



**Casa abierta al tiempo**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA - XOCHIMILCO  
División de Ciencias y Artes para el Diseño



**AKOPA**

Mobiliario para su seguridad

Proyecto Terminal de la Licenciatura en Diseño Industrial

Proyecto de Adecuación del Sistema de Transporte Colectivo Metro

Problemática de Seguridad

**AKOPA**

Mobiliario para la realización de operativos de seguridad

y control del flujo de usuarios

Itzá Valencia Juárez

Coordinador: M.D.I Julio César Séneca Güemes.

Abril 2012.

**Dedicado a mi abuela María del Consuelo Trejo por su amor, su entrega y su fortaleza.**

Agradecimientos:

A mi hermana Ixchel, mi primera amiga, mi orgullo, mi mejor compañía.

A mi mamá por su paciencia y apoyo, su inteligencia y ejemplo, por enseñarme a perseverar y a ser libre.

A Laura por su cariño, su fe, su optimismo y su apoyo incondicional.

A César por su amor, su sonrisa, su lealtad y su gran ayuda: el amor existe.

A Rosario y a la familia Ruíz J.

A mi coordinador de proyecto Julio César Séneca por su paciencia, su enorme conocimiento del Diseño Industrial y del mundo, gracias por escuchar, corregir, incentivar, conversar, por ayudarme a definir el camino de este proyecto y de mi vida como Diseñadora siendo siempre respetuoso y positivo, gracias también por su sentido del humor; por compartir estos 4 trimestres.

A mis maestros: Gabriel Simón, Juan Oliveras y Carmen de la Parra, por enseñarme a diseñar, a ser consecuente y a comprender que se es feliz cuando se hace lo que se ama.

A mis profesores: Francisco Soto, Berthana Salas, Luis Romero, Milena Zamora, Christian Méndez, Memo Arias y Enrique Camargo por su voluntad para compartir y su ayuda estos 4 años.

A mis amigos y compañeros de generación en particular a Eduardo, Sandra, Omar, Miguel, Guillermo y Karina: un placer estar a su lado estos años ¡lo logramos pandilla!

A mis amigos que son mi familia por elección: Norma, Carmen, Fidel, Humberto y Gehovani. Al EKR Crew en especial a Rodrigo, Erick, Omar, Israel, Daniel, Oswaldo y Oscar De la UAM: Octavio, Laura, Maya, Karen, Bety, Cristina y Nancy. De D.I.: Roberto García, Jorge Corona, Juan Martín y David Anaya (espero tenerlos cerca un buen rato más) Toño, Mariana, Sandra Gómez, Oscar Mafia. A todos gracias por estar y por ser conmigo. A Víctor e Itzio por los viejos tiempos. A Alejandro Flores.

A la UAM Xochimilco que me ha enseñado a pensar, construir, escuchar, participar e involucrarme y me ha dado 4 de los mejores años de mi vida. Viva la Universidad Pública.

### **Asesores Internos**

Profa. Milena Zamora Sarmiento

Prof. Luis Adolfo Romero Regús

Prof. Dean Alan Kistler Piper.

Prof. Francisco José Soto Curiel.

Prof. Braulio Miguel López Velasco.

Prof. Armando Andrés Suarez Salazar.

Profa. Berthana Salas Domínguez.

Técnico. Miguel Ángel Sánchez

### **Asesores externos**

Sistema de Transporte Colectivo Metro.

Ing. José Antonio Barajas.

Ing. Rafael Rojas Rodríguez.

Procesos de materiales para el modelo.

Edgar Ruíz Fernández. Go Fx Sculpture.

Proceso de fabricación por rotomoldeo.

Ing. Carlos Alberto Alamilla

## Índice

Introducción	1
1. Planteamiento del Problema	3
1.1 El proyecto de Adecuación del Sistema de Transporte Colectivo Metro	4
1.2 Marco Histórico	6
1.3 La línea 2 Tasqueña-Cuatro Caminos	8
1.4 El Metro en la actualidad	8
2. Desarrollo del Proyecto de Adecuación del Sistema de Transporte Colectivo Metro	10
2.1 Usuarios-Sujetos del Metro	14
2.2 Modelos de análisis	18
2.3 Delimitación de las problemáticas	21
3. Desarrollo del Proyecto Individual	21
3.1 Seguridad Pública	21
3.2 Análisis de las soluciones existentes	24
3.3 Proceso de Diseño	25
3.4 Criterios, Parámetros y Requerimientos	26
3.5 Análisis de Objetos similares	27
3.6 Desarrollo de alternativas	29
3.7 El concepto 2 en 1	31
3.8 Proceso de Diseño de AKOPA	31
3.9 Materiales y procesos productivos	35

3.10 Digitalizado del proyecto	36
3.11 Desarrollo de identidad	37
3.12 Almacenamiento	38
3.13 Envase y embalaje	38
3.14 Costos	38
3.15 Planos	39
3.16 Secuencia de uso	51
3.17 Conclusiones	53
3.18 Fuentes de referencia	54
3.19 Anexos	56

## Introducción

El presente trabajo es el resultado de 4 años de formación como diseñadora industrial, que ha sido aplicado en la realización de un proyecto de Diseño Industrial con enfoque social, específicamente para el Sistema de Transporte Colectivo Metro; para ello han sido fundamentales el trabajo en equipo, el asesoramiento de expertos, la aplicación de un enfoque científico en el desarrollo de la investigación, así como la aplicación de diversos aspectos metodológicos propios del Diseño Industrial.

El trabajo está dividido en tres grandes secciones, en la primera se aborda el planteamiento del problema, los antecedentes históricos del metro, y su situación actual; en la segunda parte se describe el desarrollo del Proyecto de Adecuación del Sistema de Transporte Colectivo Metro, el cual se realizó en colectivo y fue la base para el desarrollo del proyecto individual, AKOPA, el cual constituye la tercera parte.

La realización del trabajo sintetizado en las siguientes páginas es producto tanto de investigación bibliográfica y de campo que sirvió para comprender las características de la

problemática, así como de un proceso de aplicación de los conocimientos teóricos y prácticos aprendidos durante los 4 años de la carrera que se sintetizan en un objeto de Diseño Industrial enfocado a resolver las necesidades específicas de seguridad y condiciones de trabajo del Metro.

Afrontar un problema de diseño desde la perspectiva social, es decir, en un contexto que involucra aspectos psicosociales, culturales, económicos y vivenciales, generó un acercamiento al quehacer práctico profesional del diseñador industrial; esta práctica profesional implica también el ejercicio de la interdisciplina.

El proceso de trabajo en equipo me permitió tomar conciencia de mis fortalezas y debilidades para potenciar las primeras en beneficio del proyecto realizado.

A lo largo del módulo terminal, conforme el proyecto iba tomando forma fui encontrando obstáculos algunos de los cuales no estuvo dentro de mis posibilidades resolver; el primero se refiere a la inexistencia de un estudio antropométrico de los policías auxiliares de la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal. Otro se relaciona con la

dinámica de trabajo del propio Sistema de Transporte Colectivo Metro, su falta de flexibilidad y de recursos limitaron las posibilidades de este proyecto.

A lo largo de la investigación para resolver una problemática tan compleja como la seguridad en el metro es necesario ofrecer soluciones integrales, que incluyan una estrategia a diferentes niveles, de comunicación, concientización del usuario, de operación y que generen procesos a largo plazo que desemboquen en el bienestar común. Sin embargo, dadas las limitaciones descritas anteriormente, el proyecto contribuye a resolver solo parte de esta problemática.

Se espera que en el mediano plazo este objeto pueda ser utilizado en todas las estaciones de la línea 2 donde se realizan operativos de seguridad.



## Planteamiento del problema

La principal característica de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (UAM-X) es su sistema educativo llamado Sistema Modular que, entre algunas de sus particularidades busca la formación de sus estudiantes en la investigación para comprender de mejor manera las problemáticas a las que se enfrentarán en su vida profesional dando respuestas acertadas y pertinentes, esto va de la mano con la segunda particularidad que vale la pena recordar, la de vinculación, *el principio de vinculación del quehacer universitario con problemáticas de la realidad social. Así, Xochimilco se planteó la inserción de la universidad en la sociedad por medio de la reflexión creativa con una intención transformadora* (UAM-X, Proyecto Académico, 1992).

En el caso particular de la licenciatura en Diseño industrial los objetivos son:

- *Formar profesionales que conozcan, manejen y apliquen los procesos teóricos, técnicos y formales del diseño industrial en la solución de problemas*

*conceptuales de diseño y que sean capaces de producir artefactos objetos de claridad que satisfagan las necesidades de la sociedad.*

- *Capacitar diseñadores industriales conscientes de la problemática de México, con un enfoque crítico que les permita abocarse a la resolución de necesidades prioritarias de nuestro país en lo que se refiere al aprovechamiento de la industria instalada y en renglones como la vivienda, educación, alimentación, salud y equipamiento científico y urbano.<sup>1</sup>*

Durante los tres últimos trimestres de la carrera, los alumnos cursamos el módulo terminal que pretende enfocar los conocimientos y habilidades adquiridas en los trimestres anteriores, en un proyecto de diseño industrial que responda a una problemática social y sea abordada desde una perspectiva científica y humanística, de esta manera los

---

<sup>1</sup> <http://alebrije.uam.mx/di1.htm> consultado el 20.02.2012



alumnos nos preparamos para ser profesionistas que llevarán a cabo una práctica fuertemente relacionada con la realidad social en la que se desenvuelven. Este es el caso del Proyecto de adecuación que fue desarrollado por los alumnos de módulo terminal de la carrera de Diseño Industrial de la generación 2012, la problemática abordada fue la del transporte público en la zona conurbada de la Ciudad de México, en particular el Sistema de Transporte Colectivo Metro (STC Metro).

### **El proyecto de adecuación del sistema de transporte colectivo Metro**

El primer acercamiento entre la Licenciatura en Diseño Industrial y El Sistema de Transporte Colectivo Metro se da en junio del 2011 cuando en una reunión entre el coordinador de la carrera, profesores y funcionarios del Metro, se planteó la posibilidad de que alumnos de Diseño Industrial de UAM X desarrollaran proyectos para el Metro, esta propuesta fue transmitida a los alumnos que entonces cursábamos el 9° trimestre, con el fin de que los proyectos terminales se enfocaran resolver problemáticas del Metro.

Con el grupo coordinado por el Maestro Julio César Séneca Güemes, decidimos incorporarnos al proyecto y se seleccionó como caso de estudio la línea 2 (Tasqueña- Cuatro Caminos) debido a que se encuentra conformada por estaciones exteriores y estaciones subterráneas, conecta el sur con el norte de la ciudad y atraviesa el Centro Histórico, tiene correspondencias con otras líneas del sistema, así como por la cercanía con la Unidad Xochimilco de la Universidad Autónoma Metropolitana. Se llevó a cabo una investigación sobre el Sistema de Transporte Colectivo Metro y temas afines, con lo cual creamos el proyecto de intervención que decidimos nombrar Proyecto de Adecuación del Sistema de Transporte Colectivo Metro, que fue presentado por los integrantes del grupo y el coordinador a los funcionarios del STC Metro en una reunión efectuada en las Instalaciones Administrativas el día 13 de Julio de 2011. En esta reunión se designó al Ing. Antonio Barajas Coronado como enlace para las visitas y al Ing. Pedro Calderón Quintanar para los permisos necesarios para la realización de la investigación.



El equipo de trabajo en la reunión con los funcionarios del metro.

La relevancia de un proyecto de Diseño Industrial vinculado con el STC Metro radica en la importancia de este medio de transporte para la ciudad de México y su zona conurbada, en la que habitan aproximadamente 22 millones de personas, las cuales contribuyen con el 29% del PIB nacional; en la zona Metropolitana del Valle de México<sup>2</sup> diariamente se desarrollan

<sup>2</sup> El término zona Metropolitana se acuñó y desarrolló en Estados Unidos a partir de los años veinte del siglo pasado y se utiliza la mayoría de las veces para referirse a una ciudad “grande” cuyos límites rebasan los de la unidad político-administrativa que originalmente la contenía; en el caso de México, dicha unidad es el municipio (Negrete y Salazar, 1986). En el país, este proceso se inició en la década de los cuarenta en las ciudades de México, Monterrey, Torreón, Tampico y Orizaba (Sobrino, 1993) En:

las principales actividades financieras culturales y de gobierno del país, es un territorio de más de 3,540 km<sup>2</sup> por el que transitan millones de personas diariamente, para ello emplean diversos medios de transporte como el automóvil particular, autobuses y microbuses concesionados, taxis, bici taxis, bicicletas, trolebús, Metrobus, tren ligero, autobuses de la Red de Transporte Público y el Metro.

El Metro atiende diariamente a un promedio de 4,4 millones de usuarios<sup>3</sup>; según datos del propio STC Metro en el año 2011 tuvieron un total de pasajeros transportados de 1,487 millones 525 mil 176 usuarios<sup>4</sup>, lo cual lo coloca en el 3er lugar en el ranking mundial de captación de usuarios<sup>5</sup>, por lo que se puede inferir que es uno de los transportes más utilizados en la zona Metropolitana, además de que su bajo costo (\$3.00 por viaje<sup>6</sup>) lo hace accesible para un mayor sector de la población. Estas características lo colocan como uno de los pilares de la movilidad urbana.

Delimitación de las zonas Metropolitanas en México 2005, CONAPO- INEGI, 2007 pág. 9

<sup>3</sup> <http://www.setravi.df.gob.mx/wb/stv/transporte>

<sup>4</sup> <http://www.Metro.df.gob.mx/operacion/cifrasoperacion.html>

<sup>5</sup> <http://ciudadanosenred.com.mx/node/2028>

<sup>6</sup> El Gobierno del Distrito Federal subsidia este costo con más del 50%

## Marco histórico

Los antecedentes del Sistema de Transporte Colectivo Metro se remiten a los ferrocarriles que llegan a México en el siglo XIX por iniciativa de los liberales de aquella época quienes los consideraban como eje del desarrollo y ejemplo de la modernidad, a partir de 1850 cuando se inaugura el primer tramo de ferrocarril que contaba con 13 km de extensión<sup>7</sup>, la línea de ferrocarril crece a un ritmo constante y se va extendiendo a lo largo y ancho del territorio mexicano, sin embargo este transporte pronto resulta ineficiente debido a que por sus dimensiones, peso y generación de ruido no podía circular por el interior de la ciudad que iba creciendo en extensión y número de habitantes, es por ello que las autoridades deciden confinar el paso del ferrocarril a la periferia de la ciudad. Con el paso del tiempo se concedió la concesión de la construcción de un transporte público que corría sobre vías y era de tracción animal, los llamados tranvías de mulitas que eran coches tirados por mulas o

---

<sup>7</sup> <http://www.industriaferroviariaonline.com/2010/11/historia-del-ferrocarril-en-mexico/>

caballos<sup>8</sup> los cuales lograban cubrir las necesidades de transporte de los habitantes de la ciudad de México, sin embargo esta solución duró poco tiempo ya que con el crecimiento acelerado de la demanda fue necesario el establecimiento de nuevos medios de transporte como el tranvía eléctrico que corría por las mismas vías que el tranvía de mulitas y que terminó por sustituirlo totalmente en el año de 1934.

