

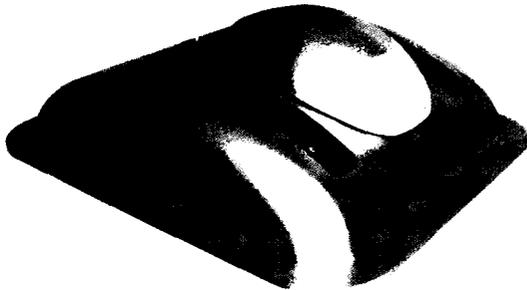


Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA - XOCHIMILCO
División de Ciencias y Artes para el Diseño

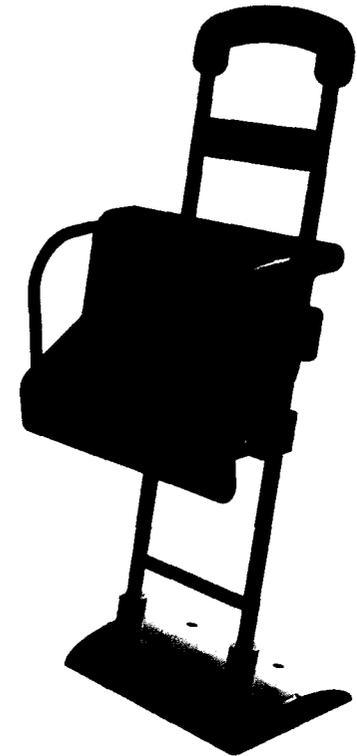
Proyecto Terminal de la Licenciatura de Diseño Industrial:

Adecuación del Sistema de Transporte Colectivo Metro
Área de Intervención: Cabina de Conducción

REDISEÑO Y ADECUACIÓN DE CABINA DE LOS TRENES NM-02 Y MP-86



moment



Diseño de un Sistema que conforma Asiento Vertical y Mando de Conducción dentro de cabina

Guillermo Ernesto Rodríguez Reyes

Fecha de Terminación: Abril 2012

Coordinador de Modulo: Mtro. D. I. Julio Cesar Seneca Güemes

Asesores internos y externos del trabajo

Mtro. Julio Cesar Seneca Güemes

Dr. Enrique Bonilla Rodríguez

Mtra. Berthana Salas Domínguez

D. I. José Francisco Soto Curiel

Ing. José Luis Barajas

Agradecimientos

Dedicado a las personas que amo y que ya no están en este mundo "Mis Abuelos"

Quisiera empezar con estos agradecimientos a la persona que amo y ha sido alguien muy importante en mi vida mi novia Cynthia Pozos Jiménez ya que gracias a su apoyo pude seguir adelante cuando estuve a punto de darme por vencido

A mi coordinador de proyecto terminal Julio Cesar Seneca ya que supo llevarme por buen camino para los resultados del proyecto a pesar de cambios y modificaciones por mi parte Gracias por todo su conocimiento Maestro

A mi familia que en parte dedico esta meta realizada, ellos siempre estuvieron presentes a lo largo de mi carrera no cabe duda de que el que persevera alcanza

A mis asesores internos, técnicos, y personal de la UAM – X así como maestros a lo largo de carrera

A mis compañeros y amigos de grupo pues valió la pena todo el esfuerzo que dimos a lo largo del proyecto desde principio de año hasta el final fue el mejor grupo que tuve pues nos comportamos como tal un grupo.

A compañeros que tuve a lo largo de la carrera de diseño industrial pues nos dimos puntos de vista a la hora de diseñar y eso también sirvió para mejorar nuestras propuestas.

1. Índice

Introducción	1 pág.
Planteamiento del Problema.....	2 pág.
Justificación del Proyecto	4 pág.
Alcances del Proyecto	9 pág.
Breve Reseña Histórica del Metro	14pág.
Infografía Individual del Apoyo Planeación Estratégica	25 pág.
Requerimientos.....	26 pág.
Antropometría	31 pág.
Desarrollo de Proyecto	45 pág.
Mantenimiento.....	52 pág.
Procesos	54 pág.
Producción Estimada	58 pág.
Conclusiones	61 pág.
Bibliografía.....	63 pág.
Anexos	64 pág.

Introducción:

El proyecto se realizó a partir de que surge un convenio con el STCM el cual requería de Diseño para mejoras del servicio es así como comienza la historia de momento, el cual se desarrolló gracias a la ayuda de coordinadores y asesores del proyecto los cuales fueron de gran ayuda para la elaboración del proyecto.

Al principio se enfrentaron algunos problemas en cuanto a el objeto a diseñar pues la garantía de vagones dentro de la Línea 2 del metro sigue vigente y no se le podía hacer mucho a lo que la solución fue no solo plantear el proyecto dentro de la cabina del NM-02 si no también dentro de las cabinas de conducción del resto de la red del STCM a la cual me enfoqué a la MP-82 esto debido a que los asientos de estas cabinas fueron mal desarrollados ergonómicamente

En los subtemas hablaremos de cómo surgen las lesiones en los operarios del STCM debido a conducir el tren NM.02 pues este contiene un dispositivo llamado hombre muerto que consta de apretar un botón mientras se está trasladando de estación a estación esto hace que el operario a la larga de aproximadamente 2 años empiece con síntomas de engarres a lo que posteriormente podría llegar intervenciones quirúrgicas, otra de la problemática detectada es la del asiento de conducción dentro de la cabina del MN-82 pues este tiende a estar muy alto y ser demasiado incómodo para los operarios además de que su mecanismo de ajuste es más complejo que el propuesto así que me di a la tarea de que después de que el grupo Aj01i detectáramos los problemas dentro del STCM pues resolverlos cada quien con su área de intervención que en este caso la mía fue la cabina de conducción en donde aparte de los problemas localizados también hay otros como colocar los mandos adecuadamente

Los problemas detectados se expusieron ante directivos de ingeniería en el STCM pues fue con los que se tuvo contacto para la realización del proyecto, también encontraremos una breve reseña histórica del metro desde sus inicios hasta lo actual que esta por inaugurarse la línea 12 del metro en D.F.

Los resultados de asesorías con los maestros de la UAM – X también dieron frutos pues gracias a ellos localizamos las problemáticas no solo materiales si no también emocionales pues gracias a la Mtra. Milena Zamora se llevó a cabo una infografía de todo el sistema de transporte colectivo metro y gracias también a los maestros en ergonomía de la UAM detecte las mejores posturas que puede adoptar el operario por largas jornadas de trabajo pues los trabajadores del STCM tienden a trabajar sin parar solo con una hora de comida.

Por último hablare del estudio ergonómico que se llevó a cabo con la detección de los tendones afectados a la hora de activar el mando y la ergonomía adecuada en cuestiones de posturas en puestos de trabajo

Planteamiento del problema o tema a desarrollar.

Todo comenzó cuando a finales del 9no trimestre de la carrera de Diseño Industrial se nos hizo una invitación a realizar proyectos al STCM fue así como dio inicio este proyecto, a principios de 10mo trimestre decidimos que sí, si queríamos que los proyectos terminales pertenecieran a la comunidad y fuera un proyecto real que se pudiera llevar a cabo conforme el convenio UAM – STCM anexos, todo el grupo estaba entusiasmado de poder realizar un proyecto que a la hora de terminarlo existiera la posibilidad de poder llevarse a cabo su producción en serie.

Realizamos 2 equipos uno dedicado a detectar problemas en el área de vagones y otro en área de estaciones lo cual fue de gran ayuda pues poco a poco fuimos recopilando información y semanalmente se iba mostrando el avance de esta investigación. Cabe mencionar que cuando terminamos de detectar problemas y lo relacionado a todo el STCM – UAM descubrimos con asesoría del Profesor Luis Romero que no había un convenio como tal exclusivo para la carrera de Diseño Industrial con el STCM lo que nos dio agilizar una reunión con el STCM que fue allí donde presentamos y realizamos la presentación que tuviera toda la información que recopilamos de forma clara, precisa y sintetizada. Esta presentación la llevo a cabo todo el grupo ya que existieron reuniones de trabajo en aulas de clase y con asesoría de Prof. Luis Romero y nuestro coordinador de Modulo el Mtro. Seneca fuimos estructurando y realizando la presentación era un paso más para el proyecto todo iba de maravilla la detección de problemas, la presentación de proyecto, el convenio se estaba llevando a cabo, los directivos del metro muy amables y accesibles con asesorías y dudas en cuestiones de proyecto las visitas realizadas a Expo Metro era la hora de la verdad enfrentar el área de intervención.

Esperamos se fundamente 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 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

Mi área de intervención es la cabina de conducción del modelo NM-02 y modelo MP-82 estos 2 modelos de trenes están establecidos tanto en la línea 2 del STCM como las líneas 1, 3, 5, 7, y 9 de la red del metro esto en el caso del tren MP-82 debo mencionar que cuando recién me enfoque a mi problemática de diseño no estaba del todo seguro cual elegir pues durante el 11vo trimestre estuve cambiando de proyecto constantemente pero al final me fui por esta elección ya que detecte el problema que había con el mando de conducción en el tren NM-02 y

con los asientos en el tren MP-82 tienen algunos incidentes en cuestiones ergonómicas y se requiere intervenir para mejorar estos incidentes comenzare planteándome el problema pues gracias a la investigación realizada por el grupo en ese entonces aj01i se realizaron visitas a directivos de ingeniería del STCM y se hicieron recorridos en toda la línea 2 del STCM a lo cual se realizó un documento el cual planteo los objetivos generales de todo el grupo y la detección de estos problemas.

OBJETIVOS GENERALES:

Transformar las condiciones actuales del STCM por medio del Diseño Industrial, para posicionarlo como un medio de transporte incluyente, óptimo y respetuoso del medio ambiente mejorando la experiencia del usuario y agilizando el servicio.

Transformar de manera positiva la experiencia del usuario durante su recorrido y estadía en estaciones y vagones.

Hacer de cada estación y vagón un espacio seguro, confortable, incluyente y responsable con el medio ambiente.

Generar los espacios adecuados para la integración de servicios públicos y concesionados así como de publicidad dentro de las estaciones y vagones.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Vivir en la Zona Metropolitana del Valle de México

La Zona Metropolitana del Valle de México o ZMVM es el área metropolitana formada por la Ciudad de México y 60 municipios conurbanos (uno de ellos del Estado de Hidalgo, los restantes del Estado de México). Según los resultados del censo 2010, esta zona contaba con una población de poco más de 20 millones de habitantes, tan solo en el Distrito Federal son 8.873.017 habitantes. Una estimación de población del mismo año, coloca el área urbana de la zona metropolitana como la novena más poblada del mundo y la más poblada de América. Concentra el mayor número de negocios y de actividades comerciales en el Distrito Federal por lo que es de suma importancia para la actividad económica tanto de la Ciudad de México como del país, lo que implica un constante movimiento de personas, en este sentido es importante contar con medios de transporte que brinden movilidad eficiente y segura.

EL STCM

El Sistema de Transporte Colectivo Metro (STCM) es el transporte público más utilizado en la gran urbe metropolitana, significa para la población una opción económica, rápida, versátil y con amplia cobertura para desplazarse; es probablemente la obra civil y arquitectónica más grande y compleja de la Ciudad de México. Su principal característica es que está en un proceso permanente de transformación y crecimiento, por la incorporación de nuevas tecnologías y ampliación de la red.

En 2006 ocupó el tercer lugar a nivel mundial en captación de usuarios al transportar a un promedio de 3,9 millones de pasajeros al día, en ese mismo año logró el quinto lugar a nivel mundial por la extensión de su red que suma 201,388 kilómetros, distribuidos en 11 líneas que a su vez poseen 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.

El proyecto contribuirá a resolver diferentes problemáticas que afectan al STCM y a sus usuarios, tales como:

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

Para lo cual se han determinado dos áreas concretas de intervención:

Estaciones

Vagones

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 D. I. para transformar las condiciones actuales del STCM.

Debido a que existen dos áreas de intervención los objetivos particulares y áreas de oportunidad se presentan por separado.

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

ESTRATEGIAS

- Trabajo coordinado
- Observación objetiva
- Acciones pertinentes
- Soluciones innovadoras

TÁCTICAS

- -Recopilación y sistematización de la información
- Detección de necesidades
- Análisis y evaluación
- Desarrollo de propuestas
- Selección de alternativas
- Evaluación
- Presentación

CONCEPTOS RECTORES DEL PROYECTO

- -Vanguardia
- Sustentable
- Seguro
- Digno
- Incluyente
- Competitivo

EL PROYECTO

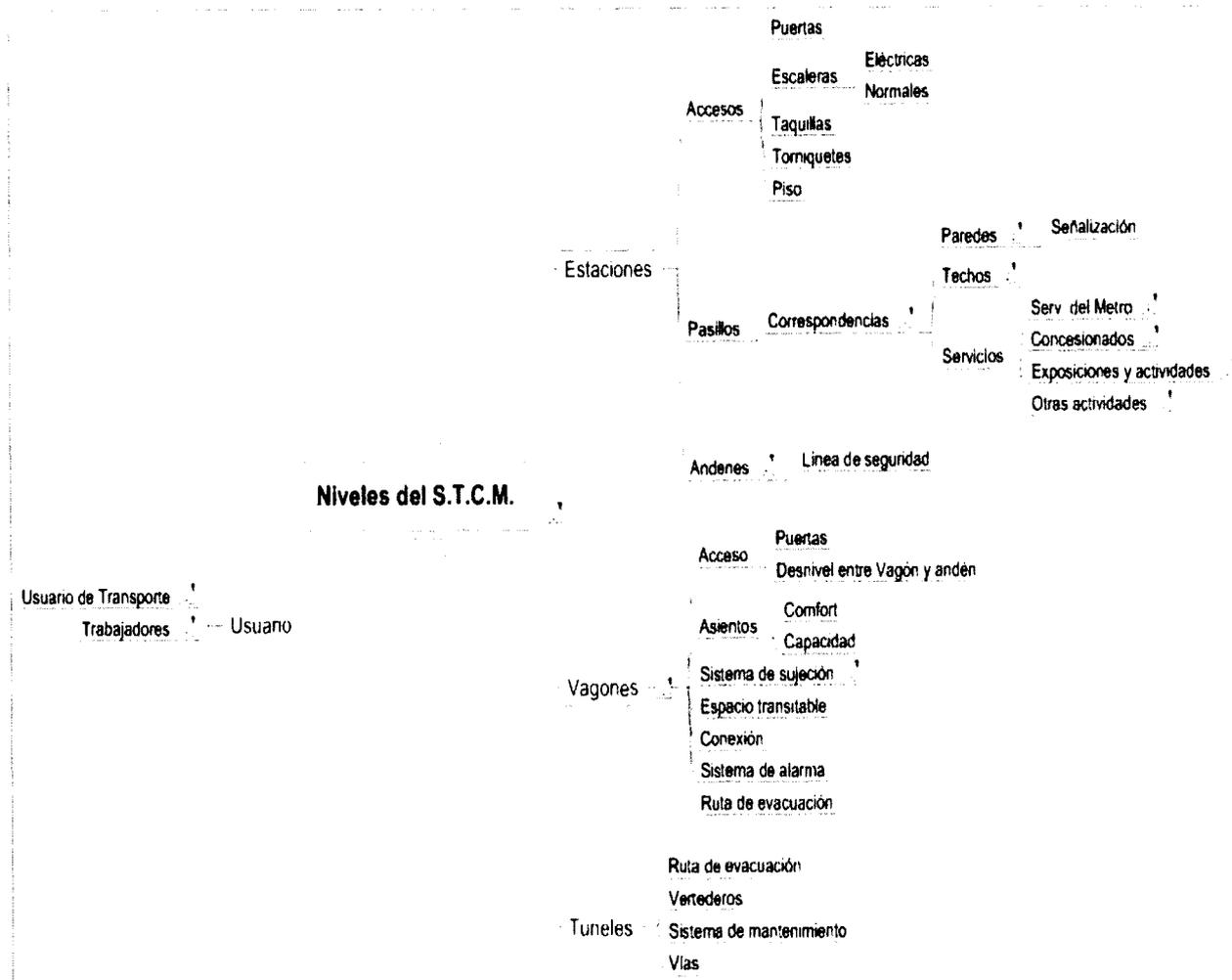
● Está basado en la información obtenida por medio de fuentes de referencia, observación, diagnóstico para dar respuestas adecuadas y factibles que incluyan el *know how* para su implementación.

RECURSOS

UAM-X + STCM

- -Asesoramiento de expertos
- Información
- Conocimiento
- Recursos materiales
- Capacidad
- Voluntad
- Disposición

NIVELES DE INTERVENCIÓN



● ALCANCES DEL PROYECTO

Corto plazo

Realizar diagnóstico y propuestas

Mediano plazo

Aplicar el conocimiento en la línea 2. El equipo de trabajo está en capacidad de coordinar, participar y asesorar.

Largo plazo

Adecuar e implementar el proyecto en todo el STCM

● ANEXO el Reporte que hicimos a lo largo de un Recorrido por la línea 2 del STCM:

Afluencia de Personas en los Vagones del Metro

Cuatro caminos

Se sube un comerciante de CDS con música variada c/u en \$10

Panteones

Se sube una señora de la 3ra edad de aproximadamente 80 años de edad, tiene problemas para desplazarse por el vagón, trae un bastón como ayuda y además se sujetaba de los tubulares que hay en el metro, pero al verla pasar las personas no le cedían el asiento, a excepción de una joven de 24 años de edad que le pidió de favor ocupara su lugar, a lo cual la señora rechazó la oferta hecha y siguió caminando despacio, a ver la mano en la que tenía el bastón me percate que traía una lata de atún vacía para pedir limosna.

Tacuba

● Se sube un comerciante con una gran bolsa negra llena de mercancía y un cajón de madera, al no haber lugar para sentarse decide caminar hacia la puerta contraria a la que uso como entrada y sitúa sus cosas ahí obstruyendo el flujo de pasajeros para el ascenso y descenso.

Cuitlahuac

Entra desplazándose entre los vagones un chavo de 25 años de edad vendiendo cd de música del momento, usando un aparato de sonido adaptado a su mochila para vender y al escuchar la música que traía me insita a los usuarios a comprarle un cd por \$10.

Popotal

Viene desplazándose por los vagones una mujer con un rebozo en el cual carga a un niño (2 años) que va dormido, mientras con una mano sostiene a una niña de 3 años que ya camina por su propio pie y que con una de sus manitas pide limosna a los usuarios.

