

22
rej

"ASIENTO PARA PASAJEROS DE AVION"

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADA EN DISEÑO INDUSTRIAL PRESENTA:



MIRIAM SANTOS MARTINEZ



FACULTAD DE ARQUITECTURA
**DISEÑO
INDUSTRIAL**

UNAM

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CENTRO DE INVESTIGACION DE DISEÑO INDUSTRIAL

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

NOVIEMBRE 1993



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

INTRODUCCION	4
UNIDAD I. OBJETIVOS DEL PROYECTO	
1.1 Producto internacional de primera calidad.	7
1.2 Diseño de un asiento ergonómicamente ajustable a cualquier tipo de cuerpo.	7
1.3 Abatir costos de producción	8
1.4 Posible manufactura nacional y minimización de piezas importadas.	8
1.5 Aumentar el valor de uso del asiento para elevar la calidad del servicio y así ingresar al mercado internacional.	8
UNIDAD II. CONTEXTO POSTERIOR A LA INVESTIGACION	
2.1 Problemática de la empresa ante la necesidad de cambio.	11
2.2 Identificación del posible usuario.	11
2.3 Fabricantes Nacionales e Internacionales.	12
2.4 Contexto del mercado actual: productos que compiten con el asiento a diseñar, costos de adquisición y mantenimiento.	19
2.5 Problemática de los materiales actuales.	26
2.6 Análisis Ergonómico actual.	28
2.7 Problemas físicos de los actuales asientos.	28
2.8 Normas: Code of Federal Regulations, International Air Transport Regulations Association.	30
2.9 Situación mundial con respecto a la seguridad de asientos.	42
UNIDAD III. MODELO TEORICO DE FUNCIONAMIENTO	
3.1 Funcionamiento básico de un asiento para pasajeros de avión.	46
3.2 Propuestas de movimiento, ajustes y elementos de entretenimiento.	47
3.3 Parámetros de resistencia y seguridad basados en las normas del punto 2.8	49



UNIDAD IV. MODELOS TEORICOS INICIALES Y PROPUESTAS DENTRO DE ESTOS

4.1	Modelo teórico I y II.	56
	- Modelo A	} Para cada modelo
	- Modelo B	
	- Modelo C	
4.2	Explicación del concepto definitivo.	62

UNIDAD V. CONSIDERACIONES ERGONOMICAS

5.1	Importancia de los percentiles en el diseño del asiento.	64
5.2	Justificación de las modificaciones de la posición actual.	66
5.3	Explicación y utilidad de los esquemas del centro de gravedad.	67
5.4	Parámetros ergonómicos del asiento, respaldo, descansabrazos y otras partes del asiento.	70
5.5	Alcance, fuerza y comodidad.	71

UNIDAD VI. DISEÑO (DESARROLLO)

6.1	Posición definitiva.	74
6.2	Mecanismos para cada movimiento.	74
6.3	Desarrollo de estructura.	76
6.4	Descansabrazos.	77
6.5	Piecer, Cabecera y Soporte Lumbar.	78
6.6	Sistemas de Oxígeno y entretenimiento.	79
6.7	Acojinamiento.	82
6.8	Chaleco salvavidas.	83
6.9	Elementos de Servicio.	83
6.10	Elementos de Sujeción.	84
6.11	Piezas adaptables que modifican el uso del asiento.	84
6.12	Piezas comerciales nacionales e importadas.	85
6.13	Estándares de los tamaños del asiento y separación de las patas.	96
6.14	Conclusiones.	97



UNIDAD VII. PLANOS	99
UNIDAD VIII. MATERIALES Y PROCESOS	
8.1 Piezas fabricadas en metales.	100
8.2 Piezas fabricadas en plástico.	102
8.3 Procesos de cada pieza y maquinaria necesaria para su producción.	104
UNIDAD IX. PRODUCTIVIDAD Y COSTOS	
9.1 Cursograma de procesos actuales y de los procesos del asiento diseñado; comentarios.	106
9.2 Iteratividad.	109
9.3 Dispositivos especiales para su fabricación.	115
9.4 Tiempos de Producción, según demanda.	115
9.5 Costos de Producción del asiento.	117
UNIDAD X. IMAGEN DEL ASIENTO	122
BIBLIOGRAFIA TOTAL	123
MECANISMOS	124
INSTITUCIONES PARTICIPANTES	126
ANEXO	
VISUALIZACION DE PROCESOS Y MAQUINARIA NECESARIA PARA SU PRODUCCION	
DESCRIPCION DE ARMADO	



INTRODUCCION

-Origen de la investigación y ubicación del problema dentro de Aerovías de México.

El interés por realizar un proyecto de diseño para una Aerolínea empezó, cuando Aeroméxico, sobreponiéndose a la quiebra, empieza a operar como empresa privada, bajo el nombre Corporativo de Aerovías de México, entonces adopta una actitud de desarrollo y proceso permitiendo que personas recién egresadas de distintas Universidades puedan aportar ideas que solucionen los problemas actuales y así mejorar el servicio en general.

De esta manera realicé una investigación en cada área de la empresa, para definir problemas de Diseño Industrial que tuvieran factibilidad de desarrollo dentro de un proyecto de Tesis Académica.

Antes de entrar de lleno en el problema, cabe mencionar que dentro del Diseño Industrial un proyecto factible es aquel que implica el desarrollo de un producto que va directamente a satisfacer una necesidad existente, que no tiene un satisfactor o que el producto que trata de cubrirla lo hace deficientemente. El objeto diseñado debe ser competitivo, de calidad y estéticamente aceptable.

El diseñador tratará de cubrir esa necesidad con una solución óptima en todos los aspectos: Humano, Social, Económico, Productivo, Funcional y Estético.

La definición del asiento para pasajeros de aviación, como un problema de diseño industrial, surge cuando internamente se detectan problemas con los asientos, problemas que implican un gasto enorme, fuga de divisas, retardo en adquisición de refacciones para su reparación, piezas de muy baja vida útil, que no tienen reparación, y por otra parte su deficiencia ergonómica.

Por otro lado se tomó en cuenta que la situación actual del país está cambiando constantemente y dentro de éste cambio se encuentra la privatización de la Aviación. Se ha fomentado la apertura de nuevas Aerolíneas tales como: Aeromár, Aerocalifornia, Aerocaribe, Aerovías de México y Mexicana de Aviación, entre otras, es evidente que el mercado de la aviación en pocos años crecerá en gran proporción y demandará no sólo productos más accesibles, sino refacciones de alta calidad que se puedan sustituir por las que se importan actualmente.

Si aunado a lo anterior consideramos que toda Latinoamérica se encuentra en una situación económica muy similar a la nuestra. La demanda de un producto de éste tipo será segura al menos en esta región de nuestro Continente sin descartar el mercado europeo, en el que podrá competir.

- ¿Por qué la empresa tiene la necesidad de adquirir un asiento de lujo, siendo que opera en un contexto económicamente austero?

La Aerolínea sigue operando en un contexto económicamente austero, pero al privatizarse requiere ingresar al turismo internacional, y así obtener mayores ingresos.



Para que una Aerolínea pueda competir internacionalmente, debe contar con tres o mínimo dos categorías de pasajes que son: Primera Clase, Clase V.I.P. (persona muy importante) y Clase Turista. Aeroméxico actualmente sólo cuenta con clase Turista.

De esta manera, en el aspecto comercial contando sólo con una clase, no puede competir internacionalmente puesto que hay Aerolíneas primer mundistas que ofrecen tres distintas maneras de viajar, y en el caso de Aeroméxico se encuentran muchas otras.

Además, éste es el momento propicio para que la empresa pueda desarrollarse y compita con la misma calidad que ofrecen Aerolíneas Europeas y Norteamericanas.

-Factores importantes que intervienen en la problemática de compra, uso y mantenimiento de los asientos de pasajeros dentro de la Aerolínea.

No resulta fácil para ninguna empresa, cambiar la apariencia de su flota, mucho menos para una Aerolínea que se encuentra en etapa de recuperación después de haber estado en quiebra.

Si la empresa quisiera introducir una nueva clase, ya sea Primera Clase o Clase V.I.P. en su flota, se comprarían únicamente los asientos necesarios para la parte delantera de la cabina de todos los aviones, que es la sección del avión que generalmente se asigna para estas categorías, dejando en Clase Turista los asientos que actualmente están funcionando. A continuación veremos algunas de las configuraciones más usadas en estas categorías, según el equipo del que se trate.

La adquisición de los esquemas de configuración de los asientos para ésta sección de los aviones implicaba para la empresa un gasto de más de dos mil millones de dólares (más de cinco billones de pesos), esta cotización pertenece a mayo de 1989, y habría que incrementar los gastos de refacciones para el almacén y la capacitación del personal que les daría mantenimiento.

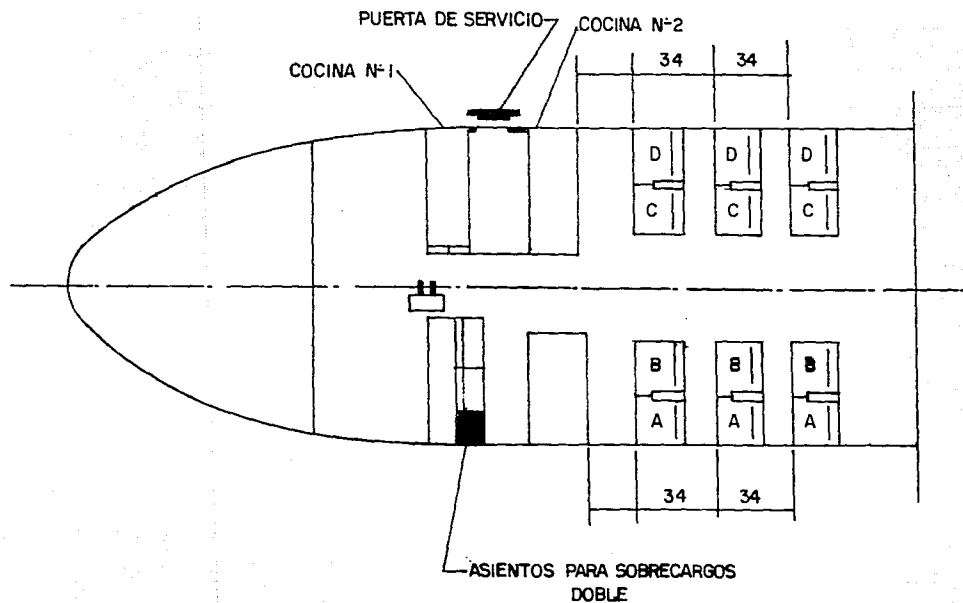
El asiento que se escogió para esta cotización tenía un precio de seis mil dólares americanos, quince millones de pesos mexicanos, dicho precio corresponde a una mancuerna (dos asientos), e incluía solamente costos de importación, faltaba comprar los sistemas de oxígeno, cinturones de seguridad, tapicería, refacciones y la capacitación de personal de mantenimiento. Se tiene que agregar que el avión detenido mientras se efectúa el cambio de asientos representa otro gasto que se debe sumar a los anteriores.

Refiriéndome de nuevo a la compra, el Departamento de Compras Internacionales de la Aerolínea, tiene un problema muy importante; cuando se necesitan refacciones o asientos nuevos en cantidades pequeñas, no se pueden comprar directamente con el fabricante ya que éstos sólo venden por mayoreo. Entonces hay que recurrir a los distribuidores que aumentan considerablemente los precios y muchas ocasiones sólo tienen piezas o asientos "overhauled" es decir usados y ante una urgencia, se tienen que adquirir en esas condiciones, esto representa para la empresa problemas prematuros en productos que deberían tener mejores resultados y una vida más larga.

En cuanto al uso de los asientos se presentan muchas deficiencias, los asientos que nuestras Aerolíneas adquieren en el extranjero

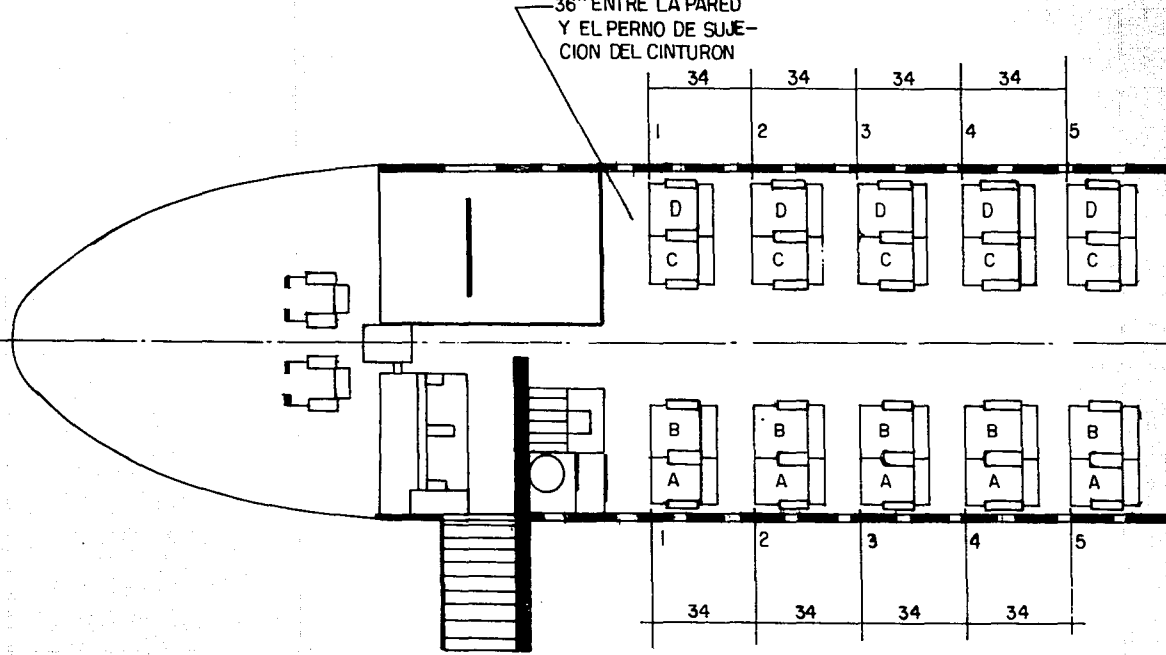


CONFIGURACION CLASE VIP Y PRIMERA CLASE
DC-9

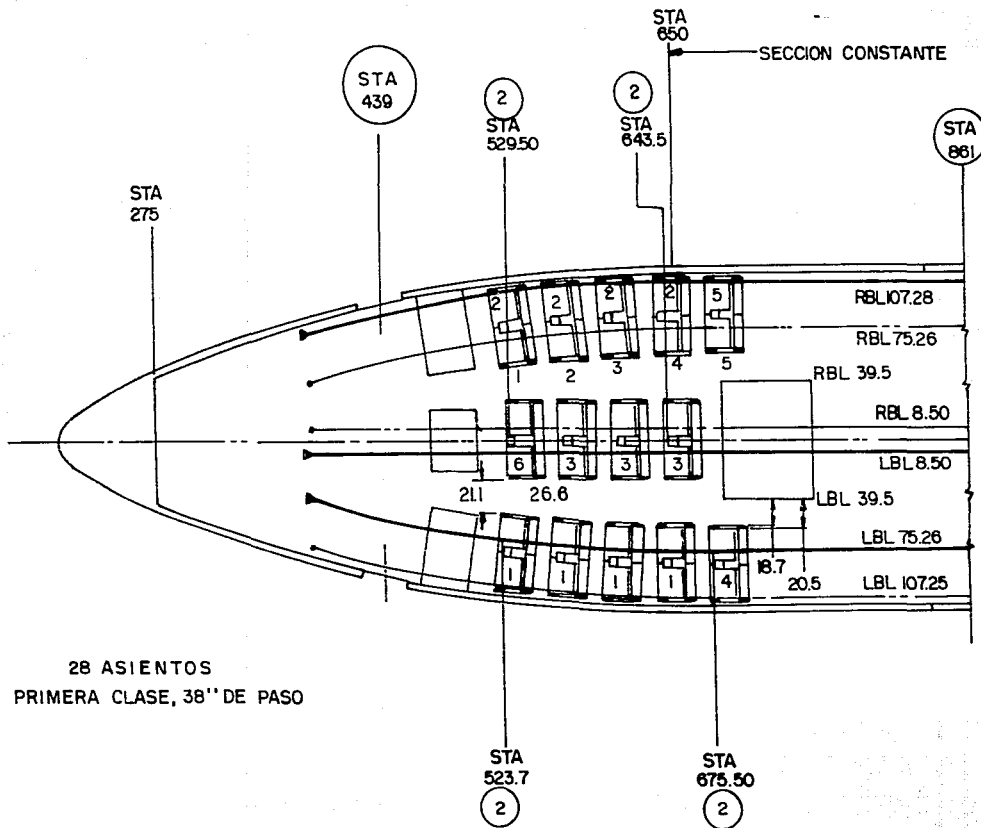


CONFIGURACION CLASE VIP Y PRIMERA CLASE M D 80

36" ENTRE LA PARED
Y EL PERNO DE SUJE-
CION DEL CINTURON



CONFIGURACION CLASE VIP Y PRIMERA CLASE DC-10



son hechos para medidas humanas grandes, que superan a las medidas mas pequeñas, por eso los asientos son incómodos para los hombres latinos bajos, sobre todo en la sección cervical y lumbar del cuerpo, que en personas bajas queda por debajo de donde se encuentra el sostén o curva lumbar del respaldo, sin contar con que la altura del asiento no permite que una persona baja apoye sus pies en el piso.

Estas deficiencias son más graves cuando se trata de vuelos largos ya que el pasajero no tiene opción de hacer muchos cambios a su postura, durante el vuelo se permite quitar el cinturón de seguridad para que el pasajero no tenga una sensación de aprisionamiento, pero realmente el cinturón debe permanecer puesto durante todo el vuelo por normas de seguridad.

Por todo esto debe lograrse más comodidad en todos los aspectos, para que el pasajero no sienta molestias, cansancio y aburrimiento y para esto último el audio y video son elementos muy eficaces

-En cuanto al mantenimiento de los asientos, también se tienen varios problemas, el principal es su gran número de piezas y que muchas de ellas son desechables, difícilmente reparables, dichas piezas son básicas para el funcionamiento del asiento, como el cilindro hidráulico de reclinamiento, las mesas para comer, etc. Todas las piezas que requiere el asiento son importadas, los precios de adquisición son muy altos y la mano de obra también.

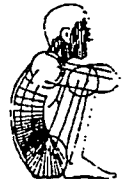
Anualmente el taller de asientos tiene un costo de mano de obra de \$319,737,600.00 millones de pesos es decir \$13,852.24 U.S.D. teniendo de planta 14 obreros calificados únicamente para el mantenimiento, sin contar costos de lavandería, costura, de tapicería y horas de administración.

El costo anual de refacciones es aproximadamente de \$1,597,000,000.00 millones de pesos, \$500,000.00 U.S.D. únicamente en asientos.

Estos datos corresponden al 28 de Marzo de 1989, proporcionados por el departamento de contabilidad de Aerovías de México.

El costo tan alto es fundamental para justificar el proyecto de un asiento de construcción mexicana más económico, que abarate costos de mantenimiento y facilite adquisición de refacciones.

Estos son los problemas más graves que se presentan con los asientos, problemas que para una Aerolínea primermundista no son graves, porque su situación económica no se compara a la nuestra y a la de todos los países tercermundistas.



UNIDAD I OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.1 Producto Internacional de primera calidad

El diseño de un asiento para pasajeros de clase V.I.P. o Primera Clase, representa el desarrollo de un producto de Primera Calidad, de competencia internacional, que está resolviendo las necesidades no sólo de Aeroméxico y las Aerolíneas Nacionales, sino de todas aquellas que quieran adquirirlo por sus ventajas.

Este producto cumplirá con Normas Internacionales, de diseño y de construcción para que realmente pueda ser competitivo.

En nuestro país hasta ahora no se ha fomentado o practicado el diseño de productos que satisfagan necesidades internacionales, porque el enfoque de las escuelas se ha orientado a productos de primera necesidad para las mayorías. Esta postura es muy válida, pero también no debemos, como Diseñadores Industriales olvidarnos de generar productos con proyección internacional de primera necesidad, con alta calidad, que sean factibles de producirse en nuestro país, y que puedan abrir camino a más exportaciones.

1.2 Diseño de un asiento ergonómicamente (1) ajustable a cualquier tipo de cuerpo

El objetivo en el aspecto ergonómico(1) es conseguir una posición óptima para el pasajero de tal manera que las inclinaciones y dimensiones del asiento sean realmente cómodas.

El pasajero podrá ajustar el soporte lumbar(2), cabecera, piecera, inclinación del asiento, etc.; estos ajustes cubren del 5 al 95 percentil(3) de poblaciones anglosajonas y latinas.

Además de los aspectos anteriores, los alcances y esfuerzos(4) que el pasajero debe realizar mientras se encuentre sentado, serán otro punto a analizar.

Otro punto en relación con el aspecto humano es la seguridad del pasajero, se evitará todo objeto que pueda provocar lesiones y en algunos casos la muerte. En cuanto a la resistencia del asiento, existe por normas un rango entre 9 y 16 gravedades de impacto(5), se procurará que el pasajero permanezca a salvo en caso de algún accidente. La estructura del asiento se deformará en un posible impacto sin llegar a destruirse.



1.3 Abatir costos de producción

Se tratará de abatir costos tratando de que el asiento tenga un mínimo de piezas, con diseño sencillo y procesos no complicados, que estén al alcance de fabricantes nacionales, y también al alcance de inversionistas y constructores.

En este punto será importante tomar en cuenta la factibilidad de que las piezas se produzcan en México o que tal vez se importen, por ser más barato, ya que hay empresas especializadas en algún tipo de producto y sus precios son los más bajos del mercado, tanto nacional como internacional por ser líderes en su ramo; ante ésta situación no se puede competir y es más factible obtener una pieza especial ya fabricada en México o el extranjero, que producirla en exclusiva.

1.4. Posible manufactura nacional y minimización de piezas importadas

El diseño se orientará a una manufactura nacional en su mayoría tratando de usar piezas sencillas de tecnología casera o poco especializada, de tal manera que pueda haber maquila de piezas con distintos fabricantes y posteriormente armar el asiento.

Esto facilitará su producción, por ser versátil, y el armador no tendrá que ser autosuficiente en su producción.

El tratar de minimizar las piezas es con el fin de abaratar su producción eliminando tantas piezas que en los asientos comunes pueden ser más de cien, además, al tener menos piezas su mantenimiento será menos costoso, más fácil y rápido, esto forzosamente requerirá menos especialización y mano de obra del personal encargado.

Además se procurará que las piezas de más baja vida y uso constante y forzado, sean fácilmente reparables con refacciones de manufactura nacional o de lo contrario intercambiables (desechables), al menor costo posible en moneda nacional, y así evitar el gasto en dólares de refacciones de mala calidad o retardo en los envíos de partes, por su difícil adquisición en pocas unidades.

En México se puede lograr la calidad extranjera, exigiendo estrictos controles de calidad en el proceso de cada pieza, siguiendo las normas de construcción que posteriormente se tratarán.

1.5 Aumentar el valor de uso del asiento para elevar la calidad del servicio y así ingresar al mercado internacional

Otro objetivo será aumentar el valor de uso(6) del asiento, manteniendo el bajo costo y competitividad por calidad. Sus funciones serán de más fácil operación para el pasajero, los mecanismos no tendrán la sofisticación de los asientos electrónicos, pero serán mecánicos y altamente eficientes, mejorando el mantenimiento. El pasajero tendrá ajustes a su cuerpo sin el uso de mecanismos electrónicos, costosos y complicados.



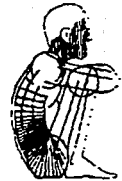
Se procurará adaptarse el entrenamiento que se quiera mientras sea posible para la Aerolínea, sin necesidad de que el asiento deba adquirirse con todos los artículos de lujo.

Esto mismo se manejará con la piecera, ya que no todas las Aerolíneas disponen de espacio para usarla, y prefieren juntar más los asientos para tener mayor densidad(7) en los vuelos.

En cuanto a las patas de los asientos, se manejarán a todas las distancias que actualmente se manejan, en los rieles de sujeción(8) tanto en Mcdonell Douglas como en Boeing, para que así no se limite el asiento a un sólo tipo de equipo(9).

De esta manera se pretende desarrollar un producto de alta calidad, capaz de competir internacionalmente y al alcance de países Tercermundistas, y así acabar con un producto que en las grandes economías se maneja como producto semidesechable, porque su costo es accesible para ellos, y tener piezas reparables significa pagar más mano de obra y perder más tiempo. Para estas empresas es mejor cambiar que reparar y las empresas Tercermundistas requieren reparar y no cambiar.

Con un producto como éste se puede elevar la calidad del servicio, ya que será un asiento de lujo como muchos y por sus características, mejor que otros. El lujo se verá como en las mejores Aerolíneas y se atraerá al turismo internacional que se quiera pues el servicio no depende de un asiento únicamente, el servicio del personal a bordo será fundamental para el éxito de un producto de élite.



GLOSARIO UNIDAD I

1. **ERGONOMICO, ERGONOMICAMENTE:** Ciencia que estudia la relación hombre-máquina.
2. **SOPORTE LUMBAR:** Soporte que debe tener la zona lumbar de la espina dorsal, cuando se está sentado para evitar cansancio.
3. **A 95 PERCENTIL:** Percentil es el número de personas de un universo que obedecen a un tipo de medidas corporales.
4. **ALCANCES Y ESFUERZOS:** Alcances, zona que está a la mano de cualquier persona sin moverse de un sitio. Esfuerzos, fuerza invertida en modificar posición y mover controles.
5. **9 A 16 GRAVEDADES DE IMPACTO:** Gravedad, aceleración con que cae un objeto hacia el centro de la tierra: 9.81 metros cada segundo.
6. **VALOR DE USO:** Diferentes maneras en que se puede usar un objeto y su efectividad en cada una.
7. **DENSIDAD:** Relación de peso de un cuerpo y el de igual volumen en agua. Cantidad de asientos que tiene un avión.
8. **RIELES DE SUJECION:** Piezas de forma especial que se encuentran en el piso del avión para sujetar el asiento.
9. **EQUIPO:** Se le llama equipo a los aviones que posee una aerolínea.



UNIDAD II CONTEXTO POSTERIOR A LA INVESTIGACION

2.1 Problemática de la empresa ante la necesidad de cambio

Como se mencionó brevemente en la introducción la Aerolínea se encuentra en una situación difícil para solventar el cambio de asientos, es mucho el dinero que la empresa debe gastar, pero el cambio es necesario, ya que hay compañías que no vuelan por nuestras Aerolíneas sólo porque no cuentan con Primera Clase o Clase V.I.P. tal es el caso de Televisa, que no puede dar la concesión a Aeroméxico para que sus empleados vuelen por la Aerolínea únicamente por ese motivo.

La solución óptima sería la producción mexicana del asiento, pero el tiempo que tardaría es bastante, para considerar ésta opción como la mejor. La empresa tal vez decida la compra del asiento como solución inmediata y posteriormente desarrollar el asiento mexicano, con todas las pruebas que requiere todo producto que va a ser utilizado en aviación y también poder formar con calma una Sociedad de Inversión que funcione exclusivamente para la producción y comercialización del asiento.

2.2 Identificación del posible usuario

Tomando como base al usuario de Primera Clase o Clase V.I.P. de países Primermundistas, tenemos que el cliente más común, es el Ejecutivo que viaja constantemente por motivos de trabajo. Este cliente lo que busca al volar por estas clases, es privacidad para poder descansar del trabajo, poder dormir unos minutos, antes de llegar a su cita; busca confort para relajarse, buen trato para olvidarse de presiones y sobre todo puntualidad en el vuelo que le permita planear todo un día de trabajo llegando a su destino. En otros casos hay ejecutivos que trabajan durante el vuelo y requieren privacidad.

En nuestro país, esto no sucede, los ejecutivos que necesitan viajar, generalmente pagan clase turista porque las empresas no están en posición de pagar mucho dinero en transporte.

Aquí el cliente potencial son familias económicamente acomodadas que vuelan en viaje de placer y no de trabajo, y gustan de viajar con comodidad. Hay muchos niños durante los vuelos, así que el exceso de lujo tal vez no sea la solución adecuada, ya que el asiento puede estar expuesto a toda clase de trato.

Es mejor un asiento que no sea tan lujoso, llamativo y caro porque se puede exponer a mayor deterioro. Lo óptimo será un asiento lujoso, sobrio que no sea suntuoso y que su precio esté dentro de una media accesible para que en caso de máximo deterioro, su mantenimiento o cambio sea accesible y no cause problemas económicos.



Toda investigación para que sus resultados sean productivos debe tener una orientación y partir de un concepto ya definido.

En este caso la base de la investigación es la función que el Diseñador Industrial tiene ante la necesidad del cliente, en este caso Aeroméxico, tomando en cuenta todos los problemas que forman parte de esta necesidad, para ir atacando el problema en todos sus aspectos y llegar a una solución óptima, factible de realizarse.

Esta factibilidad también depende del enfoque que el Diseñador le dé al producto, partiendo de la industria con la que cuenta para llevarlo a cabo. Estos dos aspectos: cliente-necesidad y Diseñador Industrial-Industria se ven reflejados en toda la investigación.

2.3 Fabricantes Nacionales e Internacionales

El objetivo de obtener información de todos los fabricantes internacionales, fue saber si tecnológicamente se seguían fabricando todos los componentes de los asientos, igual que los asientos que tenía la Aerolínea en esos momentos, con una vida de más de 10 años.

El segundo objetivo era conocer las tendencias estéticas y mejoras del producto a la vanguardia, para definir parámetros de diseño.

El tercer objetivo fue averiguar materiales, procesos y costos de adquisición de los asientos más recientes en el mercado.

De esta manera el panorama de lo que era la producción y el mercado internacional del producto estaría más claro.

El primer paso fue buscar todos los fabricantes que había de asientos para pasajeros de avión y sus accesorios.

Se elaboró una carta dirigida a cada uno de éstos fabricantes, informándoles que Aeroméxico como nueva empresa privada, operando como Aerovías de México, quería introducir clase V.I.P. y posiblemente Primera Clase en toda su flota, por ésto se solicitó información para escoger los asientos que la empresa requería y también para este proyecto.



A continuación aparece la traducción de la carta que se les mandó a todos los fabricantes de asientos.

Aerovías de México S.A. de C.V.
Julio César Margain y Compean
Vicepresidente de Planeación Corporativa
Paseo de la Reforma 445
Torre "B" 8o. Piso
Col. Cuauhtémoc
México 06500, D.F.
(FAX 2075835).
a Marzo 1989.

AirCraFt Interior Design, Inc.
3646 N.M 52nd St.,
Miami Fl. 33142
U.S.A.
(FAX 305 638-6663)

Atención Gerente de Ventas

Como usted sabe Aeronaves de México S.A. de C.V. el pasado Abril se fue a la quiebra, y se formo una nueva Aerolínea Mexicana, esta nueva compañía, vuela bajo el nombre comercial de Aeroméxico y su nombre corporativo es Aerovías de México S.A. de C.V. Estamos estudiando la introducción en toda nuestra flota, de una nueva clase V.I.P., que incluya asientos nuevos y una distribución diferente.

Por favor envíenos toda la información que tenga acerca de este producto con catálogos y costos.

ATENTAMENTE
Julio César Margain y Copean
Vicepresidente de Planeación Corporativa.



Lista de Fabricantes a los que se les solicitó información

- Aaxico Sales Inc.
- Aero Parts Intl.
- Aero Serv Intl. Inc.
- Aero Tech
- Aerospace Inter Sales Inc.
- Aero Systems
- Aircraft Furnishings Ltd.
- Aviation Furnishings Instl. Ltd.
- Aircraft Interior Desing Inc.
- Aircraft Spares Corp.
- Air Technology Inc.
- Allmat Intl. Inc.
- AMI Industrial Inc.
- A.p.Ex. Aviation Group.
- Aviation material Inc.
- Avio Interior. S.P.A.
- Charlotte Aircraft Corp.
- Trans Aero.
- Jepson-Burns Corp.
- Weber Aircraft.
- Frau Aviation.
- G & G Aviation Equipment Inc.
- Growth Industries Inc.
- Highland Plating Co.
- IPECO Europe Ltd. Div.
- P.L. Porter Company.
- The Jepson-Burns Corp.
- Jetborn Inc. Sub Jetborn Intl.



- KC Aviation Inc.
- PTC Aerospace Inc.
- Sharabi Aviation Consultant Bureau
- Spectrum Aerospace Inc.
- Trans Aero Industries Inc.
- Aero Systems Inc.
- Aerospace Interiors Inc.
- Aircraft Intercontinental Service Inc.
- Halco Industries Inc.
- A.I.M. Enterprises Inc.
- United Aerospaces Inc.
- Ankra Corp.

De cuarenta fabricantes a los que se les escribió, llegó información de casi veinte empresas, algunos ya no fabricaban asientos, otros fabricaban únicamente asientos para aviones ejecutivos que no pueden ser utilizados en aviones comerciales porque las medidas entre rieles de sujeción(1) de un tipo de avión y otro, son distintos, además su precio aumenta considerablemente al mercado ejecutivo.

Posteriormente se elaboraron otras dos cartas, definiendo la información que requería para la investigación que no había venido en los catálogos que se recibieron gracias a la primera carta.

A continuación se transcriben las cartas, en las que específicamente se pedía información de las zonas que llevan movimiento dentro del asiento y los sistemas de oxígeno y audio.

En la última carta se piden ya cotizaciones de asientos con las características que ya se iban a tomar en cuenta para el diseño del asiento, se pidió que se cotizara para el número de asientos que la compañía requería, tanto de Primera clase como de V.I.P. para cada tipo de avión.

Mayo 24 1989

Gracias por la información que enviaron, referente a los asientos de clase V.I.P. que estamos estudiando. Estamos interesados en obtener más información sobre precios y funciones técnicas tales como:

- Movimiento del área lumbar



- Movimiento de la cabecera
- Movimiento del descansabrazos y el reclinamiento
- Sistema de Oxígeno
- Sistema de Audio

Los asientos deben adaptarse a aviones McDonnell Douglas, DC10-15 y 30, DC9-30 y MD-80, MD-82, 83 y 88.
Por favor enviar información.

Julio César Margain y Compean
Vicepresidente de Planeación Corporativa
Paseo de la Reforma 445
Torre "B" 8o piso.
Col Cuauhtémoc
06500 México 5, D.F.

México.
Frau Aviation S.p.A.
(FAX 06 6867818)

Atención: Gerente de Ventas

Gracias por la información que nos enviaron sobre los asientos de clase V.I.P..
Necesitamos información urgente, sobre cotizaciones del cambio de asientos, sólo en la cabina V.I.P., con dos opciones:

- 1) Cambio de asientos en toda la cabina V.I.P. de nuestra flota.
- 2) Cambio de asientos de Primera Clase sólo en nuestros aviones DC10, y asientos V.I.P. en los aviones faltantes.

Para más información anexo las características que estamos considerando para cada clase de asiento, y la configuración de nuestra flota (estamos mandando dos diferentes configuraciones del DC-10, Primera Clase y V.I.P.

Características de asientos V.I.P.

- 1.- Asientos de 16 gravedades.
- 2.- Cojines de asientos y respaldos moldeados en poliuretano



autoextinguible.

- 3.- Movimientos hidráulicos y mecánicos.
- 4.- Mesas integradas a los descansabrazos, preferentemente sin bisagras.
- 5.- Escalón para sobrecargo.
- 6.- Incluir cinturones de seguridad.
- 7.- Unidad de control personal y disposición para monitor (tv y video).
- 8.- Intercambio de partes importantes.
- 9.- Retardante al fuego en cojines.
- 10.- Sistemas de oxígeno para asientos de DC-10.
- 11.- Alta densidad en la espuma de los asientos.
- 12.- Instrucciones de emergencia.

Características del asiento de Primera Clase

Considere las características de los asientos para cabina V.I.P. y además:

- Movimiento del área lumbar.
- Movimiento de cabecera.
- Reclinamiento de piecera adaptado al asiento.

Equipo de McDonnell Douglas

	Clase V.I.P.	Primera Clase
5 DC-10,15 y 30	44 asientos	28 asientos
18 DC9-30	12 asientos	
8 MD80	20 asientos	

Dr. Julio César Margain y Compean
Vicepresidente de Planeación Corporativa
Aerovías de México S.A. de C.V.
FAX: 207-58-35



Se obtuvo mucha información valiosa de constructores de partes para asientos como sujetadores, cinturones de seguridad, sistemas de oxígeno, etc.

De la información valiosa para el proyecto se hizo un análisis con los siguientes resultados:

- La tecnología utilizada en los asientos más recientes no cambia absolutamente en nada a tipo de asientos que forman parte de la flota actual de Aeroméxico.
- La estructura sigue siendo de Aluminio 2024 y 7076(2) igual que los asientos viejos, usando extrusión(3) troquel(4) o fundición(5).
- Los plásticos, tampoco cambian, son Poliuretano(6), ABS(7) y Policarbonatos(8), ya sean Termoformados o inyectados (9).
- Los conectores de las estructuras son soldados o sujetados con seguros que difícilmente pueden abrirse con el uso normal del asiento.
- En cuanto a la estética, la tendencia son formas más aerodinámicas o imitaciones del cuerpo humano, para obtener esta apariencia sólo se está trabajando la espuma de Poliuretano, las mejoras no existen en el asiento ni en su funcionamiento, lo único que ha cambiado han sido todos los aparatos de entretenimiento como el audio, video y teléfono que permite al pasajero comunicarse a tierra desde su asiento.

Como ya mencionamos dentro de los objetivos principales está que el asiento sea de manufactura nacional, en su mayoría, se buscaron fabricantes nacionales de asientos con suficiente capacidad.

Las únicas fabricas que se encontraron fueron:

Azteca, fabricante de la mayoría de los asientos que se instalan en autobuses de pasajeros, autobuses de carga, microbuses y algunos automóviles.

El segundo fabricante fue KEIPER de México, fábrica con matriz en Alemania, aquí se encargan de fabricar los asientos para Volkswagen, asientos Recaro y pedidos especiales de alguna automotriz como Chrysler de México.

El primer fabricante, Azteca, se descartó porque carecía de control de calidad, de laboratorio de pruebas complicadas de resistencia y tecnología un poco más actualizada.

KEIPER de México es la única que puede tener la capacidad de fabricar un asiento de este tipo, ya que su filial en Alemania fabrica asientos para avión, tren, autobus y automóvil. Cuentan con la experiencia necesaria y suficiente para producir este tipo de asientos.

Su planta se encuentra en expansión y tiene maquinaria necesaria para el asiento. Su laboratorio puede adaptar lo necesario para las pruebas de resistencia especiales.

Las piezas que no pudieran fabricarse aquí se mandarían a maquilar y su armado final se haría en KEIPER.



2.4 Contexto del mercado actual: Productos que compiten con el asiento a diseñar, costos de adquisición y mantenimiento

Los asientos que se tomaron en cuenta pertenecen a la clase V.I.P y Primera Clase, ya que Clase Turista no tiene las características que nosotros queremos para nuestro asiento.

En el mercado Internacional se encuentran básicamente cinco tipos, los cuales se diferencian en tres aspectos fundamentales.

- 1.- Movimientos y funciones accionadas mecánica o electrónicamente.
- 2.- Aspectos ergonómicamente ajustables.
- 3.- Cantidad de accesorios de lujo.

El primer tipo de asiento es clase V.I.P. es austero con un ancho de 48 pulgadas adaptable a pasos desde 34 pulgadas hasta 38 pulgadas(10), en algunos casos sólo se adapta a 38 pulgadas. Cuando el asiento resiste 16 gravedades(11), siempre se adapta a sistemas diseñados para 9 gravedades.

La estructura con la que cuentan es muy estable, ya que generalmente está formada por una serie de triángulos, esto siempre tendrá estabilidad y resistencia.

Todas sus funciones se realizan mecánica e hidráulicamente, lo cual tiene múltiples ventajas en mantenimiento, costos, instalaciones, etc.

Generalmente ofrecen muchas piezas intercambiables lo cual tiene ventajas y desventajas; ventajas porque a veces cambiar es más rápido que reparar; desventajas porque el costo de refacciones, es muy alto, y la falla de muchas piezas puede repararse.

ASIENTO V.I.P. TIPO "A"

El aspecto ergonómico de esta clase de asientos es indiscutible ya que se limita a la forma del cojín del asiento sin admitir movimientos o ajustes para cada persona; la única opción ergonómica es la densidad del poliuretano(12) del cojín pero no se puede tomar en cuenta porque una baja densidad puede ser tan incómoda como una muy alta, es mejor tener opciones de movimiento que de densidades. No tiene accesorios de lujo y entretenimiento, únicamente la Unidad de Control Personal(13), las mesas para comer pueden ser integradas al descansabrazos, y éste puede ser móvil o fijo.

ASIENTO V.I.P. TIPO "B"

En este tipo de asientos se ofrece más lujo en cuanto a formas, comodidad y accesorios.

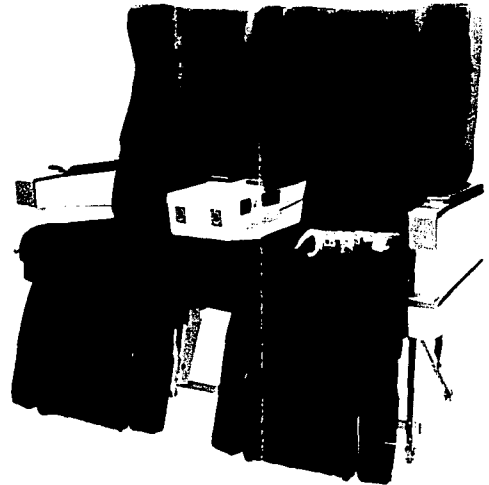


Hay varios anchos disponibles desde 48 pulgadas, 51.25 pulgadas, 55 pulgadas y 57 pulgadas, en su mayoría no ofrecen adaptabilidad a distintos pasos, lo más común son 38 pulgadas.

Sus controles siguen siendo hidráulicos y mecánicos lo cual sigue siendo característica importante para su mantenimiento, instalación y costo.

Tenemos aspectos ergonómicos de importancia que pueden ser opcionales, éstos son: piecera hidráulica con distintas posiciones, en ocasiones se ofrece manual y cabecera móvil, se ofrece también 16 gravedades de impacto.

Se dan opciones extra de lujo como mesa central para bebidas, mesas para comer integradas al descansabrazo y espacio para guardar objetos personales, el entretenimiento sigue siendo la Unidad de Control Personal y el fabricante da opción de diseñar los cojines del asiento, todo esto da un toque de lujo personal a la Aerolínea.



ASIENTO CONVERTIBLE

El tipo de asiento convertible se encuentra en el mercado en dos versiones: la primera es un asiento de clase turista que es convertible a clase V.I.P., y el segundo es un asiento de clase V.I.P. convertible a Primera Clase.

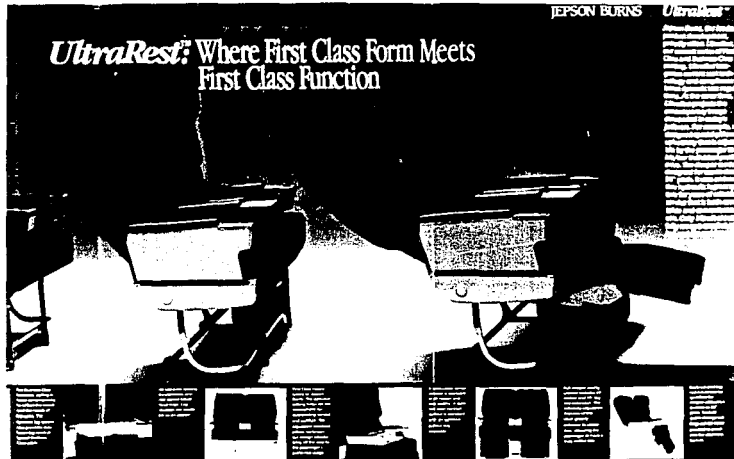
El primer asiento se vende triple, siendo el asiento central el que se modifica, sacándole del respaldo una mesa común para los asientos de los extremos.

Este asiento no cambia con respecto a la clase turista ergonómicamente no hay opciones para mejorar la posición, su aspecto estético sigue siendo el mismo, ya que sus descansabrazos son delgados, sin mesas integradas y sin accesorios de mayor confort y lujo, únicamente tienen piecera trasera que no se recomienda porque al espaciarse el asiento, el usuario no alcanzaría la piecera.

El segundo asiento es una opción interesante ya que tiene el ancho de un asiento V.I.P. o Primera Clase. Además tiene una serie de adaptaciones que lo sobrevaloran, en el aspecto ergonómico y de lujo. Estas adaptaciones son un cojín lumbar(14), una cabecera y una piecera con una serie de movimientos que se adaptan a cualquier persona.

Otra ventaja es que las mesas siempre van integradas al descansabrazos además tiene una mesa central para bebidas.

Sus ventajas técnicas son: su adaptabilidad a 34 pulgadas y 38 pulgadas, sus movimientos siguen siendo mecánico-hidráulicos puede tener hasta 60 grados de reclinamiento. Además pueden adaptarse accesorios de Primera Clase como video personal, PCU y espacios especiales de guardado.

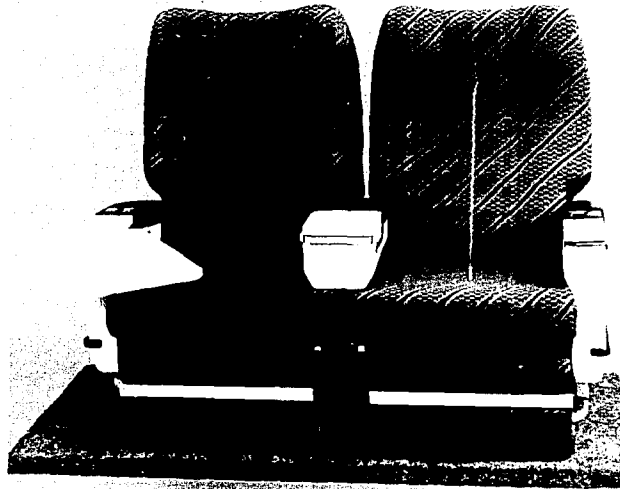


ASIENTO DE PRIMERA CLASE TIPO "A"

Este asiento no varía mucho del V.I.P. tipo "B" ya que generalmente tienen las mismas dimensiones en anchos totales y de descansabrazos, sus accesorios de lujo son: mesa central para bebidas, mesas amplias integradas a descansabrazos, espacios para guardar, instalación de video personal y P.C.U. Su piecera y cabecera se reclinan completamente para que el pasajero duerma acostado.

Los materiales, mecanismos y funciones generales no cambian, siguen ofreciendo 16 gravedades, 57 pulgadas de ancho y las cuestiones ergonómicas mejoran mucho, ya que existen movimientos lumbares, de piecera y cabecera y se pueden ajustar a cualquier cuerpo.

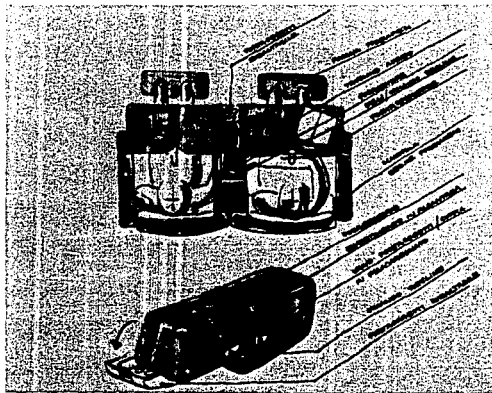
Su aspecto desfavorable es el costo, la dificultad de su instalación así como de su mantenimiento.



ASIENTO DE PRIMERA CLASE TIPO "B"

En este caso encontramos que todo lo que constituye éste asiento está excedido en lujo, todas sus funciones son eléctricas y como resultado complican las instalaciones y elevan el costo al máximo, tanto de mantenimiento como de adquisición. Tiene mesas integradas, espacios de guardar, cabecera, piecera, toldo móvil, sección lumbar ajustable, cuenta con una serie de accesorios de lujo como teléfono, tv, videocasetera, audio, etc.

Este tipo de asientos no encajan en el contexto de la empresa por el tipo de gente que lo usa, las rutas actuales y los costos que significan el comprarlos y el mantenerlos, así como su amortización.



ASIENTO PROPUESTO

El asiento que yo propongo es un asiento de tipo convertible de clase V.I.P. que tenga las siguientes ventajas:

- DISMINUIR CONSIDERABLEMENTE LA CANTIDAD DE PIEZAS QUE FORMAN EL ASIENTO.
- FABRICAR PIEZAS QUE PUEDAN REPARARSE FÁCILMENTE EN LOS TALLERES DE LA AEROLINEA.
- DEBE CONTAR CON ACCESORIOS DE LUJO QUE PUEDAN IRSE ADAPTANDO CONFORME LA EMPRESA LO REQUIERA.
- TODA SU FABRICACIÓN DEBE ESTAR APEGADA A LAS NORMAS INTERNACIONALES DE AVIACIÓN.
- EN CUANTO AL ASPECTO ERGONOMICO SE BUSCARA UNA POSICION OPTIMA PARA EL PASAJERO Y ADEMAS DISPOSITIVOS MÓVILES QUE GARANTICEN CONFORT PARA TODO TIPO DE PASAJERO.
- SE TRATARA DE DISMINUIR LAS PIEZAS COMERCIALES QUE SE NECESITEN COMPRAR EN EL EXTRANJERO PARA SU FABRICACIÓN.
- TODAS LAS FUNCIONES Y MOVIMIENTOS SE HARÁN MECÁNICA E HIDRÁULICAMENTE.

Por las características anteriores, el asiento a diseñar es de tipo convertible, es decir, que puede obtenerse como clase V.I.P. o como Primera Clase según sus accesorios para equiparlo como se requiera. Su costo no será tan alto como el de un asiento totalmente equipado. Siendo convertible se puede adaptar a distintos pasos de 34 hasta 38 pulgadas. Puede tener piecera o excluirla si se desea. Este asiento como vemos tendrá ventajas sobre los otros, por sus características.

A continuación aparece una tabla de estimado de costo de adquisición y mantenimiento. Para este estimado se tomó en cuenta un asiento del tercer tipo mencionado anteriormente, convertible, de Fairchild; las cifras son de mayo de 1989 y este estimado se hizo para los aviones que tenía Aeroméxico en esa fecha.



CONCEPTO	COSTO (USD)
110 mancuernas DC10 (7,000.00 USD) c/u	770,000.00
8 mancuernas de repuesto DC10	54,800.00
170 mancuernas DC9/MD80 (6,100.00 USD)	1'037,000.00
12 mancuernas de repuesto DC9/MD80	73,200.00
Gastos de importación de partes	309,600.00
Vestiduras	19,600.00
Gastos de Instalación	17,000.00
Crédito por venta de asientos sólo (DC10 para utilizar los de MD80 y DC9 en el resto de la flota DC9)	88,000.00
TOTAL	2'193,200.00 USD

Este es el costo de adquisición 2'193,200.00 USD es decir más de 5,000'000,000 pesos a esta cifra se le restaría el costo de los repuestos, es decir 120,000 USD que formaría la parte del costo de mantenimiento futuro de los asientos. El costo de refacciones no es posible estimarlo, ya que éste va formándose junto con el uso del asiento, no es predecible la descompostura de alguna pieza, se adquiere un lote de refacciones que el fabricante recomienda al comprar los asientos, el cual se obsequia o se da a menor precio que el real.



2.5 Problemática de los materiales actuales

Los materiales que intervienen en la construcción de los asientos actuales, son pocos, básicamente se trata de Aluminios especiales, ABS, Policarbonatos y Poliuretanos, existen algunas aleaciones de cobre que se utilizan principalmente para bujes de alguna pieza que tiene mucha fricción, también se utiliza acero en piezas de alta resistencia como sujetadores, anclajes y mancuernas de cinturones de seguridad.

Aluminios:

Los aluminios utilizados en un asiento son AL 2024 y AL 7076: Características del 2024.

Este metal es una aleación de AL-Cu la cual es posible encontrarla en una gran variedad de formas y temple, sus propiedades varían notoriamente con los diferentes temple marcados con T3 y T4, estos son importantes por su alta dureza.

Esta aleación tiene excelentes propiedades y altas resistencias a la temperatura.

T6 y T8 son temple con muy alta resistencia a la corrosión.

Las formas en las que se puede encontrar son: hoja, placa, barras roladas, tubos, barras extruidas y perfiles extruidos.

Además de las características anteriores una de las más importantes para la aviación es su peso. Tiene una densidad(15) de 0.100 lb/pug. resulta ser el metal más ligero y más resistente que puede utilizarse en el diseño de aviones y sus interiores. Pero en nuestro país es muy difícil encontrarlo, es muy común en un país como E.U.A., sus aleaciones requieren de procesos complicados, y los temple necesitan condiciones muy especiales de laboratorio.

En México sería muy costoso tratar de fabricar estos Aluminios, ya que para empezar carecemos de materia prima, todo el Aluminio que se produce en México es con materia prima importada, además tendríamos que montar laboratorios especiales para poder obtener las aleaciones y temple del 2024 o del 7076.

En cuanto a éste último, su aleación es de AL-Zn-Mg-Cu, es altamente resistente, también tiene varios tipos de temple que le da alta resistencia, en algunos casos se vuelve débil en la corrosión. Su peso sigue siendo muy bajo, óptimo para el diseño de interiores de un avión.

En México sería posible sustituir estos Aluminios, por un metal recientemente creado en el Instituto de Investigaciones de Materiales de la Universidad Nacional Autónoma de México, conocido como Zinalco, este es una aleación de Zn-Al-Cu que sustituye perfectamente al Aluminio en muchos de sus usos, su única desventaja es que pesa el doble que el Aluminio, esto sería una desventaja muy grande para el asiento; en resistencia supera al 2024 y al 7076 y en otras características también.

A continuación se presentarán una tablas con todas las características de los metales para su posible comparación.



Especificaciones	QQ-A-200/11															
Presentación	Extrusión (Barilla, Barras y Perfiles)															
Temple	T73, T73510, T73511															
Área de Sección Transversal en pulgadas	20		25								20		20, 32			
Anchos en pulgadas	0.062-0.249		0.250-0.499		0.500-0.749		0.750-1.499		1.500-2.999		3.000-4.499		3.000-4.499			
Elemento Principal	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		
Propiedades Mecánicas																
F_{tu} , ksi																
L	68 ^c	72	70 ^c	74	70 ^c	73	70 ^c	73	69 ^c	74	68 ^c	71	65 ^c	70		
LT	65	69	67	70	66	69	65	68	63	67	60	62	57	61		
F_{Ty} , ksi																
L	58	61	60	63	60	63	60	63	59 ^c	65	57 ^c	62	55 ^c	60		
LT	55	58	56	59	56	59	55	58	52	57	47	51	46	50		
F_{cy} , ksi																
L	58	61	60	63	60	63	60	63	59	65	57	62	55	60		
LT	59	62	60	63	60	63	59	62	56	61	51	55	49	54		
F_{su} , ksi	36	38	37	39	37	39	37	39	37	40	36	38	35	37		
F_{hmb} , ksi:																
(e/D = 1.5)	101	107	103	109	103	107	102	107	100	107	96	101	92	99		
(e/D = 2.0)	130	138	134	141	133	139	130	139	130	139	126	132	121	130		
F_{hrb} , ksi:																
(e/D = 1.5)	81	85	83	88	83	87	82	86	79	87	74	80	71	78		
(e/D = 2.0)	97	102	100	105	99	104	98	103	94	104	88	95	85	92		
ϵ , percent																
L	7	...	8	...	8	...	8	...	8	...	7	...	7	...		
LT	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
E, 10 ³ ksi:	10.4															
E _c , 10 ³ ksi	10.7															
G, 10 ³ ksi	4.0															
μ	0.33															
Propiedades Físicas																
ω , lb/in. ³	0.101															
C, Btu (lb)(F)	0.23 (a 212 F)															
K, Btu/[(hr)(ft ²)(F)/ft]	90 (a 77 F)															
α , 10 ⁻⁶ in./in./F	12.9 (68 a 212 F)															

Especificaciones	QQ-A-250/4																
Presentación	Hoja en rollo		Hoja y placa comprimidas												Hoja		Placa
Temple	T4		T42 ^d				T62 ^d		T72 ^d	T81		T851 ^a			T861 ^a		
Anchos en Pulgadas	0.010-0.249		0.010-0.499	0.500-1.000	1.001-2.000	2.001-3.000	0.012-0.499	0.500-3.000	0.010-0.249	0.010-0.249		0.250-0.499		0.500-1.000	0.020-0.062	0.063-0.249	0.250-0.500
Elemento Principal	A	B	S	S	S	S	S	S	S	A	B	A	B	S	S	S	S
Propiedades Mecánicas																	
F _{tu} , ksi																	
L	62	64	62	61	60	58	64	63	...	67	68	67	68	66	71	72	70
LT	62	64	62	61	60	58	64	63	60	67	68	67	68	66	70	71	70
F _{ty} , ksi																	
L	40	42	38	38	38	38	50	50	...	59	61	59	61	59	63	67	64
LT	40	42	38	38	38	38	50	50	46	58	60	58	60	58	62	66	64
F _{cy} , ksi																	
L	40	42	38	38	38	38	...	...	...	59	61	59	61	58	63	67	64
LT	40	42	38	38	38	38	...	...	...	58	60	59	61	59	65	69	67
F _{tu} , ksi																	
L	37	38	37	37	36	35	...	...	...	40	41	38	39	38	40	40	40
F _{ty} ^b , ksi																	
(e/D = 1.5)	93	96	93	92	90	87	...	...	...	100	102	102	104	101	108	110	108
(e/D = 2.0)	118	122	118	116	114	110	...	...	...	127	129	131	132	129	140	142	140
F _{ty} ^b , ksi																	
(e/D = 1.5)	56	59	53	53	53	53	...	...	...	83	86	87	90	87	90	96	93
(e/D = 2.0)	64	67	61	61	61	61	...	...	...	94	97	102	105	102	105	112	109
e, percent																	
LT	c	...	c	8	c	4	5	5	5	5	...	5	...	5	3	4	4
E, 10 ³ ksi																	
E _c , 10 ³ ksi																	
G, 10 ³ ksi																	
μ																	
Propiedades Físicas																	
α, lb/in ³																	
C, Btu (lb) (F)																	
K, Btu/(hr) (ft ²) (F)/ft																	
α, 10 ⁻⁶ in./in./F																	

Especificaciones	QQ-A-250/4																				
Presentación	Hoja									Placa									Hoja	Placa	
Temple	T3									T351									T361*		
Anchos en Pulgadas	0.008- 0.009	0.010- 0.128		0.129- 0.249		0.250- 0.499		0.500- 1.000		1.001- 1.500		1.501- 2.000		2.001- 3.000		3.001- 4.000		0.020- 0.062	0.063- 0.249	0.250- 0.500	
Elemento Principal	S	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	S	S	S	
Propiedades Mecánicas																					
F_{tu} , ksi																					
L	64	64d	65d	65	66	65	67	63	65	62	64	62	64	60	62	57	59	68	69	67	
LT	63	63d	64d	64	65	64	66	63	65	62	64	62	64	60	62	57	59	67	68	66	
F_{cy} , ksi																					
L	47	47	48	47	48	47	49	47	49	47	49	47	49	47	49	46	48	56	56	54	
LT	42	42	43	42	43	42	44	42	44	42	44	42	44	42	44	41	43	50	51	49	
F_{cy} , ksi																					
L	39	39	40	39	40	40	42	39	41	39	41	39	40	38	40	36	38	47	48	46	
LT	45	45	46	45	46	45	47	45	47	45	47	44	46	44	46	42	44	53	54	52	
F_{ts} , ksi	39	39d	40d	40	41	38	40	38	39	37	38	37	38	36	37	34	35	42	42	41	
F_{b-b} , ksi																					
($e/D = 1.5$)	104	104d	106d	106	107	97	100	95	98	94	97	94	97	91	94	86	89	111	112	109	
($e/D = 2.0$)	129	129d	131d	131	133	119	122	117	121	115	119	115	119	111	115	106	109	137	139	135	
F_{b-b} , ksi																					
($e/D = 1.5$)	73	73	75	73	75	73	76	73	76	73	76	73	76	73	76	71	74	82	84	81	
($e/D = 2.0$)	88	88	90	88	90	87	91	87	91	87	91	87	91	87	91	85	89	97	99	96	
e , percent																					
LT	10	c	...	c	...	12	...	8	...	7	...	6	...	4	...	4	...	8	9	c	
E , 10^3 ksi	10.5									10.7									10.5	10.5	
E_c , 10^3 ksi	10.7									10.9									10.7	10.9	
G , 10^3 ksi	4.0									4.0									4.0	4.0	
μ	0.33									0.33									0.33	0.33	
Propiedades Físicas																					
ω , lb/in ³																					
C, Btu (lb) (F)																					
K, Btu/(hr) (ft ²) (F)/ft																					
α , 10^{-6} in./in./F																					

Especificaciones	QQ-A-200/11														
Presentación	Extrusión (varilla, barras y perfiles)														
Temple	T6, T6510, T6511, T62 ^c														
Área de Sección Transversal en pulgadas cuadradas	≤20												>20, ≤32	≤32	
Anchos en Pulgadas	Hasta 0.249		0.250 - 0.499		0.500 - 0.749		0.750 - 1.499		1.500 - 2.999		3.000 - 4.499			4.500 - 5.000	
Elemento Principal	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	S	A	B
Propiedades Mecánicas															
<i>F_{tu}</i> , ksi															
L	78	82	81	85	81	85	81	85	81	85	81	84	78	78	81
LT	76	80	78	81	76	80	74	78	70	74	67	70	65	65	67
<i>F_T</i> , ksi															
L	70	74	73	77	72	76	72	76	72	76	71	74	70	68	71
LT	66	70	68	72	66	70	65	68	61	65	56	58	55	50	53
<i>F_C</i> , ksi															
L	70	74	73	77	72	76	72	76	72	76	71	74	70	68	71
LT	72	76	74	78	72	76	71	74	67	71	61	64	60	56	58
<i>F_{su}</i> , ksi	42	44	43	45	43	45	42	44	41	43	40	41	38	37	39
<i>F_{twb}</i> , ksi															
(<i>e</i> / <i>D</i> = 1.5)	112	118	117	122	117	122	116	122	115	120	109	113	105	100	104
(<i>e</i> / <i>D</i> = 2.0)	141	148	146	153	146	153	145	152	144	151	142	147	136	135	140
<i>F_{brb}</i> , ksi															
(<i>e</i> / <i>D</i> = 1.5)	94	99	97	103	96	101	95	100	93	98	89	92	87	83	87
(<i>e</i> / <i>D</i> = 2.0)	110	117	115	121	113	119	112	118	110	116	105	110	104	99	103
<i>e</i> , percent															
L	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	6	6	...
LT	5	...	5	...	4	...	3	...	1	...	1	...	1	1	...
<i>E</i> , 10 ³ ksi	10.4														
<i>E_c</i> , 10 ³ ksi	10.7														
<i>G</i> , 10 ³ ksi	4.0														
<i>μ</i>	0.33														
Propiedades Físicas															
<i>α</i> , lb/in ³	0.101														
<i>C</i> , Btu (lb) (F)	0.23 (a 212 F)														
<i>K</i> , Btu/(hr) (ft ²) (F)/ft	76 (a 77 F)														
<i>α</i> , 10 ⁻⁶ in./in./F	12.9 (68 a 212 F)														

GLOSARIO DE TABLAS

F: Carga disponible.

f: Tensión interna o calculada.

