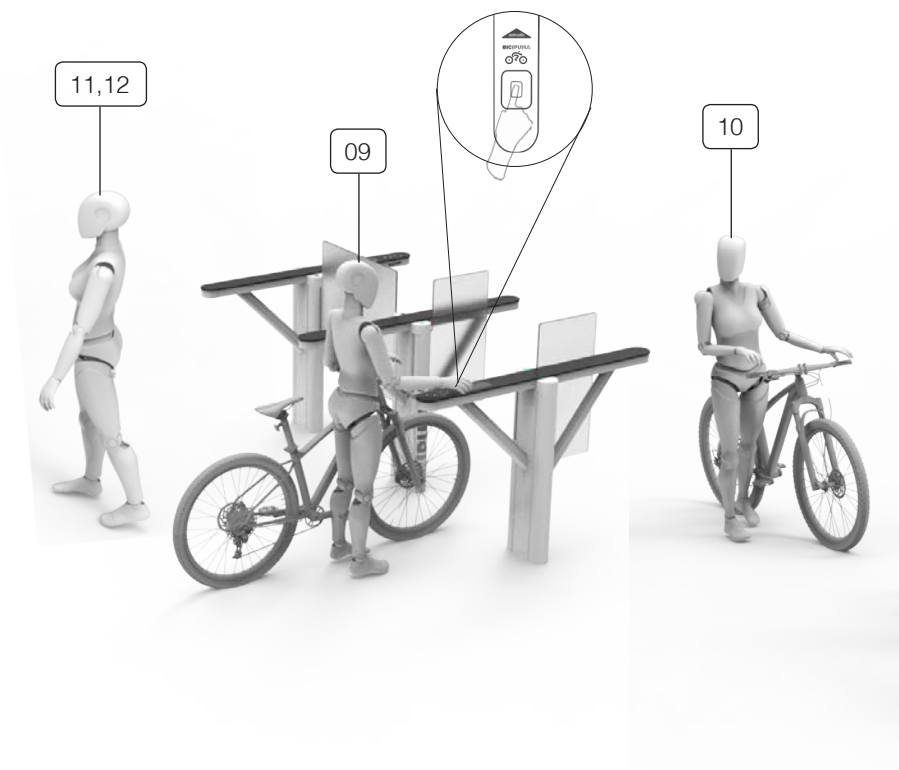


FIGURA 128. Secuencia de uso alrededor del producto

USUARIO 1 "PERCENTIL 95": DEVOLUCIÓN

- 09. Llega a su destino, al acercarse la unidad a la barrera física de entrada solicitará la huella digital. El lector RFID de entrada registra la etiqueta en la bicicleta como "devolución".
- 10. Observa la categorización de bicicletas, coloca su bici alternada en la fila correcta.
- 11. Se acerca a la salida, coloca el dedo registrado en el lector de huella digital.
- 12. Camina fuera del módulo de "Medicina"

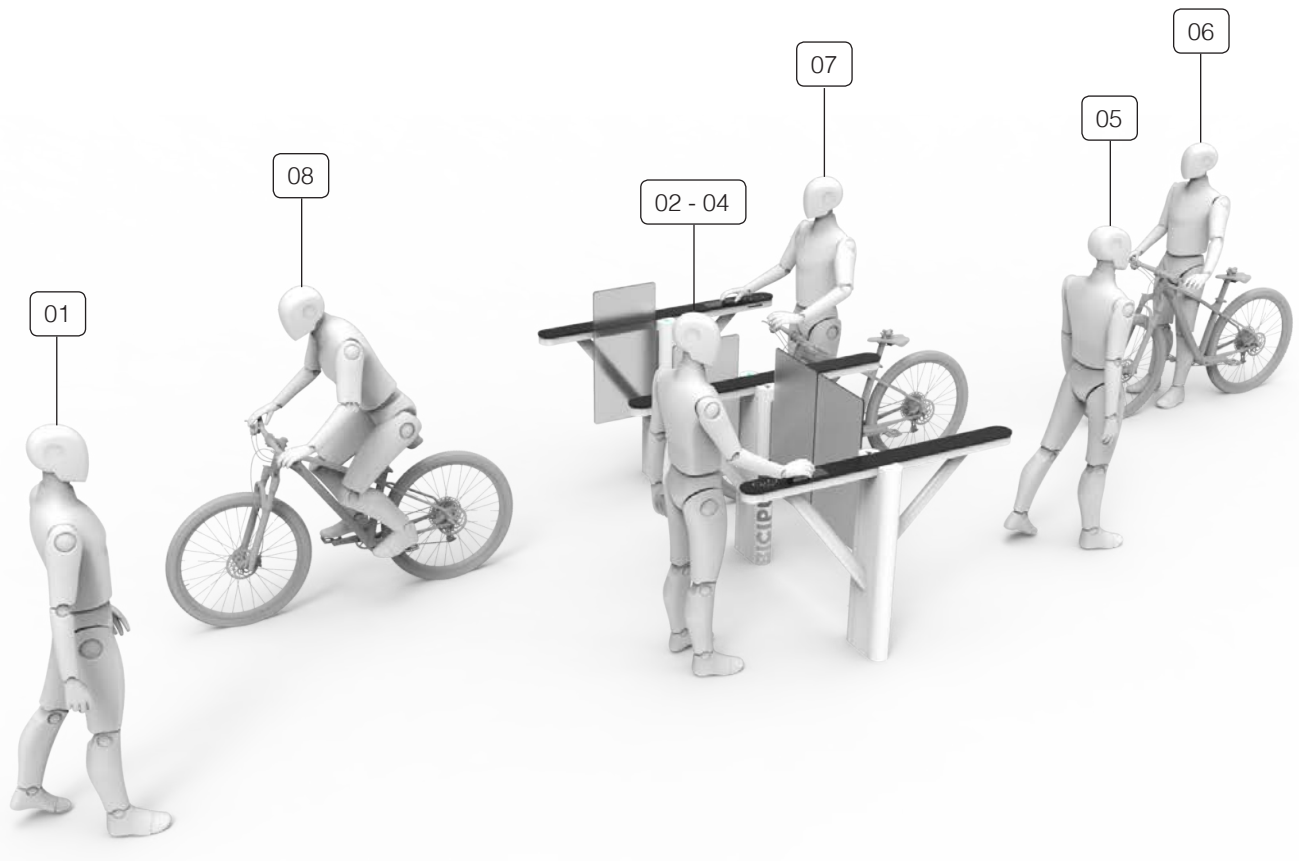


FIGURA 129. Secuencia de uso alrededor del producto

USUARIO 2 "PERCENTIL 50": PRÉSTAMO

01. Llega en Pumabus al módulo de Zona Cultural y camina hasta la entrada.
02. Lee el orden de las acciones en la barra lateral
03. Coloca el dedo registrado en el lector de huella digital.
04. Ingresa al módulo.
05. Busca el código de color en la bicicleta que necesita para trasladarse, elige una de las bicis de última generación, revisa asiento cadena, campana y canastilla.
06. Desplaza la bicicleta hacia la salida.
07. Al acercarse la unidad a la barrera física se le solicitará nuevamente al usuario su huella digital y Nip.
08. Sale y pedalea al módulo destino "Medicina"

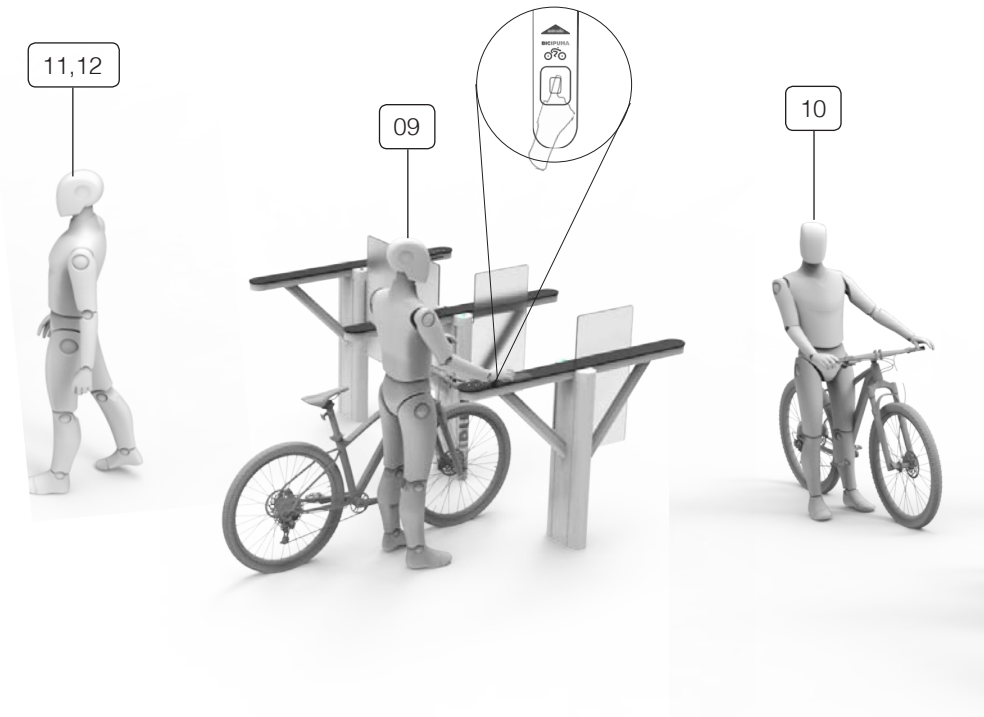


FIGURA 130. Secuencia de uso alrededor del producto

USUARIO 2 "PERCENTIL 50": DEVOLUCIÓN

09. Llega a su destino, al acercar la unidad a la barrera física de entrada solicitará la huella digital del usuario. El lector de entrada registra la bicicleta como "devolución".

10. Observa la categorización de bicicletas, coloca su bici alternada en la fila correcta.

11. Se acerca a la salida, coloca el dedo registrado en el lector de huella, digita el Nip de tres números.

12. Camina fuera del módulo de "Medicina"

MONTAJE PRODUCTO EN MÓDULO ANEXO DE INGENIERIA





FIGURA 131- 133. Montaje del producto final en entorno módulo semimasivo "Anexo de ingeniería"

SECUENCIA DE USO EN CONTEXTO

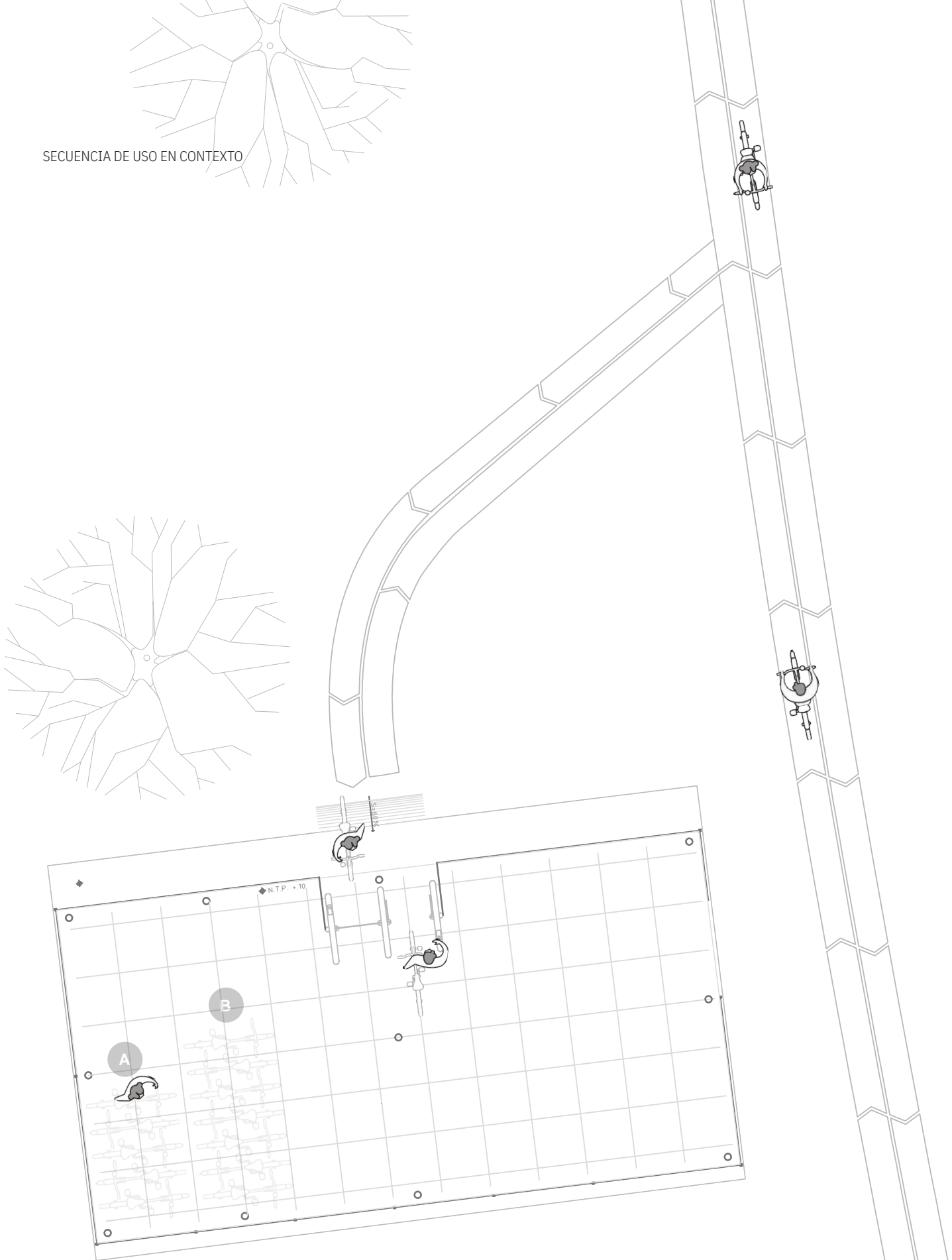




FIGURA 134, 135 Simulaciones de zonificación en módulos semimasivos.

CONCLUSIONES

Diseñar desde distintos enfoques, permitió soluciones integrales concluyendo en un producto de diseño industrial pertinente para el servicio Bicipuma y entornos como biciestacionamientos masivos a través de un sistema automatizado que garantiza la seguridad de la infraestructura ciclista del servicio y la experiencia del usuario, además de diversificar las soluciones existentes que buscan promover a la movilidad intermodal y gradualmente transformar el entorno en un espacio permeable para todos los ciudadanos que la transitan.

APRENDIZAJE

La complejidad de diseñar un objeto nos exige un análisis sobre los aspectos inherentes al desempeño del objeto industrial siempre tenemos en mente diseñar un objeto que resuelva de manera pertinente la función producción, ergonomía y estética: datos en su mayoría cuantitativos, pero al diseñar un objeto que ofrece un servicio debemos explorar “factores variables” la metodología centrada en el usuario (Design thinking) nos permite sensibilizarnos a entender la forma en la que las personas interactúan con el objeto/servicio desde una perspectiva más empática y traducir estos datos cualitativos en indicadores o parámetros que nos acercan a desarrollar objetos de diseño industrial que sean aceptados con éxito por los grupos de interés para los cuales fueron diseñados.

Bibliografía

Chávez, Margarita. (1994). La Ciudad Universitaria en la arquitectura mexicana contemporánea. Revista de la Universidad Nacional Autónoma de México: Número extraordinario 1994. Recuperado de: <https://www.revistadelauniversidad.mx/download/def94f0e-384b-4300-9d69-4ac6075579ab?filename=extraordinario>

Dirección de Cultura, Diseño e infraestructura ciclista (2014). Ciudades para la movilidad: mejores prácticas en México. Ciudad de México: Secretaría de Transporte y Vialidad

Elorza, Laura. (2019). Entrevista con Ana Falú, "Pensar la ciudad desde el urbanismo feminista popular" Recuperado de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/ConCienciaSocial/article/view/24158>

Fernández, P., Suárez M., Quiroz, H. (2018). La Movilidad en la Ciudad de México, Impactos, conflictos y oportunidades. (p.). Ciudad de México, México: Instituto de Geografía.

Illich, Iván. (1973) Energía y equidad. Francia

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2018). Encuesta origen-destino, comunicado de prensa No. 104/18. (p.). Ciudad de México: INEGI

Lahera Virginia. (2006). Educación superior y sustentabilidad: La UNAM en sus 100 años. Ciudad de México, Revista UNAM. Recuperado de <http://revistas.unam.mx/index.php/bitacora/article/view/25200>

Neufert, Ernest & Peter. (1936). Arte de proyectar en arquitectura. Alemania

Secretaría del Medio Ambiente, UNAM, Banco Interamericano de Desarrollo. (2018) Plan Bici CDMX. (p.34-73). Ciudad de México: SEDEMA

Secretaría de Medio Ambiente, UNAM, GEHL Architects. (Sin fecha) Estrategia de Movilidad en bicicleta. Ciudad de México: SEDEMA

Secretaría de Movilidad (2019) Plan estratégico de movilidad de la Ciudad de México 2019, Una ciudad un sistema. México: Nadjeli, Babinet. Medina, Salvador. Secretaría de Movilidad (2019) Plan Movilidad en Bici 2019. México, (p.). Ciudad de México: SEMOVI

Stickdorn, M. Schneider, J. & Co-authors (2011). This is Service Design Thinking. The Netherlands, Amsterdam. BIS Publishers

Stickdorn, M. Hormess, E. (2018) This is Service Design Doing. Basic service design tools, Cap. 03 p.34-60. United States. O'Reilly Media, Inc.

Loukaitou-Sideris, Anastasia., Banerjee, Tridib. (2010) Companion to Urban Design. Feminist approaches to urban design, p.150, 156. United Kingdom, London. Routledge Taylor & Francis Group

Créditos de las figuras

Autor. (Año). Título del mapa [Formato]. Escala. Ciudad. Editorial.

Google. (s.f.). [Mapa de Bogotá, Colombia en Google maps]. Recuperado el 3 de Octubre, 2015, de: <https://www.google.com.co/maps/@4.6315748,-74.0699088,11.79z?hl=en>

CAPÍTULO I

FIGURA 01. Vista panorámica del centro de la Ciudad de México

fc-user:940676 xyz [sin año].Mexico City [fotografía]. Recuperado de <https://www.fotocommunity.de/photo/mexico-city-xyz/41003650>

FIGURA 02. Los inicios del Metro capitalino, estación Candelaria 1969

Colección Villasana - Torres. [1969]. Los inicios del Metro capitalino [fotografía]. Recuperado de https://www.eluniversal.com.mx/sites/default/files/u37791/int._candelaria.jpg

FIGURA 03. Ciclistas en Avenida Juárez, Ciudad de México.

ITDP [Sin fecha].Mexico City: 1985 and Today [fotografía].Recuperado de <https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2020/04/CDMXbicicleta-996x664.jpg>

FIGURA 04. Intersección Av. Juárez, Av. peatonal Francisco I. Madero y Eje Central Lázaro Cárdenas, Ciudad de México.

Lim, Dominica, (sin año).Los otros espacios de la capital [fotografía]. Recuperado de <https://mxcity.mx/2017/03/los-otros-espacios-de-la-capital-la-ciudad-de-mexico-desde-un-drone-fotos/>

FIGURA 05.Circulación entre medios de transporte y tránsito en Ciudad de México, Av. Juárez.

[sin año].”Das urbane Porträt von Mexico City sieht recht chaotisch aus ...” “El retrato urbano de la Ciudad de México parece bastante caótico...” [fotografía].Recuperado de <http://www.quer-magazin.at/home/15-2015/mexico-city>

FIGURA 06. Fernanda Rivera y Andrés Lajous en la Gran Rodada ciclista 2019, Ciudad de México.

[2019].“Rompen récord de asistencia en la gran rodada ciclista” [fotografía].Recuperado de <https://www.24-horas.mx/2019/06/22/rompen-record-de-asistencia-en-la-gran-rodada-ciclista/>

FIGURA 07. Infraestructura ciclista en la Ciudad de México, 2017.

Plan en Bici [2018].”Biciestacionamientos en Ciudad de México” [Mapa].Recuperado de https://semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/PlanBici-baja-sitio-1_2019.pdf

FIGURA 08. Ciclovías, biciestacionamientos masivos y semi-masivos en CETRAM y área de operación de Ecobici.

Elaboración propia (2020). “Biciestacionamientos en la Ciudad de México 2020” [Mapa]. Elaboración propia

FIGURA 09. “Familia transitando en Ciudad de México”. [fotografía].Recuperado de <https://mexicoya.com.mx/avanza-ley-de-movilidad-en-el-senado-y-ya-solo-falta-su-publicacion/>

FIGURA 10. “Área de operación Bicigratis 2020”

Elaboración propia [2020]. “Biciestacionamientos en la Ciudad de México 2020” [Mapa].

FIGURA 11. Fachada principal del módulo Francisco Sosa.

Google maps [2014]. “Bicigratis en Centro de Coyoacán” [fotografía]. Recuperado de <https://centrodecoyoacan.mx/wp-content/uploads/bici-gratis-francisco-sosa-.jpg>

FIGURA 12. Módulos Bicigratis.

Google maps [2014]. “Bicigratis en Centro de Coyoacán” [fotografía]. Recuperado de <https://centrodecoyoacan.mx/wp-content/uploads/bici-gratis-parque-allende.jpg>

FIGURA 13. Ciclista usuario del servicio Bicigratis.

La Razón [2016]. “Habrán cortes a la circulación por paseo ciclista” [fotografía].

Recuperado de https://imagenes.razon.com.mx/files/image_940_470/uploads/2020/06/05/5eda348525893.jpeg

FIGURA 14. Área de operación Ecobici.

Elaboración propia [2020]. “Biciestacionamientos en la Ciudad de México 2020” [Mapa].

FIGURA 15. Islas de bicicletas mecánicas Ecobici.

Bocquet, Denis [2012]. “Módulo de EcoBici ubicado en la colonia Condesa en la Ciudad de México” [fotografía].

Recuperado de https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/76/EcoBici_Ciudad_de_M%C3%A9xico.jpg

FIGURA 16. Islas de bicicletas eléctricas Ecobici.

SEDEMA [2017]. “Archivos Secretaría de Medio Ambiente” [fotografía].

Recuperado de http://www.data.sedema.cdmx.gob.mx/cambioclimaticocdmx/images/Nuevas_bicis.jpg

FIGURA 17. Ciclistas usuario del servicio Ecobici.

SEDEMA [2028]. “Recibe Ecobici premio por innovaciones tecnológicas” [fotografía].

Recuperado de <https://sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/5aa/acf/8f7/5aaacf8f7f6ff553669905.jpg>

FIGURA 18. Ubicación biciestacionamiento masivo Pantitlán.

Elaboración propia [2020]. “Biciestacionamientos en la Ciudad de México 2020” [Mapa].

FIGURA 19. Fachada principal biciestacionamiento Pantitlán.

SEDEMA [2014] “Agenda de Innovación Gubernamental CDMX” [fotografía].

Recuperado de http://www.innovacion.cdmx.gob.mx/statics/archivos/galeria_proyecto/Py64_1056450681-Img.jpg

FIGURA 20. Torniquete de acceso controlado Pantitlán.

Manuel, J. [2014] “Nuevo Biciestacionamiento en Pantitlán (Bikeparking)” [fotografía]. Recuperado de http://1.bp.blogspot.com/-0W8ww0_CpU8/VDCjKyz5ygI/AAAAAAAAAACTQ/-5ZV-rPoaPA/s1600/1959615_10204045360846118_7839701426808697549_n.jpg

FIGURA 21. Sistema de acceso automatizado Pantitlán.

SEDEMA [2014] "Agenda de Innovación Gubernamental CDMX" [fotografía].

Recuperado de http://www.innovacion.cdmx.gob.mx/statics/archivos/galeria_proyecto/Py64_1056450683-Img.jpg

FIGURA 22. Ubicación biciestacionamiento masivo La Raza.