Colegio Militar

Viene caminando dentro de los vagones un señor vendiendo cd de música de banda y rancheras y al ver que el paso de vagón a vagón esta obstruido por chavos que estaban sentados, decide entrar al andén e ingresar de nuevo pero al siguiente vagón.

Sube una chava vendiendo audífonos de entrada universal a sólo \$10.

Normal

Frente a nosotros se encuentra una pareja y su hijo (5 años), el cuál se golpea la cabeza con uno de los tubulares de sujeción que se encuentran a los costados de los asientos, esto sucede en el momento en que se frena el vagón.

San Cosme

Pasa una señora de 50 años vendiendo barajas españolas a solo \$10, como estrategia de venta dice que su compra les ayudará a pasar un buen rato con los amigos, familiares y demás.

Revolución

Sube un señor de 45 años vendiendo estuche para 100 cd en \$10, durante su trayecto por el vagón se sube un chavo de aprox.23 años vendiendo cd y detrás de ellos pasa un señor vendiendo un libro con oraciones al mismo precio indicado anteriormente.

Hidalgo

En esta estación decidimos bajarnos a tomar nota de un anuncio publicitario del gobierno que mencionaba que significaba viajar en el metro.

Viajar en el metro

- ❖ En épocas de lluvias, la velocidad de los trenes del metro se reduce por seguridad de los usuarios, principalmente en las líneas con tramos en la superficie.
 - ❖ De manera permanente, se recomienda no correr en andenes, pasillos y escaleras, así como sujetarse de los pasamanos, para evitar accidentes.
 - ❖ Durante la espera en el andén, no rebasar la línea amarilla y tomar de la mano a los niños.
 - ❖ Es importante no tirar basura u otros objetos en las vías del tren, con el fin de evitar posibles fallas y retrasos en el servicio.
- Esto es ser una... Ciudad de VANGUARDÍA

Además en la parte inferior traía los teléfonos de emergencia, protección civil y de Locatel, así mismo como de ISA Corporativo 56974343 www.isa.com.mx y la página oficial del Gobierno del DF www.df.gob.mx.

Bellas Artes y Allende

No se subieron personas a vender o pedir limosna pues era casi imposible subir o desalojar el vagón.

Zócalo

Sube un chico vendiendo Cd's de música religiosa del intérprete Adrián Romero. \$10 le vale, \$10 le cuesta.

Pino Suárez

Suben tres personas, una de ellas vendiendo Cd's de música viejita y rock en español, mientras la pareja obstruye el paso con bolsas grandes en las cuales transportaban canastitas servilleteros y tortillas.

San Antonio Abad

Sube una mujer vendiendo un libro titulado "10 errores de la vida" donde incluye temas como "papá regrésame mis manitas", "anillo de compromiso", etc.

Chabacano

Venta de Cd's reggaetón \$10 vendedora de 30 años de edad.

Pasa un ciego pidiendo limosna ayudándose de los tubos de sujeción y de un bastón.

Viaducto

Pasa otro señor fingiendo ser ciego pidiendo limosna ayudándose de los tubos de sujeción.

Xola

Mujer de 45 años aprox... Que vende 30 pastillas de Chiclos Cloret's a solo 10 pesos y pomada X-ray Para dolores musculares por el mismo precio.

Villa de cortés

Chava vendiendo limas de uñas diciendo "lleve 2 por \$5".

Nativitas

Sube un señor con su guitarra tocando música en vivo mientras una niña pasa a pedir cooperación a los usuarios.

Portales

Se sube un chico de unos 27 años aprox. Si playera y tira una playera con vidrios en el suelo y hace un acto sádico en el cual se avienta contra el suelo y los vidrios, en una de sus hazañas se corta un brazo y aun sangrando sigue haciendo su espectáculo, varias personas le dan dinero al ver su sangre.

Ermita

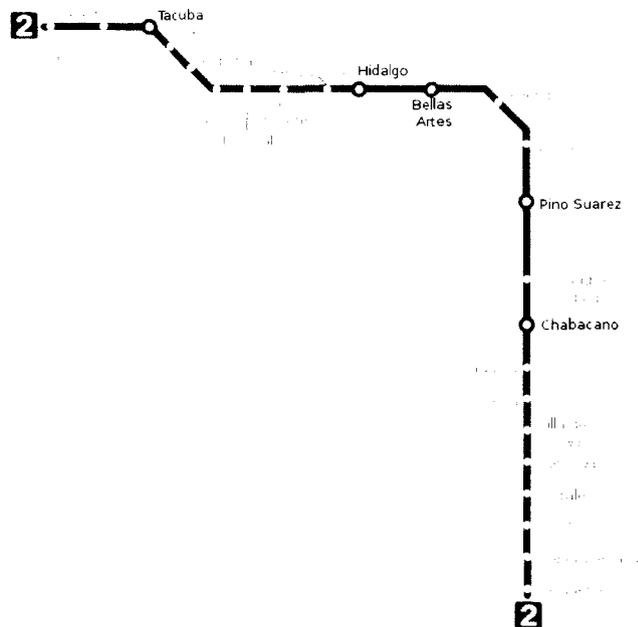
Pasa un ciego vendiendo Cd's y un joven acompañándolo es quien entrega el cd y recibe el dinero.

General Anaya

Se sube gente (niños, señora y un anciano) a pedir limosna. Nadie vende nada y todos los vendedores desalojan de manera rápida los vagones para abordar el siguiente vagón dirección cuatro caminos.

Taxqueña

Llegada a la estación en la cual los pasajeros salen y los encargados de limpieza suben para el próximo viaje en el convoy



Breve Reseña Historia del “Metro” en México.

Las grandes ciudades se caracterizan por conflictos viales debidos a la elevada demanda de transporte e intensa actividad económica.¹⁰ El Distrito Federal inició el siglo XX con aproximadamente 540 mil habitantes y 800 vehículos para satisfacer su demanda de transporte. Para 1953 la población se había incrementado a 3,5 millones y en 1960 la cifra superaba los 4,5 millones. Para 1964 había una fuerte tendencia hacia los 5 millones de habitantes en contraste con las 7 200 unidades de transporte público que circulaban por la capital (casi un 40% de los viajes totales se hacían en el centro de la ciudad).

Existen antecedentes poco documentados sobre las propuestas de trenes metropolitanos en la Ciudad de México: estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de México, en 1958, presentaron el proyecto de un *monorrail* para la Ciudad de México como tema de tesis; en 1960 Vicente S. Pedrero y Ramón C. Aguado presentaron al Departamento del Distrito Federal estudios de factibilidad para la construcción de un *monorrail*; y en 1965 José María Fernández desarrolló un proyecto para la construcción de un sistema de transporte elevado y subterráneo.

El ingeniero Bernardo Quintana Arroja (1919-1984), fundador de la empresa mexicana Ingenieros Civiles y Asociados, SA de CV, hoy Empresas ICA, SAB de CV, elaboró estudios que permitieron la creación de un anteproyecto, y posteriormente un proyecto, para la construcción de un sistema de transporte masivo en la Ciudad de México. La propuesta del proyecto se presentó en 1958 a Ernesto P. Uruchurtu, Regente de la Ciudad de México de 1952 a 1966, quien la rechazó al considerarla económicamente costosa. Además, el 28 de julio de 1957, un sismo de 7 grados en la escala *Richter* dañó diversos edificios del centro de la ciudad, hecho que provocó la desconfianza entre las autoridades para construir proyectos de grandes dimensiones como el presentado por Quintana.

Quintana presentó nuevamente su proyecto de transporte en el sexenio de Gustavo Díaz Ordaz, Presidente de México de 1964 a 1970. De nueva cuenta el obstáculo resultó el costo elevado de la obra. Gustavo Díaz Ordaz decidió aprovechar el acercamiento del presidente francés Charles de Gaulle hacia Latinoamérica. Alex Berger, empresario francés, entonces esposo de la actriz María Félix, amigo de Quintana, fungió como mediador entre los gobiernos francés y mexicano para la obtención del crédito. Como resultado de la negociación el gobierno mexicano cubrió el costo de la obra civil, estudios de geotecnia, diseño de estaciones, entre otros, y el gobierno francés la obra electromecánica. La obra tuvo un costo total

de MXP\$ 2 530 millones, de los cuales, MXP\$ 1 630 millones provinieron del crédito francés y MXP\$ 900 millones por parte del Departamento del Distrito Federal.

El 29 de abril de 1967 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto presidencial que crea el Sistema de Transporte Colectivo, organismo público descentralizado, para construir, operar y explotar un tren rápido subterráneo como parte del transporte público del Distrito Federal.

En el cruce de Av. Chapultepec con la calle Bucareli, el 19 de junio de 1967, se realizó la ceremonia de inicio de obra para construir la línea 1 del Sistema de Transporte Colectivo.

El 4 de septiembre de 1969 Gustavo Díaz Ordaz y Alfonso Corona del Rosal, Regente del Distrito Federal de 1966 a 1970, inauguraron formalmente el servicio entre las estaciones Chapultepec y Zaragoza. Un tren construido por la compañía francesa *Alstom*, modelo *MP-68*, decorado con franjas tricolores y el escudo nacional mexicano a sus costados, realizó el recorrido inaugural entre las estaciones Insurgentes y Zaragoza.

Plan Maestro del Metro. Plan Maestro del Metro elaborado en 1985 por COVITUR.

Es un instrumento utilizado para determinar metas de movilidad a cubrir por el Sistema de Transporte Colectivo en diferentes horizontes a futuro. Estas metas representan las ampliaciones óptimas del servicio de acuerdo a políticas de desarrollo urbano y posibilidades de ejecución.

Bernardo Quintana Arriola funda y preside, en 1977, el consejo de administración de Constructora Metro, SA de CV, el cual, en colaboración con el Departamento del Distrito Federal crean el Plan Maestro del Metro ese mismo año. El proyecto consideraba la construcción de 5 líneas nuevas y la ampliación de las 3 líneas construidas hasta ese año (líneas 1, 2 y 3). En total, se construirían 15 líneas con una longitud total de vía de 315 kilómetros.

En 1985 la Secretaría General de Obras del Departamento del Distrito Federal presentó a través de la Comisión Vialidad de Transporte Urbano el Programa Maestro del Metro versión 1985 horizonte 2010. En este programa se estableció una longitud total del sistema de 306,285 kilómetros

que incluía: 15 líneas principales de rodadura neumática; 8 líneas alimentadoras con características de tren suburbano de rodadura férrea y una línea de tren ligero. La línea B es la última ruta construida basándose en el plan de 1985; su trazo representa la unificación de los trazos de las líneas 10 y B presentadas en ese plan.

La Comisión de Vialidad y Transporte Urbano transfirió a la Secretaría de Transportes y Vialidad del Distrito Federal la coordinación del Plan Maestro del Metro y Trenes Ligeros el 1 de enero de 1995. El 1 de septiembre de 1995 ésta coordinación fue transferida al Sistema de Transporte Colectivo.

Como parte del Programa Integral del Transporte y Vialidad 1995-2000 del Distrito Federal, en agosto de 1996, se dio a conocer el Plan Maestro del Metro y Trenes Ligeros versión 1996. Esta versión incluyó tres horizontes de expansión del sistema para los años 2003, 2009 y 2020, además, propuso una red de 483 kilómetros compuesta por 14 líneas de rodadura neumática, 3 de rodadura férrea y 10 líneas de tren ligero.

Datos curiosos:

- En 2006 ocupó el tercer lugar a nivel mundial en captación de usuarios al transportar a un promedio de 3,9 millones de pasajeros al día.
- También en ese año logró el quinto lugar a nivel mundial por la extensión de su red.
- El “metro” es el sistema de transporte público más utilizado en la Ciudad de México por su bajo costo, cercanía y rapidez.
- La extensión total de la red es de 201,388 kilómetros.
- Cuenta con 11 líneas
- Posee 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 de forma subterránea, superficial y 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.

Características:

- Tarifas y Sistema de Pago. Para cubrir el costo de un viaje es necesario comprar un boleto de papel (con un costo de MXN \$3) o bien, comprar una tarjeta recargable. La tarjeta recargable tiene un valor de MXN \$10, pero no incluye ningún viaje, por lo que el usuario tendrá que cargarla por un mínimo de MXN \$3 o un máximo de MXN \$620.
- El servicio es gratuito para niños menores de 5 años, adultos mayores de 60 años y discapacitados.
- Un viaje es válido para trasladarse por toda la red como requiera el usuario en un viaje continuo, esto es, no se cobran adicionalmente los transbordos. Como excepción, si el usuario desea acceder a la línea A en la estación Pantitlán proveniente las líneas 1, 5 ó 9, o viceversa, deberá comprar un boleto más o cubrir el costo equivalente con la tarjeta recargable del Sistema de Transporte Colectivo.
- El "metro", en algunas de sus estaciones, tiene conexión con otros sistemas de transporte público, como es el caso del Tren ligero, Metrobús y Ferrocarril Suburbano de la Zona Metropolitana del Valle de México.
- Dentro de las instalaciones del *Metro* el usuario tiene disponibles servicios adicionales como:
 - 1) Vagones exclusivos para mujeres, niños, personas con discapacidad y adultos mayores en horas de mayor afluencia de pasajeros.
 - 2) Asientos exclusivos para personas con discapacidad, adultos mayores, mujeres con niños o embarazadas.
 - 3) Tarjeta de Cortesía para personas con discapacidad para acceder gratuitamente.
 - 4) Ayuda para invidentes con placas en sistema braille y ranuras guía en el piso en algunas estaciones del sistema.
 - 5) Salva escaleras (elevadores) para personas en silla de ruedas en algunas estaciones de las líneas 3 y 9.
 - 6) Sistema Audio - metro que permite la transmisión de música ambiental o mensajes previa autorización.
 - 7) Pizarrones para la colocación de carteles de carácter estrictamente gubernamental o de beneficio social previa autorización.
 - 8) Vitrinas culturales para exposiciones temporales.

Características de los trenes NM-02

- Ancho de vía Ruedas de seguridad: 1,435 mm
- Ancho de Vía de las llantas de tracción: 1,993 mm
- Voltaje Usado por el tren: 750 VDC
- Sistema de Tracción: Motores Asíncronos de corriente alterna protegidos electrónicamente contra descargas y variaciones

- Sistema de Ventilación: Moto ventiladores
- Fabricantes: Bombardier Transportation México y CAF
- Series Motrices: M0582 AL M0671
- Interiores: asientos tipo banca corrida de acero inoxidable y acabados de color blanco crema
- Monocoup: Advertidor sonoro digital
- Pintura de la Carrocería: Pintura blanca con el toque de una franja naranja y partes inferiores pintadas en gris oscuro
- Formación posible: Seis vagones M-R-N-N-PR-M 9 vagones M-R-N-N-PR-N-N-R-M
- Otras características:
 - Claxon de aire De 2 Voces
 - advertidor sonoro mejorado
 - adición de faros Halógenos
 - luces piloto de puertas
 - frenos antibloqueo
 - sistema de aviso de estaciones y recomendaciones
 - Sistema de control de tránsito por Wi-Fi
 - pasillos de interconexión entre vagones
 - pintura resistente al vandalismo

Tomando en cuenta dicha investigación nos dimos unas pequeñas soluciones de diseño : en la cual observamos luminaria que por lo regular todas las balastras de los vagones MN-02 están en buen estado, otra cosa que tomamos en cuenta son las personas que suben con mucho bulto en el metro para lo cual allí pudiéramos hacer un espacio como con anterioridad en los vagones pasados para las personas con discapacidad y cuando no se esté usando ese espacio que las personas con bulto puedan situarse allí sin obstruir el paso a los asientos dentro de vagones

Otro punto que tomamos en cuenta fue las cámaras de seguridad que pusieron dentro de cada vagón en lo cual observamos que no sabemos si están prendidas o no pero lo que si es que desde donde se monitorea esta información de lo sucedido dentro del vagón manda señales a policías por medio de luz amarilla situada en los andenes y así puedan recurrir dentro del vagón detectando alguna anomalía

Participamos en encontrar los puntos que más se acercan al usuario y estos fueron catalogados de diferente manera micro medio y macro en el cual hay una interacción del objeto con el usuario dentro del vagón dependiendo su acercamiento con el espacio que lo rodea

También nos planteamos una serie de preguntas para realizar este ensayo en el cual el equipo iba a contestar individualmente:

¿Qué práctica profesional ejerzo?

El desempeño económico específico, dentro del proceso general de acumulación de capital. La práctica social de una profesión se define, como el trabajo profesional que cumple una misma función dentro del proceso de acumulación capitalista."

De GUEVARA NIEBLA, GILBERTO. "EL DISEÑO CURRICULAR". DOCUMENTOS PARA EL ANÁLISIS DEL PROYECTO XOCHIMILCO. UAM-X. 1992. pp. 46.

De acuerdo a lo leído la práctica profesional que ejercí fue el método de sacar información por diferentes medios con el fin de realizar mi proyecto terminal en estos medios participo el STCM sus trabajadores y coordinadores de la carrera

Me planteé un problema de desarrollo para llegar a una solución al parecer como todo lo que diseñamos a lo largo de nuestra vida en el cual participamos todo el grupo y nos dividimos diferentes campos de investigación por lo que a mí me toco soportes para publicidad.

Para poder llegar a una solución clara y objetiva que me condujo a requerimientos de diseño los cuales solo menciono unos de los más importantes a tomar en cuenta son:

PARAMETROS:

Percentil	Valores
Resistencia	Estabilidad

Estuve situado en el equipo de Vagones los ingenieros del metro nos proporcionaron información acerca de los vagones MP-82 y cuando tuvimos alguna duda el Ing. José Barajas nos atendía siempre que lo requeriáramos, solo una ocasión nos cito y cuando llegamos a la estación chabacano nos canceló la visita debido a que le surgió una junta de directivos inesperada con esta investigación realizada encontramos que la garantía de los trenes NM-02 aun está vigente y por lo tanto no podemos hacer demasiadas Modificaciones a circuitos o a lo que se pretendía hacer en estaciones ya que si algo llegase a fallar esta garantía ya no sería válida por las empresas que construyen los vagones de esta línea CAF Y BOMBARDIER.

¿Cómo llegue a esa práctica?