Fb: Tensión de pandeo permisible, módulo de ruptura en pandeo.

fb: Tensión de pandeo interna.

fb': Tensión de pandeo precisa.

fbr: Tensión interna esfuerzo de apoyo.

Fbru: Esfuerzo de apoyo último.

Fru, ksi: Último esfuerzo de tensión (de pruebas de piezas estándares).

L: Largo, lateral, longitudinal (a la dirección de grano)

LT: Largo transversal a la dirección de grano.

Fty ksi: Rendimiento de la carga de tensión a la cual se aplica un esfuerzo de deformación permanente de 0.002.

ksi: Kirs (1000 LB) por pulgada cuadrada.

Fcy: Rendimiento de tensión de compresión a la cual se aplica un esfuerzo igual a 0.002.

Fsu: Última tensión en puro esfuerzo cortante: (Este valor representa un promedio de esfuerzo constante sobre una sección transversal o cortada)

(C/D= 1.5)

(C/D= 2.0)

e percent: Módulo de elasticidad.

E: f/e

Ec: f/e compresión.

G: Módulo de rigidez.

U: Poisson's ratio = relación poisson.

Unidad deformat lateral/Unidad deformat auxiliar.

w : Densidad.

c : Calor específico.

k : Conductividad térmica.

alfa : expansión térmica.



2.6 Análisis Ergonómico actual

Los asientos comunes son cómodos para personas grandes, su gran defecto es la posición fija de sus curvas que proporcionan soporte y equilibrio al cuerpo cuando está sentado, al no moverse, no pueden adaptarse a cualquier cuerpo y provocan cansancio y cuando pasa mucho tiempo llega hasta provocar dolor.

Las curvas más problemáticas son la cabecera o zona cervical y la curva lumbar.

La curva de la cabecera debe quedar en la nuca como se observa en la fotografía (siguiente página). La persona al enderezarse tiene un soporte en la nuca. En este caso la persona mide más de 1.80 m de altura.

En personas más bajas, la curva da arriba de la nuca lo cual provoca incomodidad y cansancio, como se puede observar en la fotografía a la persona del círculo (siguiente página).

Otros aspectos que pueden mejorar los problemas anteriores es una mayor inclinación del respaldo y una piecera que dá apoyo y mejora la circulación sanguínea evitando inchazón de pies (evita la inchazón porque al circular la sangre no se acumula en los pies, sube y baja sin dificultad).

Este análisis da como resultado las zonas que deben llevar un cambio, para que cualquier persona esté cómoda, ajustando el asiento a su cuerpo.

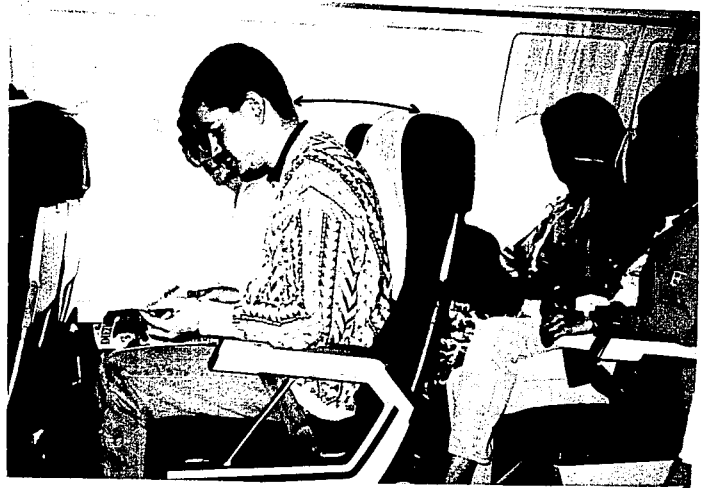
Las zonas más importantes por atacar son:

1. **LA ZONA CERVICAL.** Tener un rango de movimiento para que cualquier persona pueda recargar adecuadamente su cabeza.
2. **LA ZONA LUMBAR.** También adaptar un rango de movimiento que permita dar apoyo a la espalda de cualquier tipo de persona.
3. **PIECERA.** Al tener piecera mejora el equilibrio y el apoyo del cuerpo, dando como resultado una mejor circulación sanguínea que evita que las extremidades inferiores se inchen por estar colgadas.
4. **BAJAR ALTURA DE ASIENTO.** Un porcentaje que no afecte a las personas altas o bajas.

2.7 Problemas físicos de los actuales asientos

En las siguientes fotografías se muestra claramente los problemas más importantes, que tienen los asientos. Son problemas de diseño, que implican, por ejemplo, la mala selección de materiales para una pieza con cierta función, o definitivamente, errores formales de piezas, que no cumplen su vida útil por deficiencia formal y funcional.





Las fotografías 1, 2, 3 y 4 son tomas de distintos ángulos de la manera que un asiento tuvo que arreglarse improvisadamente, durante el vuelo cuando su diafragma se desplomó.

En la fotografía 3 y 4 se observa claramente como el diafragma está colgado del lado anterior derecho.

El problema para estos asientos era que éste diafragma que tiene la función de soportar al cojín del asiento, se fabricaba con un material tipo tela plástica, que en medio tenía una trama de hilos gruesos, era muy flexible pero su resistencia después de algún tiempo de uso fallaba y se rompía de los hoyos por los que se sujetaba a la estructura. Este problema resultaba serio, porque podía romperse en pleno vuelo, como el caso de éste asiento y la seguridad del pasajero era muy discutible.

Además en lo referente a la compostura Aeroméxico tuvo que implementar un diafragma de lámina de Duraluminio que finalmente funcionó mejor que estos diafragmas, tuvo la misma función, y se fijaba con remaches a los tubos de la estructura. Lógicamente éste defecto de diseño tenía que ser solventado por la Empresa, y su imagen bajaba mucho al llevar en vuelo asientos desfondados imposibles de usar.

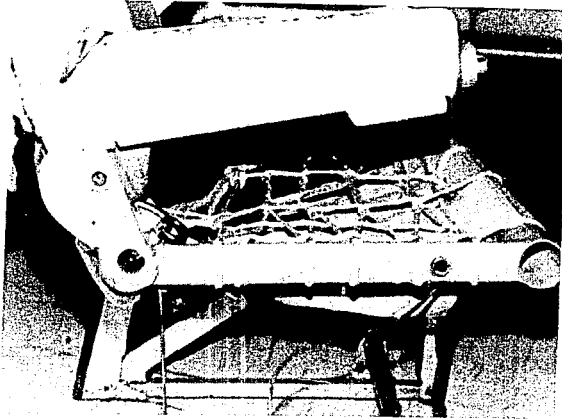
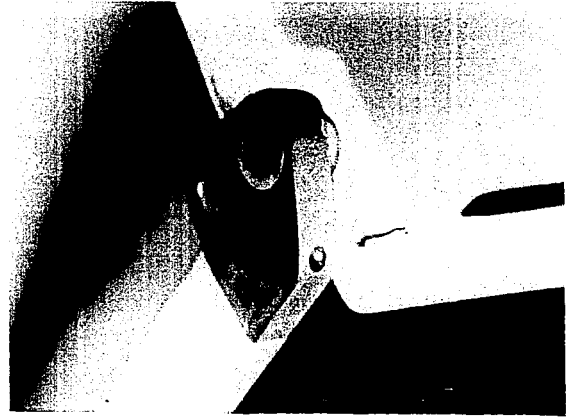
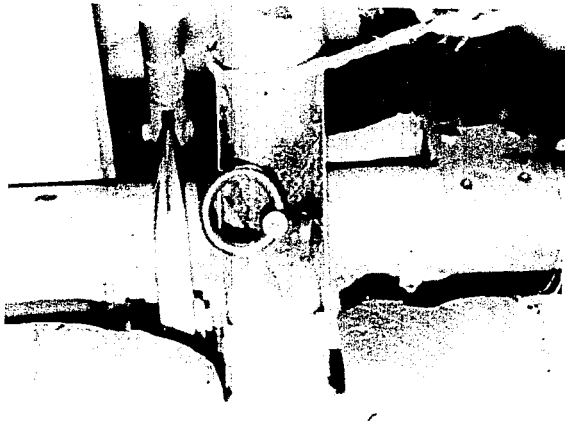
Las fotografías 5, 6 y 7 dejan ver otro problema importantísimo, que todos los asientos con estructura tubular tienen, y es la ruptura del tubo que soporta la unión de los respaldos y dos asientos, es un tubo al que fijan los travesaños (tubos traseros que cierran el cuadro del asiento) y también se fija la argolla de donde se sujeta el cinturón de seguridad también aquí se fija el punto de giro del respaldo.

El principal problema es que la unión que originalmente es en forma de "T" no soporta la palanca(15) que se forma con la fuerza de inercia y el respaldo, más el peso que soporta, acabando por fracturarlo de la unión. La reparación es por soldadura, pero su resistencia disminuye considerablemente, una vez que se fractura a pesar de soldarse de nuevo, constantemente se vuelve a fracturar. Este problema, es problema formal de la pieza, su forma no responde a la función que tiene.

Por último, la fotografía final presenta el principal problema de las mesas para comer. Siempre el mismo lugar presenta el mismo tipo de ruptura, este lugar soporta la palanca que se forma al recargarse en la mesa. No tiene reparación porque la mesa es de una sola pieza inyectada que no tiene refacciones y al romperse no se puede pegar, ni abrir para cambiar piezas porque ya no puede volver a cerrarse.

Estos son algunos de los problemas más comunes que se tiene en los actuales asientos, y que se procurará atacar de fondo, para evitarlos, mejorar el funcionamiento y disminuir horas de mantenimiento.





2.8 NORMAS: CODE OF FEDERAL REGULATIONS/INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION

INTRODUCCIÓN

Se considera de suma importancia hablar de estas normas ya que son las que limitan o dirigen el diseño de cada objeto que se utiliza en un avión.

Sus materiales deben cumplir con normas de resistencia y control de calidad en sus características físicas y químicas.

En cuanto a los planos de cualquier objeto diseñado para un avión, también deben cumplir con ciertas normas.

La producción del objeto debe estar revisada por estrictos controles de calidad que asegurarán que el objeto, se fabrique con alto grado de seguridad que evitará que dicho objeto falle o tenga deficiencias. Y finalmente se deben cumplir las normas referentes a las pruebas de resistencia que permitirán que el objeto se pueda usar en un avión.

Por eso se tradujo cada norma que de alguna u otra manera limitan o afectan el diseño del asiento, y también las normas a las que se debe sujetar al posible constructor o fabricante.

Es importante aclarar que si no se llegaran a cumplir, el producto automáticamente no se podrá utilizar en ningún avión.

Normas referentes a la construcción de asientos.

Diseño:

- a) Los planos y especificaciones, y el listado de los mismos necesariamente deben definir las características de configuración y diseño del producto para que cumpla con los requerimientos de éste subcapítulo referente al producto.
- b) Información de dimensiones materiales y procesos necesariamente deben definir la dureza estructural del producto.
- c) La sección de limitaciones de aeronáutica dan instrucciones de lo requerido en las partes 23,25,27,29,31,33 y 35 de este capítulo.
- d) Cualquier otro dato necesario para admitir, por comparación, la determinación de la aerodinámica y características de ruido.

2.1.121 Producción sobre certificación solamente

- Cada fabricante debe hacer cada producto listo para inspección por el administrador. (AGENTE DE LA FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION)
- Mantenimiento en el lugar de producción, la información técnica y los planos necesarios para poder determinar si el producto



y sus partes coinciden con el diseño original.

- El sistema aprobado para la inspección debe asegurar que cada producto es como se diseño y está en condición de uso seguro.

SISTEMA DE INSPECCIÓN DE PRODUCTO: REVISIÓN DE MATERIALES

- Cada maquilador requiere establecer un sistema de inspección de productos.
- Establecer una revisión de materiales que incluyan revisiones del departamento de Ingeniería, y así como procedimientos de revisión de los mismos materiales.
- Mantener récords completos de revisión de Materiales de por lo menos 2 años seguidos.
- El sistema de inspección de producción debe contener lo siguiente:
 - Materiales extras, y partes subcontratadas o compradas, usadas en el producto terminado, deben especificarse en la información de diseño.
 - También debe identificarse si sus propiedades físicas o químicas no pueden ser fácilmente determinadas.
 - Materiales expuestos a deterioro deben ser apropiadamente almacenados y protegidos.
 - Procesos que afecten la calidad y seguridad del producto terminado deben ser tratados en especificaciones de Estados Unidos.
 - Partes y componentes en proceso deben ser inspeccionadas de conformidad con la información original en los puntos de producción donde se deben de determinar ciertas decisiones.
 - Los planos del diseño original deben estar disponibles para el personal de inspección y producción para ser usados cuando sea necesario.
 - Cambios de diseño, incluyendo sustitución de materiales, deben aprobarse y controlarse antes de introducirlos al producto terminado.
 - Materiales y partes que obtenidas o retardadas por salidas de la información original o especificaciones, y que deben ser consideradas en el producto acabado, deben pasar por la revisión de materiales. Aquellas partes o materiales que sean aprobadas por esta revisión deben ser identificadas y reinspeccionadas si es necesaria una reparación. Materiales o partes rechazados por la primera revisión deben identificarse para no usarlos en el producto.
 - Los récords de inspección deben mantenerse, y conservarse del producto completo y deben ser retenidos por lo menos dos



años.

CONTROL DE CALIDAD

- Describir información sobre procedimientos de seguridad que cada artículo producido debe tener para coincidir con lo diseñado y esta en condición de ser utilizado con seguridad.
- Asignar responsabilidades y delegar autoridades del control de calidad y de su organización, junto con una carta indicando la función del control de calidad y sus componentes con sus propias autoridades.
- Descripción de inspección de materiales, y sus características, partes y ensambles producidos por el fabricante. Método de seguridad para aceptar calidad de partes y ensambles que no pueden completarse en una inspección de calidad.
- Algo importante en el sistema de inspección de materiales, que incluye el procedimiento de decisión de los récords de revisión y de las partes rechazadas.
- Una parte de información que acompaña a los inspectores sobre los cambios recientes en los planos de ingeniería, especificaciones y procedimientos del control de calidad
- 21.301 Aprobación de materiales, los reportes de las pruebas son necesarios para demostrar que el diseño de las partes cumple con los requisitos de aeronáutica de cualquier producto de marca FAR (Federal Aviation Regulations).
- Cuando el producto pasa todas las pruebas la administración aprueba y certifica la fabricación y el sistema de inspección.

MATERIALES: INSPECCION DE FABRICACION

- Los materiales usados en el producto terminado deben ser como se especificaron en la información de diseño.
 - Los materiales deben identificarse por sus propiedades físicas y químicas.
 - Los materiales sujetos a deterioro deben ser almacenados y protegidos.
 - Los procesos que afectan la calidad y seguridad del producto terminado deben ser acordados conforme a especificaciones.
 - Los planos deben estar accesibles a los inspectores.
 - Aprobación de materiales, partes, procesos, etc.
 - Según una orden técnica estándar publicada por el administrador bajo la circular 2-110 contiene una lista de órdenes técnicas estándar que deben ser cumplidas para obtener certificación.
- Para probar que el material cumple con especificaciones y que tiene la dureza que viene en el dato de diseño.



- Tomar en cuenta los efectos del medio ambiente tales como temperatura y humedad.
- Los métodos de fabricación deben estar bajo estructuras consistentes. Algunos procesos de fabricación tales como los templados deberán necesitar controles cerrados.

SEGUROS

- a. Cada tornillo o tuerca, perno, nuez u otros elementos removibles deben incorporar dos elementos de cierres separados.
- b. Su pérdida puede arruinar un viaje continuo y un aterrizaje sin las limitaciones de diseño del avión usando pilotaje normal.
- c. Su pérdida puede resultar en reducción del paso y su control, así como reducir su capacidad de respuesta en alguna emergencia.
- d. Los seguros especificados en el párrafo(a) de ésta sección y sus seguros no deben afectarse por las condiciones del medio asociadas con la instalación particular.
- e. Tuercas no autofijables no pueden ser usadas para fijar objetos en rotación operando, a menos que se utilice un seguro antifricción en adición a la tuerca autofijada.

PROPIEDAD DE DUREZA DE MATERIAL Y VALORES DE DISEÑO

- Los efectos de temperatura en las durezas disponibles usadas en el diseño de componentes esenciales o en estructura deben ser considerados cuando efectos térmicos son significativos bajo condiciones normales de operación.
- La dureza, detalle de diseño y fabricación de la estructura debe minimizar la probabilidad de fatiga desastroza, particularmente en zonas de concentración de esfuerzos.
- Los valores del diseño deben ser aquellos que aparecen en las publicaciones siguientes del Superintendente de la oficina de imprenta del gobierno, Washington D.C. 20402.

DUREZA Y DEFORMACIÓN 25.305

La estructura debe ser capaz de soportar los límites sin deformación permanente. Ante cualquier carga arriba de los límites establecidos la deformación no debe intervenir con la seguridad.

- La estructura debe ser capaz de soportar cargas límites sin fallar por lo menos 3 segundos.



- Donde la flexibilidad de la estructura es tal que cualquier rango de carga que pueda ocurrir en las condiciones de operación deben producir esfuerzos transitorios notoriamente más altos que aquellas que corresponden a cargas estáticas, los esfuerzos de esta escala de aplicación de esfuerzos debe ser considerada.

Ver apéndice G.

Para fatiga de materiales ver 25.571 y 25.573

Para pruebas de partes específicas de la estructura ver 25.601.

PROPIEDADES DE DISEÑO 25.615

Estructuras redundantes en las que las fallas de elementos individuales pueden resultar, en la aplicación de esfuerzos o cargas, deben ser seguras distribuyendo a otros elementos de soporte. Todos estos elementos deben diseñarse con la base de un 90% de probabilidad.

FACTORES DE DISTRIBUCIÓN 25.621 O FACTORES DE FUNDICIÓN

Los requerimientos de dureza de la parte 25.305 en la última carga correspondiente a un factor de distribución del 25.305 de una carga de 1.15 veces la carga límite.

Ejemplos de estas distribuciones son los conectores estructurales, partes del sistema de control de vuelo, superficie de control, bisagras y conectores de peso balanceado, asientos, cinturones de seguridad, tanques de combustible, aceite y anclaje.

FACTORES DE ESFUERZO 25.623

Cada parte que está expuesta a vibración o golpeo debe contar con un factor de esfuerzo lo suficientemente grande para que pueda proveer por los efectos del movimiento normal relativo suficiente resistencia al desgaste.

FACTORES DE SUJECIÓN 25.625

Por cada sujetador (parte terminal usada para unir un elemento estructural a otro).

- Por cada sujetador cuyo esfuerzo no es provocado por cargas límites, pruebas en las que condiciones de máximo esfuerzo



son simuladas en los seguros y en las estructuras cerradas. Se debe aplicar un factor de sujeción por lo menos 1.15 a cada parte.

- El sujetador.
- Los medios de sujeción.
- El esfuerzo en los miembros juntos.
- Ver el factor de sujeción especificado en la parte 25.785 y 25.1413.

ASIENTOS, SUJETADORES, CINTURONES DE SEGURIDAD Y GUARNICIONES 25.785

Cada asiento, sujetador, cinturón de seguridad, guarnición y partes adyacentes del avión, en cada estación designada para aterrizar y despegar, deben ser diseñados para que la persona, haciendo buen uso de estas facilidades, no sufran, golpes serios producidos por la fuerza de inercia especificada en 25,561 .

Cada asiento y sujetador debe ser aprobado.

- Cada ocupante de un asiento que hace un ángulo de más de 18 grados con la vertical de avión conteniendo el avión una línea central, debe ser protegido de golpes en la cabeza y por un respaldo que absorba energía que soportará los brazos, hombros, cabeza y espina, o por un cinturón de seguridad y una guarnición para hombros que va a prevenir que la cabeza se golpee con algún objeto peligroso.

Cada ocupante de cualquier otro asiento debe ser protegido de golpes en la cabeza, por un cinturón de seguridad, apropiado para el tipo, lugar y ángulo del asiento de enfrente, por uno o más de los siguientes:

- Una guarnición de hombros que prevendrá que la cabeza se golpee con cualquier objeto.
- Eliminación de cualquier objeto que pueda golpear a la cabeza en su radio de giro.
- Respaldo que pueda absorber energía que soporte los brazos, hombros, cabeza o espina.
- Si la base del respaldo no tiene algo firme que lo sostenga, debe haber un agarre o riel a lo largo de cada lado, para permitir a los ocupantes sentirse estables, por ellos mismos en lo que usan los lados moderadamente cuando hay turbulencia.
- Cada objeto que pueda proyectarse y golpear a cualquier persona sentada o en movimiento por el avión en vuelo normal debe eliminarse.
- Cada sujetador debe ser diseñado de tal manera que la parte frontal tenga un acabado acojinado o equivalente, que pueda amortiguar la reacción de una carga del ocupante cuando es proyectado hacia adelante por la inercia



especificada en la parte 25.501.

Los sujetadores deben ser libres de esquinas y protuberancias que puedan causar serios golpes a la persona que ocupa el sujetador durante condiciones de emergencia.

- Cada asiento debe tener una combinación de cinturones de seguridad y guarniciones para hombros con un sólo punto de liberación que permita al pasajero cuando esté sentado con el cinturón de seguridad y la guarnición de hombros puesta, realizar todas las necesidades y activar todas las funciones de su asiento.

Debe haber algo para asegurar el cinturón de seguridad y la guarnición de hombros, cuando no está en uso para prevenir interferencia, con la operación del avión y con un rápido egreso en emergencia.

- Los asientos de tripulación en la cabina de los pasajeros deben estar cerca del nivel del piso y de las salidas de emergencia, y deben estar equipados con un sistema retráctil combinado con un cinturón de seguridad y una guarnición de hombros con un sólo punto de liberación.

Debe haber elementos que aseguren cada cinturón de seguridad y cada guarnición de hombros, para que cuando no se usen, prevenir interferencia con un rápido egreso en una emergencia.

- Cada asiento y sujetador, y su estructura soportante debe ser diseñada para un pasajero con un peso de 170 libras (70 Kg.), considerando factores de carga máxima, cargas inerciales y reacciones entre el pasajero, asiento y cinturón de seguridad, guarnición o ambos, en cada condición relevante de vuelo y aterrizaje (incluyendo condiciones de aterrizaje de emergencia descritas en la parte 25.561).

Para sujetadores la fuerza de inercia hacia adelante debe considerarse con respecto al cinturón de seguridad.

- El análisis estructural y las pruebas del asiento, sujetadores y su estructura de soporte deben determinarse por:

- Asumiendo que la carga crítica en la delantera, a los lados, abajo y en la parte trasera (como se determina en las prescripciones de vuelo, tierra y condiciones de aterrizaje de emergencia) actúan separadamente y usando combinaciones selectas de cargas, si el esfuerzo requerido en cada dirección especificada es sustantiva.

Las fuerzas de inercia especificadas en 25.561 deben ser multiplicadas por un factor de 1.33 (en lugar del factor de seguridad descrito en la parte 25,625) en determinar el esfuerzo de la sujeción de: cada asiento con la estructura y cada cinturón o guarnición a la estructura del asiento.

CINTURONES DE SEGURIDAD 25.1413

- Si hay maneras de indicar a los pasajeros cuando deben ponerse los cinturones de seguridad, debe ser instalado para ser



operados desde el asiento del piloto.

- La escala de esfuerzo de cinturones de seguridad no deben ser menos que aquel requerido para soportar el factor de las últimas cargas especificadas considerando las características dimensionales de la instalación del cinturón y del sujetador específico.

- Cada cinturón y guarnición de hombros deben ser sujetados de tal manera que ninguna parte pueda fallar ante una carga pequeña que pueda resultar de la aplicación de cargas igual a las especificadas multiplicadas por el factor de 1.33.

Este factor puede ser usado en lugar del factor de seguridad descrito en la parte 25.625. La carga hacia adelante no necesita ser aplicada a los cinturones de seguridad o sujetadores.

- Cada cinturón de seguridad debe ser equipado con un sujetador de metal a metal.

CONDICIONES DE ATERRIZAJE DE EMERGENCIA 25.651

- El avión, a pesar de no dañarse en un aterrizaje de emergencia, en tierra o en agua debe ser diseñado como lo describe esta sección, para proteger a cada ocupante bajo esas condiciones.

- La estructura debe ser diseñada para dar a cada ocupante una oportunidad razonable para escapar de golpes serios en un aterrizaje de emergencia menor, cuando:

1. Los asientos se usan apropiadamente, así como los sujetadores, y todas las provisiones de seguridad diseñadas.
2. Las ruedas son retráctiles.
3. El pasajero experimenta las fuerzas de inercia actuando separadamente, relativas a la estructura cerrada.

Arriba.	2.0 gravedades.
Adelante.	9.0 gravedades.
Lados.	1.5 gravedades.
Abajo.	4.5 gravedades.

FLAMABILIDAD DEL COJÍN DEL ASIENTO 25.AppF

a) Criterio de aceptación: Cada cojín debe cumplir el siguiente criterio:

- 1.- Por lo menos tres muestras de cojines de asiento y respaldo deben probarse.



2.- Si el cojín está construido con un material retardante al fuego debe proteger completamente el material o espuma del cojín.
3.- Cada unidad que sea construida debe tener un material retardante al fuego, un corazón de espuma, material de flotación y si es usada su vestidura, y el proceso de ensamble. Si se usa una mezcla distinta de material para el cojín del asiento o el respaldo todo debe ser probado de la siguiente manera:

Se requiere un quemador cuya flama no alcance el otro lado del cojín opuesto al quemador. La flama no debe exceder de 17 pulgadas de largo. El largo de la flama es la distancia perpendicular de la orilla de adentro del asiento más cercana al quemador a la evidencia más lejana de deterioro debido a la flama, incluyendo áreas de parcial o completo deterioro.

4.- El porcentaje de peso perdido por lo averiado no debe exceder del 10%.

b) Condiciones de prueba: La velocidad de aire vertical debe ser de 25 fpm +/- 10 fpm en la parte superior trasera del respaldo. Velocidad horizontal con velocidad abajo 10 fpm justo arriba del cojín del asiento.

El cojín del asiento para prueba debe medir de ancho 18 +/- 1/8 de pulgada, es decir, 45 +/- 3mm por 20 +/- 1/8, es decir, 508 +/- 3mm de fondo por 4 +/- 1/8 de pulgada (102 +/- 3mm) de grueso.

El respaldo debe medir 18 +/- 1/8 de pulgada (432 +/- 3mm) de ancho, por 25 +/- 1/8 de pulgada (635 +/- 3mm) de altura, por 2 +/- 1/8 de pulgada (51 +/- 3mm) de grueso.

(4) Las muestras deben ser acondicionadas a 70 +/- 5 F(21 +/- 2 C) 55 % +/- 10% de humedad relativa por lo menos 24 horas antes de la prueba.

d) Aparato de prueba.

(2) El quemador usado en la prueba debe tener:

I.- Una pistola modificada.

II.- Debe tener un chorro de 80 grados en spray con un gasto de 2.25 galones/hora a 100 psi.

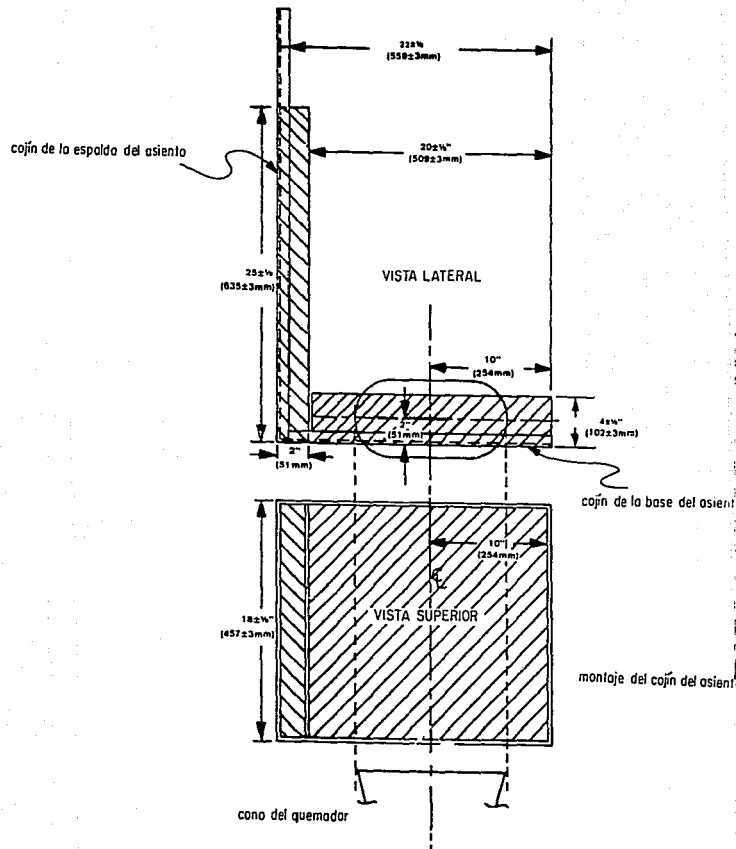
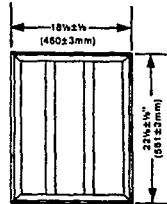
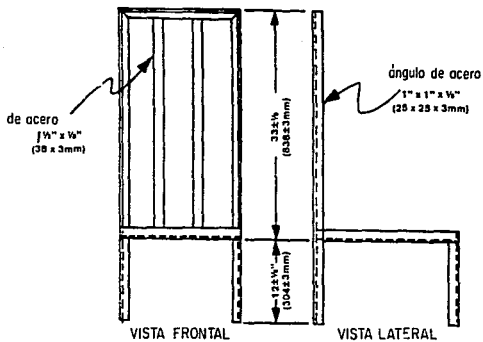
III.- Tener un quemador de 12 pulgadas (305 mm) instalado en la punta del tubo con una abertura de 6 pulgadas (152 mm) de alto y 11 pulgadas (280 mm) de ancho como se muestra en la figura:

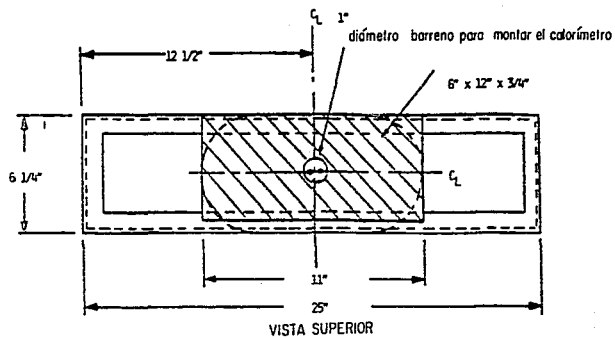
IV.- Tener un regulador de presión del combustible del quemador que es ajustable para alimentar 2 galones/horas de keroseno grado número 2 o equivalente.

e) Calibración: Poner el calibrador como muestra la figura a una distancia de 4 +/- 1/8 de pulgadas (102 +/- 3mm) de la salida del cono del quemador.

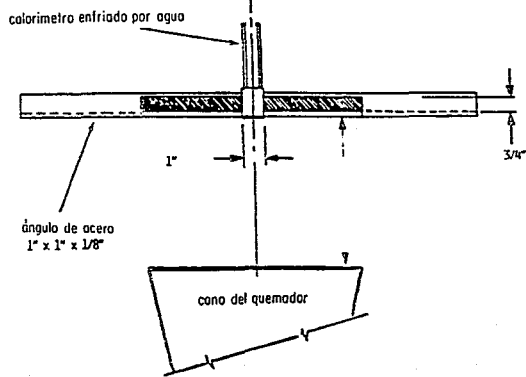
(2) Prender el quemador, y calentador 2 min. y ajustarlo para que de una lectura de 10.5 +/- 0.5 BTU/Ft 2seg (11.9 +/- 0.6 w/cm2) en el calorímetro cuando se den las condiciones apagar el calentador.





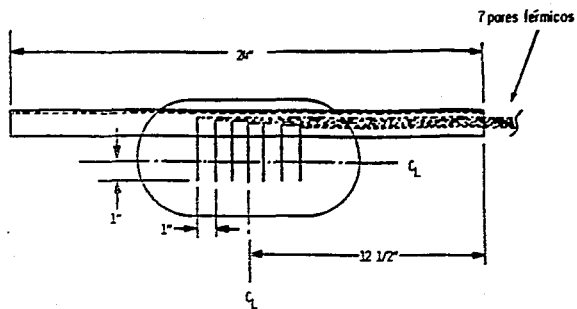


VISTA SUPERIOR

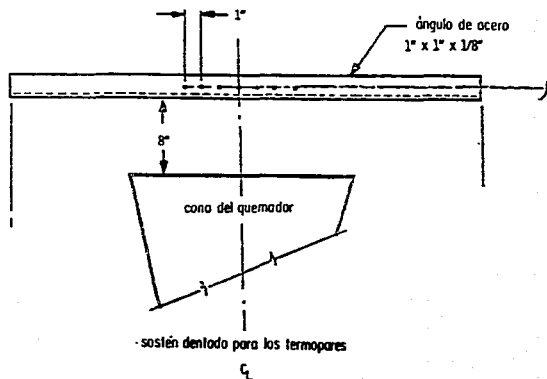


VISTA LATERAL

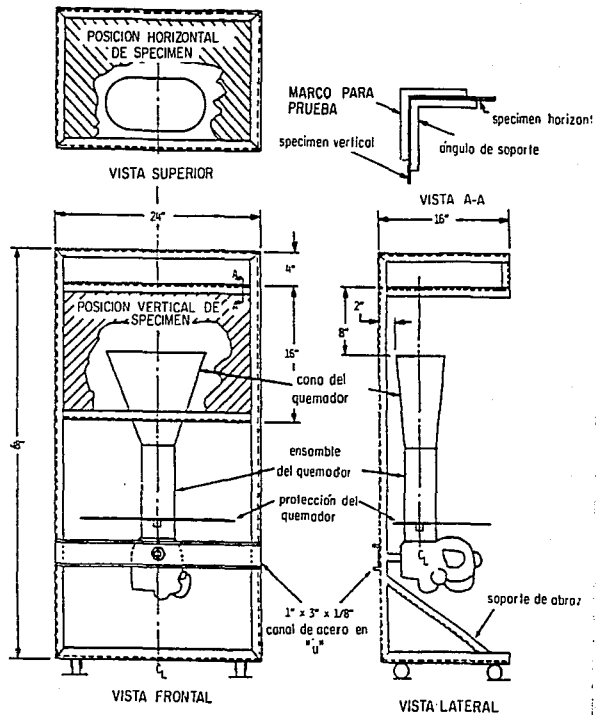
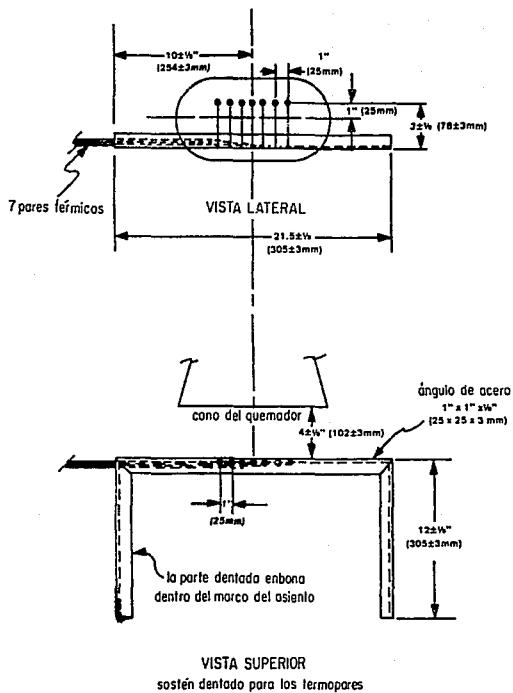
sostén del calorímetro



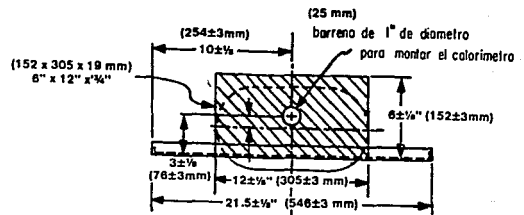
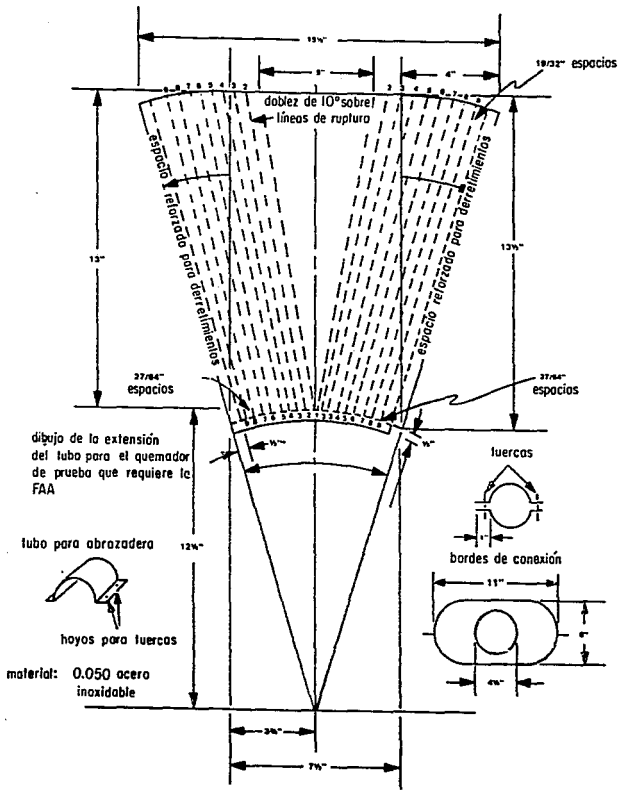
VISTA SUPERIOR



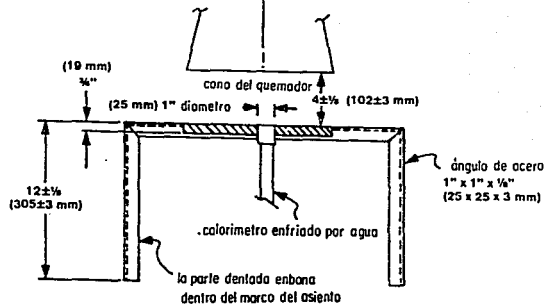
VISTA LATERAL



APARATO DE PRUEBA PARA MONTAJE HORIZONTAL Y VERTICAL



VISTA LATERAL



sostén del calorímetro

(3) Prender el quemador y asegurarse que los termómetros marquen 1900 +/- 100 F (1038 +/- 38 C), para completar las condiciones

f) Procedimiento:

- (1) Registrar el peso de cada muestra de asiento y respaldo para que sea cercana a las 0.02 libras (9 gr.).
- (2) La distancia de la salida del quemador al lado del asiento es 4 +/- 1/8 pulgadas (102 +/- 3mm).
- (3) Prender el quemador para reajustarlo y posteriormente ponerlo en la posición de prueba.
- (4) Exponer un asiento a la flama del quemador por 2 minutos y entonces apagar el quemador. Terminada la prueba, después de 7 minutos de iniciada la prueba, exponer el cojín a un gas extintor (Halon o Dioxido de Carbono).
- (5) Determinar el peso de los restos de asiento, el monto debe estar cercano a 0.02 libras (9 gramos) excluyendo cenizas.

Además de las normas anteriores existen boletines llamados Technical Standard Order que se expiden por la Federal Aviation Administration. Estos boletines se refieren a muy distintas cosas, se mandan a las Aerolíneas como información que deben tener y conocer, para el caso que la llegaran a necesitar. En estos boletines también aparecen las modificaciones más recientes de las normas internacionales.

En el TSO-C0d referente a asientos de pasajeros y anclajes aparece una lista de datos que el fabricante de éstos artículos debe tener:

- 1.- Una lista de planos, enumerando todos los planos y procesos que son necesarios para definir los artículos diseñados.
- 2.- Instrucciones y limitaciones de operación del equipo del fabricante.
- 3.- Las instrucciones de la instalación aplicables indicando restricciones u otras condiciones pertinentes a la instalación.
- 4.- El reporte de los resultados de las pruebas del fabricante requerido en 4.3 del Nas 809.
- 5.- Las instrucciones de mantenimiento y limpieza especial del fabricante.
- 6.- Reporte de los resultados de la prueba contra fuego del asiento.
- 7.- Tener copias de las especificaciones NAS No. 809 que se consiguen en la Nacional Standard Association.

También dentro de los TSO, existen las pruebas a las que se deben someter los materiales del producto que a continuación se describen a grandes rasgos:

No. 37.132

TORSION: Por lo menos una muestra de cada ensamble de tensión y elementos de seguridad deben ser probados para determinar que la torca necesaria para romper el ensamble tiene fricción y rompe con la cifra de seguridad, la cual es igual o mayor a la requerida.



TENSION: Por lo menos una muestra de cada tamaño de ensamble debe ser probado para determinar que el ensamble (incluyendo el margen de seguridad) no fallará ante ninguna carga de tensión, bajo la máxima carga determinada por los estándares de MIL o NAS. Para esta prueba se requiere de un ensamble (incluyendo margen de seguridad) con dos cables de 2 pies de largo apropiadamente atados a cada terminal del ensamble.

Si la muestra no falla durante la prueba de la máxima carga específica, no se necesita probarse posteriormente para su destrucción.

VIBRACION: Por lo menos una muestra de cada 3 medidas representativas de ensamble de tensión. El pequeño, el mediano y el grande, deben hacerse vibrar para determinar si los seguros que funcionan por presión u otro medio, no van a abrirse o a quedar fuera de lugar o de lo contrario que puedan perder su seguridad bajo condiciones de vibración normal del avión.

Se sugiere un cable con una tensión igual al 25% de la escala de la fuerza que tiene el cable y una frecuencia de 3600 cpm con cada amplitud de 1/8 de pulgada por 25 hrs.

FATIGA: Por lo menos una muestra de cada ensamble de tensión debe probarse con una carga repetida, en la cual una carga igual a 2/3 de la carga de tensión requerida, debe ser aplicada repetidamente a 300 aplicaciones sin falla de ningún elemento. Para esta prueba la muestra debe consistir del ensamble de tensión (incluyendo elementos de seguridad) con un cable de 2 pies de largo atado a cada terminal de ensamble.

FATIGA (TORSION): Una muestra de cada tipo de ensamble debe ser probada junto con su elemento de seguridad. Se debe probar con un examen de cargas repetidas en el cual una carga es igual a 2/3 de la torca (determinada en la prueba No. 1 arriba).

Se aplica en torsión primero en una dirección y luego reversa por 3000 ciclos completos sin fallar ningún componente. Para los cinturones de seguridad los esfuerzos deben ser de 1500 libras y 3000 libras en lugar de 3000 y 6000 libras.

Es importante decir que la mayoría de los cinturones de seguridad se compran ya hechos y esta prueba se debe pasar para poder venderse, es decir, que al adquirirlos ya es garantía de que están probados.

TSO-C25a

Cada parte fabricada debe contar con la siguiente información:

- a) Nombre y dirección del fabricante responsable.
- b) Nombre del equipo, tipo o modelo.
- c) Peso en fracciones de libras.



d) Número de serie y la fecha de fabricación.

e) Número de TSO aplicable.

La estructura del asiento debe ser capaz de soportar sin averiarse por lo menos 3 segundos durante las pruebas.

ESPECIFICACIONES: Estas especificaciones definen el comportamiento y los estándares de seguridad para asientos y anclajes que se certificarán.

Existen 3 tipos de asiento de pasajeros y anclaje usados en aviación civil:

Tipo I.- Transporte.

Tipo II.- Utilidad - normal.

Tipo III.- Acrobáticas.

3.1.- Los materiales deben ser de calidad, por la experiencia o por haber sido probados y haber probado que son adecuados para usarse en asientos y anclaje de aviación.

3.2.- Protección: Todos los miembros estructurales, deben ser debidamente protegidos de deterioro o pérdida de fuerza en servicio debido a temperaturas, corrosión, abrasión u otras causas.

3.3.- Protección contra el fuego : La cubierta y otros materiales expuestos usados en los asientos deben ser resistentes a la flama como se especificó anteriormente.

Fortaleza: Todos los asientos y anclajes debe diseñarse para las cargas más fuertes especificadas en la tabla.

Las cargas se deben considerar como si actuaran separadamente y basándolas en un peso por pasajero de 170 libras por tipo I.

Las cargas de lado, de arriba, de abajo, como se especifica en la tabla son las mínimas para condiciones de aviación. Las cargas hacia adelante corresponden a las de emergencia.

Cargas excedentes se multiplican por 1.05 de las cargas límites

DIRECCION DE FUERZA		TIPO I	TIPO II	TIPO III
Adelante	462 kg.	10,20lb(6.0g)	1,710lb(9.0g)	1,710lb(9.0g)
Al lado	102 kg.	2,25lb(1.5g)	2,85lb(1.5g)	2,85lb(1.5g)
Arriba	154 kg.	3,40lb(2.0g)	5,70lb(3.0g)	6,55lb(4.5g)
Abajo	346 kg.	7,65lb(4.5g)	1,254lb(6.6g)	1,710lb(9.0g)
Atrás	115 kg.	2,55lb(1.5g)		



Los asientos estando ocupados deben soportar cargas excedentes un tiempo mínimo de 3 segundos y deben soportar sin tener ninguna ruptura o deterioro.

Si se deforma no debe intervenir con las operaciones de emergencia del avión.

Las caras del asiento deben ir libres de orillas filosas esquinas peligrosas, con las que se pueda golpear el pasajero en cualquier accidente.

Cuando se prueba el asiento bajo cargas particulares, el asiento debe acomodarse en la posición más crítica.

2.9 SITUACIÓN MUNDIAL CON RESPECTO A LA SEGURIDAD DE LOS ASIENTOS

El 28 de febrero se realizó, una junta de varios organismos internacionales como la IATA (International Air Transport Association), la ATA, AIA y FAA para discutir sobre la seguridad de los asientos.

Esta reunión se realizó a partir del último accidente en Inglaterra, en Midland en el cual los pocos sobrevivientes que difícilmente hubo fue por estar en asientos de 16 gravedades.

En esta reunión se analizan los beneficios que para las Aerolíneas representa tener asientos de 16 gravedades, pero trata también la problemática en la que todos se encuentran, que les impide hacer un cambio que les daría mayor seguridad.

CONCLUSIONES

1.- Los objetivos de seguridad de la noticia 88-8 están soportados. Dinámicamente calificados como (16 g) asientos que aumentan la seguridad del pasajero.

2.- Las aerolíneas están instalando asientos de pasajeros de 16 g., un avión recientemente construido basado en la noticia del impacto del 11/86.

Las aerolíneas están instalando aproximadamente 300,000 asientos de 16 g. anualmente.

3.- Generalmente las aerolíneas reemplazan asientos en un ciclo de 14 a 16 años, el doble de la vida de los asientos que se asume de 7 años. La mayoría de los asientos no se reemplazan durante la vida económica del avión.

4.- La noticia no incluye estimados de costos y beneficios del período de vida de 7 años.

5.- Los beneficios de la información se calculan en 120 millones de dólares. La mala noticia del 11 del 86, la FAA no ha reconocido las estadísticas recientes de seguridad y los esfuerzos de la industria por evitar accidentes. El beneficio de 10 años son más aproximados a un rango de 20 a 30 millones de dólares.



6.-Una información técnica y económica de los productores de asientos dice que no ha establecido que pueda permitir a la industria cambiar de tipo de asientos. La FAA ha acordado seguir participando en el desarrollo junto con la industria por implantar los nuevos asientos.

7.- No está disponible una circular 25.502-1 en la cual se prueba los beneficios en estática y dinámica de los nuevos asientos.

8.- Un TSO refleja éstas pruebas estáticas y dinámicas pero aún no pueden ser una prueba para aprobar los asientos de 16 gravedades como norma de producción e instalación.

9.- El costo mínimo para implementar asientos de 16 gravedades con 7 años de vida es de 1026 millones de dólares.

El impacto económico para reemplazar 27 mil asientos es desconocido. El reemplazo de 13 mil asientos puede aproximarse a 179 millones de dólares, tomando en cuenta todas las Aerolíneas existentes.

10.- Los miembros de la ATA necesitarán aproximadamente 261 mil asientos de 16 gravedades durante 1989-1998. Esto aunado a los 30 mil asientos de 16 gravedades actualmente en servicio, representan el 40% de los asientos en servicio al final de 10 años de beneficio.

11.- Los costos exceden los beneficios en por lo menos 900 millones de dólares. El costo total no puede determinarse debido a la falta de información de productores de asientos.

12.- Una alternativa es que los beneficios son mayores que los costos. Una alternativa es la de adquirir aviones nuevos equipados con asientos de 16 gravedades hasta que se reemplacen completamente los asientos esto tendrá beneficios por 25 millones y un costo de 48 millones por ejemplo de relación.

13.- Reconstruir aproximadamente 100 mil asientos recién hechos con paquete que aún no están disponibles aumenta el costo en por lo menos 44 millones y beneficios por no más de 11 millones de dólares. Esto no es una alternativa buena.

Durarán igual que un asiento original y los 44 millones no incluyen la depreciación. Esto de la reconstrucción dependerá de casos muy especiales.

14.- El costo mínimo (928 millones de dis.) entre la alternativa ATA y la noticia del accidente del 8 del 88 aproxima el costo total de impacto de las nuevas reglas de la FAA.

15.- La FAA no toma en cuenta las reducciones en casualidades de los asientos que ciertamente resultan a partir del 27 de septiembre de 1988 con la reglamentación (No. 121-199) que refleja algo parecido a la seguridad.

Finalmente las recomendaciones son que no se puede poner al asiento de 16 gravedades como norma porque el impacto económico para las Aerolíneas no sería absorbido. La única forma de ir cambiando asientos viejos por los de 16 gravedades es la de adquisición de nuevos aviones que vengan con asientos de 16 gravedades y de los restantes ir cambiando, según su vida útil. De esta manera no se hará tan difícil su implantación para las aerolíneas.



Como podemos ver después de las conclusiones de esta reunión, el problema, es evidentemente económico. Los asientos tienen un costo muy alto y resultan de difícil adquisición inclusive para las Aerolíneas más grandes. Esta es otra justificación del proyecto y lo define como un asiento de 16 gravedades o menos por no entrar como norma que sea necesariamente de 16 gravedades.

CONCLUSIONES DE LA UNIDAD CONDICIONANTES DEL PROYECTO

- a) Falta de recursos.
- b) Necesidad de ingreso a mercados internacionales.
- c) Se puede construir en México.
- d) Alto costo de la competencia, limitantes en cuestión ergonómica, no ofrecen distintas posiciones, asientos electrónicos, altos costos de mantenimiento y de adquisición.
- e) Los materiales se pueden sustituir por plásticos con tecnología extranjera pero de manufactura mexicana.
- f) La primera limitante de diseño son las normas internacionales que se deben de cumplir para que el asiento pueda usarse en cualquier avión.
- g) Los problemas físicos se pueden mejorar.
- h) La sustitución actual de las Aerolíneas internacionales no les permite adquirir asientos más seguros por los altos costos. Por lo mismo no se puede normalizar su uso en 16 gravedades. Necesitan bajos costos y mayor seguridad.

Lo anterior justifica de más el proyecto tratando de solucionar los problemas anteriores con un producto viable y factible que pueda llegar a sustituir a los asientos actuales dando mejores costos y mayor seguridad.



GLOSARIO UNIDAD II

1. **RIELES DE SUJECION.** Piezas de forma especial que se encuentran en el piso del avión para sujetar los asientos.
2. **ALUMINIO 2024 Y 7076** (ver el punto 2.5 Unidad II). Aleaciones especiales de Aluminio usadas en aviación.
3. **EXTRUSION.** Proceso de fabricación de perfiles a base de presionar material fundido y hacerlo pasar por un dado con la forma del perfil.
4. **TROQUEL.** Pieza metálica usada por Troqueladoras para dar forma a un metal por medio de golpes.
5. **FUNDICION O FORJA.** Fundición: proceso para formar piezas metálicas con material fundido, en un molde cerrado. Forja: proceso por el cual se da forma a piezas por medio de golpes.
6. **POLIURETANOS.** Plástico, formado por dos componentes en un molde cerrado, comercialmente se conoce como hule espuma.
7. **ABS.** Plástico, altamente ligero, rígido, capaz de ajustarse a cualquier forma, usado anteriormente en carcasas de asientos e interiores de avión.
8. **POLICARBONOS.** Polímeros con baja formación de cristales, alto peso molecular, obtenido del bisfenol.
9. **TERMOFORMADOS O INYECTADOS.** Termoformar: proceso por el cual se reblandece una hoja de plástico, para que tome la forma de un molde. Inyectado: piezas de molde al que se inyecta plástico fundido estando cerrado.
10. **ADAPTABLE A PASOS DE 34" HASTA 38".** Paso: es el espacio que hay entre la parte delantera de un asiento y la delantera del siguiente.
11. **16 GRAVEDADES.** 16 aceleraciones de gravedad, es decir $16 \times 9.81 \text{ m por seg}^2 = 156.96 \text{ m/s}^2$.
12. **DENSIDAD DEL POLIURETANO.** Cantidad de material por unidad de peso de una pieza.
13. **UNIDAD DE CONTROL PERSONAL (PCU).** Sistema eléctrico con controles que tiene un asiento para oír radio, ver video, llamar sobrecargo, prender luz o aire acondicionado.
14. **COJIN LUMBAR.** Cojín puesto para soportar la zona lumbar cuando se está sentado.
15. **PALANCA.** Barra rígida, móvil, alrededor de un punto de apoyo para transmitir un movimiento.



UNIDAD III MODELO TEÓRICO DE FUNCIONAMIENTO

3.1 Funcionamiento básico de un asiento para pasajeros de avión

Todo producto tiene un funcionamiento básico, en este caso también se tiene funcionamiento básico del cual se partirá para mejorar el valor de uso del asiento, es decir, incrementar sus funciones y mejorar el servicio que le pueda dar al pasajero, dentro de esto se puede mejorar la relación del pasajero con el asiento.

Lo más objetivo en la función del asiento será dar al pasajero una posición de confort, pero por las condiciones de transporte, las personas se encuentran en constante peligro durante el vuelo y en caso de un accidente, de esta manera el asiento debe tener ciertas condicionantes que puedan proporcionar no sólo confort para cualquier vuelo sino seguridad máxima en caso de accidente y así dar al pasajero mayores posibilidades de sobrevivir.