Elaboración propia [2020]. "Biciestacionamientos en la Ciudad de México 2020" [Mapa].

FIGURA 23. Fachada principal biciestacionamiento La Raza.

Arquitectura Industrial [2016]. "El Biciestacionamiento Masivo CETRAM La Raza" [fotografía].

Recuperado de <http://www.colectivomx.com.mx/la-raza>

FIGURA 24. Clase en biciescuela La Raza.

Archivo Gobierno CDMX [2016] "Biciestacionamientos CDMX" [fotografía].

Recuperado de https://www.archivo.cdmx.gob.mx/storage/app/media/uploaded-files/28192156723_97dcd0fcc1_z.jpg

FIGURA 25. Sistema de acceso automatizado La Raza.

SEDEMA [2016] "Biciestacionamiento Masivo La Raza" [fotograma de video].

Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=16sWwKAowVQ>

FIGURA 26. Ubicación biciestacionamiento semi-masivo Periférico Oriente.

Moreno, J. [2020]. "Biciestacionamientos en la Ciudad de México 2020" [Mapa]. Elaboración propia

FIGURA 27. Fachada principal biciestacionamiento Semi masivo Periférico Ote. Elaboración propia

Portal Automotriz [2018]. "Inaugura Sedema biciestacionamiento semimasivo en Periférico Oriente" [fotografía].

Recuperado de https://www.portalautomotriz.com/sites/portalautomotriz.com/files/styles/pa3_715x496/public/media/photos/sedema1_2.jpg?itok=mz0hVFK8×tamp=1543877511

FIGURA 28. Sistema de acceso controlado Periférico Oriente.

Portal Automotriz [2018]. "Inaugura Sedema biciestacionamiento semimasivo en Periférico Oriente" [fotografía].

Recuperado de https://www.portalautomotriz.com/sites/portalautomotriz.com/files/styles/pa3_modal/public/media/photos/sedema2_1.jpg?itok=trehcWnA

FIGURA 29. Aparcabicicleta asistido doble piso Diseño Neko.

Caminoalex [2018]. "Biciestacionamiento Metro Periférico Oriente" [fotografía]. Recuperado de https://fastly.4sqi.net/img/general/width960/2637807_GEOv9FnIM-Tiv-mTHe6z2qZV_YP8LB22EONLnWIEIJU.jpg

FIGURA 30. Ubicación de biciestacionamiento semi-masivo Buenavista.

Elaboración propia [2020]. "Biciestacionamientos en la Ciudad de México 2020" [Mapa].

FIGURA 31. Fachada principal biciestacionamiento Semi-masivo Buenavista.

El Universal [2019]. "Abren biciestacionamiento en Buenavista" [fotografía]. Recuperado de https://www.eluniversal.com.mx/sites/default/files/NR-A19-EU150619-4_Drupal%20Main%20Image.var_1560580200.jpg

FIGURA 32. Sistema de acceso controlado Buenavista.

Ferif. [2019]. "Biciestacionamiento en Buenavista" [fotografía]. Recuperado de https://twitter.com/ferif_/status/1139626266909466624

FIGURA 33. Aparcabicicleta asistido doble piso Diseño Neko.

NTCD [2019] "Inaugura la SEMOVI Biciestacionamiento semimasivo en Buenavista" [fotografía]. Recuperado de <https://ntcd.mx/uploads/2019/06/14/ciudad-inaugura-semovi-biciestacionamiento-semimasivo-buenavista20191463.jpg>

FIGURA 34. Biciestacionamiento masivo Bicicentro en la CETRAM. Elaboración propia [2020]. "Infraestructura ciclista Bicipuma 2020"

FIGURA 35. Biciestacionamiento masivo Bicicentro en la CETRAM.

Baez, J. [sin año]. "Estación Central" [fotografía]. Recuperado de <https://www.pinterest.com.mx/pin/347129083753059715/>

FIGURA 36. Alineadores en biciestacionamiento masivo Bicicentro.

Baez, J. [sin año] "Estación central de Bicipuma CU" [fotografía]. Recuperado de <https://www.pinterest.com.mx/pin/347129083749467079/>

FIGURA 37. Entrada a Bicicentro.

sin año "Programa Bicipuma en CU alcanza hasta 6,000 préstamos al día" [fotografía]. Recuperado de <https://www.portalautomotriz.com/noticias/transporte/programa-bicipuma-en-cu-alcanza-hasta-6000-prestamos-al-dia>

FIGURA 38. Biciestacionamientos semi-masivos Bicipuma ver mapa en la página 37.

Elaboración propia [2020]. "Infraestructura ciclista Bicipuma 2020" [mapa]. Elaboración propia

FIGURA 39. Biciestacionamientos semi-masivos Bicipuma.

Elaboración propia [2020]. "Biciestacionamientos semi-masivos Bicipuma" [fotografía].

FIGURA 40. Alineadores fuera de los biciestacionamientos semi-masivos Bicipuma.

Elaboración propia [2020]. "Alineadores fuera de los biciestacionamientos semi-masivos Bicipuma" [fotografía].

FIGURA 41. Sistema de préstamos en biciestacionamientos semi-masivos Bicipuma.

Elaboración propia [2020]. "Sistema de préstamos en biciestacionamientos semi-masivos Bicipuma" [fotografía].

FIGURA 42. Vialidades principales y estaciones del transporte público que intersectan Ciudad Universitaria Ciclovías y módulos del servicio Bicipuma.

Elaboración propia [2020]. "Vialidades principales y estaciones del transporte público que intersectan Ciudad Universitaria Ciclovías y módulos del servicio Bicipuma" [fotografía].

FIGURA 43. Artículo Gaceta UNAM 2006.

Gaceta UNAM [2006]. "Refuerza la UNAM el Programa Bicipuma" [Gaceta].

FIGURA 44. Biciestacionamiento masivo en Ciudad Universitaria Bicicentro.

Agencia de Movilidad y Arquitectura S.C. [2016]. “¿Conoces el sistema Bicipuma?” [fotografía].Recuperado de <https://pbs.twimg.com/media/CayhfZFUEAA5DHX?format=jpg&name=900x900>

FIGURA 45. Servicio Bicipuma en módulo Medicina 2019.Elaboración propia [2020].

CAPÍTULO II

FIGURA 46. Secuencia de uso, situación actual del servicio Bicipuma. Elaboración propia [2019].

FIGURA 47. Usuario Bicipuma transitando sobre la ciclovía en CU 2019. Elaboración propia [2019].

FIGURA 48. Módulo Semi-masivo Medicina. Elaboración propia [2019].

FIGURA 49. Intersecciones para ciclistas y peatones. Elaboración propia [2019].

FIGURA 50. Ciclovía bidireccional Ciudad Universitaria. Elaboración propia [2019].

FIGURA 51. Transportistas Bicipuma en módulo Medicina 2019. Elaboración propia [2019].

FIGURA 52. Usuarios Bicipuma en módulo Derecho. Elaboración propia [2019].

FIGURA 53. Usuario eligiendo una de las unidades de sexta generación en módulo Medicina. Elaboración propia [2019].

FIGURA 54. Usuario eligiendo una de las unidades de sexta generación en módulo Medicina. Elaboración propia [2019].

FIGURA 56. Vista lateral de uno de los inmuebles del servicio Bicipuma. Elaboración propia [2019].

FIGURA 57. Técnica permitiendo la devolución de las unidades bicipuma. Elaboración propia [2019].

FIGURA 58. Técnica registrando las unidades que permanecerán en el módulo después del horario de servicio. Elaboración propia [2019].

FIGURA 59. Usuario Bicipuma transitando sobre la ciclovía en CU 2019. Elaboración propia [2019].

FIGURA 60. Espacio de trabajo al interior del módulo Derecho. Elaboración propia [2019].

FIGURA 61. Técnico permitiendo el préstamo de las unidades bicipuma. Elaboración propia [2019].

FIGURA 62. Elementos que componen al Servicio Bicipuma explicado con el método POEMS. Elaboración propia [2019].

FIGURA 63. Sistema de préstamo y devolución servicio Bicipuma. Elaboración propia [2019]. Elaboración propia [2019].

FIGURA 64 - 69. Secuencia de registro al servicio Bicipuma. Elaboración propia [2019].

FIGURA 70. SIMULACIÓN DEL PRÉSTAMO DE UNIDADES BICIPUMA

Recorrido de Carolina dentro del módulo “Derecho”

Vista superior módulo dimensiones 6.10m x 3.40m Elaboración propia [2019].

FIGURA 71. SIMULACIÓN DE LA DEVOLUCIÓN DE UNIDADES BICIPUMA

Recorrido de Carolina dentro del módulo “Química”

Vista superior módulo dimensiones 6.00m x 6.00m Elaboración propia [2019].

FIGURA 72 - 77. Secuencia de préstamo y devolución servicio Bicipuma. Elaboración propia [2019].

FIGURA 78. SIMULACIÓN DEL PRÉSTAMO DE UNIDADES BICIPUMA

Recorrido de Fernando dentro del módulo “Medicina”

Vista superior módulo dimensiones 12.00 m x 6.00 m Elaboración propia [2019].

FIGURA 79. SIMULACIÓN DE LA DEVOLUCIÓN DE UNIDADES BICIPUMA

Recorrido de Fernando dentro del módulo “Filosofía”

Vista superior módulo dimensiones 9.15m x 6.00m Elaboración propia [2019].

FIGURA 80 - 85. Secuencia de responsabilidades y experiencias de los técnicos Bicipuma. Elaboración propia [2019].

FIGURA 86. SIMULACIÓN JORNADA LABORAL DE TÉCNICOS BICIPUMA

Recorrido de Margarita dentro del módulo “Medicina”

Vista superior del módulo, dimensiones 12.00m x 6.00m Elaboración propia [2019].

FIGURA 87 - 92. Secuencia de responsabilidades y experiencias de los técnicos Bicipuma. Elaboración propia [2019].

FIGURA 93. SIMULACIÓN JORNADA LABORAL DE TÉCNICOS BICIPUMA

Recorrido de Mario dentro del módulo “Ingeniería”

Vista superior del módulo, dimensiones 12.00m x 6.00m Elaboración propia [2019].

FIGURA 94, 95. Técnico permitiendo el préstamo de las unidades Bicipuma. Elaboración propia [2019].

FIGURA 96. Módulo de ingeniería servicio Bicipuma. Elaboración propia [2019].

FIGURA 97. Usuaría Bicipuma transitando sobre la ciclovia en CU 2019 Elaboración propia [2019].

CAPÍTULO III

FIGURA 98. Mapa de posicionamiento en relación calidad/costo de los objetos de estudio: Barreras de control de acceso con sistemas de autenticación.

Elaboración propia [2019].

FIGURA 99 -102. Barreras con control de acceso. [2017]. [fotografía]. Recuperado de <https://zkteco.eu/sites/default/files/content/downloads/ts2100-series.pdf>

<https://zkteco.eu/products/entrance-control/pedestrian-product/tripod-turnstile/ts2100>

<https://www.zkteco.com.ar/productos/control-de-entrada/ts5000a/>

<https://www.zkteco-peru.com/home/128-serie-fht2300.html>

FIGURA 103 -106. Barreras con control de acceso. [2018]. [fotografía]. Recuperado de

<http://www.luckgates.com/products>

<https://www.zktecolatinoamerica.com/producto/serie-sbt1000s/>

<https://www.i-hikvision.com/compra/zkteco-sbt15222-torniquetes-de-medio-cuer-24883>

<https://www.zkteco.in/product-detail/SBTL-8033.html>

FIGURA 107. Barreras con control de acceso. Elaboración propia [2020].

FIGURA 108. Componentes barrera con control de acceso marca Zkteco. [2019]. [fotografía]. <https://www.zkteco.in/index.html>

CAPÍTULO IV

FIGURA 109. Proceso de diseño. Elaboración propia [2021].

FIGURA 110. Secuencia de uso en diagrama. Elaboración propia [2021].

FIGURA 111 -119. Interacción usuario - objeto. Elaboración propia [2021].

FIGURA 120. Simulador volumétrico escala 1:1. Elaboración propia [2021].

FIGURA 121. Dimensiones antropométricas, Ávila, Prado y González. (2007).

FIGURA 122. Requisitos de espacio, Neufert, Ernest & Peter. (1936). “Man: dimensions and space requirements” Arte de proyectar en arquitectura.

FIGURA 123. Render propuesta final. Elaboración propia [2021].

FIGURA 124. Vistas generales de la propuesta final con usuarios percentil 50, 95, Elaboración propia [2021].

FIGURA 125. Explosivo de la propuesta final, Elaboración propia [2021].

FIGURA 126. Vista en perspectiva de la propuesta final, Elaboración propia [2021].

FIGURA 127. Secuencia de uso alrededor del producto, Elaboración propia [2021].

FIGURA 128. Secuencia de uso alrededor del producto, Elaboración propia [2021].

FIGURA 129. Secuencia de uso alrededor del producto, Elaboración propia [2021].

FIGURA 130. Secuencia de uso alrededor del producto, Elaboración propia [2021].

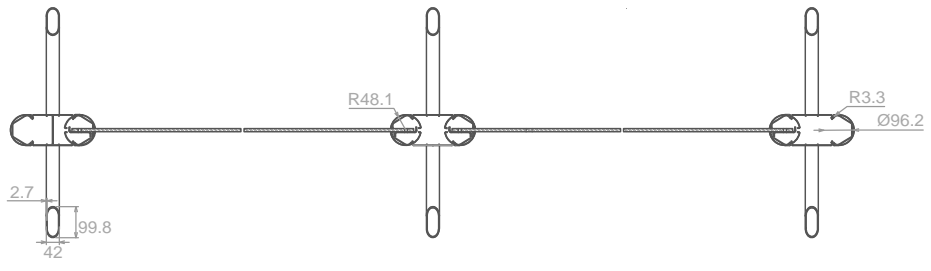
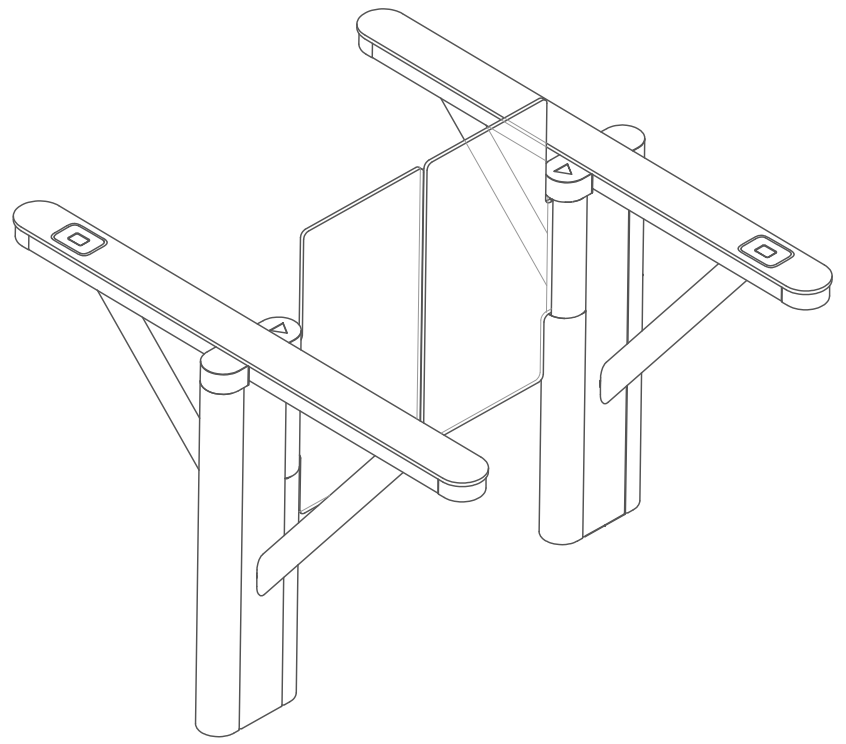
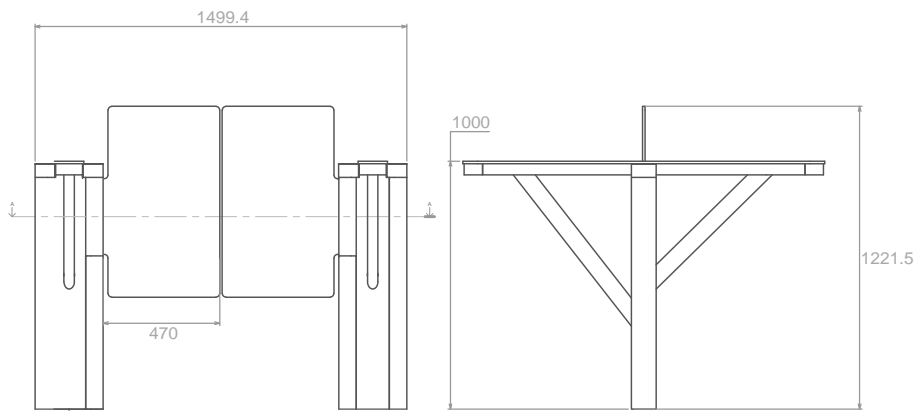
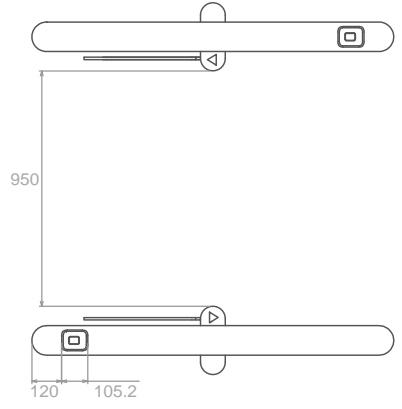
FIGURA 131- 133. Montaje del producto final en entorno módulo semimasivo “Anexo de ingeniería”, Elaboración propia [2021].

FIGURA 134, 135 Simulaciones de zonificación en módulos semimasivos. Elaboración propia [2021].


Capítulo

V

1 2 3 4 5 6

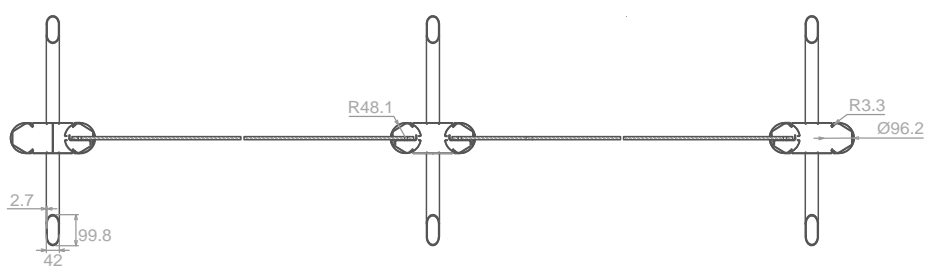
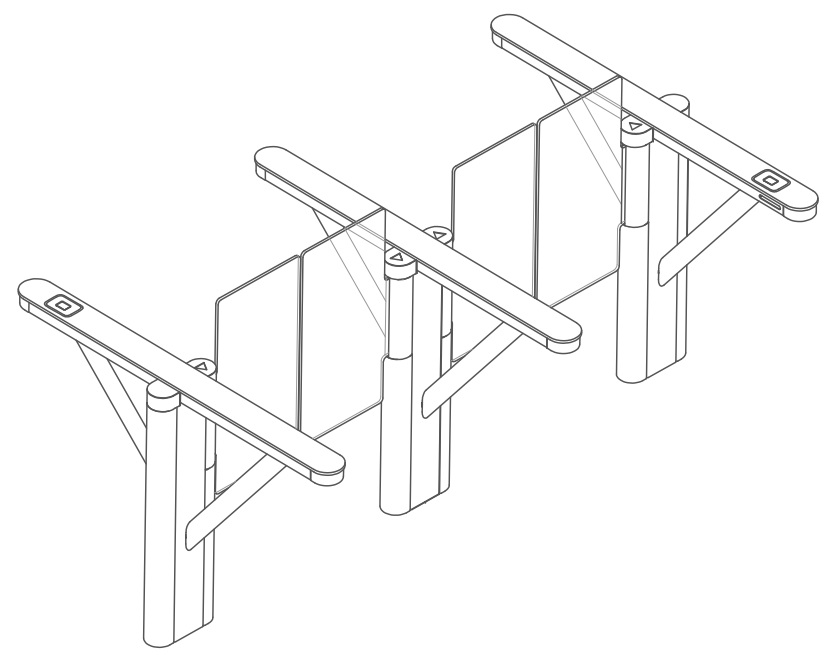
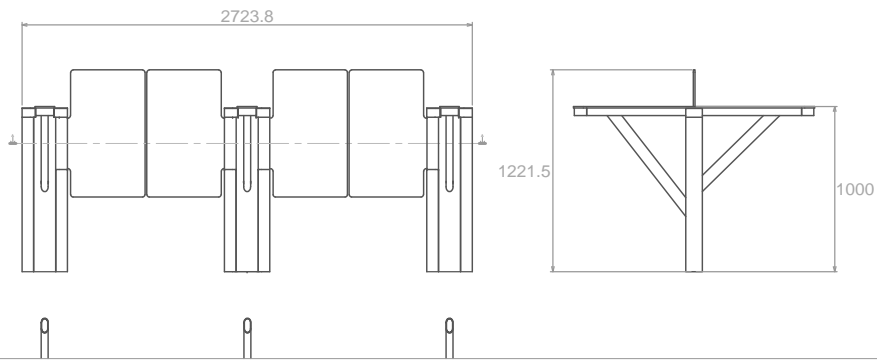
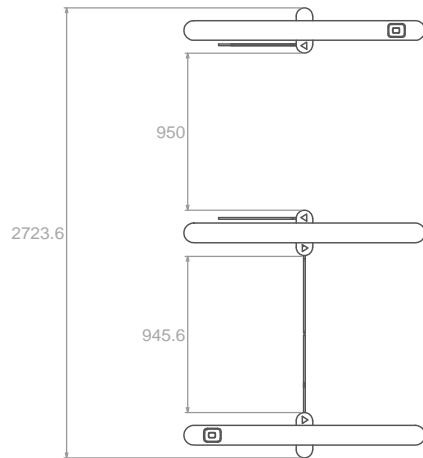


Corte sección "A - A"

<p>MORENO RIVERA IVONNE J.</p>	<p>CIDI UNAM</p>	<p>Fecha: 17/04/21</p>	<p>esc: 1:20</p>
<p>BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO BIDIRECCIONAL</p>		<p>A3</p>	
<p>ISOMETRICO, VISTAS GENERALES Y CORTE SECCIÓN A-A</p>		<p>cotas: mm</p>	<p>01/34</p>