Dentro de este proceso interesa caracterizar el papel que desempeñan los intelectuales de las prácticas del diseño, sus mediaciones, sus hábitos específicos de acción, su origen y formas de integración.

Doc. PROF. Luis Romero

Por la asesoría de profesores y coordinador de Modulo, el trabajo en equipo, información requerida de Internet y de Trabajadores del STCM así como un aspecto Sociológico como fue viajar en el metro inclusive nosotros también como usuarios del propio sistema

Viajar en el metro de la Ciudad de México es una aventura humana, sociológica, antropológica, histórica, filosófica, artística, multicultural que nadie debería perderse (los políticos sobre todo) pues nos permite observar de cerca no sólo una pequeña muestra de las carencias y necesidades de millones de personas en este país, sino diversas estrategias de sobrevivencia, la manera en la cual individuos de diversas clases sociales comparten el mismo espacio y a veces el mismo azoro o las mismas incomodidades, las múltiples expresiones culturales que personas de diversos estados de la República, incluso de otros países, nos ofrecen, las esperanzas y desesperanzas de miles de personas, la actividad de los vagoneros, los vendedores con locales y los toreros, llamados así porque al no tener un puesto fijo ofrecen su mercancía en el suelo distribuida sobre un pedazo grande de tela o plástico lo cual facilita recogerla uniendo las cuatro puntas por si hay que salir corriendo ante la presencia de las autoridades del metro, etc.

En los vagones puedes encontrar tanto al campesino indígena de Puebla, hombre, mujer, niño o niña, anciano o anciana quienes descalzos o en huaraches te ofrecen un papelito donde invariablemente te explican que vienen de la Sierra de Puebla porque no tenían con que sembrar su tierra y esperan les regales una moneda, hasta el joven jamaquino (de Jamaica), tocando sus ritmos cuasi africanos, o a jóvenes mexicanos tocando el violín, la flauta transversal, la guitarra, el saxofón también a cambio de una moneda, a los cantantes de folklore latinoamericano, a los niños, niñas, adolescentes, adultos jóvenes tocando las polcas norteñas en un acordeón rentado. No puede faltar por supuesto el convencido religioso o religiosa que comienza a hablar en voz alta para avisar a los demás la llegada del fin del mundo o el camino de la salvación. Ancianos solitarios, hombres, mujeres que con más o menos vergüenza cantan o sólo estiran la mano esperando que los compadecidos viajeros pongan en ella una moneda. Los más experimentados, llevan un vaso y sólo lo acercan a la gente, otras no se atreven y van de persona en persona pidiendo en voz baja. "EL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO: UNA AVENTURA PROFUNDAMENTE HUMANA"

He evolucionado en la forma de ver las cosas pues dado que nos metimos en una problemática verdadera y para la población del DF hicimos investigaciones de cómo está el servicio del STCM y que fines queremos llevar a cabo con esta práctica profesional, repito el trabajo realizado también es importante pues lo realizamos en equipo y en grupo a lo cual observe muy buenos resultados de acuerdo a mi punto de vista ya que nos comportamos como tal

El docente no debe reducir al conjunto de un grupo de estudiantes a la simple expresión de su oficio ya que el complejo de actividades humanas que desarrollan requieren del reconocimiento de que los hombres (y mujeres, se entiende) son ciudadanos y lo son no tanto en la medida de su oficio sino en la medida en que pueden ejercer plenamente sus variadas actividades humanas y profesionales.

Doc. PROF. Luis Romero

El objetivo de mi práctica profesional fue el desarrollo de mi proyecto terminal en el cual destaco que la investigación y los medios para obtenerla fue indispensable pues se requiere diseñar cosas nuevas e innovadoras para el STCM cabe destacar que esta investigación es un poco anti sistemática pues requerimos del GOBIERNO DEL DF para hacerla y pues tenemos que recordar que este es un medio sistemático a que me refiero con esto , pues es claro se vio en clases pasadas en el seminario de práctica profesional pues que lo sistemático pertenece al sistema cotidiano así como el capitalismo y empresas gubernamentales. Aquí metería un poco de información del seminario de investigación del profesor Francisco Romero pues aquí destacamos a la población del DF para realizar una serie de observaciones para su documento final en el cual por medio de letras dimos una evaluación en los estados en que están los servicios a la comunidad en el STCM:

	A	B	C	D
	Hechos existentes (situación actual de la comunidad)	Hechos indeseables (por y para la comunidad)	Hechos deseables (por y para la comunidad)	Asunciones y propuestas (De modificación al curso futuro de los hechos por el equipo de investigación diseño). PROYECTOS DE INTERVENCIÓN
1.	Seguridad		M	Cámaras de seguridad y con ellas identificar robos dentro del vagón de carteras y otros artículos de

				bolsillo
2.	Comercio	R		Desechos y ruido dentro del vagón
3.	Impunidad	M		
4.	Contaminación	R		Debido a que hacen con las llantas después de ser desechas
5.	Clima.	R	R	Debido a lluvias es más tardado el viaje en las estaciones exteriores
6.	Eficiencia		R	
7.	Comodidad		M	Los asientos y soporte de sujeción están mal estandarizados debido a que los vagones son importados y con otros percentiles
8.	Afluencia (Frecuencia de uso).	R		El uso del vagón a diario transporta más de millón y medio de usuarios hay q satisfacer sus necesidades
9.	Ventilación.		R	En los vagones nuevos ef-07 hay más ventilación que en los NM-02
10.	Iluminación.		R	Hay que adaptar el vagón a la tecnología que tenemos y la luminaria es un campo de aprovechamiento para esto (cambio de balastras por luz Led)
11.	Publicidad.		R	Dentro del vagón proponemos mejorar los soportes de publicidad

12.	Marco Cultural.		M	La cultura del usuario implica también para proponer nuevos materiales dentro del vagón para evitar actos vandálicos
13.	Costo		B	El costo es muy bueno para el servicio que proporciona el STCM
14.	Servicios.	R	R	
15.	Accesos.		R	El acceso es regular debido a que cuando hay mucha gente en los andenes el tiempo de espera es demasiado para que pase un tren después de otro
16.	Mobiliario.		R	El mejoramiento de asientos y proporcionar nuevos espacios dentro del vagón
17.	Señalización.		R	Para gente con problemas de alfabetización sería más coherente señalar por medio de iconos entendibles para todos los usuarios
18.	Discapacidad.		M	Los espacios para discapacitados son algo en lo que no se pensó mucho en estos modelos de trenes por lo que pensamos en mejorar estos espacios para colocación de personas en sillas de ruedas o algún vagón con referencia para poder meter sillas u otros objetos para poder apoyarse estas personas
19.	Sistema de evacuación.		R	Escaleras y algún otro aditamento al vagón para la evacuación en orden y divulgación de

				información sobre esto
20.	Condiciones de trabajo.		R	En las condiciones de trabajo debe de sentirse cómodo el trabajador por lo cual debe de ser acogedor
21.	Mantenimiento.		R	El mantenimiento del vagón no solo mecánico si no también estético, además de cada determinado tiempo mejorar los materiales adecuando al tiempo
22.	Estancias.		M	Hacer del viaje algo placentero para el usuario tomando en cuenta los puntos de reunión
23.	Sustentabilidad.		R	Esto nos abre el campo para generar nuevos materiales y a la vez ver qué hacer con lo que va desechando el vagón como es el caso de los neumáticos después de ser usados
24.	Entretenimiento.		M	Mejorar el viaje del usuario entreteniéndose mientras se le da un viaje seguro tal cual podría ser con pantallas LCD u otros medios de publicidad que entretenga al usuario

¿Cómo evaluó el proceso de cambio de mi práctica profesional?

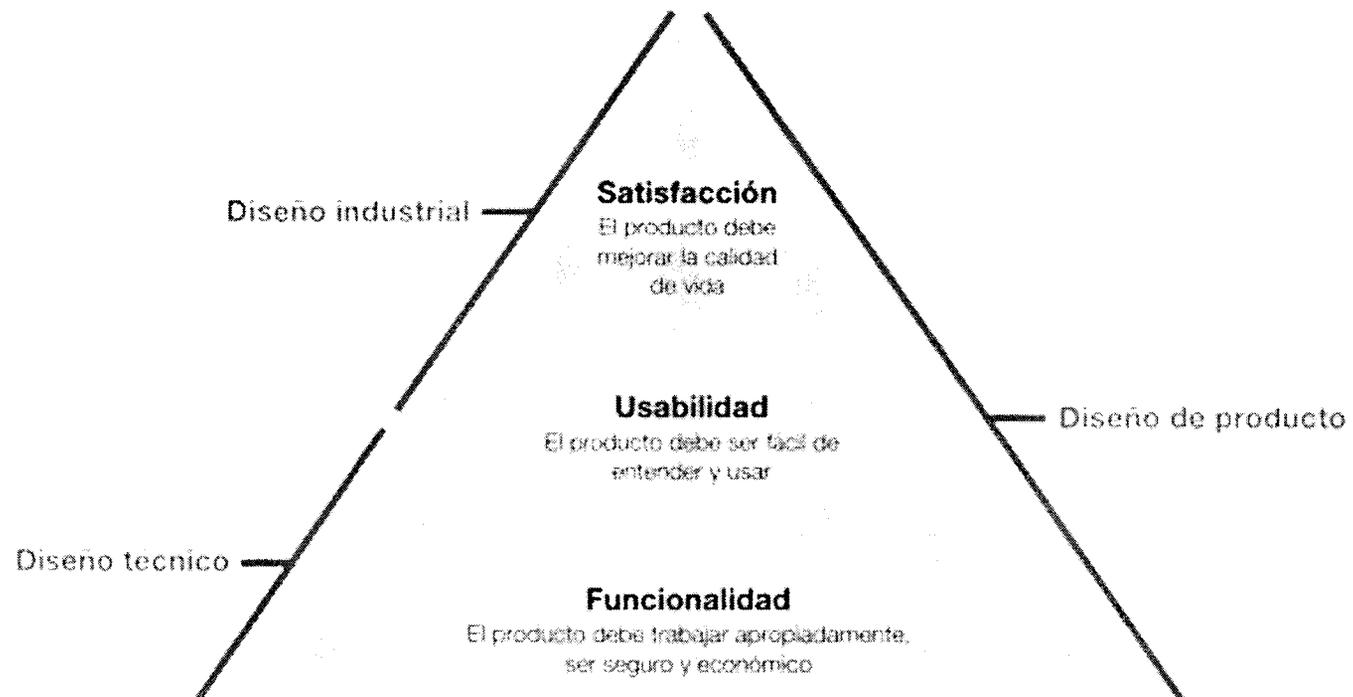
Sinceramente lo evaluó con buenos resultados y realizando más a fondo el tema de investigación noto que hay mucha problemática más interesante que mi tema a escoger por lo que realizare una investigación más a fondo de los requerimientos la problemática desde el punto de vista usuario y ver necesidades para el STCM.

Requerimientos

Mi proyecto se basa en evitar la tendinitis en los operarios del tren NM-02 debido a la sujeción del manipulador (palanca de movimiento) apretar un botón de dicho manipulador es la causa de estas lesiones. Cabe mencionar que la palanca actual es demasiado anti-ergonómica y es la causa de la inflamación de los tendones.

MATERIALES El material seleccionado sea durable y que soporte la interperie	El material seleccionado para el asientos de polietileno de alta densidad y las piezas que sirven como correderas tambien	
Estructura Implica tener mayor resistencia para estos soportes publicitarios analizaremos las partes en las cuales podemos adaptar este soporte	Soporte empotrado al vagon en el area de cabina para una mejor estabilidad del producto	
Que el asiento se pueda ajustar a diferentes alturas	mecanismo que aporta y tiene la particularidad de que se pueda ajustar a la altura deseada del operario	
UNION las piezas que se unen deben de existir en el mercado	en estas uniones entra tornilleria cabeza allen al mismo relieve o bajo relieve del material utilizado	
COLORES el color tendrá que adaptarse al area de cabine de conduccion	en el caso del acero podemos decir que puede quedar con ese mismo acabado y en caso del plastico que conforma el asiento podemos adaptarlo con un tapiz que permita ser del agrado del operario	
EQUILIBRIO: Estabilidad Visual del objeto y que sea llamativo para captar la atencion del sujeto	Tomar al usuario y lo relacionado a la adaptación de la cultura Mexicana	
FORMA Adoptar a lo vanguardista debido a que queremos realizar diseño actual y que sea durable en los proximos 20 años	Formas que se puedan producir facilmente en serie ya sea por diferentes procesos de fabricacion del tratado del acero	
Función si es por medio de un circuito tomar en cuenta que este sea practico y facil de utilizar de igual manera si es por medio de un mecanismo	La función del objeto debe de ser adecuada para el usuario es por esto que esta interaccion sera de lo mas facil y seguro para usar	
Limpieza del producto el material se adapta a que sea facil de limpiar	esta se ara con los diferentes quimicos de limpieza de acuerdo al material utilizado	
IMPACTO AMBIENTAL conservar el ambiente que sean biodegradables o faciles de reciclar los materiales evitaremos materiales contaminantes	cabe mencionar las normas iso que son amigables con el medio ambiente	
MANIPULACIÓN el objeto esta en plena interaccion con el usuario y esto hace que el utensillio sea operado constantemente	facil interaccion para un mejor agarre y para una mejor postura	
ERGÓNOMIA aplicaremos la mejor ergonomía posible pues la detección del problema es precisamente esa pues este proyecto en la actualidad provoca lesiones	la percepción del proyecto es conforme las relaciones entre mando y usuario y asiento usuario entonces se vera la antropometria adecuada junto con la biomecanica requerida para una mejor postura que la actual	

PIRAMIDE DE REQUERIMIENTOS



CRITERIOS DE CALIDAD

Definición desde una perspectiva de producción

La calidad puede definirse como la conformidad relativa con las especificaciones, a lo que al grado en que un producto cumple las especificaciones del diseño, entre otras cosas, mayor su calidad o también como comúnmente es encontrar la satisfacción en un producto cumpliendo todas las expectativas que busca algún cliente, siendo así controlado por reglas las cuales deben salir al mercado para ser inspeccionado y tenga los requerimientos estipulados por las organizaciones que hacen certificar algún producto.

Desde una perspectiva de valor

La calidad significa aportar valor al cliente, esto es, ofrecer unas condiciones de uso del producto o servicio superiores a las que el cliente espera recibir y a un precio accesible. También, la calidad se refiere a minimizar las pérdidas que un producto pueda causar a la sociedad humana mostrando cierto interés por parte de la empresa a mantener la satisfacción del cliente.

Una visión actual del concepto de calidad indica que calidad es entregar al cliente no lo que quiere, sino lo que nunca se había imaginado que quería y que una vez que lo obtenga, se dé cuenta que era lo que siempre había querido.

Atributos percibidos de un producto de acuerdo por el usuario

Agresivo – Pasivo

Barato – Caro

Clásico – Moderno

Maduro – Juvenil

Común – Exclusivo

Extravagante - Conservador

Formal – Informal

Cómico – Serio

Nostálgico – Futurístico

Descartable - Perdurable

Decorado – Simple

5.2 Proceso de desarrollo de alternativas, evaluación y selección de variante a desarrollar.

REDISEÑO Y ADECUACIÓN DE CABINA DE LOS TRENES NM-02 Y MP-86 DEL STCM

El área de intervención de este proyecto es la cabina de conducción de los trenes NM-02 y MP-86 esto debido a que en las cabinas de conducción no se manifestó ergonomía adecuada para los operarios del STCM del D.F. ya que la población Mexicana es un poco más baja que la población Europea.

Objetivo general.

Mejorar las condiciones físicas y emocionales de los operarios de trenes de la línea 2 del STCM por medio del mejoramiento de las cabinas de los trenes

Objetivos particulares

Disminuir las patologías desarrolladas por los operarios de los trenes: lesiones en los tendones de las manos, problemas de circulación en las piernas y una adecuada postura a la hora de operación del convoy

Hacer más cómodo el puesto de trabajo de los operarios del metro para mejorar su salud y desempeño, aumentando los niveles de productividad

Áreas de oportunidad:

- Percepción del ciudadano
- Condiciones de trabajo
- Comunicación
- Seguridad
- Comodidad
- Mantenimiento

Justificación:

Los asientos son muy altos e incómodos, no se adecúan a las dimensiones antropométricas de los mexicanos, son incómodos y por lo tanto no son utilizados por los conductores por lo que se cansan rápidamente y van en posición de pie desarrollando problemas de circulación en las extremidades inferiores

La palanca de mando que funciona con el dispositivo "hombre muerto" requiere que el pulgar realice un esfuerzo adicional al de toda la mano en dirección central que va causando patologías que incluso requieren de intervenciones quirúrgicas

Concepto de diseño

La Aportación de diseño industrial de mi proyecto terminal fue el resolver los problemas de conducción y evitar las lesiones que provoca conducir el mando de conducción como resolver el problema de los asientos dentro de esta área de intervención ya que mi diseño mediante un mecanismo puede ajustarse a las diferentes alturas del operario.

1.1 Novedad, innovación y /o invención

Mi proyecto se basa en la postura del astronauta esta postura fue desarrollada mediante la máxima relajación muscular establecida por la doctora Corone Lelong como forma óptima de sentarse en los años 80'.

2. Calidad de valor de uso

El mecanismo es simple y solo interactúa el operario con el a la hora de ajustar a su altura adecuada con respecto al asiento tiene la ventaja de que el grado de inclinación permite que pueda salir del área de cabina para abrir las puertas situadas en el MP-82 ya que los botones se encuentran en el área de la parte de atrás del tablero de la cabina de conducción.