A partir de este momento el transporte eléctrico fue, junto con los autobuses y automóviles particulares el medio de transporte de los capitalinos, sin embargo, una vez más la población aumentaba de manera exponencial y el transporte resultó insuficiente. Para la segunda mitad del Siglo XX la situación era insostenible, los problemas de vialidad y congestión por los vehículos automotores si bien se concentraban en la zona centro afectaban a todos los ciudadanos, “en este lugar y sus alrededores circulaban 65 de las 91 líneas de autobuses y transporte eléctrico de pasajeros, con cuatro mil unidades además de 150 mil automóviles

---

<sup>8</sup> <http://www.Metro.df.gob.mx/organismo/pendon1.html>

particulares. En las horas pico del tráfico, la velocidad de circulación era menor a la de una persona caminando<sup>9</sup>”.

Fue gracias a la iniciativa del Ing. Bernardo Quintana, cofundador de la empresa ICA (Ingenieros Civiles Asociados), quien realizó el estudio, anteproyecto y proyecto para la construcción del Metro y lo presentó a numerosas autoridades del entonces Departamento del Distrito Federal hasta lograr el 29 de abril de 1967 el decreto presidencial que crea el organismo autónomo descentralizado Sistema de Transporte Colectivo Metro que se encarga de su operación hasta nuestros días. El 19 de junio de 1967 se llevó a cabo la ceremonia de inauguración de las obras del Metro de la Ciudad de México y el 4 de septiembre de 1969, el recorrido inaugural entre las estaciones de Insurgentes y Zaragoza. La obra fue suspendida por un tiempo pero gracias a múltiples gestiones se reinicia la ampliación de la red.

Se pueden identificar 7 etapas de construcción y ampliación de la red:

1ª etapa 19 de junio de 1967 al 10 de junio de 1972: Construcción de las líneas 1, 2 y 3. La longitud total de esta primera red fue de 42.4 kilómetros, con 48 estaciones para el ascenso, descenso y transbordo de los usuarios.

2ª etapa: 7 de septiembre 1977 a finales de 1982: Se amplía la línea 3 y se inicia la construcción de las líneas 4 y 5

3ª etapa 1983 a 1985: Ampliación de las líneas 2,3 y 4. Inicia la construcción de las líneas 6 y 7

4ª etapa 1985-1987: Ampliación de la línea 6 y 7. Inicio de la construcción de la línea 9

5ª etapa 1988-1994: Construcción de la línea A. Modificación del trazo e inauguración de la línea 8

6ª etapa 1994-2000: Construcción de la línea B

7ª etapa 8 de Agosto de 2007 *hasta la fecha*: Construcción de la línea 12 “Línea Dorada”<sup>10</sup>

<sup>9</sup> <http://www.Metro.df.gob.mx/organismo/pendon3.html>

<sup>10</sup> Navarro, Bernardo y Bacelis Luz. El Metro como sistema de transportación masiva. En: La ciudad de México en el segundo Milenio.

## Línea 2 Tasqueña- Cuatro Caminos

La línea 2 se construyó en tres etapas, la primera del tramo Tasqueña-Pino Suarez que fue inaugurada el 1 de Agosto de 1970; la segunda de Pino Suárez a Tacuba el 14 de septiembre de 1970 y el último tramo de Tacuba a Cuatro caminos inaugurado el 22 de Agosto de 1984, en total tiene una longitud total de 23, 431 km (en servicio 20, 713 km y el resto se usa para maniobras). Se integra por 24 estaciones, 5 de ellas de correspondencia, 17 de paso y dos terminales; del total, 14 estaciones son subterráneas y 10 superficies.<sup>11</sup> Conecta al sur con el norte de la ciudad y el estado de México, corre a través de las delegaciones Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Benito Juárez, Iztacalco, Coyoacán y el municipio Naucalpan de Juárez del Estado de México. Su color distintivo es el azul.

Cuenta con una flota de trenes Bombardier MP-68R93 Concarril NM-73A, NM-73B, NM-83A Consorcio Bombardier Transportation y CAF NM-02, en el año 2011 la línea 2 tuvo una afluencia de 287, 010 107 usuarios, tiene correspondencia

<sup>11</sup> <http://www.Metro.df.gob.mx/red/linea2.html>

con las líneas 7, 3, 8, 1, 9 y próximamente con la línea 12 que se encuentra en construcción, entre sus estaciones está la de mayor afluencia de todo el sistema, Cuatro Caminos que en 2011 tuvo una captación de 43 502 529 de usuarios<sup>12</sup>.

## El Metro en la actualidad

El Metro, en 2006 se ubicó en el quinto lugar a nivel mundial por la extensión de su red<sup>13</sup> que suma 201,388 kilómetros, distribuidos en 11 líneas que a su vez albergan un total de 175 estaciones de las cuales, 112 son de paso, 41 de transbordo y 22 terminales (11 de las terminales son de transbordo). El Metro está construido en tramos subterráneos, superficiales y de viaducto elevado: 106 estaciones son subterráneas, 53 superficiales y 16 en viaducto elevado. 164 estaciones se encuentran en la Ciudad de México y 11 en el Estado de México. Cuenta con un parque vehicular de 355 trenes, de los cuales 291 son de 9 carros y 31 de 6, en ambos casos de rodadura neumática, así como 33 de rodadura férrea de 6 carros, 39 carros sin formación (están en reserva o en proceso

<sup>12</sup> <http://www.Metro.df.gob.mx/operacion/cifrasoperacion.html>

<sup>13</sup> <http://listas.20minutos.es/lista/cual-es-el-mejor-sistema-de-Metro-del-mundo-64567/>

de conversión de Mecánica a Neumática) lo que hace un total de 3,042 carros<sup>14</sup>.

En la actualidad, además del servicio de transporte se cuenta con otras opciones para el usuario, el Metro se ha convertido en un lugar de encuentro, de cultura y entretenimiento, incluso de divulgación de la ciencia, se han implementado diversos programas como “Para leer de boleto en el Metro” que en sus dos etapas ofrecía al usuario la posibilidad de acceder a una amplia gama de libros (Se han editado 11 antologías de escritores como Guadalupe Loaeza, Alejandro Licona, Adriana Malvido, Guillermo Samperio, Cristina Pacheco, Federico Campbell, Elsa Cross, Germán Dehesa y Carlos Monsiváis, entre muchos otros) leerlos durante su recorrido o estadía en las estaciones y devolverlos antes de salir; también se realizan exposiciones artísticas y de divulgación de las ciencias, presentaciones de danza y música, campañas de salud, entre otras. En los últimos años se han concesionado espacios para el comercio y prestación de servicios en el interior de las estaciones, así como módulos de venta otorgados a débiles visuales. De esta manera en las

<sup>14</sup> <http://www.Metro.df.gob.mx/operacion/index.html>

instalaciones del Metro, los usuarios llevan a cabo muchas más actividades que solo transportarse.

Mantener en funcionamiento un transporte de tal magnitud representa un formidable esfuerzo ya que por las propias características del sistema y de la zona Metropolitana se presentan un sin número de situaciones negativas, como son la saturación del servicio, la inseguridad, la falta de recursos para mantenimiento y actualización, el deterioro de la imagen, la mala percepción del ciudadano, la falta de accesos adecuados para personas con discapacidad, entre otras.



Hora pico en un andén de la línea 1

## Desarrollo del proyecto de Adecuación del Sistema de Transporte Colectivo Metro

Se fundamenta en el convenio entre el STC Metro y la UAM (ver anexos), donde se plantea la necesidad de una intervención para renovar la imagen del sistema. Se ha seleccionado la línea 2 como caso de estudio, debido a que cumple con las características idóneas para el proyecto: se encuentra conformada por estaciones exteriores y estaciones subterráneas, conecta el sur con el norte de la ciudad y atraviesa el Centro Histórico, tiene correspondencias con otras líneas del sistema, así como por la cercanía con la Unidad Xochimilco de la Universidad Autónoma Metropolitana.

### Intención:

Posicionar al STCM como un medio de transporte de vanguardia, sustentable, incluyente y respetuoso con el medio ambiente.

## Objetivo general

Aplicar y generar conocimientos útiles y coherentes por medio de nuestra intervención como Diseñadores Industriales para transformar las condiciones actuales del STCM.



Primer logotipo diseñado para el proyecto



Sesiones de trabajo del equipo en las instalaciones de la UAM X

En la primera fase del proyecto, el trabajo fue realizado de manera colectiva, se llevó a cabo la búsqueda y análisis de información relacionada con el proyecto, la cual ha ido creciendo a la par del desarrollo de los proyectos individuales, con ella se conformó un archivo que fue organizado de acuerdo a las siguientes categorías:

- Historia y características del STC Metro

En esta categoría se agrupó y analizó la información referente a la historia del Metro, sus características y su posicionamiento a nivel mundial, la información de la línea 2 y de las estaciones que la conforman, los planos de barrio, planos de estaciones y trenes, así como compendios técnicos y documentos de operación. Los resultados de las visitas de campo, la sistematización de los hallazgos, las imágenes y videos recolectados y las entrevistas realizadas a los usuarios y empleados del STC Metro.

- Trenes urbanos de otras partes del mundo

Se concentró la información relativa a los Metros de: Moscú, Buenos Aires, Río de Janeiro, Caracas, Santiago de Chile,

Madrid, Bilbao, Barcelona, Berlín, Frankfurt, Shanghai, Beijing, Estocolmo, Atenas, Chicago, entre otros. Se hicieron comparaciones entre estos Metros y el de la Ciudad de México en cuanto a temáticas como iluminación, protocolos de seguridad, enfoque y compromiso medioambiental, etc.

- Otros medios de transporte público

Se investigó y analizó el funcionamiento del Trolebús y Metrobus de la Ciudad de México y del Tren Suburbano de la Zona Metropolitana del Valle de México.

También se recopiló información sobre los siguientes temas, la cual fue analizada y utilizada en los proyectos individuales según sus propias necesidades:

- Ergonomía y accesibilidad
- Seguridad y evacuación
- Señalética e iluminación en el transporte público
- Materiales y procesos industriales
- Máquinas expendedoras, accesos mecanizados, etc.

Como resultado de esta primera etapa se determinaron dos áreas concretas de intervención: Estaciones y Vagones, para



las que se desarrollaron objetivos y áreas de oportunidad los cuales son:

#### Estaciones

##### Objetivos particulares

- Transformar de manera positiva la experiencia del usuario durante su recorrido y estadía en las estaciones.
- Hacer de cada estación un espacio seguro, confortable, incluyente y responsable con el medio ambiente.
- Generar los espacios adecuados para la integración de servicios concesionados y publicidad dentro de las estaciones.

##### Áreas de oportunidad

- Posicionamiento internacional
- Percepción del ciudadano
- Condiciones de trabajo
- Comunicación
- Seguridad
- Comodidad

- Accesibilidad para usuarios con discapacidad
- Servicios concesionados
- Cultura e identidad
- Imagen
- Higiene

#### Vagones

##### Objetivos particulares

- Crear un espacio diverso dentro de los vagones en los cuales el usuario se pueda identificar, comunicar y hacer de su viaje un trayecto placentero.
- Intervenir desde la práctica del Diseño Industrial, para mejorar las condiciones actuales de los trenes del STCM en beneficio de los usuarios.
- Retomar los aspectos favorables de los trenes, para brindar un mejor servicio.

##### Áreas de oportunidad

- Aprovechamiento del espacio
- Seguridad
- Comodidad

- Accesibilidad
- Condiciones de trabajo
- Comunicación
- Mantenimiento

#### Conceptos rectores del proyecto

1. Vanguardista
2. Sustentable
3. Seguro
4. Digno
5. Incluyente
6. Competitivo

Con base en estos objetivos y conceptos rectores se desarrolló el documento y la presentación del Proyecto de Adecuación del Sistema de Transporte Colectivo Metro que fue presentada a los directivos en la reunión del 13 de Julio de 2011, así como los carteles informativos presentados en el 9° congreso de Diseño Industrial realizado en la UAM Xochimilco el 2 de Agosto del mismo año. (Ver anexos)

Se llevaron a cabo análisis, ejercicios y modelos, los cuales ayudaron a comprender las dinámicas de movimiento, relación, experiencia y percepción de los usuarios del Metro y el funcionamiento del sistema en cuanto a su infraestructura humana y material.



Revisión de los avances del trabajo por parte del coordinador de Módulo M. Julio César Séneca.



El equipo de estaciones trabajando en colectivo.

Una actividad fundamental para el desarrollo del proyecto fueron las visitas a las estaciones de la línea 2, se llevaron a cabo observaciones de acuerdo a los temas de interés, diseñamos una guía de observación (ver anexos) a partir de la cual sistematizamos la información para facilitar su análisis, de igual manera se llevaron a cabo visitas a la expo metro ubicada en la estación Zaragoza y la franja que es el lugar donde se concentran los desechos del STC Metro.



Los integrantes del grupo y el M. Séneca en la visita a la expometro, acompañados del Dr. Rafael Roias

Una vez obtenidos los permisos necesarios para la toma de fotografías, realizamos 3 visitas a las instalaciones de la línea

2, acompañados por el Ing. Antonio Barajas del departamento de Diseño Industrial del STC Metro, quién sirvió de enlace para poder entrevistar a los operarios, taquilleras y trabajadores en general, también nos facilitó el acceso a áreas restringidas para la toma de fotografías con las que se aumentó el acervo de imágenes que han servido para el desarrollo del proyecto, el Ing. Barajas fue una pieza clave para el trabajo del grupo ya que nos dio una visión interna del STC Metro.

### Usuarios- sujetos

Intentamos construir, en colectivo, una práctica del diseño Industrial desde el impensar (que es poner en cuestionamiento los conceptos tradicionales, pensarlos desde otra perspectiva contraria a lo validado por el sistema) en los términos que propone Imanuel Wallerstein en su libro *Impensar Las Ciencias Sociales*<sup>15</sup> y que el profesor Luis Romero, ha planteado aplicar al Diseño Industrial en los seminarios que coordina y en diversas ponencias. En un principio tomar consciencia de la manera en la que nos

<sup>15</sup> Wallerstein, I. *Impensar las ciencias sociales*, siglo XXI editores, México, cuarta edición en español 2004.

enfrentamos a un problema de diseño y analizarla no fue sencillo, a pesar de que tenemos una formación consciente de la realidad y comprometida con los problemas sociales, seguimos abordando los problemas desde una perspectiva rigurosa, metódica e inmediata, analizamos datos estadísticos, tomamos en cuenta factores ergonómicos, materiales, resistencias, requerimientos de diseño, procesos de manufactura, encaminados a construir parámetros cuantitativos que nos permitan dar respuestas acertadas a las problemáticas de los usuarios, a los que nos enfocamos y lo hacemos de esta manera, porque así nos enseñaron, porque así es, o eso pensábamos. Pero parece ser que no necesariamente es la única forma en la que se puede hacer o ser en el diseño.

Descubrimos que un simple cambio en el lenguaje tiene consecuencias asombrosas, por ejemplo, dejar de hablar de usuario para hablar de sujeto, de persona, ponerle cara y alma a quien va a estar en contacto con lo que diseñemos, plantea ya una manera diferente de practicar el Diseño, porque nos remite a su personalidad, sus preocupaciones, sus ocupaciones, su contexto y no solo desde los datos duros,

rango de edad, clase social, perfil antropométrico, sino desde algo más fundamental y más obvio pero extrañamente poco aprehensible: le devuelve su carácter de sujeto y lo desenajena, lo desobjetiviza.