A
B
C
D

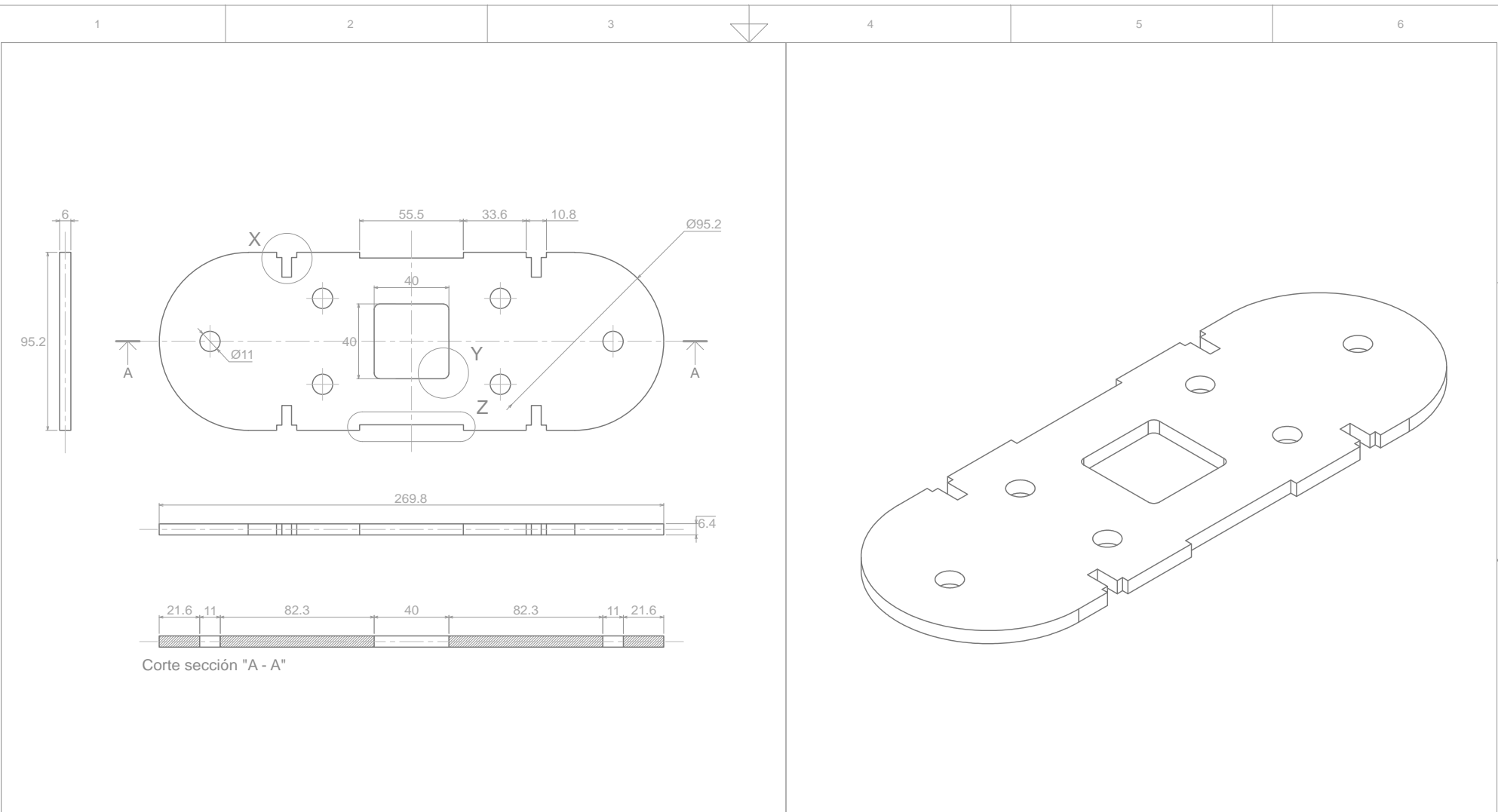
1 2 3 4 5 6



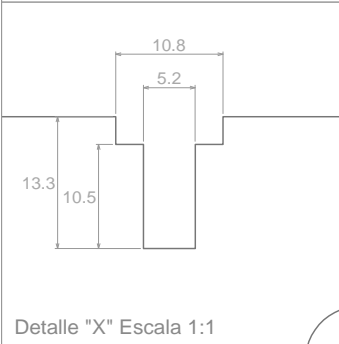
Corte sección "A - A"

MORENO RIVERA IVONNE J.	CIDI UNAM	Fecha: 17/04/21	esc: 1:20
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO UNIDIRECCIONAL		A3	
ISOMETRICO, VISTAS GENERALES Y CORTE SECCIÓN A-A		cotas: mm	01/34

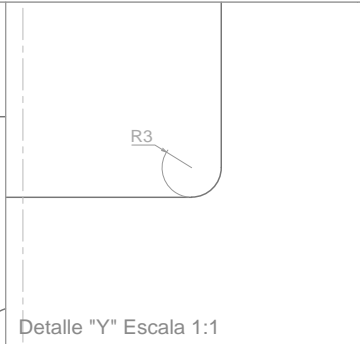
A
B
C
D



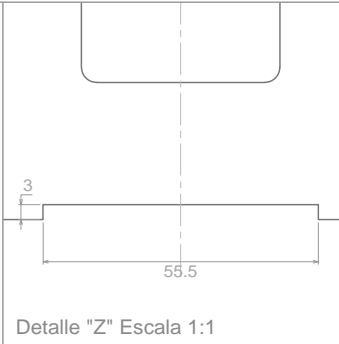
Corte sección "A - A"



Detalle "X" Escala 1:1

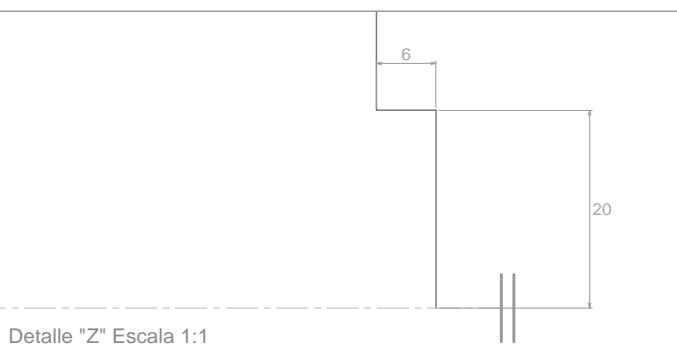
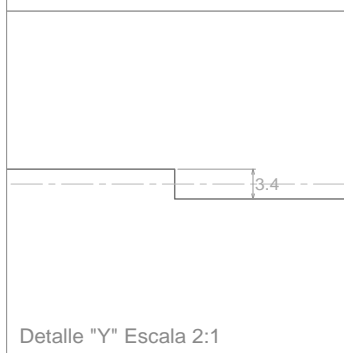
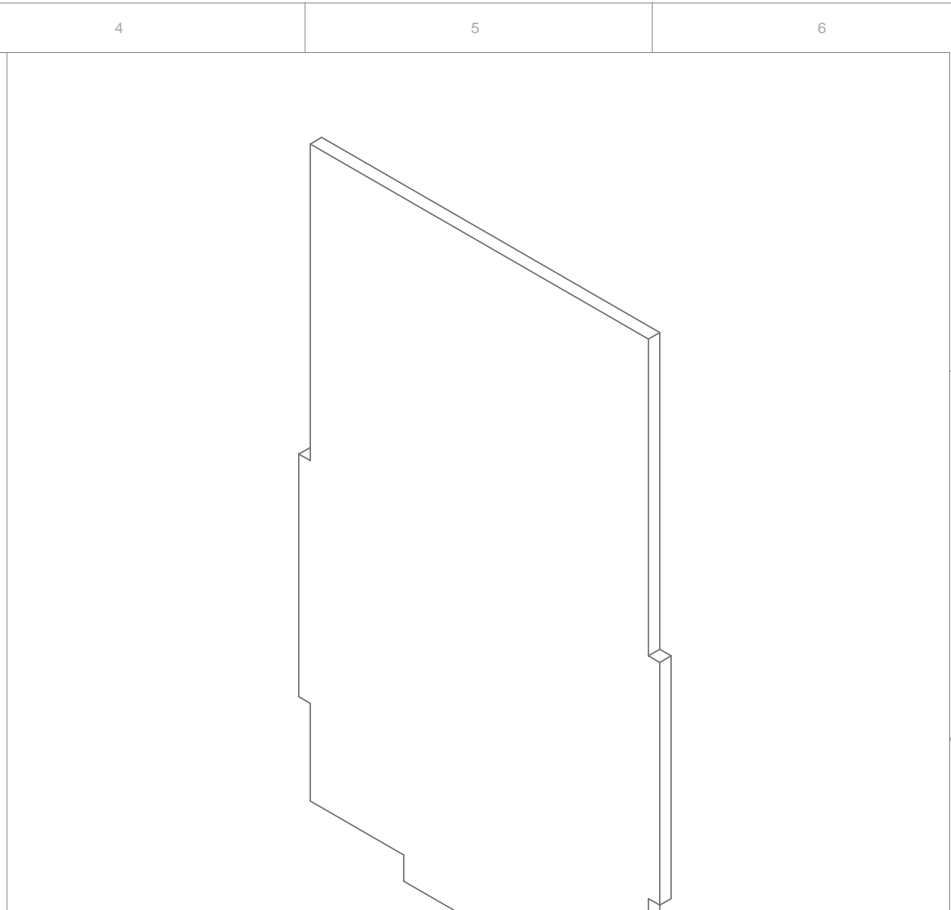
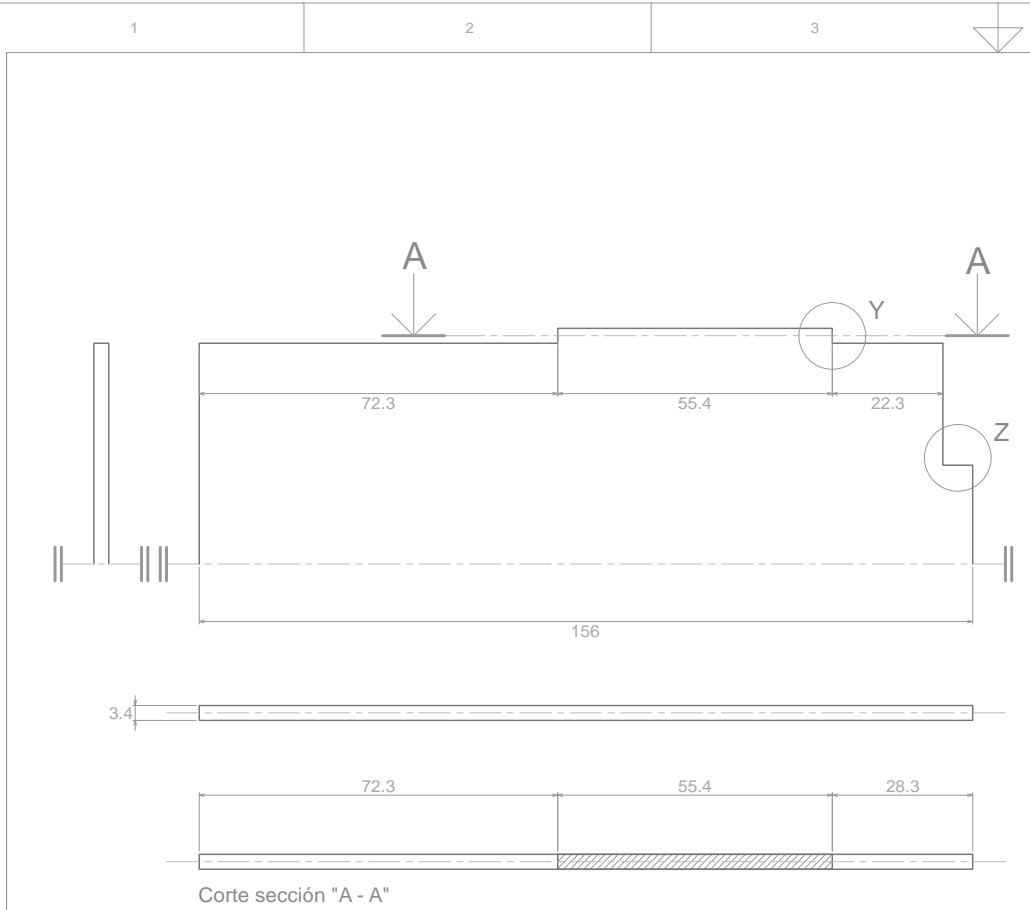


Detalle "Y" Escala 1:1

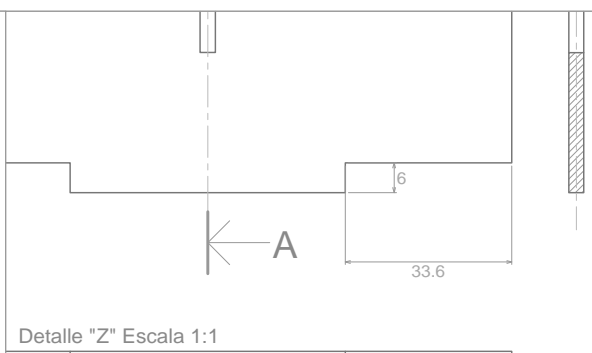
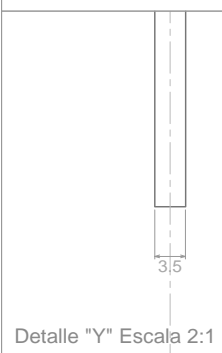
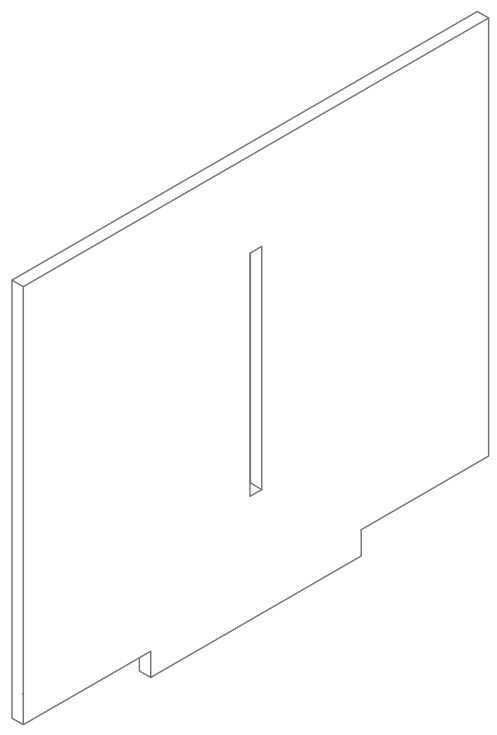
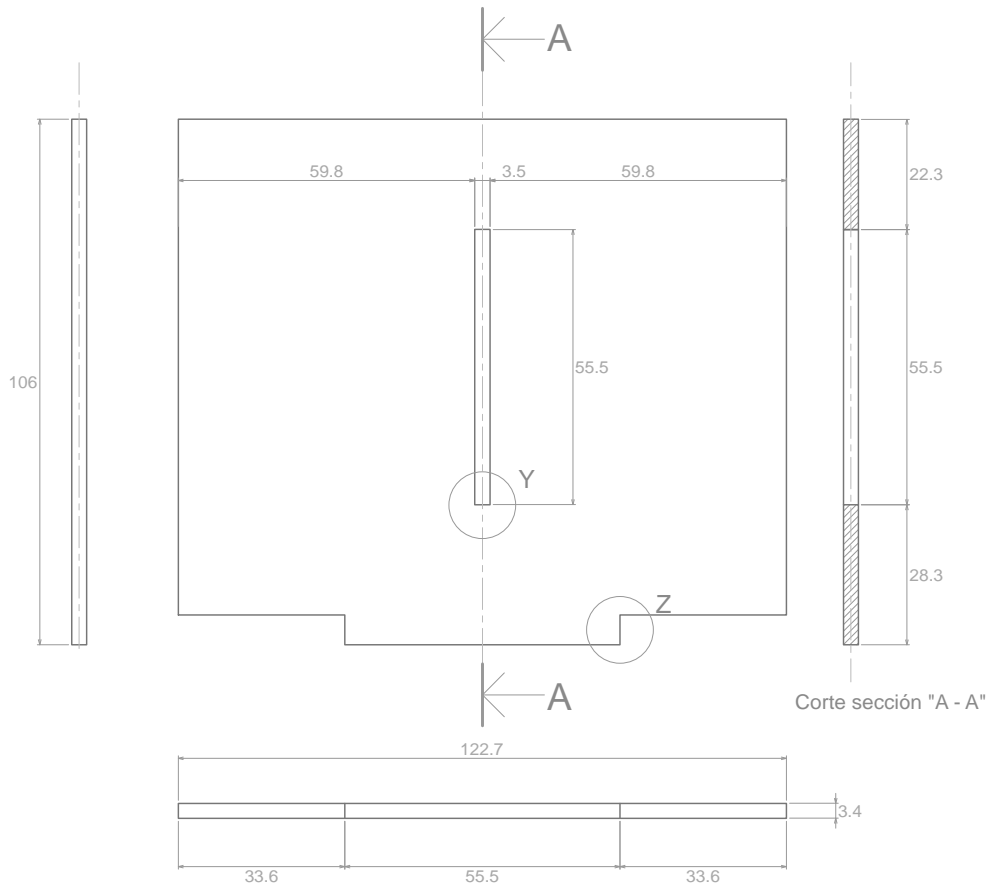


Detalle "Z" Escala 1:1

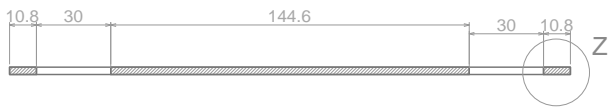
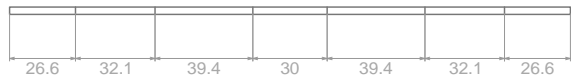
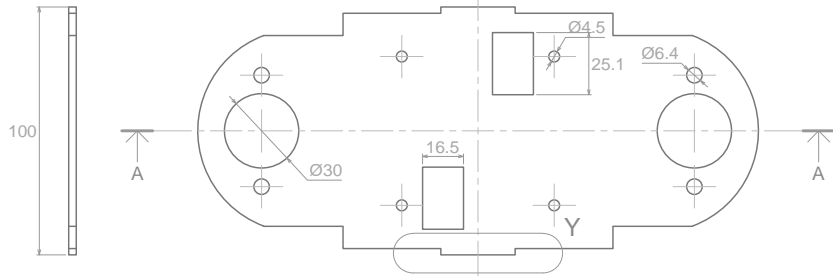
A.P001	3	SOPORTE POSTE CENTRAL "A"	PLACA DE ACERO AL CARBÓN 1/4"	CORTE LÁSER, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCA MATE	
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS	
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21	esc: 1:2
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3	
PLANO POR PIEZA, CORTE A-A Y DETALLES X,Y,Z.				cotas: mm	02/34



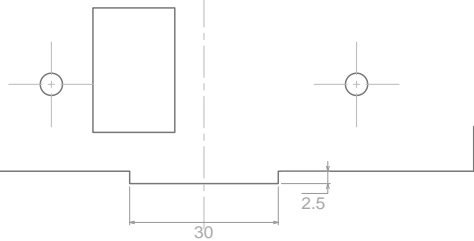
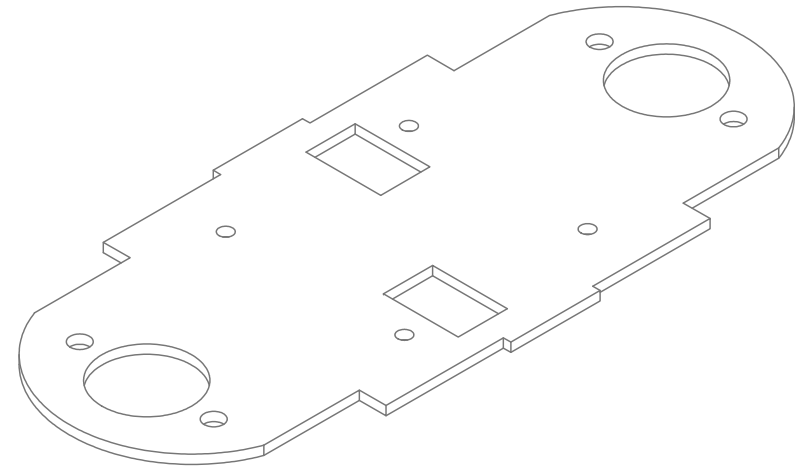
A.P002	3	SOPORTE POSTE CENTRAL "B"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 10	CORTE LÁSER, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCA MATE
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21 esc: 1:1
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3
PLANO POR PIEZA, CORTE A-A Y DETALLES Y,Z.				cotas: mm 03/34



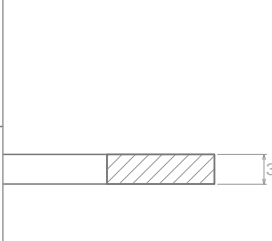
A.P003	6	SOPORTE POSTE CENTRAL "C"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 10	CORTE LÁSER, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCA MATE
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21 esc: 1:1
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3
PLANO POR PIEZA, CORTE A-A Y DETALLES Y,Z.				cotas: mm 04/34



Corte sección "A - A"



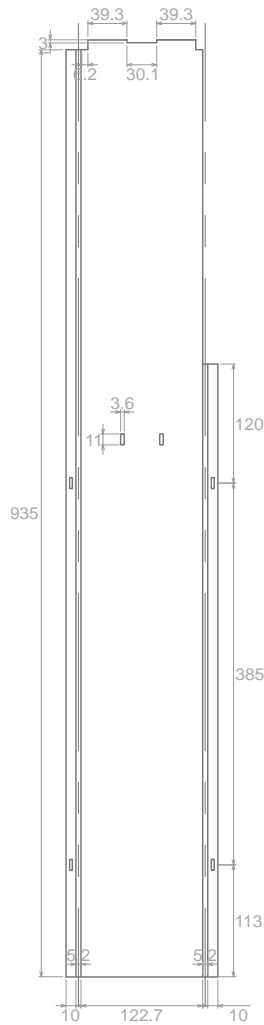
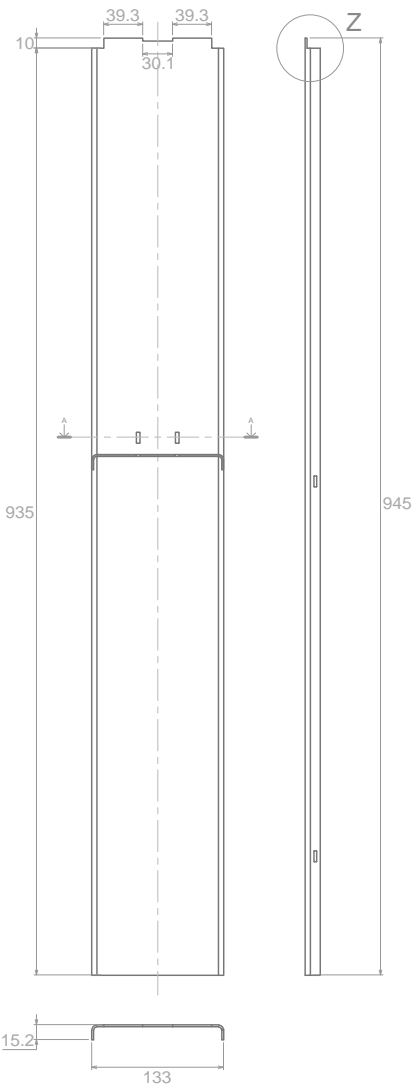
Detalle "Y" Escala 1:1



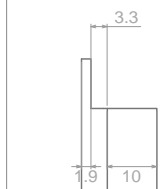
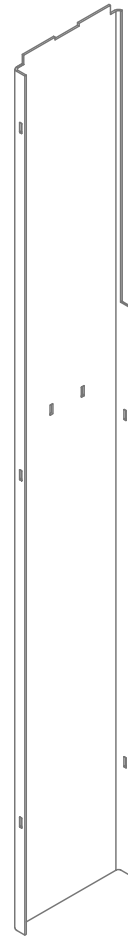
Detalle "Z" Escala 1:1

A.P004	3	SOPORTE POSTE CENTRAL"D"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 10	CORTE LÁSER,SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCA MATE	
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS	
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21	esc: 1:2
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3	
PLANO POR PIEZA, CORTE A-A DETALLES Y, Z.				cotas: mm	05/34