Antropometría

Las medidas antropométricas que se desarrollaron a lo largo del proyecto se basaron en un estudio que proporciono el Dr. Enrique Bonilla realizado en un rango de edad de

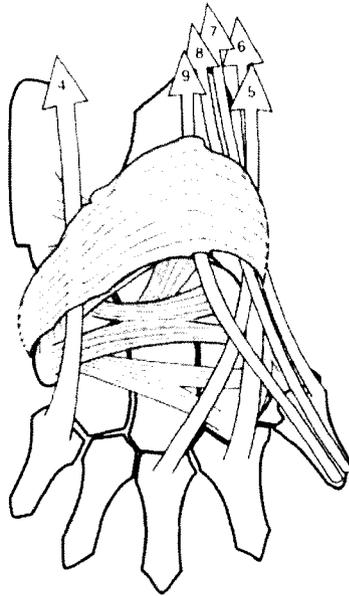


Fig. 135

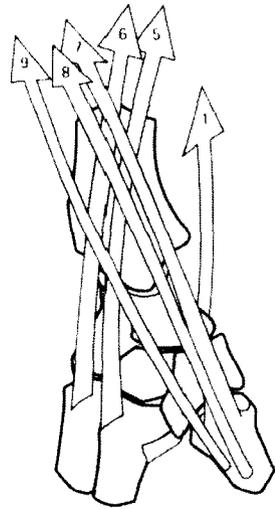


Fig. 137

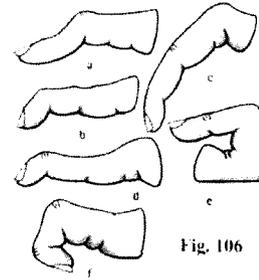


Fig. 106

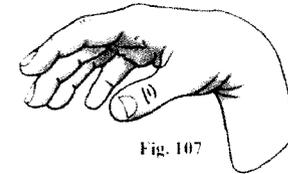


Fig. 107

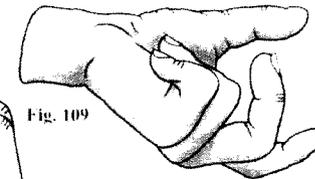


Fig. 109

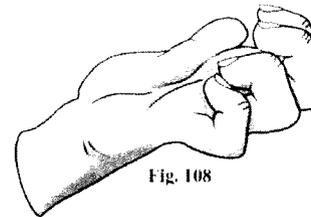
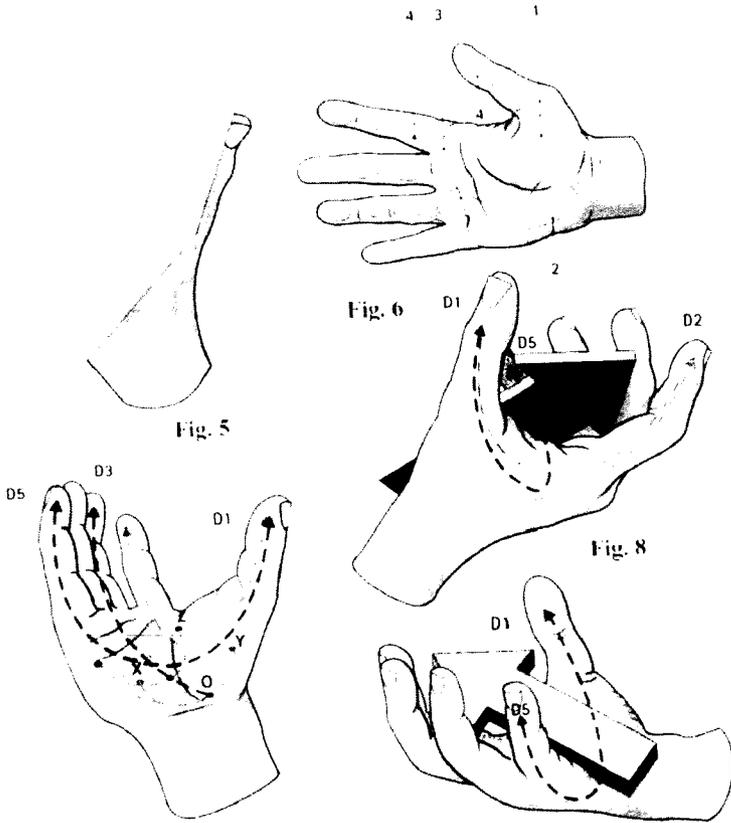


Fig. 108

Tendones relacionados con la mano al operar el mando

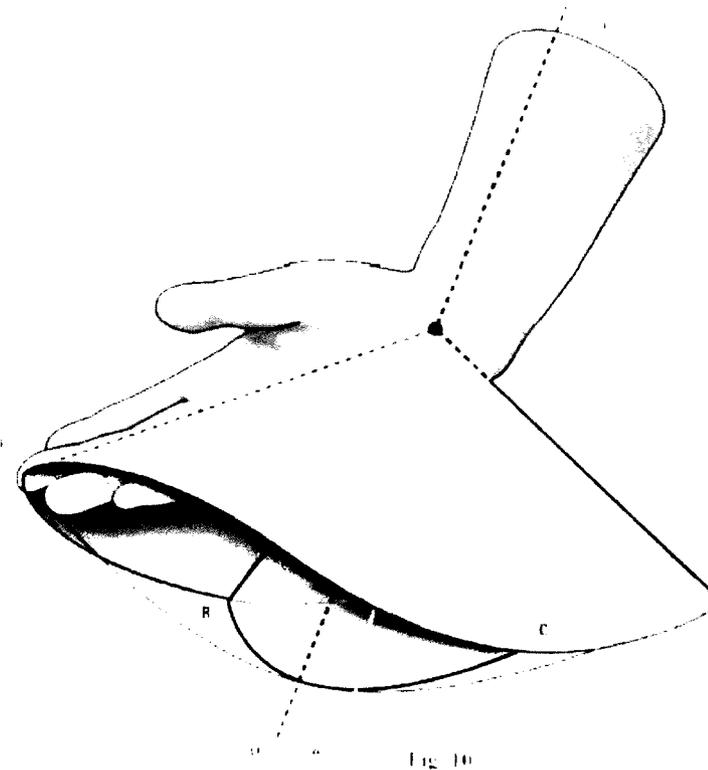
Los números representan tendones que van ligados al brazo y ante-brazo

De la Fig. 106 a 110 representan las posiciones y flexiones máximas dadas por el operario a la hora de accionar mandos en el tablero de conducción y esto hace las lesiones en toda la muñeca y engarres.



Desviación Radial de la Mano

Posiciones las cuales se pueden adaptar por largo periodo



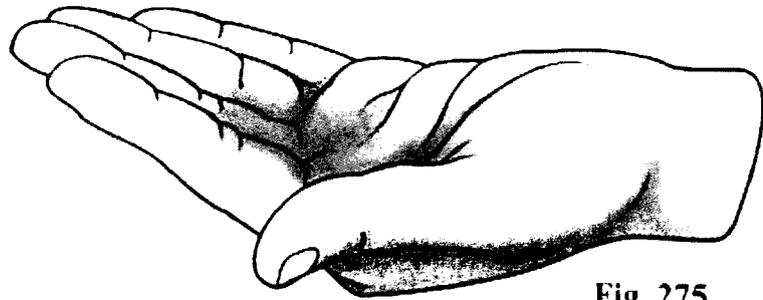


Fig. 275

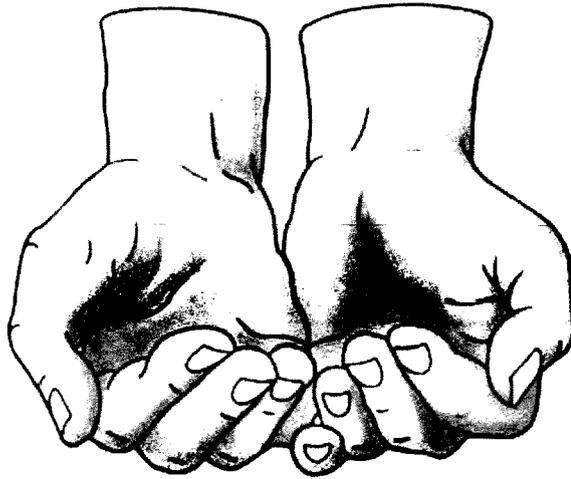


Fig. 276

Cavidad de la mano adaptada en posición neutra

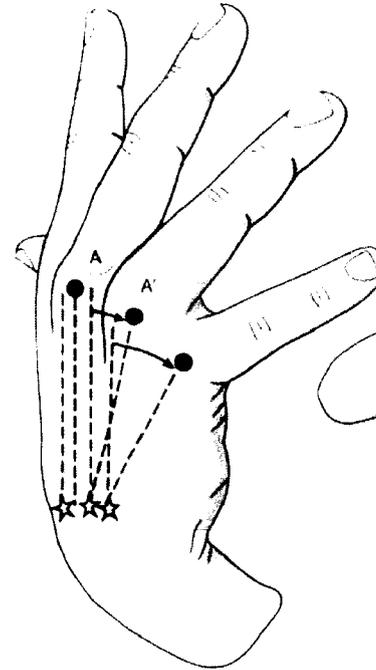


Fig. 21

tendones Inter ligados a la posición neutra de la mano

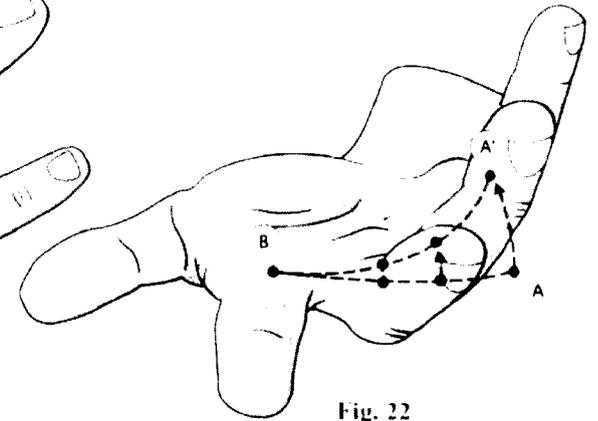


Fig. 22

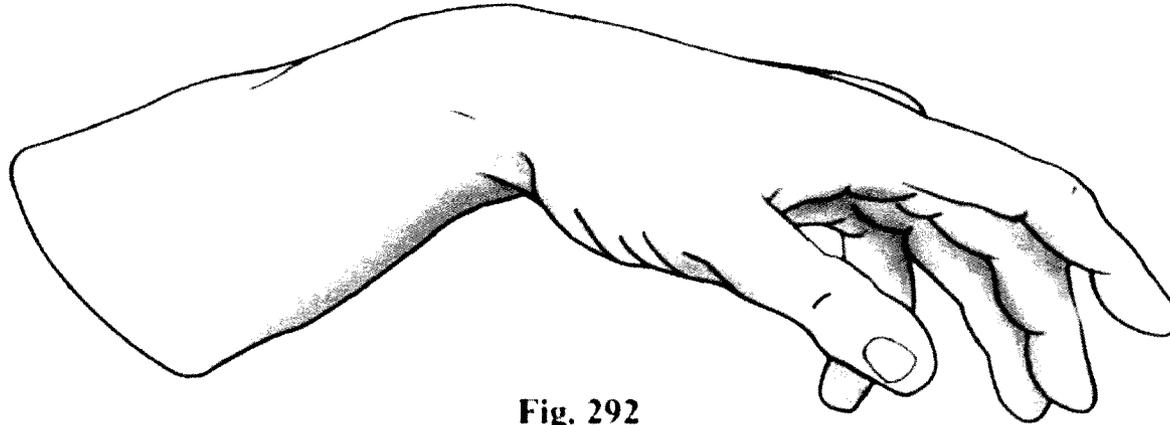


Fig. 292

Posición neutra de la mano

Esta posición de la mano fue la seleccionada debido a que proporciona un mínimo esfuerzo en cuestiones de ergonomía aplicada también cabe mencionar que esta cavidad es una postura neutra que permite a mi selección de alternativa un mínimo esfuerzo pues los ligamentos y tendones se posicionan en neutro y evita estas lesiones.

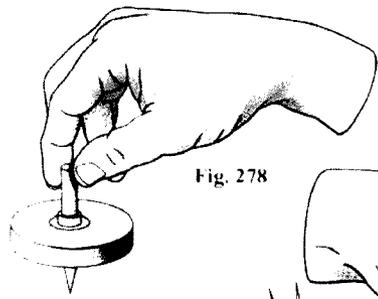


Fig. 278

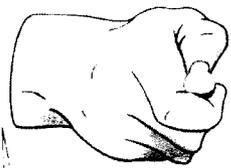


Fig. 279

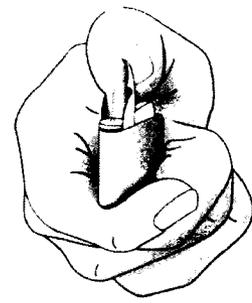


Fig. 280

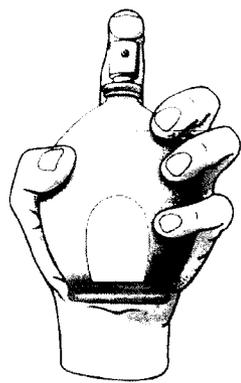


Fig. 281



Fig. 282

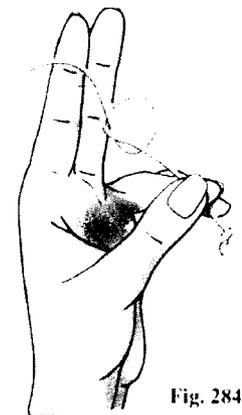
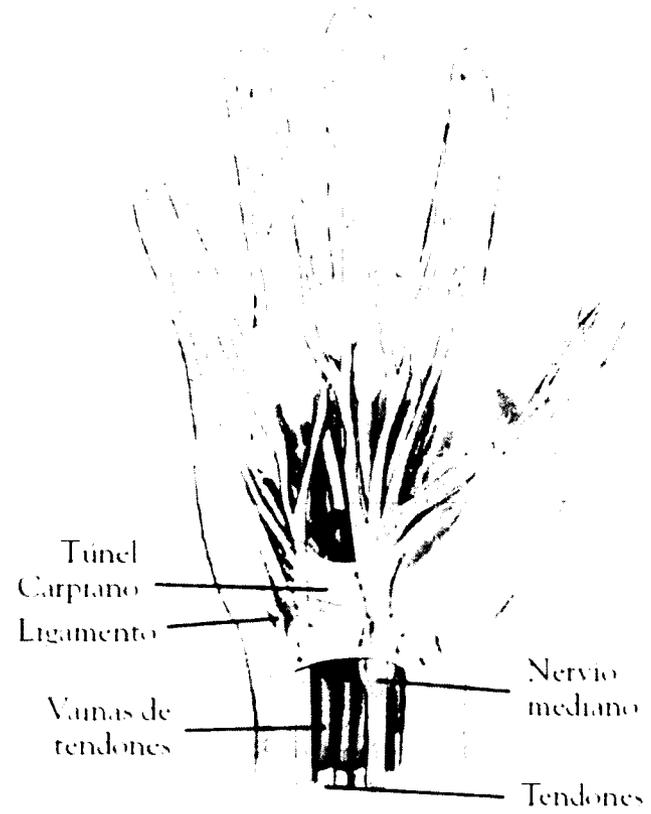


Fig. 284



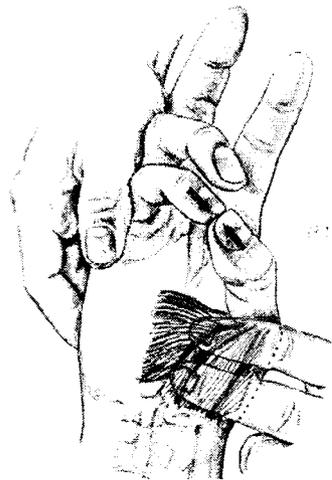
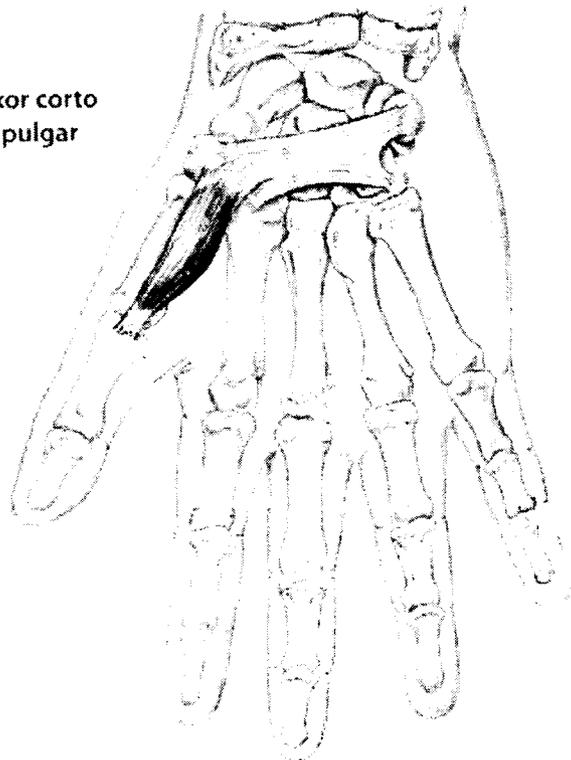


Fig. 114. Percepción de la contracción de los músculos tenares durante la oposición.