Este sería el funcionamiento básico del asiento, pero cuando se empieza a contar con que los vuelos duran horas y el pasajero permanece sentado todo ese tiempo, empieza a darse la necesidad de que pueda cambiar su posición de varias maneras y esto lo puede conseguir reclinando el respaldo, teniendo una piecera y curvas que se puedan ajustar a la espina dorsal. Además de estas alternativas, está la de tener entretenimiento personal con audio y video, algunas Aerolíneas manejan audio, con estaciones de distintos tipos de música que se oyen con audífonos desechables, y otras ya tienen monitores en los que pueden disfrutar de películas, en algunas Aerolíneas se tienen monitores comunes y en los mejores casos se tienen en cada asiento, de esta manera se va cambiando el funcionamiento básico.

No se niega que es el mismo problema del diseño de un asiento, que tiene el mismo tiempo, que tiene la humanidad de existir.

Pero cuando nos encontramos con limitantes tan extensas (según las normas) y funciones tan amplias que se deben dar al usuario, el problema es mucho más complicado de lo que parece. Cada elemento que lo compone debe diseñarse especialmente, desde la estructura, los mecanismos, la forma, el entretenimiento, las cubiertas, procurando no exceder el peso que se requiere por normas y tratando de cumplir con las especificaciones de materiales necesarios para que el asiento sea aceptado dentro del estricto ámbito de la Aviación. Por otro lado tenemos el costo, que limita aún más el diseño.



3.2 PROPUESTAS DE MOVIMIENTO, AJUSTE Y ELEMENTOS DE ENTRETENIMIENTO

Propusimos movimientos para el asiento que van a dar el ajuste a cualquier tipo de cuerpo, es decir, va a tener un ajuste universal. Para dar al cuerpo ajuste, se requieren movimientos de partes que van a dar equilibrio y soporte al cuerpo.

Estas partes son: El soporte cervical (1) o cabecera, el soporte lumbar (2), el reclinamiento y piecera.

Se hicieron varias propuestas para cada movimiento hasta llegar al mecanismo óptimo para cada movimiento. El primer propósito para dar movimiento, es que ningún mecanismo sea electrónico, porque su adquisición y mantenimiento es mucho más caro que un mecanismo mecánico-hidráulico. En la instalación de estos mecanismos, se requiere un cableado especial para cada asiento. Lo cual hace que el producto tenga complicaciones al instalarse.

1.- SOPORTE CERVICAL O CABECERA

En esta zona es importante tener un soporte porque va a permitir a la persona relajar su cuerpo sin tener que cargar con su cabeza, además es una zona donde debe haber máxima protección para evitar desnucamiento en un impacto. Si el pasajero desea dormir puede hacerlo confiadamente sin que su cabeza caiga por el relajamiento hacia los lados, este soporte le dará también seguridad al dormir.

En cuanto al mecanismo se pensaron varias posibilidades:

- a) Subir y bajar el soporte y ajustarlo donde el pasajero quiera manualmente. Se propuso que fuera por medio de una corredera y un dispositivo que el pasajero apretara y lo subiera o bajara al gusto, este dispositivo iba a ser un freno que cuando se accionara, la cabecera tendría una posición fija. Pero el gran inconveniente fue la posición del dispositivo, ésta tenía que ser en la parte lateral superior del respaldo, la cual resultaba incómoda para maniobrar.
- b) Esta propuesta, se basa en tener un mecanismo de engrane y cremallera (3) que subía y bajaba con un cilindro hidráulico (4), accionado desde el descansabrazos. Aquí el problema fue que el cilindro debía funcionar con una fuerza externa a él, que lo hiciera subir o bajar, no existe este tipo de cilindro todos requieren de una fuerza externa a ellos que los hagan moverse, ya sean fuerza humana, por aire o líquido, y en un avión es difícil implementar una compresora únicamente para estos mecanismos, por el peso, el ruido y continuas descomposturas y fugas de aire.
- c) El mecanismo definitivo fue un elevador mecánico con un cable de acero que subirá el soporte y lo bajará, enrollando el cable en una polea, este mecanismo funcionará con un motor de corriente directa, comercial que no necesita instalación eléctrica especial, porque puede alimentarse de las líneas eléctricas que van normalmente a cada asiento. En este mecanismo



va a incluirse dos microswitches(5) que estarán en los extremos de la guía del soporte por donde correrá, con la intención de apagar el motor cuando llegue al tope y evitar que éste se queme.

Estas propuestas también se hicieron para el soporte lumbar ya que su movimiento es igual, sube y baja para ajustarse a la altura que tenga cualquier persona. Es así como el soporte lumbar se moverá de la misma manera.

2.- RECLINAMIENTO

Este movimiento también es muy importante porque dará a la persona distintos ángulos que le permitirán conseguir un verdadero relajamiento, y posiciones distintas con las que su cuerpo no se cansará por ir sentado.

Aquí el movimiento se basaría en una palanca con un punto de giro, con cambio en la manera de jalar dicha palanca para que el asiento recline.

La primera propuesta fue seguir usando el cilindro hidráulico que se usa en todos los asientos, que actúa con el empuje del cuerpo y regresa con un resorte a compresión(6), pero con este cilindro se presentaba el mismo problema que tienen los actuales asientos, piezas irreparables, desechables, con altos costos de importación, etc.

La segunda fue tratar de conseguir un cilindro que funcione a base de aire con una válvula check(7) que cuando entra aire de un lado, se mete el vástago del cilindro reclinando el asiento. La función era igual, ya que regresaba con un resorte, pero tuvo dos problemas: el primero, fue encontrar el seguro mecánico que fijaría el vástago donde el pasajero quisiera, y accionarlo desde el descansabrazos con la pieza comercial que actualmente se usa, se pudo implementar un seguro por trinquete(8), pero el problema fue que el aire que permanecía dentro del cilindro es compresible(9) y al poco tiempo el respaldo cambiaría de posición, teniendo un pequeño juego.

Entonces se optó por un sistema completamente mecánico con resortes que funcionarían para regresar a posición normal reclinando gracias al empuje que proporciona el cuerpo y teniendo como seguro mecánico un freno de anillo que detendrá al vástago donde el pasajero quiera.

3.- LA PIECERA

Tiene un movimiento igual al respaldo, gira sobre un punto y debe detenerse donde uno quiera, sólo que en este movimiento no se tiene una fuerza que lo haga actuar como se tiene en el respaldo que el pasajero se recarga y empuja venciendo al respaldo.

Aquí sólo se tiene la fuerza de las piernas para bajar la piecera y regresarla a su lugar inicial. Es por eso que se requiere una fuerza



que levante la piecera, lo cual era imposible de conseguir con un cilindro hidráulico o neumático(10) independiente.

Pero, se logró el movimiento con el sistema mecánico que accionado con resortes que jalarán la palanca de la piecera al liberar el freno de anillo.

Es así como se seleccionaron los mecanismos, a partir de propuestas que fueron hechas por distintos motivos, hasta que se seleccionó el mejor mecanismo que hiciera el movimiento sin presentar complicaciones y errores de funcionamiento.

Los ajustes al cuerpo que tendrán cada movimiento son distancias y curvas basadas en estudios antropométricos(11), que dan estándares dentro de los cuales estarán los movimientos de cabeceras, soporte lumbar, reclinamiento y piecera.

Las distancias que moverán los soportes lumbar y cervical son distancias que podrán dar soporte a un 95% del Universo(12) que se tomó en cuenta para diseñar, con estas distancias, estos soportes alcanzarán la zona cervical y lumbar de personas altas y bajas.

El centro de giro del respaldo también está a cierta distancia que se verá posteriormente, la cual al girar y llegar a su máxima distancia, no molesta a la espalda sino que se va adaptando a la curva natural de la espalda.

La piecera también tiene ajuste para personas altas y bajas, mediante una extensión que se detiene con un seguro de presión, esta extensión sirve para personas que tienen piernas largas, evita que le cuelguen.

Entretención: el entretenimiento en el asiento es muy útil, por varios motivos, el primero es que el pasajero se relaja, olvida por un momento que va volando a muchos pies de altura y a una velocidad muy alta.

De esta manera por medio del audio se puede programar música de distintas clases para distintos gustos, que harán el vuelo más placentero. Si además de esto tenemos la posibilidad de rentar películas de estreno abordo y verla en nuestro monitor privado, el pasajero tendrá un vuelo increíble, entretenido, y divertidísimo, se olvidará de las largas horas que permanecerá en el aire.

El entretenimiento que se ofrece es opcional según sean las posibilidades del cliente, se diseñarán espacios para adaptar el entretenimiento que se guste, ya sea sólo audio o también video.

Posteriormente se mostrarán distintos modelos de entretenimiento que ofrece el mercado y cómo se hace funcionar para cada asiento.

3.3 PARÁMETROS DE RESISTENCIA Y SEGURIDAD BASADOS EN LAS NORMAS DEL PUNTO 2.7

Un asiento así como cualquier objeto que se usará a bordo de un avión, debe cumplir con parámetros de resistencia y seguridad, ya que de la seguridad en su uso de cada objeto, se garantizará la seguridad de cada persona a abordo.

Con mayor razón un objeto que está en contacto directo con el pasajero, debe proteger antes que nada la vida de la persona.

El asiento debe calcularse para las siguientes fuerzas: las que al aplicarse no deben destruir la estructura del asiento y de esta



manera dar al pasajero más posibilidades de salvar su vida en caso de accidente.

Las partes más importantes que no deben sufrir deformación o desprendimiento son:

- En primer lugar los anclajes, éstos siempre deben de permanecer fijos a los rieles de sujeción, para que el asiento no se proyecte hacia adelante.
- En segundo lugar las patas no deben fracturarse, ya que si sucediera ésto el asiento perdería estabilidad y de nada serviría que el anclaje permaneciera fijo, las patas y el anclaje es lo más importante, es lo que debe resistir más.
- Posteriormente el otro elemento que debe resistir al igual que los anclajes y las patas, es el cinturón de seguridad y su unión al asiento, ya que de él depende que el pasajero no salga proyectado hacia el frente sin la protección del asiento.
- Las otras partes, el respaldo y el asiento, pueden deformarse, pero no completamente, ya que si esto sucede el pasajero, se lastimaría, el asiento debe comportarse como una cápsula, que absorba golpes y no llegue a deformarse completamente.
- En última instancia las partes que pueden deformarse sin mayor peligro son los descansabrazos, mientras sirvan de escudos laterales durante el impacto es suficiente.

En la resistencia, lo más importante debe ser los elementos que sujetan al asiento y al pasajero.

La mancuerna de asientos de clase V.I.P. o Primera Clase deben pesar a lo máximo 55 kilos. Y para las pruebas de resistencia el peso del pasajero debe ser de 77.112 kg para cada asiento, en total hablamos de 209.224 kg para una mancuerna de asientos.

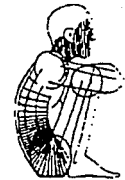
El asiento con éste peso se someterá a las siguientes pruebas, las cuales debe resistir, dependiendo de estas pruebas se puede calcular lo que debe resistir cada parte.

El asiento se somete a 3 tipos de fuerzas:

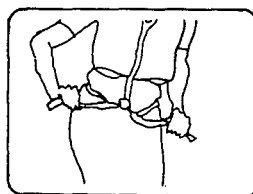
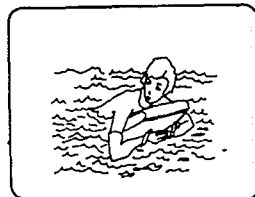
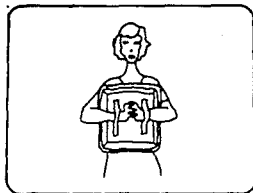
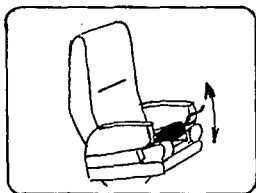
- Cargas inerciales
- Cargas dinámicas
- Cargas secundarias

CARGAS INERCIALES: Son las cargas que cualquier asiento recibe en condiciones normales, durante las pruebas, se deben aplicar estáticamente de la siguiente manera:

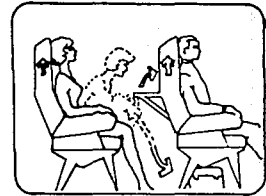
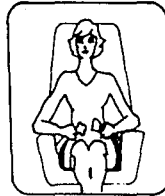
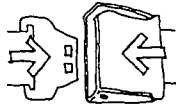
Adelante:	9.0 gravedades
Abajo:	8.1 gravedades
Arriba:	4.5 gravedades
Atrás:	1.5 gravedades
Lados:	3.0 gravedades



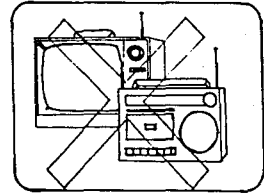
EN CASO DE ACUATIZAJE
JALE EL LISTON DEL CHALECO
SALVAVIDAS Y SIGA
LAS INSTRUCCIONES



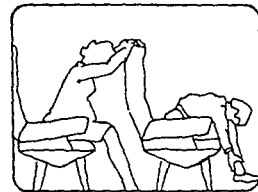
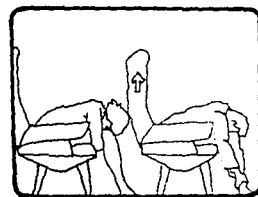
AL DESPEGUE Y ATERRIZAJE



RESTRICCIONES A BORDO



POSICIONES DE SEGURIDAD
EN CASO DE EMERGENCIA



La gravedad se deriva de la fuerza con que la tierra atrae hacia su centro cualquier objeto que está suspendido en el espacio, dicho objeto caerá hacia la tierra con una aceleración de 9.81 m/seg². Las aceleraciones a las que se someterá el asiento están medidas en gravedades, es decir:

Adelante:	9.0 gravedades X 9.81 m/seg ²	= 88.29 m/seg ²
Abajo:	8.1 gravedades X 9.81 m/seg ²	= 79.46 m/seg ²
Arriba:	4.5 gravedades X 9.81 m/seg ²	= 44.14 m/seg ²
Atrás:	1.5 gravedades X 9.81 m/seg ²	= 14.17 m/seg ²
Lados:	3.0 gravedades X 9.81 m/seg ²	= 29.43 m/seg ²

Esto sucede en condiciones normales de vuelo.

CARGAS DINAMICAS: Estas cargas se aplican lanzando el asiento con determinada fuerza que sufra un impacto y analizar resultados:

La más importante de todas las pruebas dinámicas es la que se realiza hacia adelante, esta carga va de 9 gravedades a 16 gravedades:

$$9 \text{ gravedades} \times 9.81 \text{ m/seg}^2 = 88.29 \text{ m/s}^2$$

$$16 \text{ gravedades} \times 9.81 \text{ m/seg}^2 = 156.96 \text{ m/s}^2$$

En este caso como el asiento es lanzado, es decir, no permanece estático como en las pruebas inerciales, se debe tomar en cuenta, el peso del asiento más el peso promedio del pasajero que se estipula por normas, es decir:

peso máximo de mancuerna:	55 kg
peso promedio máximo de pasajero:	77.112 kg
peso máximo de un sólo asiento:	27.5 kg

En estas pruebas nos interesa saber con qué fuerza se impactará el asiento, ya que esta medida nos indicará la resistencia que debe tener el asiento en un impacto. Es importante aclarar que el asiento puede resistir estas fuerzas de impacto pero ello no garantiza que el pasajero sobrevivirá a cualquier accidente porque las condiciones de cada accidente son distintas, si por ejemplo la estructura del avión no soporta el accidente, está por demás que el asiento resista 16 gravedades, puede desplomarse el piso del avión adonde se sujetan los asientos, y aunque éstos permanezcan anclados al piso, el piso tiene comportamientos muy serios y es casi imposible que alguien resista esos golpes y la velocidad con que son recibidos. En estos casos la única utilidad del asiento es



dar facilidad de identificación de pasajeros.

Regresando a cifras teníamos que nuestro interés real es la fuerza con la que se impactará el asiento para determinar la resistencia que deben tener sus partes.

Para esto tenemos involucradas las siguientes fórmulas:

1.- Fuerza= Masa X Aceleración Gravedad= 9.81 m/seg²

2.- Peso= Masa X Gravedad

Tenemos que:

Peso de un asiento=	27.5 kg
Peso del pasajero=	<u>77.112 kg</u>
suma de pesos=	104.612 kg

Para poder saber nuestra fuerza, necesitamos conocer antes la masa, que podemos conocer con la fórmula 2:

Peso= Masa X Gravedad

Masa= Peso/ Gravedad, Por lo tanto

Masa= 104.612 kg/9.81 m/seg²

Masa= 10.66 kgmasa 1 kgm/seg² = 1 kgmasa

Teniendo la masa, ya podemos calcular nuestras fuerzas de impacto que va de 9 gravedades a 16 gravedades.

a) 9 gravedades X 9.81 m/seg² X 10.66 kmasas = 941.17 kgm/seg²

b) 16 gravedades X 9.81m/seg² X 10.66 kmasa = 1673.19 kgm/seg²

En unidades de fuerza, es decir, Newtons sería:

1 nw = 9.81 kgm/seg² a) 95.93 nw

b) 170.75 nw

El asiento debe resistir entre 95.93 nw y 170.55 nw en un impacto hacia adelante.

Existe un porcentaje de seguridad del 20% el cual se -
agrega a los valores a) y b), es decir:

a) 115.116 nw }
b) 204.66 nw } límite de resistencia de un asiento en un impacto.



Además de la prueba anterior se realizan unas combinaciones:

A los lados + Abajo 1.9 gravedades + 1.5 gravedades

$$1.9 \text{ gravedades} \times 9.81 \text{ m/seg}^2 \times 10.66 \text{ kgmasa} = 198.69 \text{ kgmasa}$$

$$1.5 \text{ gravedades} \times 9.81 \text{ m/seg}^2 \times 10.66 \text{ kgmasa} = 156.86 \text{ kgmasa}$$

En newtons sería:

$$20.25 \text{ nw} + 20\% = 24.30 \text{ nw}$$

$$15.99 \text{ nw} + 20\% = 19.18 \text{ nw}$$

A los lados debe resistir 24.30 nw ya con su porcentaje de seguridad.

Abajo debe resistir 19.18 nw con porcentaje de seguridad.

Dentro de las pruebas dinámicas se realizan pruebas especialmente para los anclajes y ataduras de los cinturones de seguridad:

1) Adelante: 9 gravedades

2) Arriba: 4.5 gravedades

3) Lado: 3 gravedades

} estos valores en lugar de agregarles el 20% de seguridad se multiplican por 1.33.

En el caso del cinturón se toma el peso del pasajero ya que es realmente lo que lo detendrá en un impacto:

$$\text{Peso} = 77.112 \text{ kg}$$

$$\text{Masa} = \text{peso} / \text{gravedad} = 77.112 \text{ kg} / 9.81 \text{ m/seg}^2 = 7.86 \text{ kgm}$$

$$1) \text{ Adelante: } 9 \text{ gravedades} \times 7.86 \text{ kgm} \times 9.81 \text{ m/seg}^2 = 693.95 \text{ kgm/seg}^2 = 70.73 \text{ nw}$$

$$2) \text{ Arriba: } 4.5 \text{ gravedades} \times 7.86 \text{ kgm} \times 9.81 \text{ m/seg}^2 = 346.97 \text{ kgm/seg}^2 = 35.36 \text{ nw}$$

$$3) \text{ Lado: } 3 \text{ gravedades} \times 7.86 \text{ kgm} \times 9.81 \text{ m/seg}^2 = 231.31 \text{ kgm/seg}^2 = 53.58 \text{ nw}$$



Las anteriores cantidades más el coeficiente de 1.33 da la resistencia real, del cinturón de seguridad hacia arriba, adelante y hacia un lado.

- 1) Adelante = 94.07 nw
- 2) Arriba = 47.02 nw
- 3) Lados = 53.58 nw

CARGAS SECUNDARIAS: Estas cargas se aplican estáticamente, como se hacen las pruebas inerciales, aquí no se toma en cuenta los pesos.

- 1) Descansabrazo del pasillo:

Abajo $181.44\text{kg} + 20\%$ (parámetro de seguridad) = 217.72 kg

Lado $136.08\text{ kg} + 20\%$ = 163.29 kg

- 2) Respaldo :

Lados 136.8 kg (aplicado arriba) + 20% = 163.29 kg

Atrás 136.08 (aplicado en esquinas superiores) +20% = 163.29kg

Mesa para comer 68.04 kg (hacia abajo) + 20% = 81.64 kg

- 3) Descansabrazos central:

Lados $68.04\text{ kg} + 20\%$ = 81.64 kg

Abajo $113.4\text{ kg} + 20\%$ = 136.08 kg

Como Conclusión vemos que los cálculos anteriores nos dicen que la máxima fuerza a la que se somete un asiento en un impacto es de 204.66 nw, esta fuerza, debe soportarse durante tres segundos sin que el asiento sufra deformaciones.

Obviamente esta fuerza debe repartirse entre toda la estructura del asiento pero principalmente en los anclajes los cuales deben resistir la tensión de 204.66 nw para que el asiento no se desprenda. Si éstos resisten, se garantiza que al menos el asiento permanecerá en su lugar. En cuanto a las otras partes, cada una tiene su margen de resistencia que aparecen en los cálculos anteriores.



GLOSARIO UNIDAD III

1. **CERVICAL.** Nombre de la zona que se encuentra a la altura de la nuca sobre la espina dorsal.
2. **LUMBAR.** Nombre de la zona que se encuentra a la altura de la cadera sobre la espina dorsal.
3. **ENGRANE Y CREMALLERA.** Engrane: rueda dentada que transmite movimiento. Cremallera: vástago dentado que transmite movimiento a un engrane.
4. **CILINDRO HIDRAULICO.** Cilindro que se mueve gracias a una fuerza que proporciona la presión de un líquido dentro de él.
5. **MICROSWITCHES.** Interruptores pequeños que apagan un sistema presionándolo levemente.
6. **COMPRESION.** Fuerza que comprime.
7. **VALVULA CHECK.** Válvula que por medio de un balín obstruye o libera una entrada de aire, para ejercer presión o quitarla para mover algo.
8. **TRINQUETE.** Seguro que resbala por los dientes de una rueda para detenerla.
9. **COMPRESIBLE.** Que se está comprimiendo gracias a una fuerza.
10. **NEUMATICO.** Movimiento por fuerza de aire.
11. **ANTROPOMETRICO.** Medidas humanas.
12. **95% DEL UNIVERSO.** 95% del grupo de personas u objetos que se escogen para un estudio.



UNIDAD IV MODELOS TEÓRICOS INICIALES Y PROPUESTAS DENTRO DE ESTOS

4.1 MODELO TEÓRICO I Y II

CONCEPTO A }
CONCEPTO B } PARA CADA MODELO RESPECTIVAMENTE
CONCEPTO C }

Para poder atacar un problema de diseño, es importante, una vez teniendo los elementos principales que nos dan información sobre el tema, definir parámetros de diseño, que nos darán la entrada para poder atacar el problema.

Dichos parámetros pueden basarse en cualquier parte del producto que sea básica para su diseño, es decir, aquellas partes del producto que forzosamente deben formar parte del nuevo diseño.

Con este motivo se realizaron dos modelos teóricos de los cuales se partió para el desarrollo del producto, cada modelo propone tres maneras distintas de atacar el problema.

MODELO TEÓRICO I

En un asiento lo más importante, es la estructura ya que ella es la que realmente proporcionará al pasajero la acción de sentarse, los demás elementos son muy importantes, pero sin la estructura no existirían.

Este modelo se basa precisamente en la estructura del asiento. El asiento debe tener soporte lumbar y soporte cervical móviles, así como reclinamiento y piecera, cada movimiento requiere mecanismos.

En este modelo se propone que dichos mecanismos se integren a la estructura y se armen al mismo tiempo que ésta.

MODELO A (MODELO TEÓRICO I)

En este concepto la principal tendencia es tener el respaldo de una sola pieza, así como el asiento, dejando espacios dentro de



estas piezas para colocar los mecanismos.

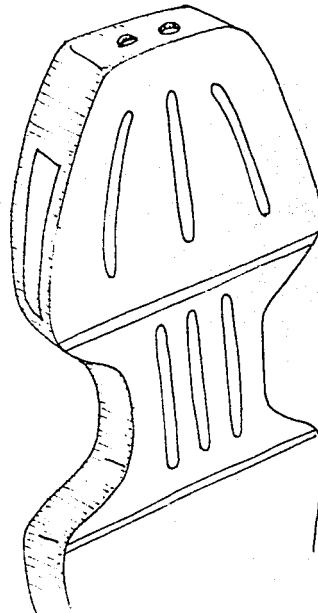
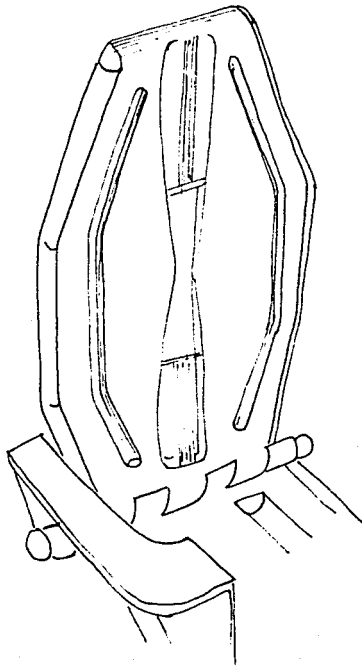
En un principio se pensó en una lámina doblada y soldada que se estructura por medio de perfiles (1) cuadrados, en caso de otro proceso de fabricación podría hacerse de una pieza troquelada (2) y estructurada de la misma manera por medio de perfiles.

El principal inconveniente fue que, tener el respaldo y el asiento sólidos representaba mucho peso, los perfiles no cambiaban en nada la manera en la que se estructuran los asientos actuales.

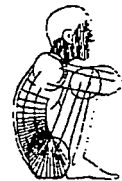
CONCEPTO B (MODELO TEÓRICO I)

En este concepto se pensó adelgazar las partes laterales del respaldo para que no fuera tan pesado como el anterior, y que soportara la zona importante de la espalda del pasajero.

Su forma permite autoestructurar (3) con poliuretano; se daría la forma necesaria para el respaldo y el asiento.



57



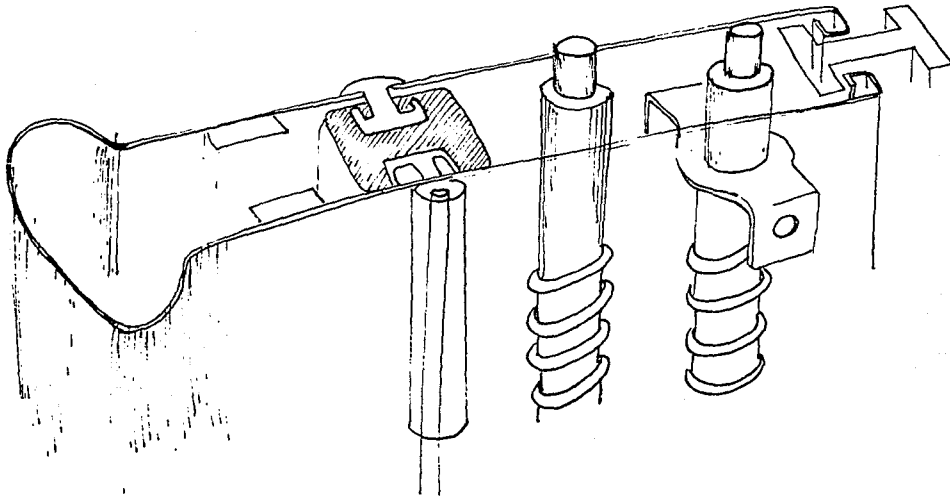
CONCEPTO C (MODELO TEÓRICO I)

Se basa en tres piezas para el respaldo y tres piezas para el asiento, las cuales son perfiles doblados o troquelados (4) que se unen entre sí, por medio de un perfil en forma de "I" que entra en los perfiles.

Los mecanismos estarían en la pieza de en medio tanto del respaldo como en el asiento.

Este concepto también se desarrollaría en inyección (5).

En cuanto a su estructura, se puede conformar con sus mismos dobleces.



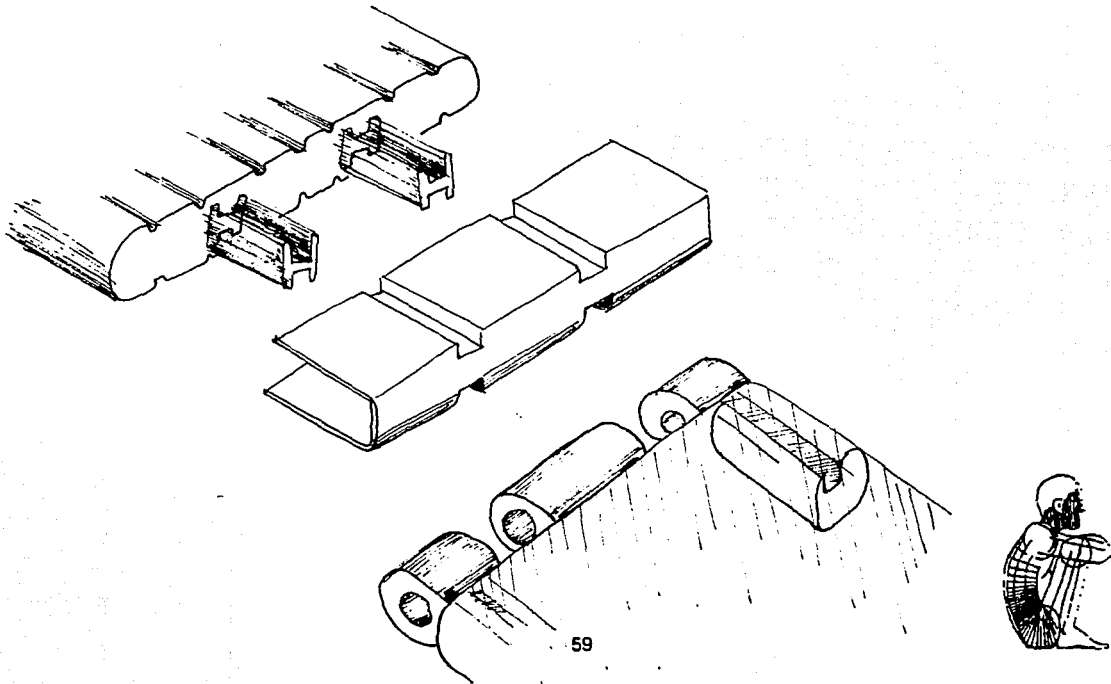
MODELO TEÓRICO II

Este modelo también se basa en la estructura del asiento. Cuenta con soportes cervical y lumbar, piecera y reclinamiento móviles, los mecanismos se arman independientemente a la estructura.

CONCEPTO A (MODELO TEÓRICO II)

Consiste en un perfil especialmente diseñado al cual se arman todos los componentes, como la lámina que forma el asiento, respaldo y mecanismos, estos últimos se arman encima de la estructura.

Este concepto puede realizarse en materiales plásticos y metálicos.



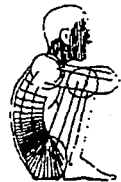
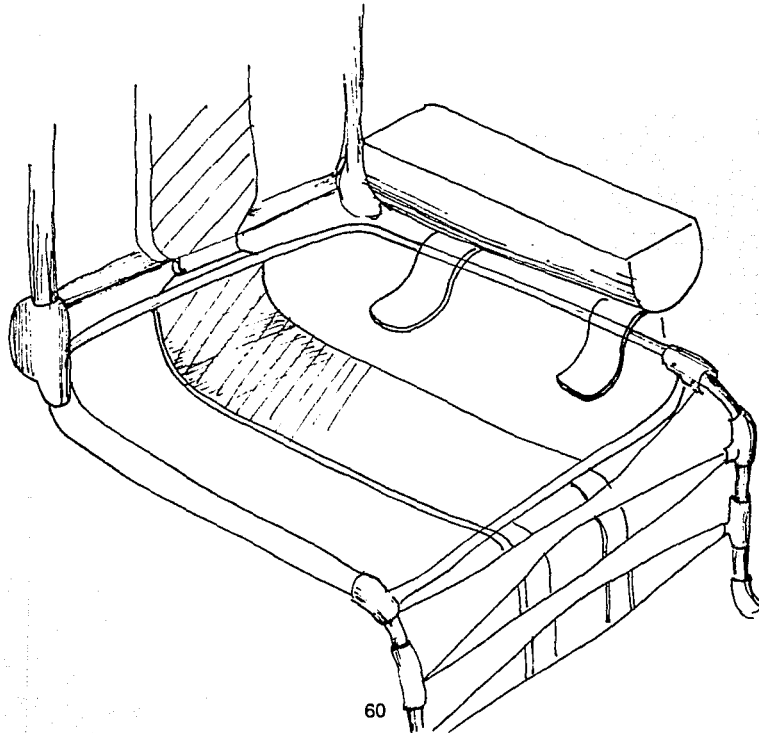
CONCEPTO B (MODELO TEÓRICO II)

Este concepto puede considerarse como mecanismos independientes a la estructura, así como formando parte de ella, funciona como columna vertebral.

El reclinamiento funciona con un sistema neumático, este mismo movimiento se haría en la piecera y la cabecera, o soporte cervical.

El sistema funciona como un globo que al dejar salir el aire, se desinfla y se dobla.

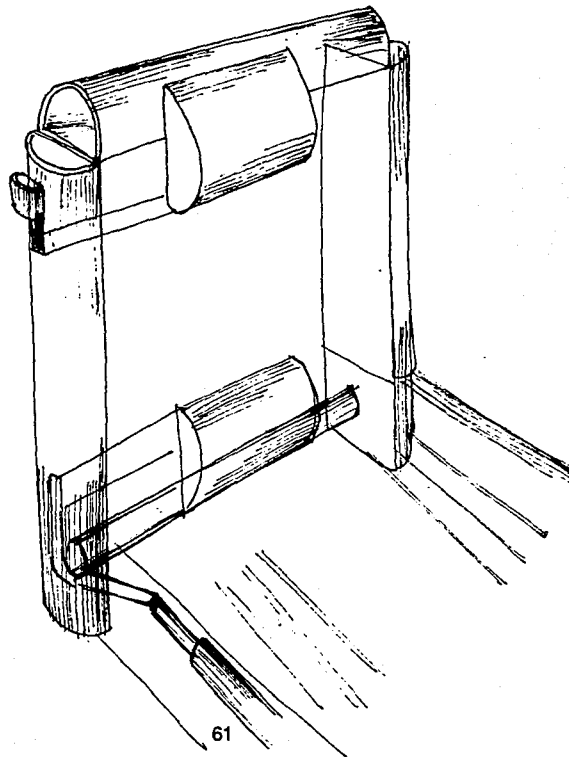
Su desarrollo es complicado porque todo el asiento trabaja con un sólo mecanismo, que es difícil de usar en el avión por el suministro de aire (necesita forzosamente una compresora que alimente cada asiento).



CONCEPTO C (MODELO TEÓRICO II)

Se basa en todos los movimientos del asiento que se controlarán por mecanismos que se colocarán sólo en las partes laterales del asiento.

Son perfiles de forma especial donde se arman dichos mecanismos y transmiten movimientos a la zona que se requiera.



4.2 EXPLICACIÓN DEL CONCEPTO DEFINITIVO

El concepto que se escogió como parámetro de diseño, fue el concepto C del Modelo Teórico II.

Se eligió éste por causas distintas, en primer lugar, ofrece independencia de todas sus partes, los perfiles laterales alojarán todos los mecanismos, ésto permite dar mantenimientos a todos los mecanismos sin desarmar y desmontar completamente el asiento, teniendo acceso por los perfiles a estos componentes.

Esa es la primera ventaja. Otro punto importante es que el asiento se estructura únicamente por estos perfiles; sin necesidad de armar todo el respaldo y el asiento.

Otra ventaja es que a estos perfiles pueden sujetarse todos los componentes del asiento como:

Patas.

Descansabrazos.

Respaldo.

Diafragma de respaldo (6) y asiento.

Mecanismos.

Picera.

Igual como se sujetan estos componentes pueden quitarse sin mayor problema, según se desee.

Otra ventaja sería la optimización de peso, ya que lo más pesado serán los perfiles, porque estructurarán y alojarán casi todos los elementos del asiento.

Como vemos este concepto ofrece muchas posibilidades de diseño, en cada parte que lo forma, por eso se eligió como el óptimo para comenzar el desarrollo del diseño.

Las características anteriores servirán como parámetro en todo el desarrollo.



GLOSARIO UNIDAD IV

1. **PERFILES.** Piezas plásticas o metálicas largas con una forma continua a todo lo largo.
2. **TERMOFORMADA.** Formada con calor (pieza plástica)
3. **AUTOESTRUCTURA.** Se estructura por su misma figura, sin elementos extras.
4. **TROQUELADOS.** Piezas formadas a golpes de troquel.
5. **INYECCION.** Proceso por el cual se inyecta plástico fundido a un molde.
6. **DIAFRAGMA DE RESPALDO Y ASIEN TO.** Lámina fija a la estructura a la cual se pega el acojinamiento.



UNIDAD V CONSIDERACIONES ERGONOMICAS

5.1. IMPORTANCIA DE LOS PERCENTILES EN EL DISEÑO DEL ASIENTO

El asiento, es un objeto hecho para satisfacer la necesidad de sentarse del hombre.

Este problema, es un tema de diseño desde que el hombre tuvo la capacidad de sentarse.

Lo que diferencia este asiento de los demás, es principalmente la seguridad, y resistencia que debe ofrecer para garantizar al máximo la vida del usuario, dadas las condiciones a las que se somete. Por estas limitantes y muchas más que se trataron en las normas del punto 2.7 se debe emplear tecnología mas avanzada, que la que se utiliza en un asiento normal o a pesar de esto el asiento sigue estando íntimamente relacionado al cuerpo humano, por lo cual necesita estar diseñado en torno a la persona que lo va a usar.

Dicha persona puede ser, tanto un Anglosajón alto como un latino pequeño, así que las medidas del asiento deben elegirse en base a las medidas de estas personas.

Como las medidas pueden variar mucho, se requiere tomar un Universo de Personas, del cual se van a tomar todas las medidas involucradas en el asiento, las más grandes y las más pequeñas.

Dentro de este Universo de personas, existen unos porcentajes los cuales involucran ciertas medidas iguales, por lo que esos subgrupos de medidas iguales se llaman PERCENTILES.

El percentil ubica las medidas de un porcentaje de personas, para los que se va a diseñar un objeto.

En nuestro caso los PERCENTILES son muy importantes, porque gracias a ellos sabemos las medidas que un objeto debe llevar y las distancias a que debe moverse, para conseguir ajuste corporal.

Los percentiles que se tomarán en cuenta, son los siguientes:

95 percentil de Hombres anglosajones y

50 percentil de Mujeres latinas.

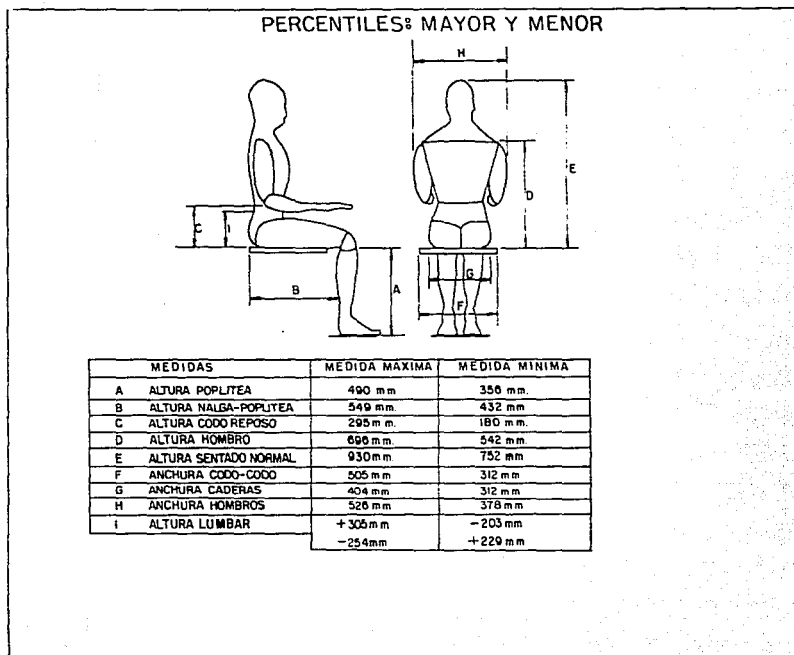
Cómo se usan los percentiles?

Cada percentil se utiliza para algo muy específico. El 95 percentil de hombres anglosajones se toma en cuenta para definir espacios de producto, ya que si cabe una persona alta puede haber una persona baja.

El percentil de mujeres latinas se toma en cuenta para definir los alcances de controles, porque al alcanzar un objeto una persona pequeña estando sentada, puede ser alcanzado por una persona grande.



A continuación aparece un plano de las medidas máximas y mínimas, según los percentiles, que se tomarán en cuenta para el diseño del asiento.



5.2. JUSTIFICACIÓN DE LAS MODIFICACIONES DE LA POSICIÓN ACTUAL

La posición definitiva que se escogió para trabajar, es la posición común de todos los asientos, tiene ciertas variantes que le van a dar al asiento mucho más versatilidad, para adaptarse a cualquier tipo de cuerpo.

Altura del Asiento: La altura del asiento, que se maneja actualmente, es cómoda para una persona alta, siendo incómodo para personas bajas, sus pies quedan colgando, al estar colgados provocan hinchazón y mala circulación.

Esto ocurre porque la orilla del asiento presiona las corvas o parte posterior de la rodilla, dificultando el paso normal de la sangre. Al pasar menos sangre o a velocidad menor de la acostumbrada, las extremidades inferiores no tienen suficiente irrigación y van perdiendo sensibilidad.

Por este motivo, se justifica bajar la altura de asiento a una distancia que evitará molestias.

Además se propone como un buen auxiliar, la piecera que sostendrá las piernas evitando las molestias por una presión constante en las corvas.

La parte más importante es el Respaldo; en los asientos comunes las curvas lumbar y cervical se encuentran a una distancia fija, en el que sólo se sentirá cómodo el pasajero alto.

En este caso el cambio será que estas curvas sean adaptables a cualquier cuerpo, y servirá para darle mejor apoyo al pasajero y una posición más sana en vuelos largos lo cual le permite cambio de posición, para no sentirse cansado.

Otra variante en el asiento será la inclinación del respaldo, la cual ya no será hasta 15 grados, sino que podrá reclinarse hasta 135 grados con respecto al plano vertical. Esta inclinación se propone tan amplia con el fin de que el pasajero tenga mayor posibilidad de estar cómodo durante su vuelo.

En algunos casos no podrán ir completamente reclinados porque ocupa mucho espacio y algunas Aerolíneas necesitan más asientos abordo (mayor densidad), y colocan los asientos muy pegados, con poca inclinación para no molestar al pasajero de atrás.

Esta inclinación puede graduarse en el mecanismo correspondiente.

Dentro del estudio de pasajeros, se pudo hacer una investigación de campo en la cual se tomaron las siguientes fotografías:

En la primera se aprecia un hombre alto, que se adapta muy bien a las curvas del respaldo, y el soporte cervical queda exactamente bajo de su nuca.

En este caso, no se presentará incomodidad porque cada parte está en su lugar exacto.

En cambio, en la fotografía 2 se muestra una mujer baja, que su cuerpo no se adapta a las curvas del asiento, si observamos su nuca, ésta queda por debajo de la curva cervical.

Después de observar las fotografías, comprobamos que lo más necesario era la movilidad del soporte cervical y lumbar. para que



cualquier persona pueda estar cómodamente sentada, durante las horas de vuelo.

5.3 EXPLICACION Y UTILIDAD DE LOS ESQUEMAS DEL CENTRO DE GRAVEDAD

El centro de gravedad, es un cálculo que se realiza al cuerpo humano, en distintas posiciones. Este cálculo sirve para saber cuál es el punto de mayor resistencia del cuerpo en cierta posición, en este caso es la posición de sentar.

Dependiendo de donde se encuentre este centro se colocará la estructura que servirá como apoyo a todo el peso del asiento y del pasajero.

De esta manera también se puede calcular el porcentaje de peso que recae sobre una pieza del asiento, según sea la posición, y así saber cuanto debe resistir cada una.

Pasos del Cálculo de Centro de Gravedad.

- 1.- Fijar posición del sujeto.
- 2.- Trazo de segmentos corporales(1) por una línea recta (eje mecánico).
- 3.- Medición de los segmentos.
- 4.- Multiplicar el porcentaje de la longitud segmentaria por la longitud del segmento.
- 5.- Marcar centros de gravedad segmentario de lo proximal a lo distal(2).
- 6.- Trazar un eje de coordenadas verticales.
- 7.- Medir distancias horizontales del centro de gravedad segmentario al eje.
- 8.- Multiplicar las distancias horizontales por el porcentaje del peso corporal.
- 9.- Se suman los productos algebraicamente.
- 10.- Con el resultado de la suma, se traza una paralela al eje de coordenadas.
- 11.- Trazar eje de coordenadas horizontales y repetir los números 7,8,9 y 10.



DISTANCIAS

1.- Vertex	Primera cervical.
2.- Primera cervical	tercera lumbar.
3.- Eje hombro	eje codo derecho.
4.- Eje hombro	eje codo izquierdo.
5.- Eje codo	dedo distal derecho.
6.- Eje codo	dedo distal izquierdo.
7.- Eje pierna	eje rodilla derecha.
8.- Eje pierna	eje rodilla izquierda.
9.- Eje rodilla	dedo distal derecho.
10.- Eje rodilla	dedo distal izquierdo.

PASO 3	% longitud segmentaria	PASO 4	PASO 7
1) 31 cm	1.0	31.00 cm	48
2) 58 cm	.451	26.15 cm	22
3) 34 cm	.444	15.09 cm	15
4) 34 cm	.444	15.09 cm	15
5) 57 cm	.666	37.96 cm	6
6) 57 cm	.666	37.96 cm	6
7) 63 cm	.444	27.97 cm	-14.6
8) 63 cm	.444	27.97 cm	-14.6
9) 71 cm	.600	42.60 cm	-46
10) 71 cm	.600	42.60 cm	-46



% peso corporal	PASO 8	PASO 9
1) .0760	3.64	-3.94
2) .4270	9.39	
3) .0672	1.008	
4) .0672	1.008	
5) .0624	0.3744	
6) .0624	0.3744	
7) .2316	-3.38	
8) .2316	-3.38	
9) .1412	-6.49	
10) .1412	-6.49	

Posterior al paso nueve, una vez trazado el eje de coordenadas horizontales, se localiza la primera coordenada del centro de gravedad, posteriormente se repiten los puntos 7,8,9 y 10 para obtener la segunda coordenada del centro de gravedad.

PASO 7	% Peso Corporal	PASO 8	PASO 9
1) -40.2	.0706	-2.83	3.90
2) -36.2	.2470	-8.94	
3) -30	.0672	-2.01	
4) -30	.0672	-2.01	
5) 12	.0624	0.7488	
6) 12	.0624	0.7488	
7) 0.65	.2316	0.1505	
8) 0.65	.2316	0.1505	
9) 63.4	.1412	8.95	
10) 63.4	.1412	8.95	



ZONA DE SOBRIETE
ZONA DE LUMINARIA
ZONA DE CONTROL DE RECLAMAMIENTO

90 PERCENTIL DE HOMBRIL
MAYO SIMON

90 PERCENTIL DE MUJERES
LERNIA

ZONA DE SOBRIETE LUMINARIA NOVEL

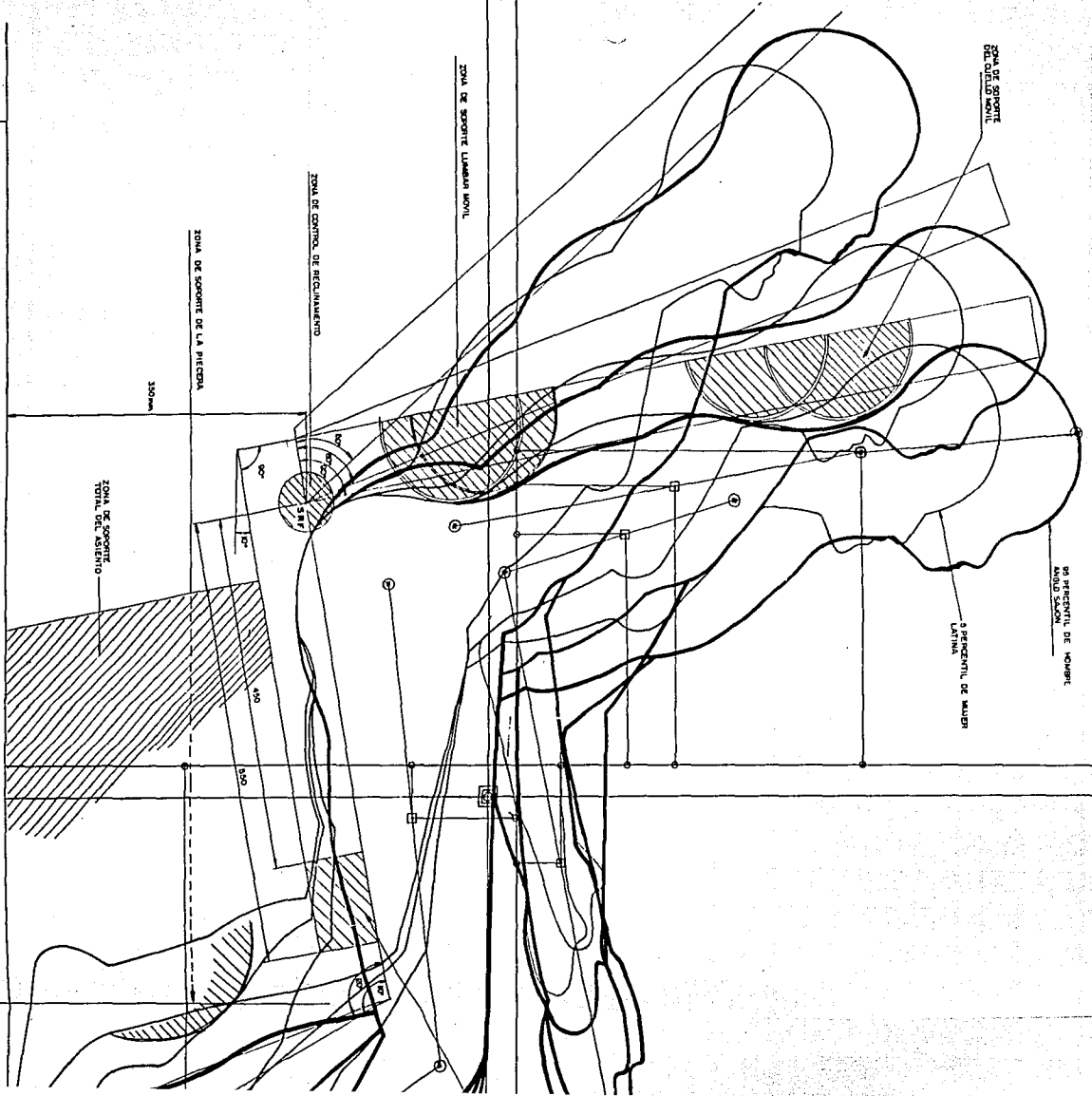
ZONA DE CONTROL DE RECLAMAMIENTO

ZONA DE SOBRIETE DE LA PIEDRA

350mm

ZONA DE SOBRIETE
ZONA DEL ASIENTO

PASO: 36" = 913mm = 903mm



95 PERCENTIL DE HOMBRE
ANCHO SALON

0 PERCENTIL DE MUJER
LATINA

POSIBLE EXTENSION DEL ASIENTO 100mm

110° Y 120° CON RESPECTO A LA
HORIZONTAL ES LA POSICION COMODA
DE LA PIERNAL

AREA DE SOPORTE
TAL DEL ASIENTO

PASO = 38° = 66.52cm = 665.2mm



MIRIAM SANTOS MARTINEZ
ASIENTO PARA PASAJEROS DE AVION

T.E.P. III

ACOT: mm.

VISTA LATERAL DE CENTRO DE
GRAVEDAD

24 SEP. 90

ESC:

A-1 /

En el plano sabemos por coordenadas donde se localiza el centro de gravedad, el cual nos dice en que posición debe ir el principal apoyo del asiento.

5.4 PARÁMETROS ERGONOMICOS DEL ASIENTO, RESPALDO DESCANSABRAZOS Y OTRAS PARTES DEL ASIENTO

ASIENTO:

- 1) Inclinación mínima 5 grados, máxima 15 grados respecto al horizontal.
- 2) Altura de la rodilla máxima 36 cm, mínima 33 cm ó máxima 46 mínima 43.2 cm
- 3) Ancho suficiente.
- 4) Posición que no empuje a la persona hacia adelante.
- 5) Evitar formas cóncavas que presionen las piernas.
- 6) Largo mínimo 43.2 máximo 54.9.

RESPALDO

- 1) Inclinación respecto al asiento.
mínima 95 grados, máxima 105 grados normal;
mínima 30 grados, máxima 45 grados reclinado.
- 2) Cabecera móvil ajustables en altura y sostén lateral.
- 3) Debe haber concavidad a los lados, no en todo el respaldo.
- 4) Altura 63.5 arriba del punto de referencia del asiento (SRP) (3).
- 5) Soporte arriba de la zona lumbar a 53.3.
- 6) Región sacra 7.6 - 19.1 arriba del SRP.
- 7) Mínima medida de cabecera 12.7.



DESCANSABRAZOS

- 1) Altura 9 pulgadas 20.32 cm - 22.86.
- 2) Bastante ancho.
- 3) Paralelo al piso o a la superficie del asiento.

OTROS

- 1) Mesas antifuncionales detrás del asiento. Funcionales en descansabrazos.
- 2) Espacio para comer con asiento reclinado al frente.
- 3) Cojines, no deben ser suaves.
- 4) Cinturón de seguridad cerca del centro de gravedad.
- 5) Angulo de comodidad de piernas 110 grados-120 grados.
- 6) Centro curva lumbar 22.9 a 25 arriba de SRP.
- 7) Curva soporte lumbar 1.5 - 2.5.
- 8) Radio promedio 25.4 plano vertical.

5.5 ALCANCE, FUERZA Y COMODIDAD

Alcance: Cuando se extiende el brazo y la mano todo lo que podemos tocar alrededor es lo que está a nuestro alcance, existen dos tipos de alcance, el fino y el finito, el fino es un alcance normal y al segundo es el alcance que una persona tiene al estirarse.

Para el asiento se usara el alcance fino, tomando en cuenta el 50 Percentil, del cual se habló en el punto 5.1. se toma el 50P. porque dentro de éste se encuentran las personas más pequeñas y si ésta persona alcanza los controles del asiento está garantizado que las personas más grandes los alcanzarán fácilmente.

Los controles pueden limitar el movimiento, al ser botones, palancas o botones de presión, ya que el movimiento es muy simple. El alcance cómodo de controles se tiene en el área que describe el pivote que forma el codo, y no el hombro.

Los movimientos sin cansancio que realiza el pivote del codo están a 7.6 cm en todas las direcciones excepto al lado contrario del cuerpo.

Las fuerzas hechas por mano o pie tiene magnitud, duración, dirección, velocidad de movimiento, distancia de movimiento,



colocación, forma de control, edad, sexo, raza, tipo de cuerpo.

Dentro de controles, aquellos que están atrás del plano de la espalda no son buenos.

Además las fuerzas disminuyen con la edad, a los 60 años disminuye 50%, para mujeres 25%. Los controles de uso frecuente disminuyen la fuerza en 33% y cuando la fuerza se sostiene 50%.

Para una mano una fuerza arriba de 178 N. es muy fatigante. La mínima resistencia para controles de mano son 8.9 N. De dedo 3.1 N., el mínimo radio de mano 3.8 cm de diámetro.

Los controles del asiento se cuidaron que tuvieran las especificaciones anteriores, y no se pusieron arriba del pivote del hombro.

En cuanto a la COMODIDAD, tiene mucho que ver la densidad del poliuretano que se utiliza para el acojinamiento, éste debe ser suave arriba de la zona lumbar como a 53 cm. arriba del asiento.

Además el respaldo debe tener a esta altura una curvatura de menos 101 cm, esto permitirá abrazar los hombros, dándoles soporte.

En la región sacra la dureza del poliuretano debe ser mayor que en la parte superior del respaldo esto permite dar estabilidad y abrazar la cadera.

En el asiento, la curva del respaldo se dará con distintos tamaños de acojinamiento, que en las partes laterales, será más ancho, esta parte abrazará los hombros.

Además hay cambios en la dureza del poliuretano en la zona lumbar y cervical que servirá de soporte de dicha región.



GLOSARIO UNIDAD V

1. **SEGMENTOS CORPORALES.** Líneas trazadas de pivote a pivote que forman las articulaciones del cuerpo en línea recta.
2. **DE LO PROXIMAL A LO DISTAL.** Medida tomada del punto más próximo a la columna vertebral hacia el punto más lejano.
3. **SRP.** Punto de referencia del asiento, lugar donde se junta el plano del respaldo y del asiento.



UNIDAD VI DISEÑO (DESARROLLO)

6.1. POSICIÓN DEFINITIVA

La posición definitiva no cambia mucho de la posición actual, en el asiento definitivo se propone bajar la altura de asiento, dar movilidad a la cabecera y zona lumbar para dar apoyo tanto a una persona pequeña como a una grande. En el plano se indican las zonas donde van los soportes y que distancia tienen que recorrer para alcanzar el promedio de personas más altas que se tomaron en cuenta.

Para la inclinación del respaldo se tomó como máxima la de 45 grados con respecto al asiento, o sea, 135 grados con respecto a la horizontal, con esta inclinación se puede dormir cómodamente, sin necesidad de estar completamente acostado, esta inclinación se puede graduar en el mecanismo de reclinamiento, consiguiéndose inclinaciones menores según sea el espacio disponible, porque un asiento con mucha inclinación ocupa mucho más espacio.

Por último se propone la piecera que dará mayor equilibrio y comodidad al pasajero, esta puede quitarse si así se requiere.

6.2 MECANISMOS PARA CADA MOVIMIENTO

CABECERA Y SOPORTE LUMBAR: El mecanismo empleado en la cabecera o soporte es exactamente igual al mecanismo del soporte lumbar. Es igual porque ambos tienen que recorrer una distancia hacia arriba y hacia abajo para poderse ajustar a diferentes tamaños de cuerpos.

De esta manera la función principal es subir y bajar un dispositivo que pesa menos de 100 gr.. Se intentó usar mecanismos a base de engranes y cremalleras(1) o usar correderas movidas por cilindros hidráulicos o neumáticos, esto no funcionó porque estos cilindros requieren de una fuente de poder externa, como una compresora que esté suministrando de aire a cada cilindro en caso de que fuera neumático, estos mecanismos implicaban equipo especial para poder funcionar, por eso se desecharon.