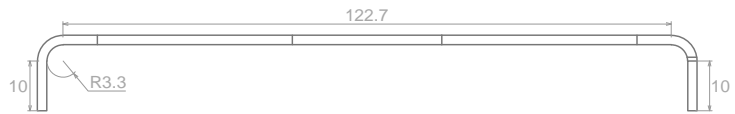
1 2 3 4 5 6



Desarrollo de la pieza Esc 1:5



Detalle "Z" Escala 1:1

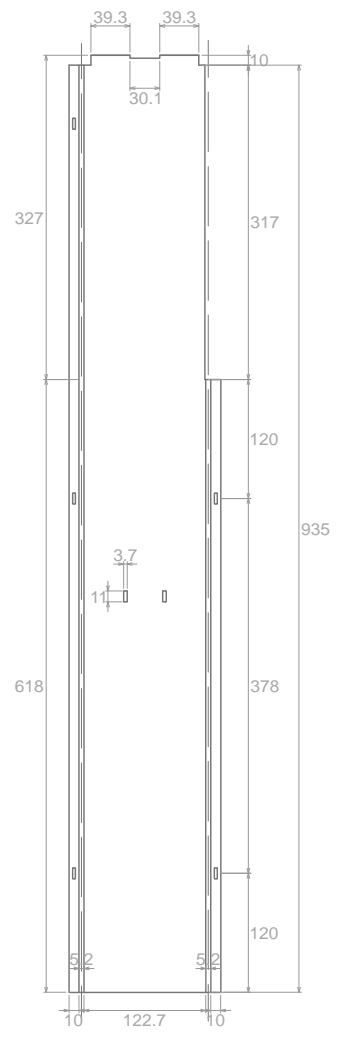
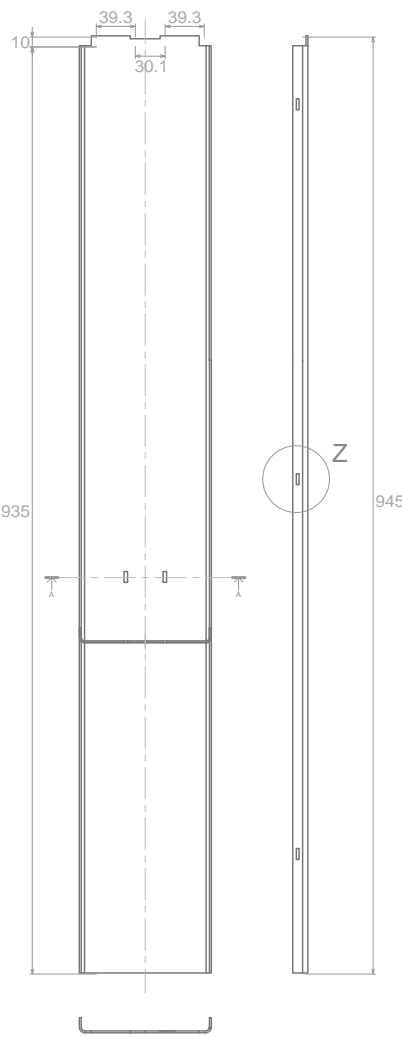


Sección de la pieza Esc 1:1

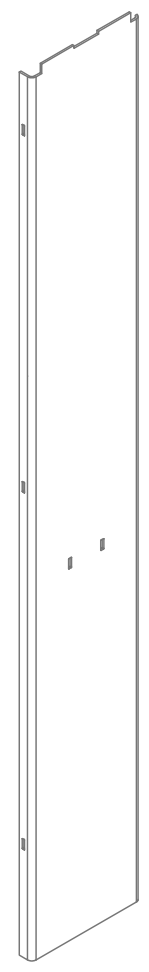
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS
A.P005	1	CUBIERTA POSTE CENTRAL ANTERIOR "1"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LÁSER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE.
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21 esc: 1:5
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3
PLANO POR PIEZA.				cotas: mm 06/34

A
B
C
D

1 2 3 4 5 6

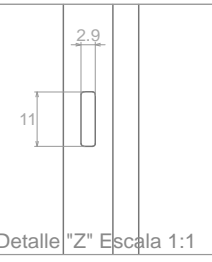


Desarrollo de la pieza Esc 1:5

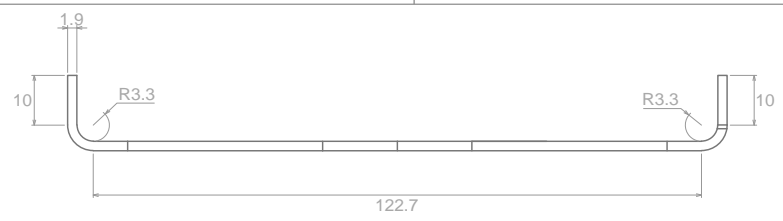


CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS
A.P006	1	CUBIERTA POSTE CENTRAL POSTERIOR *1*	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LÁSER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE.

MORENO RIVERA IVONNE J.	CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21	esc: 1:5
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO			A3	
PLANO POR PIEZA.			cotas: mm	07/34

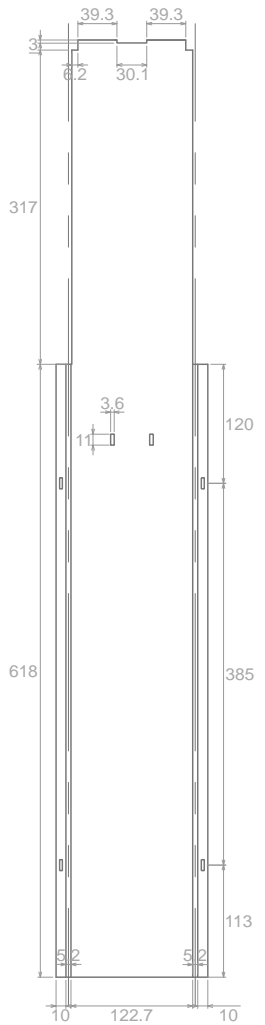
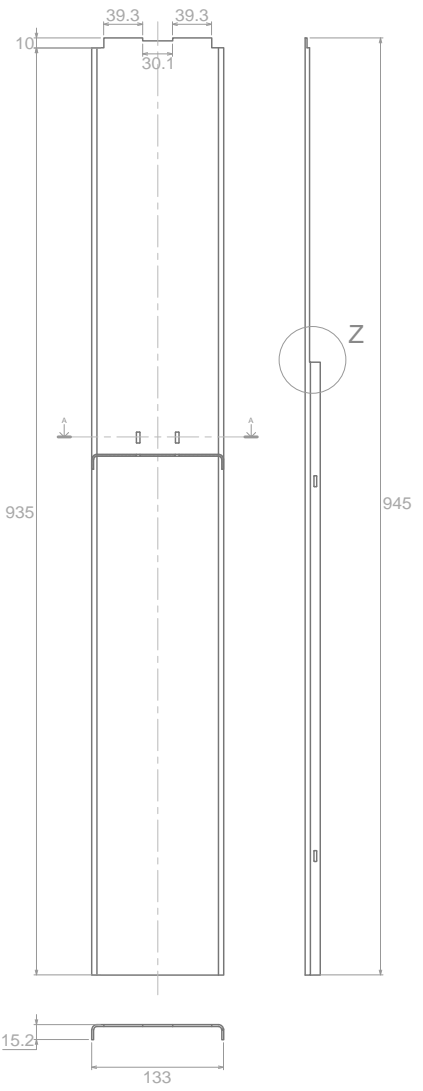


Detalle "Z" Escala 1:1

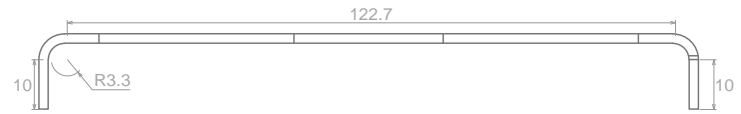
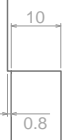
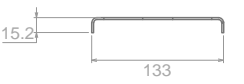
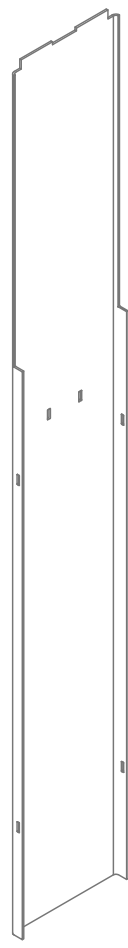


Sección de la pieza Esc 1:1

1 2 3 4 5 6



Desarrollo de la pieza Esc 1:5

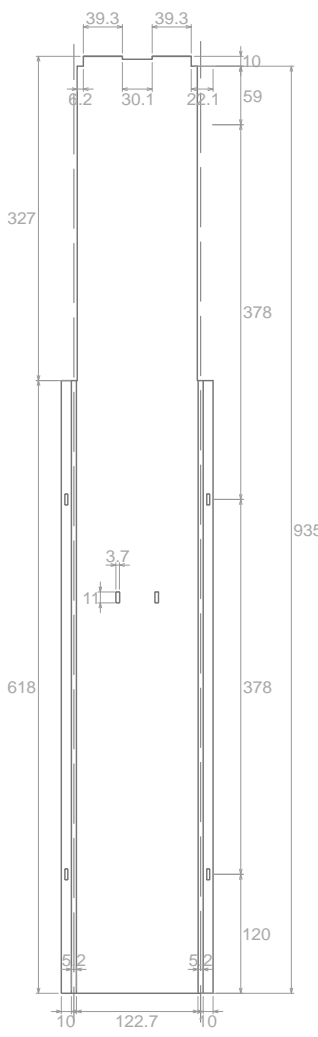
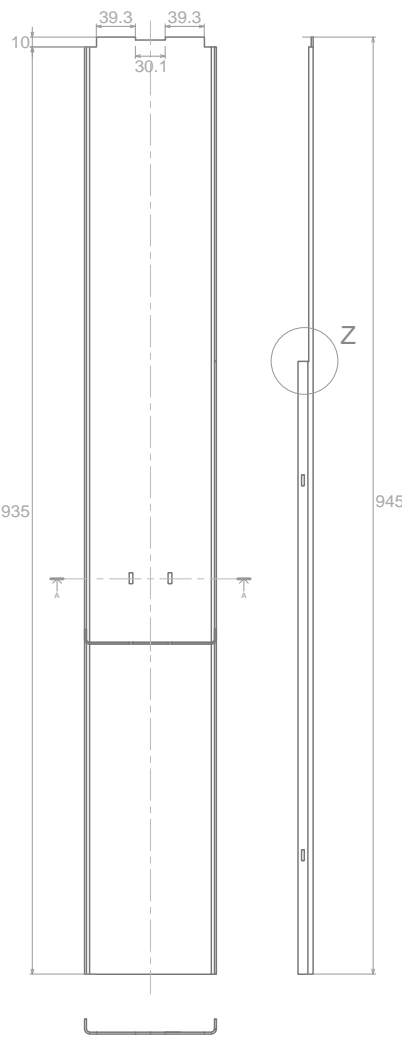


Detalle "Z" Escala 1:1 Sección de la pieza Esc 1:1

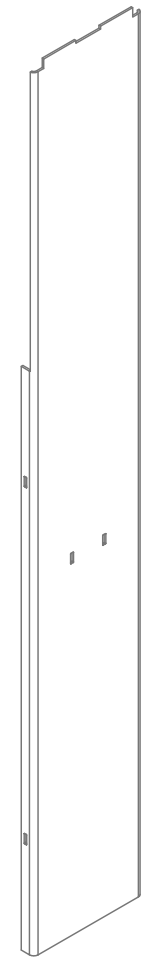
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS
A.P007	1	CUBIERTA POSTE CENTRAL ANTERIOR "2"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LÁSER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE.
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21 esc: 1:5
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3
PLANO POR PIEZA.				cotas: mm 08/34

A
B
C
D

1 2 3 4 5 6

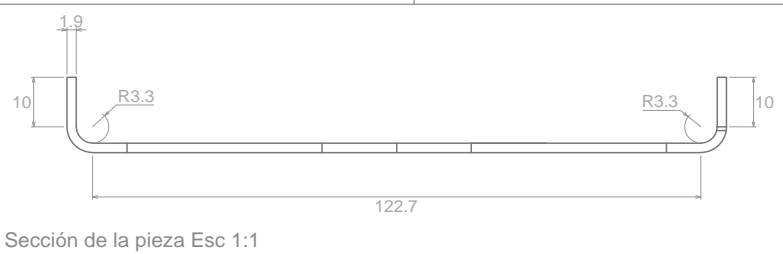
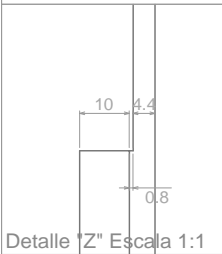


Desarrollo de la pieza Esc 1:5



A.P008	1	CUBIERTA POSTE CENTRAL POSTERIOR "2"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LÁSER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE.
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS

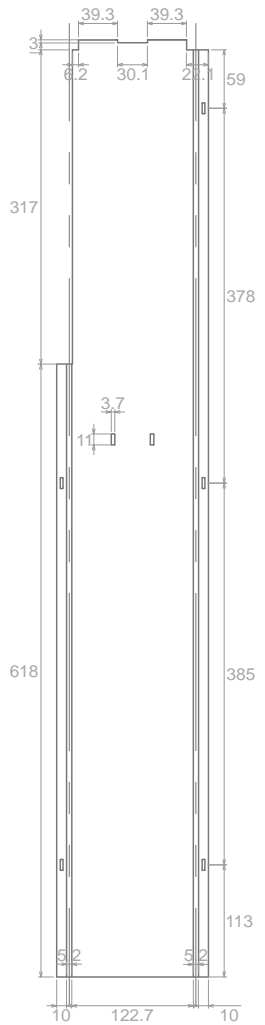
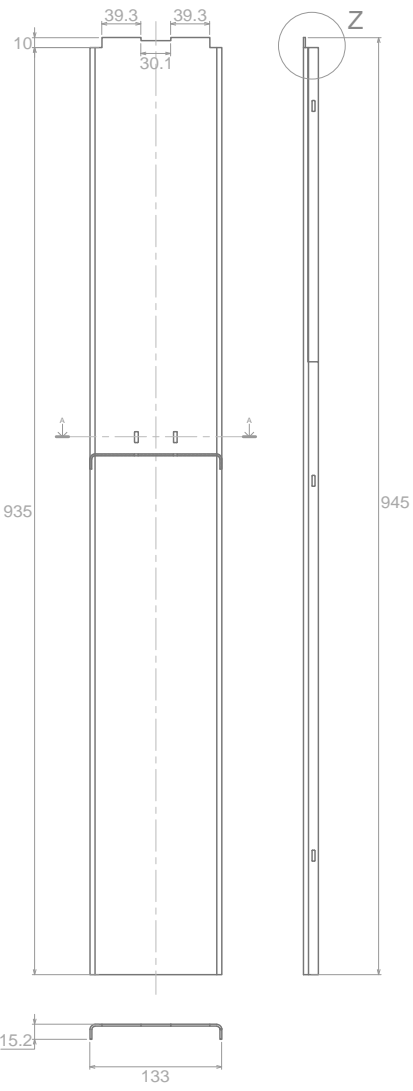
MORENO RIVERA IVONNE J.	CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21	esc: 1:5
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO			A3	
PLANO POR PIEZA.			cotas: mm	09/34



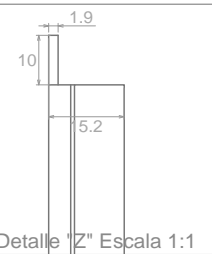
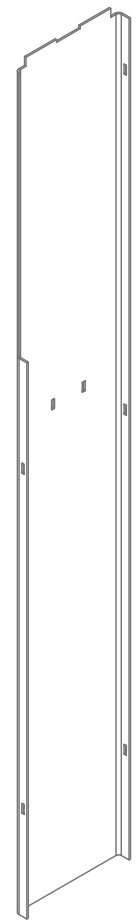
A
B
C

D

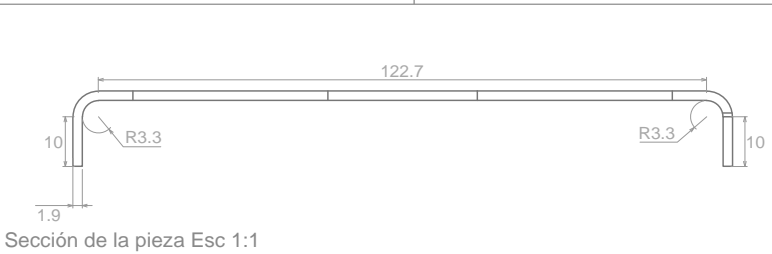
1 2 3 4 5 6



Desarrollo de la pieza Esc 1:5



Detalle "Z" Escala 1:1

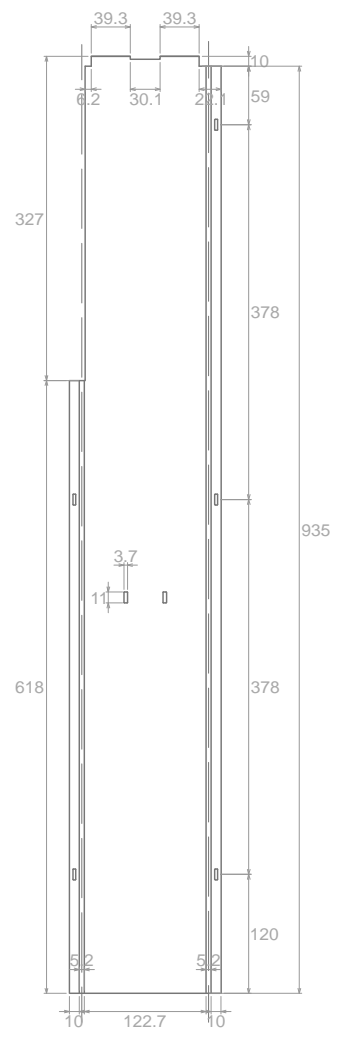
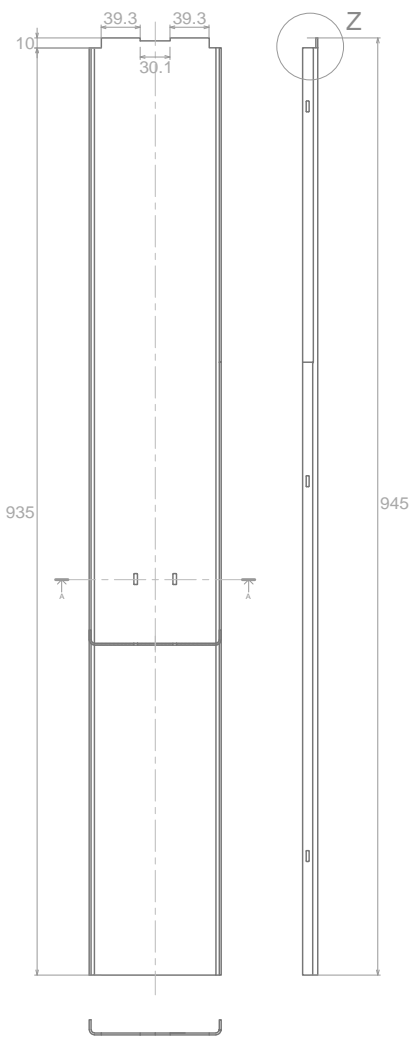


Sección de la pieza Esc 1:1

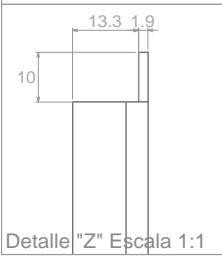
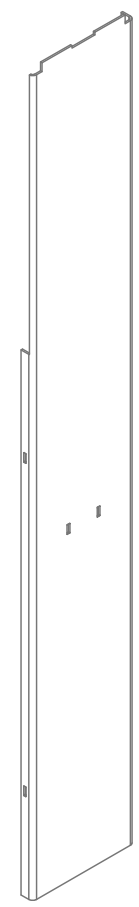
A.P009	1	CUBIERTA POSTE CENTRAL ANTERIOR "3"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LÁSER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE.
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21 esc: 1:5
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3
PLANO POR PIEZA.				cotas: mm 10/34

A
B
C
D

1 2 3 4 5 6



Desarrollo de la pieza Esc 1:5



Detalle "Z" Escala 1:1

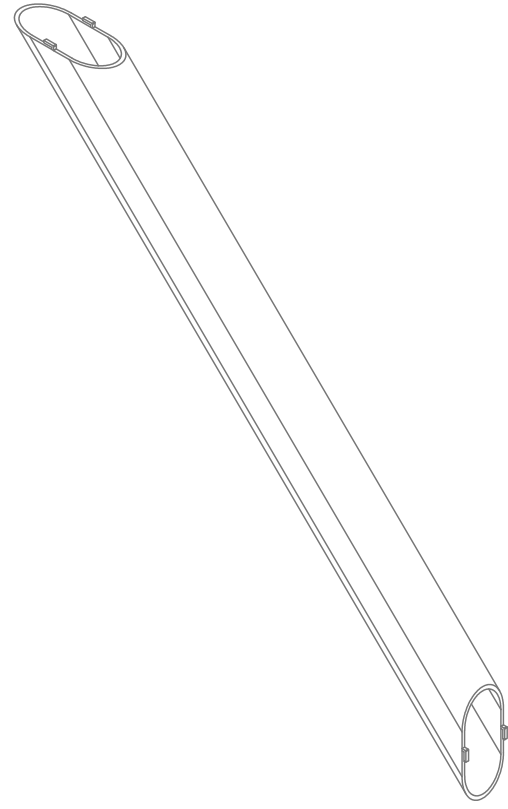
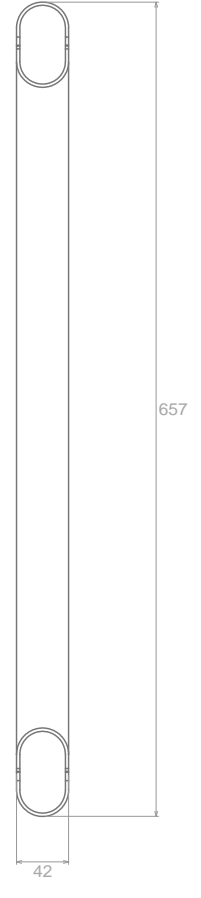
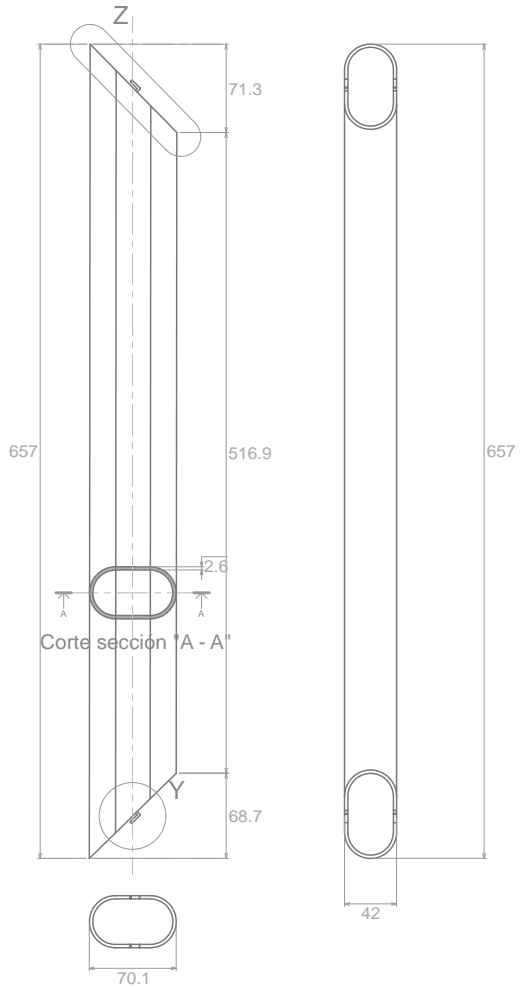
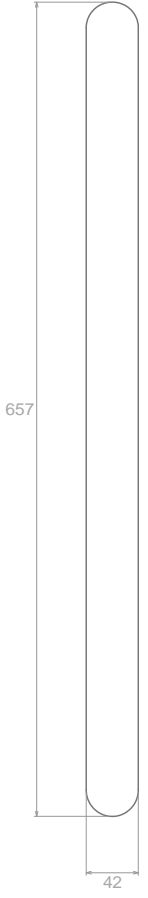