Construyendo análisis colectivos con asesoría de la Profesora Milena Zamora

En este ejercicio los conceptos de **experiencia, valor, percepción, autonomía y dependencia**, cobraron una mayor importancia, en primer lugar construimos una idea de usuario-sujeto que no se limitaba a la definición clásica, por ejemplo, el diccionario de la Real Academia Española (RAE) define el concepto de usuario con simpleza y precisión: un usuario es quien usa ordinariamente algo. El término, que procede del latín *usuarius*, hace mención a *la persona que utiliza algún tipo*

de objeto o que es destinataria de un servicio, ya sea privado o público<sup>16</sup>, esta definición dejaría fuera a los trabajadores formales e informales del Metro, tampoco considera las características subjetivas que influyen en la relación de estos con el sistema, el uso que le dan, la percepción que tienen de él, para ordenar todos estos otros aspectos que consideramos importantes desarrollamos el modelo de análisis de los Usuarios – Sujetos.

La siguiente interrogante fue la de la relación de estos sujetos- usuarios con el Metro, decidimos abordarla desde el análisis de la experiencia, para ello realizamos el modelo de experiencia del usuario, en el que concluimos que la experiencia de los usuarios se ve afectada negativamente por diferentes factores entre los que destacan: Inseguridad, suciedad en la infraestructura, aglomeración de personas, largas filas en la compra de boletos y en los accesos, dificultad para caminar en los pasillos por saturación del servicio, entre otros.

<sup>16</sup> <http://definicion.de/usuario/> consultado el 15 de Julio de 2011

Por último analizamos los componentes del STC Metro, por un lado los elementos físicos que lo componen (infraestructura) su ubicación, función, características y relaciones espaciales y por otro lado los trabajadores, tanto del propio sistema como de servicios concesionados, seguridad pública y otros. Para ello desarrollamos un modelo en el que pudimos observar su organización, interacción y características que llamamos modelo de infraestructura y de trabajadores

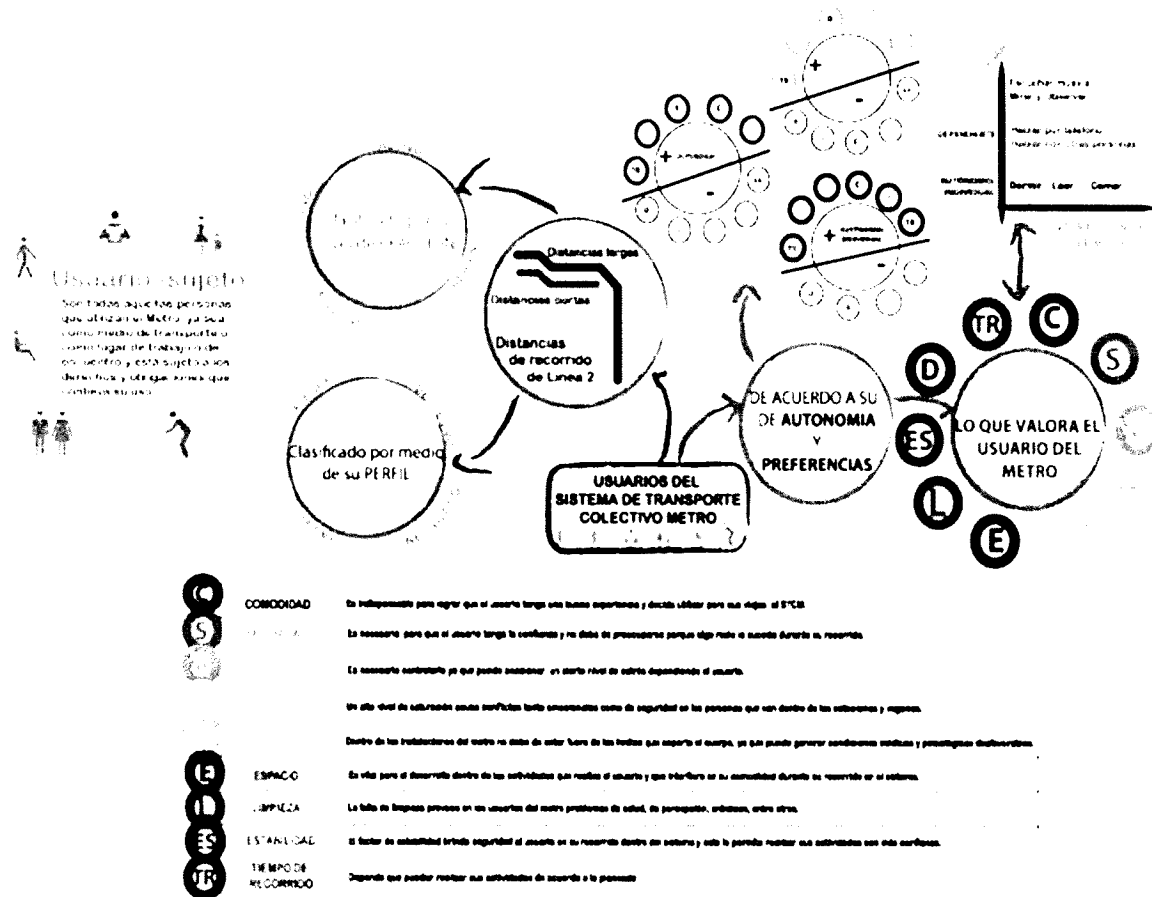
#### **Aspectos metodológicos.**

Para la realización de estos modelos de análisis, se empleó la metodología planteada por el Design Thinking; que es una tendencia del diseño que ha cobrado importancia en los últimos años ya que plantea que *es una disciplina que usa la sensibilidad y los métodos del diseñador para hacer coincidir las necesidades de las personas con lo que es tecnológicamente factible y con lo que una estrategia viable de negocios puede convertir en una oportunidad de mercado*<sup>17</sup>. Por medio de estos análisis el objetivo es encontrar hallazgos (llamados *insights*) sobre la problemática,

<sup>17</sup> Brown, Tim. Design Thinking. Harvard Business Review, 2008. Documento Digital

- para con ello poder dar soluciones integrales e integradoras, las palabras clave de este proceso son: Ordenar, jerarquizar, categorizar, discriminar, describir, entender y analizar para con ello crear estrategias de posibles soluciones , prototipado rápido que nos ayude a ver la factibilidad de esas estrategias para generar múltiples alternativas que sienten las bases de un proyecto exitoso de diseño.
- 
- 
-

Modelo de Análisis del usuario-sujeto.

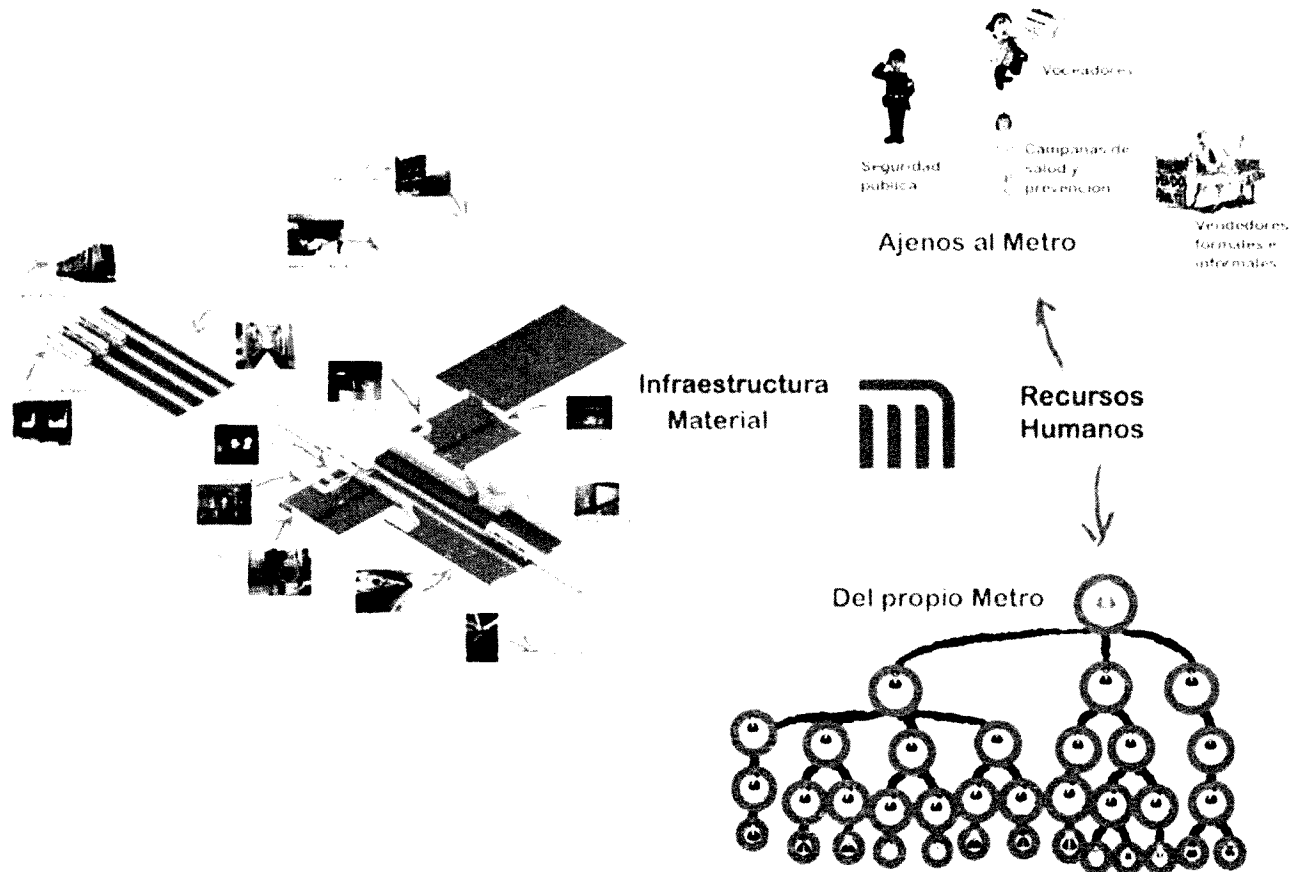


Modelo de análisis de la experiencia del usuario.





### Modelo de análisis de los componentes del Metro.



Como resultado de la búsqueda de información en fuentes bibliográficas, electrónicas, la investigación de campo y el análisis de los resultados se detectaron una serie de problemáticas que fueron organizadas en las siguientes categorías:

- Nuevas necesidades
- Aumento de la demanda
- Sustentabilidad y ecología
- Seguridad
- Obsolescencia
- Imagen

### **Desarrollo del proyecto Individual**

La problemática sobre la cual concentré mis esfuerzos para desarrollar el proyecto de diseño individual fue la de seguridad.

### **Seguridad pública**

La *seguridad pública* es una cualidad de los espacios públicos y privados, que se caracteriza por la inexistencia de amenazas que socaven o supriman los bienes y derechos de las personas y en la que existen condiciones propicias para la convivencia pacífica y el desarrollo individual y colectivo de la sociedad.<sup>18</sup>

En una República Federal como la nuestra esta garantía debe ser proporcionada por el estado, la Constitución de la República Mexicana en su artículo 21 establece que: *La seguridad pública es una función a cargo de la federación, el Distrito Federal, los estados y los municipios, en las respectivas competencias que esta Constitución señala. La actuación de las instituciones policiales se regirá por los principios de legalidad, eficiencia, profesionalismo y honradez. La Federación, el Distrito Federal, los estados y los municipios, se coordinarán en los términos que la ley señale, para establecer*

---

<sup>18</sup> Sergio García Ramírez, “En torno a la seguridad pública. Desarrollo penal y evolución del delito”, en Pedro José Peñaloza y Mario A. Garza Salinas (coords.), *Los desafíos de la seguridad pública en México*, Universidad Iberoamericana, UNAM, PGR, México, 2002, p. 81.

un sistema nacional de seguridad pública.<sup>19</sup> En el Distrito Federal la instancia encargada de la seguridad pública es la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal, institución a cargo del Gobierno del Distrito Federal.

Desde mi punto de vista, la seguridad pública no debiera ser un acto meramente coercitivo o de impartición de justicia, sino el resultado cotidiano de la toma de consciencia de la colectividad, es decir, los ciudadanos debemos ser conscientes de la relación de nuestros actos con el entorno y con las personas para actuar de manera que podamos vivir en un ambiente de respeto y tranquilidad, esto va en relación directa con el concepto de bienestar, habrá seguridad pública en la medida en que vivamos en una sociedad equitativa y los y las ciudadanas, podamos acceder a un nivel de vida digno, lo cual incluye sin lugar a dudas, el papel que juegue el estado en proporcionar servicios públicos de calidad, como en este caso el Metro.

<sup>19</sup> En

<http://www.diputados.gob.mx/cesop/Comisiones/dtseguridad%20publica2.htm#tema2> consultado el 12 de Marzo de 2012

El tema de seguridad pública en el Metro es de suma importancia en primer lugar por su calidad de bien público, que es construido y operado con recursos provenientes del erario público, en el que se transporta un amplio sector de la población, en segundo lugar debido a que en él se cometen delitos de diversa índole, que principalmente se llevan a cabo durante las horas de mayor afluencia.

En 2011 se registraron un promedio de 11 delitos por día, las principales transgresiones a la ley que ocurren en el Metro son el robo, delitos contra la salud, vandalismo, agresión sexual y faltas administrativas, estos son los números:

DELITOS	INCIDENCIAS	DETENCIONES	RETENCIONES
ROBO SIN VIOLENCIA	162	156	113
ROBO CON VIOLENCIA	96	86	74
DELITOS CONTRA LA SALUD	6	7	2
GRAFFITI Y VANDALISMO	379	64	42
FALTAS ADMINISTRATIVAS	1,456	2,246	1,636
<b>TOTAL</b>	<b>2,499</b>	<b>2,559</b>	<b>1,867</b>

Información presentada por el STC Metro en el documento: Resultado de dispositivos y acciones de prevención del delito Metro 2011

Por ello el STC Metro en acción coordinada con la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal implementan operativos de seguridad y vigilancia en todas las estaciones del sistema, con un despliegue de 300 policías auxiliares de la Secretaría de Seguridad Pública que realizan vigilancia y patrullaje en andenes, pasillos y vagones, 3,403 cámaras de seguridad conectadas en tiempo real a los centros de control (CC) de las diferentes líneas, en el área de prevención del delito se han usado 30 binomios (arcos detectores y máquinas de rayos x) en los vestíbulos de las estaciones en lo que se en 2011 se realizaron 17,706,700 revisiones, el mismo año se remitieron al juzgado cívico 38797 vendedores ambulantes, así como 190 personas por diferentes delitos<sup>20</sup>.

El tema de la seguridad no se refiere solamente a los actos delictivos, comprende también la estancia y traslado libre de riesgo para los usuarios. Debido a la gran afluencia de personas en algunas líneas se registran accidentes que pueden

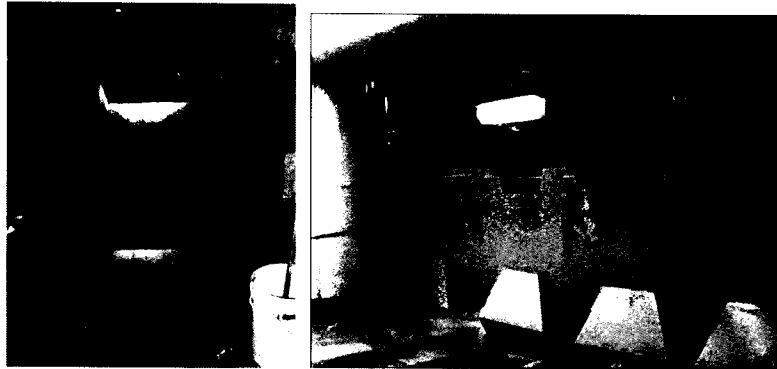
y deben ser prevenidos, por ejemplo, en el 2011 se atendieron un total de 6,997 eventos como caídas, desmayos, atropellamientos, entre otros. En este sentido el STC Metro implementa actividades coordinadas con la SSP para el control y direccionamiento del flujo de usuarios, separación de espacios confinados para mujeres, niños y la vigilancia en pasillos y andenes, para ello se emplean diferentes objetos como la señalización, vallas de separación y podios de vigilancia entre otros.