Flexor corto del pulgar



Tendones relacionados a la enfermedad relacionada

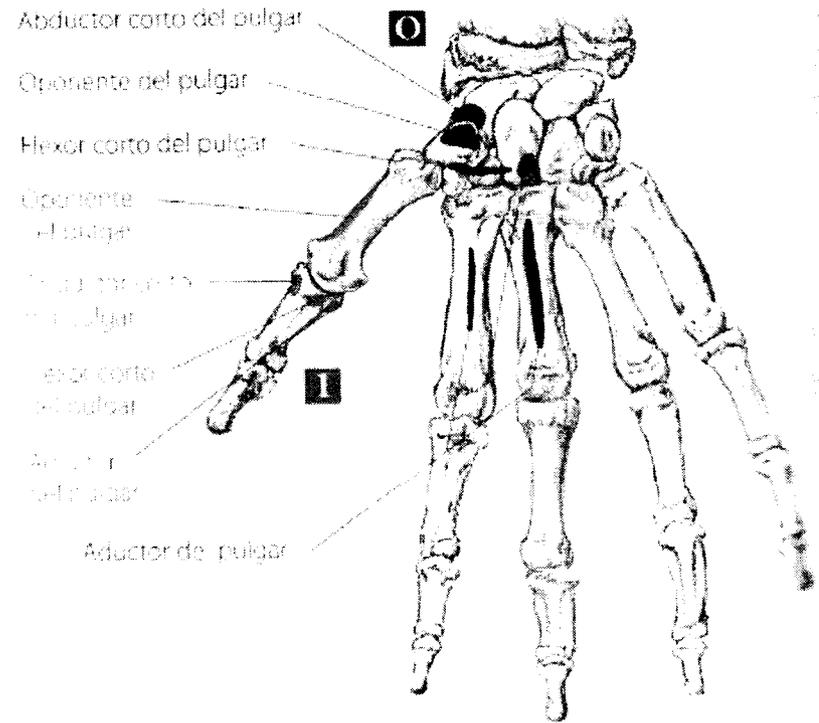
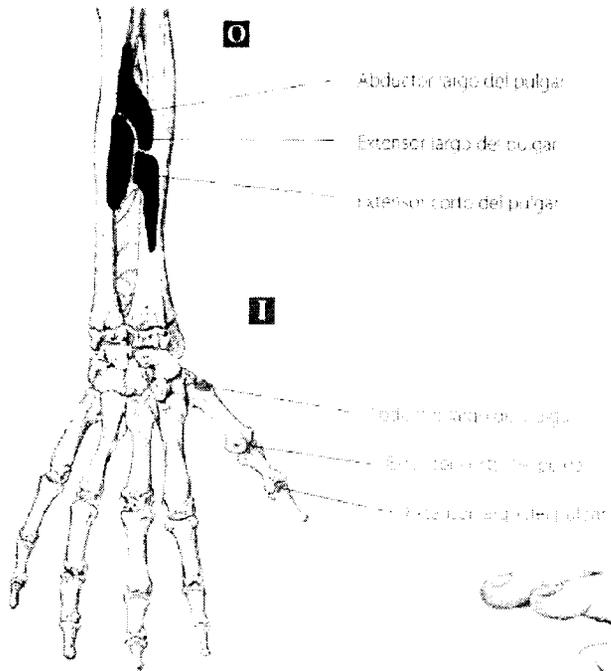
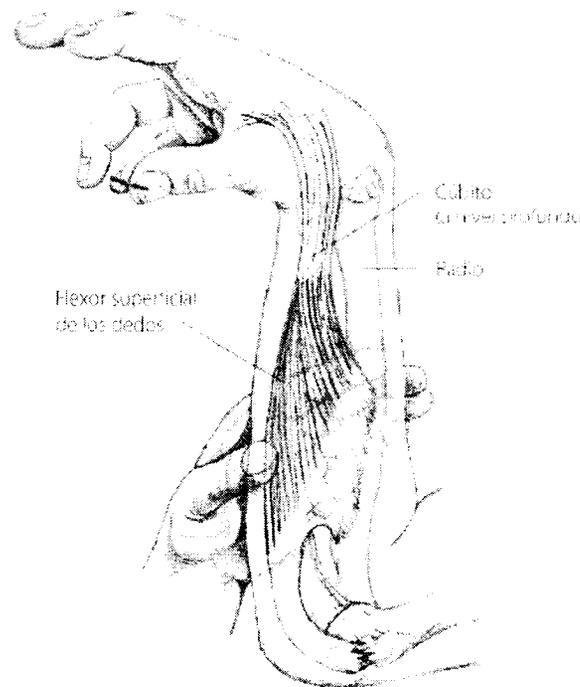


Fig. 112. Vista palmar de la mano derecha que muestra los orígenes e inserciones.

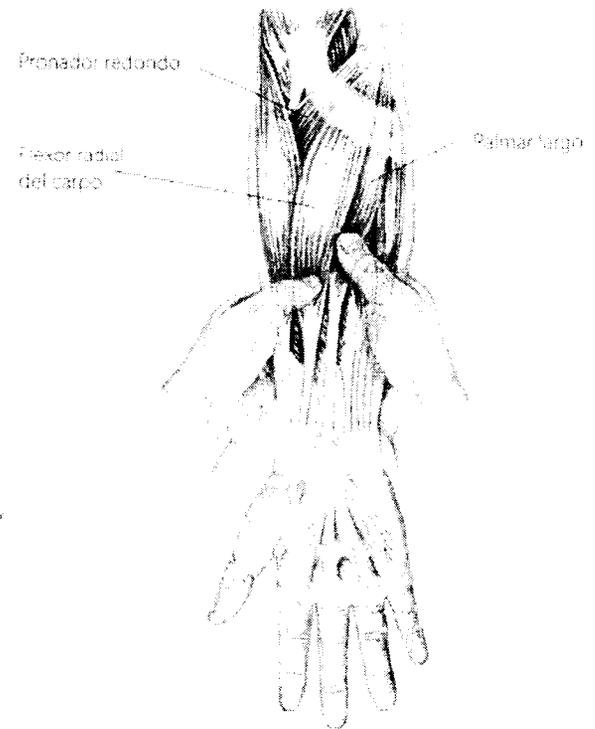
Músculos largos del pulgar



Relación del dedo pulgar con la tendinitis producida que después de un tiempo determinado se convierte en una osteoartritis



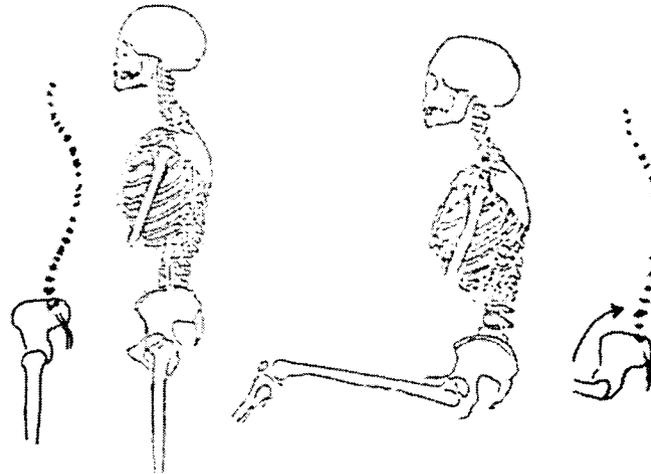
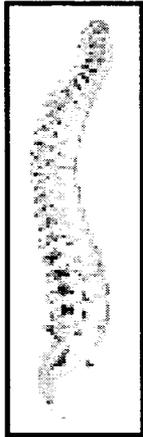
(3.96) Vista medial del antebrazo derecho.



(3.97) Vista anterior del antebrazo derecho.

CONFORME LA ERGONOMÍA DEL ASIENTO

Se tiene entonces que por causa de la rotación los propios músculos isquiotibiales que traccionan con causa de la flexión del muslo transmiten dicha fuerza hasta las tuberosidades isquiáticas, dando lugar a la mencionada rotación de la pelvis.

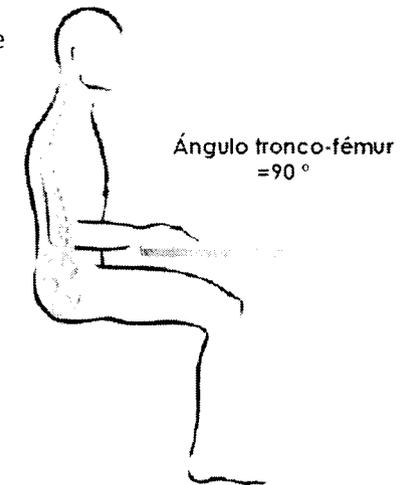


Sistemas orgánicos que intervienen en el proceso de sentarse

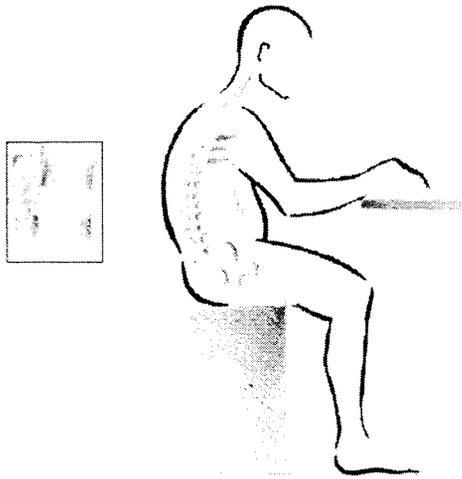
La columna vertebral como sistema de apoyo

La cavidad abdominal con la pelvis como un sistema de apoyo

La musculatura como sistema de sustentación

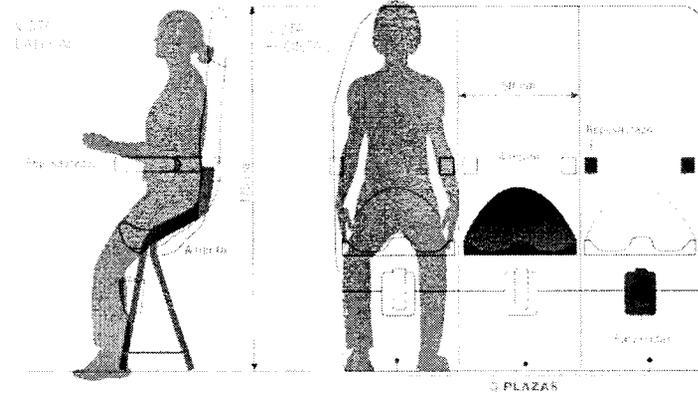


Postura de Staffel



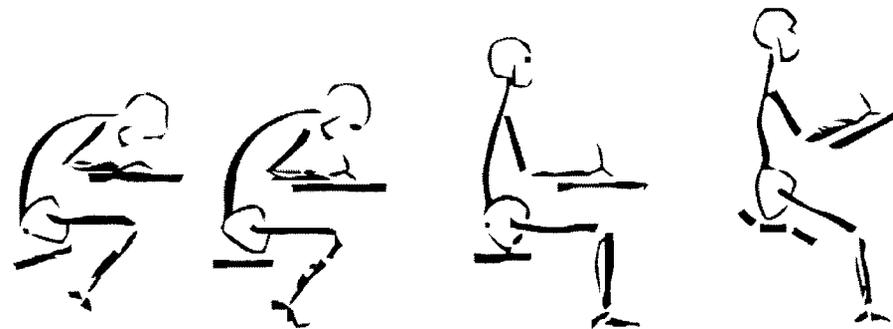
Postura sedente clásica

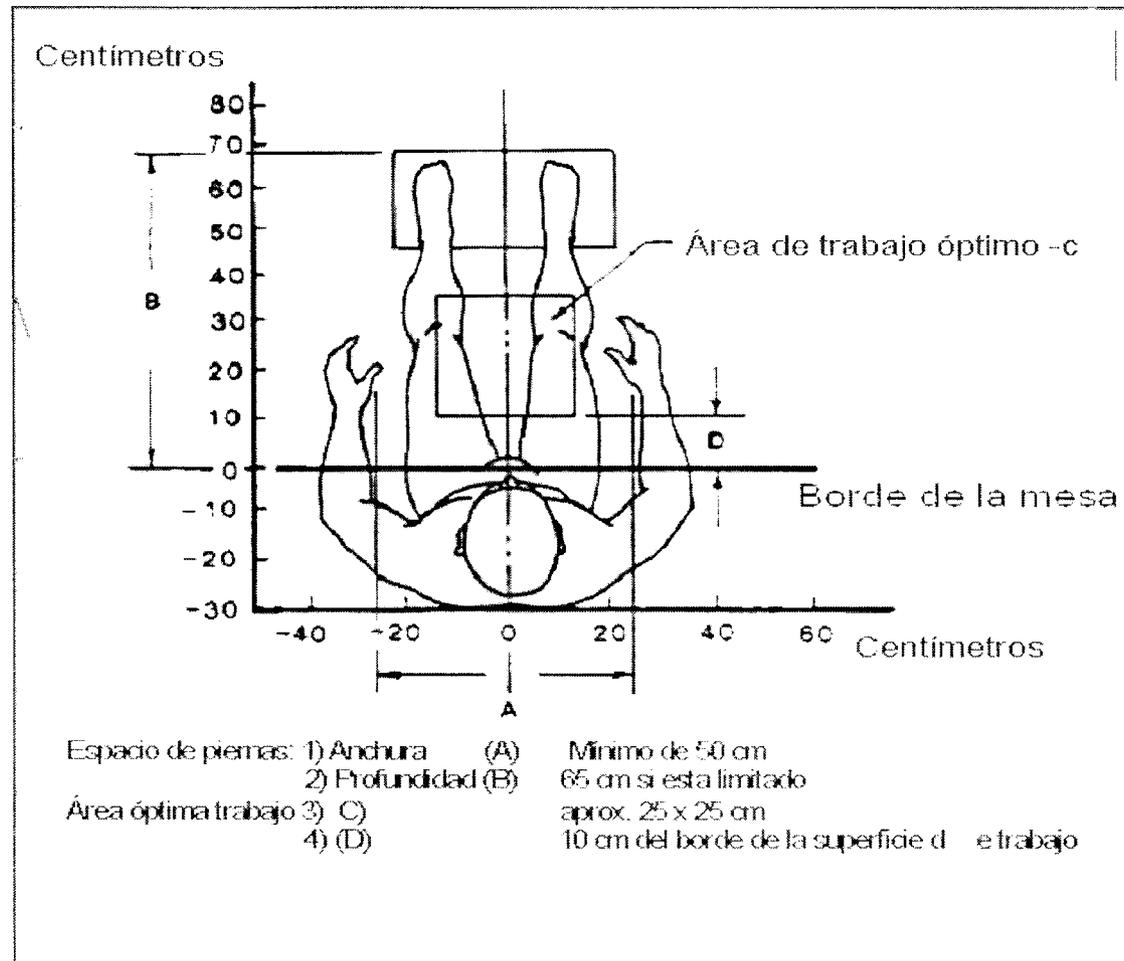
Señalo que esta postura ya se está aplicando en vuelos de aviones para un mejor viaje y que el usuario pueda ir más cómodo para un viaje placentero



Postura del astronauta

Postura seleccionada para el desarrollo de mi proyecto debido a que tiene mejor Solución a largas jornadas de trabajo y mayor rendimiento laboral frente a un tablero





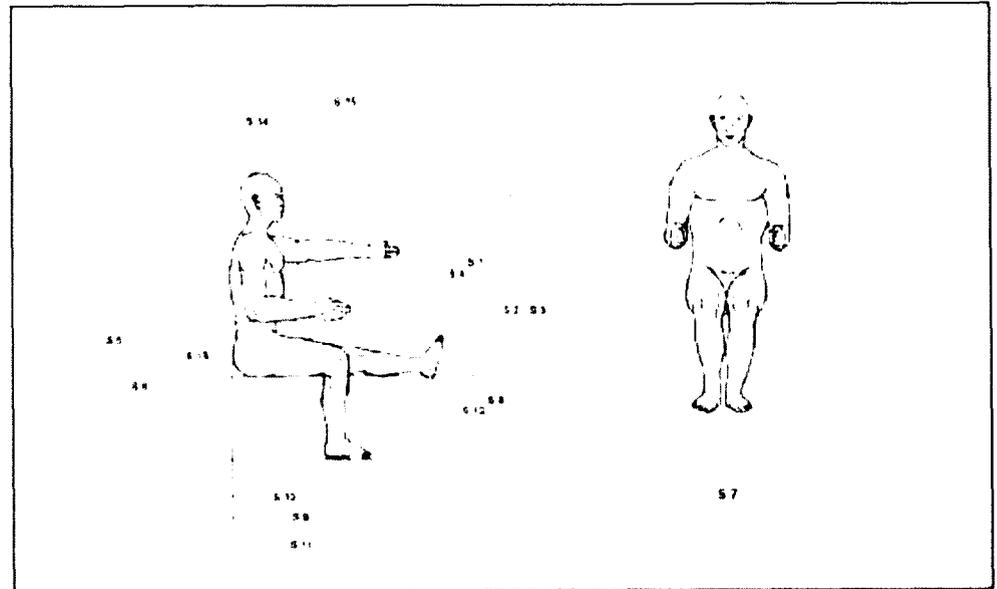
TIPO VII

Trabajos de pie durante largo tiempo, deben transmitir movimiento con el tronco, con fuerza, además con movimiento de las manos (es apoyo auxiliar), trabajo sobre mesas, máquinas, tareas sobre tablero, etc.