Sección de la pieza Esc 1:1

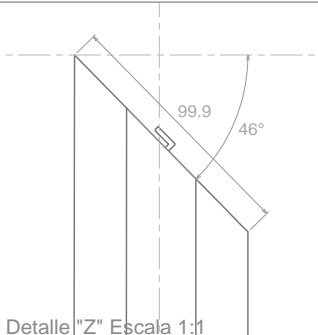
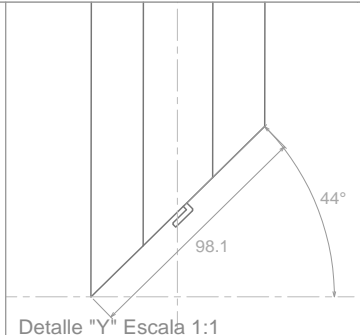
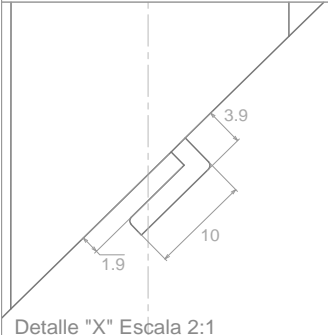
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS
A.P010	1	CUBIERTA POSTE CENTRAL POSTERIOR	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LÁSER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE.
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21 esc: 1:5
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3
PLANO POR PIEZA.				cotas: mm 11/34

A
B
C
D

1 2 3 4 5 6



A
B
C



Detalle "X" Escala 2:1

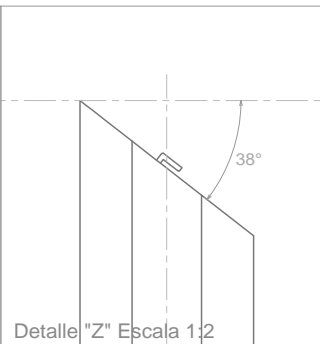
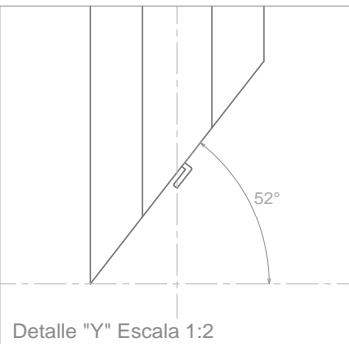
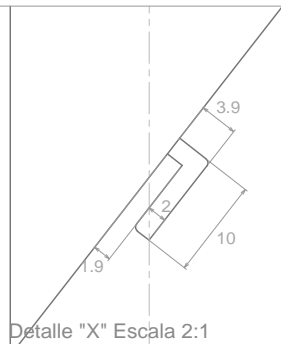
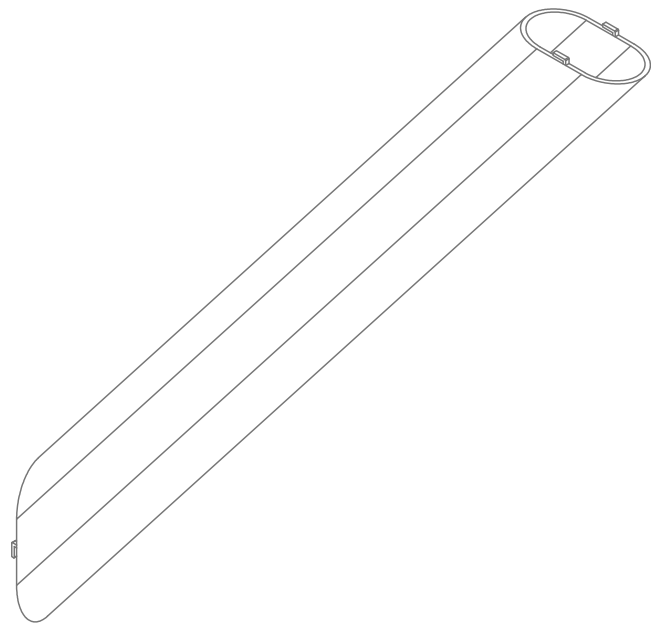
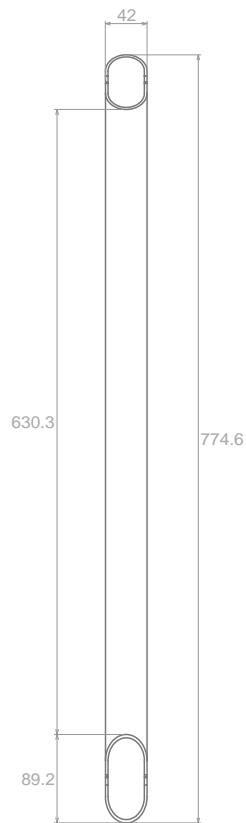
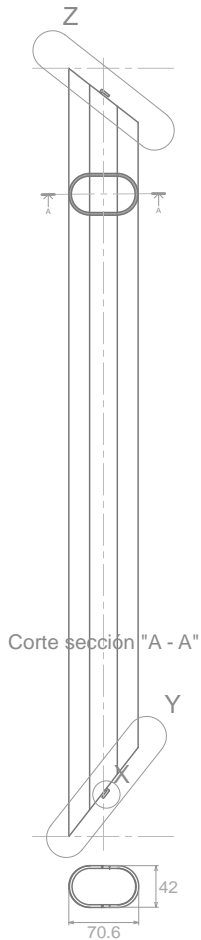
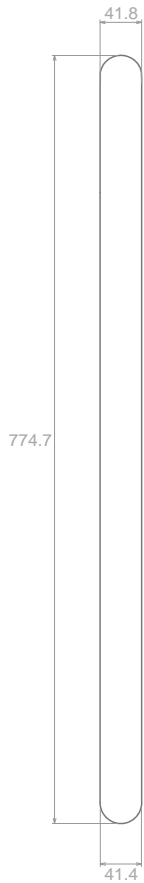
Detalle "Y" Escala 1:1

Detalle "Z" Escala 1:1

A.P011	3	MÉNSULA ANTERIOR	TUBO OVAL CALIBRE 12	CORTE LÁSER, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE.
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21 esc: 1:4
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3
PLANO POR PIEZA, CORTE A-A Y DETALLE Z.				cotas: mm 12/34

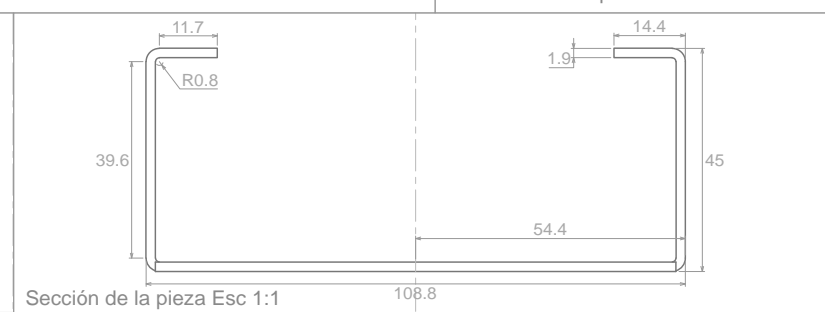
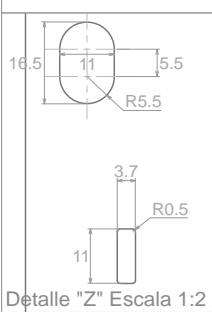
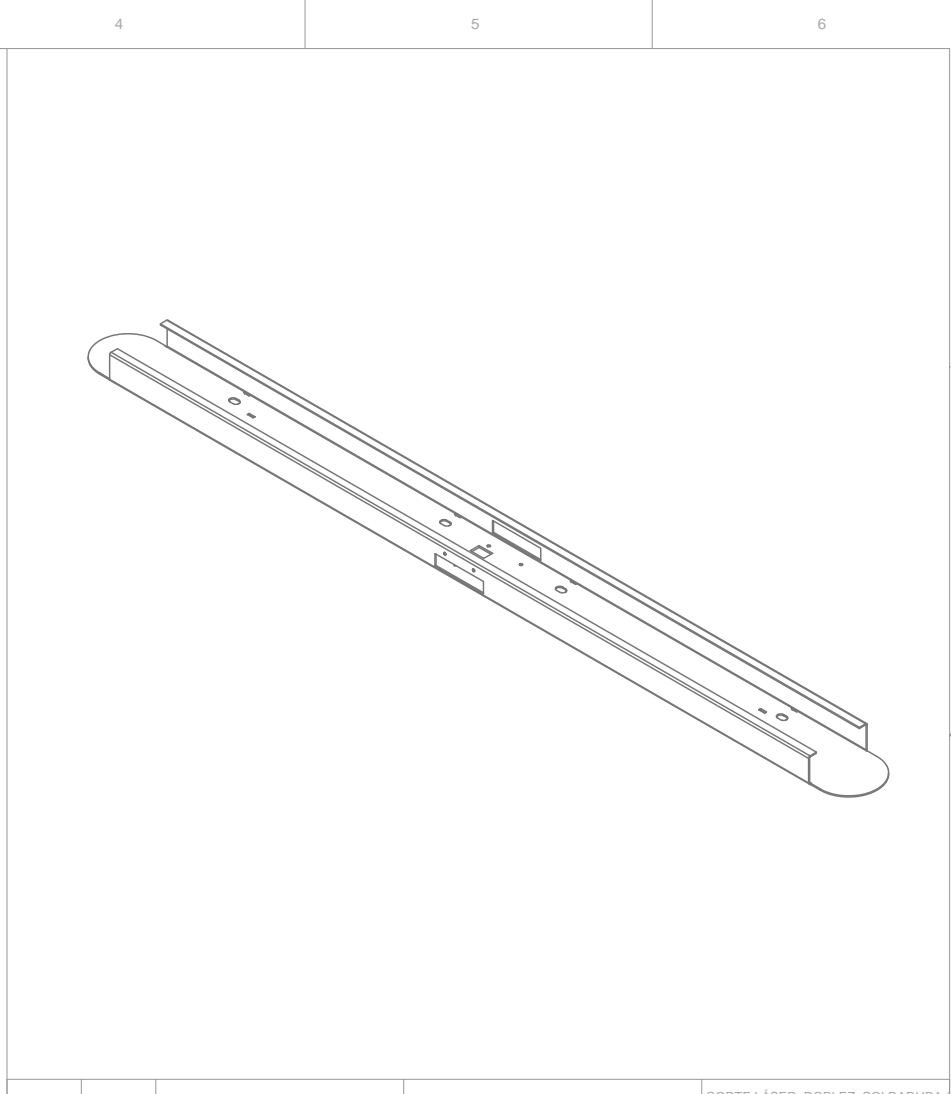
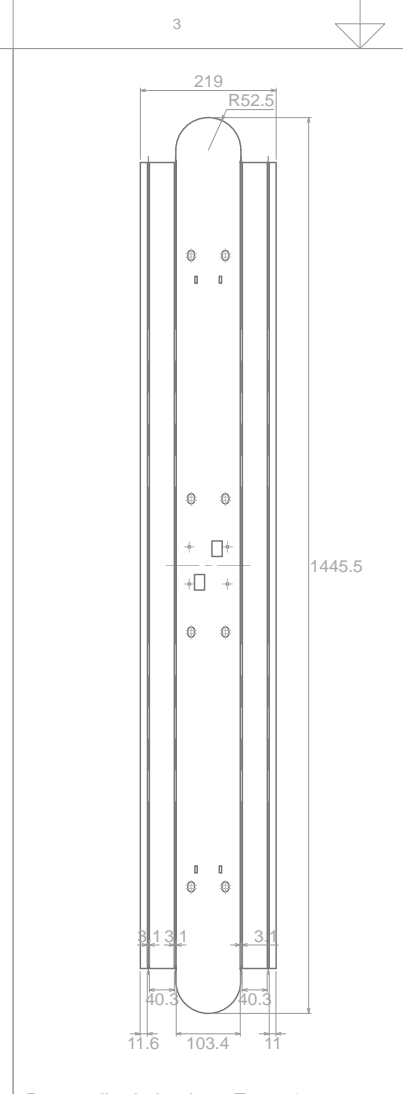
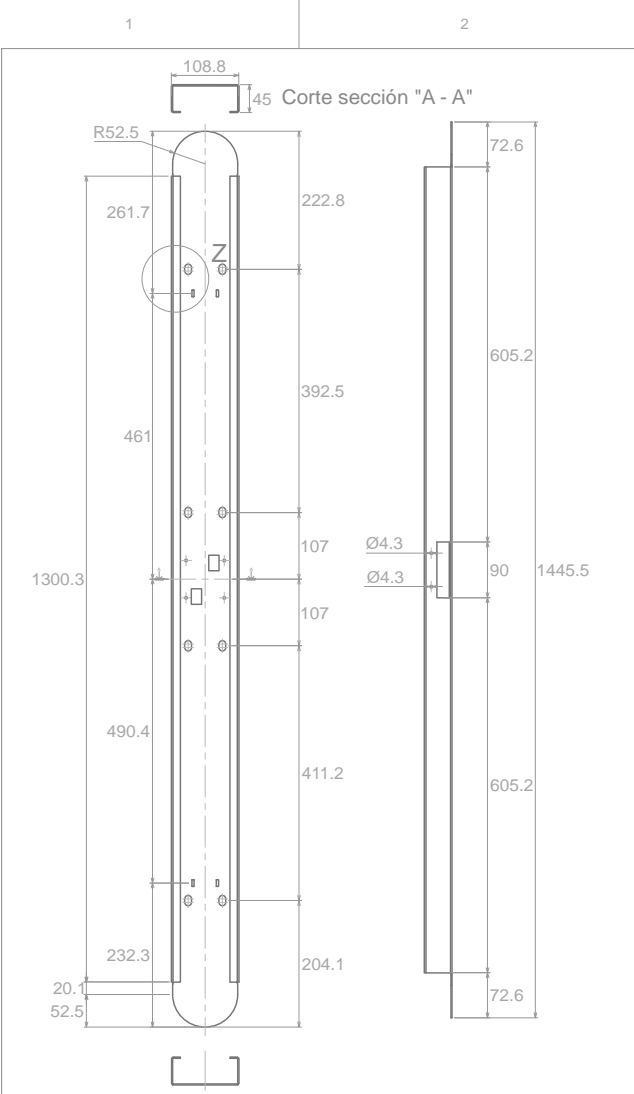
D

1 2 3 4 5 6

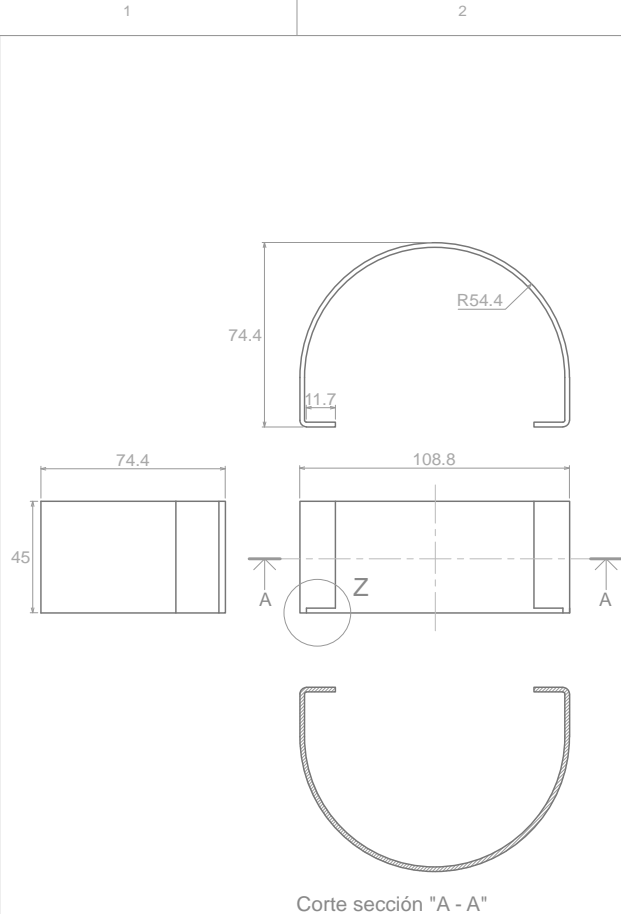


A.P012	3	MÉNSULA POSTERIOR	TUBO OVAL CALIBRE 12	CORTE LÁSER, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE.
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				esc: 1:5
PLANO POR PIEZA, CORTE A-A Y DETALLES X, Y, Z.				cotas: mm
				13/34

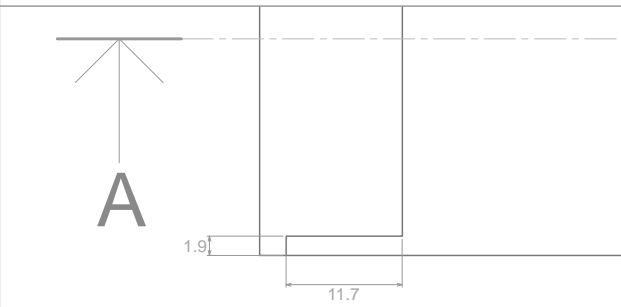
A
B
C
D



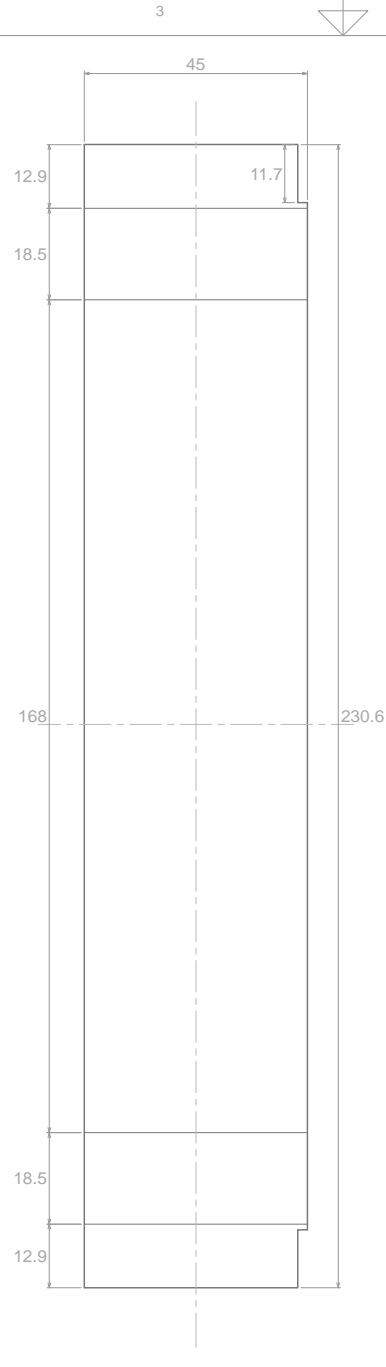
B.P013	3	BASE DEL BRAZO / DUCTO	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LÁSER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE.
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21 esc: 1:8
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3
PLANO POR PIEZA, DETALLE Z Y DESARROLLO.				cotas: mm 14/34



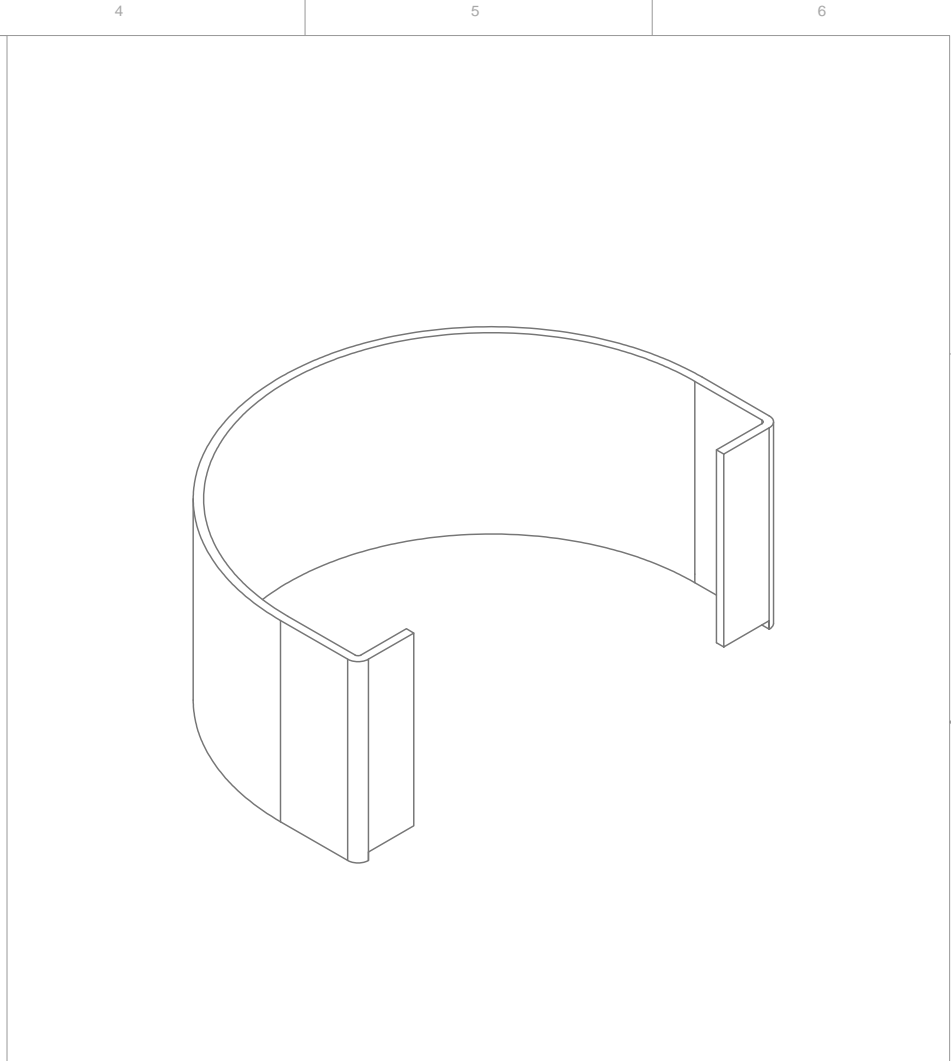
Corte sección "A - A"



Detalle "Z" Escala 2:1

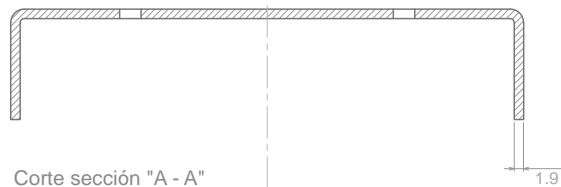
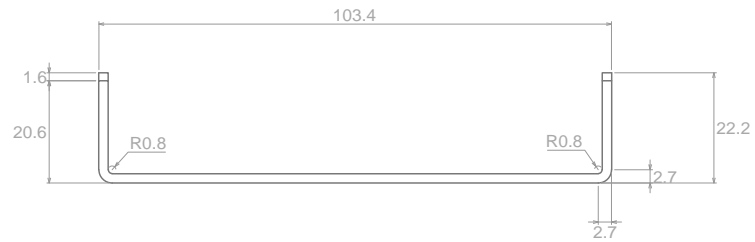


Desarrollo de la pieza, Esc 1:1

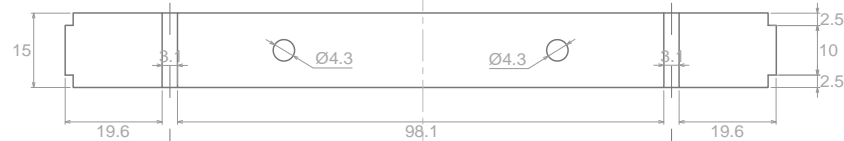
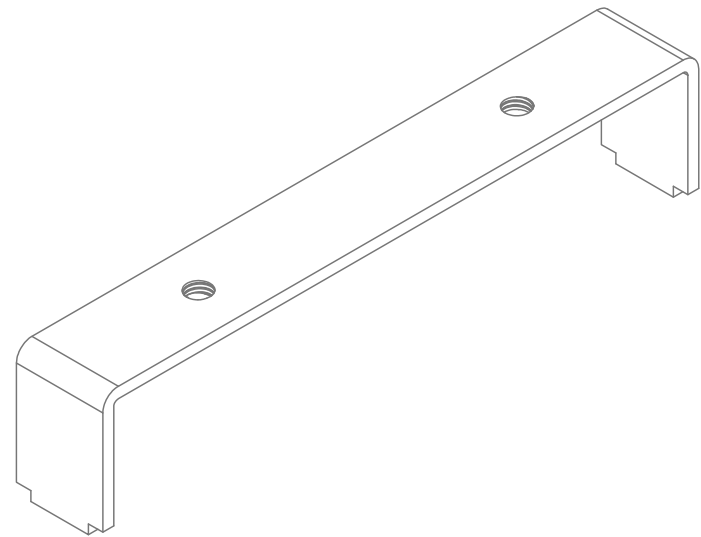