---

<sup>20</sup> Resultado de dispositivos y acciones de prevención del delito Metro 2011. Documento electrónico descargado de: <http://www.metro.df.gob.mx/>

### Soluciones existentes

Para el control del flujo de usuarios se emplean unas vallas de separación llamadas mariposas, las cuales están construidas en triplay, tienen una altura de 1.20m y una base trapezoidal.



En la imagen se observan las vallas de separación que han sido pintadas rayadas y unidas entre sí con lazo.

Estas vallas presentan una serie de deficiencias, en primer lugar su estructura y peso las vuelve difíciles de transportar por lo que muchas veces se quedan amontonadas en las orillas de los pasillos, no tienen un sistema de ensamble, por lo que se tienen que amarrar con cuerdas o cintas improvisadas, su superficie frontal y trasera es propensa al vandalismo, por

último el material en el que están fabricadas tiene un tiempo de vida relativamente corto.

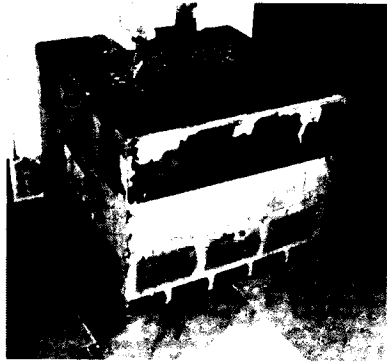
Para este mismo fin también se utilizan unas vallas tipo reja de acero, las cuales están fabricadas en tubular redondo de varios diámetros, la principal desventaja de estas vallas es la altura ya que ella permite saltarla fácilmente, también su estabilidad es deficiente.



Vallas tubulares para impedir el paso en los pasillos de la estación Pino Suárez

En cuanto a la vigilancia en andenes y pasillos se colocan unos cajones de madera a los que el policía se sube para tener una mejor visibilidad de las personas, en ocasiones se emplean junto con las mariposas para que el elemento de Seguridad Pública, indique a los usuarios por dónde ir, la principal

desventaja de estos cajones la sufre el policía, quien pasa una gran cantidad de tiempo de pie sin poder recargarse o descansar su peso, por otro lado como son muy pesados no se mueven de los andenes donde las personas los utilizan como basureros dando una mala imagen y restándole importancia a su calidad de instrumentos del orden.



Los podios son utilizados como basureros y debido a que no se pueden mover fácilmente no se les da mantenimiento

Si bien es cierto que todos los usuarios—sujetos que trabajan o utilizan el Metro están en contacto con estos objetos y se benefician de ellos, son los oficiales de policía los que se encargan de su manejo y uso directo, durante el cual además de realizar las tareas de vigilancia y seguridad hacen las veces de orientadores de la ciudadanía, es decir, dan informes sobre

las estaciones y rutas, los servicios del Metro y la localización de lugares en los alrededores de las estaciones, esta situación los coloca como uno de los elementos centrales del funcionamiento del sistema.

### Proceso de Diseño

Los hallazgos (Insights) encontrados por medio del análisis fueron los siguientes:

1. La saturación en el metro y la inseguridad provocan accidentes y delitos que no han podido disminuirse con medidas coercitivas; la gente encuentra sus propias formas de organización para resolver conflictos, es necesario identificar el orden en el aparente caos y usarlo como punto de partida para pensar y ejecutar nuevas soluciones.
2. Gran parte de los conflictos de seguridad, orden y saturación dentro de los andenes y pasillos del STC Metro se deben a la poca civilidad de los usuarios, es necesario crear conciencia del espacio público y de la convivencia para generar nuevas maneras de interacción social en este espacio, para ello se puede

● echar mano de herramientas y objetos del diseño industrial.

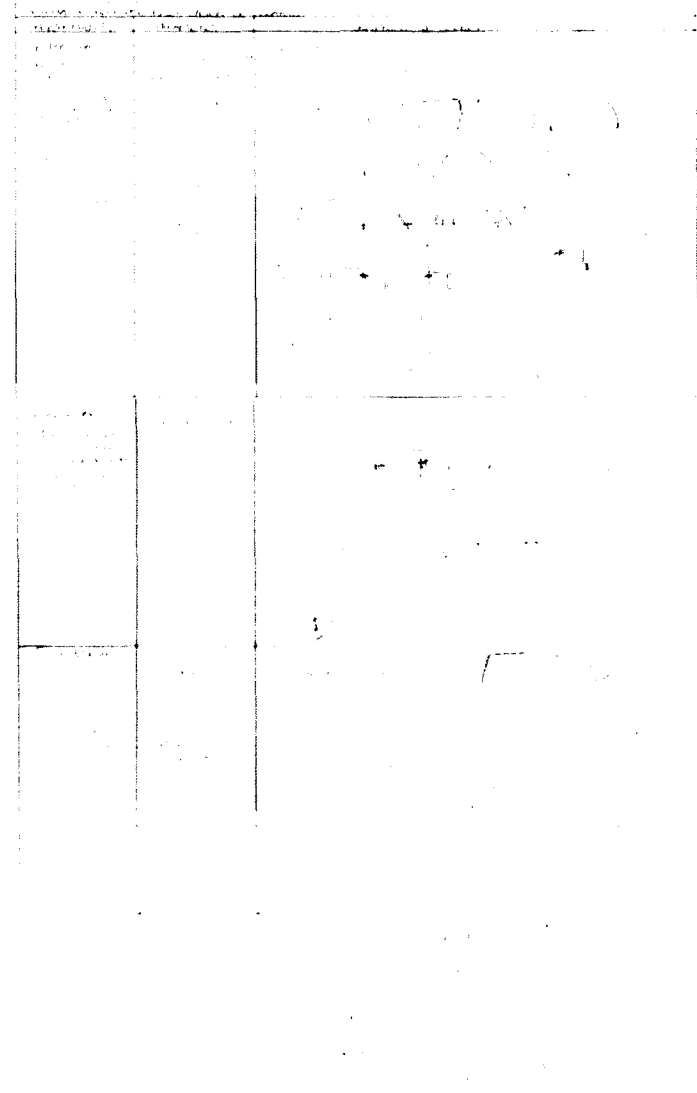
- 
- 
3. Los problemas de seguridad ocasionados por la aglomeración de usuarios en el metro, no ha sido resuelta de manera efectiva por la policía, esto puede deberse a las condiciones de trabajo y a las deficiencias de los objetos que utilizan, es necesario rediseñarlos, de manera que sean más seguros, confortables, prácticos y resistentes y que a su vez comuniquen a los usuarios autoridad, respeto, orden y seguridad.

●

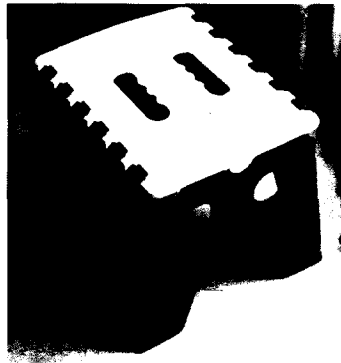
Tomando en cuenta estos hallazgos y delimitada la problemática así como los beneficiarios directos (elementos de Seguridad Pública del Distrito Federal) y los indirectos (usuarios del STC Metro) decidí realizar un sistema de mobiliario para la realización de los operativos de seguridad, el cual estaría compuesto de 2 elementos, un podio para vigilancia y vallas de seguridad, los cuales deberían compartir una misma identidad que reflejara los siguientes conceptos:

- Seguridad, Autoridad y Vanguardia

Y que a su vez cumpliera con los siguientes requerimientos, parámetros y **criterios de diseño**:



Paralelamente desarrollé una investigación sobre las soluciones existentes en el mercado: podios y vallas de separación, en cuanto a podios no existen en el mercado podios especializados en vigilancia y mucho menos en seguridad pública, los objetos más cercanos que encontré fueron los taburetes o escaleras para el uso en el hogar u oficina:

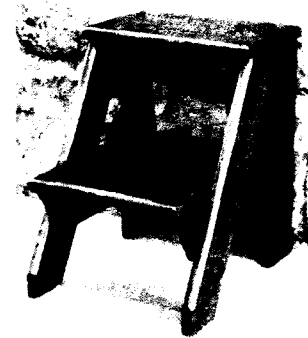
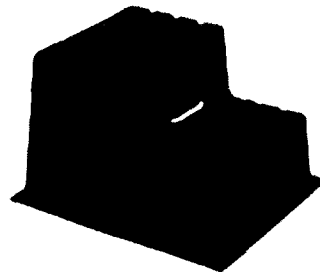


Taburete plegable para cocina:

Fabricado en plástico, su principal virtud radica en la posibilidad de plegarlo y guardarlo sin ocupar demasiado espacio

Escalera para alacena

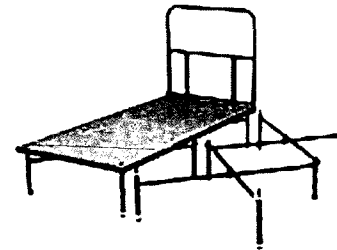
Fabricado en plástico, las hendiduras que sirven para dar estructura también sirven como antiderrapante. El proceso productivo es por rotomoldeo.



Escalerilla para cocina.

Fabricada en madera de forma artesanal, no puede plegarse, requiere mantenimiento constante por el material (madera)

Y los podios para premiaciones en eventos deportivos:

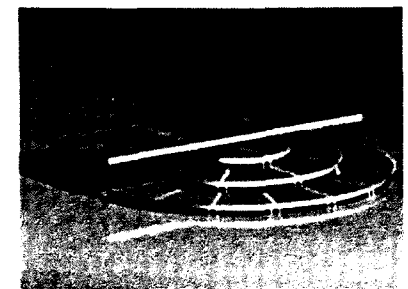


Plataforma

Su principal característica es el diseño modular y la posibilidad de desarmarlo y plegarlo.

Plataforma

Su diseño modular que consta de 2 elementos uno ortogonal y el otro semicircular la posibilidad de desarmarlo y plegarlo.





Estos son algunos de los objetos analizados, en los cuales encontré una constante octogonal en las formas, aunque los materiales son diferentes en cada uno de ellos, en los taburetes se presentan de plástico y madera, mientras que los podios están fabricados en una estructura tubular con cubiertas de madera o triplay, de estos últimos lo que más me llamó la atención fue la concepción modular que emplean y el hecho de que la estructura sea desarmable y plegable para su transporte y almacenamiento.

Comencé la etapa de bocetaje de alternativas considerando toda la información recabada, así como el perfil del policía, según los datos de la Secretaría de Seguridad pública del Distrito Federal, los policías de seguridad pública tienen una estatura mínima de 1.55 en mujeres y 1.65 en varones, su Peso +/- 20 % del peso ideal.

El trabajo fue desarrollado en el taller de Diseño y evaluado colectivamente, en una dinámica de exposición en el aula en la que tanto el M. Séneca como mis compañeros y yo buscamos hacer críticas constructivas para las propuestas de cada quien, al explicar los bocetos y las propuestas a los

compañeros oralmente uno se daba cuenta de las deficiencias o posibilidades de desarrollo.

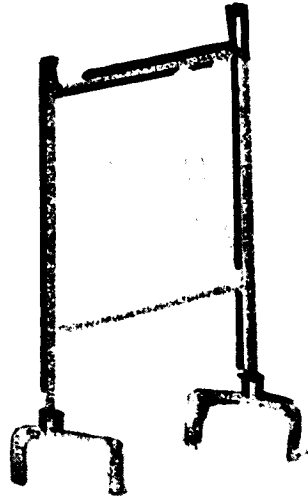
Al finalizar esta etapa se diseñó una infografía sobre el proyecto la cual es una manera de comunicar sus características principales con un lenguaje gráfico atractivo y eficaz. (Ver anexos)



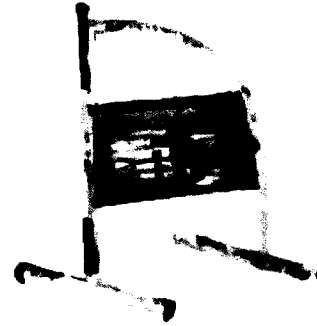
Presentación de propuestas en el Taller de Diseño.

## Desarrollo de alternativas

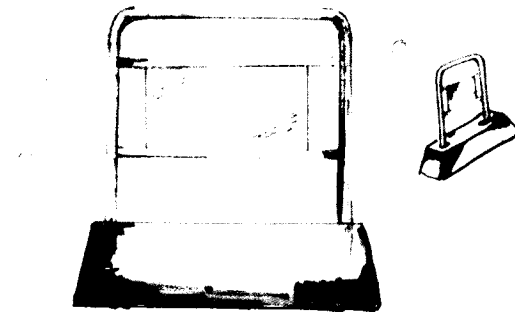
### Vallas



En esta propuesta lo que buscaba era incorporar un espacio para publicidad o anuncios del Metro, planteado en tubular de acero y placas de acrílico, el principal problema de esta propuesta es la estabilidad, además de que no proponía una gran diferenciación de las vallas existentes.

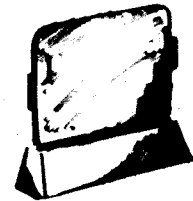


Esta es otra propuesta nacida de la anterior, presenta cambios en cuanto a la forma y el tubular de soporte aporta mayor estabilidad.

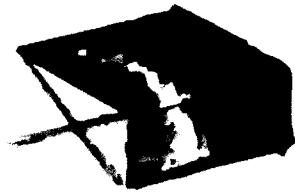


Esta propuesta parte de la forma de la base de las vallas existentes e incorpora una estructura tubular con espacio para avisos o publicidad.

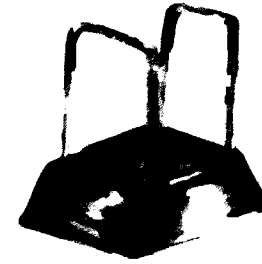
En la siguiente propuesta hice un análisis de las posibilidades de modificación de las vallas existentes, proponiendo también el cambio de material de triplay a polietileno reciclado.



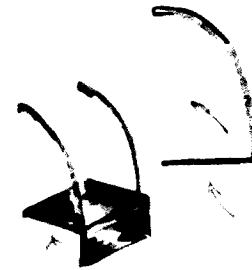
### Podios



En un inicio desarrollé propuestas meramente formales, sin embargo ya planteo sustituir la madera por polietileno reciclado, en la primera imagen un módulo y en la siguiente una estructura tubular y placa de polietileno de alta densidad.



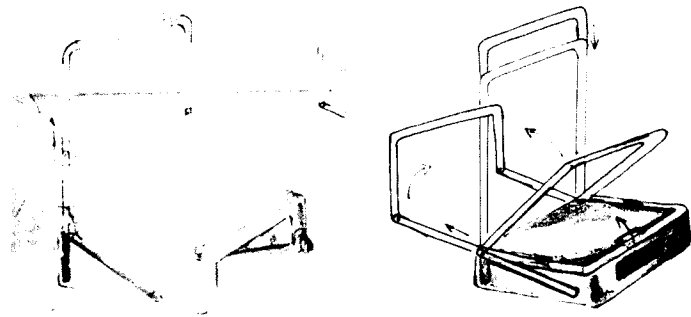
En esta propuesta quise incorporar un barandal para que los usuarios puedan recargarse y descansar, también darle mayor seguridad y presencia.