La intención principal es tener un asiento autosuficiente, porque esto facilita su uso, adquisición y mantenimiento.

Para estos movimientos se eligió un elevador como de ventana de automóvil. Funciona a base de un cable, el cual es el que va conectado directamente al dispositivo curvo de la cabecera y soporte lumbar, éste cable viaja a través de un tubo, al término del tubo se encuentra una polea a la que se va enrollando el cable.

La polea se mueve gracias a un motor sincrónico(2), el cual se acciona desde el descansabrazos con un switch de doble sentido



ZONA DE SOPORTE
DE LA CABEZA

50 PERCENTIL DE HOMBRE
MAYO 24 AÑOS

5 PERCENTIL DE MUJER
LATAVA

ZONA DE SOPORTE LUMBAR INFERIOR

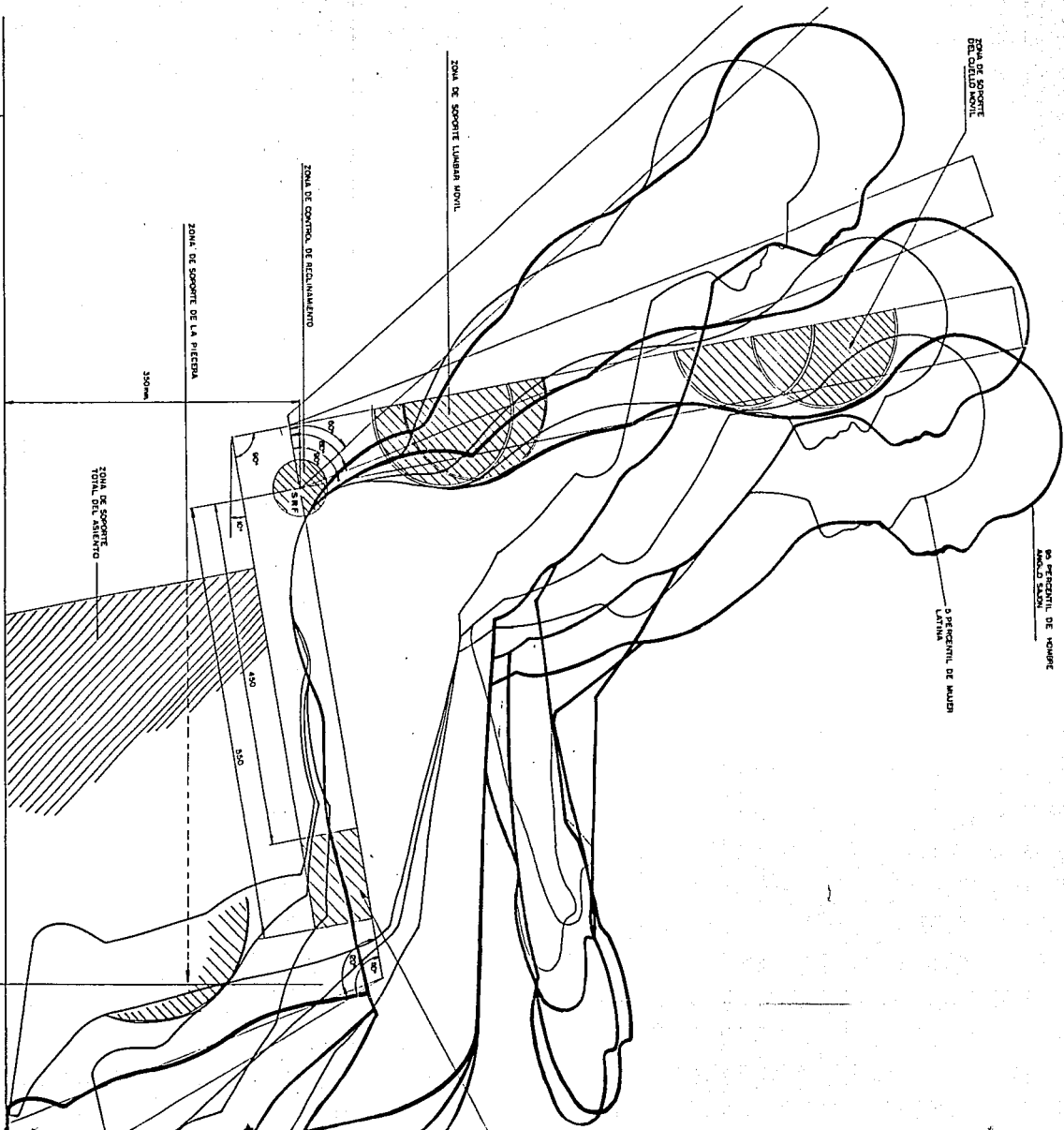
ZONA DE CONTROL DE EQUILIBRIO

ZONA DE SOPORTE DE LA PIERNA

300mm

ZONA DE SOPORTE
TOTAL DEL PIE

PA502-36" 580,23cm x 840,24cm



85 PERCENTIL DE HOMBRE
ANGLO SAJON

5 PERCENTIL DE MUJER
LATINA

POSIBLE EXTENSION DEL ASIENTO 100mm

110° Y 130° CON RESPECTO A LA
HORIZONTAL ES LA POSICION COMODA
DE LA PIERNA.

PIE

DE SOPORTE
AL DEL ASIENTO

PASO: 36" = 91.52 cm. = 915.2 mm.

	MIRIAM SANTOS MARTINEZ	TEP III
	ASIENTO PARA PASAJEROS DE AVION	
ACOT. mm	VISTA LATERAL DE LOS PERCENTILES ESCOGIDOS Y SU MOVIMIENTO	24 SEP 90
ESC:		A-1 /

moverá la polea en sentido de las manecillas del reloj y al contrario.

Este mecanismo tiene un dispositivo de seguridad que garantiza larga vida al motor, evitando quemaduras; tiene dos microswitches(3) uno a cada extremo de la corredera, cuando el soporte llega hasta arriba o abajo el switch se acciona por aprisionamiento y automáticamente el motor se apaga, este dispositivo evita que el motor siga caminando y pueda quemarse.

Posteriormente se hablará de las características del motor y de los microswitches.

De los demás componentes, diremos que sus materiales son tubo o perfil tubular de aluminio, cable de acero, y una polea de Nylon autolubricado.

PIECERA Y RECLINAMIENTO: En estos movimientos también se usan los mismos mecanismos.

Estas dos partes estaban trabajando con palancas jaladas por un cilindro hidráulico, sellado, el cual presentaba muchos problemas, de adquisición y compostura, es casi desechable.

En lugar de usar el cilindro, se propone un vástago(4) al cual se va a unir la palanca tanto del respaldo como de la piecera respectivamente, por medio de un resorte de compresión podrá meter el vástago y jalar en este caso la piecera. El respaldo en este primer paso no requiere resorte de tensión porque cuenta con el peso del pasajero que al recargarse vence al mecanismo y reclina.

Para mantener con seguridad la posición de ambas partes se requiere un seguro mecánico, el cual se implementará con un seguro de anillo que al ser presionado libera al vástago y éste puede correr libremente, este seguro se acciona desde el descansabrazos.

Para regresar tanto la piecera como el respaldo que empuje la palanca y la regrese a su lugar, se usará un resorte a tensión.

En el descansabrazos se pondrá el mismo sistema de botón para reclinar que se usa actualmente, se compone de un botón que al apretarse jala por medio de una palanca un cable de acero que aprieta el freno de anillo y permite al vástago correr.

La carrera(5) del vástago se gradúa por medio de unos pernos de acero, los cuales se van ajustando en el vástago cada hoyo para perno, dará una inclinación distinta para el asiento.

Las características del vástago y sus componentes se hará a continuación.

- 1) Debe soportar una fuerza de compresión de 200 lb a 300 lb (90 kg +/-).
- 2) Cuando no se activa debe soportar 1000 lb = 450 kg y sólo se moverá .076 cm.
- 3) Fuerza de disparo 100-265 lbs - 54- 119.25 kg.
- 4) Fuerza extra 15-150 lbs - 6.75 - 67.55 kg.
- 5) Fuerza de actuación 4-8lbs - 1.8 - 3.6 kg.
- 6) Peso máximo 14.02 396.25 gr
- 7) El seguro debe soportar sin abersarse 1600 lb- 720 kg.



En cuanto a la palanca del respaldo es simple, se fija a la estructura, tiene una media luna a la que se fija fuertemente, esto sirve para abatir el respaldo completamente hacia adelante para colocar camillas si es necesario, para que esto suceda se debe aplicar una fuerza bastante amplia en la parte superior del respaldo.

La palanca de la piecera es más fácil, es como un sistema de reposet, juego de palancas que levantan la piecera por medio de un resorte y regresa con el peso de las piernas.

Mesa para comer, en ella se usará un juego de bisagras las cuales le proporcionan tres movimientos giratorios: sacar, voltear y desdoblar es completamente mecánico.

6.3. DESARROLLO DE ESTRUCTURA

RESPALDO: Una vez teniendo los mecanismos y tomando en cuenta los componentes se empezó a hacer pruebas de acomodo y así ir diseñando el perfil de estructura del respaldo, como dijimos anteriormente, dentro de éste perfil estarán todos los componentes de los mecanismos y van a estar a la mano al quitar una tapa para facilitar el mantenimiento.

De esta manera resultó el perfil lateral, el principal problema, fue la estructuración del cuadro que tenía que formar el perfil para poder estructurar el respaldo.

En un principio se propuso que el perfil se doblara, lo cual resultó muy difícil por la forma del perfil, posteriormente se quiso trabajar con módulos y conectores, pero esto no prometía mucha resistencia para el respaldo.

Entonces se propuso que el respaldo tuviera la estructura lateral y que se mandara hacer una pieza que se metiera con correderas a los perfiles laterales para estructurar en forma de cruz, en la parte de arriba tendría la misma forma del perfil lateral, para poderlo unir a éste, posteriormente se harán las tapas que cubren a los mecanismos.

ASIENTO: El asiento tiene el mismo concepto de perfiles, este es cuadrado de fillos bolados en un lado tiene un filo plano que soportará ciertas cosas, parte de los descansabrazos. Este perfil también tiene tapa, para tener fácil acceso a los mecanismos.

El cuadro del asiento se cierra por otro perfil cuadrado o rectangular que va de lado a lado del asiento a manera de travesaño. Estas piezas pueden ser metálicas o plásticas.

PATAS: Las patas están diseñadas en base al triángulo para garantizar máxima estabilidad y rigidez. Se proponen fundidas de una sola pieza, para evitar fracturas, su sección transversal(6) está en forma de "I".

La estructura por su forma disminuye los brazos de palanca al percibir cargas, permite que dichas cargas se repartan en toda la pata.



Se fijan a la estructura por medio de una "C" con tornillos que forman parte de la pata, se pueden fijar según donde se necesiten con respecto a la distancia de los rieles de sujeción, esto se explicará posteriormente.

En la parte inferior lleva un barreno, el cual le va a servir para que se sujeten los anclajes, que van al riel de sujeción del avión.

Esto la hace todavía más resistente. Los anclajes al piso son comerciales, posteriormente se explicarán. La fijación a la estructura es por medio de tornillos.

Otras piezas que forman parte de la estructura son secundarias como las estructuras fundidas que van dentro de los descansabrazos para sustentarlos y darles apoyo.

6.4. DESCANSABRAZOS

Hay dos tipos de descansabrazos los centrales y los laterales.

Son distintos porque tienen distintas funciones. El diseño se basa en una zonificación de funciones la cual dio como resultado la configuración final, de la estructura y de las cubiertas.

La estructura de cada uno, se fija a la estructura del asiento, en el caso del descansabrazo central, su estructura sirve para tensar en ese punto a la estructura del asiento.

DESCANSABRAZOS LATERALES: Estos descansabrazos, tienen básicamente dos funciones: además de ser descansabrazos, en ellos se encuentran los controles de movimientos de todo el asiento, estarán dos controles, deben tener dos velocidades cada uno, es decir, hacia arriba y hacia abajo.

Deben haber dos controles que moverán el reclinamiento del respaldo y el abatimiento de la piecera. Estos controles deben ser botones de un solo sentido, pues su función es abrir y cerrar un freno, el cual permite el movimiento. El descansabrazo requiere de cuatro controles en total. Además de esta función, dentro de los descansabrazos se guarda la mesa para comer, esta queda a la vista para sacarse sin la ayuda del sobrecargo, el pasajero puede jalarla y abatirla hasta dejarla extendida completamente.

Los descansabrazos están encima de dos perfiles, los cuales llevan en su interior los mecanismos del reclinamiento y piecera, este perfil tiene una tapa lateral que da al exterior a los dos mecanismos que van adentro.

A la pieza que sirve de estructura del descansabrazo se fijan las carcasas de Ultrason, que sustituyen a los actuales de ABS, éstas son inyectadas o termoformadas, dichas carcasas ya tienen los espacios necesarios para cada elemento. Además de lo anterior, estos descansabrazos tienen un foco lateral que da al pasillo del avión, prende cuando el pasajero llama al sobrecargo.

Como continuación del perfil del respaldo sigue un perfil que contiene la piecera, su función es la de un marco para la piecera, y



al mismo tiempo sirve para detener la piecera perpendicular al piso, no permite que se vaya hacia adentro del asiento. Este perfil puede o no existir según los requerimientos, si no se necesita la piecera, puede eliminarse fácilmente.

DESCANSABRAZOS CENTRAL: Este tiene mucho más funciones que el otro descansabrazos, en el va todo el sistema de entretenimiento, audio y video, además tiene unas mesas pequeñas para colocar bebidas y botanas, una para cada asiento.

En la parte anterior del descansabrazo, se encuentra una cavidad donde se aloja el sistema de oxígeno, esta cavidad tiene un seguro, el cual se acciona desde la cabina, cuando el avión se despresuriza, el seguro abre automáticamente y dispara las mascarillas hacia el pasajero. Por último abajo de ésta cavidad, junto al piso hay una cavidad para guardar objetos personales.

Es importante que un asiento, sea autosuficiente, es decir, que dentro de él este todo lo que el pasajero puede necesitar durante el viaje, el motivo principal es que cuando se quieren separar los asientos, si hay elementos como la mesa para comer o el sistema de oxígeno en el respaldo del asiento de adelante, definitivamente los asientos no se pueden separar porque, forzosamente se necesitan estas cosas a la mano, en cambio al tenerlas en el propio asiento, este puede estar tan lejos como deseé, sin necesitar del asiento de adelante para comer, o para usar el oxígeno en una emergencia.

De la misma manera, el entretenimiento, si se encuentra en el respaldo delantero, funcionará sólo si los asientos se encuentran muy cerca uno de otro, y es importante recordar que para clase V.I.P. o Primera Clase, entre más espacio haya entre asientos es mejor, si no estaría en la configuración de Clase Turista, no permitiéndose la piecera ni inclinación de 45 grados del respaldo.

6.5. PIECERA, CABECERA Y SOPORTE LUMBAR

PIECERA: La piecera definitiva esta formada, primero por un perfil que continúa del perfil del asiento. Este perfil sirve de marco y de sostén del eje de giro y de la misma piecera, así como de tope de la piecera, cuando se regresa a su sitio encuentra el mecanismo que lo hará subir y detenerse donde uno quiera.

La piecera en sí se forma de otro perfil al que va sujeta la lámina que contiene el acojinamiento, este acojinamiento tiene un fuelle de tela en medio de dos secciones de acojinamiento.

Dentro del perfil de la piecera está otro mas pequeño el cual funciona como una extensión de la piecera al quitar un seguro excéntrico de fricción que lo detiene donde uno quiera al salir este perfil, la piecera se alarga y el fuelle que se describió anteriormente, funciona como extensión para no dejar ver la estructura de la piecera y que siempre este cubierta de tapicería.

Esta extensión se diseñó con el fin de que pueda estar cómodamente recargado una persona pequeña o una grande sin que sus pies cuelguen.



CABECERA Y SOPORTE LUMBAR: Los dispositivos que van a formar la curva de estos soportes son muy simples, estos llevan las curvas de los tamaños que se aclaró en la unidad V, estas piezas son termoformadas, muy ligeras, que van sujetas al dispositivo que sube y baja por medio del cable de acero que funciona de elevador.

La cabecera como el soporte lumbar tienen un recorrido de 100 mm. más o menos que es la distancia que hay entre las curvas de la espalda de la persona más pequeña y la más grande.

En su forma el dispositivo se adapta completamente a la curva de la espalda, en los extremos, el dispositivo acaba en curva que va a evitar que al moverse se muerda el acojinamiento.

Su peso no debe ser mayor de 100 gr. para que el motor que se usará en el mecanismo pueda subirlo y bajarlo sin dificultad.

6.6. SISTEMAS DE OXÍGENO Y ENTRETENIMIENTO

Ambos sistemas son comerciales ya que su construcción sería motivo de otro proyecto, aparte del que nos compete. Esto no quiere decir que no esté en nuestras manos, que pueda ser un tema que ayude a mejorar la función global del asiento.

El sistema que se usa actualmente, se implementa en muchísimos aviones comerciales, esto garantiza su efectividad.

A continuación se describirá la función del sistema, con esquemas de funcionamiento. Cabe aclarar que nuestro sistema requiere de dos mascarillas, una para cada asiento.

SISTEMA DE OXIGENO PARA PASAJEROS

DESCRIPCIÓN Y OPERACIÓN

GENERALIDADES:

El sistema de oxígeno para los pasajeros (ref. figura 1) abastece el oxígeno en emergencia a los pasajeros y sobrecargos en el caso de pérdida de presión de la cabina. El sistema consiste de un generador de oxígeno y unidades para abastecerlo, así como los circuitos de control eléctricos asociados. Las unidades de generación y abastecimiento se encuentran localizadas dentro de compartimentos en la parte trasera de los asientos para pasajeros, sombrereras, divisiones ó mamparas, baños y asientos para los sobrecargos, en nuestro asiento se instalará en el descasabrazos central. La unidad de generación y abastecimiento, incluye un generador de oxígeno, mascarilla (s) de oxígeno, con bolsa (s) y mangueras para llevar el oxígeno del generador a la mascarilla (s).



VISTA EN CORTE DEL GENERADOR DE OXIGENO

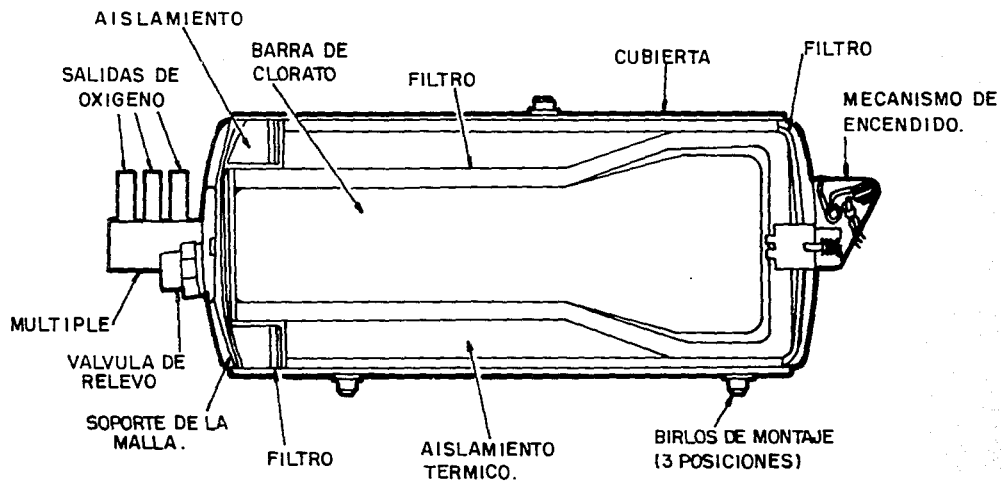


DIAGRAMA DE BLOQUE DEL SISTEMA DE OXIGENO PARA PASAJEROS

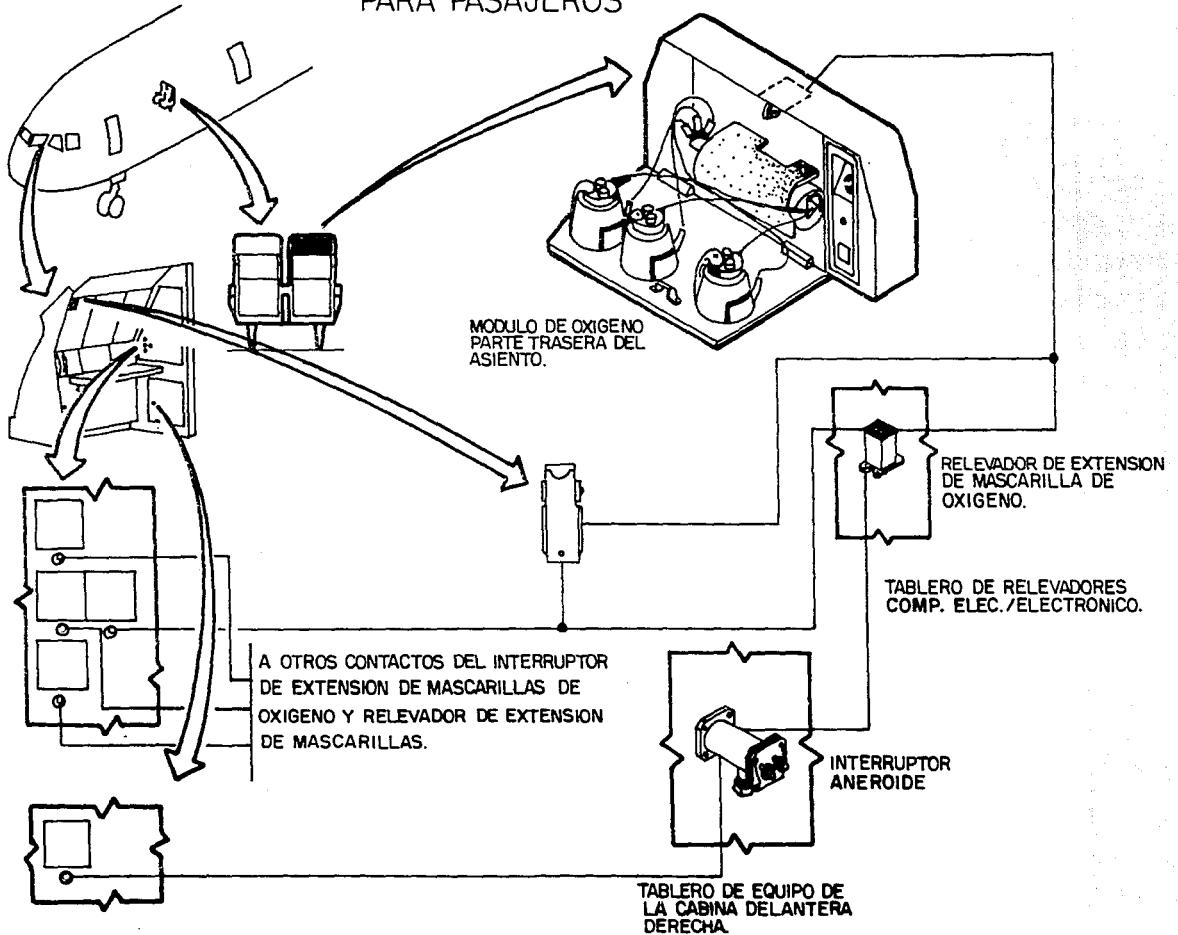
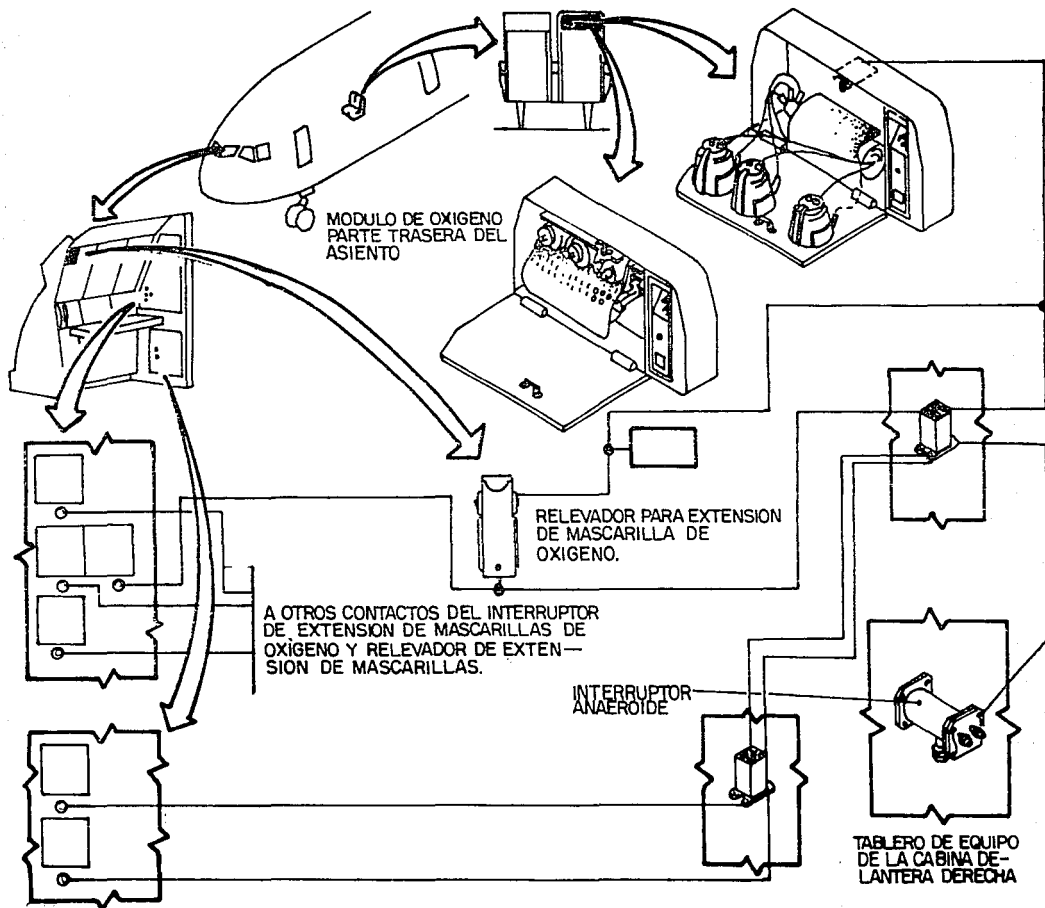


DIAGRAMA DE BLOQUE DEL SISTEMA DE OXIGENO PARA PASAJEROS



El circuito de control eléctrico, incluye un interruptor solenoide, localizado en el tablero de equipo de la cabina delantera, en la estación 529, un relevador para abrir las puertas de las mascarillas, localizado en el tablero de relevadores del compartimento eléctrico/electrónico, un interruptor para extensión de puerta de mascarilla localizado en el tablero de control del segundo oficial y un mecanismo de cierre individual de la puerta, localizado en cada módulo de oxígeno.

DESCRIPCIÓN

Generador químico de oxígeno (ref. figura 2).

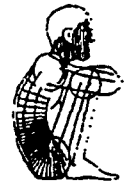
El generador de oxígeno almacena el oxígeno en una coraza hasta que se inicia la reacción. Después de que ésta reacción se inicia, el generador abastece de oxígeno puro a la mascarilla (s) por un específico período de tiempo. El generador de oxígeno consiste de una coraza de clorato de sodio (NaClO_3), material de aislamiento, filtro de recipiente, provisiones de montaje, "primer", mecanismo indicador de iniciación de flujo, válvula de relevo y salida para las mangueras de interconexión de la mascarilla de oxígeno. Unos cordones forman el eslabón mecánico entre el mecanismo indicador de flujo (firing pin) y la mascarilla de oxígeno.

Para iniciar la generación de oxígeno en el generador, el perno de encendido golpea con el mecanismo de encendido, el cual inicia el encendido, quemando el cono enriquecido de una substancia, a base de clorato de sodio. Al descomponerse la barra de clorato, se genera oxígeno puro y se forza a pasar a través del filtro y de ahí hacia las salidas. El oxígeno va entonces a través de las mangueras de interconexión, hacia la (s) mascarilla(s). Cuando el perno es encendido, está en la posición de generador de oxígeno usado, se deberá reemplazar éste de inmediato con un generador nuevo.

MASCARILLA DE OXIGENO

Con excepción de las mascarillas de oxígeno localizadas en las sombrereras, donde las mismas, están sueltas dentro del módulo, las de las demás posiciones se encuentran montadas dentro de cada uno de los módulos de oxígeno (ref. figura 1). Las mascarillas llevan el oxígeno del generador a los pasajeros y disminuyen la posibilidad de pérdida de oxígeno. La mascarilla proporciona una mezcla de oxígeno puro y aire del ambiente y se expone automáticamente a los pasajeros, en el caso de pérdida de presión de la cabina. La máscara consiste en una pieza que embona en la cara y una bolsa para respiración. Una manguera flexible, conecta la bolsa para respiración al generador de oxígeno.

Un cordón, que se conecta a uno de los extremos del mecanismo de encendido del generador de oxígeno, forma un eslabón mecánico que se une a una tira en la mascarilla. Se tiene incorporada también una válvula de inhalación-exhalación, en la mascarilla.



Conforme el pasajero inhala el oxígeno, la válvula de inhalación abre, permitiendo que el pasajero respire solamente el contenido de la bolsa para respiración, hasta que la bolsa esté vacía. Cuando ésta se encuentra vacía, una válvula de aire ambiente abre, para abastecer aire adicional por el resto del ciclo de inhalación. Conforme el pasajero exhala, los gases usados, son expelidos a través de la válvula de exhalación.

RELEVADOR PARA EXTENSIÓN DE MASCARILLA DE OXIGENO

El relevador para extensión de mascarilla de oxígeno, (ref. figura 1) aplica energía para abrir el mecanismo que asegura la puerta del módulo, bajo gobierno del interruptor solenoide. El relevador se encuentra normalmente abierto y se abastece de una corriente de 28 volts de corriente directa y que además incorpora un cicleador, que se corta 5 segundos después de que el relevador se ha cerrado, quitando la energía eléctrica del mecanismo de la puerta del módulo de oxígeno.

INTERRUPTOR PARA EXTENSION DE MASCARILLAS DE OXIGENO

Este interruptor se opera manualmente y se abastece de una corriente de 115 volts, de corriente alterna, con sus contactos normalmente abiertos. El interruptor de extensión sirve como un elemento alterno ó de emergencia para el interruptor solenoide y el relevador de extensión de mascarillas de oxígeno. En el caso de pérdida de presión de la cabina, los circuitos de extensión de las mascarillas de oxígeno, se energizan a través de la interacción del interruptor solenoide y el relevador de extensión de mascarillas. Si llegaran a fallar el interruptor o relevador, el interruptor para extensión de mascarillas, proporciona un circuito de doble paso a los mecanismos de seguridad de la puerta del módulo de oxígeno.

MECANISMO DE SEGURO Y PUERTA DEL MODULO DE OXIGENO

La puerta del módulo de oxígeno, sella perfectamente el acceso a las mascarillas, hasta que se recibe una señal de extensión de mascarillas, a través del mecanismo del seguro. El mecanismo del seguro, está operando por medio de una alimentación de 115 volts, corriente alterna y cuando se energiza se sueltan los seguros de la puerta del módulo de oxígeno. Este seguro de la puerta, también permite el acceso manual al equipo de oxígeno para inspección y propósito de mantenimiento.



OPERACIÓN

Las mascarillas de oxígeno para pasajeros, se tienen disponibles cuando se aplica energía eléctrica al mecanismo del seguro de la puerta del módulo de oxígeno.

La energía se aplica por dos medios; por cierre automático del interruptor solenoide a una altitud de 14,150 (+/-350) pies o colocando momentáneamente el interruptor para extensión de las mascarillas de oxígeno a la posición de "EJECT". Si las puertas del módulo de oxígeno fallan para abrir automáticamente, el interruptor se debe ciclear a la posición de "EJECT" como una operación alterna al sistema automático.

PRECAUCIÓN: SOSTENER EL INTERRUPTOR EN LA POSICIÓN DE "EJECT" POR MAS DE 5 SEGUNDOS, PODRÍA DAR COMO RESULTADO DAÑOS MUY SERIOS AL MECANISMO DEL SEGURO DE LA PUERTA DEL MODULO DE OXIGENO.

Conforme la mascarilla se quita de su montaje y se jala hacia el pasajero, se ejerce una fuerza en el cordón que bota el perno de encendido del generador de oxígeno. Entonces fluirá oxígeno a la bolsa de respiración de la mascarilla dentro de pocos segundos después de la iniciación de la reacción en el interior del generador. La razón de flujo de oxígeno, disminuirá gradualmente según se tiene programado, para cumplir con los requisitos de flujo requeridos para el descenso. Conforme el flujo disminuye, la mascarilla de oxígeno diluye el oxígeno puro con la atmósfera existente en la cabina.

6.7 ACOJINAMIENTO

En el asiento hay 4 zonas de acojinamiento:

Primera Zona. Esta se refiere al respaldo, aquí se encuentra la zona más complicada en cuanto a la construcción del Poliuretano(7), porque se encuentran los dos soportes: el cervical y el lumbar, esto como ya explicamos tiene un dispositivo curvo con la medida necesaria para formar el sostén a través del acojinamiento, en un principio se propuso Poliuretano de una sola densidad(8) que se fijará a la superficie del respaldo, menos en el dispositivo curvo, el problema fue que al mover el dispositivo hacia arriba y abajo, se formaba un aire entre el respaldo y el acojinamiento, que con el tiempo desgastaría al Poliuretano. De esta manera se optó por un acojinamiento que se adaptara al dispositivo sin que se formara aire. Esto se logró haciendo trabajar al Poliuretano como un acordeón que tome la forma deseada, de esta manera trabaja el dispositivo y el Poliuretano al mismo tiempo. La construcción del acojinamiento sería como un sandwich, poner Poliuretano de alta densidad abajo, junto al respaldo y en las secciones de los dispositivos manejar un acordeón de Poliuretano de baja densidad, en el cual se abre y se cierra cuando sube o baja el dispositivo. Todo el acojinamiento



se adhiere al respaldo por medio de Velcro.

Zona dos: El asiento tiene una configuración más o menos estable, es de una sola densidad: alta densidad, pero en la parte delantera del acojinamiento tiene una cavidad en forma de cubo donde se mete otra pieza de Poliuretano de la misma forma, tapizada, que en su parte inferior tiene una bolsa en la que se coloca el chaleco salvavidas. Cuando esta colocado, ésta parte se ve como parte del asiento, pero adentro está el chaleco, no se nota a simple vista, el pasajero se da cuenta porque de esta parte cuelga un listón indicado que se tiene que jalar en caso de emergencia.

Se escogió este lugar porque hay muchos robos de chalecos, por estar en lugares ocultos; si el pasajero lo quita automáticamente el cojín se verá más delgado y será muy notoria la falta del chaleco.

Zona tres: Piecera, aquí se maneja una sola densidad: alta densidad en dos partes, arriba y abajo, en medio queda el fuelle(9) de vestidura que tapaná la estructura cuando la piecera se extienda. Su adherencia se hará también con Velcro(10) como en la zona uno y dos.

Zona cuatro: Esta zona corresponde a la parte trasera del descansabrazo donde se apoyan los codos, esta zona es más fácil que se maneje como Poliuretano de piel integral(11), ya que se puede hacer durante el proceso de inyección de las piezas, además, la piel integral, evita el tener que usar vestidura en esa sección, por otro lado el Poliuretano se puede estructurar con almas de aluminio que facilitarán la unión al descansabrazos.

6.8. CHALECO SALVAVIDAS

En el punto anterior se explicó, porque el chaleco va a localizarse en el acojinamiento del asiento. En cuanto a su función, los chalecos deben tener la facilidad de inflarse al tirarse de un cordón por medio de aire comprimido, que traen consigo, su duración de inflado que debe ser de 24 hrs, y además debe tener la posibilidad de inflarse con la boca.

Este chaleco tiene una luz de posición que permanece prendida al contacto con el agua, esta luz servirá para localizar a los pasajeros en mar abierto.

Esta pieza al igual que el oxígeno y entretenimiento, son comerciales.

6.9. ELEMENTOS DE SERVICIO

Dentro de los elementos de servicio para el pasajero, en el lugar que va sentado, están dos tipos:

En el primer tipo están las mesas que sirven para comer, ya sea la grande que sirve únicamente para comer, y la pequeña que



se encuentra en el descansabrazos, para comer cosas ligeras.

Estos servicios forman parte del asiento.

Otro tipo son electrónicos-eléctricos, como el llamado a sobrecargos, que se encuentra en la unidad de entretenimiento o en el techo del avión marcado con un control especial, esto es muy importante tenerlo a mano, porque si el pasajero necesita algo o se siente mal, el sobrecargo puede acudir cuando ve el llamado de alguien en su pantalla.

Otro servicio al pasajero es el aire acondicionado y la luz personal, estas partes se pueden localizar en dos distintos lugares; en el techo del avión o en la parte trasera de los respaldos, éste último tiene el mismo problema que el de la mesa trasera; el asiento no se puede separar del delantero porque no es autosuficiente, para mayor funcionalidad.

Estas partes son comerciales y el avión ya puede traerlas de fábrica.

6.10. ELEMENTOS DE SUJECIÓN

Los elementos de sujeción también son de dos tipos:

El primer tipo son aquellos que sujetarán cada parte de la estructura y componentes del asiento, para esto se utilizarán remaches de 1/8 de pulgada (diámetro) y tornillos de cabeza hexagonal y tuerca hexagonal con cuerda fina de 1/4 pulgada (diámetro). Ambos son en acero al carbón del 0.45 al 0.5 de carbono con pureza HR(40.45).

Los otros elementos son piezas comerciales de alta resistencia anclajes del asiento y del cinturón de seguridad.

Los anclajes del asiento son piezas de alta resistencia, esta pieza soporta todas las cargas que recibe el asiento, se usará comercial porque da muy buenos resultados, no falla y tiene larga vida, además es una pieza que por su diseño saldría más cara hacerla aquí.

Los sujetadores serán de ANCRA, en los planos se ve su configuración, se pueden adaptar 3 modelos 40566,40659 y 43890.

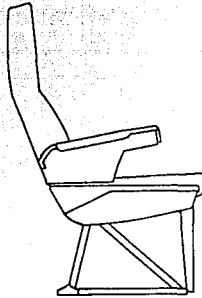
El segundo sujetador es el que fija al cinturón de seguridad que también es comercial de la misma marca ANCRA modelo 41713-11 con 20 grados de inclinación para sujetarlo a los perfiles laterales del asiento. Estos últimos están fabricados en acero de alta resistencia. Ver plano de pieza.

6.11. PIEZAS ADAPTABLES QUE MODIFICAN EL USO DEL ASIENTO

En primer lugar tenemos la piecera, al eliminarla de fábrica el asiento se convierte en un asiento de clase V.I.P. austero el cual se va a colocar en una cabina de alta densidad. La piecera se puede eliminar de fábrica, quitándole la piecera en si y el perfil que sirve de marco.



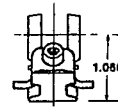
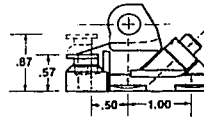
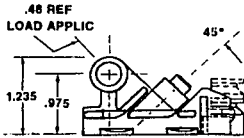
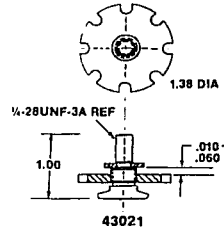
PASSENGER SEAT FITTINGS



Passenger Seat Fittings

Designed to meet airframe manufacturer's specifications and passenger seat manufacturer's requirements. We offer a wide range of patented fittings available for both forward and all seat leg applications. All current models feature anti-rattle mechanisms satisfying requirements of present aircraft. A detailed description of Ancre's entire line is available upon request.

Patent No.'s 3,605,637, 3,620,171, 3,677,195
Other Patents Pending



43231



40566



41528



40659

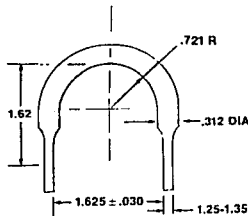
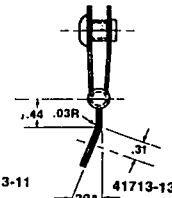
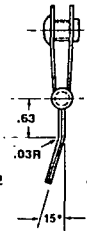
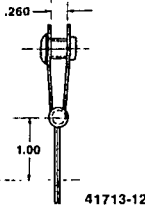
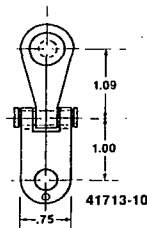


43890

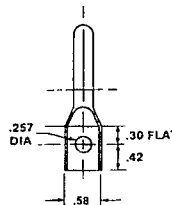
Seat Belt Shackles

Ancre's line of seat belt shackles are designed to incorporate low profile design with today's generation of new lightweight seats. Both center-pivoting and "U" configurations are available. See also part no. 40149.

Material: Center pivoting—Stainless Steel
"U" shackle—High Strength Alloy Steel



43420



WORKING LOAD REQUIREMENTS SHOULD BE EVALUATED BY USER BEFORE SELECTING APPROPRIATE HARDWARE AND STRAP ASSEMBLIES. REMEMBER, ALL STRAP ASSEMBLIES OR SYSTEMS ARE AS STRONG AS ITS WEAKEST COMPONENT INCLUDING THE POINT OF ATTACHMENT.

Otro elemento importante es el de entretenimiento, entre más funciones tenga éste, el asiento será de más lujo, más caro, de más clase. el entretenimiento puede ser escogido al gusto.

Otro elemento de apariencia es la vestidura, la cual es un elemento intercambiable, que aumentará el valor de uso del asiento en cuanto le cambie la tela por piel.

En otros asientos lo que eliminan son los ajustes cervical y lumbar, en este caso esa opción se desecha, ya que el asiento tiene una función principal, dar a cualquier cuerpo ajuste y comodidad si esto se elimina, el asiento tendría los problemas ergonómicos que se tiene actualmente.

6.12 PIEZAS COMERCIALES NACIONALES E IMPORTADAS

El propósito del asiento en cuanto a su producción es tener el menor número de piezas importadas pero sin embargo, hay piezas que difícilmente mejorarán su función, y al hacer una producción especial encarecería el producto.

Es por eso que se tomó la decisión de usar piezas comerciales ya fueran nacionales o importadas.

1) Sujetador del asiento al riel del avión: de esta pieza se habló en el punto anterior, y se explicó porqué motivo se adquiría comercial. El proveedor sería ANCRA.

2) Seguro de solenoide: este seguro trabaja por medio de corriente eléctrica que se manda de la cabina de pilotos. Este seguro es el que hace que la puerta del sistema de oxígeno, se abra cuando hay despresurización.

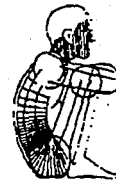
Los controles del avión lo detectan y mandan una señal eléctrica a estos seguros, liberando un perno y abriendo la puerta. En los planos se ve su configuración.

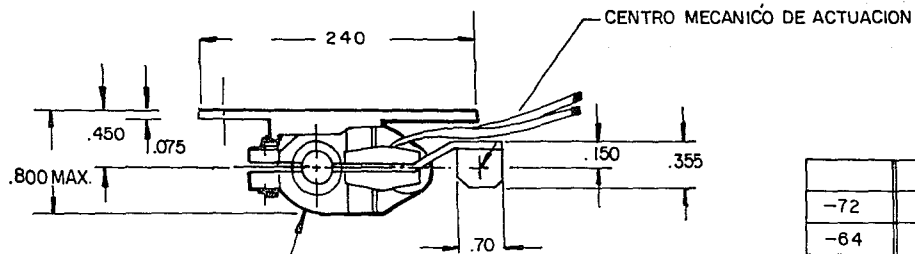
3) Sistema de oxígeno: éste también es comercial consta de dos partes oxígeno y mascarilla, el cilindro de oxígeno lleva una protección para evitar que el pasajero lo toque, ya que siempre está a muy alta temperatura y se puede quemar. El pasajero al jalar las mascarillas rompe el seguro del cilindro de oxígeno y comienza a subir.

4) Multiplexor: el multiplexor es una caja con la función de recibir señales electrónicas que las descodifica y las manda a distintas partes para hacer funcionar el audio, video, motores, sistema de oxígeno, luz de lectura, llamado de sobrecargos y todo lo que funcione eléctricamente en el asiento.

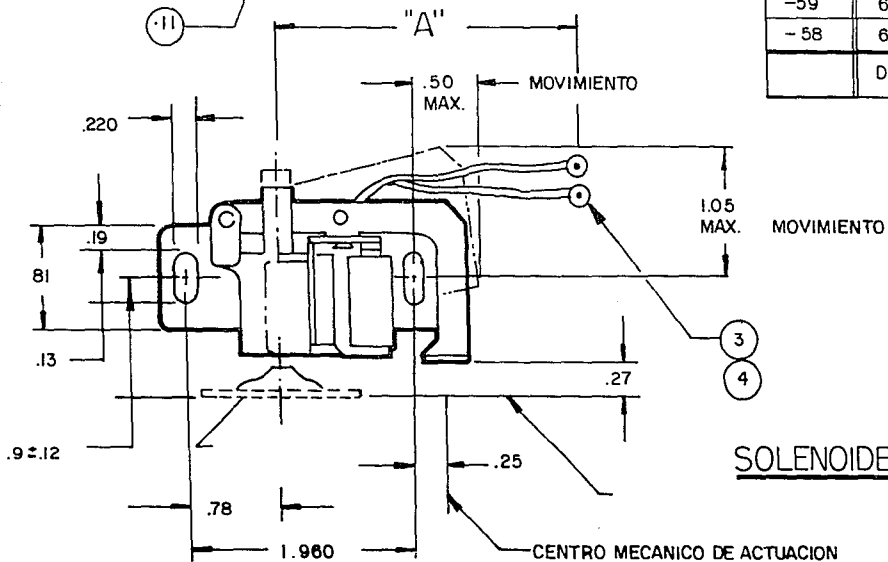
Su función se explica mejor a continuación, su localización es debajo del asiento.

SISTEMA MULTIPLEX DE ENTRETENIMIENTO Y SERVICIO PARA LOS PASAJEROS



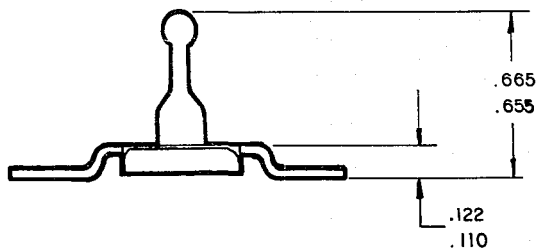
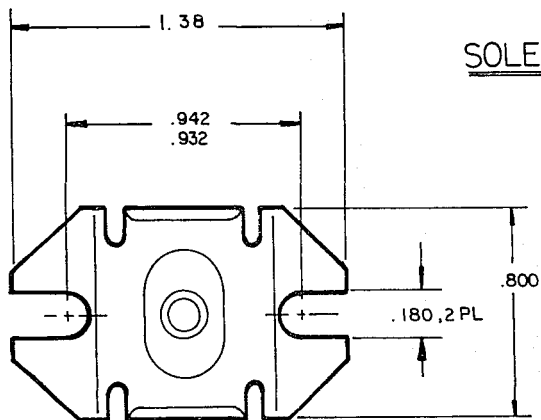


-72	10"±
-64	10"± /2"
-59	6"± 1"
-58	6"± 1"
	DIM "A"



SOLENOIDE PIEZA N° 1

SOLENOIDE PIEZA N°2



GENERALIDADES. El sistema multiplex de entretenimiento y servicio proporciona facilidades para entretener y servir a los pasajeros. Funciones de entretenimiento y servicio de dos subsistemas separados que funcionan independientemente uno del otro. El subsistema de entretenimiento proporciona música monoaural(12) y Estereo, banda sonora de una película (cuando la hay) y anuncios hechos a los pasajeros; todo lo cual puede oírse a través de los audífonos. Una unidad de control en cada asiento permite al pasajero seleccionar lo que desea oír. El sistema también cuenta con facilidades para la selección y control de volúmen de la música para abordar el avión, la cual se escucha a través del sistema de anuncios a los pasajeros. El subsistema de servicio proporciona al pasajero un control de apagado y encendido de la luz de lectura y las luces anunciadoras de llamada al sobrecargo. Un sistema de autopruueba, controlado por medio de interruptores situados en el tablero de servicio de tierra y en el puesto de sobrecargo, permite probar el sistema y detectar las unidades reemplazables defectuosas.

FUNCION DE ENTRETENIMIENTO PARA LOS PASAJEROS

DESCRIPCION. El subsistema de entretenimiento proporciona música monoaural y Estereo. La reproductora de cintas para entretenimiento proporciona 16 canales de señales de audio las cuales son alimentadas al multiplex principal. Estas señales son muestreadas, convertidas en información digital y transmitida a través de un solo cable coaxial a los tres submultiplexes. Estas unidades corresponden cada una a las cabinas de pasajeros delantera, media y trasera. Cada unidad opera independientemente de las otras dos y proporciona los 16 canales de información a su cabina correspondiente. La salida de cada unidad se transmite a través de cables coaxiales correspondiendo cada cable a una columna de asientos en la cabina delantera, media o trasera. Estas señales las reciben los multiplexer/codificadores los cuales las convierten en audio de acuerdo con el canal elegido en las unidades de control de los pasajeros. Las señales de audio decodificadas son amplificadas y alimentadas a los audífonos de los pasajeros. La reproductora de cintas se enciende o apaga por medio de un interruptor situado en el tablero del sobrecargo de la cabina delantera del lado derecho.

Cada submultiplexer recibe hasta dos canales de señales de audio procedentes del proyector de películas correspondiente. Estos canales pueden utilizarse como monoaurales (bilingües) o estereofónicos de acuerdo con la posición del interruptor mono/Estereo en el submultiplexer. El proyector hace que su submultiplexer correspondiente sobrepase los canales 15 y 16. A continuación, las señales de audio de las bandas sonoras de la película son convertidas en información digital e insertadas como palabras digitales en los canales 15 y 16 sustituyendo a la información procedente del multiplexer principal. Las señales de la película no afectan a los canales del 1 al 14. Cuando falta la señal del proyector los canales 15 y 16 distribuyen los programas musicales que se originan en la reproductora de cintas.



El sistema de anuncios a los pasajeros sobrepasa los 16 canales de cada submultiplexador para alimentar los anuncios a los audífonos de los pasajeros (aparte de que los anuncios se escuchan a través de las bocinas de la cabina). Las señales de audio para los submultiplexers se originan en la onda de vuelta del amplificador No. 1. Los cuales son sobrepasados siempre que se activan las salidas No. 1,2 y 3 de amplificador No. 1. Los 16 canales vuelven a su modo de operación normal apenas ha terminado el anuncio a los pasajeros.

Puede seleccionarse un canal de audio de la reproductora de cintas para proporcionar música durante el abordaje del avión, en momentos previamente determinados o en caso de que se descomponga el multiplexer principal. El sistema de anuncios a los pasajeros procesa esta señal y la música se escucha a través de las bocinas del techo. La música para abordar el avión se controla por medio de un interruptor y un control de volumen situados en el tablero del sobrecargo de la cabina delantera del lado izquierdo.

OPERACION. La reproductora de cintas proporciona 16 canales de señales musicales monoaurales/Estereofónicas de alta calidad que son alimentadas al multiplexer principal. Las señales de entrada son aplicadas a ocho preamplificadores dobles donde cada señal es muestreada por separado y en forma secuencial. La secuencia del muestreo se establece por medio de un sincronizador de canal, controlado por el conteo de tiempo y la sincronización de un reloj/distribuidor de cinco megabits, el cual esta controlado a su vez por un cristal. Cada muestra de cada canal será convertida en una palabra digital. Después de que cada canal ha sido muestreado en la secuencia establecida, se repite dicha secuencia. Cada canal es muestreado 30,000 veces cada segundo, y las señales de audio muestreadas son enviadas al convertidor analógico digital (A/D).

El convertidor A/D convierte las señales en 16 palabras digitales equivalentes a 10 bits cada una. Cada palabra representa la muestra de audio y consiste de un bit que indica control monoaural o Estereofónico, y un bit que indica el signo y 8 bits que indican el voltaje analógico muestreado. El carácter monoaural/Estereofónico de estas palabras queda determinado por la posición de los 8 interruptores de programación situados en el multiplexer principal.

Las señales de salida A/D son transmitidas en secuencia de 16 palabras de 10 bits las cuales constituyen un cuadro. Estas palabras son procesadas en el módulo generador Manchester antes de ser alimentadas a las líneas de transmisión. Después de cada cuadro hay un hiperpulso de tiempo de 7 bits. El hiperpulso indica a la lógica receptora que la siguiente palabra será la que corresponde al canal 1. A continuación las 16 palabras son amplificadas por la etapa impulsora y transmitida a través de un cable coaxial a los 3 submultiplexers en forma de una serie de bits en pulsos modificados y modulados.

El detector de información y modo de operación de cada submultiplexer detecta el espaciamiento de los pulsos codificados y modulados (PCM) que llegan y se sincronizan con él. Estas señales son alimentadas a través de un generador Manchester al preamplificador. La salida del preamplificador es amplificada aún más por medio de impulsores de línea antes de ser transmitida a los demultiplexers.



El detector de sincronía(13) en información de cada demultiplexer/codificador recibe la señal de bits(14) de información en PCM de su submultiplexer correspondiente. El detector determina la sincronización de los bits de los canales y los cuadros a partir de la señal de entrada. Una señal de sincronía, generada a partir de los PCM de entrada, es alimentada al módulo de selección de canales. Además la información en PCM pasa al registro de palabras en serie. Después, en el momento adecuado, la información pasa al registro de palabras en paralelo. El módulo de selección de canales, respondió a la posición del interruptor selector de canales, va contando las palabras al ir apareciendo cada una. Cuando la cuenta llega al número del canal seleccionado por medio del interruptor, el módulo envía la palabra seleccionada del registro en paralelo al convertidor de digital analógico (D/A). El convertidor D/A detecta el bit mono/Estereo y convierte la palabra en señales analógicas. Las señales son amplificadas y enviadas a los traductores acústicos en las unidades de control de los pasajeros.

La selección del canal se logra por medio de códigos fijados previamente, que son presentados al demultiplexer. La información de mando de cada selección consiste en la presentación de tres rangos de impedancia(15). Estos cambian de valor con cada canal seleccionado y los identifica un comparador en el módulo de selección de canales. Esta información permite al módulo contar y seleccionar las palabras correspondientes. Si se elige canal monoaural, se escucharán sonidos idénticos en ambos transductores acústicos, izquierdo y derecho. Cuando se selecciona un canal estereofónico o transductor acústico producirá el sonido que se escucha en el lado izquierdo del audífono neumático. Un segundo transductor acústico producirá el sonido que se escucha en el lado derecho.

El proyector de películas sobrepasa dos canales aplicando un voltaje de mando de 28 volts de corriente directa al detector de información y módulo de información de cada submultiplexer. Este modo de operación sobrepasa los programas musicales normales en los canales 15 y 16. Cuando el detector recibe la señal de mando del proyector, la registra en el reloj de refuerzo (reloj/distribuidor de 5 Mbits). El reloj de refuerzo se sincroniza con la secuencia del multiplexer principal para lograr el acoplamiento y la sincronización necesaria para procesar e insertar las señales de audio de la película en los canales 15 y 16 de la serie de bits en el momento preciso. La banda sonora de la película se procesa de la misma manera que las señales de entrada de audio del multiplexer principal.

Los anuncios para los pasajeros sobrepasan la información normal de los 16 canales del submultiplexer siempre que la tripulación del vuelo, el sobrecargo o la reproductora de anuncios pregrabados aplican una tierra al amplificador de muestreo del sistema de anuncio a los pasajeros. Esta misma tierra sobrepasa también a la banda sonora de la película. De la misma manera como el multiplexer principal procesa las señales principales, los anuncios se insertan en los 16 canales de la serie de bits por medio del reloj del refuerzo, sincronización de canales, convertidor A/D y generador Manchester del submultiplexer.

El modo de operación de autoprueba del sistema de entretenimiento depende directamente del funcionamiento corrector del subsistema de servicios para pasajeros. Por esta razón, se gira el interruptor de la luz de lectura en el tablero del sobrecargo de la



cabina delantera del lado izquierdo a la posición ALL ON, y el interruptor marcado CALL SELF TEST en el tablero de servicio de tierra (situado en la parte superior del compartimento para maletas de la tripulación), se coloca en la posición superior (ON). Después de verificar que todas las luces de lectura, indicadores de llamadas y luces de llamada en los pasillos se han encendido, el interruptor marcado MUX SELF TEST en el tablero de servicio de tierra se coloca en la posición de encendido. Este interruptor enciende el generador del patrón de autoprueba en el multiplexer principal y sobrepasa la información normal de los 16 canales. El patrón de prueba, formado por una señal de onda cuadrada de un ciclo por segundo el insertarse a los 16 canales del generador Manchester en forma de palabras equivalentes de 10 bits. El bit que indica monoaural/Estereofónico queda en Estéreo. Estas palabras, junto con el hiperpulso de tiempo de 7 bits son procesadas y transmitidas a través de los submultiplexers a los demultiplexers de la misma manera que la serie de bits de la música.

Cada demultiplexer recibe una serie de bits de información en PCM del submultiplexer. El detector de sincronía e información determina la sincronización de los bits, los canales y los cuadros a partir de la señal de entrada. Una señal de sincronía, generada a partir de los PCM de entrada, es alimentada al módulo de selección de canales. Los PCM se pasan al registro de palabras en serie. Después, en el momento adecuado, la información se pasa al registro de palabras en paralelo. El módulo de selección de canales reconoce el patrón de prueba y pasa en secuencia las palabras del registro en paralelo al convertidor digital a analógico (D/A) al ir apareciendo cada palabra. El D/A convierte las palabras digitales en una señal analógica de onda cuadrada de un ciclo por segundo la cual es amplificada al amplificador de audio. Si la salida de audio excede el voltaje mínimo positivo y negativo requerido, el módulo de selección del canal acepta la señal de onda cuadrada y la aplica al circuito lógico de autoprueba. A continuación esta señal es alimentada al circuito codificador el cual apaga las luces de lectura de indicación de llamada y de llamada de pasillo que controla ese demultiplexer/codificador. Cuando estas luces se apagan, indica que esta unidad está funcionando correctamente. Si una o más de las luces de un grupo de asientos no se apaga, indica que el demultiplexer/codificador de dicho grupo de asientos se ha descompuesto. Si no se apagan las luces de una columna completa de asientos o de toda una cabina, esto indicará que el submultiplexer se ha descompuesto. Si todas las luces de todas las cabinas siguen encendidas se sabrá que se ha descompuesto el multiplexer principal. Si se llegara a descomponer un traductor acústico en cualquiera de las señales de control de los pasajeros, las luces de lectura y de llamada de asiento correspondiente comenzarán a parpadear a razón de un ciclo por segundo.