B.P014	6	CUBIERTA DEL BRAZO / DUCTO	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LÁSER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE.	
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS	
MORENO RIVERA IVONNE J.			CIDI UNAM	Fecha: 17/04/21	esc: 1:2
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3	
PLANO POR PIEZA, CORTE A-A Y DETALLE Z.				cotas: mm	15/34

1 2 3 4 5 6



Corte sección "A - A"



Desarrollo de la pieza Esc 1:2

B.P015	12	GANCHO EN BASE DEL BRAZO / DUCTO "A"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LÁSER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE E INSTALACIÓN DE GRAPAS M3X0.5.	
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS	
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21	esc: 1:2
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3	
PLANO POR PIEZA, CORTE A-A Y DETALLE Z.				cotas: mm	16/34

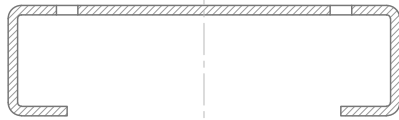
A

B

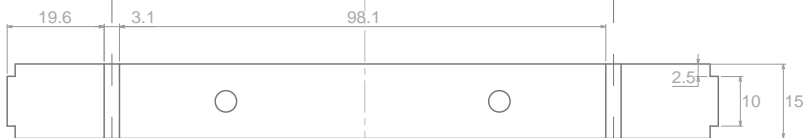
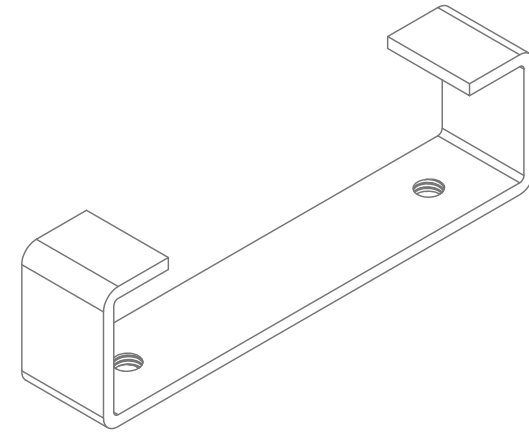
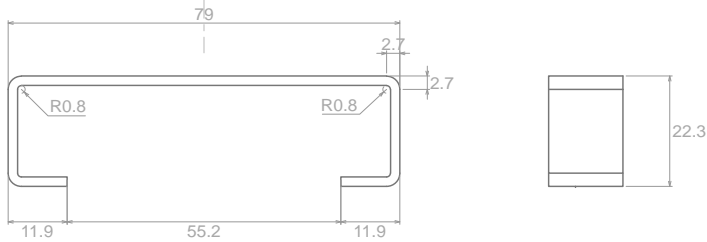
C

D

1 2 3 4 5 6



Corte sección "A - A"



Desarrollo de la pieza Esc 1:1

B.P016	12	GANCHO EN BASE DEL BRAZO / DUCTO "B"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LÁSER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE E INSTALACIÓN DE GRAPAS M3X0.5.
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS
MORENO RIVERA IVONNE J.	CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21	esc: 1:1
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3
PLANO POR PIEZA, CORTE A-A Y DETALLE Z.				cotas: mm 17/34

A
B
C

D

1

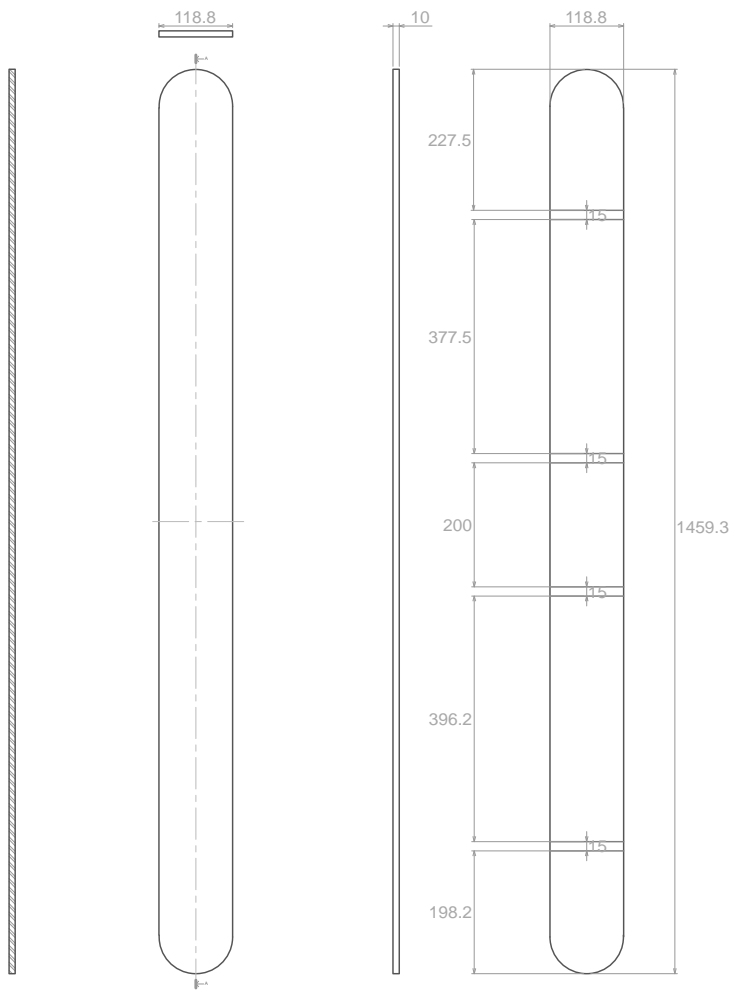
2

3

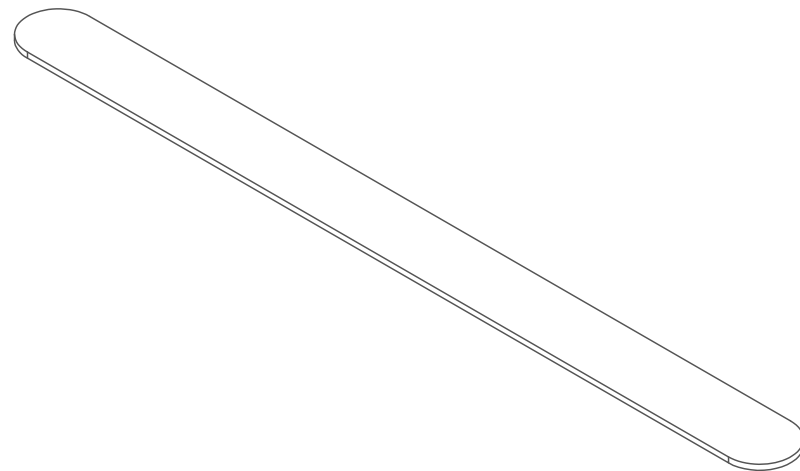
4

5

6



Corte sección "A - A"



B.P017	3	TAPA DEL BRAZO / DUCTO "A"	POLICARBONATO SÓLIDO 10 MM.	CORTE CNC / ADHESIVO DE CONTACTO APLICACIÓN DE VINILES.
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS
MORENO RIVERA IVONNE J.	CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21	esc: 1:8
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO			A3	
PLANO POR PIEZA.			cotas: mm	18/34

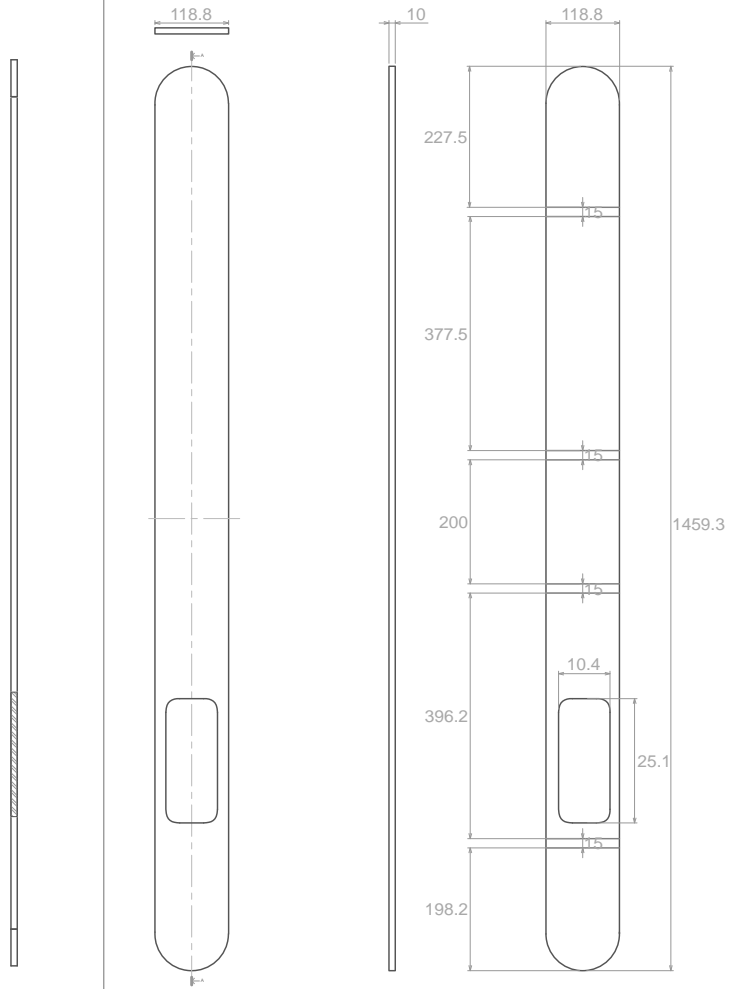
A

B

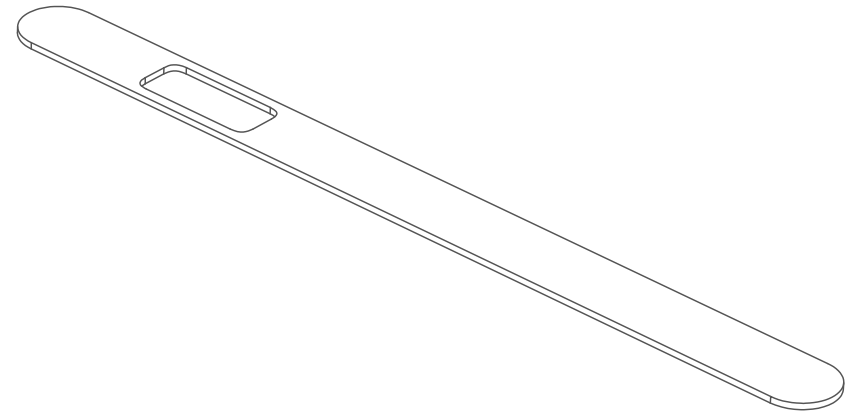
C

D

1 2 3 4 5 6



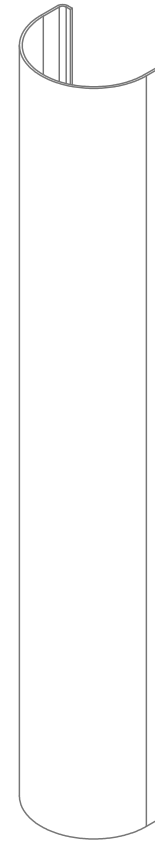
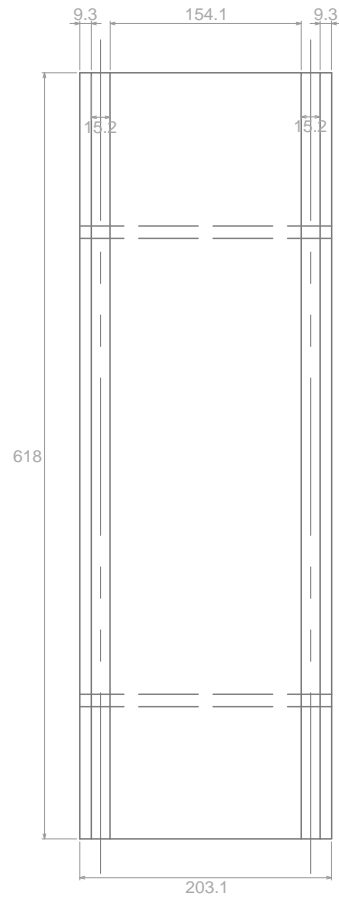
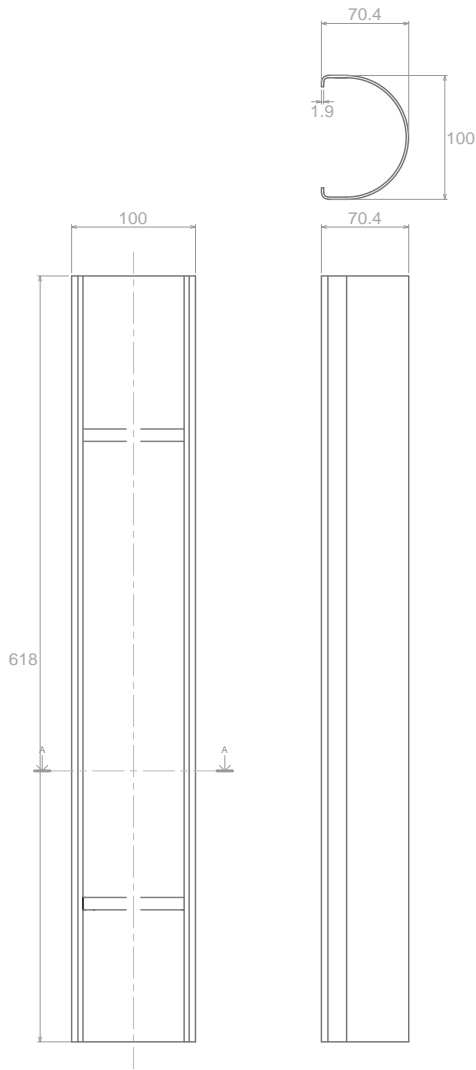
Corte sección "A - A"



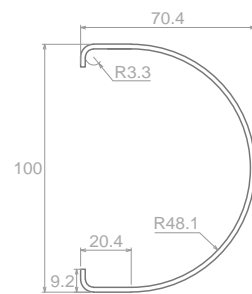
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS
B.P018	3	TAPA DEL BRAZO / DUCTO "B"	POLICARBONATO SÓLIDO 10 MM.	CORTE CNC / ADHESIVO DE CONTACTO APLICACIÓN DE VINILES.
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21 esc: 1:8
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3
PLANO POR PIEZA.				cotas: mm 19/34

A
B
C
D

1 2 3 4 5 6



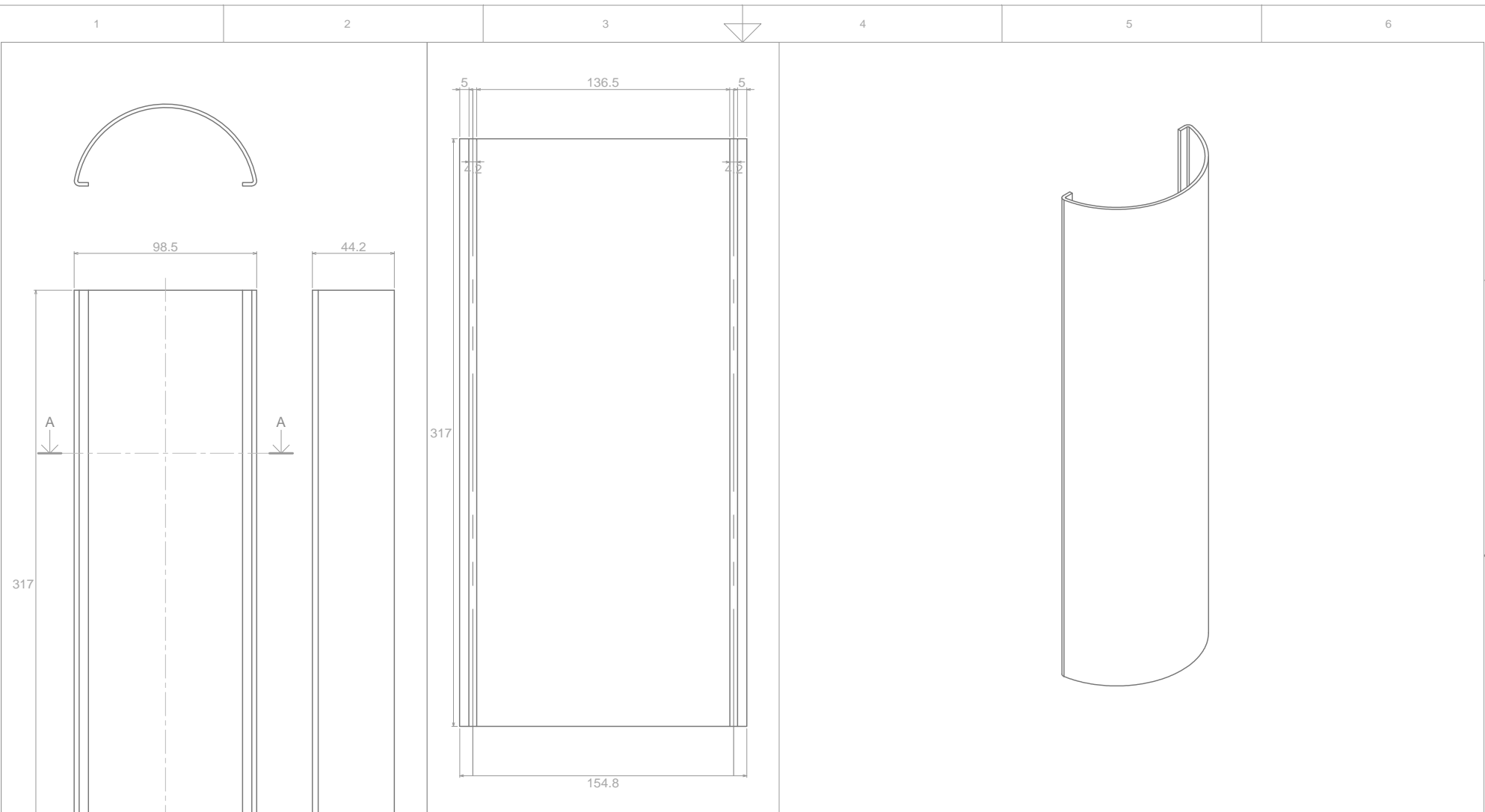
Desarrollo de la pieza Esc 1:4



Sección de la pieza Esc 1:2

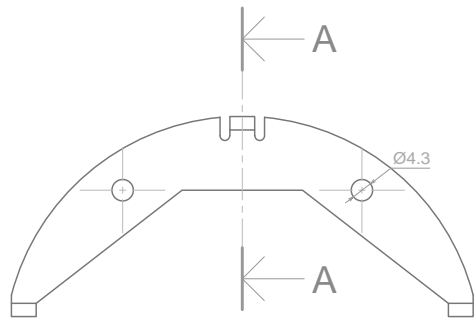
C.P019	4	CUBIERTAS INFERIOR DEL PANEL GIRATORIO.	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LÁSER, ROLADO, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE.	
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS	
MORENO RIVERA IVONNE J.			CIDI UNAM	Fecha: 17/04/21	esc: 1:4
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3	
EXPLOSIVO.				cotas: mm	20/34

A
B
C
D

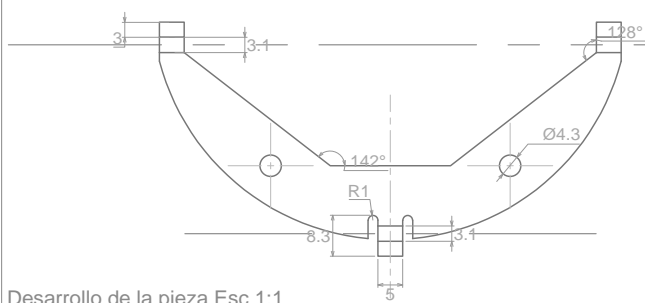
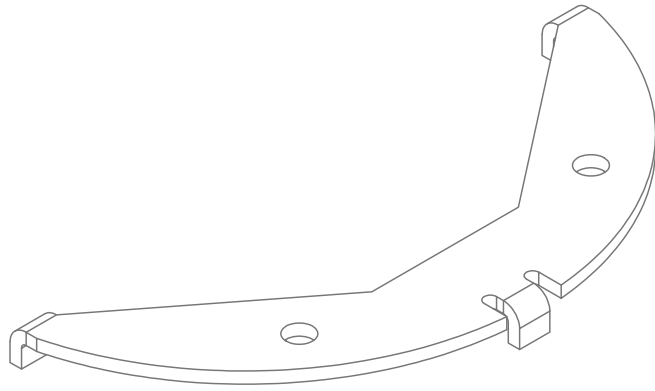
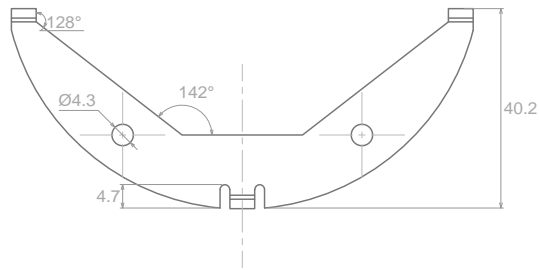
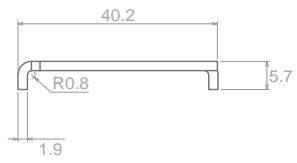
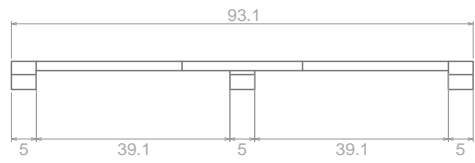


C.P020	8	CUBIERTAS DEL PANEL GIRATORIO.	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LÁSER, ROLADO, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE.	
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS	
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21	esc: 1:2
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3	
EXPLOSIVO.				cotas: mm	21/34

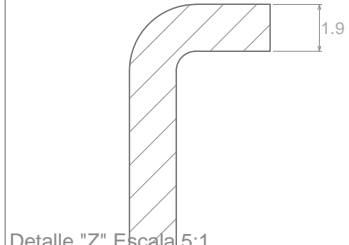
A
B
C
D



Corte sección "A - A"



Desarrollo de la pieza Esc 1:1



Detalle "Z" Escala 5:1

C.P021	8	TAPAS DE CUBIERTAS DEL PANEL GIRATORIO	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LÁSER, ROLADO, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE.	
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS	
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21	esc: 1:1
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3	
PLANO POR PIEZA.				cotas: mm	22/34