Antropometría de la población de la Ciudad de México

RANGOS

sexo:	AMBOS
peso mínimo:	>40
peso máximo:	<121
edad mínimo:	>19
edad máximo:	<60
REGISTROS	
seleccionados:	1175
total:	1175

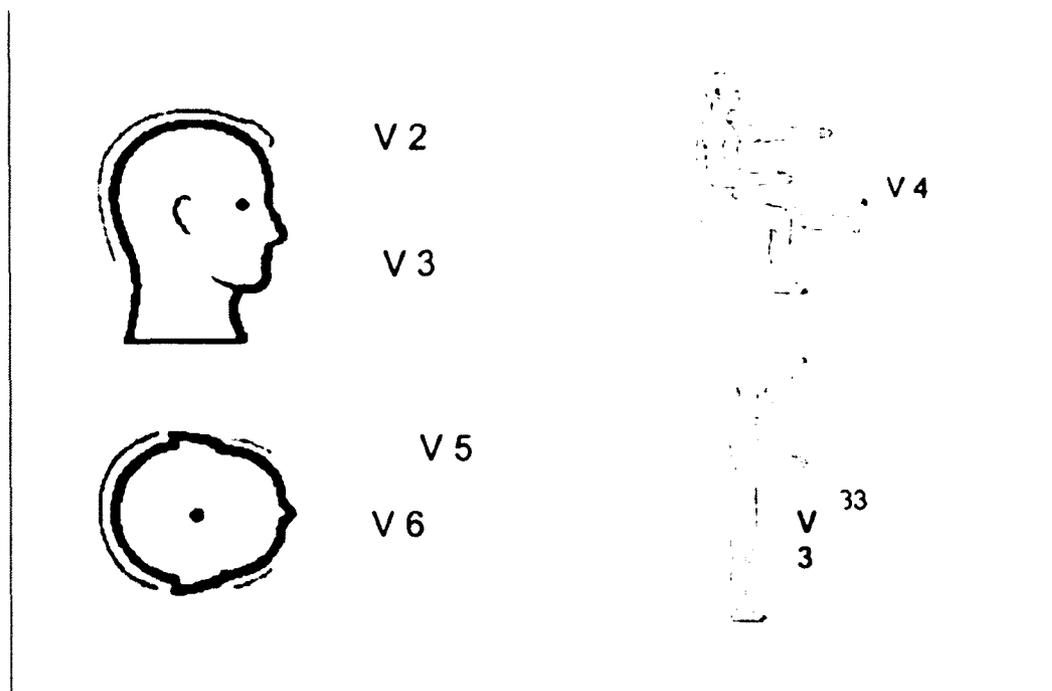


Clave	MEDIDAS	VALOR (mm)		DESV. ESTANDAR	PERCENTILES (mm)				
		MÁX.	MIN		5	25	50	75	95
S1	Altura Sentado a partir del P.R.A.	1023	593	52	762	813	848	883	934
S2	Altura sentado (Piso cabeza)	1398	1162	44	1195	1239	1269	1298	1342
S3	Altura de ojos sentado al piso	1268	1007	40	1088	1127	1155	1182	1221
S4	Distancia hombro-codo	464	291	27	321	347	366	384	410
S5	Altura de hombros al piso	1106	800	45	912	956	986	1016	1060
S6	Altura del codo al piso	781	557	31	585	615	636	656	686
S7	Ancho de cadera	684	295	31	316	347	368	389	419
S8	Altura de rodillas	640	434	14	534	548	557	567	581
S9	Distancia glúteo-rodilla	547	503	28	537	564	583	601	628
S10	Distancia glúteo-poplitea	608	379	30	405	435	455	475	505
S11	Distancia glúteo punta del pie	789	416	52	512	564	599	634	685
S12	Altura poplitea	562	335	23	365	388	404	419	442
S13	Holgura del muslo	205	88	30	94	116	135	155	184
S14	Profundidad máxima abdominal	393	186	39	205	243	269	295	333
S15	Alcance funcional frontal del antebrazo	305	162	52	145	196	231	266	317

Antropometría de la población de la Ciudad de México

RANGOS

sexo:	Ambos
edad mínimo:	>19
edad máximo:	<60
peso mínimo:	>40
peso máximo:	<121
REGISTROS	
seleccionados:	1175
total:	1175



Clave	CONCEPTO	VALOR (mm)		DESV. ESTANDAR	PERCENTILES (mm)				
		MÁX.	MIN		5	25	50	75	95
V1	Altura línea de visión (mm)	1862	1288	92	1386	1476	1538	1599	1631
V2	Rotación máxima superior de ojos *	30	30	0	30	30	30	30	30
V3	Rotación máxima inferior de ojos *	35	35	0	35	35	35	35	35
V4	línea de visión normal sentado (mm)	1268	1007	40	1088	1127	1155	1182	1197
V5	Rotación máxima lateral de ojos *	70	70	0	70	70	70	70	70
V6	Rotación normal lateral de ojos *	30	30	0	30	30	30	30	30

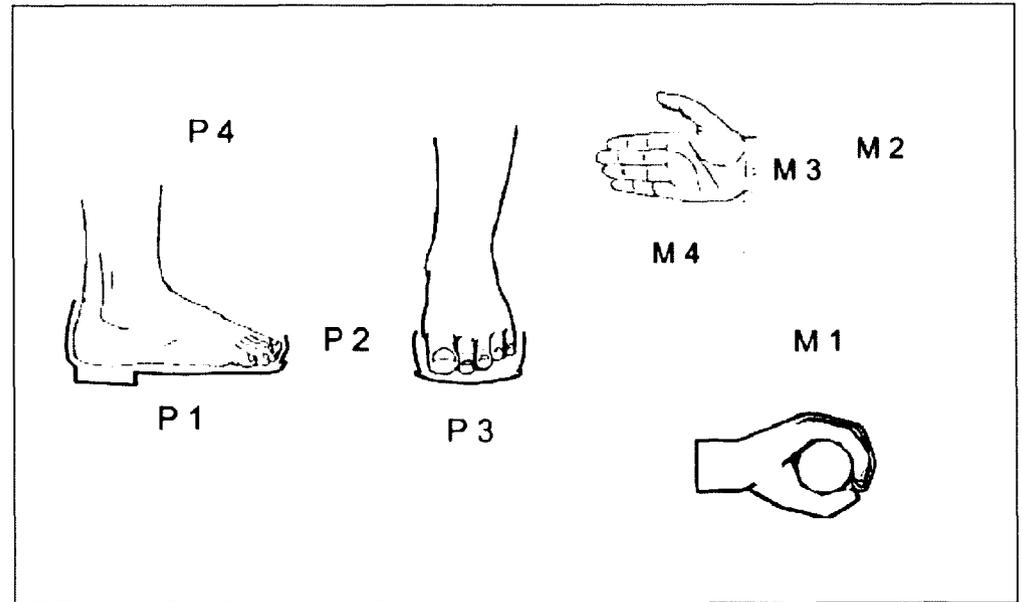
Acotación en grados *

Enrique Bonilla Rodríguez ©

Antropometría de la población de la Ciudad de México

RANGOS

sexo:	AMBOS
edad mínimo:	>19
edad máximo:	<60
peso mínimo:	>40
peso máximo:	<121
REGISTROS	
seleccionados:	1175
total:	1175



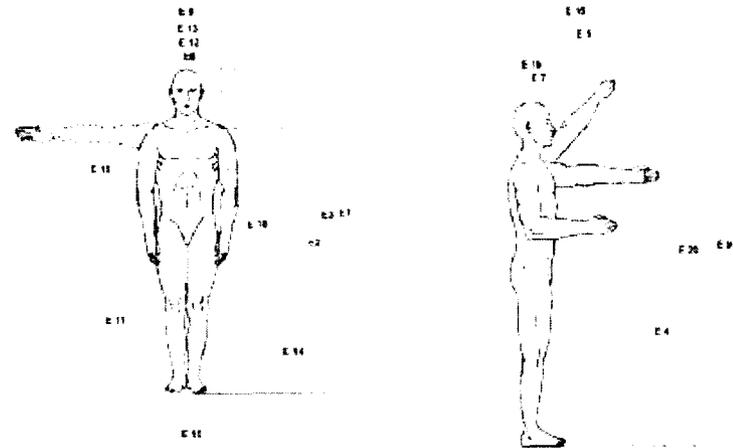
Clave	MEDIDAS	VALOR (mm)		DESV.	PERCENTILES (mm)				
		MÁX.	MIN	ESTANDAR	5	25	50	75	95
P1	Largo de pies con zapatos	330	205	24	229	253	269	285	308
P2	Altura funcional del pie	122	63	9	71	80	86	92	102
P3	Ancho del pie con zapatos	128	60	9	77	86	92	98	107
P4	Largo funcional del pie	198	120	14	137	151	161	171	185
M1	Diámetro de empuñadura	120	60	10	72	81	88	94	104
M2	Ancho de mano sin pulgar	132	53	7	70	77	82	87	94
M3	Ancho de mano con pulgar	194	86	14	112	126	135	145	158
M4	Largo de la mano	221	148	12	161	173	181	189	201

Enrique Bonilla Rodríguez ©

Antropometría de población de la Ciudad de México

RANGOS

sexo:	AMBOS
edad mínimo:	>19
edad máximo:	<60
peso mínimo:	>40
peso máximo:	<121
REGISTROS	
seleccionados:	1175
total:	1175

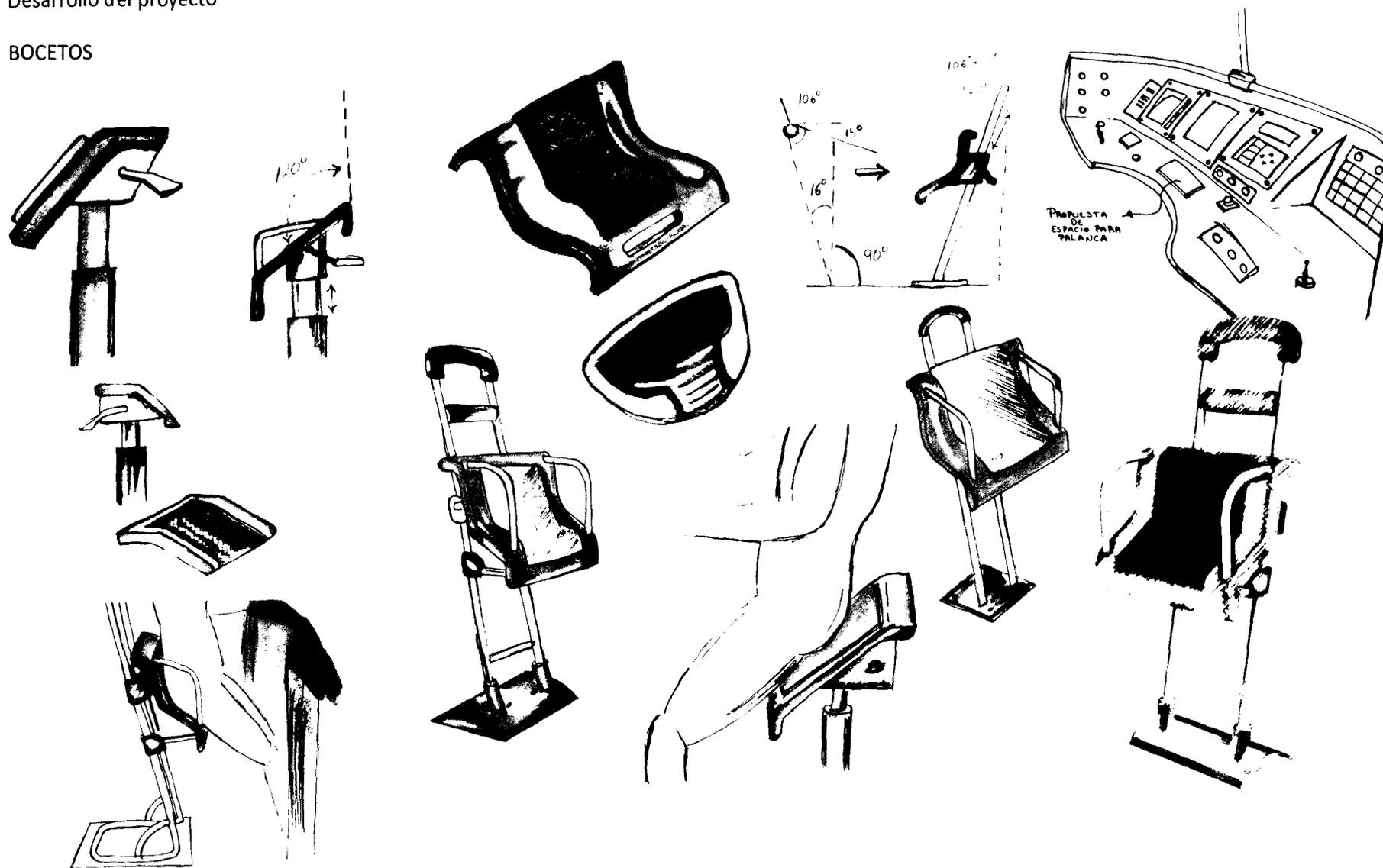


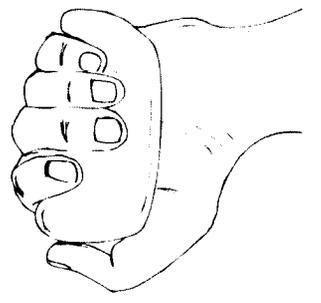
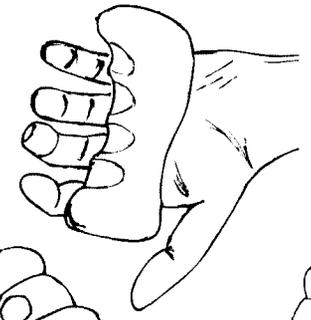
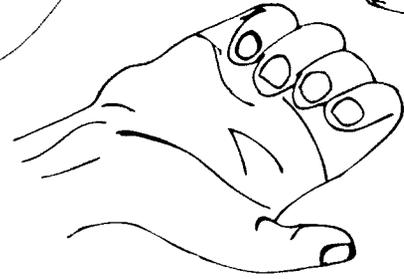
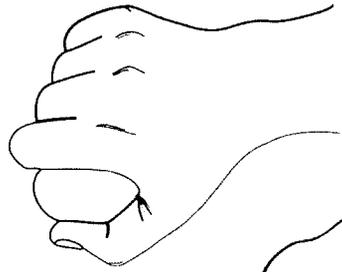
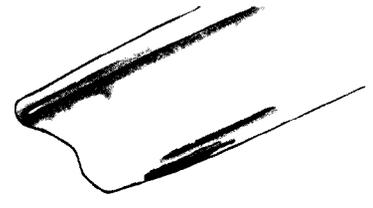
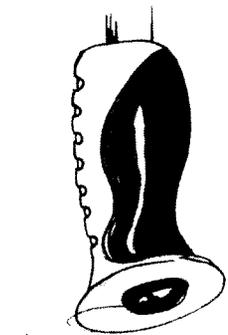
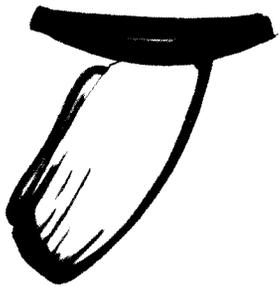
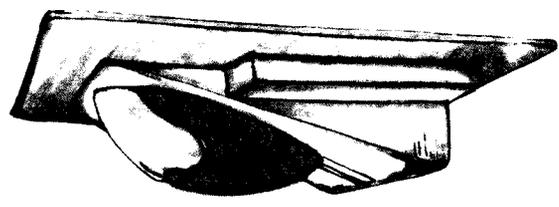
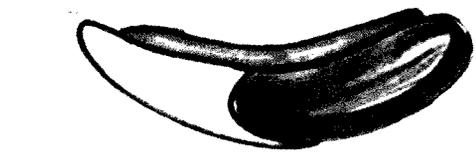
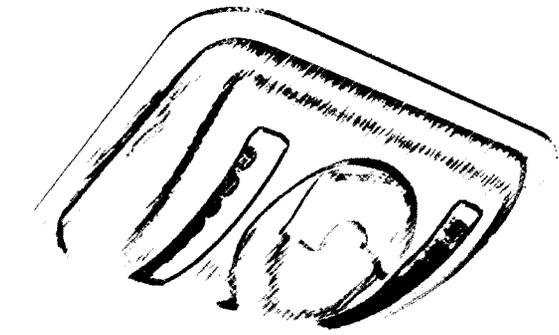
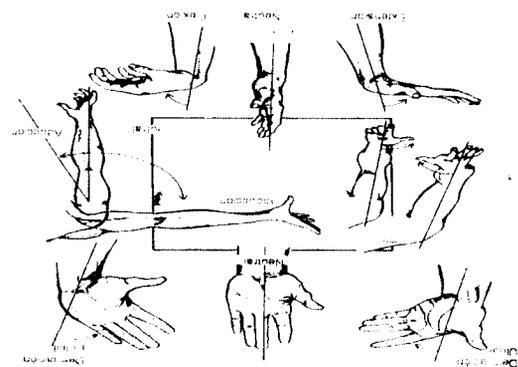
Clave	MEDIDAS	VALOR (mm)		DES. ESTANDAR	PERCENTILES (mm)				
		MÁX.	MIN		5	25	50	75	95
E1	Estatura sin zapatos	1973	1382	94	1485	1577	1641	1704	1796
E2	Altura de hombros	1653	1095	81	1214	1294	1348	1403	1483
E3	Altura visión	1862	1288	92	1386	1476	1538	1599	1689
E4	Altura del codo	1197	809	67	931	997	1042	1087	1153
E5	Alcance frontal máximo del brazo	976	588	49	644	692	725	758	806
E6	Ancho de hombros	470	205	36	245	281	305	329	365
E7	Profundidad abdominal	403	186	30	213	242	262	282	311
E8	Ancho total del cuerpo	763	252	42	386	427	455	483	524
E9	Altura funcional de asimiento	2080	1411	95	1452	1545	1609	1673	1766
E10	Ancho de cadera	497	290	25	318	343	359	376	401
E11	Altura de nudillos	991	558	51	616	666	700	735	785
E12	Ancho de tórax	452	244	33	283	315	337	359	391
E13	Ancho codo-codo	763	306	51	412	463	497	531	581
E14	Altura de rodillas	544	276	38	350	388	414	439	477
E15	Alcance funcional lateral con cuerpo	1257	836	70	946	1015	1062	1109	1177
E16	Alcance funcional frontal con cuerpo	947	616	56	655	709	747	784	839
E17	Circunferencia de pecho	1310	715	86	802	887	944	1002	1087
E18	Distancia codo-punta de la mano	709	329	43	366	409	437	466	508
E19	Profundidad normal del cuerpo	455	214	37	233	269	294	319	355
E20	Estatura con zapatos	1999	1402	94	1517	1608	1671	1734	1826

Enrique Bonilla Rodríguez ©

Desarrollo del proyecto

BOCETOS



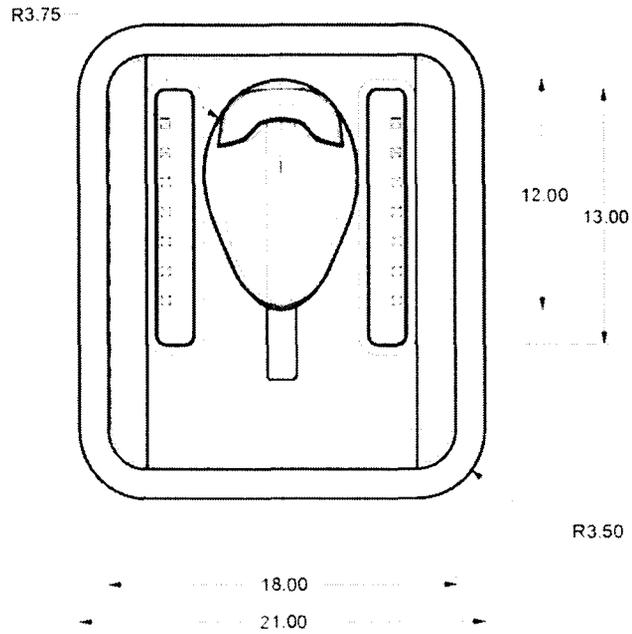


A

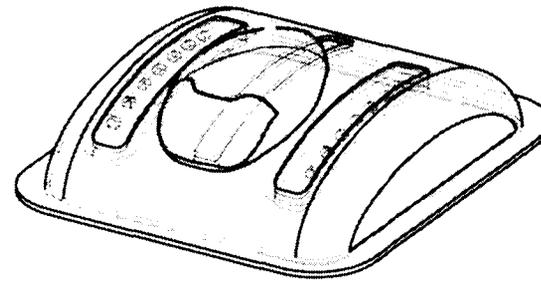
Planos, detalles, Renders, maquetas y prototipos, costos, variante de materiales, selección de color, gráfica y otros