Esta alternativa buscaba ahorrar espacio y para ello propuse que este podio pudiera plegarse hacia la pared y los barandales pudiesen cerrarse hacia adentro, la desventaja es que no puede moverse de lugar.

## El concepto del Dos en uno

Conforme fue avanzando el trabajo de diseño especialmente con la asesoría del Prof. Francisco Soto fue surgiendo la idea de hacer un objeto que pudiese cumplir con las funciones del podio y la valla, ya que los planteamientos en cuanto a barandales que había desarrollado se prestaban a esta nueva interpretación, las ventajas de hacer un objeto de doble uso fueron los que me decidieron a seguir el proceso de diseño por este camino, ya que la versatilidad de un objeto es por lo general una de sus mayores fortalezas.



Esta fue la propuesta que originó la idea del dos en uno para este proyecto, al pensar en el modo de plegado y guardado del tubular. De esta manera surge AKOPA

## Objetivo general

Contribuir por medio del diseño industrial a la realización, segura, eficiente y exitosa de los operativos de seguridad, vigilancia y ordenamiento del flujo de usuarios del STC Metro

## Objetivos particulares

Realizar un sistema de mobiliario para las diferentes actividades de Seguridad del STC Metro que refleje la identidad del metro, utilizando materiales duraderos, resistentes y amigables con el medio ambiente.

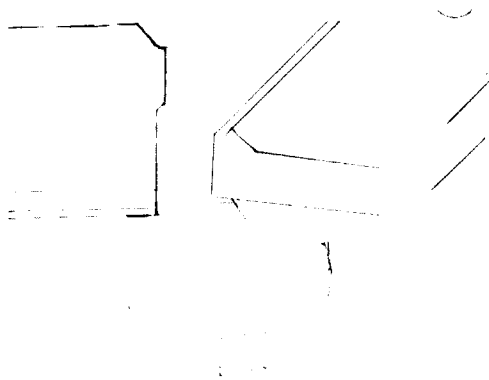
Mejorar las condiciones de trabajo de los elementos encargados de la Seguridad Pública en las instalaciones del STC Metro.

## Áreas de oportunidad:

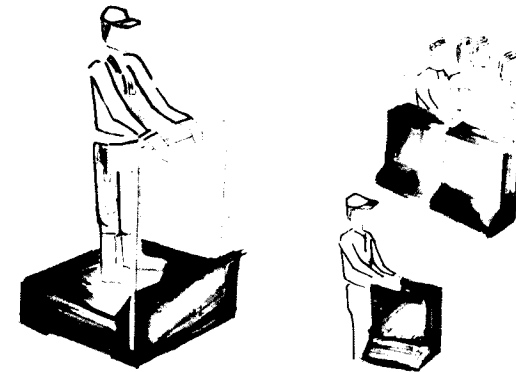
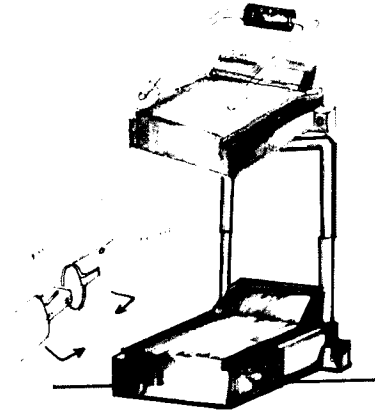
- Percepción del ciudadano
- Condiciones de trabajo
- Seguridad
- Comodidad
- Imagen
- Higiene
- Aprovechamiento del espacio

AKOPA es un podio de vigilancia que permite que los elementos de seguridad del Metro puedan ver por encima de la multitud, tiene una superficie antiderrapante y un barandal para que puedan recargarse y descansar. Colocado de manera vertical es un elemento de separación que se puede ensamblar para crear vallas y controlar el flujo de usuarios en los andenes y pasillos.

A continuación se presentan imágenes de la evolución del proyecto, tanto en su aspecto formal como en el constructivo: detalles, mecanismos, dimensiones, los cuales fueron determinados en base a medidas antropométricas, características técnico constructivas de los materiales, teniendo siempre en cuenta los requerimientos planteados con anterioridad.



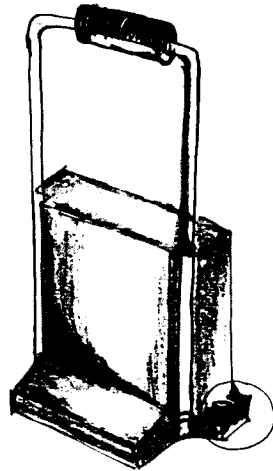
Primeros bocetos de forma y estructura.



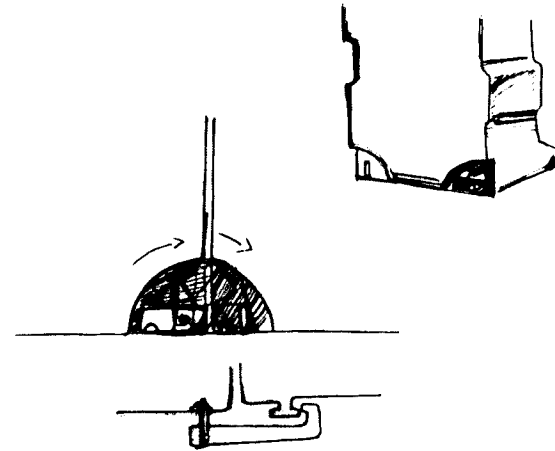
En esta etapa se fueron definiendo los mecanismos de despliegue del tubular y unión de los módulos, así como la forma necesaria para la estabilidad en sus dos posiciones.

Se optó por un sistema tipo telescópico para el barandal en lugar del tipo de bisagra, ya que ello representaba una mayor

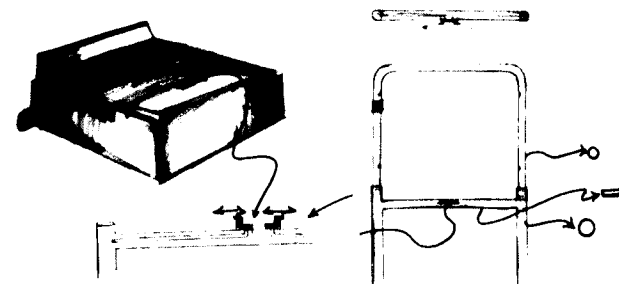
eficiencia en su uso, menores procesos de fabricación, un menor gasto en su mantenimiento y formalmente una solución de mayor sencillez.



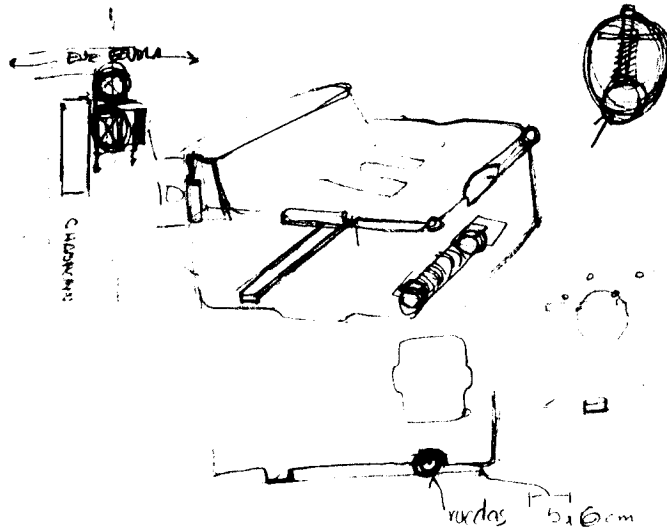
Posteriormente me dediqué a los detalles del objeto y a la afinación de la forma, en la siguiente imagen aparece el detalle del seguro de unión de los módulos y de la integración de desniveles en las caras laterales del objeto con la finalidad de aportar mayor estructura y soporte al objeto.



El guardado una vez que se termina de usar el artefacto tenía que ser fácil de operar por parte del usuario, para ello analicé la manera en la que esto se solucionaba en otros objetos con mecanismos similares, desarrollando la propuesta de usar el sistema de fijación del barandal para sujetarlo al cuerpo, lo cual puede observarse en las siguientes imágenes.

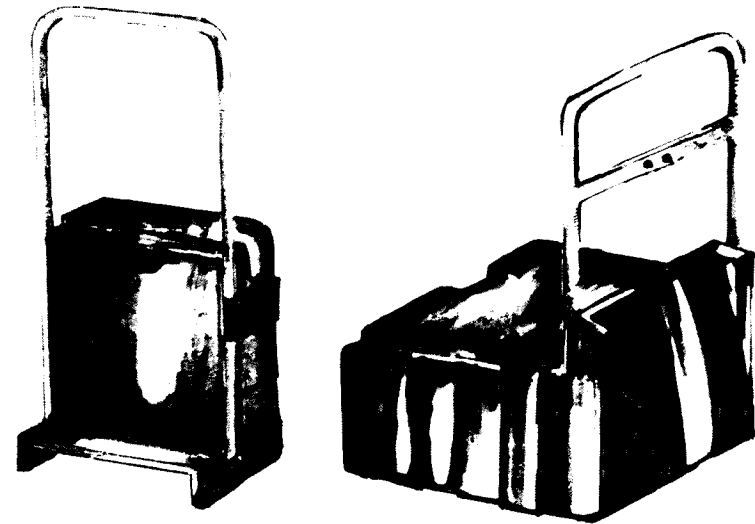
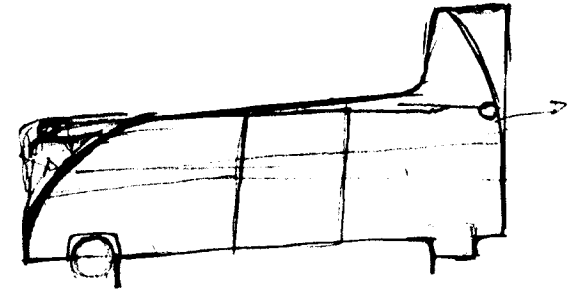


Para su traslado era necesario integrar un sistema de rodamiento en el objeto, que no representara un peligro para el usuario cuando se empleara en forma de podio y que no restara estabilidad en su uso como valla de separación, por lo cual se seleccionó un rodamiento que se bloquea cuando tiene un peso mayor al propio peso del objeto y se activa al levantar el objeto un ángulo de 20°.



También se fue puliendo la forma, redondeando los bordes para su mejor manejo, agregando imágenes de identificación del metro, bandas reflejantes en los laterales y buscando dar

al objeto una apariencia contemporánea que reflejara los valores del STC Metro y de la SSP.



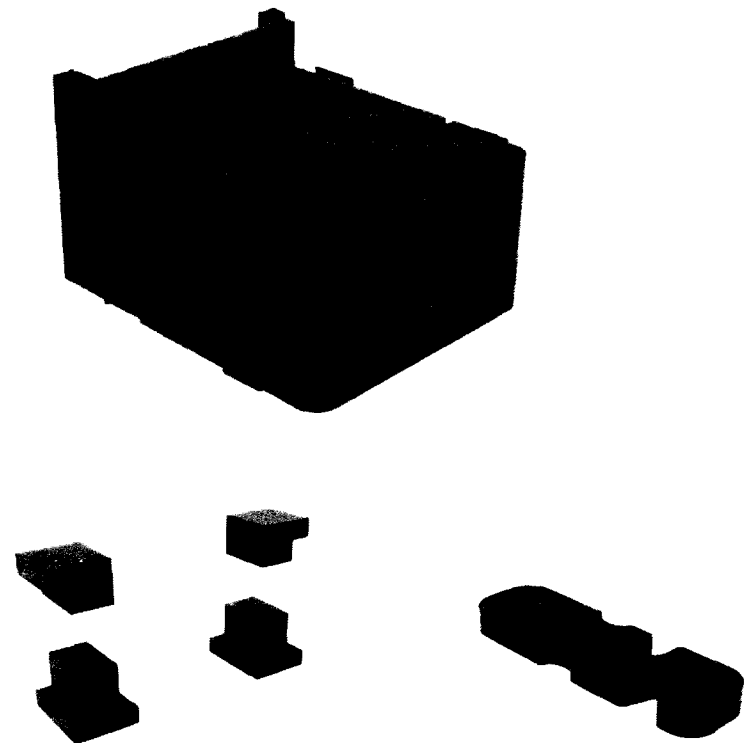
## Materiales y procesos productivos

Para el cuerpo del proyecto, las agarraderas del sistema de fijación y los seguros de ensamble se decidió emplear polietileno de alta densidad en dos presentaciones, en granillo para fundición y en placa, ambos materiales son de reciclado y se escogieron tomando en cuenta las siguientes características:

Característica	Polietileno de alta densidad	Madera
Libre de mantenimiento especial	✓	✗
Color integrado	✓	✗
Reciclable	✓	✗
A prueba de putrefacción	✓	✗
Inastillable	✓	✗
Libre de absorción de contaminantes	✓	✗
Fácil de limpiar	✓	✗
Impermeable	✓	✗
Ignifugo (anti flama)	✓	✗
Lavable con agua y jabón	✓	✗
Resistencia a la intemperie	✓	✗
Resistencia a hongos y moho	✓ </td <td>✗</td>	✗
Durabilidad y resistencia	✓	✗

En la tabla se hace una comparación del material elegido contra la madera que se emplea en las soluciones existentes.

El cuerpo del proyecto se fabricará por rotomoldeo y los seguros de ensamble por corte y router. Mientras que las agarraderas del sistema de fijación por inyección.





Los elementos del barandal son todos de aluminio:

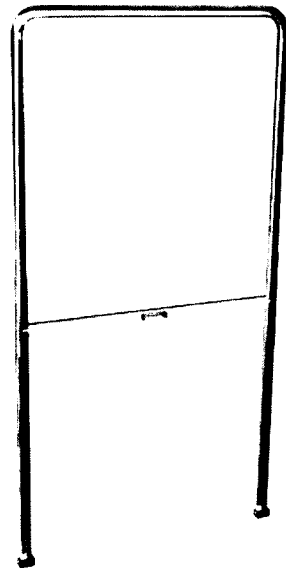
Tubular redondo de 1 "

Tubular redondo de 7/8"

Solera de 19 mm

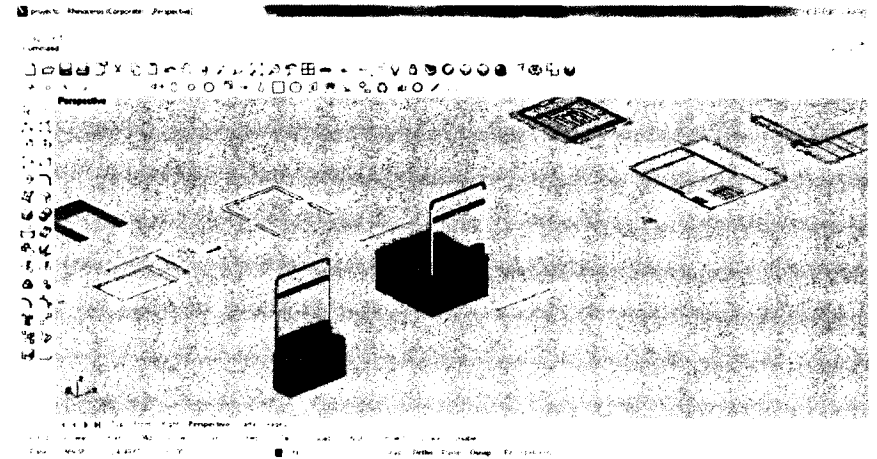
Riel de 24 x 11 mm

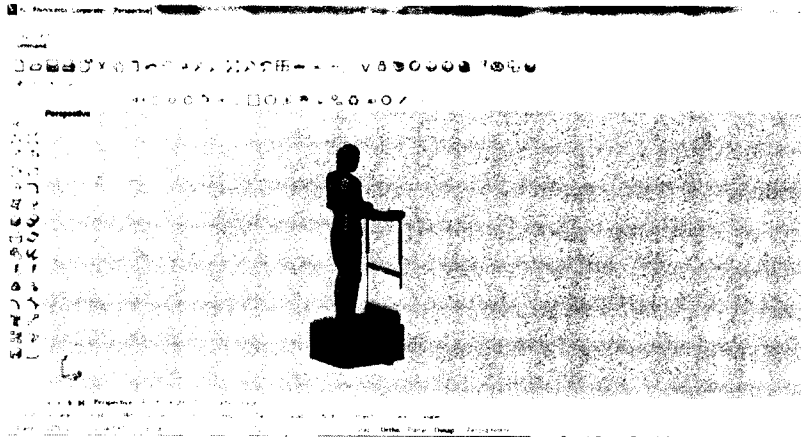
Que serán fabricados por corte, dobléz y soldadura.