A
B
C
D

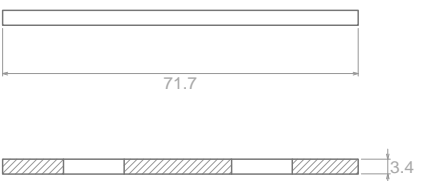
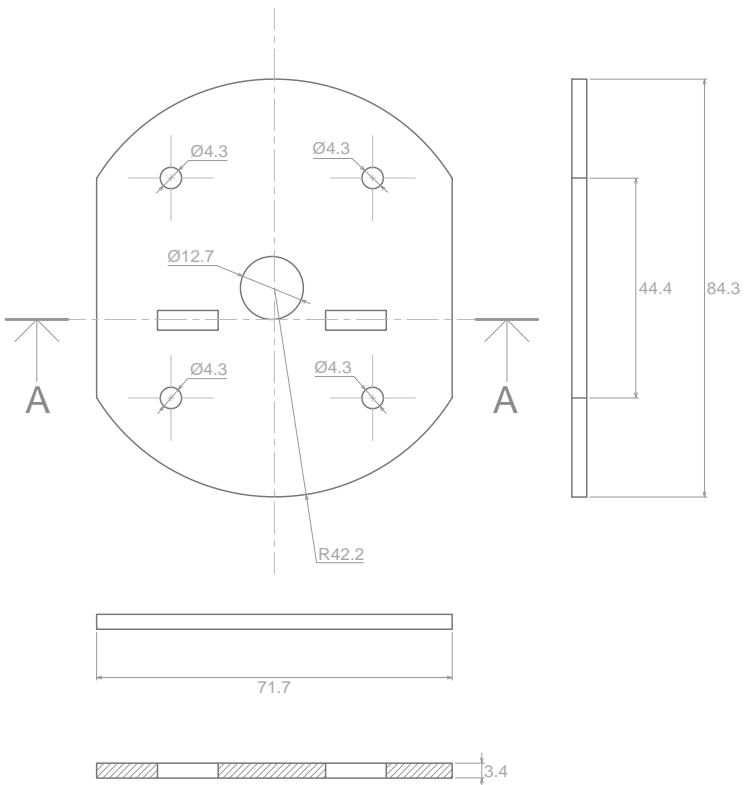
1 2 3 4 5 6

A

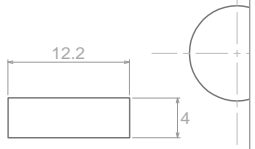
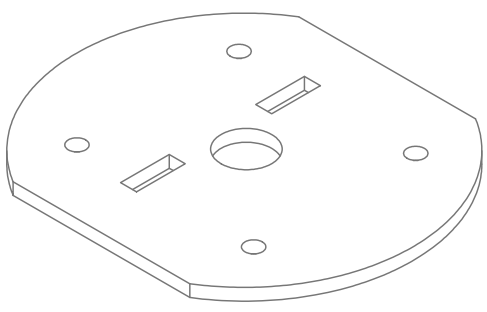
B

C

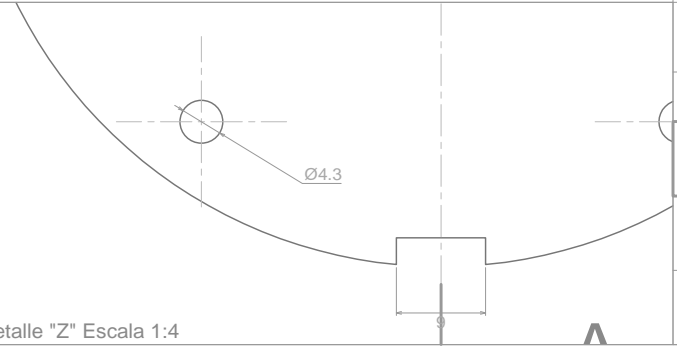
D



Corte sección "A - A"



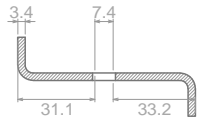
Detalle "Y" Escala 1:4



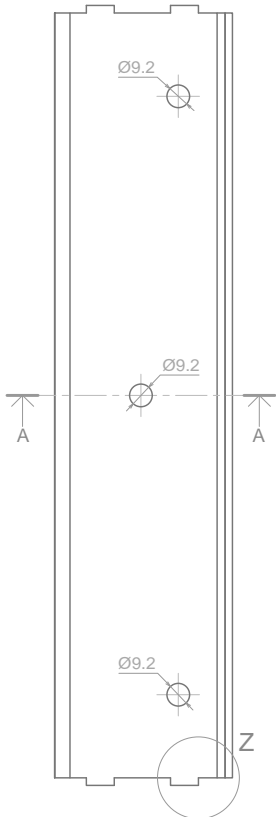
Detalle "Z" Escala 1:4

C.P022	4	PANEL GIRATORIO: SOPORTE INFERIOR	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 10	CORTE LÁSER, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE.	
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS	
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21	esc: 1:1
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3	
PLANO POR PIEZA, DETALLE Y, Z.				cotas: mm	23/34

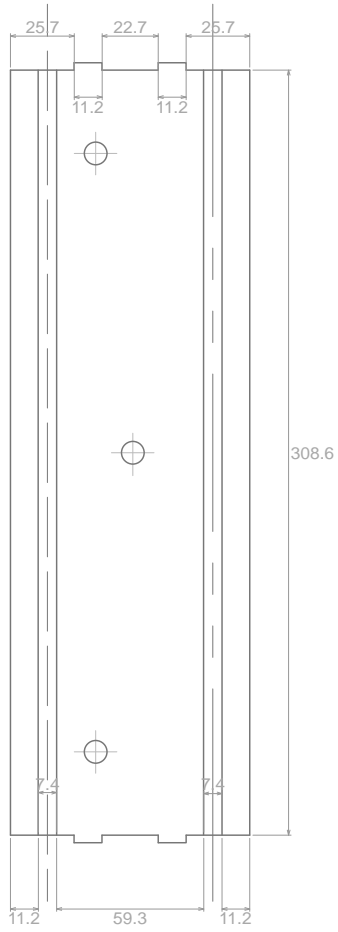
1 2 3 4 5 6



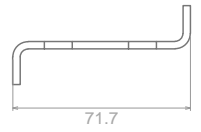
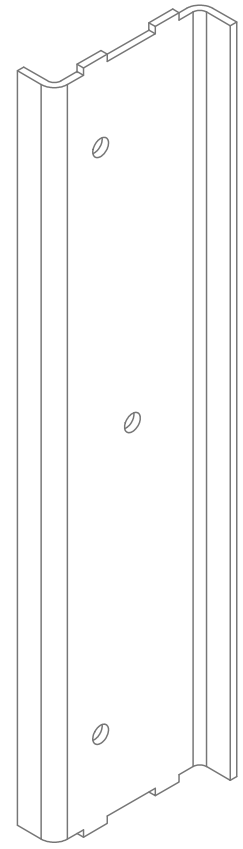
Corte sección "A - A"



314.6



Desarrollo de la pieza Esc 1:2



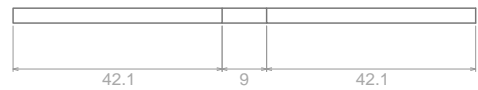
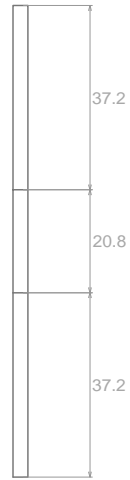
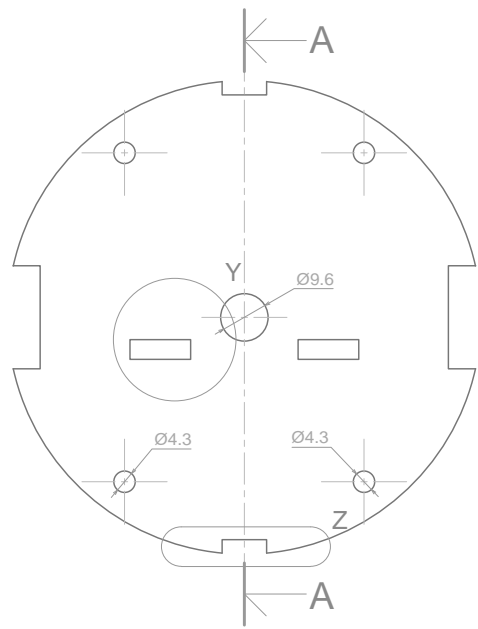
71.7

Detalle "Z" Escala 1:1

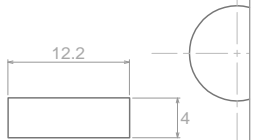
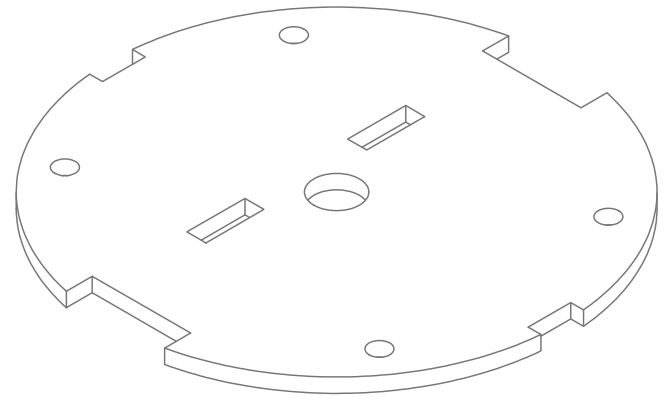
C.P023	4	PANEL GIRATORIO SOPORTE CENTRAL	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 10	CORTE LÁSER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE.
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21 esc: 1:2
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3
PLANO POR PIEZA, DETALLE Z Y DESARROLLO.				cotas: mm 24/34

A
B
C
D

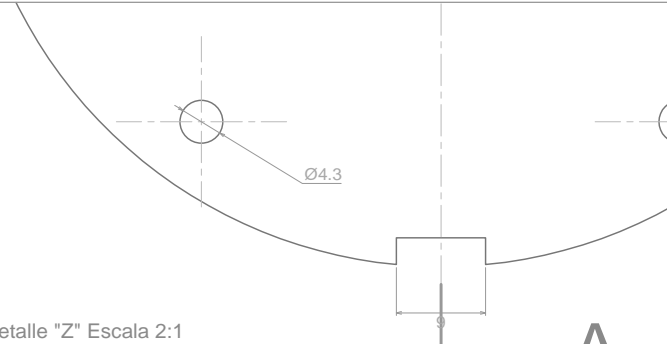
1 2 3 4 5 6



Corte sección "A - A"



Detalle "Y" Escala 2:1

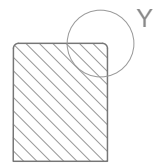
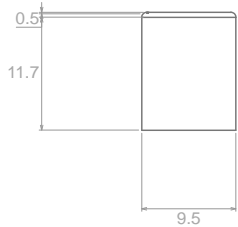
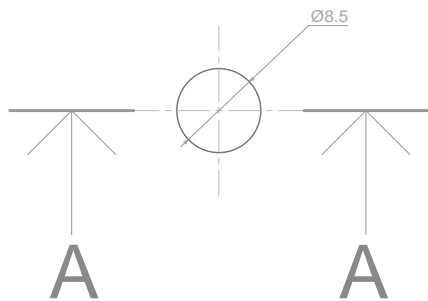


Detalle "Z" Escala 2:1

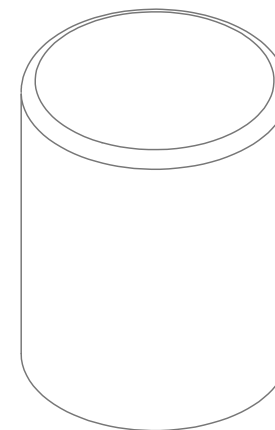
C.P024	4	PANEL GIRATORIO SOPORTE SUPERIOR	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 10	CORTE LÁSER, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE.	
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS	
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21	esc: 1:1
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3	
PLANO POR PIEZA.				cotas: mm	25/34

A
B
C
D

1 2 3 4 5 6



Corte sección "A - A"



Detalle "Z" Escala 5:1

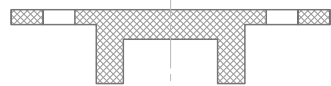
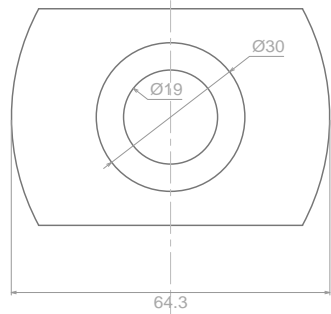
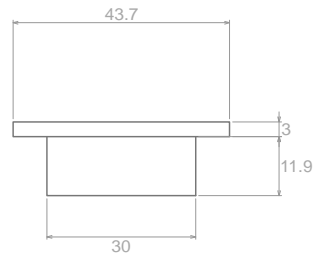
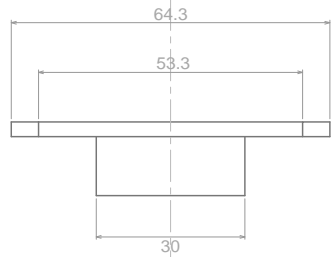
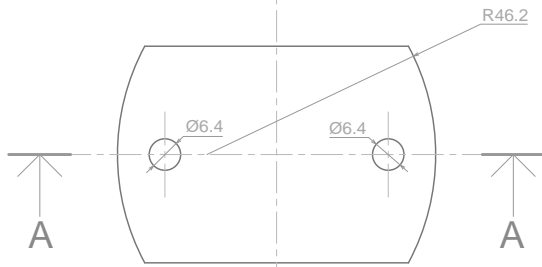
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS
C.P025	4	EJE GIRATORIO	BARRA COLD ROLL DE 9 MM	CORTE LÁSER, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE.
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3 
PLANO POR PIEZA, DETALLE Z.				cotas: mm 26/34

A

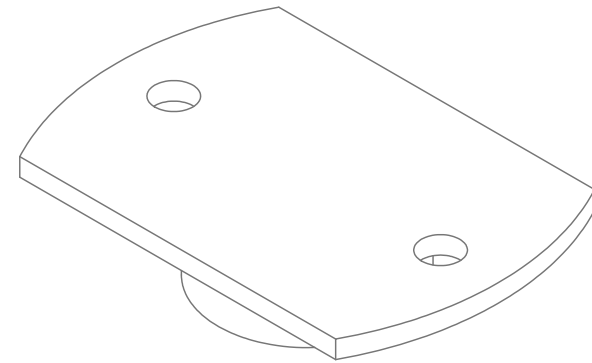
B

C

D

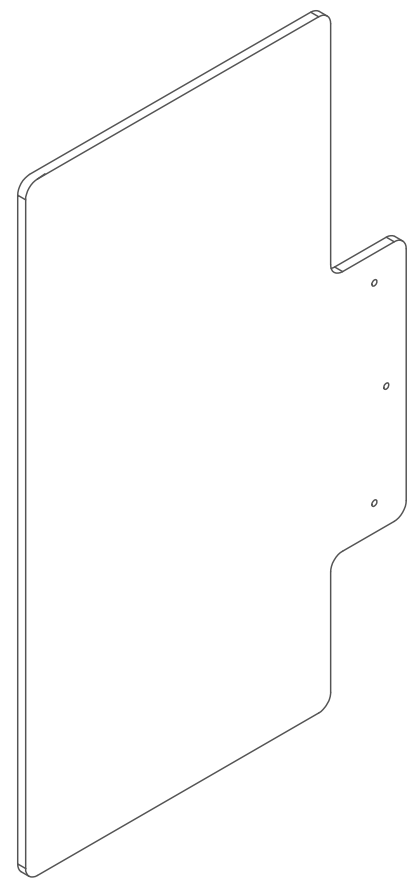
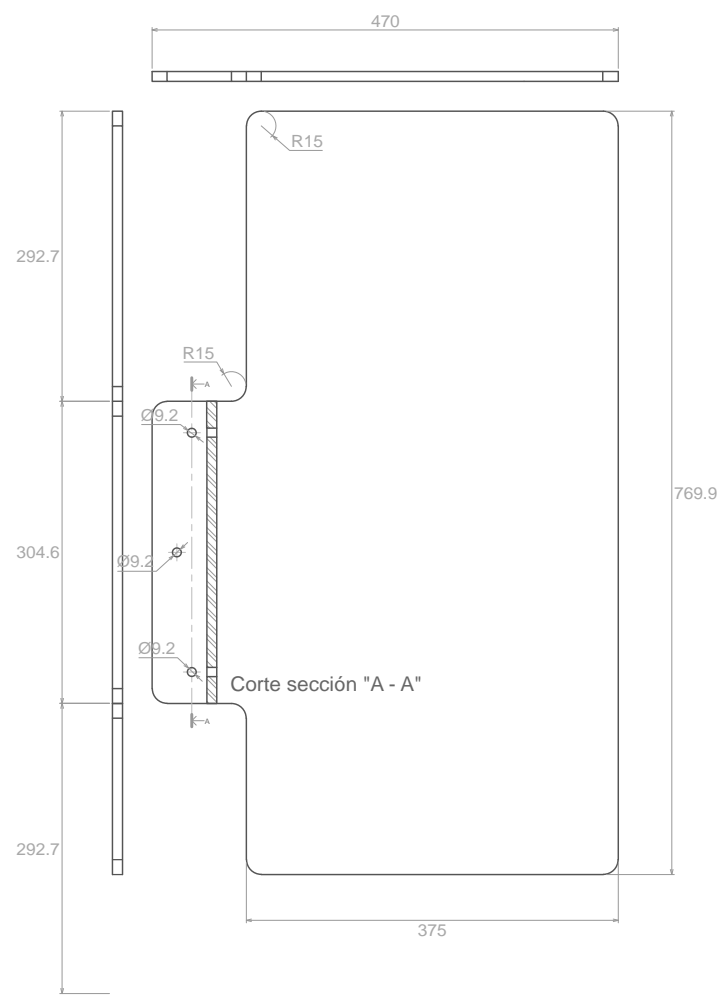


Corte sección "A - A"

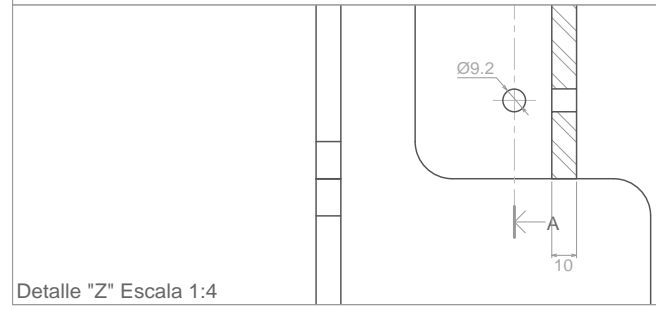


C.P026	4	GUÍA DEL EJE GIRATORIO	BARRA DE NYLON 70 MM	TORNEADO, MAQUINADO Y BARRENADO.
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21 esc: 1:1
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3
PLANO POR PIEZA Y CORTE SECCIÓN A-A.				cotas: mm 27/34

1 2 3 4 5 6



A
B
C

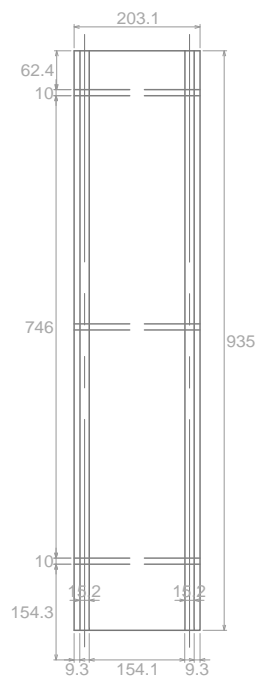
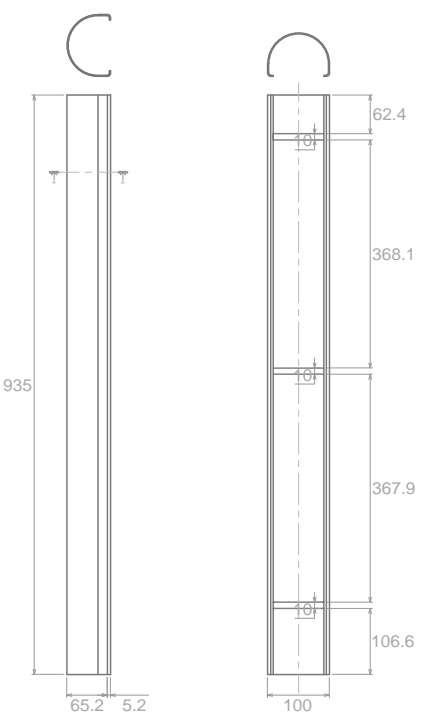


Detalle "Z" Escala 1:4

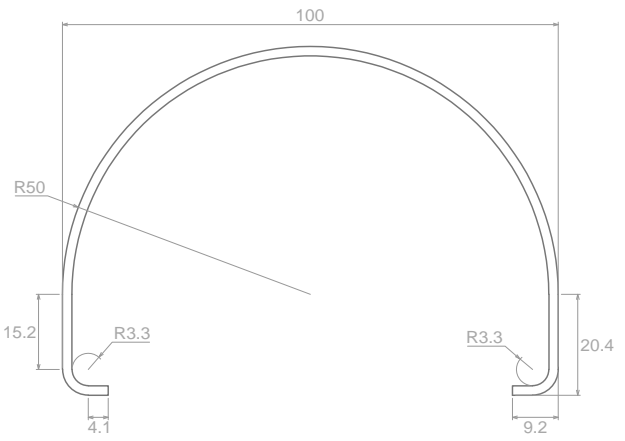
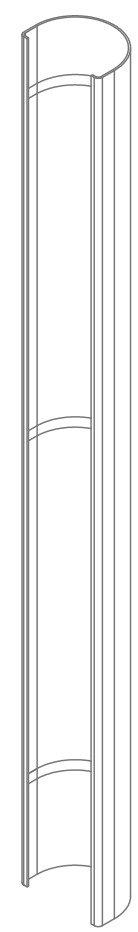
C.P027	4	COMPUERTA DE ACRILICO OPALINO	ACRILICO OPALINO DE 10 MM	CORTE CNC / ADHESIVO DE CONTACTO APLICACION DE VINILES.	
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS	
MORENO RIVERA IVONNE J.			CIDI UNAM	Fecha: 17/04/21	esc: 1:5
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3	
PLANO POR PIEZA, DETALLE Z.				cotas: mm	28/34

D

1 2 3 4 5 6



Desarrollo de la pieza Esc 1:5



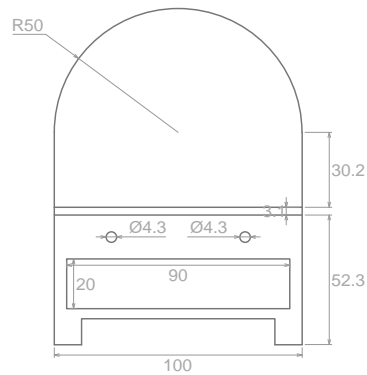
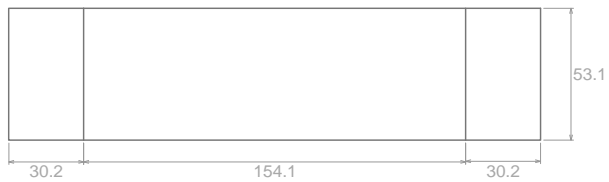
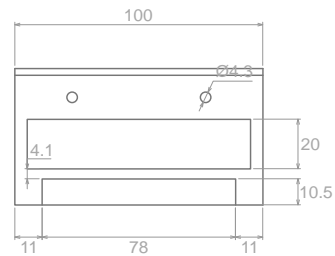
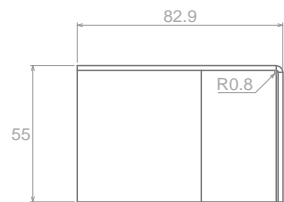
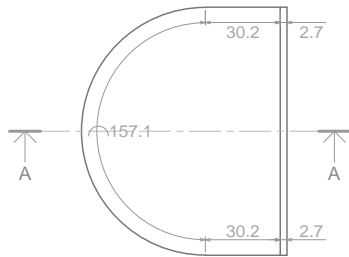
Detalle "Z" Escala 1:2 Sección de la pieza Esc 1:1

D.P028	2	CUBIERTA INFERIOR SIN PANEL GIRATORIO	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LÁSER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE.
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21 esc: 1:8
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3
PLANO POR PIEZA.				cotas: mm 29/34