Vistas Generales

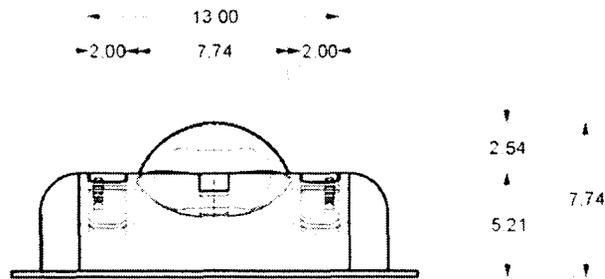
Planos de Detalles



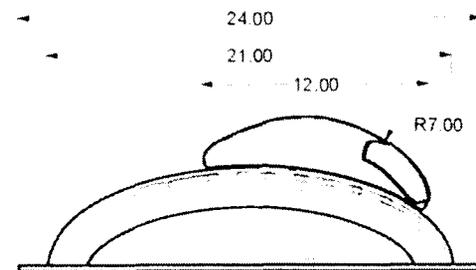
VISTA SUPERIOR



ISOMETRICO

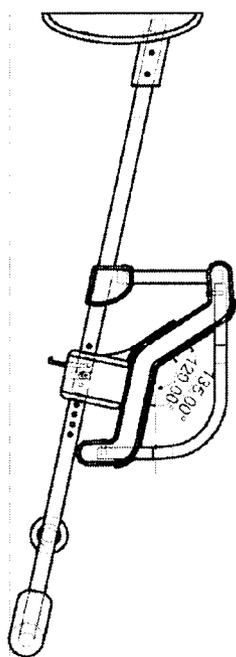


VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

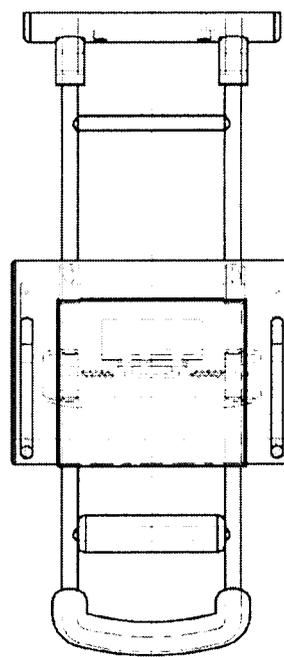
Fig. 1



25.00
60.00

36.50
26.00
12.00

Fig. 2



15.00
33.00
20.00
11.00

23.50
28
31.50

Fig. 3

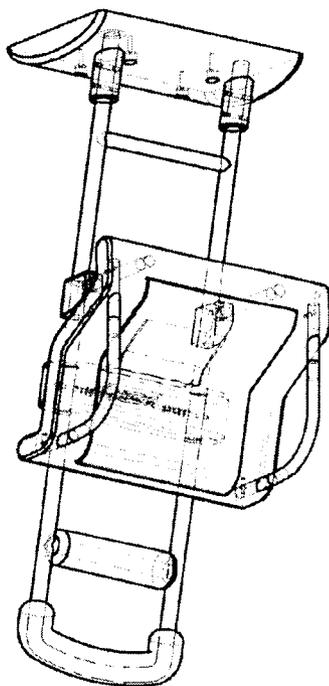
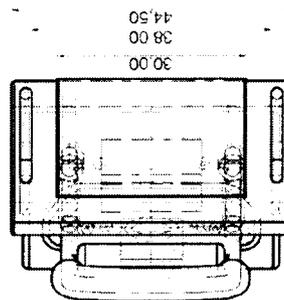


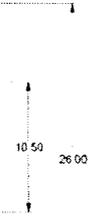
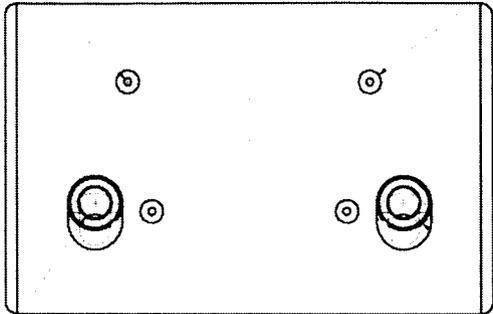
Fig. 4



44.50
38.00
30.00

R0.32

R0.95

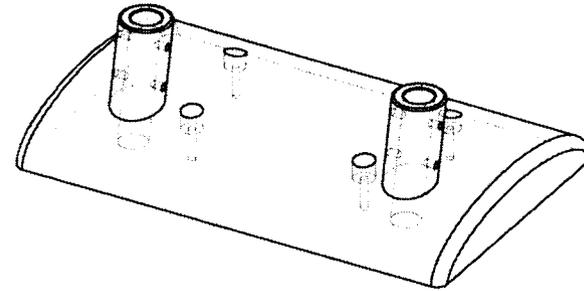


R1.39

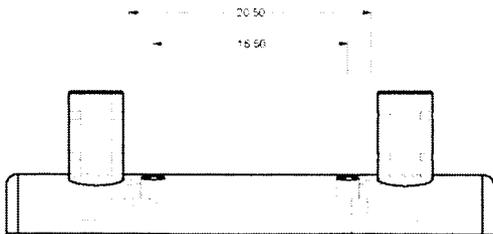
R2.29



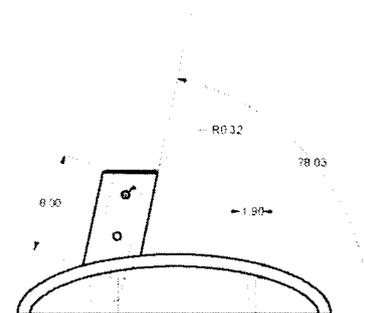
vista superior



isométrico

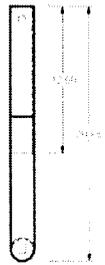


vista frontal

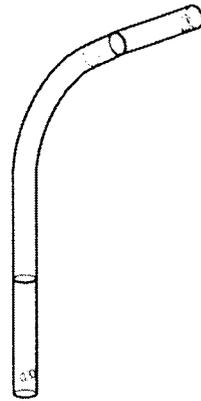


vista lateral

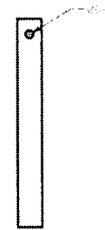
Escala 1:4	MONTEA BASE - SOPORTE	Acotado en:cm	1
	PROCESO FUNDICIÓN	Febrero 2012	de
A3	Universidad Autónoma Metropolitana		
	Guillermo Rodríguez Reyes	ss	



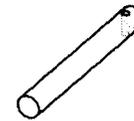
vista superior



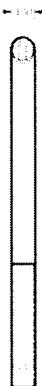
isométrico



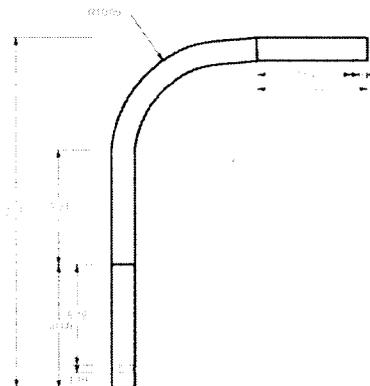
vista superior



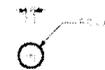
isométrico



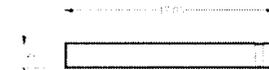
vista frontal



vista lateral

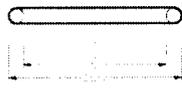


vista frontal

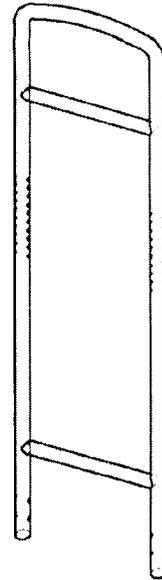


vista lateral

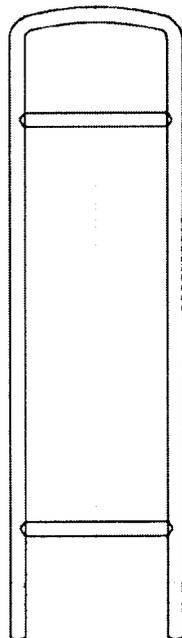
<p>Escala 1:4</p>	<p>tubular descansa brazo y barra para corredera PROCESO: doblado y corte de tubular</p>	<p>Acotado en:cm Febrero 2012</p>	<p>1 de ss</p>
<p>A3</p>	<p>Universidad Autónoma Metropolitana Guillermo Rodríguez Reyes</p>		



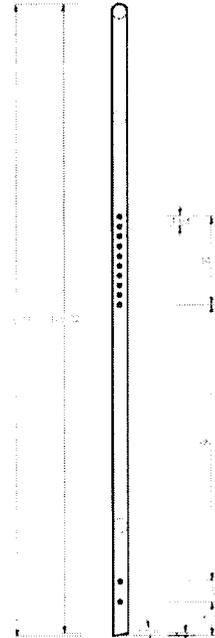
vista superior



isométrico



vista frontal



vista lateral

Escala 1:8	ESTRUCTURA DE ASIENTO Proceso: doblado y barrenado de tubular de 1" diametro	Acotado en:cm	1
		Febrero 2012	de
A3	Universidad Autonoma Metropolitana		
	Guillermo Rodriguez Reyes	ss	

Mantenimiento

Mi sistema de objetos tienen un mecanismo interno que permite ajustar las alturas este solo se le da mantenimiento aceitándolo en diferentes Tiempos ya que el mecanismo a la larga podría estar más duro y costaría trabajo al operario accionarlo

Con respecto al mando tiene un circuito interno que se debe de estar observando la luz Led que acciona la velocidad que va el convoy ya que este circuito tiene un lector que va accediendo y dando permiso cada que se aumenta la velocidad a prender el foco siguiente y estos se mantienen encendidos

Reparación

Para cambiar el mecanismo en dado caso de que llegase a romperse alguno de los 2 resortes solo es quitar prisioneros y carcasa de la parte de atrás al iguai que para quitar y poner los tubulares que sirven como abrazadera del conductor es indispensable quitar los prisioneros de la parte de atrás del asiento de lo contrario no podrán zafarse del asiento

Respecto al mando de conducción circula por una guía de ranuras con el radio que maneja la base del mando y esta se acciona siempre y cuando se mantenga apretado el botón del dispositivo "hombre muerto" y este de la practicidad adecuada al operario también debemos tomar en cuenta que los focos Led para hacer algún cambio de alguno se tiene que quitar los tornillos que van empotrados al tablero de conducción con respecto al mando para poder apagar el circuito Led y poder cambiar cualquier Led que este fundido

Seguridad

Para seguridad del usuario se decidió mantener las piezas que ponen en riesgo al usuario en este caso los mecanismos tapadas con carcasas para evitar alguna interacción con ellos y solo el operario interactúe con el objeto tal cual se realizara la operación.

Concepto estructural-funcional

El concepto del diseño es adecuarlo a nuestra población y que este pueda ser útil a largo tiempo, esta estructurado por medio de un tubular que se puede ajustar a diferentes alturas a esto le podemos añadir que su concepto está basado en el momento que tiene este tubular con su grado de inclinación conforme el soporte que estructura el asiento y este genera un momento ya que el asiento también tiene un ángulos de

inclinación para que esto se centralice y genere ese momento de hecho el nombre del proyecto se genera a partir de ese momento por los grados de inclinación.

Principio funcional del producto

El objetivo y la particularidad de este sistema de objetos es que se adaptó a las medidas antropométricas y se hizo un estudio biomecánico y goniométrico que adapta a las funciones a realizar del operario tanto del asiento como del mando de conducción.

Mecanismos empleados

Los mecanismos empleados en este sistema constaron de una biela que permite accionarse por medio de una palanca este a la hora de soltar la palanca se adapta a unos barrenos que tiene el tubular por el que corre dicho mecanismo así posicionándose a la altura requerida del operario, cabe mencionar que cada barreno del tubular dejó un espacio entre barreno y barreno de 1cm de longitud para que la dimensión no perjudique mucho a la hora de posicionarlo a la altura requerida.

Componentes, partes y elementos constructivos

Los elementos que conforman este asiento vertical son:

Tubulares de diferentes diámetros de longitud los cuales son de $\frac{3}{4}$ de pulgada y de 1" de diámetro

Pieza que sirve como soporte del tubular junto con asiento la cual se manufacturo por medio de proceso de fundición con una aleación de aluminio, magnesio y zinc (6061)

Asiento que se conforma de un polímero llamado polietileno de alta densidad que se fabrica por medio del proceso de roto moldeo y este a su vez termina en un acabado textil ya que el operario también requiere de un confort en su aposento.

Un tapizado de neopreno para proteger al usuario de lo sólido del tubular que evite contacto en caso de algún golpe y así este a su vez también protege la zona de espalda

Correderas que sirven como estructura que impiden el quiebre del asiento debido al ángulo de inclinación que aporta ya que debemos decir que el asiento no cuenta con nervios internos en su fabricación pues es una pieza rotomoldeada y esto hace que nuestra pieza si no se le colocan estas estructuras en un cierto tiempo de vida llegasen a quebrarse

Con respecto al mando de conducción es un troquelado con respecto a la parte que tiene cavidad para que dentro valla situada la guía de ranuras y los circuitos requeridos para el funcionamiento del mando así como los componentes mecánicos que accionan el botón del dispositivo y la pieza de inyección de metal para el mando que corre por el canal de arrastre.

3.5 Sistema de unión

El sistema de unión del proyecto consta de tornillería y de insertos o prisioneros estándar así como ensamblajes dentro del mecanismo y piezas que entran a presión dentro del tablero y el asiento también entra a presión en el soporte que se emotra al piso por medio de unos tornillos con cabeza Allen.

3.6 Acabado superficial

El acabado de la pieza es en una textura llamada body xtreme que es una capa base agua que ocupan también para recubrir las camionetas pick-up en la parte trasera de esa pieza en fuera todas las demás son el acabado del material tal cual es. Solo con recubrimientos de barniz en el caso de los aceros y un pulido a la pieza de fundición.

En cuanto al sistema lo conforman tanto el mando de conducción como el asiento para el operario de conducción.

PROCESOS

Los procesos a seguir son los siguientes:

-Rotomoldeo

El Moldeo Rotacional o Rotomoldeo es el proceso de transformación del plástico empleado para producir piezas huecas, en el que plástico en polvo o líquido se vierte dentro de un molde mientras gira en dos ejes biaxiales. El plástico se va fundiendo mientras se distribuye y adhiere en toda la superficie interna. Finalmente el molde se enfría para permitir la extracción de la pieza terminada.

Este proceso ofrece gran libertad de diseño, pues es posible fabricar artículos complejos con herramientas relativamente sencillas y de bajo costo que en ciertos casos sería imposible moldear con otro procedimiento.

En la fabricación de ciertas piezas huecas, con geometría de curvas complejas, pared uniforme, y “contrasalidas”, el Rotomoldeo es una alternativa con menor costo frente al moldeo por Soplado. Sin mencionar que debido a las bajas presiones empleadas en el

Moldeo Rotacional se producen piezas con tensiones internas mínimas, presentando un buen comportamiento mecánico debido a su mayor solidez en comparación con las piezas producidas a través del Soplado o la Inyección.

Los niveles productivos del Rotomoldeo pueden variar de algunas cuantas piezas, a cientos o miles de artículos, también es adecuado para la producción en baja escala con vista a la obtención de prototipos. Además, a causa de la libertad de diseño, este proceso sobresale entre las técnicas de alta velocidad y productividad. Además, el bajo costo de este proceso permite la experimentación con diversos materiales, distribución en el calibre de pared o con el acabado de las piezas.

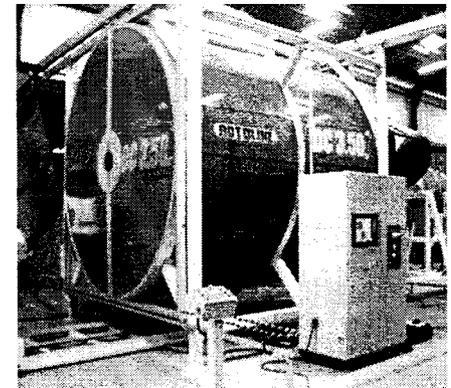
El Moldeo Rotacional transforma materiales termoplásticos, dentro de los cuales los más comunes son: Polietileno de Alta Densidad, Polivinilo Clorado en su presentación como Plastisol y Poliamida. Mientras el Plastisol tiene una consistencia líquida, el PEAD y la Poliamida se alimentan como polvos. De otra forma no podrían ser fundidos ni moldeados ya que el calor para realizar esto se transmite al material por conducción, proceso optimizado al aumentar el área de contacto en un polvo; considerando además, que en este estado el plástico puede “fluir” para tocar todas las paredes del molde mientras vaya girando.

Los espesores de pared de los artículos rotomoldeados por lo general permanecen constantes, donde el espesor puede ir de 1mm hasta el grosor que se requiera de acuerdo a las funciones de la pieza. Las paredes delgadas gemelas presentan excelentes propiedades de resistencia a la carga.

Es posible fabricar artículos tanto simétricos como asimétricos, en formas complejas y aún aquellas que presentan contrasalidas. Este proceso ofrece gran flexibilidad en cuanto al tamaño del producto, siendo factible moldear desde pequeños bulbos, para lavado auditivo, hasta tanques de almacenamiento de más de 15,000 litros; sin embargo, la mejor productividad se obtiene con moldes medianos y grandes. Las roscas, orificios e insertos metálicos se pueden incorporar a la pieza dentro del mismo proceso (dependiendo del diseño), eliminando costos por operaciones secundarias necesarias en otros procesos de transformación.