## Modelado digital del proyecto

Una vez solucionados los aspectos de resistencia, formales, constructivos, los detalles de ensamble y sujeción, se realizó el modelo digital del proyecto usando el software Rhinoceros, en este proceso fue posible tener una perspectiva completa del proyecto, ir agregando algunos detalles y modificaciones, también sirvió para hacer los renders, la representación de la escala humana, fotomontajes y secuencias de uso. La realización de los planos se llevó a cabo en Autocad y la animación en 3D max Studio.





### Desarrollo de la identidad del proyecto.

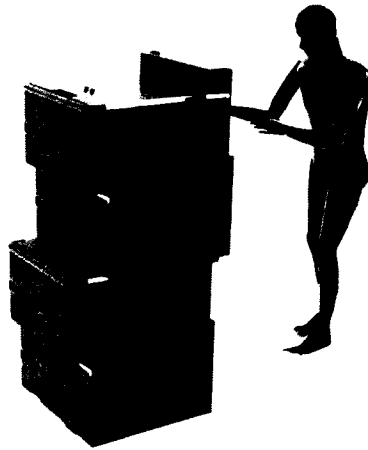
La elección del nombre del proyecto se dio casi al finalizarlo, buscaba un nombre que se relacionara con el uso del proyecto sin caer en obviedades, también fue importante para mí buscar una relación con la identidad de la ciudad, de los mexicanos, buscando conceptos surgió la idea de mirar desde arriba, que es uno de los usos del proyecto, por ello escogí el nombre Akopa que en lengua Náhuatl significa: desde arriba.



Para el desarrollo del logotipo busqué incorporar la figura del policía como elemento central, ya que el proyecto está enfocado en su bienestar y desempeño, empleando un lenguaje visual tipo boceto, lo cual es característico del Diseño y empleé el color azul de los uniformes que también es el de la línea 2 del STC Metro, otro elemento fue el que se refiere al objeto mismo, concebí una abstracción de la forma fusionándola con la inicial del nombre la letra A, para este elemento utilicé el color naranja que es característico del Metro.

### Almacenamiento

Akopa está diseñado para trasladarse fácilmente, gracias al sistema de rodamiento puede empujarse como si fuera un carrito, esto le permite al usuario trasladarlo a su lugar de almacenaje como los Centros de Control o las jefaturas de estaciones. Su diseño permite encimarlos uno sobre otro de manera perpendicular de forma que no se caen y no ocupan mucho espacio, teniendo una estiba segura de 5 módulos.



### Envase y embalaje.

El diseño del envase y embalaje del proyecto es relativamente sencillo, debido a que no tiene elementos que requieran ser ensamblados, puede almacenarse en una sola caja de cartón, la cual está conformada de tal manera que cierra al aplicar cinta adhesiva, el barandal se envuelve en una bolsa de polietileno y se pliega hacia el cuerpo.

### Costos

Se llevaron a cabo cotizaciones para el costo del proyecto, las cuales dieron como resultado lo siguiente:

Modelo: \$8,000.00

Molde de rotomoldeo: \$9,000.00

Pieza de polietileno por rotomoldeo: \$12.00

Estructura tubular y mecanismo \$700.00

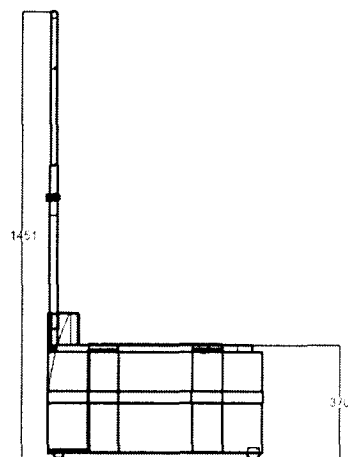
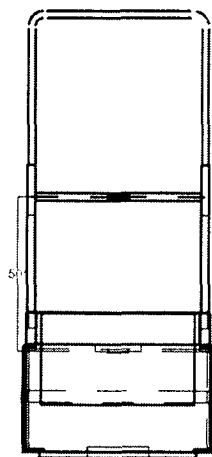
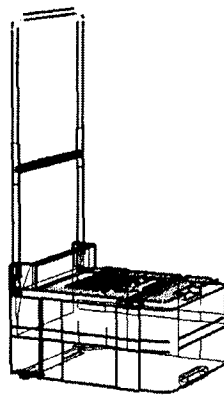
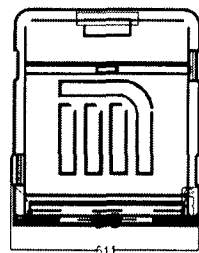
## Planos Técnicos

•

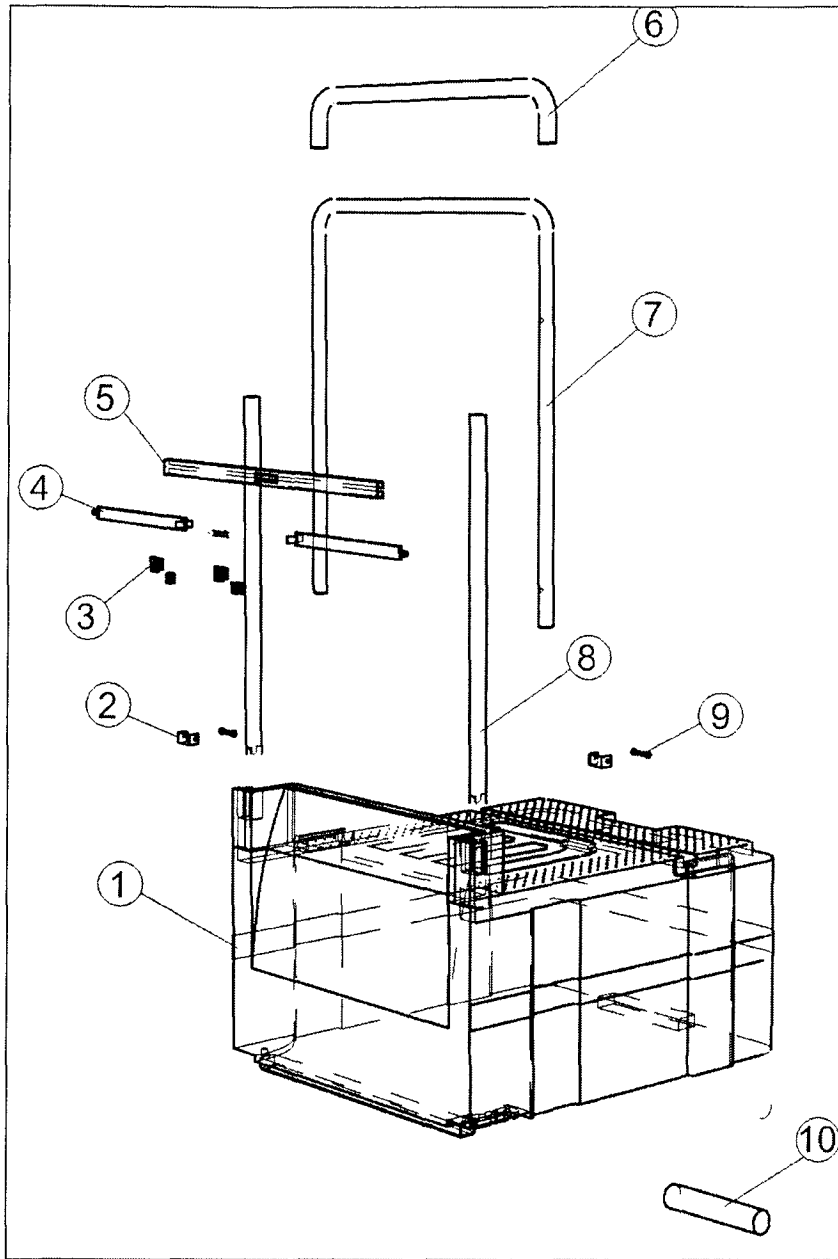
•



•

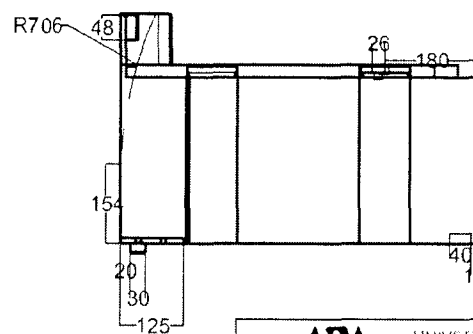
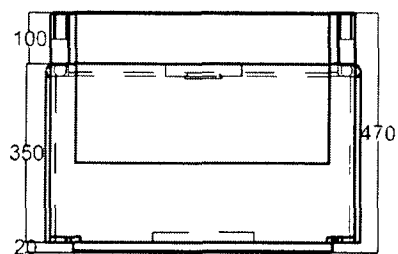
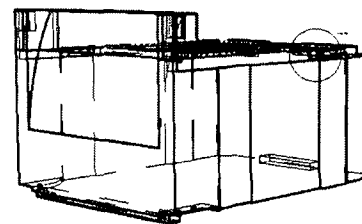
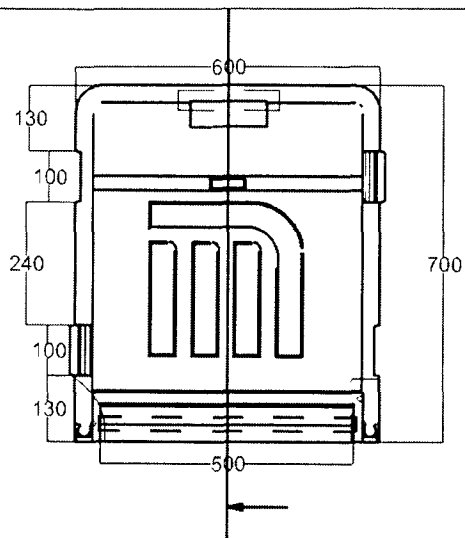
•




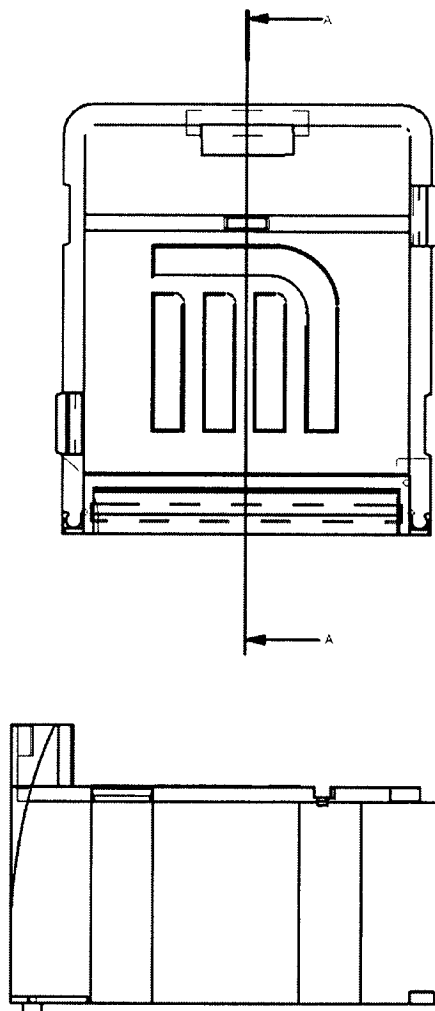
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA-XOCHIMILCO Diseño Industrial	
AKOPA Mobiliario para operativos de Seguridad	
Podio para vigilancia	Esc: 1:20 Acot: mm
Vistas Generales	Realizó: Itzá Valencia Juárez
Aprobó: M.D I. Julio Cesar Seneca Guemes	Abril 2012  1/11



#	Descripción	# Piezas	Material /proceso
1	Cuerpo	1	Polietileno /rotomoldeo
2	Agarre del Tubo	2	Lámina/ doblez
3	Manijas	2	Polietileno/Inyección
4	Solera interna	2	Aluminio/Corte
5	Riel	1	Aluminio/Corte
6	Protección del barandal	2	_____
7	Barandal	1	Tubo de Aluminio 7/8" /Doblez
8	Tubo	2	Tubo de Aluminio 1" /Corte
9	Perno	2	_____
10	Rodamiento	2	_____
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA-XOCHIMILCO Diseño Industrial			
AKOPA Mobiliario para operativos de Seguridad			
Mobiliario para operativos de Seguridad		Esc. 1:10	Acat: mm
Despiece		Realizó: Itzá Valencia Juárez	
Aprobó: M.D I Julio César Seneza Guemes		Abril 2012	 2/11