FUNCION DE SERVICIO PARA LOS PASAJEROS

DESCRIPCION: El subsistema de servicio para los pasajeros está dividido en seis áreas de las cuales corresponden dos a cada cabina. La primera área de servicio de cada cabina cuenta con un sincronizador/decodificador. Esta unidad controla por separado



funciones idénticas para cada una de las dos columnas exteriores de asientos. La segunda área de servicio de cada cabina cuenta con otro sincronizador/decodificador el cual controla por separado funciones idénticas para cada una de las columnas interiores (centrales) de asientos.

El sincronizador/decodificador de la sección fija de la secuencia y la sincronía para los demultiplexer/codificadores y los decodificadores superiores por medio de una salida común de sincronía (Ver Figura 3). Cada sincronizador/decodificador interroga a los demultiplexer/codificadores y decodificadores superiores de manera secuencial bidireccional. El sincronizador/decodificador de la sección pregunta el estado de una columna de asientos, de grupo en grupo de asientos. Una secuencia de interrogación comienza por el primer grupo de asientos (los dos de hasta atrás) de una columna utilizando la línea de información hacia adelante. Después de interrogar al demultiplexer/codificador y su decodificador superior correspondiente a el primer grupo de asientos, el sincronizador interroga el segundo grupo de asientos. Esta secuencia continúa hasta que todos los grupos de asientos de una columna han sido interrogados. Cuando el sincronizador/decodificador interroga el último grupo de asientos la unidad invierte su dirección de interrogación utilizando la línea de información hacia atrás.

Todos los controles de luces de lectura son accionados por un interruptor situado en la unidad de control de cada pasajero.

Las posiciones de los interruptores elegidas por los pasajeros son traducidas a señales y codificadas en forma de información digital en los demultiplexer/codificadores. Esta información es transmitida al sincronizador decodificador de la sección el cual transmite la información a los decodificadores superiores correspondientes para que enciendan o apaguen las luces de lectura afectadas.

Las luces anunciadoras de llamada al sobrecargo y los controles del sonido alto de campana son accionados por un interruptor situado en la unidad de control de cada pasajero. El interruptor enciende o apaga las luces de llamada al sobrecargo del pasillo al mismo tiempo que proporciona señales que son codificadas en forma de información digital y transmitida al sincronizador/decodificador de la sección. Este decodifica la información digital causando así que se encienda la luz anunciadora (llamada maestra) la cual indica el área de la cabina donde se originó la llamada. En este momento el sincronizador/decodificador de la sección activa el circuito disparador del sonido alto de campana en el amplificador de anuncio a los pasajeros, el cual avisa audiblemente de la llamada. El interruptor de llamada del asiento al pasajero sirve también para rearmar las luces anunciadoras del asiento y de la llamada maestra. Si se efectúan en más de un asiento de una columna de asientos, la luz anunciadora de llamada maestra seguirá encendida hasta que todas las luces de llamada del pasillo hayan sido rearmadas.

El modo de operación de autopueba incluye cinco pasos básicos, cuatro para el subsistema del servicio y uno para el del entretenimiento. Estos pasos son: las luces de lectura encendidas, todas las luces de lectura apagadas, todas las luces de llamada al sobrecargo encendidas y todas las luces al sobrecargo apagadas. Las luces de llamada se encienden o se apagan por medio de un interruptor marcado CALL SELF TEST situado en el tablero de servicio de tierra en el compartimiento superior para maletas de



la tripulación. Las luces de lectura se encienden o apagan por medio de un interruptor marcado **READING** situado en el tablero del sobrecargo de la cabina delantera del lado izquierdo. La auto prueba del subsistema de entretenimiento se efectúa utilizando el interruptor marcado **MUX SELF TEST** (situado también en el tablero de servicio de tierra) y las luces de lectura de llamada como indicadores de falla.

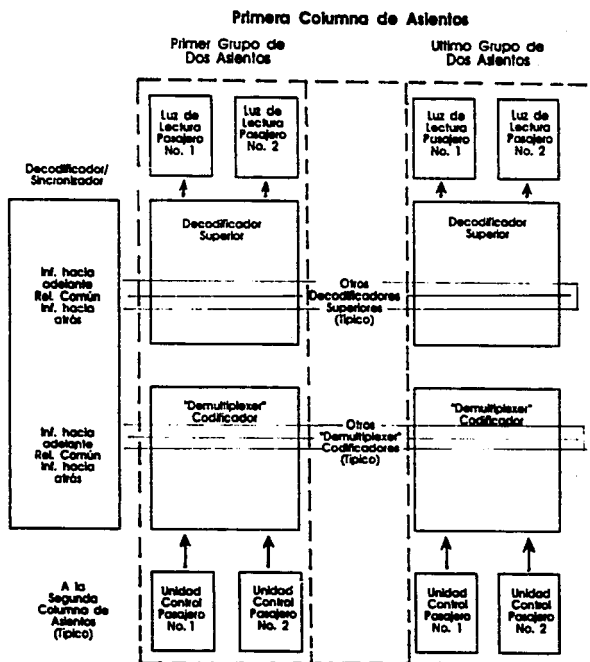


Diagrama de Bloques del Servicio para los Pasajeros
Figura 3



OPERACION

El siguiente texto coincide con el diagrama de bloques que se muestra en la figura 3. El sincronizador/decodificador de la sección controla la operación de dos columnas de asientos. Puesto que la operación es idéntica para ambas columnas únicamente se examinará una columna.

La operación del sistema de servicio para los pasajeros es del tipo de interrogación/mando en serie sucesiva donde un demultiplexer/codificador de un asiento y su correspondiente decodificador superior funcionan dentro de un cierto intervalo de tiempo.

La operación de la columna de asientos se inicia cuando aparece un hiperpulsor del sincronizador/decodificador de la sección en la línea de sincronía. El hiperpulsor abre los interruptores bidireccionales en todos los codificadores de los asientos y en los decodificadores superiores. En este momento el sincronizador/decodificador genera y envía un pulso estroboscópico a través del separador de entrada/salida a los codificadores de los asientos y a los decodificadores superiores. El pulso estroboscópico interroga al primer codificador y al primer decodificador superior (los del grupo de asiento de atrás). La serie de pulsos de respuesta codificada, que corresponden a las posiciones de los interruptores de las luces de lectura de los pasajeros es enviada al sincronizador/codificador por la misma línea por la que fue transmitido el pulso estroboscópico. El sincronizador/decodificador procesa las señales de mando y envía las órdenes a las luces de lectura al decodificador superior. Este recibe la serie de pulsos y decodifica la información al encender y apagar las luces de lectura correcta en ese grupo de asientos.

Al final de la serie de pulsos (el pulso 19) el codificador de asientos y el decodificador superior generan un pulso estroboscópico y lo envían a las unidades del siguiente grupo de asientos para efectuar la interrogación. Después de que se manda el pulso estroboscópico los interruptores bidireccionales de las unidades del primer grupo de asientos se cierran, permitiendo que las series de pulsos de respuestas codificados originados en el segundo codificador sean recibidos por el sincronizador/decodificador superior. Este proceso se repite en forma secuencial para cada grupo de asientos. Cuando el último codificador y el último decodificador superior generan su pulso estroboscópico (en los asientos de adelante), el sincronizador/decodificador de la sección lo recibe y a continuación invierte la dirección de la interrogación, comenzando ésta con el último grupo de asientos (los de adelante). Esta operación bidireccional está diseñada para que no afecte la operación de las demás unidades de la columna cuando una unidad falla.

La posición del interruptor de llamada al sobrecargo codificada a la serie de pulsos da la respuesta de la misma manera como lo hace la de los interruptores de luces de lectura. El sincronizador/decodificador de la sección decodifica la serie de pulsos y enciende o apaga las luces anunciadoras de llamada al sobrecargo y acciona la sección del sonido de campana alto del amplificador de anuncios a los pasajeros.



COMPONENTES DEL SUBSISTEMA DE ENTRETENIMIENTO

DESCRIPCION

Multiplexer principal.- La función primaria del multiplexer principal consiste en convertir 16 canales de señales de audio monoaural y Estereofónico en una serie de bits en pulsos codificados y modulados (PCM) y transmitirla por un solo cable coaxial.

El multiplexer principal genera una secuenciación por reloj de los pulsos que permite la sincronización necesaria para la transmisión digital. Esta unidad utiliza circuitos de estado sólido y contiene su propia fuente de corriente directa. La energía de entrada es monofásica y deriva de la barra eléctrica de 115 v de corriente alterna del avión.

El multiplexer principal consiste de tres tableros de circuitos compuestos por partes microelectrónicas híbridas y componentes separados, un interruptor de autopruebas para mantenimiento en el taller y ocho interruptores monoaural/Estereofónico para establecer una programación compatible a la reproductora de cintas. Estos componentes están contenidos en una cubierta corta de 1/2 ATR situada en el compartimento eléctrico-electrónico en el anaquel 4 del bastidor principal de radio. Para llegar a esta área se entra por la puerta inferior del compartimiento eléctrico-electrónico.

Submultiplexer. La función primaria de los submultiplexer, es el distribuir las señales musicales dentro de sus cabinas correspondientes, aceptar las entradas de la banda sonora de la película y de los anuncios a los pasajeros e insertar estas señales en la serie de bits de información. Esta unidad utiliza circuitos de estado sólido y contiene su propia fuente de corriente directa, derivada de la barra eléctrica de 115 v. de corriente alterna del avión.

Cada submultiplexer consta de cuatro tableros de circuitos con partes microelectrónicas híbridas y componentes separados. La interfase consta de seis conectores coaxiales y un conector de clavijas múltiples. Estos componentes están contenidos en una caja metálica y montados arriba del tablero central trasero del techo en cada una de las cabinas para pasajeros (delantera, media y trasera).

Demultiplexer/codificador. La sección demultiplicadora es un componente de la función de entretenimiento y la sección codificadora es componente de la función de servicio. La función principal del demultiplexer es recibir los pulsos codificados y modulados del submultiplexer y convertir la información digital a analógica según los canales seleccionados. La función principal del decodificador es convertir las posiciones de los interruptores en señales y codificarlas en forma de información digital. La corriente para las funciones de entretenimiento y servicio de la unidad, la proporciona el sincronizador/decodificador de la sección.

El demultiplexer/codificador consta de dos tableros de circuitos formados por componentes separados y tres conectores de clavijas múltiples para la corriente y las señales de entrada y salida. Estos componentes están contenidos en una caja metálica y situados



en los asientos de los pasajeros; correspondiendo a una unidad a cada grupo de dos asientos. La unidad sirve también como caja de empalmes para los cables del sistema de oxígeno para pasajeros y del ventilador del asiento.

Decodificador superior. La función principal de los decodificadores superiores (uno por cada par de asientos) es el encender y apagar las luces de lectura al decodificar la información digital enviada desde los codificadores a través del sincronizador/decodificador de la sección. La corriente para los decodificadores superiores la proporciona el sincronizador/decodificador de la sección, y la corriente para las luces de lectura la proporciona la barra eléctrica de 115 v. de corriente alterna del avión. La unidad consiste en dos tableros de circuitos formados por componentes separados, un transformador reductor y tres conectores eléctricos. Estos componentes están contenidos en una caja metálica situada arriba del tablero central del techo junto a las luces de lectura correspondientes.

Sincronizador/decodificador de la sección. La función principal de cada sincronizador/decodificador es el de codificar y sincronizar la información recibida de los codificadores y transmitir la información resultante a los decodificadores superiores correspondientes, para que enciendan o apaguen las luces de lectura. La energía para el sincronizador/decodificador deriva de la barra eléctrica de 115 v. de corriente alterna del avión y se convierte a corriente directa dentro de la unidad. La unidad consta de tableros de circuitos formados por componentes híbridos y separados, un disipador de calor, un transformador y cinco conectores eléctricos. La unidad está armada en dos secciones: Los circuitos digitales están dentro de una caja metálica unida a otra caja metálica que contiene la sección de energía. Los sincronizadores/decodificadores están situados arriba del tablero central trasero del techo en cada cabina de pasajeros.

Se requiere una clavija de cortocircuito, conectada al demultiplexer/codificador del grupo de asientos delanteros de cada columna, para completar el circuito bidireccional de las luces de lectura y de llamada. Siempre que se cambie el arreglo de los asientos, esta clavija de cortocircuito debe cambiarse para que corresponda al grupo de asientos delanteros de cada columna. Otra clavija de cortocircuito se requiere para complementar el circuito de entrada de información procedente del multiplexer principal y está asignado al submultiplexer No.3. Una cadena une a la clavija con la estructura para evitar que se pierda cuando se saca el submultiplexer de avión.

El sistema sufrirá choque y daño electrónico si se enchufan o desenchufan los conectores eléctricos cuando el sistema multiplex esta recibiendo energía eléctrica. Aún el cambiar una lámpara de lectura o llamada puede ocasionar daños. Asegurarse de que todos los interruptores de circuito están jalados, etiquetados y asegurados antes de intentar la remoción/instalación de cualquier componente. Las lámparas de lectura pueden cambiarse después de que el interruptor maestro de las luces de lectura, situado en el tablero del sobrecargo de la cabina delantera del lado izquierdo ha sido colocado en la posición ALL OFF (todas apagadas).

5) Sistema de entretenimiento PCU (Unidad de Control Personal). Este sistema ya mencionamos que puede ser al gusto del



comprador, el asiento tiene lugar y capacidad para ser instalado.

Sólo hay que definir tamaño, sujeción y funciones para adaptarlo al multiplexor.

6) Motor síncrono. Este motor se usará para el movimiento de los soportes cervical y lumbar. El motor debe contar con las siguientes especificaciones para poderlo usar:

- Corriente directa 12 REV/min.

- Peso 50 gr.

- Blindaje magnético para evitar interferencias a sistemas importantes del avión como el piloto automático y el sistema de comunicaciones.

- Conexión a tierra del multiplexor para evitar que le de cortos al pasajero.




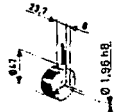



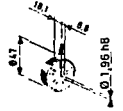



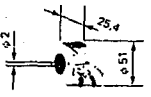


El motor que se adaptó a las especificaciones anteriores es un Crouzet 82384 con precio de fábrica de 57,400 M.N. (marzo 90). Este motor debe funcionar hacia adelante y atrás para subir y bajar el cable (ver copias de catálogos).

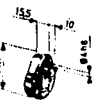


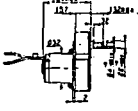
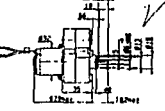

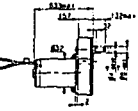
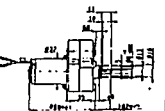
7) Microswitches. Estos switches se utilizarán en los mecanismos de soporte lumbar y cervical, sirven para apagar el motor cuando el dispositivo llega hasta el tope de arriba y abajo, esto evita que siga caminando y sufra quemaduras. Son muy pequeños: ver ilustración.

































8) Cinturones de seguridad y sujetadores. Como se mencionó en el punto anterior el cinturón y su anclaje serán comerciales; los sujetadores, tornillos y remaches también. Los primeros son importados y los últimos nacionales. Ver ilustración.







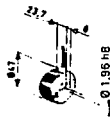
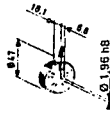

9) Chaleco salvavidas. Anteriormente se explicó las funciones y características del chaleco, esta pieza es de importación.



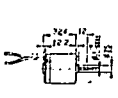
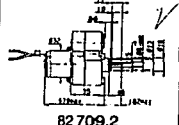
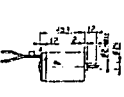
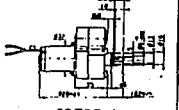







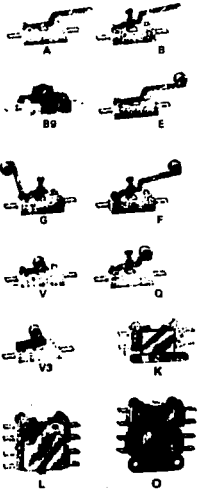

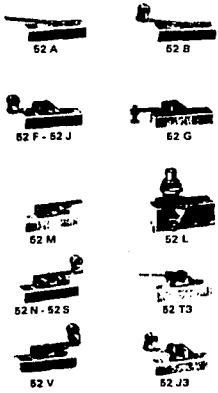
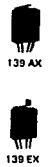
Reductores de velocidad		Tipo	81 021 0	81 016 0	81 033 0
		Resistencia mecánica	5 cm.daN	10 cm.daN	20 cm.daN
Par de sincronismo	Par al perder el sincronismo				
cm.N	cm.N				
0.6	1.2		 82 334 5 de 96 rpm a 1/45 rph	 82 335 5 60 → 1/40 rpm 1 → 1/24 rph	 82 305 5 de 24 rpm a 1/180 rph
0.2	0.33		 82 344 0 de 96 rpm a 1/45 rph	 82 345 0 60 → 1/40 rpm 1 → 1/24 rph	 82 304 0 de 24 rpm a 1/180 rph
0,25	0,28		 82 524 4 de 60 rpm a 1/72 rph		 82 529 4 de 15 rpm a 1/266 rph

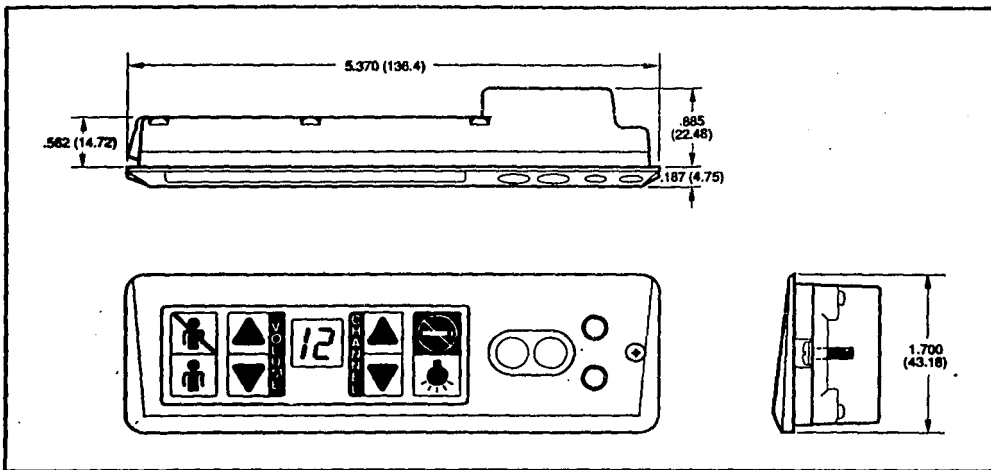
Reductores de velocidad		Tipo	81 021 0		81 033 0
		Resistencia mecánica	5 cm.daN		20 cm.daN
Potencia útil	Par de arranque				
0,7 W 0,8 W	7 mNm 8 mNm		 82 704.2		 82 709.2
3 W	30 mNm		 82 704.4		 82 709.4

PROTEGIDO		ESTANCOS		
				
32 x 17,6 x 10	19,8 x 6,4 x 9,6	43 x 17,5 x 23,4	24,2 x 9,1 x 32,5	50 x J2 x 11,4
▼ 83 106 83 1120	▼ 83 170 4	▼ 83 118 83 119 ▼ 83 120	▼ 83 139 0	▼ 83 123 0
5 A-250 V~	5 A-250 V~	5 A-250 V~	65 A-250 V~	5 A-250 V~
17,5 A		17 A	11 A	12 A
0,5 ± 0,2	0,15	0,03 → 0,10 0,2 → 0,7 (83 120)	0,35 ± 0,1	0,1 ± 0,05
4	0,5	0,35 → 3	3	5,3
10 ⁷	3 · 10 ⁷	10 ⁶ → 5 · 10 ⁶	10 ⁷	2 · 10 ⁶
-20 + 85	-20 + 125	-40 + 125	-10 + 85	0 + 85
W1: Tornillo W2: Soldadura	W7D5: clips 2,8 W2: Soldadura X1: circuito imp.	W1: Tornillo W2: Soldadura	salida hilos (50 cm)	salida cable (50 cm)
 A  B  B9  E  G  F  V  Q  V3  K  L  O	 170 A  170 F  170 F	 52 A  52 B  52 F - 52 J  52 G  52 M  52 L  52 N - 52 S  52 T3  52 V  52 J3	 139 AX  139 EX	

Reductores de velocidad		Tipo	81 021 0	81 016 0	81 033 0
		Resistencia mecánica			
Par de sincronismo	Par al perder el sincronismo				
cm.N	cm.N				
0.6	1.2		82 334 5 de 96 rpm a 1/45 rph	82 335 5 60 + 1/40 rpm 1 → 1/24 rph	82 305 5 de 24 rpm a 1/180 rph
0.2	0.33		82 344 0 de 96 rpm a 1/45 rph	82 345 0 60 + 1/40 rpm 1 + 1/24 rph	82 304 0 de 24 rpm a 1/180 rph
0.25	0.28		82 524 4 de 60 rpm a 1/72 rph		82 529 4 de 15 rpm a 1/266 rph

Reductores de velocidad		Tipo	81 021 0		81 033 0
		Resistencia mecánica			
Potencia útil	Par de arranque				
0.7 W 0.8 W	7 mNm 8 mNm		82 704.2		
3 W	30 mNm		82 704.4		

PROTEGIDO			ESTANCOS	
				
▼ 83 106 83 1120	▼ 83 170 4	▼ 83 118 83 119 ▼ 83 120	▼ 83 1390	▼ 83 1230
5 A-250 V~	5 A-250 V~	5 A-250 V~	65 A-250 V~	5 A-250 V~
17,5 A		17 A	11 A	12 A
0,5 ^{+0,2}	0,15	0,03→0,10 0,2→0,7 (83 120)	0,35 ^{+0,1}	0,1±0,05
4	0,5	0,35→3	3	5,3
10 ⁷	3 · 10 ⁷	10 ⁶ →5 · 10 ⁶	10 ⁷	2 · 10 ⁶
-20 + 85	-20 + 125	-40 + 125	-10 + 85	0 + 85
W1: Tornillo W2: Soldadura	W7D5: clips 2,8 W2: Soldadura X1: circuito imp.	W1: Tornillo W2: Soldadura	salida hilos (50 cm)	salida cable (50 cm)
				

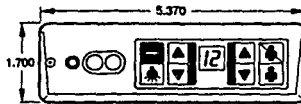


Model A



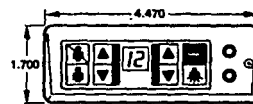
LEFT HAND, INTEGRAL TRANSDUCER AND DUAL ELECTRICAL JACKS

Model D



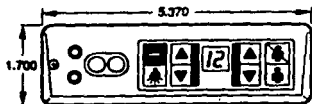
RIGHT HAND, INTEGRAL TRANSDUCER AND SINGLE ELECTRICAL JACK

Model G



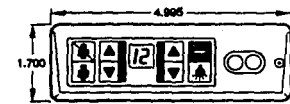
LEFT HAND, INTEGRAL DUAL ELECTRICAL JACKS

Model B



RIGHT HAND, INTEGRAL TRANSDUCER AND DUAL ELECTRICAL JACKS

Model E



LEFT HAND, TRANSDUCER

Model H



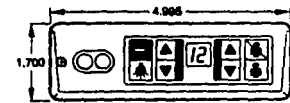
RIGHT HAND, INTEGRAL DUAL ELECTRICAL JACKS

Model C



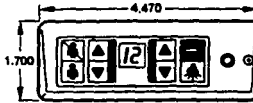
LEFT HAND, INTEGRAL TRANSDUCER AND SINGLE ELECTRICAL JACK

Model F



RIGHT HAND, TRANSDUCER

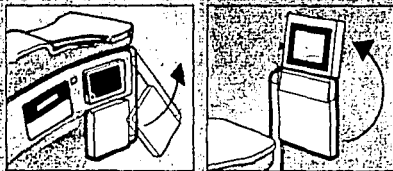
Model J



LEFT HAND, INTEGRAL SINGLE ELECTRICAL JACK

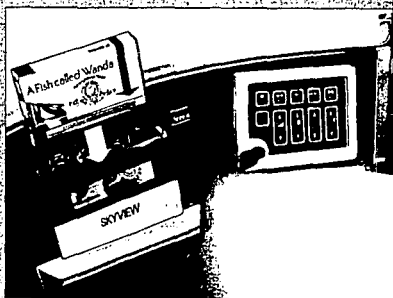
Using the Skyview system is if anything, easier than a home video player.

Passengers simply pull up a screen arm stored in the central armrest between the seats, and adjust the tilt and viewing angle to the most comfortable position.



Then it's just a matter of plugging in the headset, loading the cassette, and operating the player through a clearly marked illuminated control panel.

Like any domestic video player, the volume, brightness, tint and colour of the picture can be adjusted to the viewer's satisfaction. Pause and stop buttons allow passengers to take a break without missing anything.



6.13 ESTANDARES DE LOS TAMAÑOS DEL ASIENTO Y SEPARACION DE LAS PATAS

Los tamaños de asientos están bien definidos, porque en base a éstos están fabricadas todas las cabinas de los aviones.

Los tamaños más importantes son: los anchos, alturas y el espacio que ocupan extendidos. Los anchos se miden por mancuerna, la mancuerna más delgada en este tipo de asientos es de 48 pulgadas luego siguen 50", 53" y 57" estos son los anchos más solicitados. La altura no debe pasar de 1.20 m.

Las patas deben tener distintas separaciones según estén los rieles del avión al que se le pondrán los nuevos asientos, para esto las patas deben ser móviles.

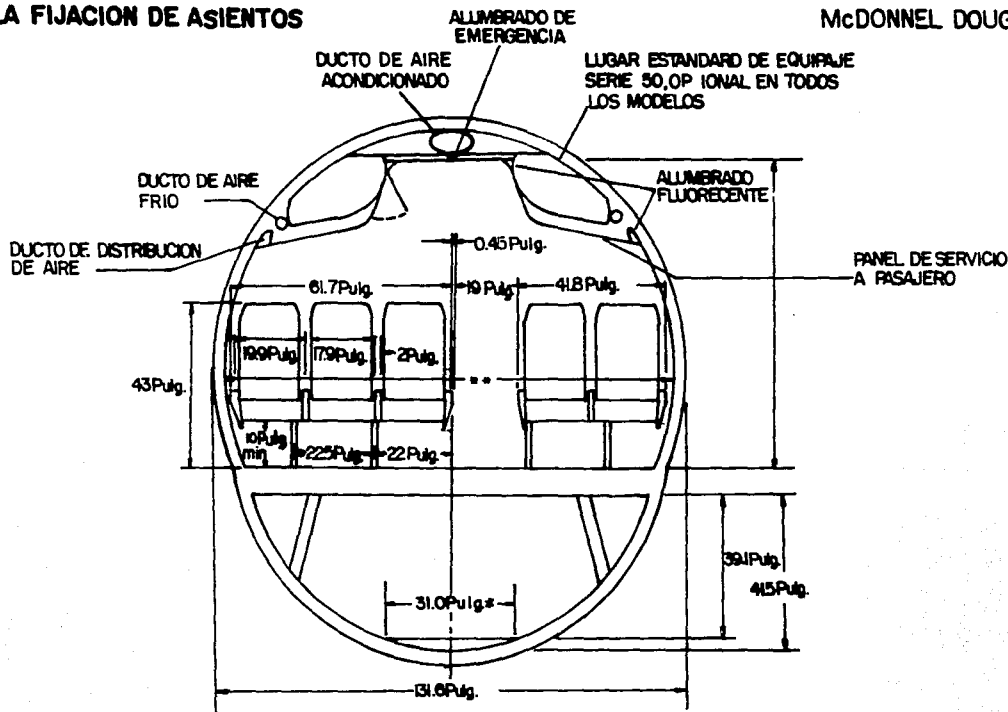
Las separaciones de rieles se manejan por tipo de avión, a continuación aparecen los rieles de tipo McDonell Douglas pero los Boeing no cambian en distancia, se manejan las mismas.

Las patas del asiento pueden colocarse en cualquier lugar marcado a continuación.



**DISTANCIA ESTANDAR ENTRE RELES
PARA LA FIJACION DE ASIENTOS**

**CLASE TURISTA DC-9
McDONNELL DOUGLAS**



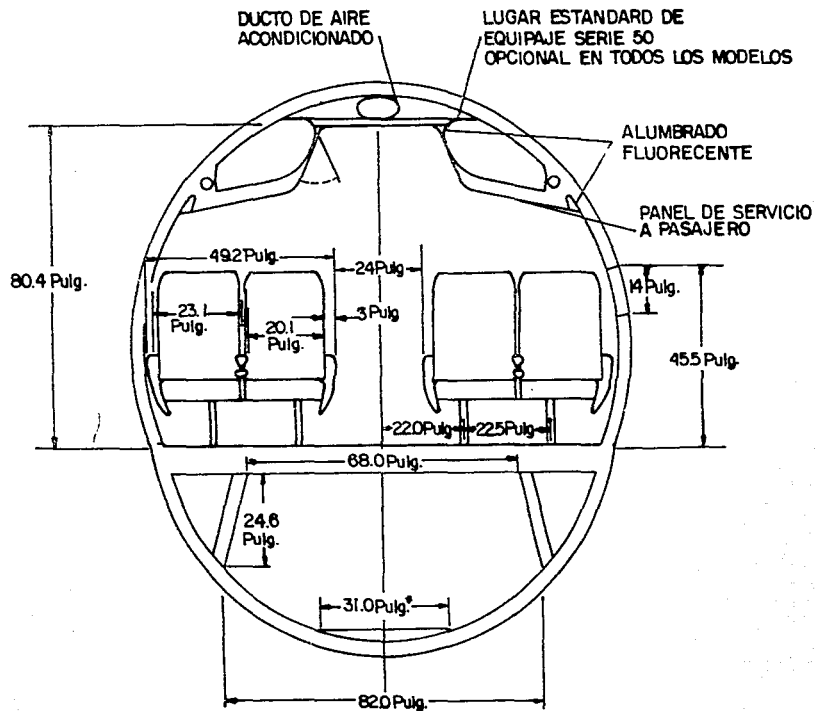
*PISO PLANO DE CARGA, OPCIONAL EN TODAS LAS SERIES

* TRIM TO TRIM.

**CORTE TRANSVERSAL EN CABINA DE PASAJEROS
EN TODAS LAS SERIES DC-9**

**DISTANCIA ESTANDAR ENTRE RIELES
PARA LA FIJACION DE ASIENTOS**

**PRIMERA CLASE DC-9
McDONNELL DOUGLAS**

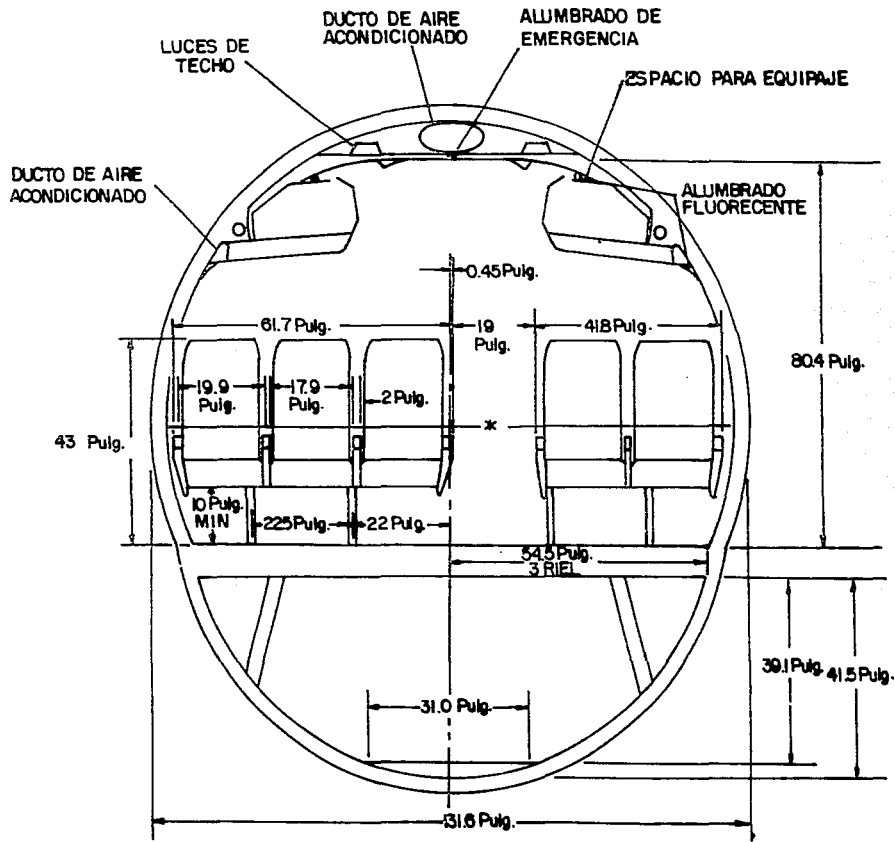


PISO PLANO DE CARGA OPCIONAL EN TODAS LAS SERIES

**CORTE TRANSVERSAL EN CABINA DE PRIMERA CLASE
EN TODAS LAS SERIES DC-9**

**DISTANCIA ESTANDAR ENTRE RIELES
PARA LA FIJACION DE ASIENTOS**

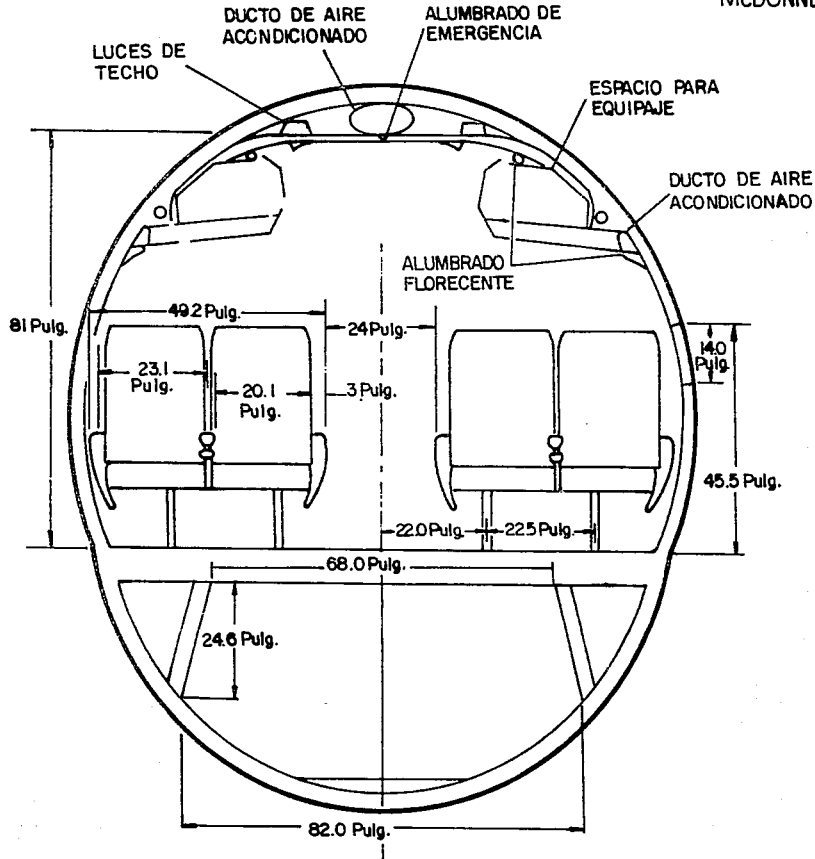
**CLASE TURISTA MD-80
McDONNELL DOUGLAS**



DISTANCIA ESTANDAR ENTRE RIELES PARA LA FIJACION DE ASIENTOS

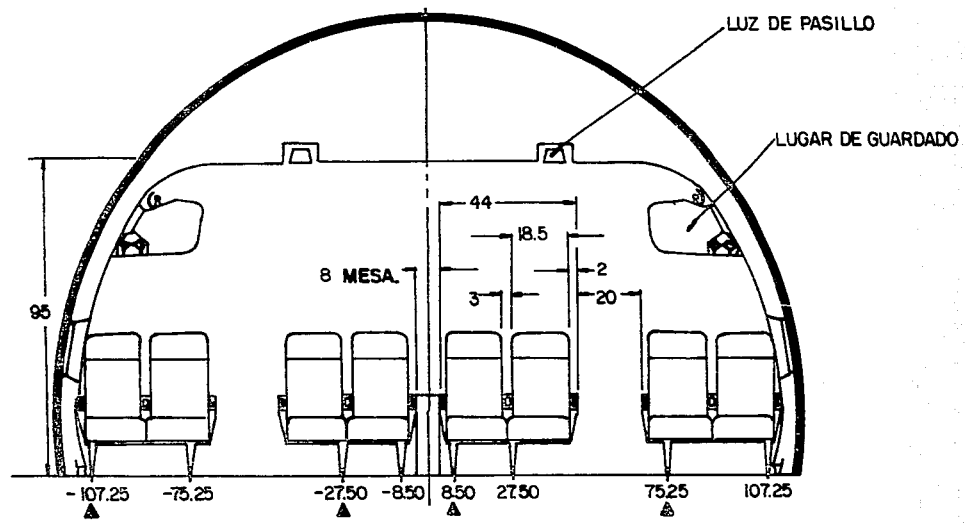
PRIMERA CLASE MD-80

McDONNELL DOUGLAS



**DISTANCIA ESTANDARD ENTRE RIELES
PARA LA FIJACION DE ASIENTOS**

**CLASE TURISTA DC-10
McDONNELL DOUGLAS**



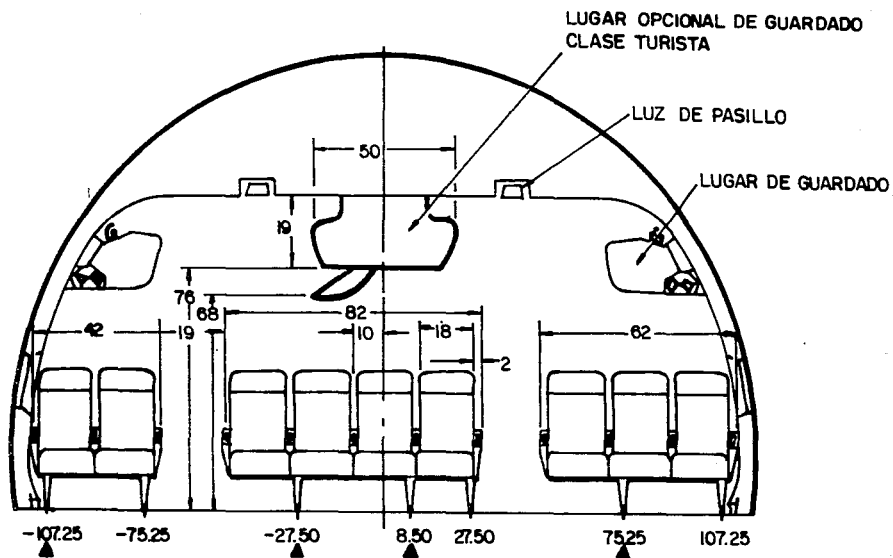
DIMENSIONES EN PULGADAS

▲ SISTEMA DE SERVICIO ELECTRICO

CORTE TRANSVERSAL DE LA CUBIERTA PRINCIPAL DC-10

**DISTANCIA ESTANDAR ENTRE RIELES
PARA LA FIJACION DE ASIENTOS**

**CLASE TURISTA DC-10
McDONNELL DOUGLAS**



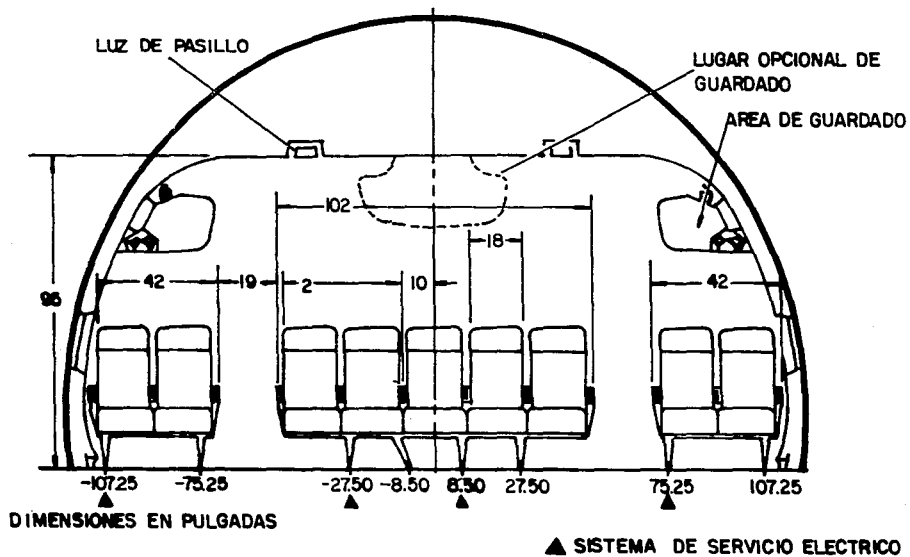
DIMENSIONES EN PULGADAS

▲ SISTEMA DE SERVICIO ELECTRICO

CORTE TRANSVERSAL DE LA CUBIERTA PRINCIPAL DC-10

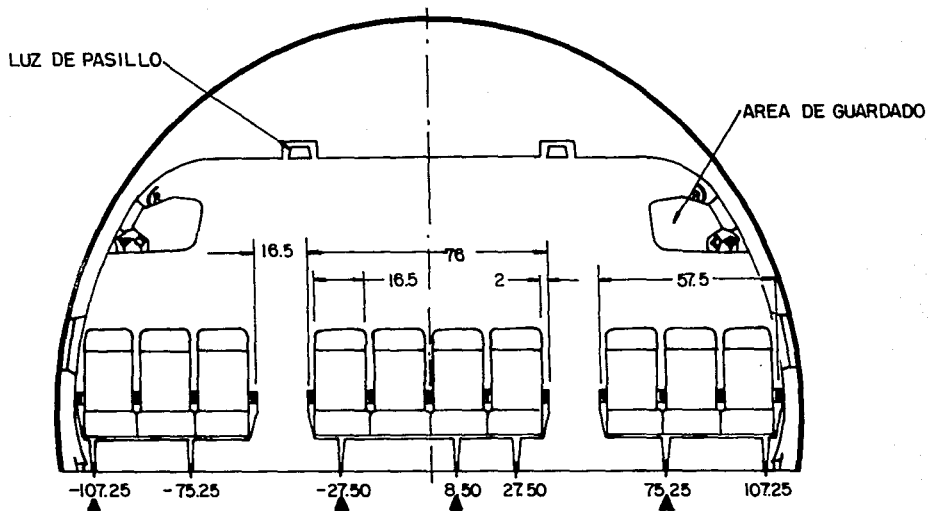
**DISTANCIA ESTANDAR ENTRE RIELES
PARA LA FIJACION DE ASIENTOS**

**CLASE TURISTA DC-10
McDONNELL DOUGLAS**



CORTE TRANSVERSAL DE LA CUBIERTA PRINCIPAL DC-10

CLASE TURISTA DC-10
McDONNELL DOUGLAS



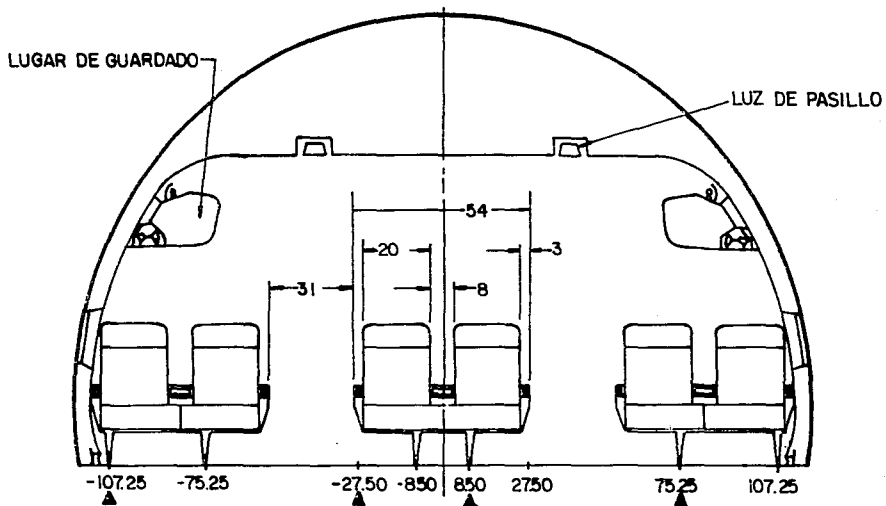
DIMENSIONES EN PULGADAS

▲ SISTEMA DE SERVICIO ELECTRICO

CORTE TRANSVERSAL DE LA CUBIERTA PRINCIPAL DC-10

**DISTANCIA ESTANDAR ENTRE RIELES
PARA LA FIJACION DE ASIENTOS**

**PRIMERA CLASE DC-10
McDONNELL DOUGLAS**



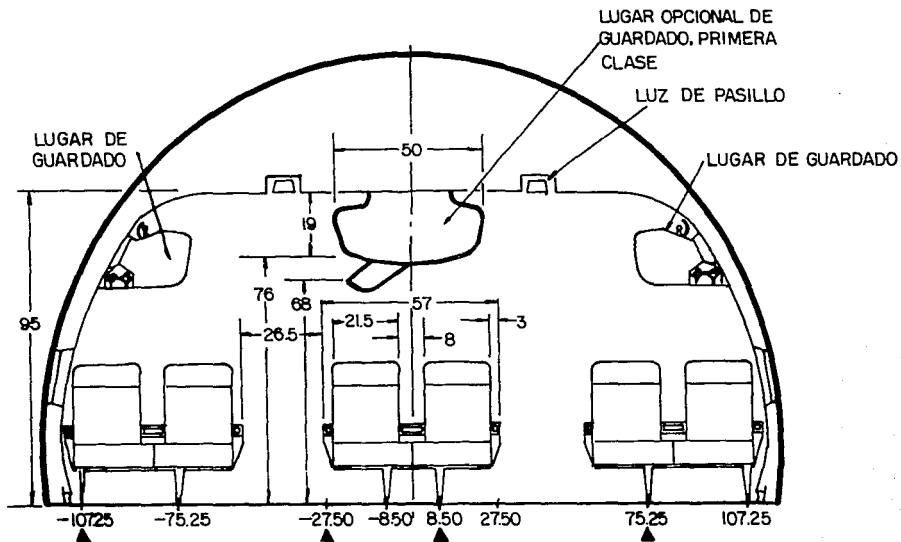
DIMENSIONES EN PULGADAS

▲ SISTEMA DE SERVICIO ELECTRICO

**CORTE TRANSVERSAL DE LA CUBIERTA
PRINCIPAL DC-10**

**DISTANCIA ESTANDAR ENTRE RIELES
PARA FIJACION DE ASIENTOS**

PRIMERA CLASE DC-10
McDONNELL DOUGLAS



DIMENSIONES EN PULGADAS

△ SISTEMA DE SERVICIO ELECTRICO

CORTE TRANSVERSAL DE LA CUBIERTA
PRINCIPAL DC-10

6.14 CONCLUSIONES

Se ha descrito cada componente que formará parte del diseño del asiento y su configuración; así como su función específica. Se trató de incluir el menor número de piezas para facilitar el funcionamiento general del asiento e influir directamente en el costo de mantenimiento del producto.

Las piezas que resultan muy complicadas como en el caso del cilindro hidráulico, el mecanismo se sustituyó por algo más sencillo sin complicaciones de producción, función y mantenimiento.

A continuación se presentarán los planos del producto, para explicar configuración.

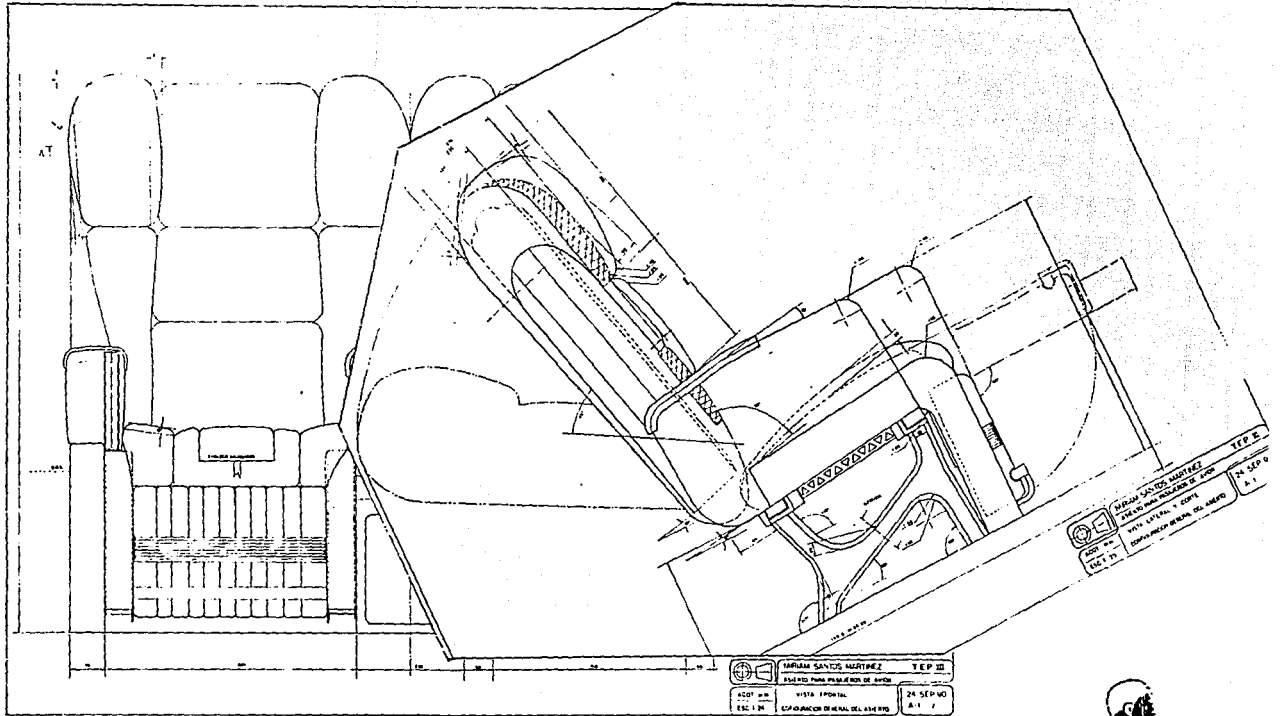


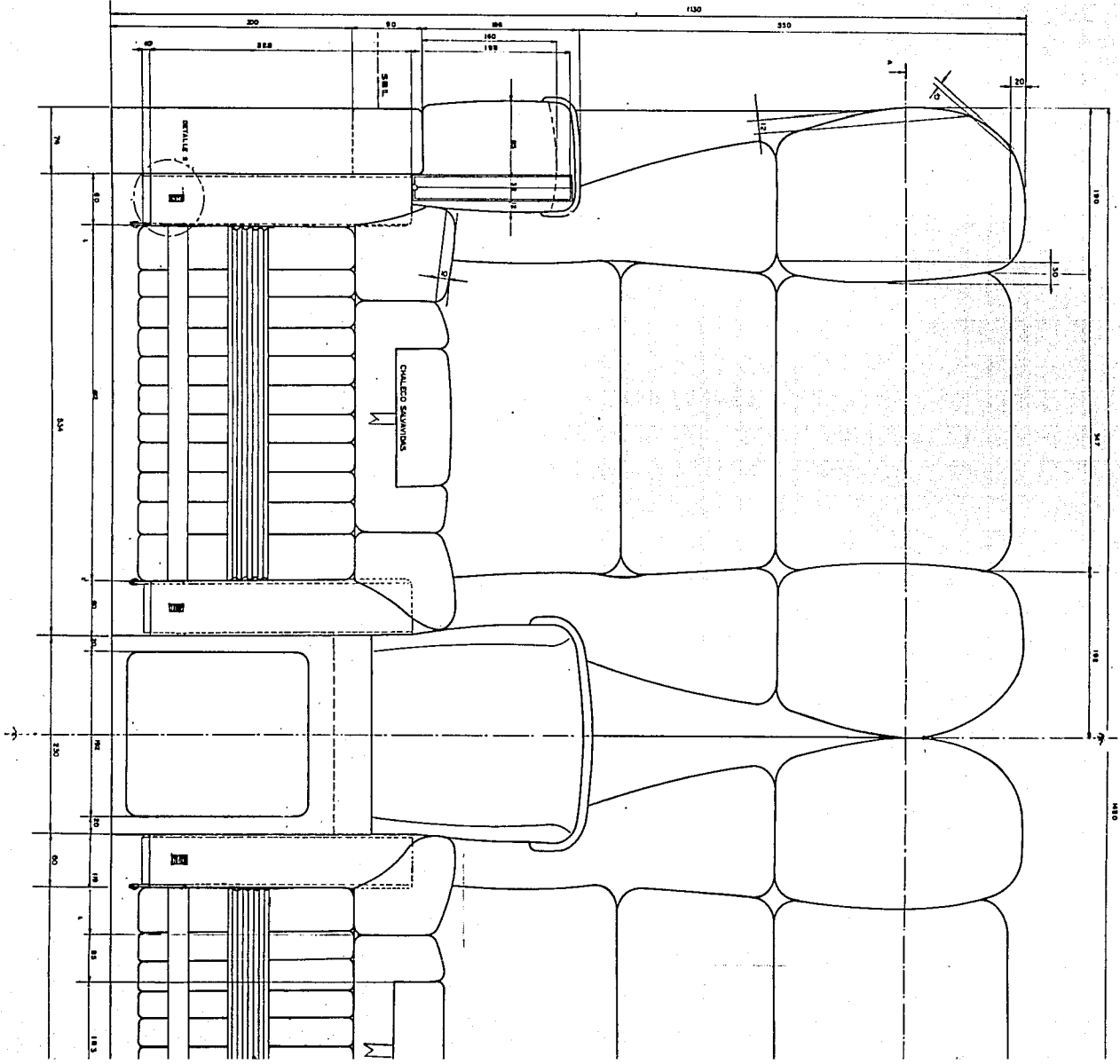
GLOSARIO UNIDAD VI

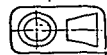
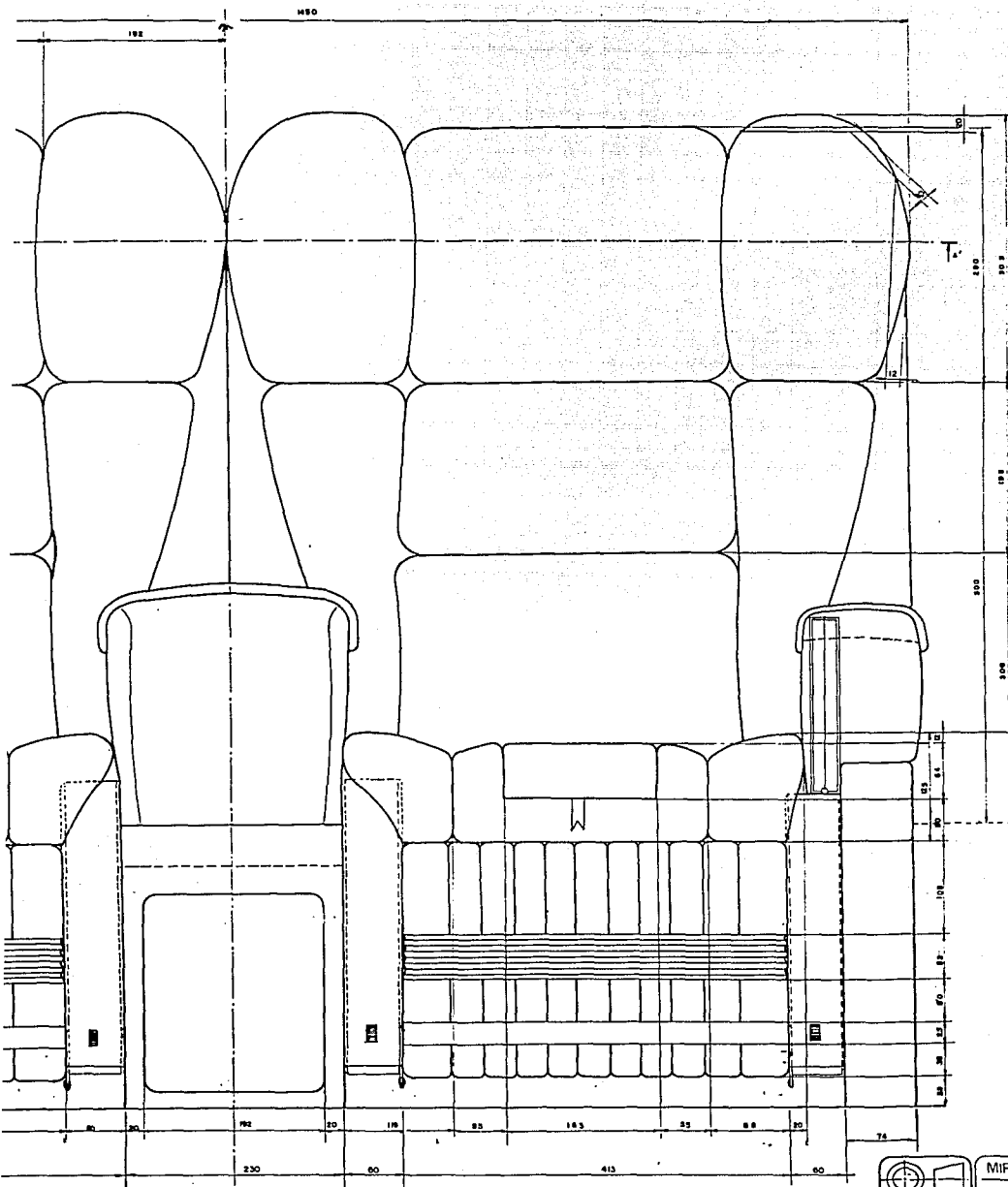
1. **ENGRANES Y CREMALLERAS.** Engrane: rueda dentada que transmite movimiento. Cremallera: vástago dentado que transmite movimiento.
2. **SINCRONICO.** Ocurren al mismo tiempo dos movimientos.
3. **MICROSWITCHES.** Interruptores pequeños que apagan un sistema presionándolos levemente.
4. **VASTAGO.** Barra que sostiene a otra pieza o se une a otra.
5. **CARRERA.** Distancia que recorre el vástago cuando se mueve.
6. **SECCION TRANSVERSAL.** Forma de una pieza cuando se corta transversalmente.
7. **POLIURETANO.** Plástico que se forma de dos componentes, que reaccionan dentro de un molde (conocido como hule espuma).
8. **DENSIDAD.** Relación del peso y el de igual volumen en agua. Cantidad de asientos que se colocan en un avión.
9. **FUELLE.** Cubierta plegable.
10. **VELCRO.** Cinta adhesiva por medio de fibras.
11. **POLIURETANO PIEL INTEGRAL.** Plástico, que se forma de dos componentes formando una sección blanda y una cáscara dura.
12. **MONOAUERAL.** Una sola salida de sonido.
13. **SINCRONIA.** Conjunto de fenómenos que suceden al mismo tiempo.
14. **BITS.** Unidad parte de información.
15. **IMPEDANCIA.** Resistencia aparente de un circuito a una corriente alterna.