Por último, existen bajos niveles de desperdicio ya que este proceso no requiere el uso de coladas, ni bebederos. El material excedente o no deseado es poco en comparación con otros procesos para fabricar piezas huecas."

http://www.agindustrias.com.mx/images/04_roto/a08.jpg



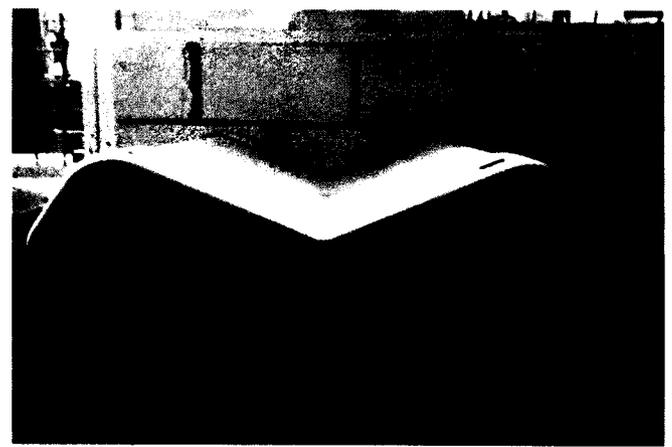
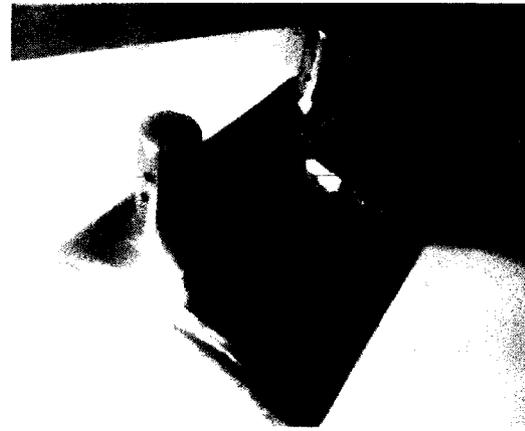
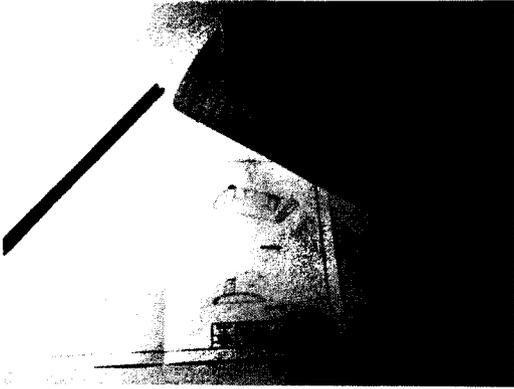
-Proceso de Fundición de Metal

La Fundición de metales es el proceso de fabricación de piezas mediante el colado del material derretido en un molde. Los mismos que son elaborados en arena y arcilla debido a la abundancia de este material y también a la resistencia que tiene al calor.

El proceso comienza con la elaboración del modelo que es la pieza que se desea reproducir, usualmente es hecha en madera o yeso, pero cuando la producción es en masa se la maquina en metales “blandos” como el aluminio, es evidente que debe ser ligeramente más grande que la pieza que se desea fabricar ya que existe contracciones del metal cuando se enfría, son necesarias las provisiones para evacuación de gases, usualmente conocidos como venteos. Luego se procede a la fabricación de la matriz de arena o molde la cual se comienza compactando la arena alrededor del modelo, cuando se requiere fabricar una pieza que es hueca se debe provisionar un “macho” que es un elemento sólido colocado en la matriz para que allí no ingrese el metal fundido, es importante anotar que siempre se esta trabajando se lo hace en negativo, es decir donde no se requiere metal se coloca el macho y donde si se lo requiere se lo coloca el modelo que evidentemente deberá ser extraído previo al colado desde la Fundición, es usual también que se coloquen modelos de cera, la cual se derrite conforme ingresa el metal ocupando su lugar para enfriarse.

Una vez retirado el modelo y las dos partes del molde, es frecuente esta geometría para poder retirar el modelo, se procede al colado que no es otra cosa, que el vertido de metal líquido a la matriz que se ha construido, luego viene el enfriado que debe ser controlado para que no aparezcan grietas ni tensiones en la pieza formada. El desmolde viene a continuación, el cual se desarrolla con la rotura del molde y el reciclaje de la arena, la pieza se presenta burda por lo cual se suele someter a un proceso de desbarbado y pulido. Existe algunas variantes del proceso de Fundición como es el moldeo con arena verde; que se lo realiza con arena húmeda útil para piezas pequeñas y medianas, moldeo de arena seca en donde la arena se calienta a temperaturas de 200 C esto hace que sea el molde más rígido permitiendo la fabricación de piezas de tamaño importante, moldeo mecánico que es la automatización de los procesos anteriormente descritos, moldeo de cera perdida, que consiste en la fabricación del modelo en cera y se lo recubre cerámica o material refractario, se procede a calentar el conjunto evacuando la cera la cual deja las cavidades para el ingreso del metal de la Fundición, se tiene también la micro Fundición, útil para elaboración de piezas pequeñas, la Fundición por inyección, y que tiene el mismo principio de la inyección de plástico.

PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MOLDES



La Producción Estimada

Son 358 trenes en total al resto de los 45 trenes del NM-02 a lo que calculando trenes MP-82 se estima que de esos 358 220 son de este modelo en conclusión el mando de conducción se fabricaría a 45 muestras y el asiento se asignaría a los 403 trenes pues se propone para los dos modelos mencionados pero la idea es que se puedan fabricar más piezas además de que tiene la cualidad de no solo usarlo dentro de las cabinas de conducción si no que debido a los estudios ergonómicos realizados se estima que también puede utilizarse en tareas como dibujo en restiradores y máquinas de operación robótica en la cual se deben de accionar mandos



Modelo NM-02 del STCM



Modelo MP-82 del STCM

Concepto formal

La forma se adapta a la ergonomía requerida del proyecto esto hace que el sistema sea armónico dentro de la cabina de conducción pues la base que sirve como soporte para el tubular es similar a la forma de la base del mando de conducción a lo que respecta la forma es una forma que se adaptó a la mejor postura encontrada de la mano y forma de operar en caso del asiento tenemos la forma de una m de perfil debido al ángulo de inclinación proporcionado de respaldo a asiento

6.2 Manejo de color y acabados superficiales

El color es neutro pues los colores contrastan con el acero inoxidable y la aleación de aluminio del soporte que tiene el asiento además se seleccionó los colores conforme al entorno de la cabina (tablero y laminados alrededor).

6.4 Factor(es) principal(es) que contribuyeron a la determinación de la forma del producto

El factor humano en este caso tuvo mucho que ver pues fue la principal problemática dentro del área de intervención además de que por lo regular siempre los objetos se basan en las figuras geométricas y debido a eso se seleccionó un radio y la forma semi-esférica pues tiene doble curvatura y esta permite adaptarse a la cavidad de la mano que aporta en posición neutral.

La postura del astronauta: se llegó a esa alternativa de diseño porque tenía que resolver la problemática de tener malas posturas y patologías de corta circulación sanguínea debido al asiento actual y con el estudio morfológico y del usuario de la cabina llegue a esa postura gracias al factor humano que me proporcionaron los maestros de ergonomía de la carrera de diseño industrial. La Mtra. Berthana Salas Domínguez y el Dr. Enrique Bonilla Rodríguez ya que gracias a su aportación de bibliografías y percentiles de población de la ciudad de México realice estos estudios antropométricos.





Conclusiones.

Los pros de mi proyecto:

Este mando tiene la particularidad de que se cambio de posición para que lo puedan manejar tanto diestros como zurdos ya que permite ver en cualquiera del agarre de mando, la velocidad que aporta el operario por medio de las dos tiras de Led que están situadas a los costados del mando

La luz Led permite ver a que velocidad constante maneja el mando de conducción al convoy esto para realizar las normas que tienen los operarios del metro conforme la velocidad máxima alcanzada.

El asiento permite adaptarse a la altura requerida del operario pues consta de un mecanismo que permite la subida y bajada por medio de la acción de una palanca que permite el avance y deslizamiento del asiento vertical a través de un tubular de acero inoxidable

La posición angular es efectiva para el operario debido a que ya no manejaría en posición de pie si no que permite dar un ángulo de inclinación soportando solo el peso de cadera hacia arriba lo que da como resultado la carga solo del 30% del peso total de la masa corporal

Los contras del proyecto

El proyecto tiene un mecanismo difícil de conseguir ya que es por medio de una palanca fabricada para accionarlo a lo que si cambiaria algo lo primero sería el mecanismo para posicionar en la altura deseada del asiento a algo más simple

La segunda pieza que cambiaría sería el peso de la base que sirve como soporte ya que la pieza pesa aproximadamente 9kg.

Respecto al mando de conducción lo que cambiaría si pudiéramos adaptarlo a la tecnología de hoy sería la forma de operarlo ya que hoy existen pantallas táctiles que solo con colocar la huella digital el tren podría avanzar o incluso programarlo desde el tablero de control general para que este siga su programación sin que interfiera un operario dentro de cabina

Conclusión General

Gracias al estudio antropométrico, biomecánico y gonio métrico todo esto relacionado al factor humano fue que se llegó a la forma

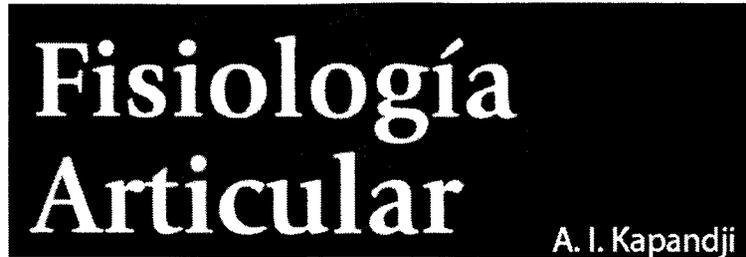
Los materiales son efectivos para la durabilidad del producto ya que son aceros inoxidable y aleaciones de alta densidad así como polímeros de alta resistencia y los circuitos internos que compone el mando de conducción permiten un ahorro de energía eléctrica dentro del vagón porque está utilizando luz Led

Los operarios gracias a la propuesta de forma seleccionada ya no sufrirán de estas enfermedades en los tendones pues hay un mínimo esfuerzo a la hora de accionar el tren con el dispositivo “hombre muerto” además de que ya no se accionara con el dedo pulgar sino con cualquiera de los cuatro dedos de menique a índice pues el botón se cambió de estar a un costado del mando a la parte frontal del mando

Los ligamentos relacionados con la enfermedad de tendones están situados al término de la muñeca es por eso que se seleccionó la forma semi esférica, pues la doble curvatura adaptada a la cavidad de la mano permite que los ligamentos puedan circular libre la sangre evitando engarres de la mano

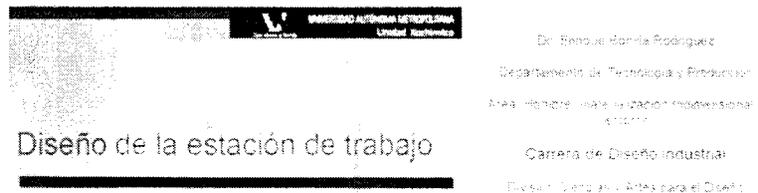
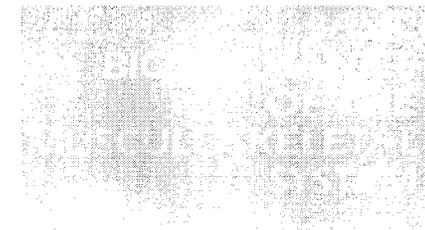
Fuentes de referencia

Bibliografía



Pedro R. Mondelo - Enrique Gregori
Joan Blasco - Pedro Barrau

Ergonomía 3
Diseño de puestos de trabajo



Páginas de Internet consultadas:

<http://numero313.wordpress.com/tag/astronauta/>

<http://es.wikipedia.org>

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_241.pdf



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, Prolongación Canal de Miramontes número 3855 Colonia Ex Hacienda San Juan de Dios, Delegación Tlalpan, Código Postal 14387, México, Distrito Federal.

Carre

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

II. De "EL S.T.C" a través de su representante legal, declara que:

1. Su representado es un organismo público descentralizado creado por decreto presidencial del 19 de abril de 1967, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 29 del mismo mes y año, que de conformidad con sus últimas modificaciones mediante decretos de fechas 25 de septiembre de 2002 y 20 de febrero de 2007, publicados en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 26 de septiembre del 2002, así como el 21 y 23 de febrero de 2007, respectivamente, su objeto es la construcción, mantenimiento, operación y explotación de un tren con recorrido subterráneo, superficial y elevado para el transporte colectivo de pasajeros en la zona metropolitana de la Ciudad de México, áreas conurbadas de ésta y del Estado de México. La adecuada explotación del servicio público de transporte colectivo de personas mediante vehículos que circulen en la superficie y cuyo recorrido complementa el del tren subterráneo; así como la atribución de prestar servicios de asesoría técnica a organismos nacionales e internacionales en el ámbito de su competencia.

Actualmente forma parte de la administración pública paraestatal del Distrito Federal, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 97 del estatuto del Gobierno del Distrito Federal y octavo transitorio del decreto de reformas a dicho estatuto, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 4 de diciembre de 1997, y 40 de la ley orgánica de la administración pública del Distrito Federal.

2. El Ing. Francisco Bojórquez Hernández acredita su carácter de Director General del Sistema de Transporte Colectivo con el nombramiento expedido a su favor por el Jefe de Gobierno del Distrito Federal, Marcelo Luis Ebrard Casaubon, el 7 de diciembre de 2006, y tiene facultades para celebrar el presente convenio en los términos de lo dispuesto en los artículos 54, fracciones I y II, de la ley orgánica de la administración pública del Distrito Federal y 20, fracciones I y II, del Estatuto orgánico del Sistema de Transporte Colectivo.
3. El domicilio de su representado, para los efectos del presente contrato administrativo, se ubica en el inmueble marcado con el número 67, de la Calle Delicias, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06070, México, Distrito Federal.

III.- Declaraciones conjuntas de las partes:

1. Se reconocen mutuamente la personalidad jurídica con que se ostentan y con la que acuden a la celebración del presente convenio.
2. Manifiestan bajo protesta de decir verdad, que en este convenio no existe dolo, lesión ni mala fe y que lo celebran de acuerdo con su libre voluntad.
3. Leídas que fueron las anteriores declaraciones, las partes las ratifican y expresan su consentimiento para obligarse en los términos y condiciones de las cláusulas del presente instrumento.



En mérito de lo expuesto, las partes se obligan al tenor de las siguientes:

CLÁUSULAS

- PRIMERA. **OBJETO.-** El objeto del presente convenio es la colaboración entre las partes, a fin de fortalecer de manera conjunta el Sistema de Transporte Colectivo Metro a través de actividades científicas y tecnológicas, así como aportar nuevo conocimiento al estado de la técnica.
- SEGUNDA. **ALCANCES.-** Para la realización del objeto señalado en la cláusula anterior, las partes se comprometen a formular y negociar el contenido de programas, los cuales, al ser integrados y aprobados, serán elevados a la categoría de convenios específicos de colaboración, excepto los relativos a la prestación de servicios, edición y coedición que serán denominados "contratos". Los convenios específicos y contratos referidos en esta cláusula, serán denominados en este convenio, en lo sucesivo, como "los instrumentos derivados".
- TERCERA. **CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS DERIVADOS.-** Los instrumentos derivados, mencionados en la cláusula inmediata anterior, describirán, con toda precisión, las tareas a desarrollar, las aportaciones económicas, los datos y documentos necesarios para determinar los fines y alcances de cada instrumento debiendo, en todo momento, equilibrar las obligaciones y derechos para las partes.
- CUARTA. **GRUPO PERMANENTE DE TRABAJO.-** Dentro de los quince días, contados a partir de la celebración del presente convenio, las partes designarán al menos dos representantes por cada institución, quienes integrarán un Grupo Permanente de Trabajo.
- QUINTA. **FUNCIONES DEL GRUPO PERMANENTE DE TRABAJO.-** Las facultades y atribuciones del Grupo Permanente de Trabajo, mencionado en la cláusula anterior, son las siguientes:
- 5.1. Coordinar la elaboración de los programas de trabajo a que se refiere la cláusula segunda, apoyándose en todos aquellos grupos o especialistas que considere necesarios. Los instrumentos derivados deberán contener la autorización de los titulares que vayan a tener intervención.
 - 5.2. Presentar un informe escrito al final o, cuando éste sea el caso, por etapas sobre cada instrumento derivado, en donde se señalen los resultados logrados, así como la conveniencia de continuarlo, ampliarlo o finiquitarlo.
- SEXTA. **COMUNICACIONES.-** Las comunicaciones de tipo general, referentes a cualquier aspecto de este convenio, deberán dirigirse a los domicilios señalados por las partes en el punto I.5 y II.3 del apartado de declaraciones de este convenio.

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten initials

SÉPTIMA. PROPIEDAD INTELECTUAL.- En lo relativo a la propiedad intelectual, ambas partes convienen en reconocerse mutuamente los derechos que al respecto cada una tiene sobre patentes, modelos de utilidad, diseños industriales y derechos de autor, obligándose a mantenerlos vigentes para la ejecución del objeto de este convenio.

Asimismo, las partes convienen en que los derechos de propiedad intelectual resultantes de los instrumentos derivados del presente, corresponderán a la parte que los haya producido o a ambas en proporción a sus aportaciones.

OCTAVA. PUBLICACIONES.- En caso de que las partes decidan publicar los resultados de algún instrumento derivado, estipularán de común acuerdo las condiciones bajo las que ha de realizarse la publicación.

NOVENA. CONFIDENCIALIDAD.- Las partes se obligan a guardar estricta confidencialidad sobre la información que se maneje en los instrumentos derivados del presente convenio.

DÉCIMA. RESPONSABILIDAD.- Las partes no tendrán responsabilidad por daños y perjuicios que pudieren ocasionarse con motivo de paro de labores académicas o administrativas, así como por causas de fuerza mayor o casos fortuitos que pudieren impedir la continuación del presente convenio o de sus instrumentos derivados.

DÉCIMA PRIMERA. SALVAGUARDA LABORAL.- Las partes convienen en que el personal que designen para la ejecución de las actividades derivadas del presente convenio, se entenderá exclusivamente relacionado con la parte que lo emplea y, en ningún caso, podrá considerarse a la otra como patrón solidario o sustituto.

En consecuencia, las partes se obligan, mutuamente, a sacarse en paz y a salvo de cualquier reclamación por este concepto.

DÉCIMA SEGUNDA. CESIÓN O TRANSFERENCIA DE DERECHOS Y OBLIGACIONES.- Ninguna de las partes podrá ceder o transferir los derechos y obligaciones que emanen del presente convenio o de los instrumentos derivados.

DÉCIMA TERCERA. CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES.- Salvo pacto en contrario, ambas partes acuerdan cumplir todas y cada una de las obligaciones pactadas en este instrumento, que se encuentren pendientes de concluir o realizarse a la fecha de su terminación.