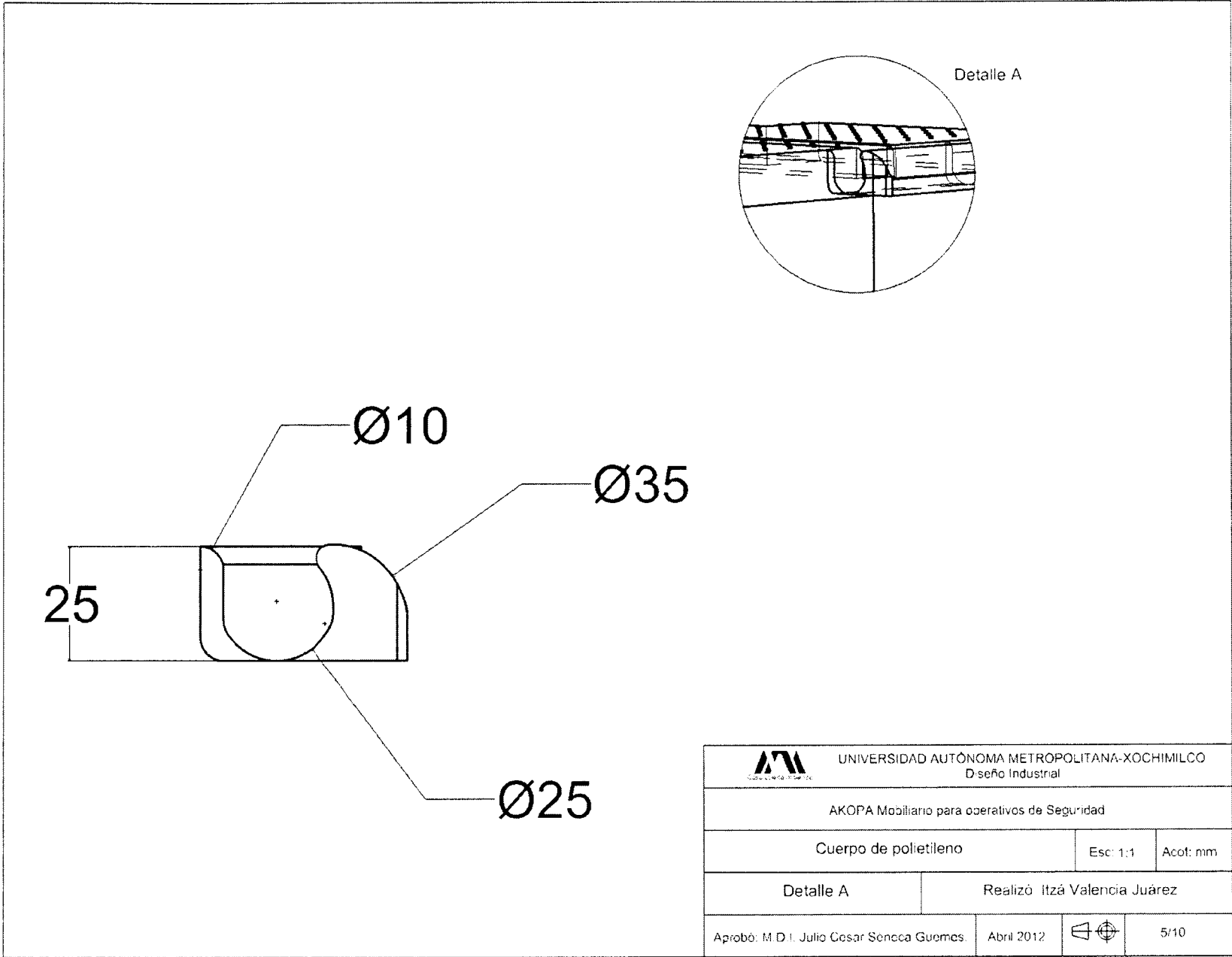




 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA-XOCHIMILCO Diseño Industrial	
AKOPA Mobiliario para operativos de Seguridad	
Cuerpo de polietileno	Esc: 1:11 Acot: mm
Vistas Generales	Realizó: Itzá Valencia Juárez
Aprobó: M.D.I. Julio César Sencca Guemes.	Abril 2012
	3/11

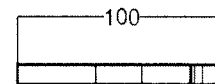
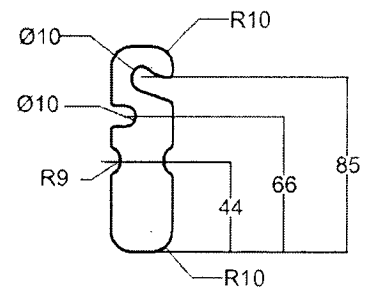


		UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA-XOCHIMILCO Diseño Industrial	
AKOPA Mobiliario para operativos de Seguridad			
Cuerpo de polietileno		Esc: 1:10	Acot: mm
Corte A	Realizó: Itzá Valencia Juárez		
Aprobó: M.D.I. Julio Cesar Séneca Guemes	Abril 2012		4/11

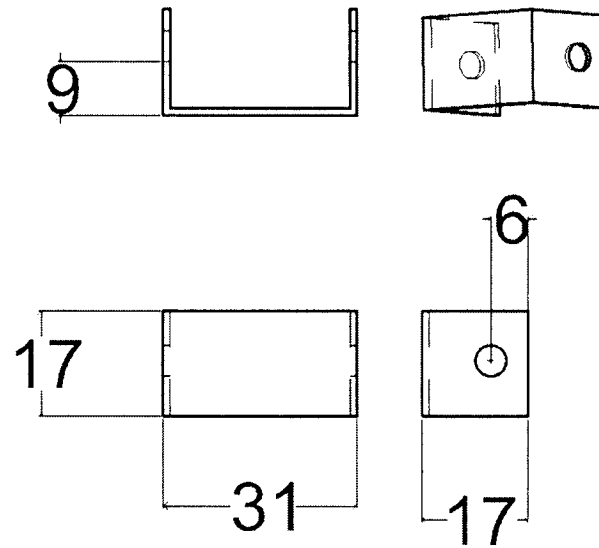




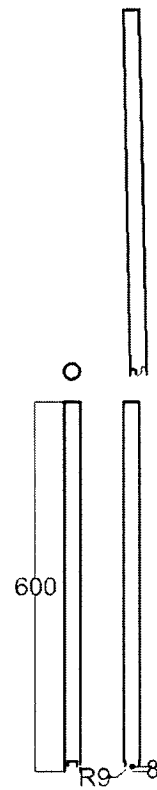
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA-XOCHIMILCO Diseño Industrial	
AKOPA Mobiliario para operativos de Seguridad	
Cuerpo de polietileno	Esc: 1:1    Acot: mm
Detalle A	Realizó: Itzá Valencia Juárez
Aprobó: M.D.I. Julio Cesar Sencca Guemes.	Abril 2012
	5/10





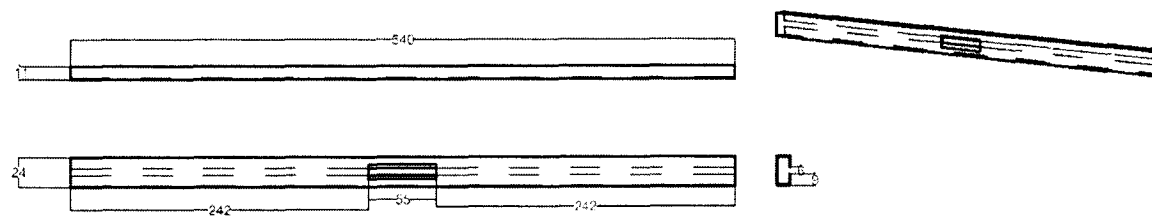
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA-XOCHIMILCO <small>Calidad con conciencia</small>		Diseño Industrial	
AKOPA Mobiliario para operativos de Seguridad			
Seguro de unión		Esc: 1:3	Acot: mm
Vistas Generales		Realizó: Itzá Valencia Juárez	
Aprobó: M.D.I. Julio César Séneca Guemes		Abril 2012	 6/11



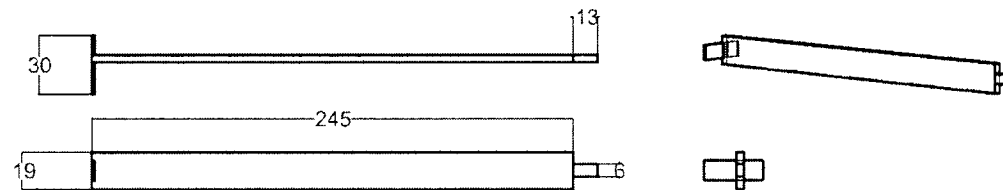
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA-XOCHIMILCO Diseño Industrial	
AKOPA Mobiliario para operativos de Seguridad	
Elemento de fijación	Esc: 1:1 Acot: mm
Vistas Generales	Realizó: Itzá Valencia Juárez
Aprobo: M.D.I. Julio César Séreca Guemes	Abril 2012  //11



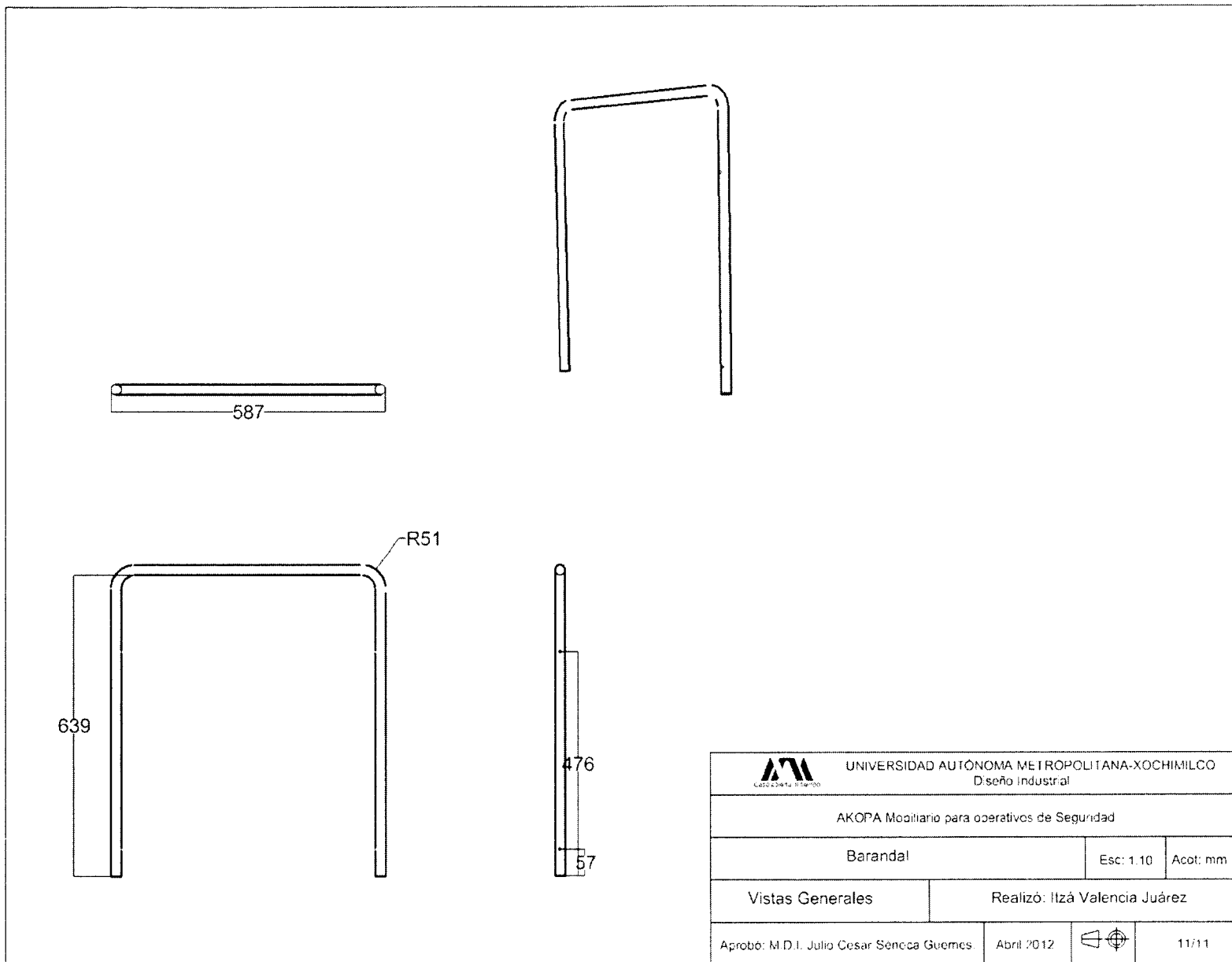
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA-XOCHIMILCO Diseño Industrial	
AKOPA Mobiliario para operativos de Seguridad	
Soporte Tubular	Esc: 1:10 Acot: mm
Vistas Generales	Realizó: Itzá Valencia Juárez
Aprobó: M.D.I. Julio César Seneca Guemes	Abril 2012  8/11



 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA-XOCHIMILCO Diseño Industrial	
AKOPA Mobiliario para operativos de Seguridad	
Riel	Esc: 1:5    Acot: mm
Vistas Generales	Realizó: Itzá Valencia Juárez
Aprobó: M.D.I. Julio César Seneca Guemes	Abril 2012  9/11



 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA-XOCHIMILCO Diseño Industrial	
AKOPA Mobiliario para operativos de Seguridad	
Solera del sistema telescópico	Esc: 1:3    Aco: mm
Vistas Generales	Realizó: Itzá Valencia Juárez
Aprobó: M.D.I Julio César Séneca Guemes.	Abril 2012  1/0/11



## Secuencia de uso



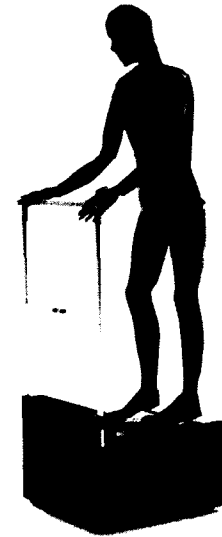
1  
El usuario libera el barandal presionando hacia el centro las manijas y levantando ligeramente el barandal



2  
Coloca el barandal en posición vertical hasta fijarlo con el seguro de click.



3  
Colocado sobre el podio, se libera el seguro del tubular para desplegar el sistema telescópico.



4  
Una vez liberado el seguro, se levanta la parte superior del barandal para alcanzar la altura total.





5  
Para su uso como valla de separación, se coloca el podio de manera vertical y se pliega el barandal hacia el piso del podio.

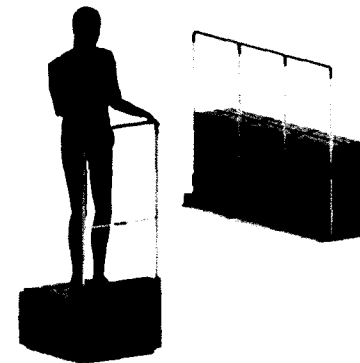


6  
Usando las manijas se fija el tubo al cuerpo y se despliega por completo el barandal.



7

Se aseguran los módulos entre sí usando el seguro de la parte trasera.



En la imagen se puede apreciar las dos formas de uso de AKOPA; como podio de observación y como valla de separación

## Conclusiones

- Mi primera intención al comienzo de este proyecto era hacer un análisis sobre el papel que juegan los objetos de Diseño Industrial en las relaciones humanas, en particular cuando se habla de un espacio público en el que se crea y se ejerce ciudadanía, el tema del transporte llamó mi atención en primer lugar por la invitación expresa de un organismo tan importante como es el Sistema de Transporte Colectivo Metro, pero también por el valor del transporte público en una ciudad como la nuestra.

- En relación a esto encontré que existe una problemática que aqueja a toda la sociedad mexicana y por ende al STC Metro, la Seguridad Pública, esta situación pueden resolverse en gran medida por medio del Diseño Industrial, esta idea es el eje central del proyecto, a lo largo de la investigación me dí cuenta de algo que ya suponía, que la seguridad pública tiene más que ver con calidad de vida y bienestar que con medidas coercitivas, en este sentido el papel del usuario resulta fundamental, entendiendo a estos no solo como aquellos que usan el Metro como medio de transporte sino también aquellos que trabajan dentro del sistema.

En las horas pico en el STC Metro aumentan la cantidad de delitos y riesgos para la seguridad de los usuarios, es tarea de los elementos de Seguridad Pública atender y prevenir estas situaciones para ello emplean objetos diversos.

A partir de estos hallazgos decidí proponer mobiliario para la ejecución de las tareas de vigilancia y control de flujo de los usuarios, el objeto que propongo, tiene, desde mi punto de vista, varias virtudes que son el resultado de un trabajo disciplinado y analítico, por una parte los materiales que propuse buscan reducir la huella de contaminación que generamos los seres humanos y que pone en riesgo nuestra permanencia como especie, en cuanto a la forma, esta responde a una serie de requerimientos técnicos, ergonómicos, de resistencia entre otros que buscan facilitar el trabajo de los elementos de seguridad pública,

En este proyecto plasmo la idea de que el Diseño Industrial puede contribuir de manera significativa a mejorar las condiciones de vida de las personas, soy consciente de las posibilidades de desarrollo futuro de proyectos que vinculen a la Universidad con el sector público y pongo toda mi fé en que se materialicen.