UNIDAD VII
PLANOS







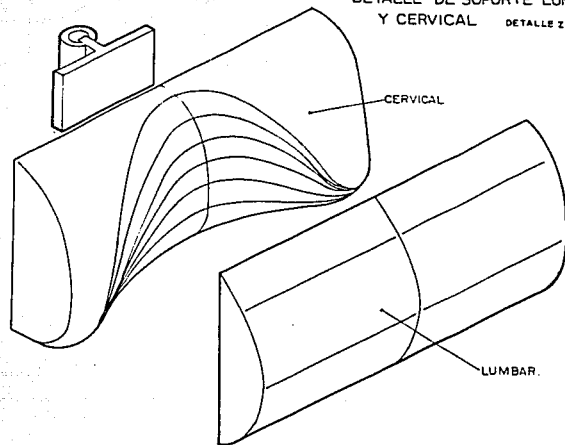
MIRIAM SANTOS MARTINEZ TEP III
 ASIENTO PARA PASAJEROS DE AVION

ACOT: m.m.
 ESC: 1:24

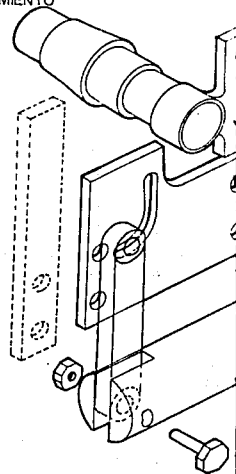
VISTA FRONTAL
 CONFIGURACION GENERAL DEL ASIENTO.

24 SEP 90
 A-1 1/9

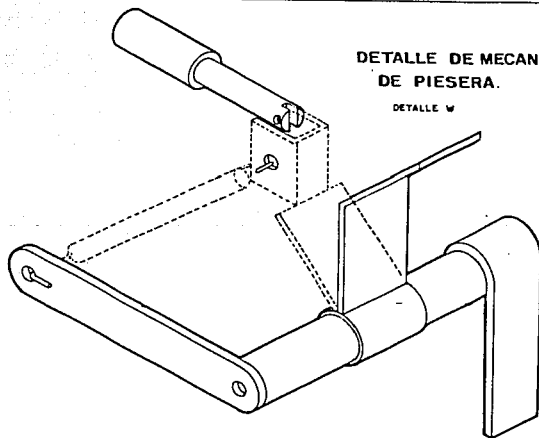
DETALLE DE SOPORTE LUMBAR
Y CERVICAL DETALLE Z



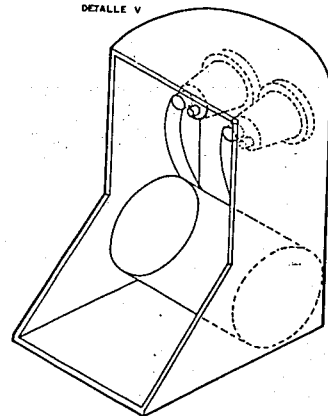
DETALLE DE RECLINAMIENTO
DETALLE Y



DETALLE DE MECANISMO
DE PIESERA. DETALLE W

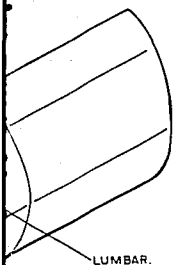


DETALLE DE MASCARILLA
DE OXIGENO DETALLE V



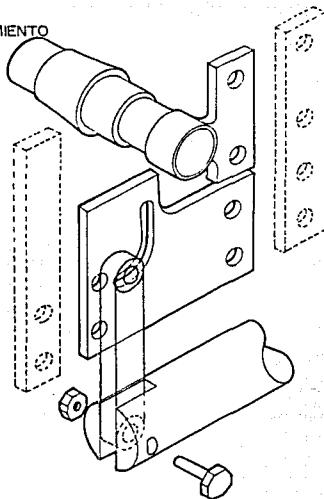
DETALLE DE SOPORTE LUMBAR
SERVICIAL DETALLE Z

SERVICAL



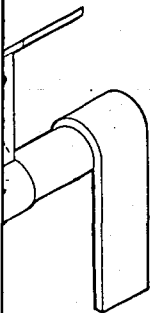
LUMBAR.

DETALLE DE RECLINAMIENTO
DETALLE Y



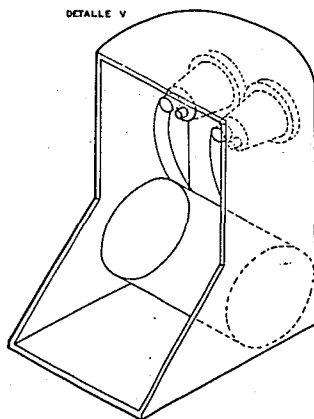
DETALLE DE MECANISMO
PIESERA.

DETALLE W

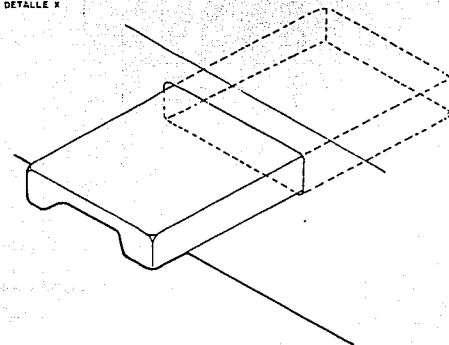


DETALLE DE MASCARILLA
DE OXIGENO

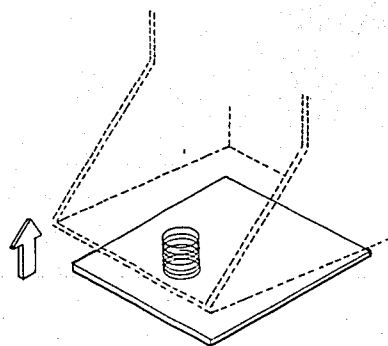
DETALLE V



DETALLE X



DETALLE DE CHAROLA



DETALLE U

DETALLE DE RESORTE PARA LIBERAR CAVIDAD
DE OXIGENO



MIRIAM SANTOS MARTINEZ
ASIENTO PARA PASAJEROS DE AVION

T.I.E. P. III

ACOT: —

DETALLES Z, Y, X, W, V, U

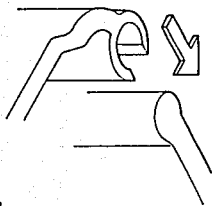
24 SE.P 90

ESC: —

CONFIGURACION GENERAL ASIENTO

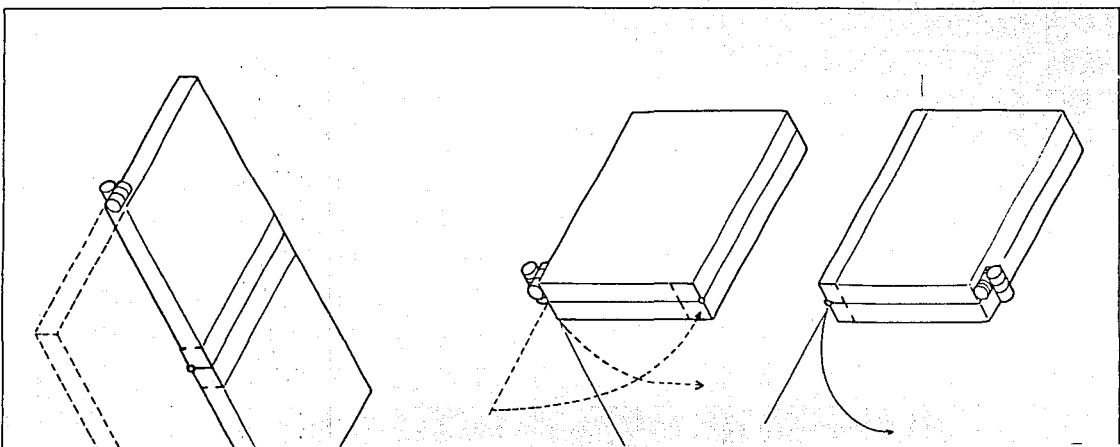
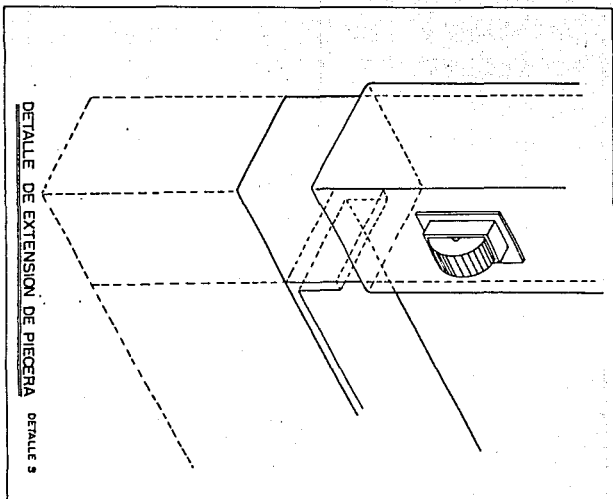
A-1 4/9

DETALLE DE UNION DE PERFILES

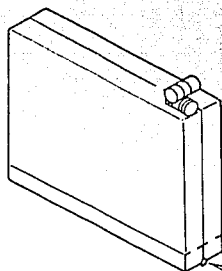


DETALLE 1

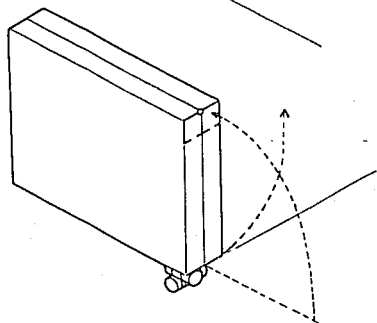
DETALLE DE EXTENSION DE PIECERĂ DETALLE 3



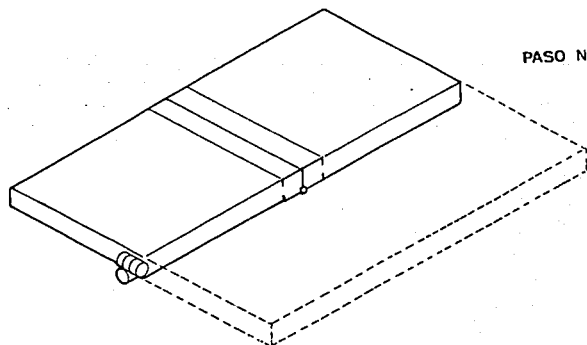
DETALLE DE MESA ABATIBLE
DETALLE R



PASO N°1



PASO N°2



PASO N°3

DE PIECERA DETALLE 3

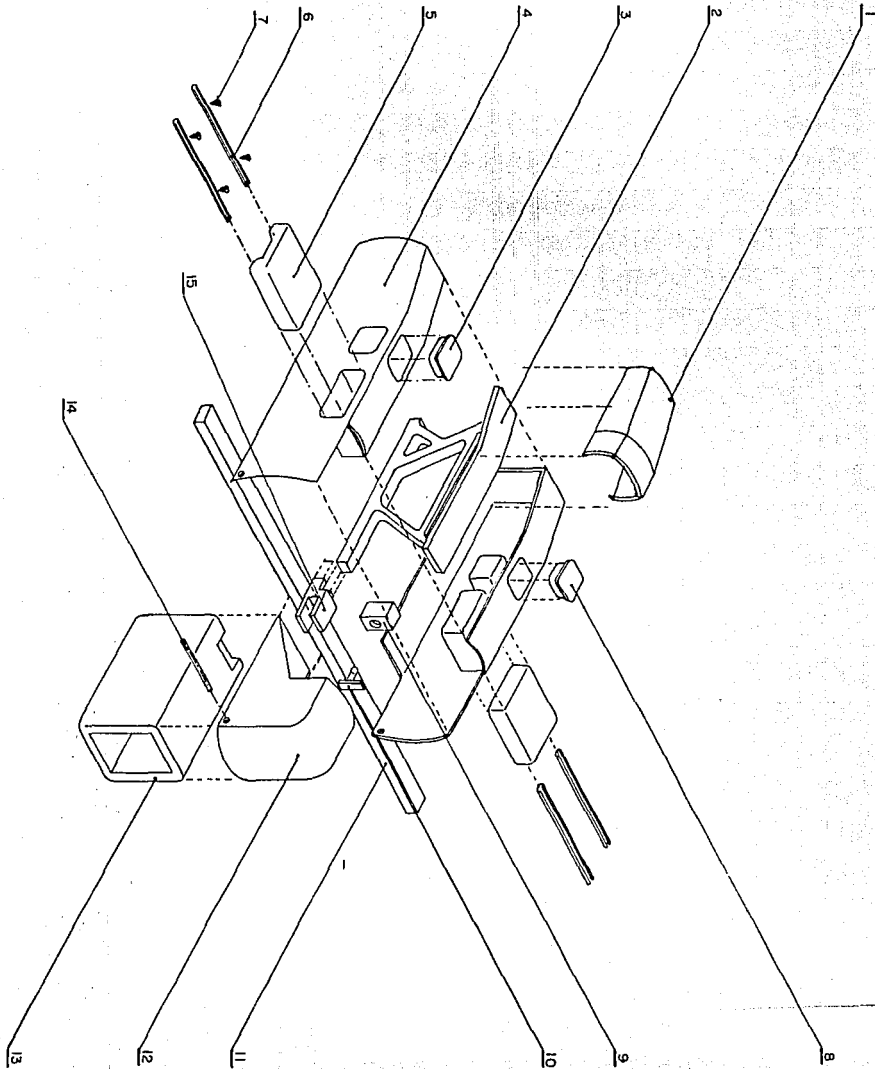


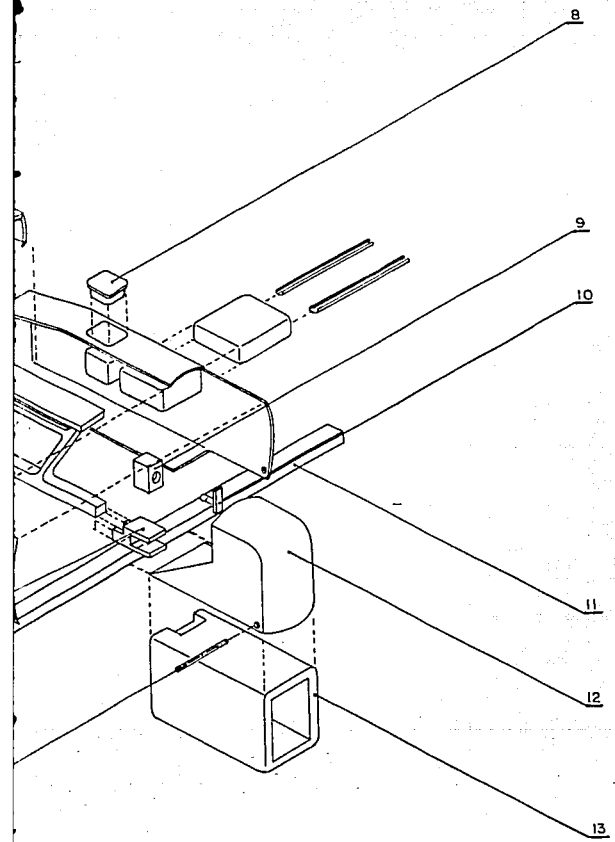
MIRIAM SANTOS MARTINEZ T.C.E.P. III
ASIENTO PARA PASAJEROS DE AVION

ACOT: —
ESC: —

DETALLES T,S,Y,R

24 SEP 90
A-1 5/9





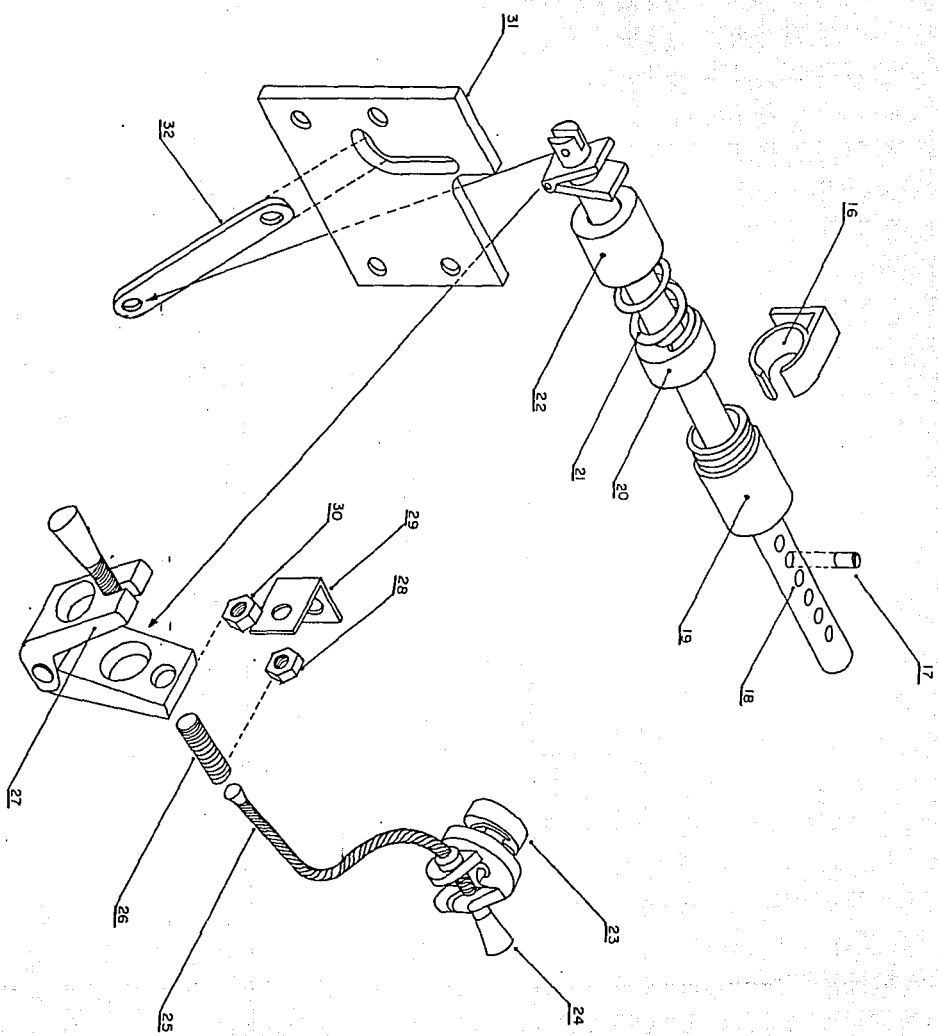
MIRIAM SANTOS MARTINEZ
 ASIENTO PARA PASAJEROS DE AVION

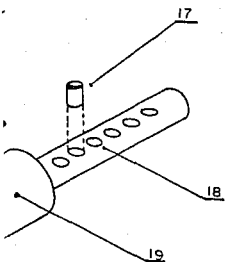
T.E.P. III

ACOT: _____
 ESC: _____

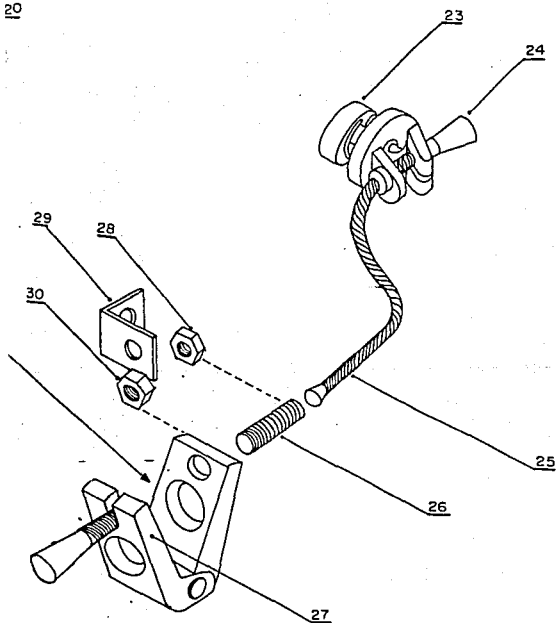
DESPIECE CODERA CENTRAL

24 SEP 90
 A-1 6/9





20



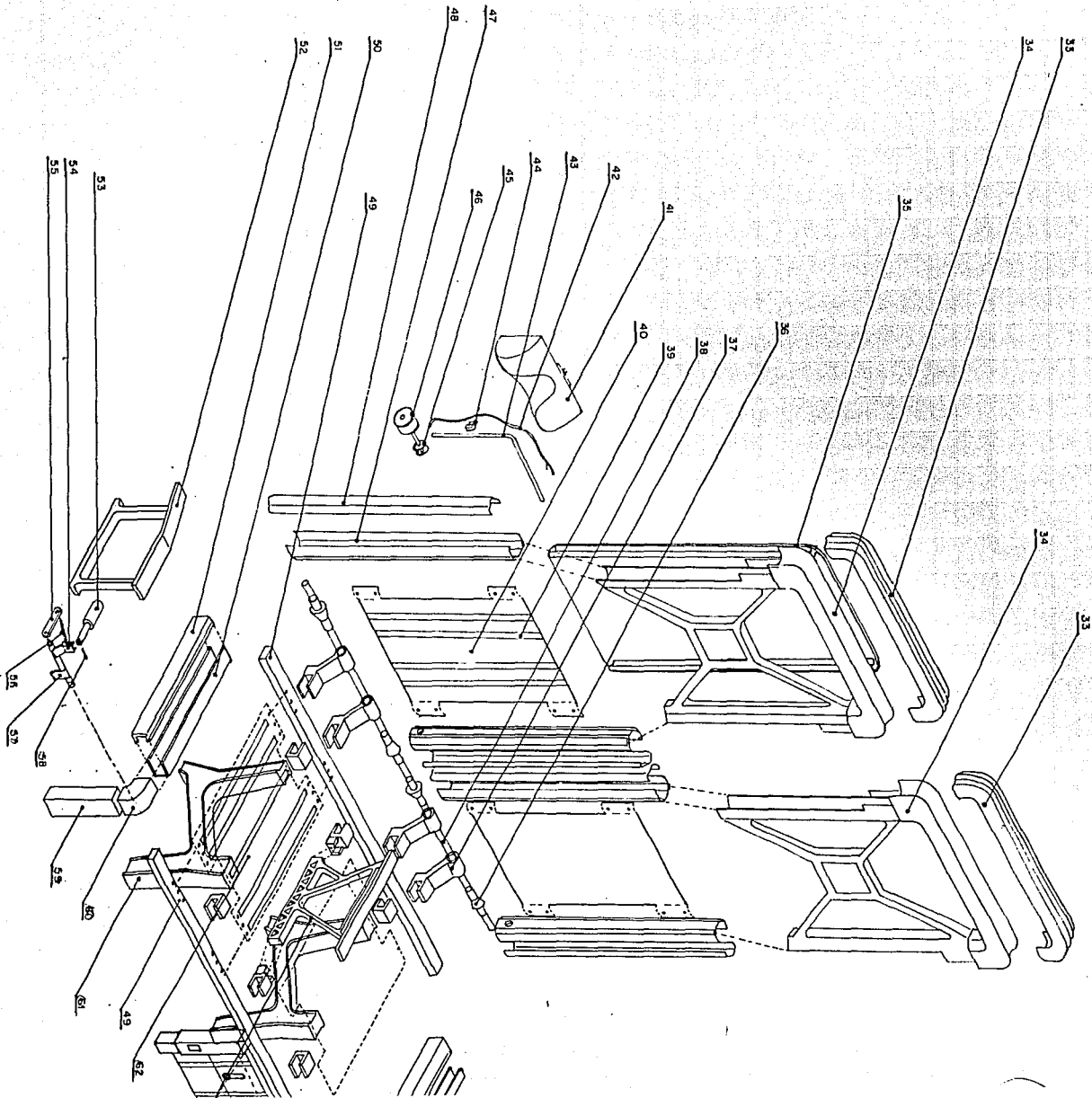
MIRIAM SANTOS MARTINEZ
ASIENTOS PARA PASAJEROS DE AVION

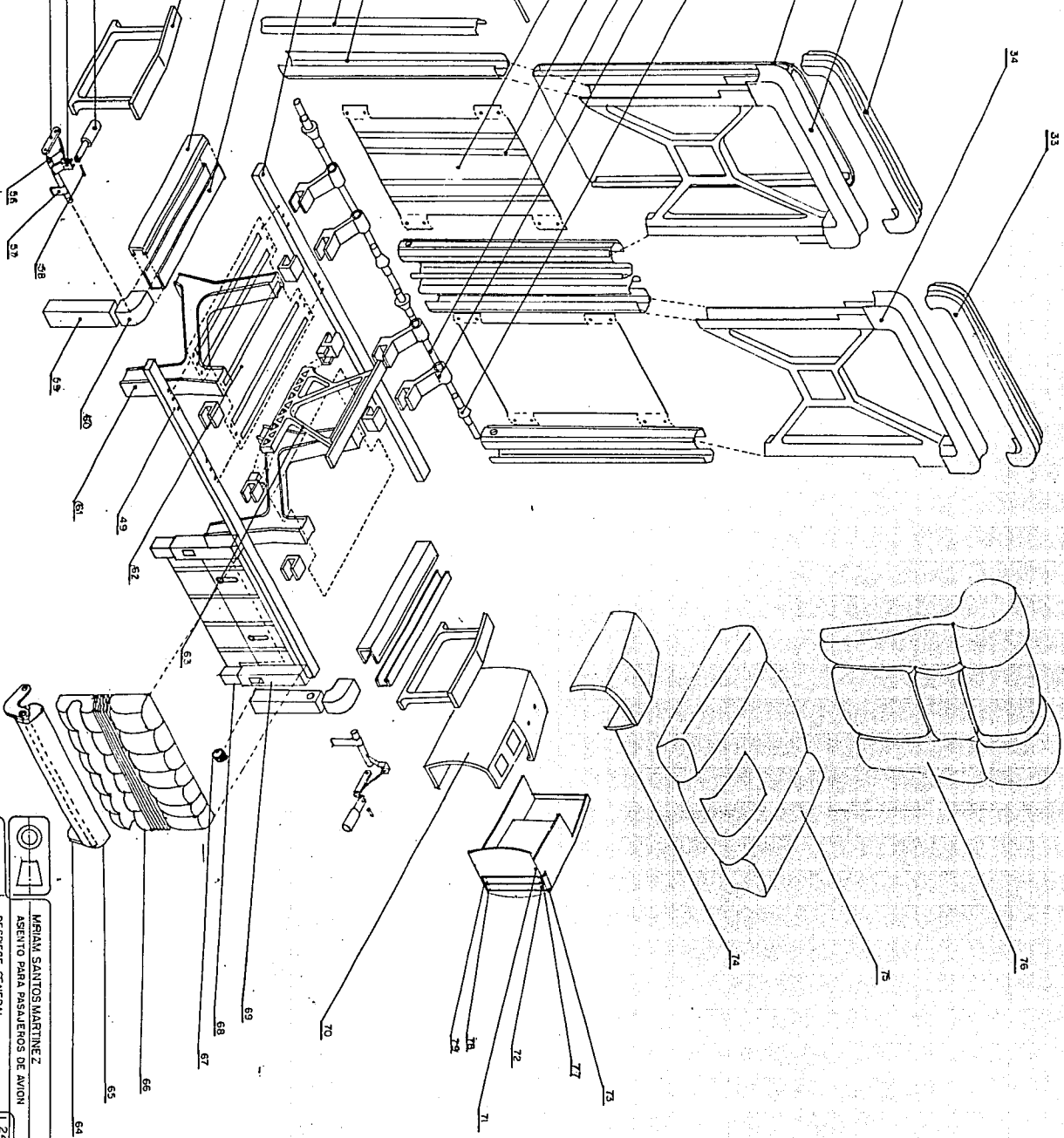
U.I.E.P. III





ACOT: _____
ESC: _____

DESPIECE DE MECANISMOS
DE RECLINAMIENTO

24 S.E.P. 90
A-1 7/9



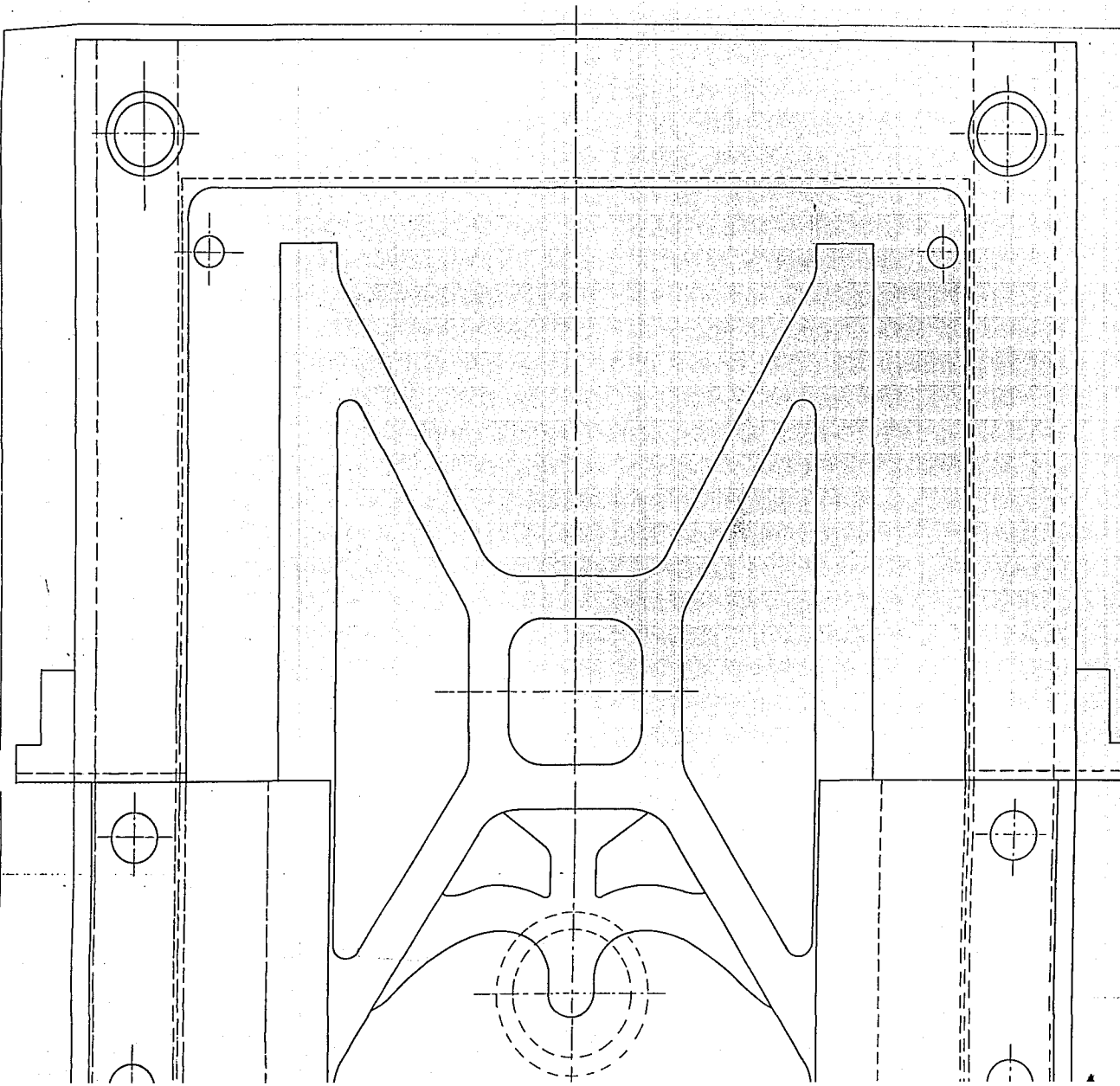


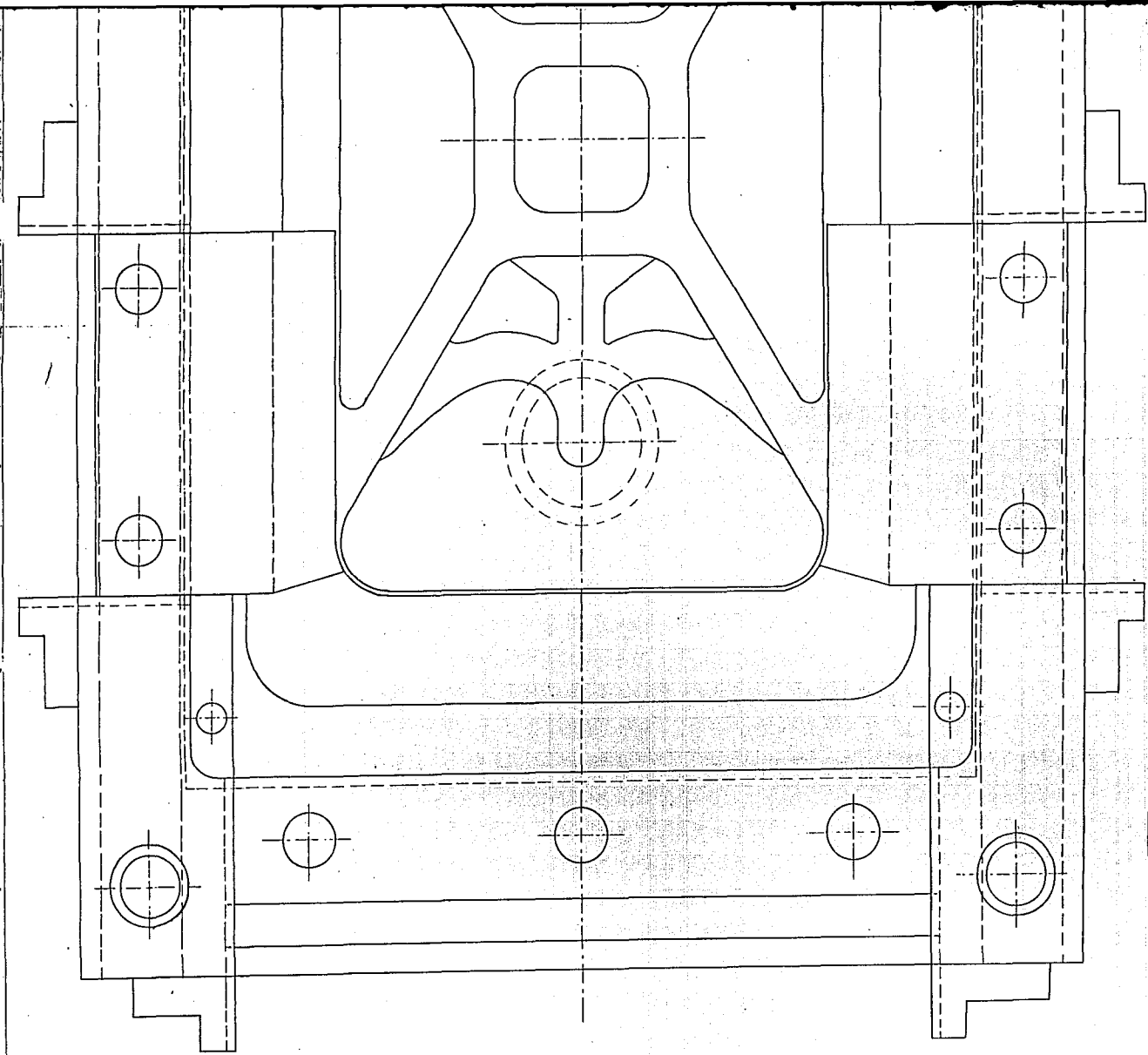
ACOT:  
 ESC:  

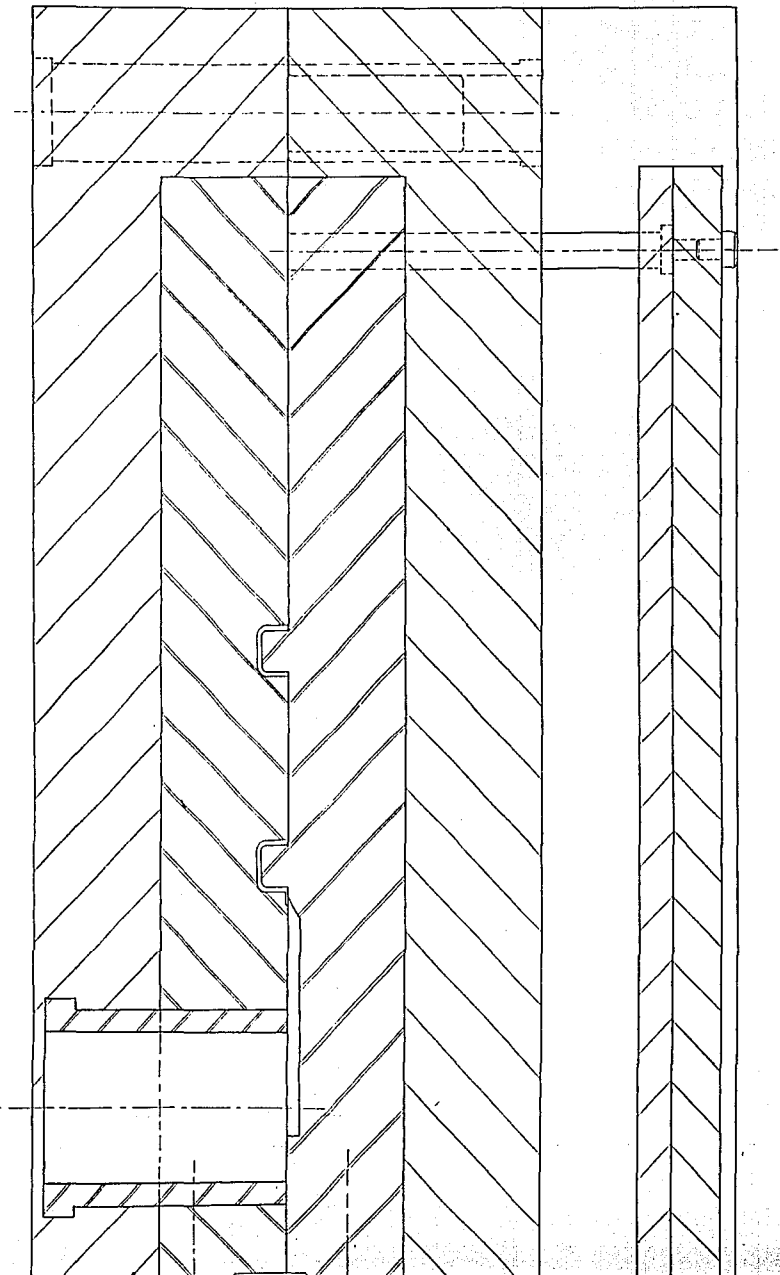
MARIA SANTOS MARTINEZ
 ASIENTO PARA PASAJEROS DE AVION
 DESPECE GENERAL

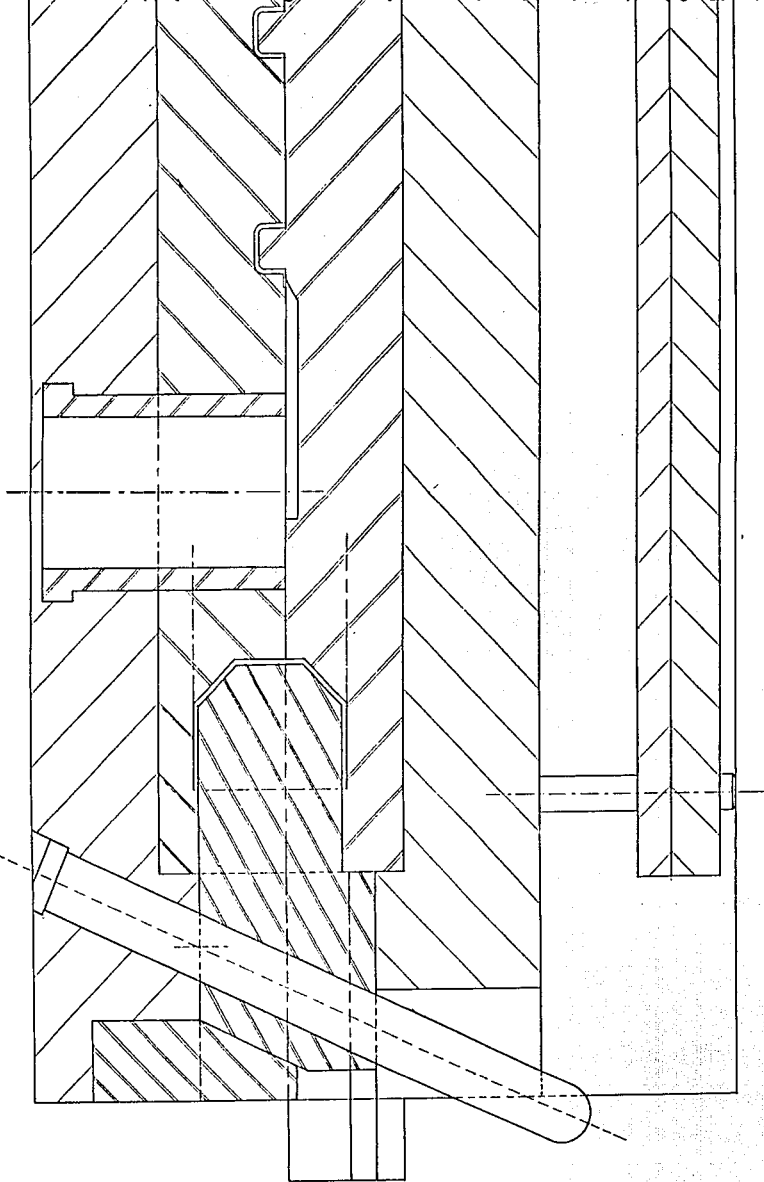
T.I.E.P.
 24 SEP 90
 A-1 B/9

76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300









MEMOR SANTOS MARTINEZ V.E.P. III
ASESOR EN SISTEMAS DE ALUM.

NOTA:
ENC: 1/4

VEHA LAYTON DE BOLLE PARA PUNZON
DE OPERACION DE REEMPLAZO
NOV 92
A-1

UNIDAD VIII MATERIALES Y PROCESOS

8.1 PIEZAS FABRICADAS EN METALES

Las piezas que se proponen en metal, son aquellas que soportarán las mayores cargas destinadas al asiento. Estas piezas son las siguientes:

1. Estructura principal del asiento:
 - * Patas
 - * Perfiles de carga y estructuración.
 - * Diafragmas para sostén de acojinamiento para asiento y respaldo.
 - * Mecanismos
2. Piezas de alto desgaste mecánico
 - * Bujes
 - * Pijas, tornillos y tuercas
 - * Anclajes, remaches, resortes, cinturones de seguridad, etc.

MATERIALES PROPUESTOS

Para el punto 1 se recomienda Aluminio 2024 T3 y T4:

Este material es una aleación de Aluminio y Cobre tratada térmicamente y se encuentra disponible en una gran variedad de formas y temple. Las propiedades varían notablemente con los temple. Los temple T3 y T4 son notorios por su dureza, mientras que los temple T6 y T8 tienen alta resistencia.

Esta aleación tiene excelentes propiedades y una resistencia a la corrosión como el T6 y T8, pero como nuestro producto no va a estar a la intemperie es recomendable usar temple T3 y T4.

Las especificaciones bajo las cuales se conoce esta aleación son las siguientes:

- QQ-A 250/4 — para barra, hoja y placa
- QQ-A 250/5 — hoja de lata y placa
- QQ-A 255/6 — barras roladas o fundidas, varillas y alambre.



WW-T 700/3 — tubo

QQ-A 200/3 — barra extruida, varilla y perfiles.

En cuanto a los temple; el T3 y T4, tienen que realizarse en cabinas a elevadas temperaturas y con medidores especiales de temperatura.

En el punto 2.5 se mencionó que este material no era fácil de utilizarse por los tratamientos que requería y las condiciones de laboratorio para dichos tratamientos y que podía sustituirse por ZINALCO(1), material de tecnología Mexicana que tiene densidad mayor a la del Aluminio. Pero por la cantidad de ZINALCO que se utilizaría en el asiento, el peso de éste incrementaría mucho, es por eso que se optó por usar Aluminio 2024, y contando con las condiciones actuales de apertura comercial, se facilita la obtención de este material.

Para el punto 2, piezas con desgaste mecánico(2) se utilizará Acero al Carbón(3) de .7 a 1.5% de Carbón, todas estas piezas son comerciales. Este material tratado térmicamente, es duro, tenaz y resistente al desgaste, aumentan según la cantidad de Carbón que tenga. Además todas estas piezas se fabrican con un baño de Cadmio por especificación Militar QQ-P-416, o en su lugar baño de Zinc por especificación Militar QQ-Z-325.

Otras piezas que intervienen en la fabricación, son todos los moldes para Extrusión, Fundición e Inyección que se utilizarán para fabricar cada pieza del asiento. Todos estos moldes se proponen en Acero AISI H-11 y AISI 0-1, 2083 y 2316, el primero para fundición y los segundos para Inyección, para decidir el tipo de material a utilizar intervienen varios factores:

- características de la pieza
- costos del molde
- tiempos del ciclo de fabricación y demanda de la pieza.
 - * mecanibilidad, facultad de troquelar en frío, templabilidad (4).
 - * resistencia a la temperatura y abrasión (5).
 - * aptitud para el pulido.
 - * resistencia a la tracción (6) y tenacidad (7)
- tratamiento térmico sencillo
 - * deformación reducida
 - * buena conductibilidad térmica (8).
 - * buena resiliencia (9).

El Acero de serie H es un Acero para Trabajo en Caliente, va desde H-10 hasta H-39, su designación AISI es 2365, 2343, 2606,



2344 al Cromo, y el Tungsteno, ya que éste aumenta la resistencia a la tracción, dureza y tenacidad, incrementa la resistencia a la abrasión y al desgaste, así como a la corrosión y oxidación, también resiste temperaturas elevadas, resiste la dureza roja(10) aún a los 650°C, lo cual es muy importante cuando se trabaja con Aluminios.

8.2 PIEZAS FABRICADAS EN PLÁSTICOS

Las piezas propuestas en plásticos son principalmente aquéllas que van a la vista.

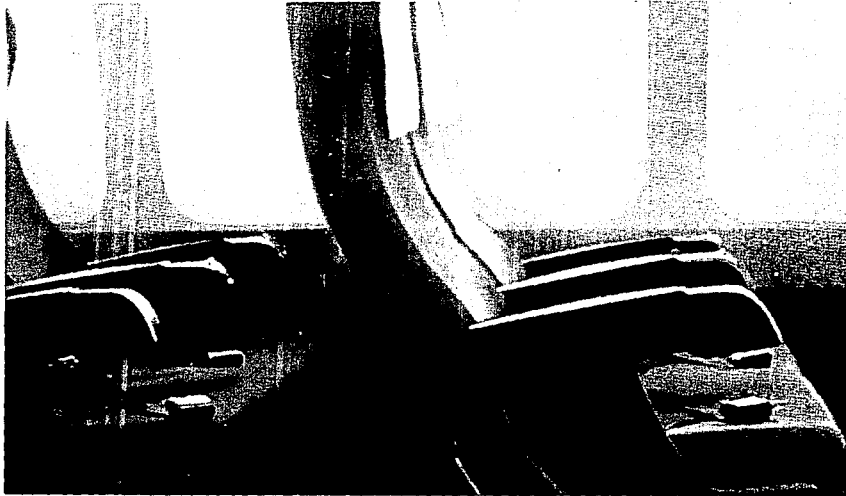
Todas estas piezas se proponen en tres diferentes plásticos:

El primero de ellos es el Ultrason E2010, este material es un Termoplástico(11) Poliether Sulfón, del que se harán las Carcasas de Descansabrazos, Lugares de guardado y mesas para comer y de botana y bebida. Este material sustituirá al plástico ABS, el cual se utilizaba antes para estas piezas, y se prohibió por su toxicidad al quemarse. El Ultrason E2010 tiene alta resistencia al calor, sin deformación (hasta los 195°), y provoca baja densidad de humo, no tóxico y es autoextinguible, también resiste a hidrocarburos, ácidos y alcalinos. La prueba de flamabilidad obedece a la UL 94 estandar V-0. Su densidad es aceptable 1.39 gr/cm³.



El segundo plástico es Elastoflex WS483 LTP, (200), un termofijo, Poliuretano que contiene distintos grados de melamina, según las características del plástico que se quiera; para conseguir piel integral también tiene mucho que ver la cantidad de melamina utilizada.

De un tiempo a la fecha los materiales usados en Aviación deben pasar la prueba del quemador de Keroseno. En esta prueba el peso perdido bajo condiciones extremas de prueba con una flama de más de 1000°C debe ser menor de 10% al término de la prueba. (LTP menos de 10% de pérdida de peso). La producción de esta espuma se puede realizar sin clorofluorocarbonos, ahora como agente hinchante sólo se usa Dióxido de Carbono que se forma durante la reacción.



El tercer plástico es un Nylon (termoplástico Ultramid), su clave de identificación es Blend Ultramid KR 4205. Este plástico se va a utilizar para piezas Extruidas e Inyectadas. El Nylon mencionado cumple con la norma V-0 de acuerdo don UL 94.

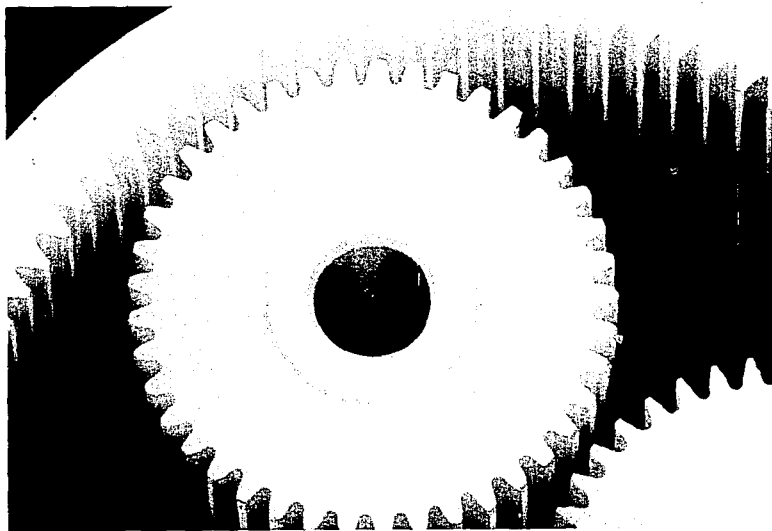
Algunas de las piezas propuestas en este material son: las tapas de los perfiles estructurales, bujes, chumaceras, poleas, dispositivos de ajuste corporal, etc.

8.3 PROCESOS DE CADA PIEZA Y MAQUINARIA NECESARIA PARA SU PRODUCCION

La manufactura del asiento se realiza con los siguientes procesos:

1. Fundición a Presión en Caliente.
2. Inyección de Plásticos.
3. Extrusión directa.
4. Maquinado y Doblado.

Los procesos y acabados de cada pieza, vienen en la tabla de especificaciones de los planos. Para ver el proceso de las piezas más importantes, así como la maquinaria a utilizar y todas las estaciones por las que pasa la pieza, consultar el anexo de la tesis.



GLOSARIO UNIDAD VIII

1. **ZINALCO.** Aleación de Zinc, Aluminio y Cobre.
2. **DESGASTE MECÁNICO.** Desgaste de material por movimiento y fricción con otra pieza.
3. **ACERO AL CARBÓN.** Acero con cierto porcentaje de Carbón en su composición.
4. **TEMPLABILIDAD.** Dureza extra dada a un material por medio de ciertos procedimientos de laboratorio.
5. **ABRASIÓN.** Desgaste por fricción.
6. **TRACCIÓN.** Arrastre (fuerza).
7. **TENACIDAD.** Resistencia de un metal a la ruptura por fuerza de tracción.
8. **CONDUCTIBILIDAD TÉRMICA.** Condición por la cual el calor puede conducirse con facilidad por la estructura molecular del material.
9. **RESILIENCIA.** Capacidad de recobrar la forma después de deformarse o estirarse.
10. **DUREZA ROJA.** Dureza al rojo vivo.
11. **TERMOPLÁSTICO.** Material que adquiere plasticidad por efectos del calor y sus propiedades no se modifican con altas temperaturas.



UNIDAD IX PRODUCTIVIDAD Y COSTOS

ORIENTACION DEL PRODUCTO

Como se planteó al inicio de las unidades, este asiento va orientado a aquellas empresas que no cuentan con el presupuesto necesario para mejorar la apariencia de su flota y así ingresar a mejores mercados.

Esto se piensa lograr abatiendo costos y procesos. Se planea el asiento como un objeto de lujo, que incrementará la venta y abrirá nuevos mercados. Por su lujo se orienta a todas las personas que viajan en primera clase.

También se orienta a la exclusividad de tener un asiento propio en la empresa.

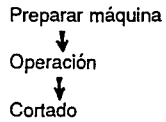
9.1. CURSOGRAMA DE PROCESOS ACTUALES Y DE LOS PROCESOS DEL ASIENTO DISEÑADO, COMENTARIOS

A continuación se presenta el cursograma sinóptico del proceso actual y el proceso propuesto.

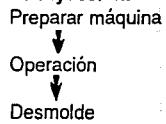


CURSOGRAMA DE PROCESOS PROPUESTOS

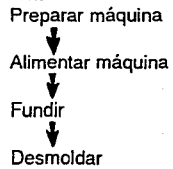
Extrusión:



Moldeo o Inyección:



Fundición:



Maquinado:

Preparar material



Maquinar



Acabado

Ensamblado:

Estructura



Mecanismos y Sistemas



Accesorios



Cubiertas y Cojines

Maquinaria:

Extrusoras

Inyectoras de dos o más capacidades (150 tons. a 700 y 1,000 tons.)

Moldeadora de poliuretano automática

Fundidoras de cámara caliente de 1,500 tons.

Tornos automáticos



9.2 ITERATIVIDAD

El siguiente cuadro describe las estaciones necesarias para tener las piezas a tiempo en el ensamble.

CURSOGRAMAS ANALITICOS

ESTRUCTURA EXTRUIDA: ASIENTO Y RESPALDO

Actividad	Descripción	Tiempo (minutos)	○	□	◐	⇒	D	▽	Observaciones
1	Sacar material de almacén	10:00	X			X			El material se manda a hacer con las especificaciones que se requieran
2	Aumentar extrusora	5:00	X						
3	Extruir y desmolde	0:20	X						
4	Control de calidad	1:00		X					
5	Limpieza	2:00	X			X			Se requieren 18:20 min para iniciar ensamble
6	Ensamble	5:00	X						
7	Control de calidad	3:00		X					
8	Almacén	2:00				X		X	

- - OPERACION
- - INSPECCION
- ◐ - OPERACION/ INSPECCION
- ⇒ - TRANSPORTE

- D - DEMORA
- ▽ - ALMACEN



MAQUINADO: TORNILLERIA

Actividad	Descripción	Tiempo (minutos)	○	□	◉	⇒	D	▽	Observaciones
1	Sacar barra de acero de almacen	6:00	X			X			
2	Control de calidad	3:30		X					
3	Alimentar tornos	2:00	X						
4	Programar máquinas	15:00	X						
5	Maquinado	0:30	X						
6	Ensamble	5:00	X						
7	Control de calidad	2:00		X					Se requieren 31:30 min para iniciar ensamble
8	Ensamble	5:00	X						
9	Control de calidad	8:00		X					
10	Almacén	3:00				X		X	



FUNDICION: SISTEMA DE RECLINAMIENTO Y PATAS

Actividad	Descripción	Tiempo (minutos)	○	□	◉	➔	∩	▽	Observaciones
1	Sacar material de almacén	10:00	X			X			
2	Horno	15:00	X						
3	Alimentar inyectora	1:30	X						
4	Inyección	1:00	X						
5	Control de calidad	0:50		X					Se requieren 28:20 min para iniciar ensamble
6	Ensamble	10:00	X						
8	Almacén	3:00				X		X	



INYECCION: COBERTURA DE ESTRUCTURA (LATERALES Y DESCANSABRAZOS)

Actividad	Descripción	Tiempo (minutos)	○	□	◉	→	◐	▽	Observaciones
1	Sacar material de almacén	2:00	X			X			Antes de la actividad 5 se requieren 15:40 minutos
2	Alimentar inyectora	10:00	X						
3	Prensado y moldeado	0:50 0:50	X						
4	Control de calidad	2:00		X					
5	Demora en almacén	30:00					X		Se requieren 45:40 min para iniciar ensamble
6	Ensamble	3:00	X						
7	Control de calidad	5:00		X					
8	Almacén	5:00				X		X	



INYECCION: ACCESORIOS (MESAS CENTRALES Y PARA COMER)

Actividad	Descripción	Tiempo (minutos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Observaciones
1	Sacar material de almacén	2:00	X			X			Antes de la actividad 5 se requieren 14:30 minutos
2	Alimentar inyectora	10:00	X						
3	Prensado y moldeado	1:00 0:30	X						
4	Control de calidad	1:00		X					
5	Demora en almacén	30:00					X		Se requieren 44:30 min para iniciar ensamble
6	Ensamble	2:00	X						
7	Control de calidad	3:00		X					
8	Almacén	5:00				X		X	



INYECCION: COJINES

Actividad	Descripción	Tiempo (minutos)	○	□	◐	→	D	▽	Observaciones
1	Sacar material de almacén	2:00	X			X			Antes de la actividad 5 se requieren 12:30 minutos
2	Alimentar tanques de inyección	5:00	X						
3	Graduar los componentes	4:00	X						
4	Inyección y moldeo	1:30		X					
5	Demora en almacén	30:00					X		Se requieren 42:30 min para iniciar ensamble
6	Ensamble	8:00	X						
7	Control de calidad	3:00		X					
8	Almacén	5:00				X		X	



CURSOGRAMA SINOPTICO DE PROCESOS ACTUALES

Operación	Inspección	Operación e Inspección
Elementos: Estructura, piezas fundidas, tornillería, pernos maquinados, coberturas de estructura, accesorios y cojines	Inspección de la aleación del Aluminio Control de calidad	Adquisición de material Habilitado en la Extrusora Paso a Extrusora Extrusión y corte
Fundición: Patas, sistema de reclinamiento y mecanismo de piecera	Inspección de piezas inyectadas	Sacar material de almacén Calentar material en horno Dosificar material en la Inyectora Inyección y desmolde
Maquinado: Tornillos, tuercas, sujetadores, etc.	Inspección de calidad Control de calidad	Adquisición de barras de acero Obtención del almacén Alimentado a Tornos Maquinado y rectificado
Inyección: Coberturas de estructura laterales y descansabrazos	Control de calidad	Sacar material de almacén Alimentar máquinas Inyectar y desmolde
Inyección: Accesorios, cojines y mesas	Pruebas de resistencia y control de calidad	Ensamble Almacén

CONCLUSIONES: Los procesos de materiales plásticos requieren de demora para iniciar ensamble porque los tiempos de Maquinado y Fundición son mucho más lentos, además hay un orden de ensamble que deja al último los cojines; antes de los accesorios, cubiertas y estructura.