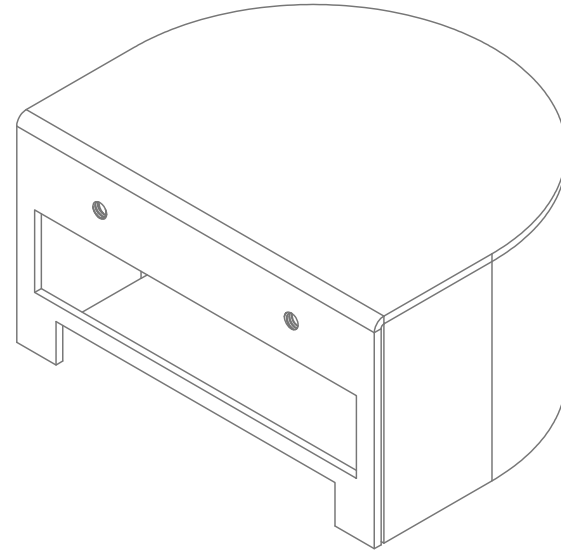
A
B
C
D



Corte sección "A - A"



Desarrollo de las piezas Esc 1:2



D.P029	6	CUBIERTA SUPERIOR APARENTE "A"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LÁSER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE.	
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS	
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21	esc: 1:1
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3	
PLANO POR PIEZA.				cotas: mm	30/34

A

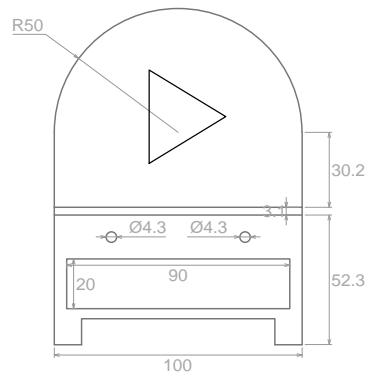
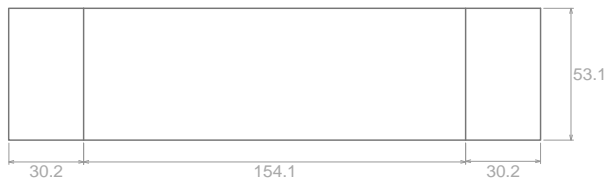
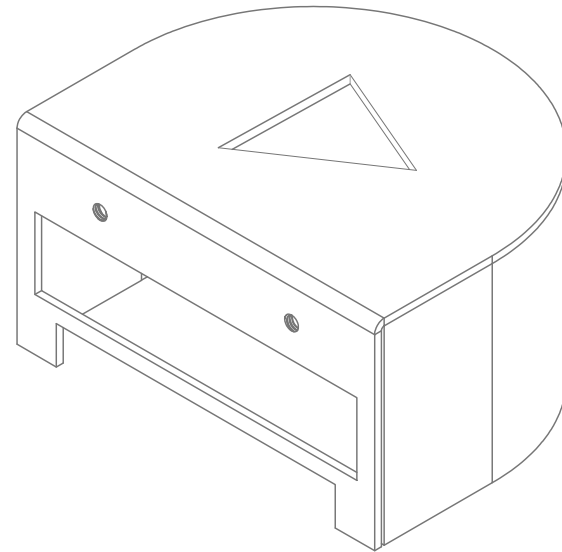
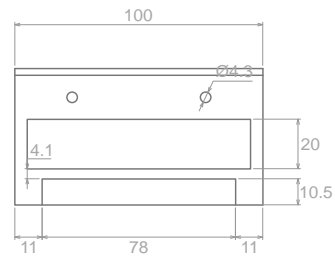
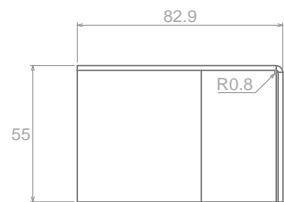
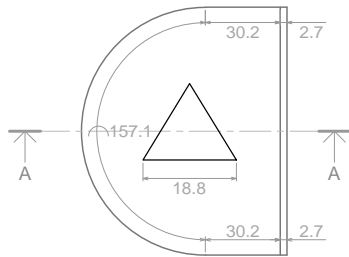
B

C

D



Corte sección "A - A"



Desarrollo de las piezas Esc 1:2

D.P030	6	CUBIERTA SUPERIOR APARENTE "B"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LÁSER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE.	
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS	
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21	esc: 1:1
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3	
PLANO POR PIEZA.				cotas: mm	31/34

A

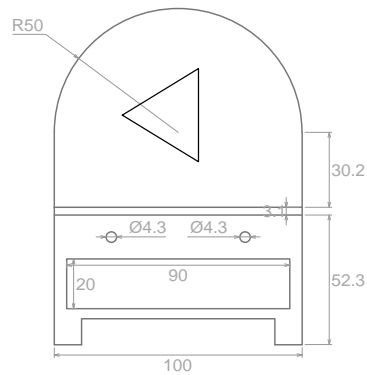
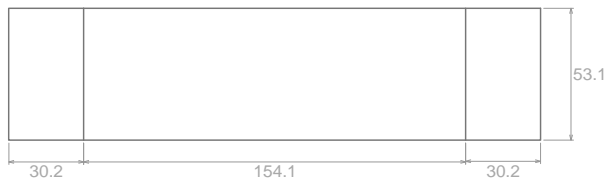
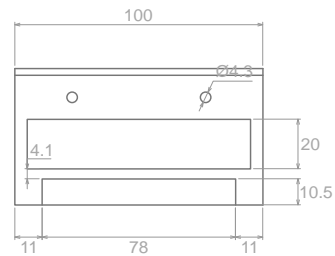
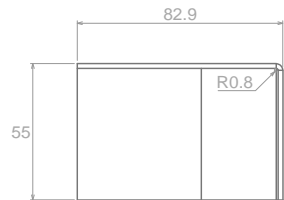
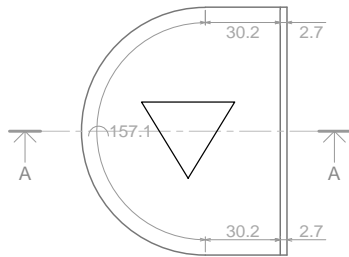
B

C

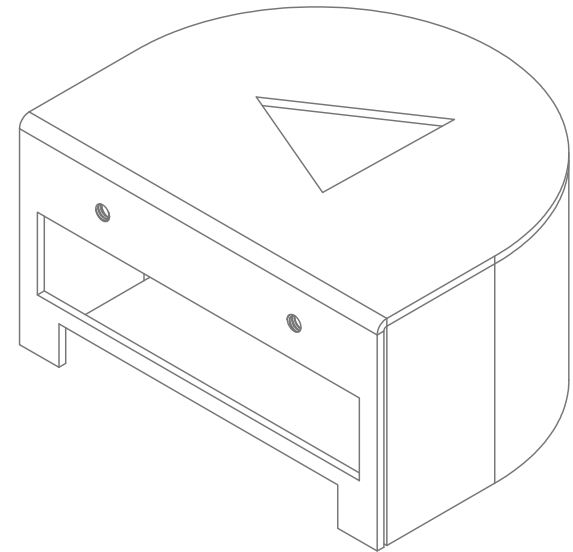
D



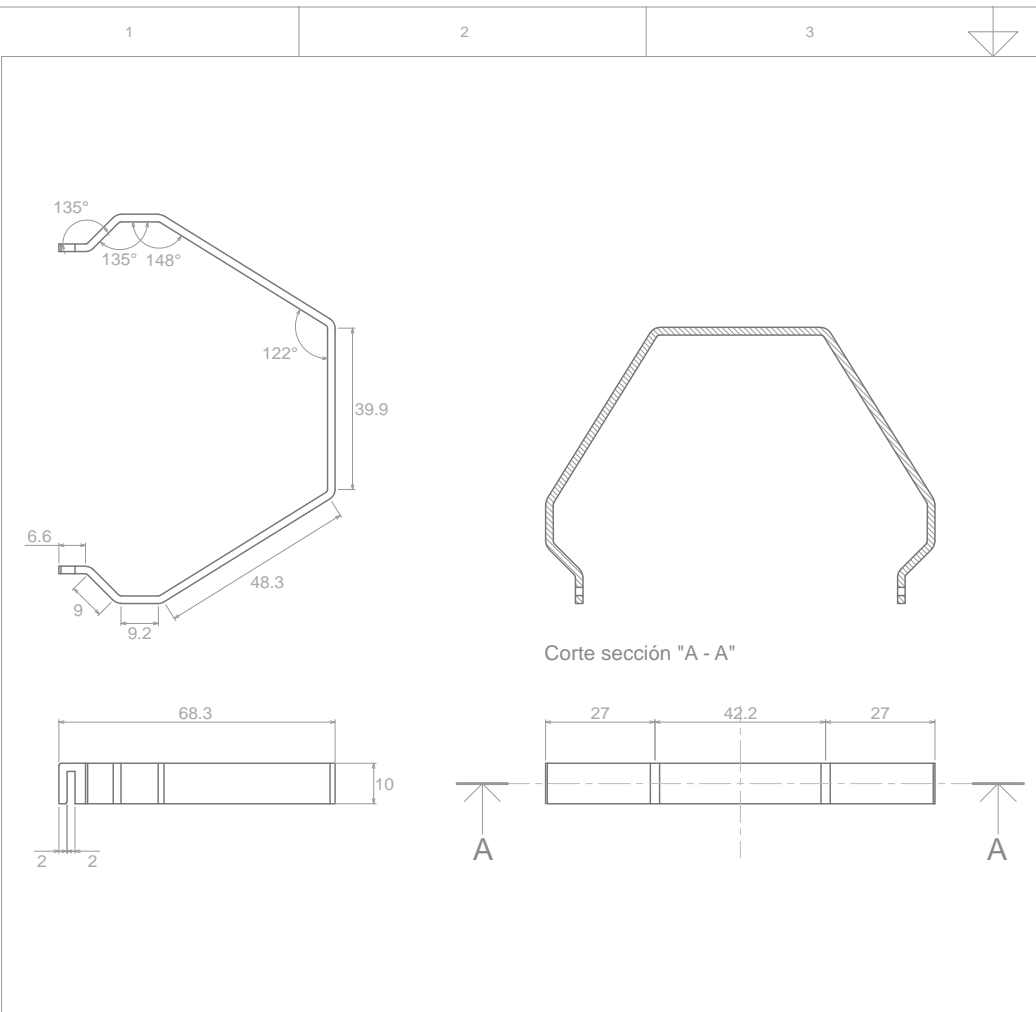
Corte sección "A - A"



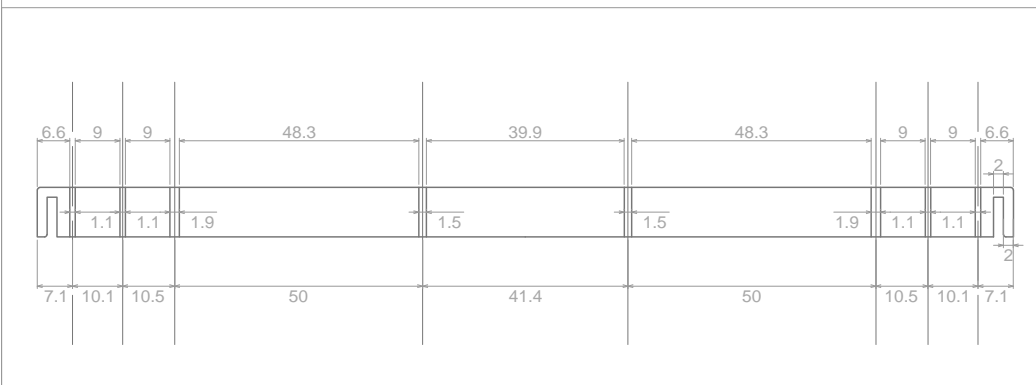
Desarrollo de las piezas Esc 1:2



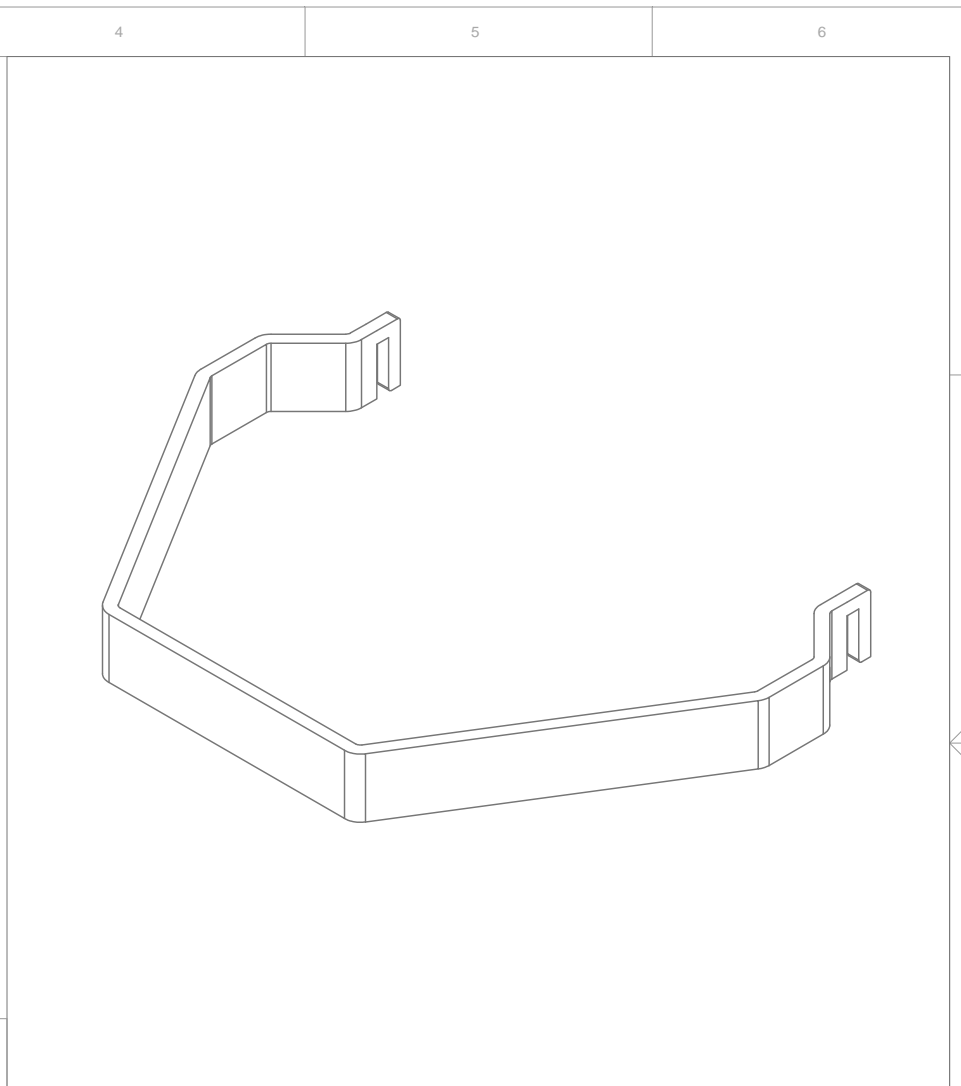
D.P031	6	CUBIERTA SUPERIOR APARENTE "B"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LÁSER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE.	
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS	
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21	esc: 1:1
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				A3	
PLANO POR PIEZA.				cotas: mm	32/34



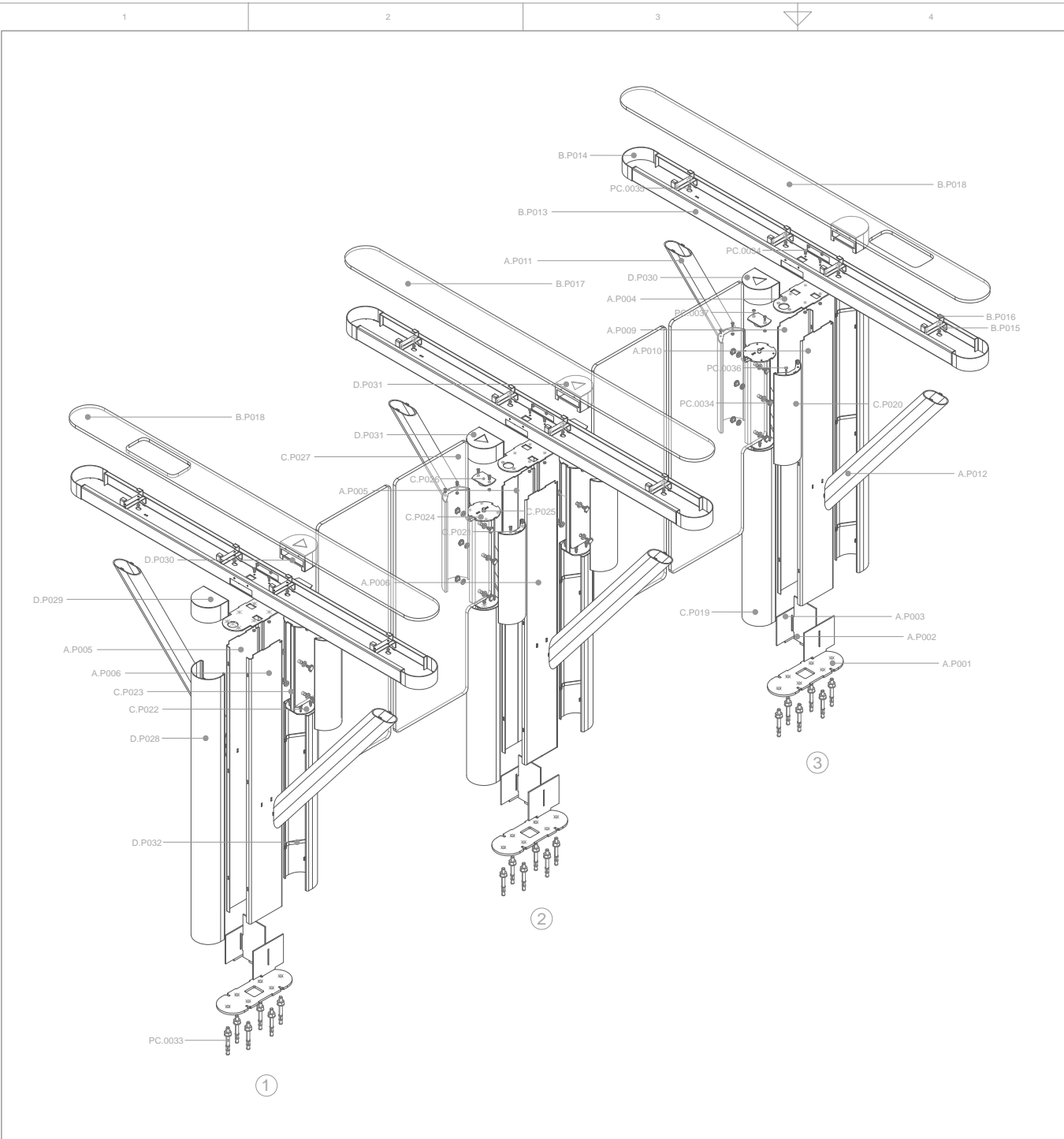
Corte sección "A - A"



Desarrollo de la pieza Esc 1:1



D.P032	14	GANCHO EN CUBIERTAS INFERIORES	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LÁSER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE.
CLAVE	CANT.	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS
MORENO RIVERA IVONNE J.		CIDI UNAM		Fecha: 17/04/21
BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO				esc: SE
PLANO POR PIEZA, CORTE A-A Y DETALLE Z.				cotas: mm
				33/34



CLAVE	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PROCESO / ACABADOS
PC.0037	24	GRAPAS AUTOMOTRICES TORNILLOS M3 X 5		---
PC.0037	32	UNIONES DESMONTABLES	TORNILLOS CRUZ M3 X 10	---
PC.0036	16	UNIONES DESMONTABLES	TORNILLOS CRUZ M3 X 8	---
PC.0035	36	UNIONES DESMONTABLES	TORNILLOS CRUZ M3 X 6	---
PC.0034	12	UNIONES DESMONTABLES	MANDO MOLETADO DE BLOQUEO CON VASTAGO RODADO DE ACERO 14	---
PC.0033	18	ANCLAJE FLUO	PERNOS DE EXPANSIÓN 3/8"	---
D.P032	14	GANCHO EN CUBERTAS INFERIORES	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
D.P031	2	CUBIERTA SUPERIOR APARENTE "C"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
D.P030	2	CUBIERTA SUPERIOR APARENTE "B"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
D.P029	2	CUBIERTA SUPERIOR APARENTE "A"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
D.P028	2	CUBIERTA INFERIOR SIN PANEL GIRATORIO	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
C.P027	4	COMPUERTA DE VIDRIO TEMPLADO	POLICARBONATO SOLEDO 10 MM.	CORTE CNC, APLICACIONES EN VINIL
C.P026	4	GUIA DE EJE DE GIRATORIO	BARRA DE NYLON DE 70 MM	CORTE, "FINISADO, MAQUINADO Y BARRENDADO"
C.P025	4	EJE GIRATORIO	BARRA COLD ROLL DE 9 MM	---
C.P024	4	PANEL GIRATORIO SOPORTE SUPERIOR	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 10	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
C.P023	4	PANEL GIRATORIO SOPORTE CENTRAL	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 10	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
C.P022	4	PANEL GIRATORIO SOPORTE INFERIOR	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 10	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
C.P021	6	TAPAS DE CUBERTAS DEL PANEL GIRATORIO	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
C.P020	8	CUBERTAS DEL PANEL GIRATORIO	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
C.P019	4	CUBIERTA INFERIOR DEL PANEL GIRATORIO	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
B.P018	2	TAPA DEL BRAZO / DUCTO "B"	POLICARBONATO SOLEDO 10 MM.	CORTE CNC, APLICACIONES EN VINIL
B.P017	1	TAPA DEL BRAZO / DUCTO "A"	POLICARBONATO SOLEDO 10 MM.	CORTE CNC, APLICACIONES EN VINIL
B.P016	12	GANCHO EN BASE DEL BRAZO / DUCTO "B"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
B.P015	12	GANCHO EN BASE DEL BRAZO / DUCTO "A"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
B.P014	6	CUBIERTA DEL BRAZO / DUCTO	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
B.P013	3	BASE DEL BRAZO / DUCTO	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
A.P012	3	MENÚSULA POSTERIOR	TUBO OVAL CALIBRE 12	---
A.P011	3	MENÚSULA ANTERIOR	TUBO OVAL CALIBRE 12	---
A.P010	1	CUBIERTA POSTE CENTRAL POSTERIOR "3"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
A.P009	1	CUBIERTA POSTE CENTRAL ANTERIOR "3"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
A.P008	1	CUBIERTA POSTE CENTRAL POSTERIOR "2"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
A.P007	1	CUBIERTA POSTE CENTRAL ANTERIOR "2"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
A.P006	1	CUBIERTA POSTE CENTRAL POSTERIOR "1"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
A.P005	1	CUBIERTA POSTE CENTRAL ANTERIOR "1"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 14	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
A.P004	3	SOPORTE POSTE CENTRAL "3"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 10	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
A.P003	6	SOPORTE POSTE CENTRAL "2"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 10	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
A.P002	3	SOPORTE POSTE CENTRAL "1"	LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN CALIBRE 10	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE
A.P001	3	SOPORTE POSTE CENTRAL "A"	PLACA DE ACERO AL CARBÓN 1/4"	CORTE LASER, DOBLEZ, SOLDADURA / PINTURA ELECTROSTÁTICA CON BASE DE POLIURETANO BLANCO MATE

MORENO RIVERA IVONNE J. **CIDI UNAM**
 BARRERA ABATIBLE CON CONTROL DE ACCESO Fecha: 14/05/21 esc: 1:8
 EXPLOSIVO A2
cotas: mm 34/34