## Fuentes de referencia

### Bibliografía.

Compendio de datos técnicos del Metro, año 2000, Secretaria de Transporte y Vialidad, Gobierno del Distrito Federal, México, 2001.

Delimitación de las zonas Metropolitanas en México 2005, CONAPO- INEGI, México, 2007.

Dickey John W., Manual del Transporte Urbano, Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid, 1977.

García Ramírez, Sergio, “En torno a la seguridad pública. Desarrollo penal y evolución del delito”, en Pedro José Peñaloza y Mario A. Garza Salinas (coords.), *Los desafíos de la seguridad pública en México*, Universidad Iberoamericana-UNAM-PGR, México, 2002.

Garza, Gustavo (coordinador), *La ciudad de México en el segundo Milenio*, Gobierno del Distrito Federal - El Colegio de México, Ciudad de México 2000.

Navarro, Bernardo, *Ciudad de México: el metro y sus usuarios*, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, México, 1993.

Wallerstein, I. *Impensar las ciencias sociales, siglo XXI editores*, México, cuarta edición en español 2004.

### Documentos electrónicos

Brown, Tim, Design Thinking, Harvard Bussines Review América Latina, Septiembre de 2008.

Metrobus, *Movilidad de Vanguardia, Informe 2010*, Gobierno del Distrito Federal, México 2011

Modelo teórico de mejora de la calidad de un sistema de transporte público para mejorar la movilidad general, Universidad Politécnica de Cataluña, En: <http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/5960/11/09.pdf>

Resultado de dispositivos y acciones de prevención del delito 2011. Presentación electrónica. Sistema de Transporte Colectivo Metro. México, 2011. Consultado en: <http://www.metro.df.gob.mx/>

Sampieri Tenorio, Luis Roberto, Creación de sitios urbanos para la Ciudad de Puebla, Tesis para obtener el título de Licenciado en Arquitectura, Universidad de las Américas Puebla, México, 2005. Consultado en:

[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lar/sampieri\\_t\\_lr/](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lar/sampieri_t_lr/)

Estudio sobre transporte urbano, Universidad Nacional de Tres de Febrero, Argentina, 2004. En:

<http://www.cinea.org.ar/estudios/Informe%20Transporte.pdf>

### **Sitios de internet**

<http://alebrije.uam.mx/di1.htm>

<http://ciudadanosenred.com.mx/node/2028>

<http://ciudadpedestre.wordpress.com/2009/01/05/un-monumento-a-la-discriminacion/>

<http://definicion.de/usuario/>

<http://listas.20minutos.es/lista/cual-es-el-mejor-sistema-de-metro-del-mundo-64567/>

<http://transpublico.wordpress.com>

<http://www.diputados.gob.mx/cesop/Comisiones/dtseguridad%20publica2.htm#tema2>

<http://www.industriaferroviariaonline.com>

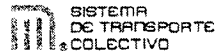
<http://www.metro.df.gob.mx>

[http://www.metrodecaracas.com.ve/metro\\_metrobus/normas.html](http://www.metrodecaracas.com.ve/metro_metrobus/normas.html)

<http://www.setravi.df.gob.mx/wb/stv/transporte>

<http://www.skyscraperlife.com/transportes-y-comunicaciones/6267-calidad-y-seguridad-en-el-metro-de-mexico.html>

Anexos



CONVENIO GENERAL DE COLABORACIÓN QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE, LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, REPRESENTADA POR SU RECTOR GENERAL, DR. JOSÉ LEMA LABADIE, PARTE A LA QUE EN LO SUCESIVO SE DENOMINARÁ "LA UAM" Y, POR LA OTRA, EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO, PARTE A LA QUE EN LO SUCESIVO SE DENOMINARÁ "EL S.T.C.", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR SU DIRECTOR GENERAL, ING. FRANCISCO BOJÓRQUEZ HERNÁNDEZ, QUIENES SE COMPROMETEN AL TENOR DE LAS SIGUIENTES DECLARACIONES Y CLÁUSULAS:

DECLARACIONES

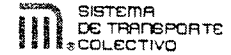
- I. De "LA UAM", a través de su representante:
  1. Que es un organismo descentralizado del Estado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, creado por Ley emitida por el Congreso de la Unión de los Estados Unidos Mexicanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de diciembre de 1973.
  2. Que el objeto que persigue, de acuerdo con lo señalado por el artículo 2 de su Ley Orgánica, es:
    - a) Impartir educación superior de licenciatura, maestría y doctorado, y cursos de actualización y especialización, en sus modalidades escolar y extraescolar, procurando que la formación de profesionales corresponda a las necesidades de la sociedad;
    - b) Organizar y desarrollar actividades de investigación humanística y científica, en atención, primordialmente, a los problemas nacionales y en relación con las condiciones del desenvolvimiento histórico; y
    - c) Preservar y difundir la cultura
  3. Que para cumplir con sus fines se ha constituido en unidades universitarias, a través de las cuales lleva a efecto su desconcentración funcional y administrativa, y que en la actualidad son: Unidad Azcapotzalco, Unidad Cuajimalpa, Unidad Iztapalapa y Unidad Xochimilco.
  4. Que de conformidad con lo señalado en el artículo 15 de su Ley Orgánica y 36 de su Reglamento Orgánico, su representante legal es el Rector General, por lo que cuenta con la facultad de suscribir el presente convenio.
  5. Que su domicilio legal es el ubicado en Universidad Autónoma Metropolitana, Rectoría General, Prologación Canal de Miramontes número 3855 Colonia Ex Hacienda San Juan de Dios, Delegación Tlalpa, Código Postal 14387, México, Distrito Federal

*Came*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



Leído que fue el presente instrumento y enteradas las partes de su contenido y alcance jurídico, de común acuerdo lo firman por duplicado en la Ciudad de México, el 16 de diciembre de 2008.

POR "LA UAM"

POR "EL S.T.C."

*[Signature of José Lema Labadie]*  
DR. JOSÉ LEMA LABADIE  
RECTOR GENERAL

ING. FRANCISCO BOJÓRQUEZ HERNÁNDEZ  
DIRECTOR GENERAL

REVISIÓN JURÍDICA

TESTIGO

*[Signature of Lic. Claudia de Buen Unna]*  
LIC. CLAUDIA DE BUEN UNNA  
ABOGADA GENERAL

LIC. FRANCISCO F. CERVANTES RAMÍREZ  
GERENTE JURÍDICO

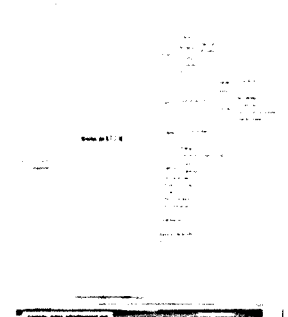
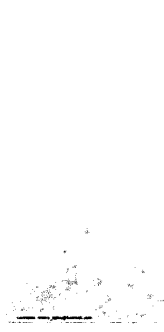
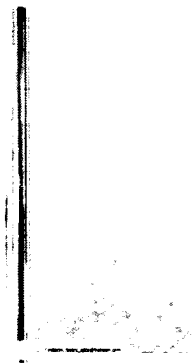
HOJA DE FIRMAS DEL CONVENIO GENERAL DE COLABORACIÓN QUE CELEBRAN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA Y EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

Primera y última Página del Convenio de colaboración de la UAM y el STC Metro



Metro

Metro



Observación	INDICADORES										Fecha de la observación	Observador	Fecha de la observación	Categoría de la observación	Tipo de observación	Número de observación	Número de observación	Número de observación	
	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Indicador 4	Indicador 5	Indicador 6	Indicador 7	Indicador 8	Indicador 9	Indicador 10									
Observación 1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Observación 2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Observación 3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Observación 4	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Observación 5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Observación 6	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Observación 7	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Observación 8	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Observación 9	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Observación 10	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Formato utilizado en las observaciones llevadas a cabo en Estaciones de la línea 2.

# MOBILIARIO PARA VIGILANCIA Y DOSIFICACIÓN DE USUARIOS



4 millones de usuarios diariamente

3 403 cámaras de seguridad conectadas en tiempo real

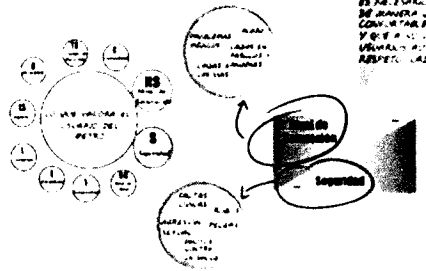
3 mil 300 policías organizados por turnos de lunes a domingo

Áreas de mayor afluencia: estacion y plazas

60 740 usuarios en línea 2 de enero a marzo de 2017

En 2017 se ha atendido a 6,997 usuarios en incidentes como caídas y robos, así como 30 asesinatos

12 delitos en promedio a día (2016)



**PROBLEMAS**

LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD OCURRIERON POR LA ACCIÓN DEL SERVIDOR EN EL PUNTO AL QUE SE ENVIABA LA INFORMACIÓN. ESTO PUEDE OCURRIR EN LAS CONTINGENCIAS DE TRABAJO Y LAS DEMANDAS DE LOS USUARIOS SON MUY ALTAS Y SE NECESITA UN SERVIDOR QUE SEAN MUY SENSIBLES, CON UN TIEMPO DE RESPUESTA Y QUE A LA VEZ, GARANTICEN LA SEGURIDAD, AUTENTICIDAD, RESPETO, CALIDAD Y SEGURIDAD.

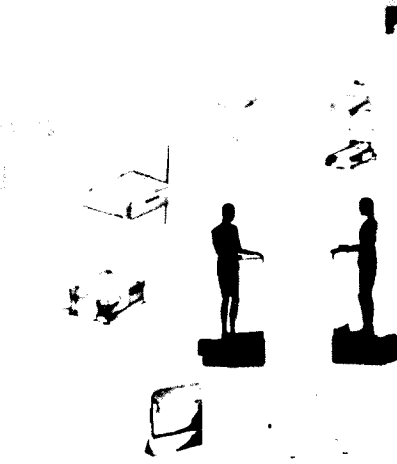
**REQUISITOS**

QUE SE PUEDAN USAR EN DIFERENTES ENTORNOS Y EN DIFERENTES MOMENTOS DEL DÍA

QUE SE PUEDAN USAR EN DIFERENTES MOMENTOS DEL DÍA

QUE SE PUEDAN USAR EN DIFERENTES MOMENTOS DEL DÍA

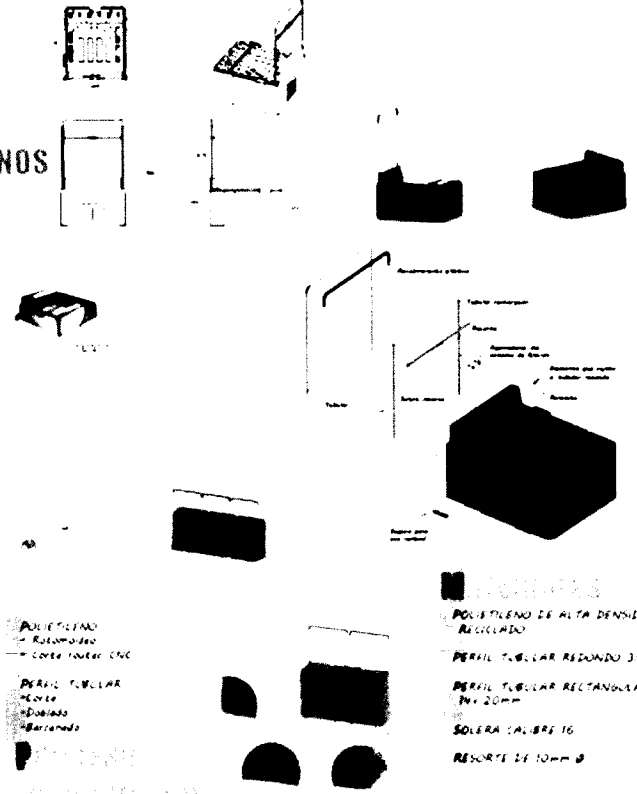
QUE SE PUEDAN USAR EN DIFERENTES MOMENTOS DEL DÍA



**VENTAJAS**

- Los materiales son más duraderos
- Resiste altos volúmenes
- Comunica una identidad unificada (DTC Metro y SSP)
- Fácil de mover y transportar
- Proporciona mayor comodidad al usuario
- Es más seguro
- Usa materiales reciclados

## PLANOS



**POLIETILENO**

- Reciclado
- Corte autocut CNC

**PERFIL TUBULAR**

- Acero
- Doblado
- Barranado

**POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD RECICLADO**

**PERFIL TUBULAR REDONDO 3/4"**

**PERFIL TUBULAR RECTANGULAR 1/2" x 20mm**

**SOLERA CALIBRE 16**

**RESORTE DE 10mm Ø**

Infografía sobre el proyecto de Mobiliario



Diseño Industrial



**¿Por qué la Zona Metropolitana del Valle de México?**

La Zona Metropolitana del Valle de México o ZMMV es el área de influencia y el espacio geográfico de la ciudad de México, con una extensión territorial de 4500 km<sup>2</sup> y una población de 20 millones de habitantes. El 60% de la actividad económica del país se realiza en esta zona.

**¿Cómo surge?**

Se fundamenta en el convenio entre el STCM y la UAM, donde se plantea la necesidad de una intervención para renovar la imagen del sistema.

Se ha seleccionado la línea 7 como caso de estudio, debido a que cumple con las características ideales para el proyecto: se encuentra conformada por estaciones exteriores y subestaciones subterráneas, conecta al sur con el norte de la ciudad y atraviesa el Centro Histórico. Será correspondiente con otras líneas del sistema, así como para la conexión con la Línea 12, Xochimilco de la Universidad Autónoma Metropolitana.



El proyecto continuará a resolver las principales problemáticas que afectan al STCM y a sus usuarios, tales como:

- Nuevas necesidades
- Aumento de la demanda
- Sostenibilidad y ecología
- Seguridad
- Accesibilidad



Determinando las principales acciones a realizar en las ESTACIONES y VAGONES.

Proyecto de Transporte Colectivo Metro del Sistema de

Grupo A101


Coordinador: Mtro. Julio César Serrano Guerrero





**CONCEPCIÓN**

VANGUARDISTA  
SUSTENTABLE  
SEGURO



DIGNO  
INCLUYENTE  
COMPLETIVO

**Estaciones**

La oportunidad de este proyecto radica en la posibilidad del ciudadano de tener mejores condiciones de trabajo y de vida.

- Seguridad
- Comodidad
- Accesibilidad para usuarios con discapacidad

**Vagones**

Crear un espacio dentro de los vagones en el cual el usuario se pueda sentir cómodo y hacer de su viaje un trayecto placentero.

Intervención dentro la propuesta del Diseño Industrial, para mejorar las condiciones actuales de los vagones del STCM en beneficio de los usuarios.


**INTENCION**

POSICIONAR AL STCM COMO UN TRANSPORTE DE VANGUARDIA SUSTENTABLE, INCLUYENTE Y RESPETUOSO CON EL MEDIO AMBIENTE.

El diseño consiste en identificar la oportunidad y crear para cada proyecto la idea que llevara a otros a creer que incluso lo improbable es posible.

Analey Jaime y Zaira Astudil

2011



Carteles realizados para la exposición en el 9º congreso de Diseño Industrial.