9.3. DISPOSITIVOS ESPECIALES PARA SU FABRICACION

Extrusión: Cada perfil requiere un dado para sacar la forma requerida, una sierra automática que corta el perfil a la medida necesaria.

Inyección: Toda inyección de cada pieza requiere moldes hembra y macho.

Moldeo: Para moldear metales se requiere el mismo tipo de molde de inyección hembra y macho.

Maquinado: Buriles, brocas y cortadores necesarios para hacer tomillería (estas piezas generalmente se mandan maquilar). Todos los moldes se proponen en acero serie 1000 y Aluminio, según la resistencia al proceso que debe tener cada uno.

9.4. TIEMPOS DE PRODUCCION SEGUN DEMANDAS

A continuación se presentará un esquema de tiempos y movimientos aproximados para cada tipo de pieza.

La demanda es incierta aún, se puede hacer un estimado en base a lo que necesitaría Aeroméxico si cambia asientos.

Aeroméxico necesitaría para toda su flota de asientos de Clase V.I.P. alrededor de 400 asientos nuevos, si podemos vender esta cantidad dos veces al año, se requieren 1,000 asientos anuales.

La demanda no se calcula de esta manera en este producto, ya que sólo se fabrican bajo pedido, y esto no es muy predecible en nuestra situación.

En este cursograma se toman en cuenta tiempos promedio de producción, dependiendo de cada máquina.

PROCESO PROPUESTO

Extrusión

El material se adquiere a granel. Esta operación puede ser maquila.

1) Extrusoras: se requiere una para poder producir la cantidad suficiente de asientos y respaldos, para no causar cuellos de botella.



- 2) Limpiadoras de las piezas en tinas de ácido.
- 3) Herramientas de ensamble.

Fundición Opcional

- 1) Calentado en hornos del material.
- 2) Inyectoras de metal 2 unidades para evitar cuellos de botella.
- 3) Estación con herramienta de ensamble.

Maquinado

- 1) 6 Tornos automáticos trabajando doble turno para abastecer los distintos tornillos requeridos.
- 2) En la estación de rectificado se usarían los mismos tornos.
- 3) Estación de ensamble con herramienta necesaria.

La estación de ensamble es la misma en todos los procesos. Se requiere de desarmadores neumáticos, pegamentos, niveleadores, etc.

Laboratorio de pruebas

Inyección

- 1) Se requiere un tipo de inyectora: horizontales para poliuretano y otro tipo que serían horizontales para policarbonato, aquí valdría la pena adquirir dos de cada una, ya que su función es muy rápida.
- 2) Ensamble: se requiere sólo la herramienta necesaria para armar o pegar.



9.5 COSTOS DEL ASIENTO

Para iniciar este punto, a continuación se presenta una de las peticiones de cotización que se hicieron a empresas extranjeras; con este mismo texto se cotizó en Ramcom, Omnicron, Aluminio y Zinc Ind. y bajo las respuestas que se recibieron se armó el siguiente análisis de costos.

7 de Septiembre de 1990

CASTLE METALS
LOS ANGELES 14001
Orane Ave. P.O. Box 1402
Paramont California 90723
714 534/8333

Atención Departamento de Ingeniería

Apreciable Señor:

Aerovías de México ha desarrollado un proyecto de asientos exclusivos de pasajeros, en el cual estamos usando perfiles, diseñados especialmente para la estructura, y nos gustaría contar con su participación en el desarrollo de este proyecto

Nos interesaría que nos cotizaran las siguientes piezas.

1. Dado de extrusión para cada perfil
2. Moldes de inyección.
3. Costos de extrusión de cada perfil.
4. Costo de inyección de cada parte.
5. El largo estandar de sus perfiles.
6. Producción mínima de cada parte.



7. Tiempo y programa de manufactura.

8. Condiciones de pago.

Todas las piezas extruidas se deben fabricar en Aluminio E2024 T3 y T4, las partes moldeadas en Aluminio 2024 con mayor Temple.

También queremos saber si en su proceso de Extrusión o Moldeo pueden insertar piezas plásticas.

Estamos anexando los cortes y en otros casos vista frontal y corte. .

Gracias por su interés y esperamos saber de ustedes pronto.

Atentamente

Dr. Julio César Margain y C.

Paseo de la Reforma 445.

Torre B. Piso 8.

06500 México, D.F.

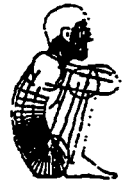
En los costos de este producto, como en cualquiera, intervienen muchos factores.

Como se mencionó al principio de esta unidad, el esquema de producción propuesto, no requiere de inversión de maquinaria para cada proceso que interviene en la construcción del asiento, únicamente la inversión para la planta Armadora, que requiere de bandas móviles automáticas en las cuales se deben sujetar rieles de avión a los que se sujetarán a su vez cada asiento para poderlos armar. Esta planta además de estas bandas debe contar con pistolas y remachadoras neumáticas para atomillar y armar cada pieza de asiento, así como los laboratorios completos para realizar las pruebas de flamabilidad y resistencia, marcadas en las Normas Internacionales de Aviación.

Siguiendo el esquema productivo propuesto, la inversión total del producto se divide de la siguiente manera:

1. Partes fabricadas en:

Fundición, Inyección, Extrusión y Maquinado.



2. Partes Comerciales adquiridas:

Sistema de Oxígeno, Sistema PCU, Sistema de Audio y Video, sujetadores, cinturones, chaleco salvavidas, etc.

3. Costo de Administración.

4. Costo de Comercialización.

El costo que representan las partes fabricadas, es el costo más fuerte, para poderlo entender mejor se desglosó de la siguiente manera; con costos previamente calculados con datos reales que posteriormente se citará la fuente.

a) Proceso de Extrusión en Nylon

Costo de Moldes \$36'000,000.00 M.N.

Costo de Material y Mano de Obra \$3.9682 x 10⁹ M.N.

b) Proceso de Extrusión en Aluminio 2024

Costo de Moldes \$75'000,000.00 M.N.

Costo de Material y Mano de Obra \$3.1541832 x 10⁹ M.N.

c) Proceso de Fundición

Costo de Moldes \$560'000,000.00 M.N.

Costo de Material y Mano de Obra \$8.379 x 10⁹ M.N.

d) Proceso de Inyección

1. Elastoflex

Costo de Moldes \$420'000,000.00 M.N.

Costo de Material \$1.0515 x 10¹⁰ M.N.

Costo de Mano de Obra \$7 x 10⁸ M.N.

2. Ultrason

Costo de Moldes \$417'000,000.00 M.N.

Costo de Material \$3.0204 x 10¹⁰ M.N.

Costo de Mano de Obra \$1.246 x 10⁹ M.N.

3. Nylon

Costo de Moldes \$66'500,000.00 M.N.

Costo de Material \$1.224 x 10¹⁰ M.N.

Costo de Mano de Obra \$8 x 10⁸ M.N.



Costo total de Moldes, Herramental y Dispositivos . . .	\$1,547'500,000.00 M.N.
Costo total de Material y Mano de Obra	\$73,206'383,000.00 M.N.
Costo total de Producción en M.N.	\$74,780'883,000.00 M.N.
Costo total de Producción en U.S.D.	\$24'928,981.00 U.S.D.
Costo de Partes Producidas	\$747,808.83 M.N.
Costo de Partes Comerciales	\$2'000,000.00 M.N.
Costo de Armado	\$2'885,192.20 M.N.

Si tomáramos en cuenta el esquema productivo en el que habría que invertir en la maquinaria necesaria para producir el asiento totalmente, estaríamos incluyendo una inversión de por lo menos \$100,000'000,000.00 M.N. en maquinaria y sus respectivas instalaciones, es decir que en una producción de 100,000 asientos, a cada asiento se le agregaría \$1'000,000.00 por concepto de maquinaria, entonces tenemos que:

En el esquema productivo 1, el costo de producción es de \$2'885,192.20 M.N. y en el esquema productivo 2, el costo de producción es de \$3'885,192.20 M.N. A estos costos siempre se les debe agregar, los costos administrativos, de publicidad y de comercialización que generalmente son de un 35% del costo de producción, que en ambos casos resultaría de la siguiente manera.

En el esquema 1 el costo final sería de \$3'895,009.5 M.N. y en el esquema productivo 2, el costo final sería de \$5'245,009.5 M.N., tomando en cuenta estos dos costos, el precio de una mancuerna de asientos ya con ganancia de un 50% quedaría en ambos casos de la siguiente manera:

Esquema 1 ---- \$5'842,514.3 M.N.

Esquema 2 ---- \$7'867,514.3 M.N.

Los costos anteriores, son los costos de un asiento completo, es decir, con piecera, mesas, sistema de audio, pero no de video, el cual formaría parte de una cotización especial para cada tipo de cliente y sus respectivas necesidades.

En estos costos tampoco se incluyen los costos de certificación, que también son costos que difícilmente se pueden calcular, por la cantidad de pruebas y las veces que éstas se tengan que hacer, según el comportamiento del prototipo.

Pero en general el costo de estos asientos puede ser competitivo si tomamos en cuenta el costo de los asientos que se cotizaron para Aerovías de México, asientos sin ajuste corporal con un costo de \$7'000.00 U.S.D. equivalentes aproximadamente a \$21'000,000.00 M.N., mientras que el asiento propuesto está entre un costo de \$6'000,000.00 M.N. y \$8'000,000.00 M.N. más gastos de Importación y Transportación.



Es más, si se diera el caso de tener que producir una cantidad mucho más baja de asientos anualmente, el costo de los asientos tiene aún un margen bastante grande de competitividad que va hasta \$13'000,000.00 M.N. más al costo calculado aún estando al mismo precio que los asientos actuales, su costo de mantenimiento se abate, al contar con todas sus partes no desechables.



UNIDAD X IMAGEN DEL ASIENTO

La imagen de un producto, es lo que nosotros como Diseñadores queremos que parezca a los demás, es decir a los usuarios. Todo producto tiene una imagen, la cual agrupa todas las ideas que alrededor del producto se tuvieron una vez y que ahora se materializan para formar entre todas un producto completo. El asiento para pasajeros de avión diseñado tiene como cualquier producto muchos aspectos que lo forman y que le dan una imagen global que podría ser la imagen global del asiento.

- La primera intención de imagen del asiento fue tratar de crear un asiento versátil y adaptable, es decir, un asiento tan lujoso y elegante como sean las posibilidades del cliente, esta primera intención se logra al ofrecer un asiento capaz de aceptar equipo de lujo, como el entretenimiento, audio y video que pueden adaptarse o no, al asiento, esto mismo pasa con la piecera, la cual puede o no, adaptarse al asiento.

- La segunda intención de imagen fue dar al usuario el mismo confort que le da el sillón favorito de su hogar, precisamente para que se sienta como en casa.

Alrededor de esta intención está todo el trabajo Ergonómico de ajuste corporal, así como el manejo del material, en este caso poliuretano, para dar formas atractivas, e invitantes a sentarse y descansar. Era importante que el producto se ajuste al usuario y no el usuario al producto, que es como generalmente pasa.

- La tercera intención de imagen del asiento fue el ofrecer al cliente un asiento lujoso, a bajo costo, accesible para la mayoría de las Aerolíneas y que ofreciera la misma o mayor seguridad que los actuales.

A este respecto se refiere todo el trabajo de abatir costos, en relación a mecanismos fáciles, reparables y no desechables, con alta calidad, y materiales de calidad que cumplen con Normas Internacionales, manufactura accesible a la capacidad tecnológica mexicana.

Es de esta manera, que al juntar estas intenciones, tenemos un producto completo con una imagen integral de: Versatilidad, Adaptabilidad, Lujo, Confort, Economía, Sencillez y Funcionalidad.



BIBLIOGRAFIA TOTAL

1. **DIMENSIONES HUMANAS EN ESPACIOS INTERIORES.**
Panero
2. **INDUSTRIAL DESIGN. 24th Annual.**
Design Review.
Barry Dean
Whitney Library of Design.
3. **CHAIR.**
Bradford/Prete.
Corwell Publishers.
10 East 53rd street.
N.Y. N.Y. 10022.
4. **DESIGN HANDBOOK.**
Mc Donell Douglas.
5. **MIL HANDBOOK (5) METALS IN AVIATION.**
6. **ASTM AVIATION MATERIALS.**
7. **MANUALES DE PESO Y BALANCE, DC 10 30.**
8. **HUMAN SCALE HANDBOOK.**
Herny Dreyfuss.
9. **REVISTA MEXICANA DE FISICA 31 # 3.**
1985.
10. **CIENCIA # 39. 103 a 111.**
1988.
11. **MOLDEO Y FUNDICION.**
Revista técnica de la Sociedad Mexicana de Fundidores A.C.
12. **DOCUMENTOS DEL SIMPOSIUM AL EN LA.**
Gabriel Torres.
Instituto de Investigaciones de Materiales.



MECANISMOS

1. ELEMENTOS DE MECANISMOS.
Douglas James.
C.E.C.S.A.
2. ENGINOUS MECHANISM FOR DESIGNERS AND INVENTORS.
Jones.
Volume 1,2,3,4,5.
Industrial Press Inc.
3. MECANISMOS.
S. N. Kozhevnikov.
4. MECANISMOS EN LA TECNICA MODERNA.
Artobolevski.
Ed. MIR.
5. MANUAL DE FORMULAS TECNICAS.
Kurt Greck.
XVII Edición.
1977.
6. CASTLE METALS (catálogo)
1984.
7. FRENOS.
M. Charloteaux.
8. DISEÑO DE MAQUINAS.
D. Deutchmann.
Cap. 13.
9. MAKING THE WORK PLACE WORK.
Special Report.
10. CODE OF FEDERAL REGULATIONS.
Sección de interiores.



11. REACH AND DEVELOPMENT.
BASF Plastics.
Last edition BASF Aktiengesellschaft.
D 670 Ludwigshafen.
12. PROPIEDADES Y USOS DEL ZINALCO.
Gabriel Torres V.
Instituto de Investigaciones de Materiales, U.N.A.M.
Revista Mexicana de Física, 31 # 3.
1985.
489 a 501.
13. MICROESTRUCTURAS Y PROPIEDADES MECANICAS DEL ZINALCO.
Gabriel Torres V.
SNI Colección de documentos del Sistema Nacional de Investigadores.
Ciencia, 1988. 39 a 103.
14. INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION.
Congresos sobre la seguridad de asientos.
28 de Febrero a Marzo, 1989.
15. TECHNICAL STANDARD ORDER.
C 39 B Aircraft seats and belts.
Mayo 11, 1989.
Gobierno de los E.E.U.U.



INSTITUCIONES PARTICIPANTES

1. AEROVIAS DE MEXICO, S.A. DE C.V.
2. KEIPER DE MEXICO.
3. BASF DE MEXICO.
4. FESTO.
5. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE MATERIALES, U.N.A.M.
6. RON McINTOSH AND ASSOCIATES INC. California.
8. RAMCOM, S.A. Para cotizaciones en Fundición. México, D.F.
9. ALUMINIO Y ZINC INDUSTRIAL, S.A. DE C.V. Para cotizaciones en Extrusión.
10. OMNICROM S.A. DE C.V. Para cotizaciones en Inyección.
11. AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES.



ANEXO

VISUALIZACION DE PROCESOS Y MAQUINARIA NECESARIA PARA SU PRODUCCION

A continuación se describen las estaciones de procesos por las que pasan las partes más significativas del asiento.

Las máquinas propuestas son las siguientes:

Para Inyección, se proponen máquinas horizontales con una capacidad de inyección arriba de 1300 gr. de material.

Para Fundición, se propone la máquina de cámara caliente con una fuerza de cierre de 1500 tons. y capacidad de inyección de 5 dm³, con robot para desmoldeo.

Para Moldeo de Poliuretano se propone la máquina de cámara caliente con una fuerza de cierre de 1,500 tons. y capacidad de inyección de 5 dm³ de capacidad de mezcla.

Para Extrusión, se proponen Extrusoras automáticas con capacidad de extruir hasta 6 Kg. de material en un perfil.

Para Maquinado, es necesario un torno automático, únicamente y en Proceso de Doblado, puede hacerse con una troqueladora simple, Vertical de 100 Kg. de fuerza de golpe, de preferencia con dispositivos automáticos.

Para la línea de armado, se requieren únicamente, atomilladoras neumáticas, remachadoras, y una banda transportadora automática.

DESCRIPCION DE ARMADO

El primer paso es colocar los sujetadores a los rieles de la banda transportadora cada 40" para que cuando esté el asiento totalmente armado se puedan probar los mecanismos de reclinamiento.

Posterior a la colocación de los sujetadores se colocarán las siguientes partes consecutivamente:

1. Poner las patas en el asiento.
2. Colocar la estructura de perfil rectangular que cierra el cuadro del asiento.
3. Colocar sostenes de estructura de respaldo.
4. Colocar perfil de giro de respaldo.
5. Colocar perfiles laterales estructurales de respaldo.
6. Colocar estructura de respaldo.
7. Colocar estructura de descansabrazos.



Hasta esta etapa esta colocada toda la estructura necesaria para colocar, mecanismos y sistemas en el siguiente orden.

1. Colocar mecanismos de soporte lumbar.
2. Colocar mecanismos de cabecera.
3. Colocar mecanismos de reclinamiento de respaldo.
4. Colocar mecanismos de reclinamiento de piecera.
5. Colocar cabina de sistema de Oxígeno con solenoide.
6. Colocar sistema PCU.
7. Colocar el Multiplexer.
8. Hacer conexiones de todos los mecanismos al Multiplexer.
9. Colocar dispositivo en cabecera.
10. Colocar dispositivo de soporte Lumbar.
11. Colocar dispositivo de piecera con extensión y seguro.
12. Probar funcionamiento de cada mecanismo y sistema.

Al comenzar esta segunda etapa descrita anteriormente, se deben armar los siguiente sistemas en una línea aparte secundaria, para poder abastecer la línea principal:

1. Armado de mecanismo de cabecera.
2. Armado de mecanismo de soporte lumbar.
3. Armado de mecanismo de reclinamiento de respaldo.
4. Armado de mecanismo de reclinamiento piecera.
5. Armado de sistema de Oxígeno en su cabina, poner seguro solenoide.
6. Armado de piecera con extensión y seguro excéntrico.

Una vez probados los mecanismos y sistemas se pasa a la última etapa de construcción, con los siguientes pasos:

1. Colocar tapas de perfiles laterales de respaldo para tapar mecanismos.
2. Colocar tapas de perfiles laterales del asiento.
3. Colocar carcasas de antebrazos, colocando previamente el sistema de audio y conectarlo al Multiplexer.
4. Colocar controles de mecanismos.
5. Colocar mesas con sus mecanismos previamente armados.



6. Concluir armado de carcasas.
7. Poner coderas en descansabrazos.
8. Colocar diafragmas.
9. Colocar acojinamiento de Respaldo, Asiento y Piecera.
10. Colocar carcasa de parte trasera de respaldo.
11. Vestidura pendiente.

Al igual que la segunda etapa, en esta última etapa debe haber otra línea de armado alterna, que abastezca la línea de Armado Principal, en esta línea se arman las siguientes partes:

1. Preparar sistema de Audio escogido por el cliente, con los cables necesarios para conectarlo al Multiplexer.
2. Preparar controles de mecanismos de soporte Cervical, Lumbar y Piecera, así como de reclinamiento.
3. Armar mecanismos de mesas a la mesa respectiva.
4. Colocar Velcro a acojinamiento y diafragmas.

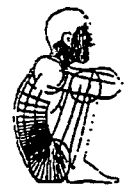
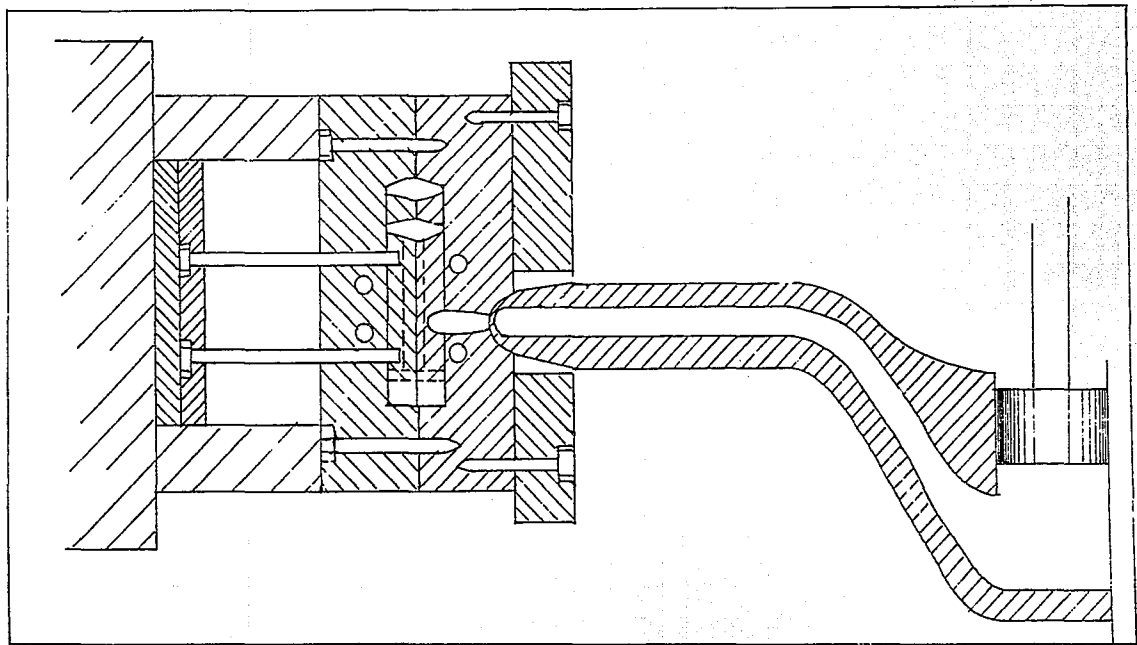
La vestidura queda pendiente porque generalmente, otra empresa dedicada a vestiduras se encarga de su fabricación y de su Diseño especial, y se entrega ya sea a la Empresa manufacturera de asientos o al cliente directamente. De esta manera es como se propone al armado del producto. Una vez que está armado, se pasa a los laboratorios por muestreo, para poder hacer todas las pruebas de resistencia, flamabilidad y peso.

Después de hacer el conteo de todas las piezas del asiento, el peso final de éste, es de 54.73 Kg. menos del peso autorizado por Normas.



VISUALIZACION DE PROCESOS

FUNDICION



ESTACION I

Control de Calidad

según Normas Internacionales

1- Verificar componentes de metal según especificaciones

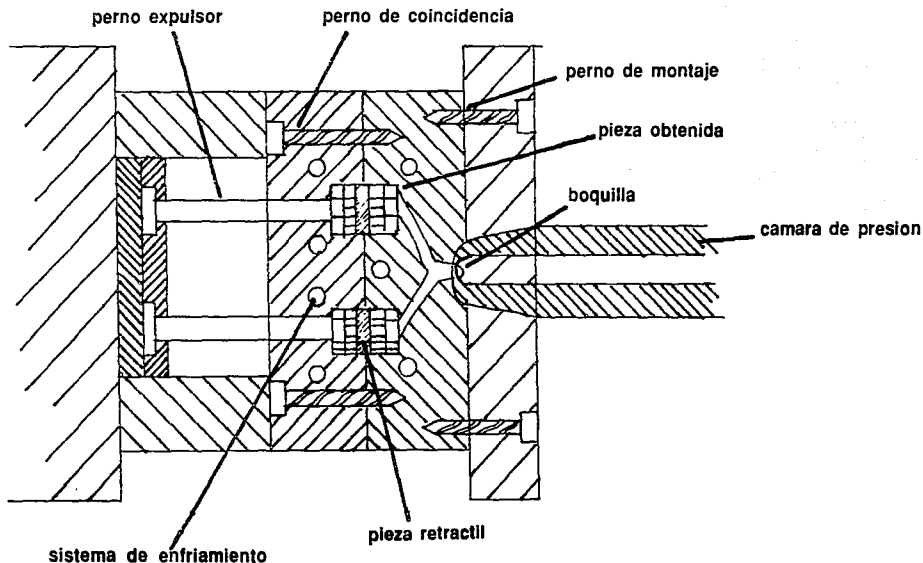
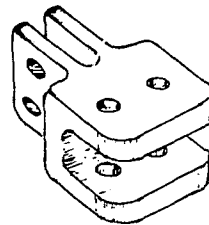
ESTACION II

Fundición a Presión

Maquinaria----- Cámara caliente, fuerza de cierre de 2 Gp (2000 Hp)

cámara de presión hasta de 30 dm³, colada al vacío

Dispositivos----- Molde de Acero AISI H-11



PIEZA: CONECTOR DE
ESTRUCTURA "C"

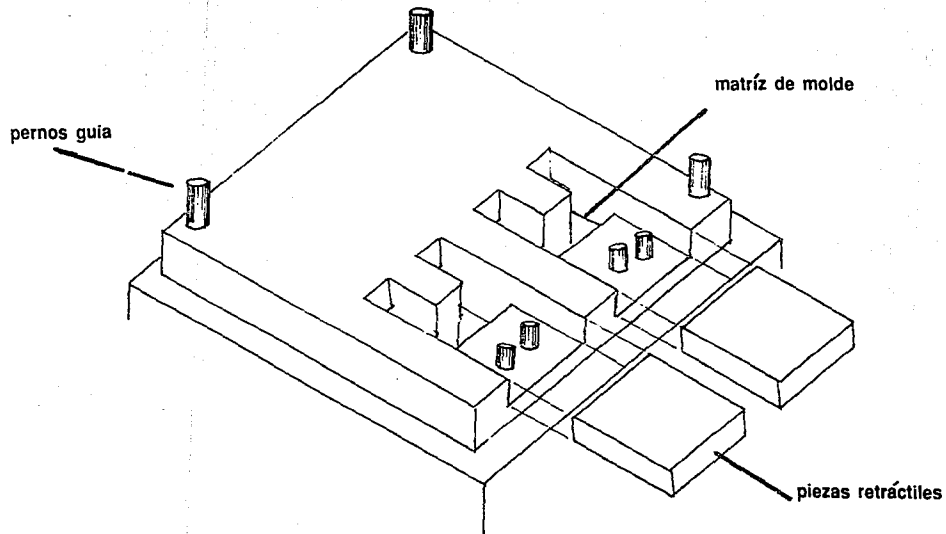
PROCESO Fundición
a Presión

MATERIAL AL 2024

VOL. X ML. 0996 dm.3

DIMENSIONES
50x50 mm





ESTACION III

Centro de rectificado

Corte---Butil de corte para el cono del bebedero

Barrenado--- Broca de 1/4" y mandril de 3 mordazas para sujetarla.

PIEZA: CONECTOR DE
ESTRUCTURA "C"

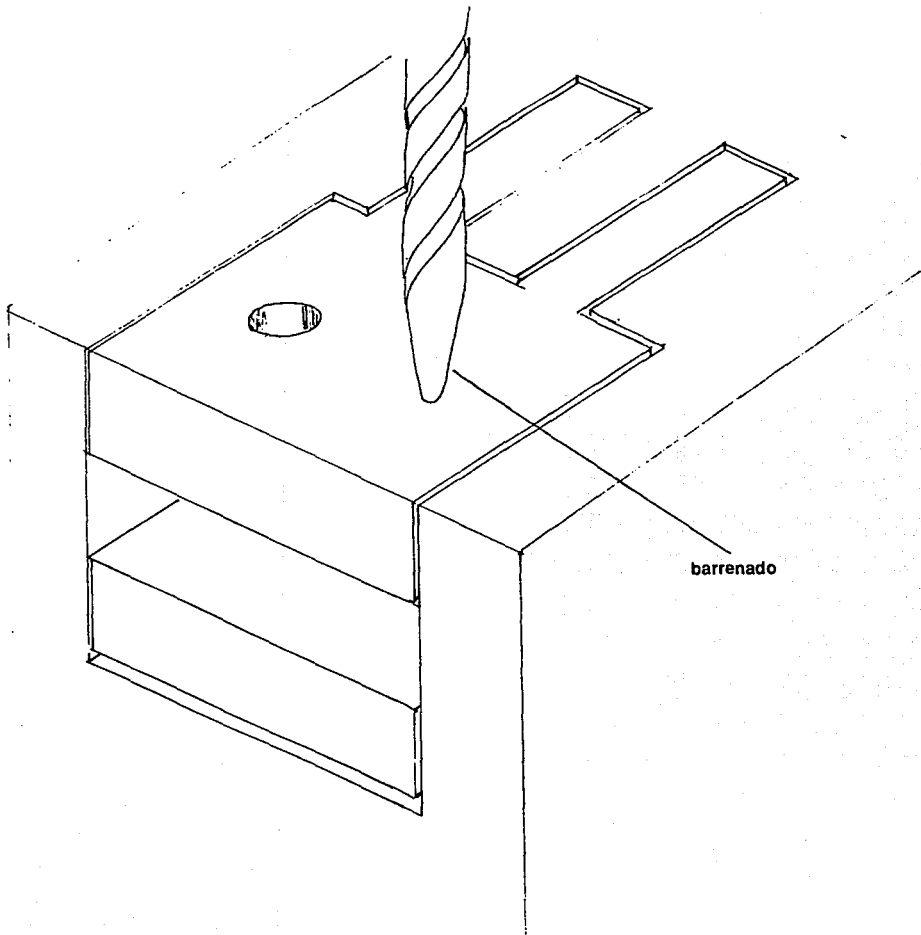
PROCESO Fundición
a Presión

MATERIAL AL 2024

VOL. X ML. 0996 dm. 3

DIMENSIONES
50x50 mm





barrenado



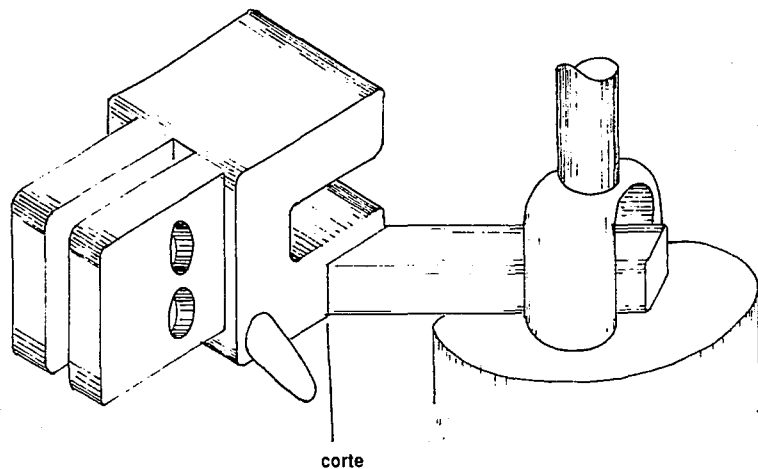
PIEZA: CONECTOR DE ESTRUCTURA "C"

PROCESO Fundición a Presión

MATERIAL AL 2024

VOL. X ML. 0996 dm. 3

DIMENSIONES 50x50 mm



ESTACION IV

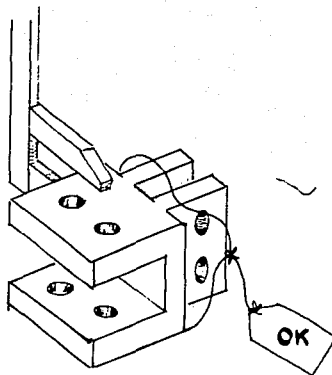
Control de Calidad

- 1- Revisar espesor y Dimensiones
- 2- Resistencia por secciones
- 3- Especificar pruebas según normas internacionales
- 4- Certificar con autoridades correspondientes (FAA).

ESTACION V

Armado

- 1- Clasificación de Piezas.
- 2- Armado de Estructura (medio manual).



ESTACION I

Control de Calidad

según Normas Internacionales

1- Verificar composición de metal según especificaciones.

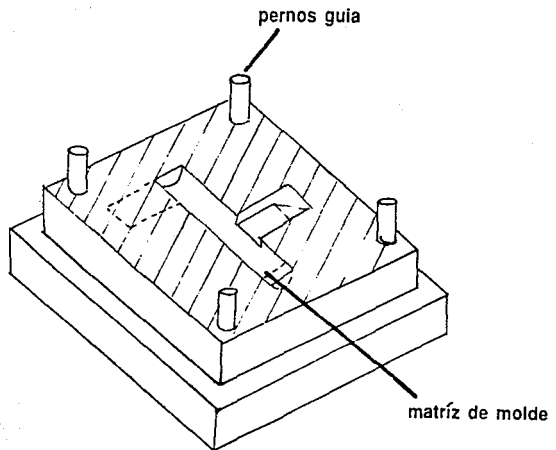
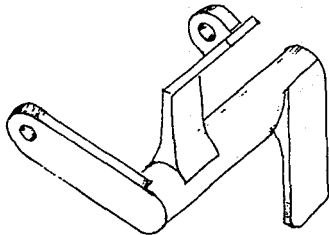
ESTACION II

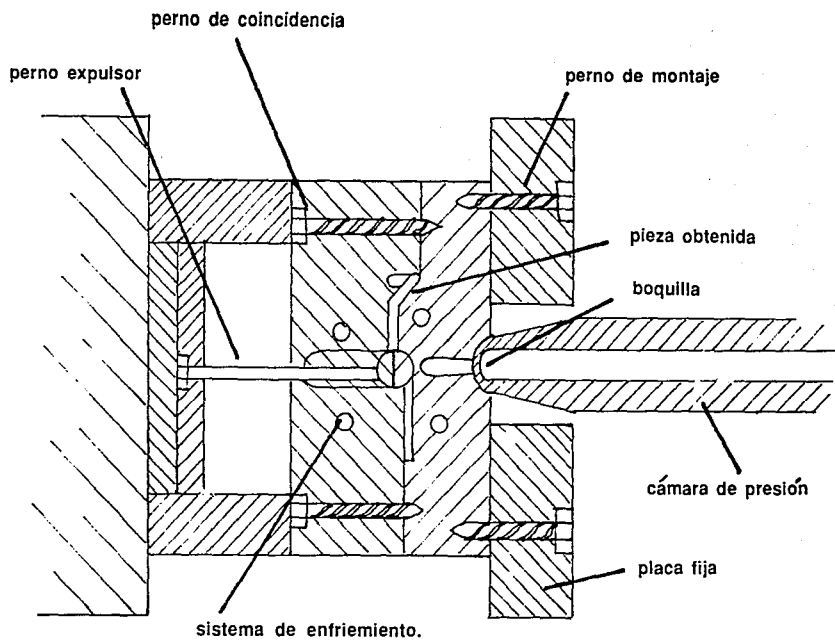
Fundición a presión

Maquinaria----- Cámara caliente, fuerza de cierre 2Gp. (2000 Hp)

cámara de presión hasta de 30 dm³ colada al vacío

Dispositivos----- Molde de Acero AISI H-11





PIEZA PALANCA DE
RECLINAMIENTO PIECERA

PROCESO Fundición
a Presión

MATERIAL AL 2024

VOL. X ML. .053 dm³

DIMENSIONES



ESTACION III

Centro de Rectificado

Corte --- Butil de corte para el cono del bebedero
butil de corte

ESTACION IV

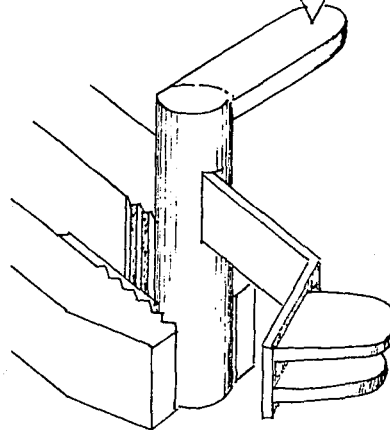
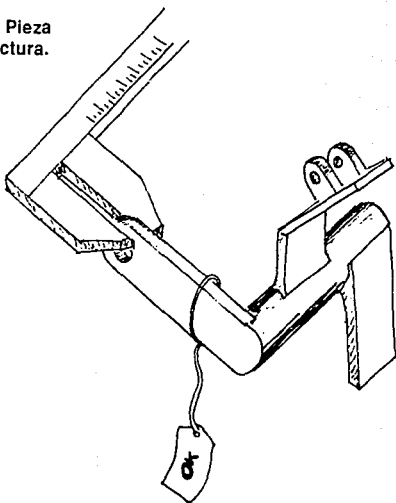
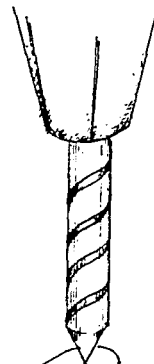
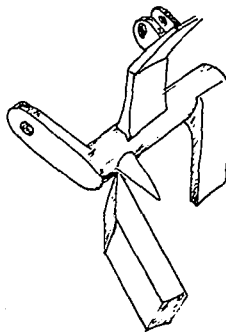
Control de Calidad

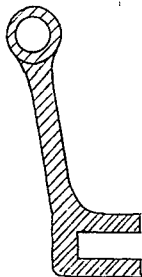
- 1- Revisar espesor y dimensiones
- 2- Resistencia por secciones
- 3- Especificar pruebas según parametros de normas.
- 4- Certificar con las autoridades correspondientes (FAA).

ESTACION V

Armado

- 1- Clasificación de Pieza
- 2- Armado de estructura.





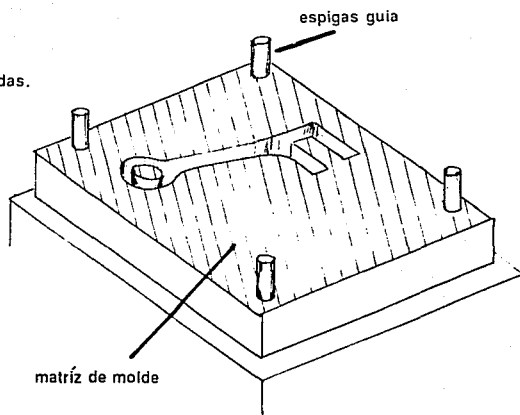
ESTACION I

Control de Calidad
según Normas Internacionales
verificar composición del material según las especificaciones requeridas.

ESTACION II

Fundición a Presión
Maquinaria----- Cámara caliente, fuerza de cierre 2Gp (2000 Hp)
cámara de presión hasta de 30 dm³, colada al vacío.

Dispositivos----- Molde de Acero AISI H-11



PIEZA SOSTEN
DE RESPALDO

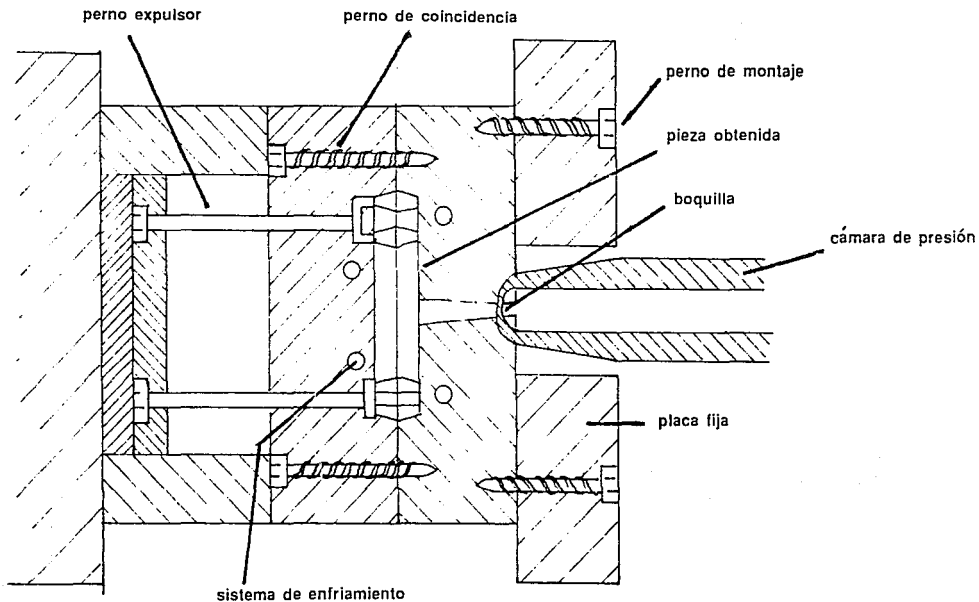
PROCESO Fundición
a Presión

MATERIAL AL 2024

VOL. X ML. 3.13 dm³

DIMENSIONES



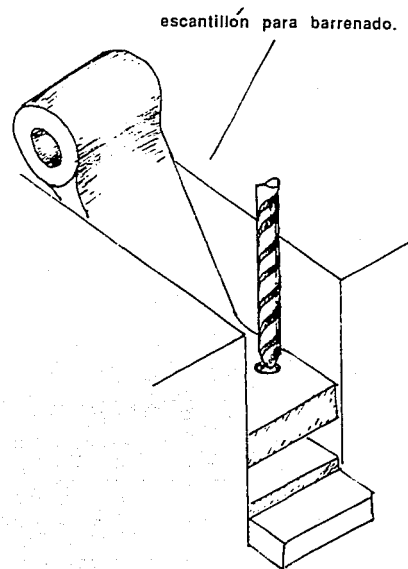
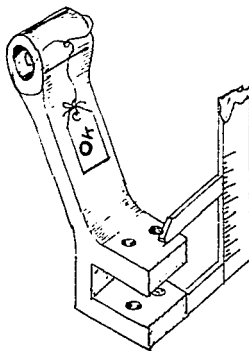
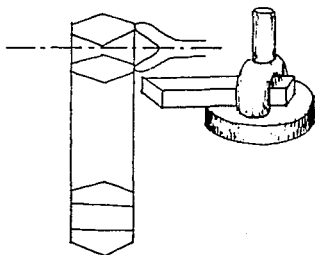


ESTACION III

Rectificado

Corte----- buril de corte para el cono del bebedero
corte con buril

Barrenado----- broca de 1/4" y mandril con 3 mordazas, se requiere escantillón para hacer la operación y evitar que la pieza se mueva.



ESTACION IV

Control de Calidad

- 1- Revisar espesor y dimensiones
- 2- Probar resistencia por secciones
- 3- Especificar pruebas según requerimientos de Normas
- 4- Certificar con las autoridades correspondientes (FAA).

ESTACION V

- 1- Clasificación de pieza
- 2- Armado de estructura

PIEZA SOSTEN
DE RESPALDO

PROCESO Fundición
a Presión

MATERIAL AL 2024

VOL. X ML. 3.13dm³

DIMENSIONES

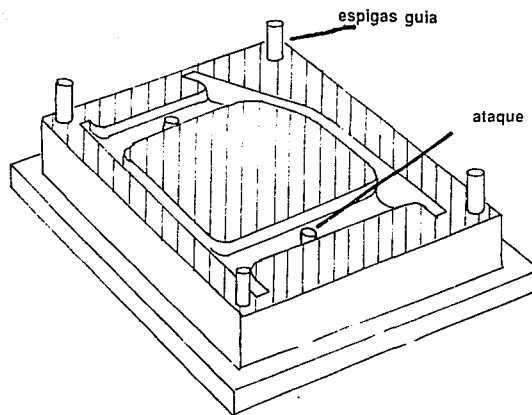
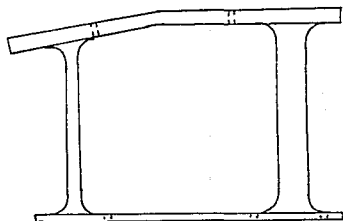
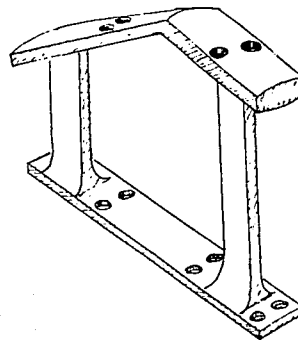


ESTACION I
Control de Calidad
según Normas Internacionales
verificar componentes de material de acuerdo con las especificaciones.

ESTACION II

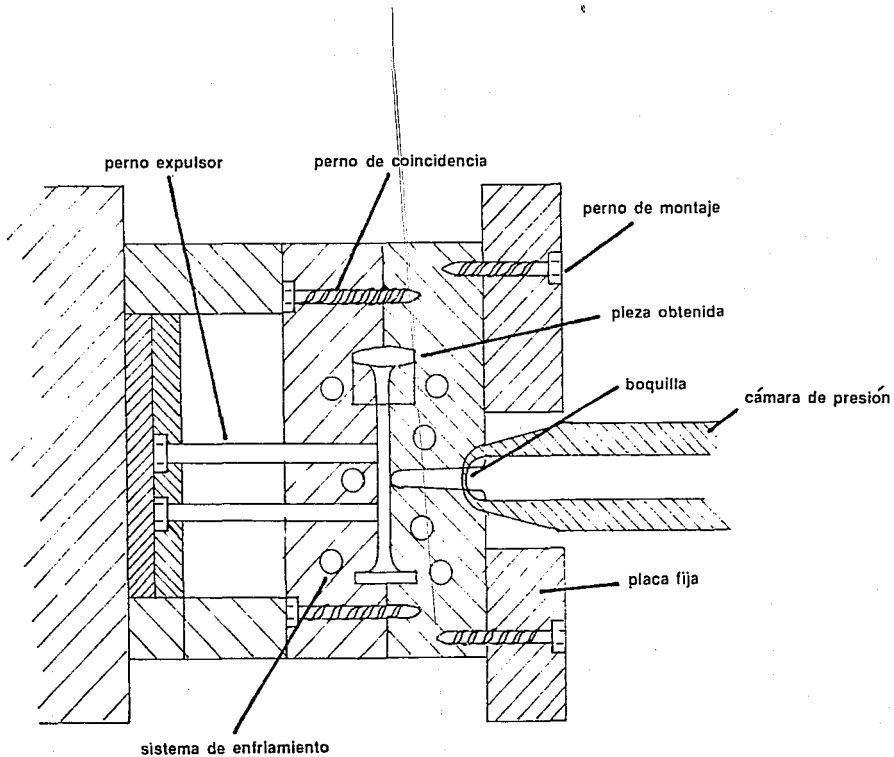
Fundición a Presión

Maquina----- Cámara caliente
fuerza de cierre 2Gp (2000Hp)
colada al vacío y 30 dm³ de capacidad.



PIEZA: ESTRUCTURA DE DESCANSABRAZOS
PROCESO FUNDICION A PRESION
MATERIAL AL 2024
VOL. X ML. 1.29 dm³
DIMENSIONES





PIEZA ESTRUCTURA

PROCESO FUNDICION

MATERIAL AL 2024

VOL. X ML. 1.29 dm³

DIMENSIONES

DE DESCANSABRAZOS

A PRESION



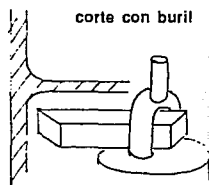
ESTACION III

Rectificado

Corte----- buril de corte del cono del bebedero

Barrenado----- broca de 1/4" y mandril con mordazas.
se requiere de dos escantillones, uno para barrenar la parte superior de la pieza y el segundo para barrenar la parte inferior, usandolo de dos maneras distintas, como se ve en los esquemas.

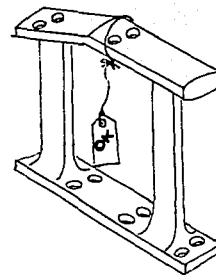
Dispositivos----- molde de Acero AISI H-11



ESTACION IV

Control de Calidad

- 1- Revisar espesor y dimensiones
- 2- Probar resistencia por secciones
- 3- Especificar pruebas según requerimientos de normas.
- 4- Certificar con las autoridades correspondientes (FAA).

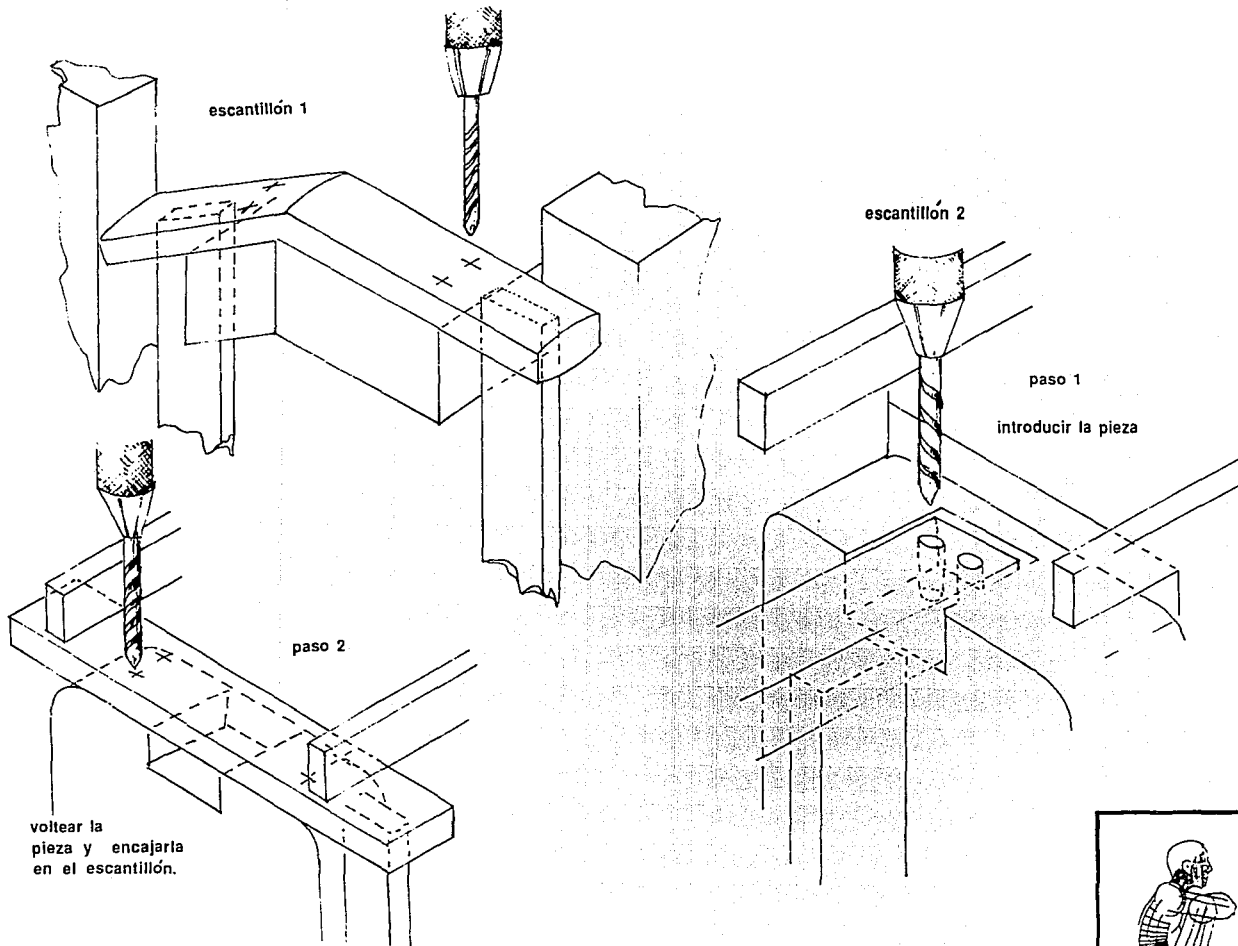


ESTACION V

Armado

- 1- Clasificación de pieza
- 2- Armado de estructura





voltear la
pieza y encajarla
en el escantillón.

escantillón 1

escantillón 2

paso 1

introducir la pieza

paso 2

PIEZA ESTRUCTURA
DE DESCANSABRAZOS

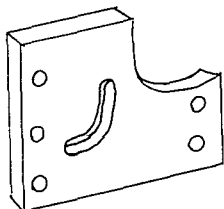
PROCESO FUNDICION
A PRESION

MATERIAL AL 2024

VOL. X ML. 1.29 dm³

DIMENSIONES





ESTACION I

Control de Calidad

según Normas Internacionales

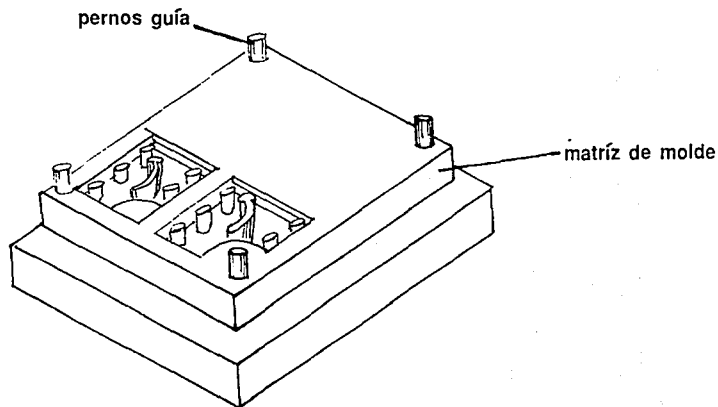
1- Hacer prueba de composición de metal según especificaciones.

ESTACION II

Fundición a Presión

Máquina----- cámara caliente, fuerza de cierre 2Gp (2000 Hp), cámara de presión hasta de 30 dm³, colada al vacío.

Dispositivos----- Molde de Acero AISI H-11



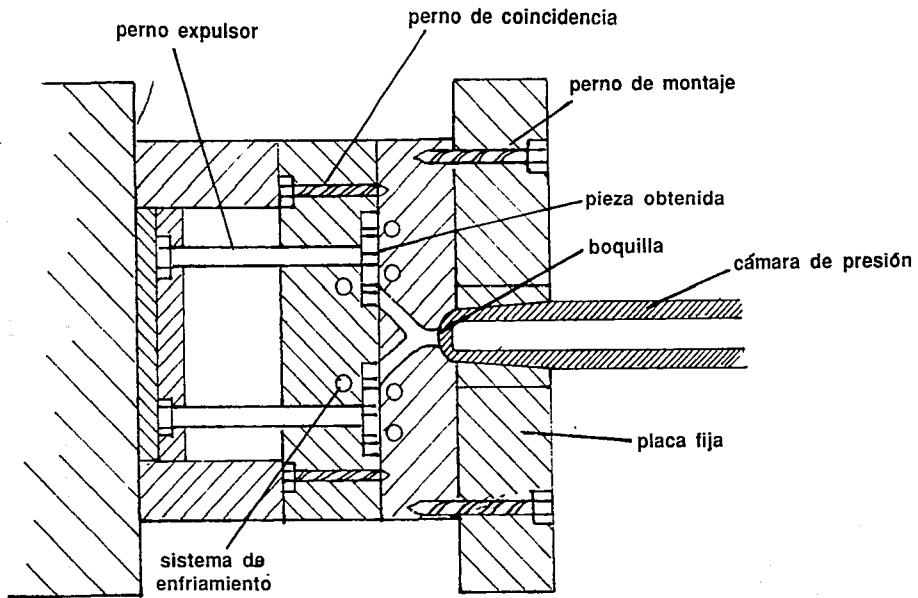
PIEZA: PALANCA DE
RECLINAMIENTO

PROCESO Fundición
a presión

MATERIAL AL2024

VOL. X ML..063 dm³.

DIMENSIONES



PIEZA: PALANCA DE
 RECLINAMIENTO

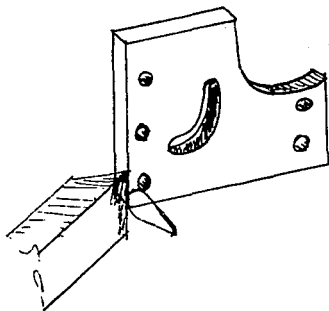
PROCESO
 a presión

Fundición

MATERIAL AL2024

VOL. X ML..063 dm³.

DIMENSIONES



ESTACION III

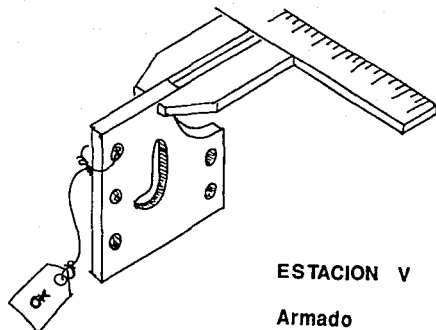
Centro de Rectificado

Corte --- Buril de corte para el cono del bebedero
buril de corte

ESTACION IV

Control de Calidad

- 1- Revisar espesor y dimensiones
- 2- Revisar resistencia por secciones
- 3- Especificar pruebas segun parametros de normas
- 4- Certificar ante las autoridades correspondientes (FAA).

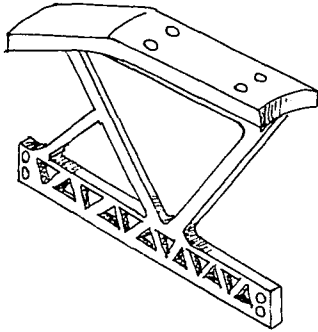


ESTACION V

Armado

- 1- Clasificacion de pieza
- 2- Armado de Estructura medio manual con pijas.





ESTACION I

Control de Calidad

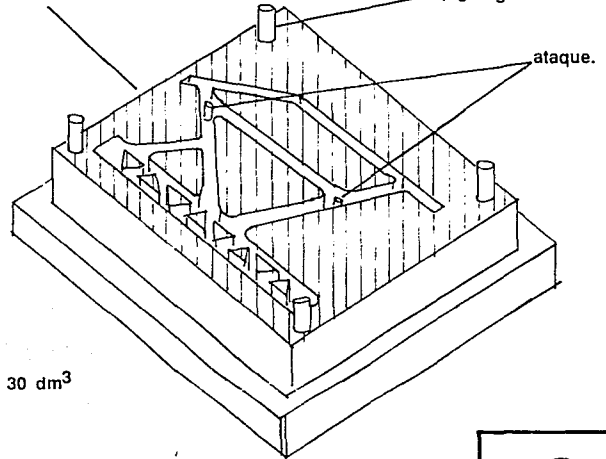
según Normas Internacionales

1- Hacer prueba de composición de metal

matríz de molde

espigas guía

ataque.



ESTACION II

Fundición a presión

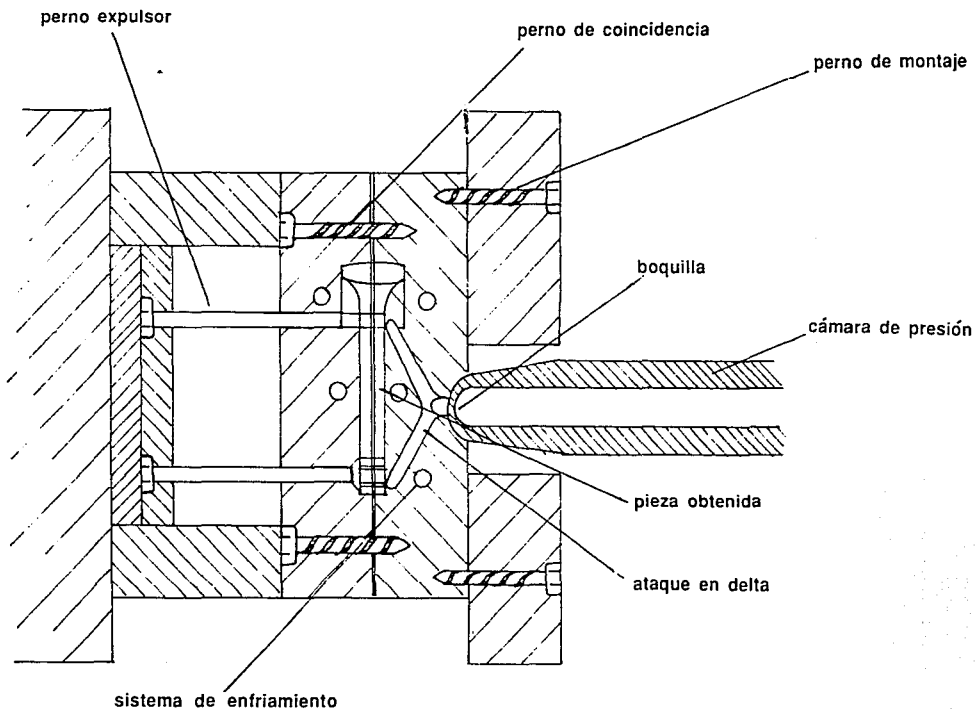
Maquinaria-----Inyectora de Cámara caliente

fuerza de cierre sGp (2000 Hp), cámara de presión hasta de 30 dm³

colada al vacío.

Dispositivo----- Molde de Acero AISI H-11





ESTACION III

Centro de rectificado:

Corte----- Buril de corte para el cono del bebedero

Barrenado----- Broca de 1/4" y mandril de 3 mordazas para su sujeción.

PIEZA: ESTRUCTURA DE PROCESO Fundición a Presión
DESCANSABRAZOS CENTRAL

MATERIAL AI 2024

VOL. X ML. .016 dm³

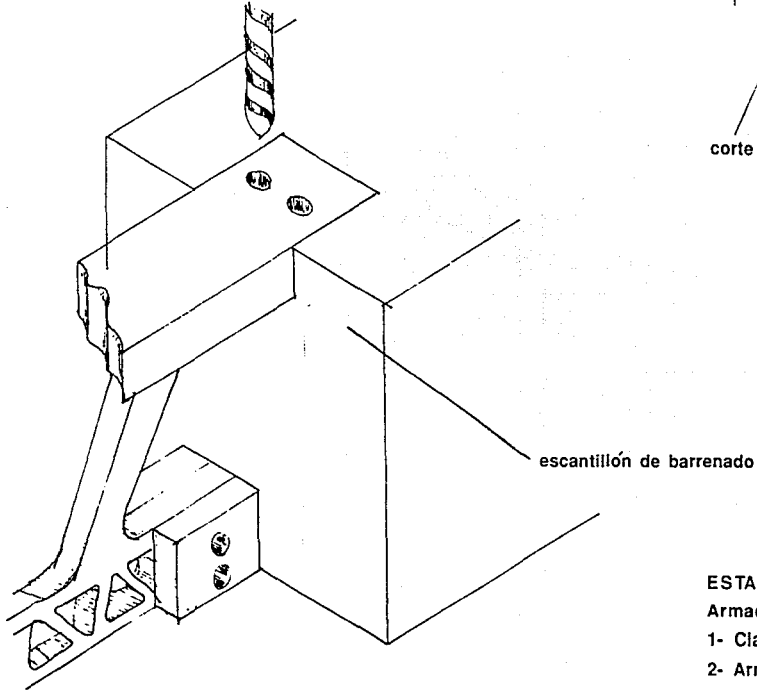
DIMENSIONES



ESTACION V

Control de Calidad

- 1- Revisar Espesor y Dimensiones
- 2- Prueba de resistencia por secciones
- 3- Especificación de todas las pruebas siguiendo parametros de Normas.
- 4- Certificar con las autoridades correspondientes (FAA)



corte con buri

escantilón de barrenado

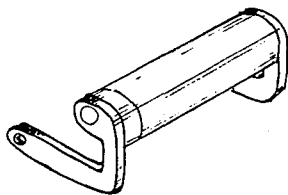


ESTACION V

Armado

- 1- Clasificación de pieza
- 2- Armado de estructura.





ESTACION I

Control de Calidad
según Normas Internacionales

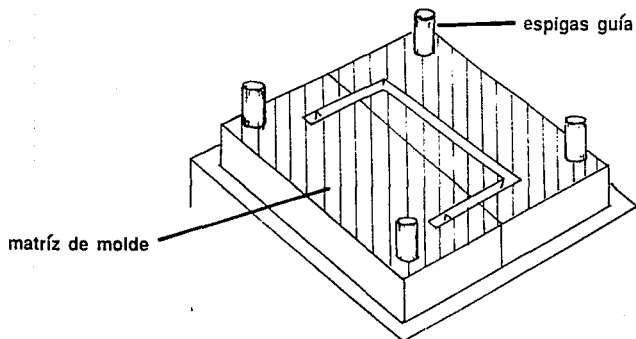
1- Verificar la composición del material según las especificaciones.

ESTACION II

Fundición a Presión

Maquinaria----- Cámara caliente, fuerza de cierre de 2Gp (2000 Hp),
cámara de presión hasta de 30 dm³, colada en vacío.

Dispositivo ----- Molde de Acero AISI H-11



PIEZA: PORTA PIES

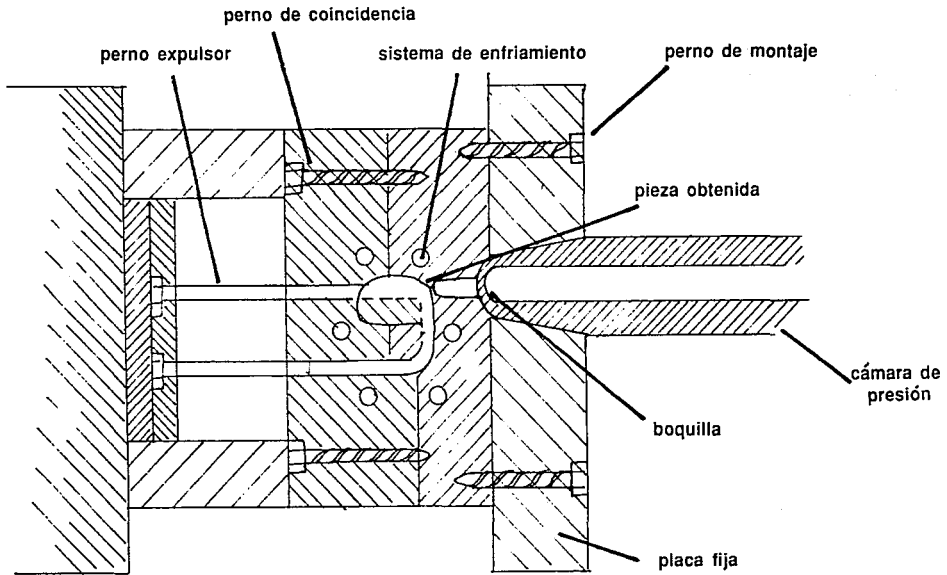
PROCESO Fundición a presión

MATERIAL AL 2024

VOL. X ML. .251 dm³

DIMENSIONES





ESTACION III

Centro de Rectificado

Corte ---- Buril de Corte para el cono del bebedero

Barrenado ---- Broca de 1/4" y mandril de 3 mordazas.

ESTACION IV

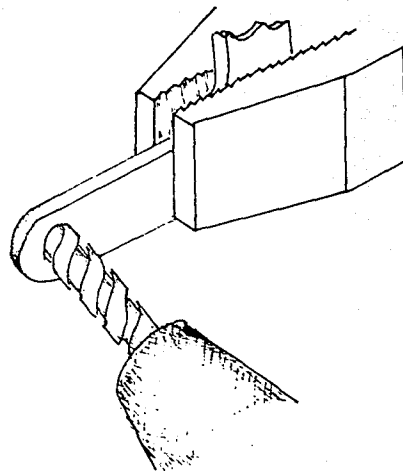
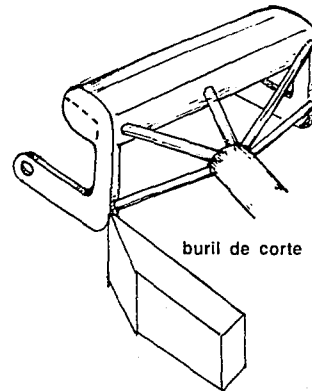
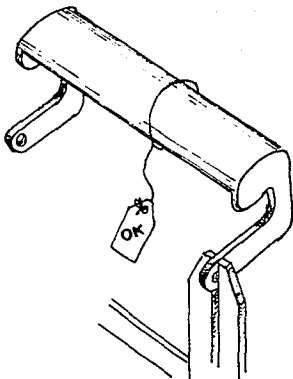
Control de Calidad

- 1- Revisar espesor y dimensiones
- 2- Revisar resistencia por secciones
- 3- Especificar pruebas según parametros de normas
- 4- Certificar con las autoridades correspondientes (FAA).

ESTACION V

Armado

- 1- Clasificación de pieza
- 2- Armado de Estructura medio manual con pijas.



fijar con mordazas para barrenar.

PIEZA: PORTA PIES

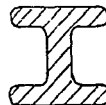
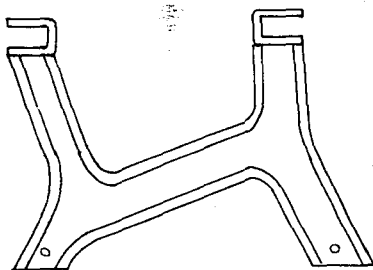
PROCESO Fundición a presión

MATERIAL AL 2024

VOL. X ML. .251 dm³

DIMENSIONES





ESTACION I

Control de Calidad

sugun Normas Internacionales

1-Verificar composicion de metal segun especificaciones

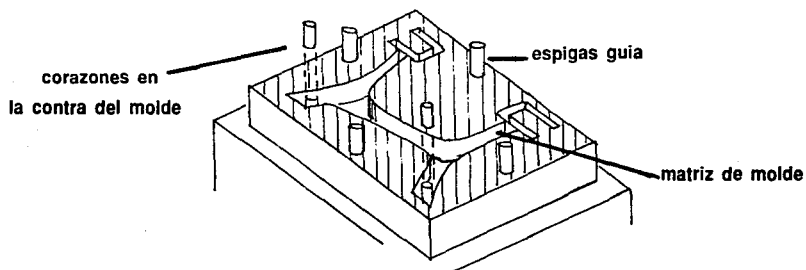
ESTACION II

Fundicion a Presion

Maquinaria----- Camara caliente, fuerza de cierre 2Gp (2000 Hp)

camara de presion hasta de 30 dm³, colada al vacio

Dispositivos----- Molde de Acero AISI H-11

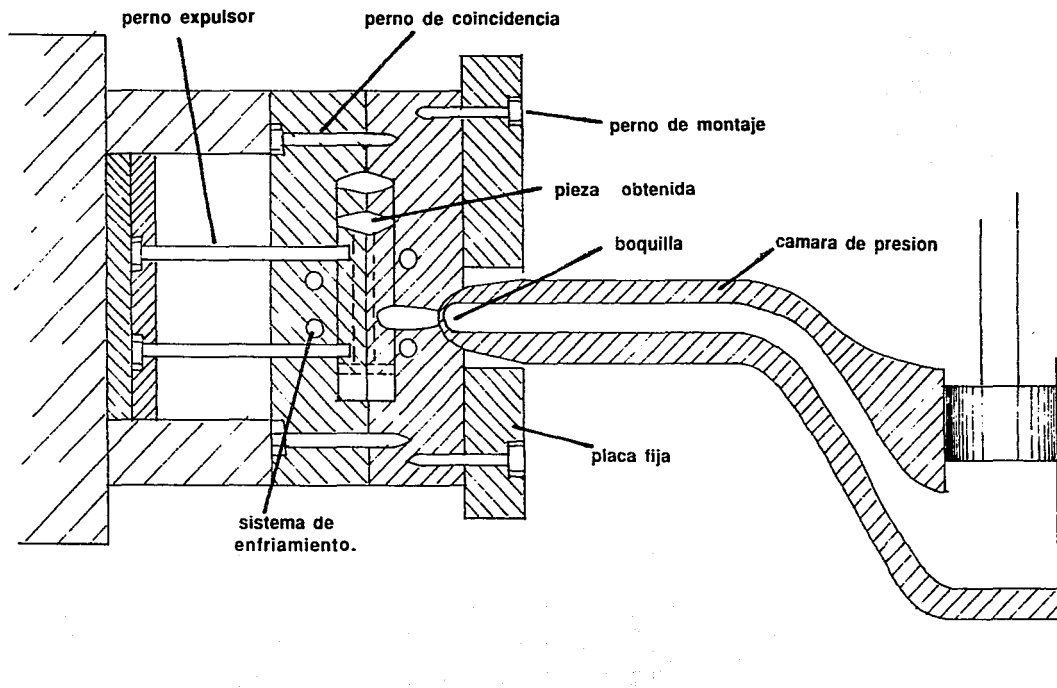


PIEZA: PATAS DE
ASIENTO

PROCESO Fundición a presión
MATERIAL AL 2024

VOL. X ML. 3.75 dm³ DIMENSIONES





PIEZA: PATAS DE ASIENTO

PROCESO Fundición a presión

MATERIAL AL 2024

VOL. X ML. 3.75 dm³

DIMENSIONES

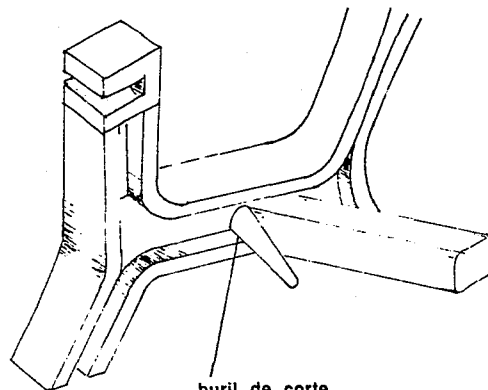
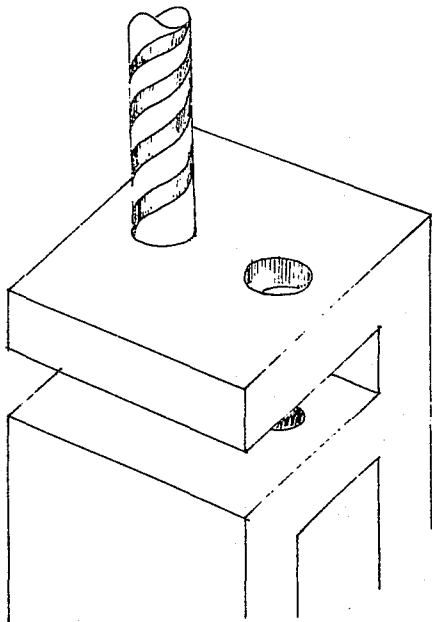


ESTACION III

Centro de rectificado:

Corte----- Buril de corte para el cono del bebedero

Barrenado ----- Broca de 1/4" y mandril de 3 mordazas



buril de corte

para el cono del bebedero

ESTACION IV

Control de Calidad

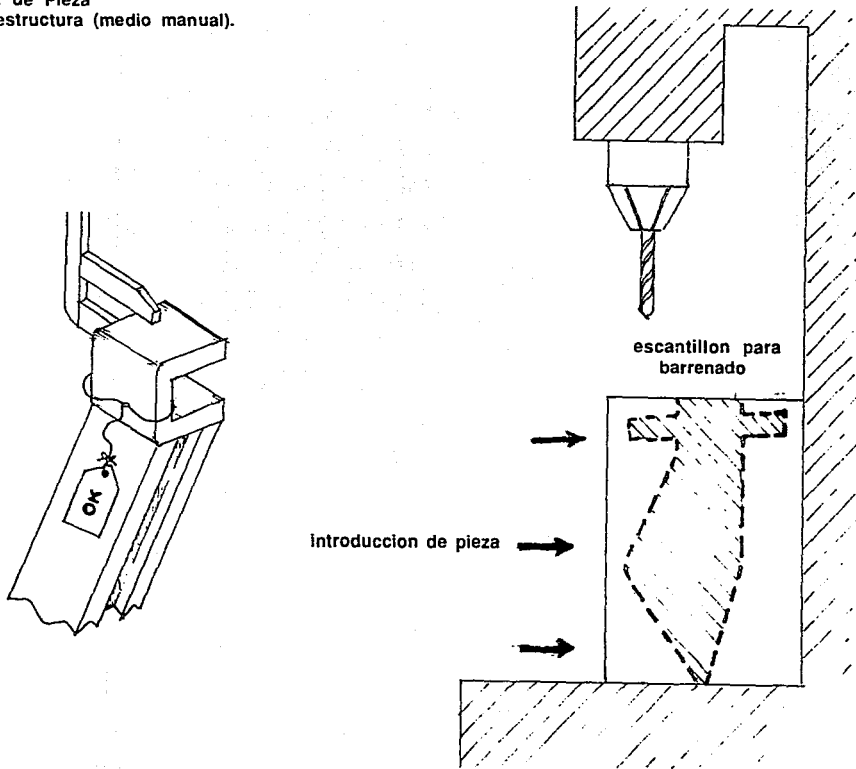
- 1- Revisar espesor y dimensiones
- 2- Revisar resistencia por secciones
- 3- Especificar pruebas segun parametros de normas
- 4- Certificar ante las autoridades correspondientes (FAA).



ESTACION V

Armado

- 1- Clasificación de Pieza
- 2- Armado de estructura (medio manual).



PIEZA: PATAS DE
ASIENTO

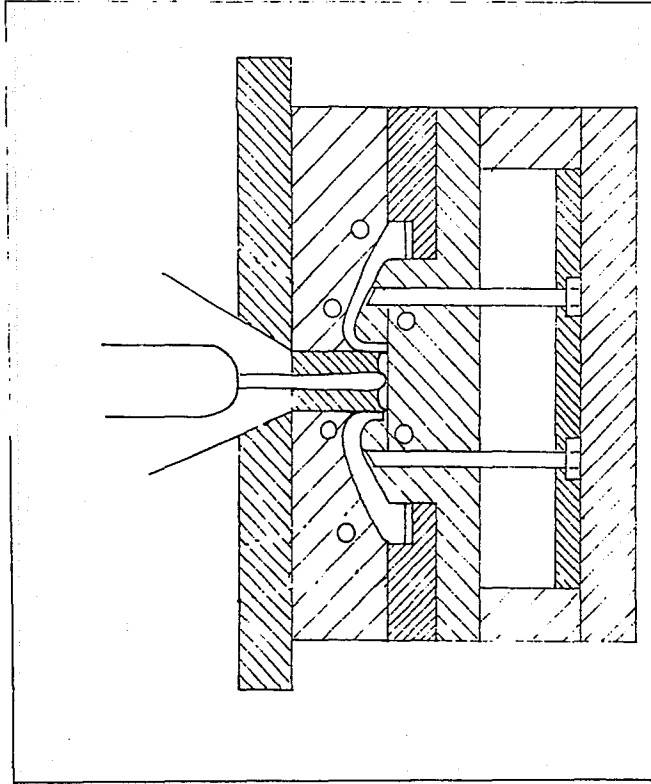
PROCESO Fundición a
presión

MATERIAL AL 2024

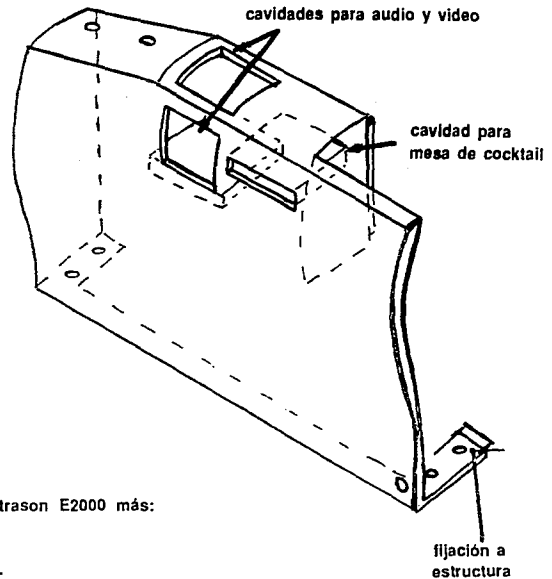
VOL. X ML. 3.75 dm³

DIMENSIONES





INVECCION



ESTACION I

Control de Calidad

según Normas Internacionales

* checar los mismos puntos de piezas anteriores fabricadas en Ultrason E2000 más:

- 1- Fecha de recepción de granel
- 2- Composición de Granel
- 3- Realizar prueba de flamabilidad según requerimiento de normas.

ESTACION II

Inyección

Maquinaria ---- Inyectora Horizontal (Tornillo Sinfin) con capacidad de inyección arriba de 1251 gr.

Dispositivos ---- Molde de Acero AC AISI 0-1 (simple, hembra y macho con 4 piezas retráctiles).

Expulsión de piezas ---- Por pernos botadores.

PIEZA CARCASA DE
DESCANSABRAZOS CENTRAL

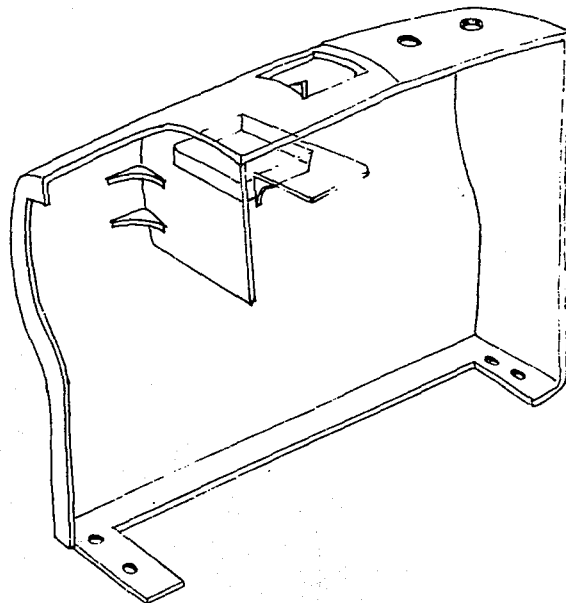
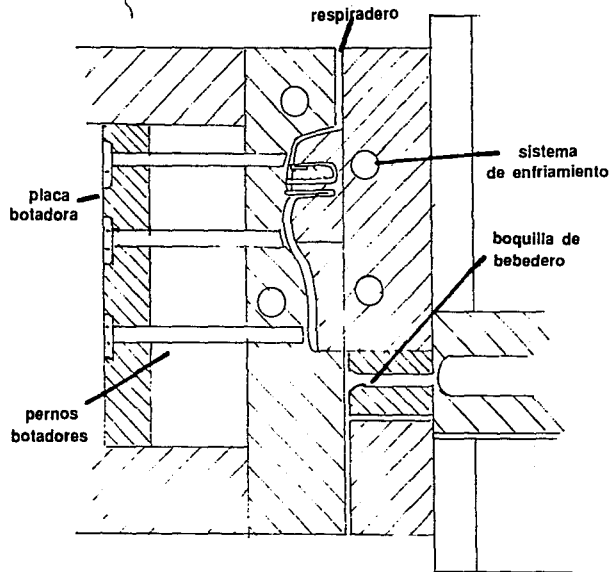
PROCESO Inyección

MATERIAL Ultrason
E2000

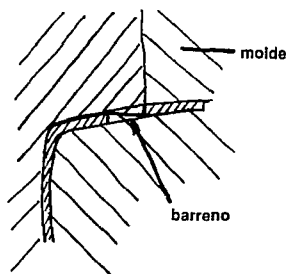
VOL. X ML. .460 dm³

DIMENSIONES 524mm
x150mmx310mmx2mm





detalle del barreno



ESTACION III

Control de Calidad según Normas Internacionales

1- Verificar dimensiones

- espesores
- barrenos
- entrecalle

2- Realizar prueba de Flamabilidad según requerimientos de normas.

ESTACION IV

Armado

Madrío ---- manual

Sujetadores ---- pilas

Nota: La otra parte del descansabrazos es igual, el molde debe ser inverso.

PIEZA CARCASA DE
DESCANSABRAZOS CENTRAL

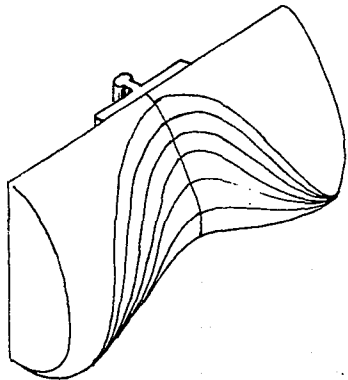
PROCESO Inyección

MATERIAL Ultrason
E2000

VOL. X ML. .460 dm³

DIMENSIONES 524mm
x150mm x310mm x2mm





ESTACION I

Control de Calidad

según Normas Internacionales
 *chechar mismos puntos de piezas
 anteriores fabricadas en Nylon.

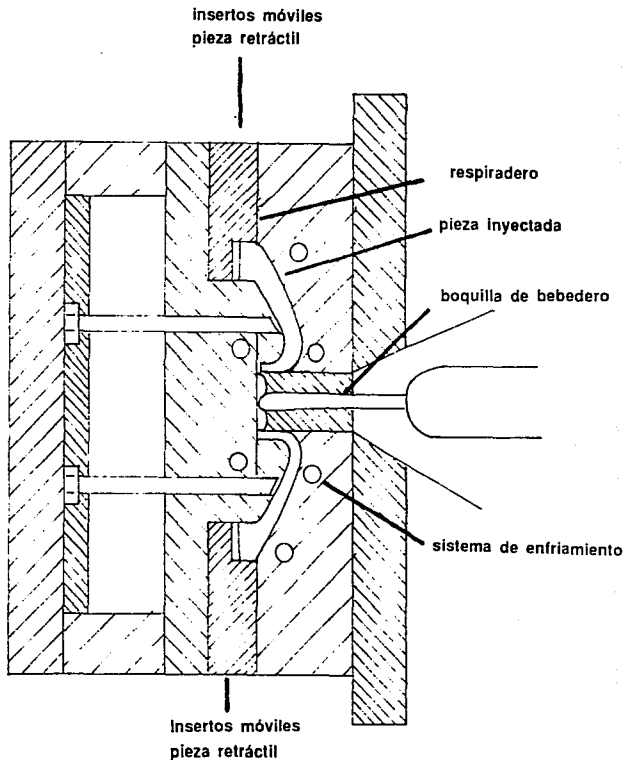
ESTACION II

Inyección

Maquinaria ----- Inyectora Horizontal (Tornillo Sinfin)
 capacidad de inyección arriba de
 1.6 dm³ o 2 dm³.

Dispositivos ----- Molde de Acero AISI 0-1 2083 y 2316 anticorrosivo (molde tipo simple
 de una cavidad, hembra y macho).

Expulsión de Piezas ----- Por botadores.



PIEZA CABECERA

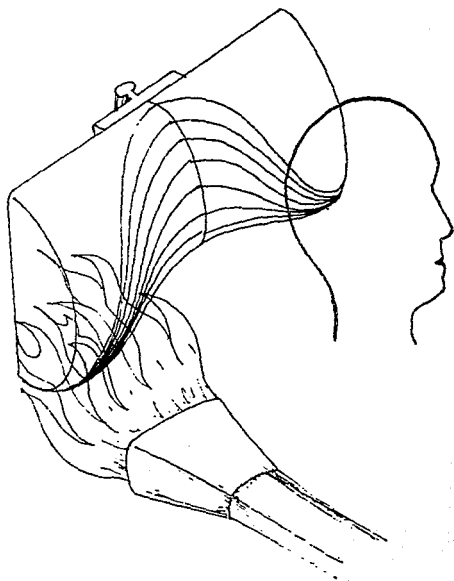
PROCESO Inyección

MATERIAL Nylon 66/6

VOL. X ML. 1.6 dm³

DIMENSIONES 314mmx

34mmx150mm

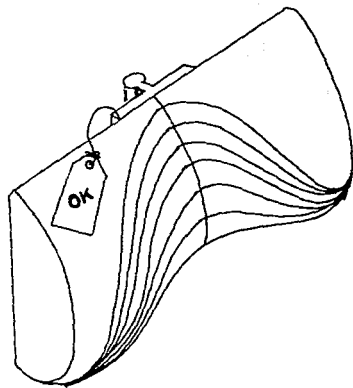


ESTACION III

Control de Calidad
según Normas Internacionales

- 1- Verificar dimensiones generales
- 2- Verificar espesores y curvaturas
- 3- Realizar prueba de flamabilidad según los requerimientos de las Normas.

para checar las curvas se requiere de una rectificadora por computadora

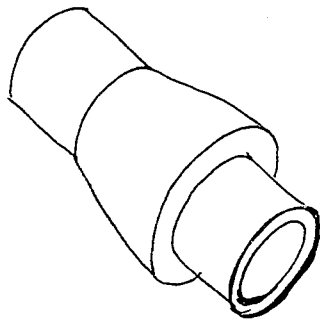


ESTACION IV

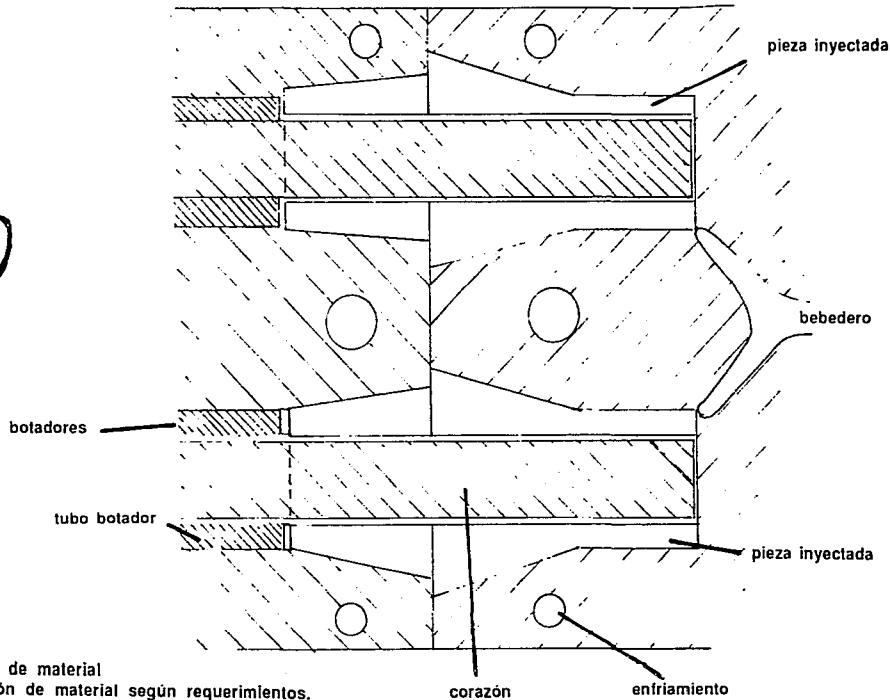
Armado

Medio --- manual, sujeción a diafragma de respaldo.





detalle de corazón



ESTACION I

Control de Calidad
según Normas Internacionales

- 1- Registrar fecha de recepción de material
- 2- Hacer pruebas de composición de material según requerimientos.
- 3- Realizar pruebas de flamabilidad según Normas.

ESTACION II

Inyección

Maquinaria----- Inyectora Horizontal (Tornillo Sinfin), con capacidad de inyección de 1/4 de dm³.

Dispositivos----- Molde de Acero AISI 0-1 2083 y 2316 anticorrosivo (tipo múltiple de 4 cavidades, hembra y macho con corazones).

Expulsión de piezas----- por botadores.

Demanda ----- 4 chumaceras por asiento (mancuerna).



ESTACION III

Control de calidad

según Normas Internacionales

1- Verificar dimensiones generales

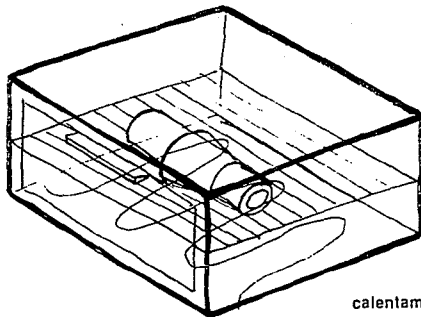
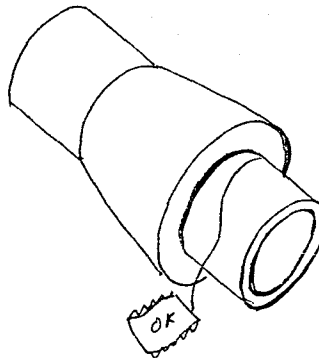
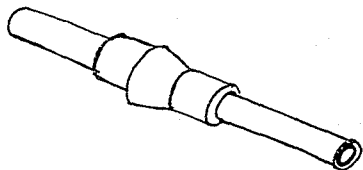
2- verificar espesores

3- Realizar prueba de flamabilidad según requerimientos de Normas.

ESTACION IV

Armado

Medio ----- Debe calentarse la pieza para insertarla en el tubo, calentar en horno hasta dilatar sin deformar y posteriormente insertar al tubo con guantes.



calentamiento en horno

PIEZA CHUMACERA

PROCESO Inyección

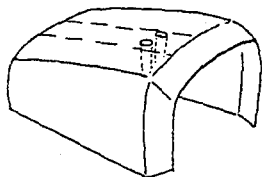
MATERIAL Nylon 66/6

VOL. X ML. .002 dm³

DIMENSIONES 40mm

diámetro ext. 35mm diámetro int.





Observaciones:

Poliuretano de Piel Integral

ESTACION I

Control de Calidad
según Normas Internacionales

- 1- Caducidad de material
- 2- Estado de almacenamiento
- 3- Cantidad de humedad
- 4- Verificar cantidad de retardante según requerimientos.
- 5- Verificar cantidad de componentes para poder formar la piel integral.

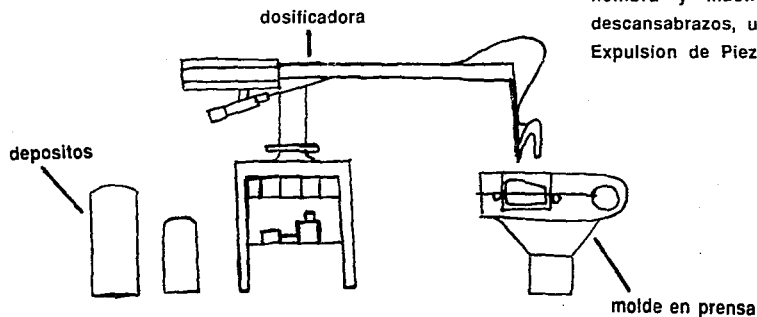
ESTACION II

Inyección

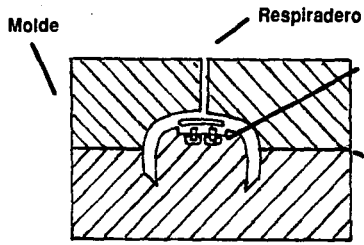
Maquinaria----- Máquina F. Dosificadora PUR Universal. Puede utilizarse para piezas complicadas.

Dispositivos----- Molde de Acero AISI 0-1 (Multiple, dos piezas, hembra y macho, con inserto metálico para su sujeción al descansabrazos, utiliza prensa para el cierre de molde).

Expulsión de Piezas----- Por Gravedad.

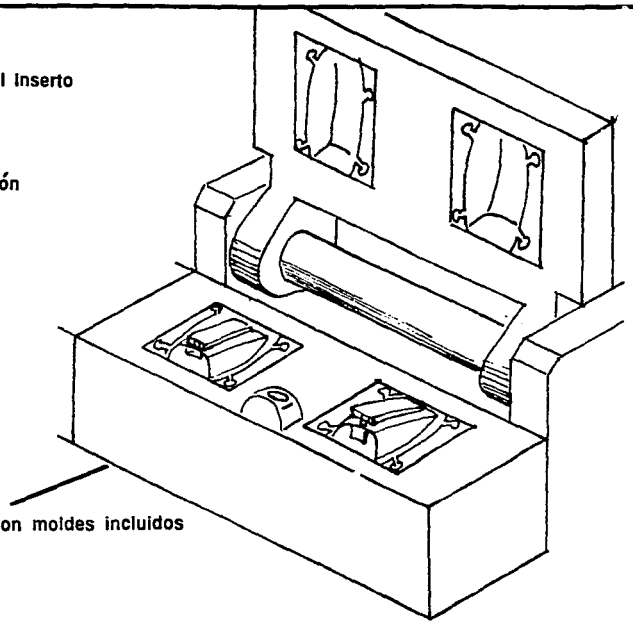


PIEZA ACOJINAMIENTO PROCESO Inyeccion MATERIAL Elastoflex VOL. X ML. .66 dm³ DIMENSIONES 130x200
DESCANSABRAZOS LATERAL CFC-free x100x100



Caja para fijar el inserto

Línea de Partición



Prensa con moldes incluidos

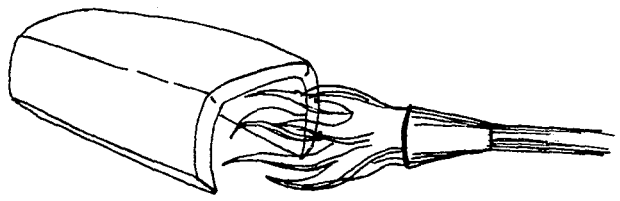
ESTACION III

Control de Calidad
según Normas Internacionales

- 1- Verificar dimensiones
- 2- Verificar curvaturas
- 3- Checar posición de inserto
- 4- Realizar pruebas de flamabilidad.

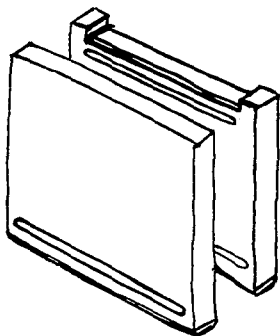
ESTACION IV

Armado
Medio--- manual (fijación a carcasa)
con tuercas para cuerda fina.



Prueba de flamabilidad



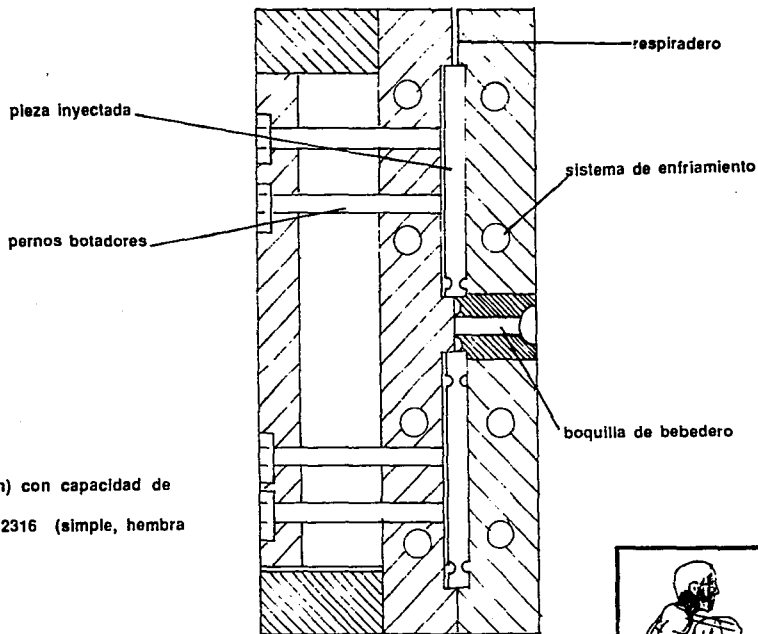


ESTACION I

Control de Calidad según Normas Internacionales

*chechar los mismos puntos de piezas anteriores fabricadas en Ultrason E2000, más:

- 1- Fecha de recepción de material.
- 2- Composición de granel
- 3- Prueba de flamabilidad según requerimientos de normas.



ESTACION II

Inyección

Maquinaria ---- Inyectora Horizontal (tornillo Sinfin) con capacidad de inyección arriba de 1251 gr.

Dispositivos ---- Molde de Acero AISI 0-1, 2083 y 2316 (simple, hembra y macho con 2 cavidades).

Expulsión de Piezas ---- Por pernos Botadores.

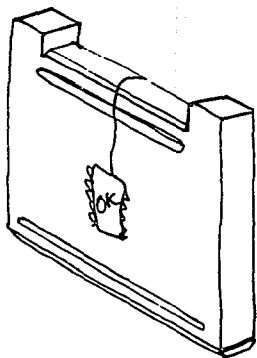


PIEZA: MESA PARA
COMER

PROCESO Inyección

MATERIAL Ultrason E2000 VOL. X ML. .9 dm³

DIMENSIONES 300mmx
200mmx15mm



ESTACION III
Control de Calidad
según Normas Internacionales

- 1- Verificar dimensiones
- 2- Realizar prueba de flammabilidad según requerimientos de normas.

ESTACION IV

Armado
Medio ---- manual

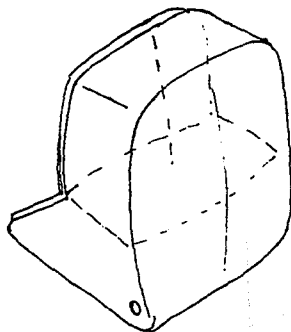
**PIEZA: MESA PARA
COMER**

PROCESO Inyección

MATERIAL Ultrason E2000 VOL. X ML. .9 dm³

DIMENSIONES 300mmx
200mmx15mm





ESTACION I

Control de Calidad

según Normas Internacionales

*chechar todos los puntos de piezas anteriores fabricadas en Ultrason E2000, más:

- 1- Fecha de recepción de granel
- 2- Composición de Granel
- 3- Prueba de Flamabilidad según requerimientos de Normas.

ESTACION II

Inyección

Maquinaria ---- Inyectora Horizontal (Tornillo Sinfín) con capacidad de inyección de 1251 gr.

Dispositivos ---- Molde de Acero AISI 0-1 AC , 2083 y 2316 anticorrosivo (molde simple, hembra y macho).

Expulsión de piezas ---- Por Pernos Botadores

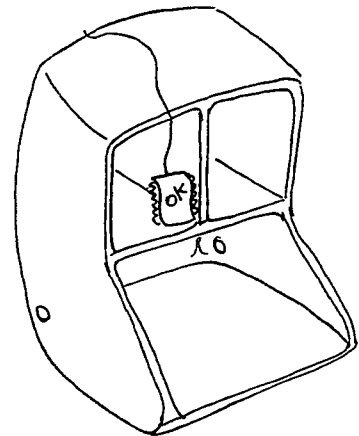
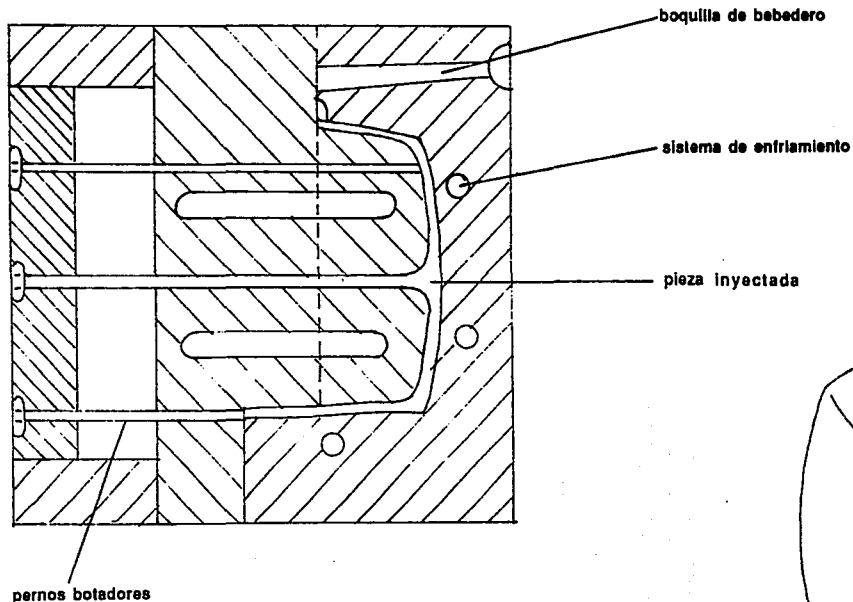
PIEZA:CARCASA DE
CABINA DE OXIGENO

PROCESO Inyección

MATERIAL Ultrason E2000 VOL. X ML. .612 dm³

DIMENSIONES 300mmx
310mmx2mm





ESTACION III

según Normas Internacionales

1- Verificar dimensiones:

- barrenos, entracalle y espesores.
- 2- Prueba de Flammabilidad

ESTACION IV

Armado

Medio----- manual

Sujetadores ----- pilas, seguros especiales.

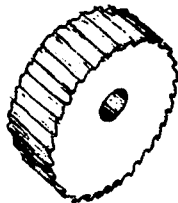
PIEZA: CARCASA DE CABINA DE OXIGENO

PROCESO Inyección

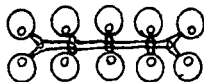
MATERIAL Ultrason E2000 VOL. X ML. .612 dm³

DIMENSIONES 300mmx310mmx2mm





configuración de molde



ESTACION I

Control de Calidad
según Normas Internacionales
*chechar mismos puntos de piezas anteriores fabricadas con Nylon 66/6

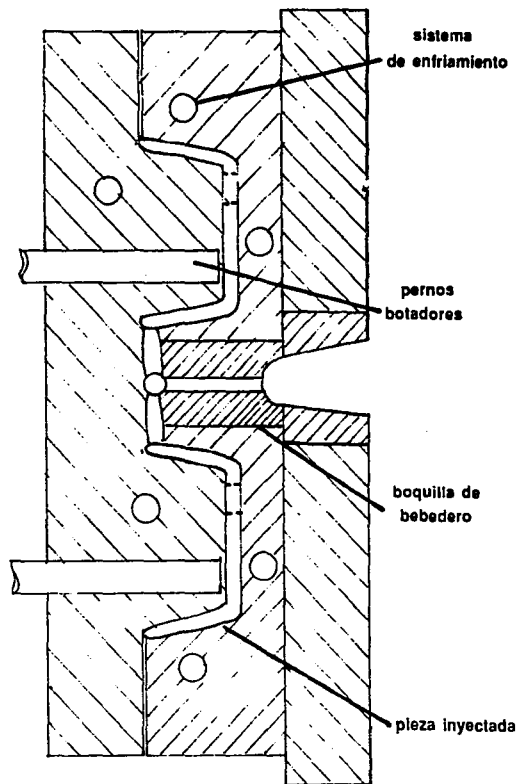
ESTACION II

Inyección

Maquinaria ---- Inyectora Horizontal (de Tornillo Sinfin) con capacidad de inyección arrida de .50 dm³

Dispositivos ---- Molde de Acero AISI 0-1 2083 y 2316 anticorrosivo (tipo múltiple con 10 cavidades hembra y macho con corazones.

Expulsión de piezas ----- por botadores.



PIEZA: SEGURO
EXCENTRICO

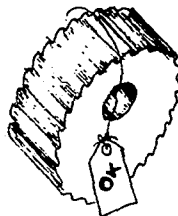
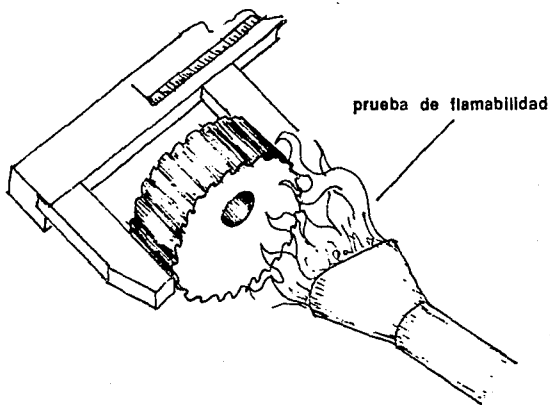
PROCESO Inyección

MATERIAL Nylon 66/6

VOL. X ML. .0106 dm³

DIMENSIONES
diámetro 30mmx 15mm





ESTACION III

Control de Calidad
según Normas Internacionales

- 1- Verificar dimensiones
- 2- Realizar prueba de flamabilidad según requerimientos de normas.

ESTACION IV

Armado --- medio manual

PIEZA: SEGURO
EXCENTRICO

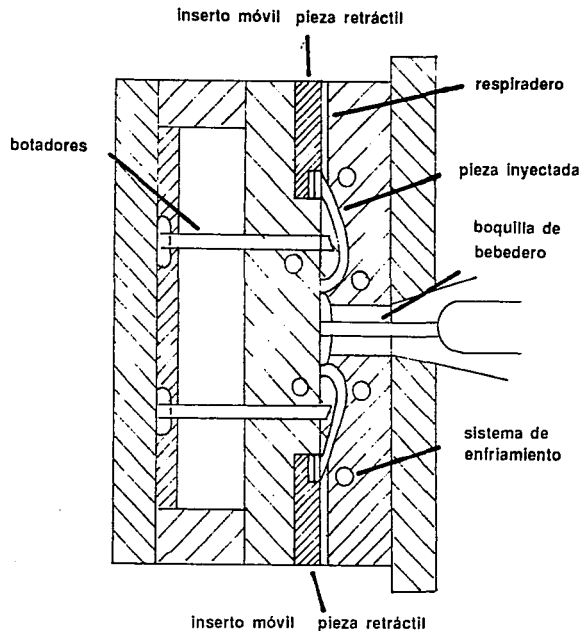
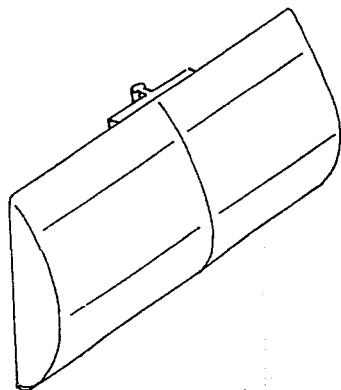
PROCESO Inyección

MATERIAL Nylon 66/6

VOL. X ML. .0106 dm³

DIMENSIONES
diámetro 30mmx 15mm





ESTACION I

Control de Calidad
según Normas Internacionales

*chechar los mismos puntos de piezas fabricadas en Nylon

ESTACION II

Inyección

Maquinaria ---- Inyectora Horizontal (Tornillo Sinfín) con capacidad de inyección arriba de
1 dm³ o 1.6 dm³.

Dispositivos ---- Molde de Acero AISI 0-1 2083 y 2316 anticorrosivo (detipo simple con
una cavidad hembra y macho)

Expulsión de piezas ----- Por botadores.

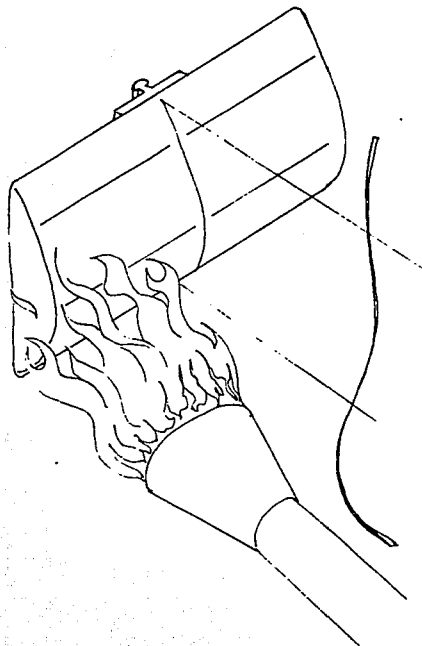
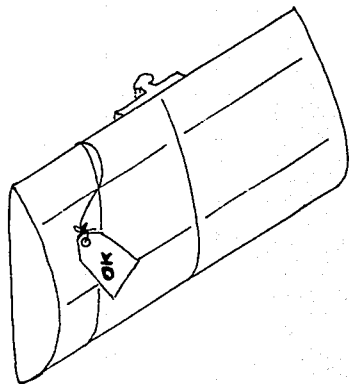


PIEZA: SOPORTE LUMBAR PROCESO Inyección MATERIAL Nylon 66/6 VOL. X ML. .875 dm³ DIMENSIONES 350mmx
100mmx25mm

ESTACION III

Control de Calidad
según Normas Internacionales

- 1- Verificar Dimensiones
- 2- Verificar espesores y curvaturas
- 3- Realizar prueba de flamabilidad según requerimientos de Normas.



ESTACION IV

Armado
Medio ---- manual, sujeción a diafragma de respaldo.

Se requiere de un rectificador por computadora para checar que la curvatura esté correcta



ESTACION I

Control de Calidad

según Normas Internacionales

* tiene el mismo control de todas las piezas de Poliuretano

1- Verificar cantidad de retardante

2- Verificar Cantidad de Componentes para la densidad media requerida.

ESTACION II

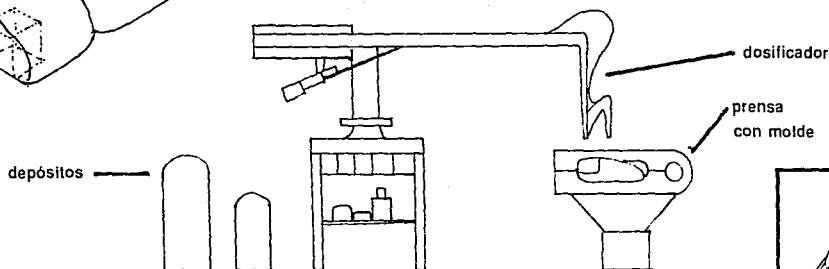
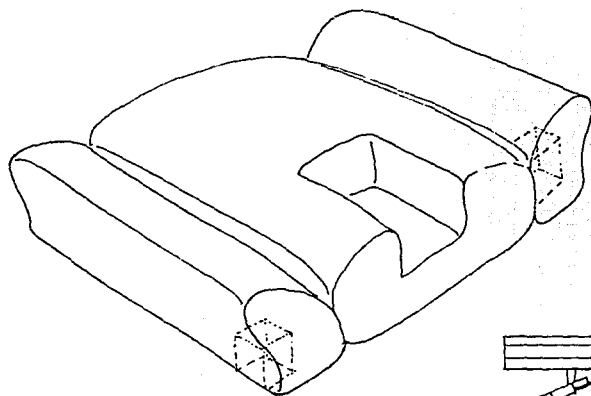
Inyección

Maquinaria ---- Máquina F. Dosificadora PUR Universal para piezas complicadas.

Dispositivos ---- Molde de Acero AISI 0-1 (tipo de molde múltiple con dos cavidades

hembra y macho con capacidad arriba de 30 dm³.

Expulsión de Piezas ---- Por gravedad.



PIEZA ACOJINAMIENTO
ASIENTO

PROCESO Inyección

MATERIAL Elastoflex
W5483 LTP

VOL. X ML. 20.81 dm³

DIMENSIONES 484mm
x430mmx100mm

ESTACION III

Control de Calidad

según Normas Internacionales

1- Verificar dimensiones generales

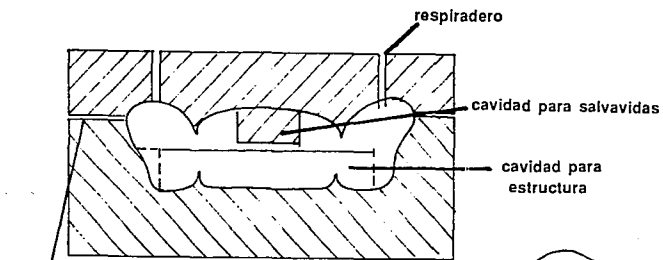
2- Verificar curvaturas

3- Realizar prueba de flamabilidad según requerimientos de Normas.

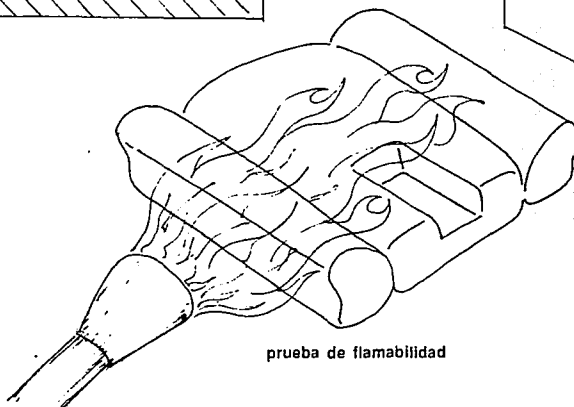
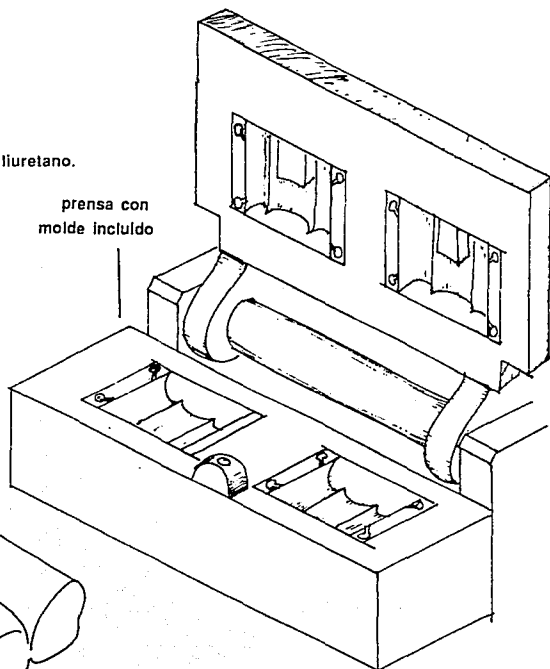
ESTACION IV

Armado

Medio ---- Colocar Velcro con adhesivo tanto en estructura como en Poliuretano.



separación
de molde



prueba de flamabilidad



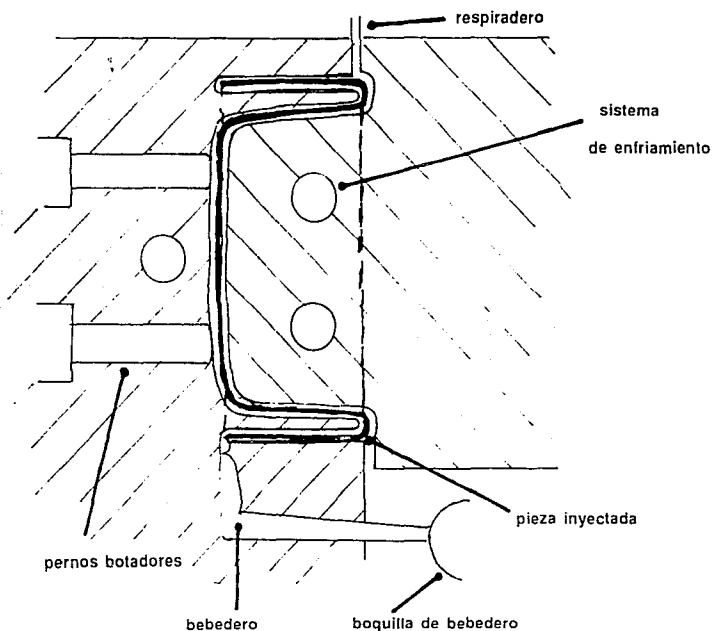
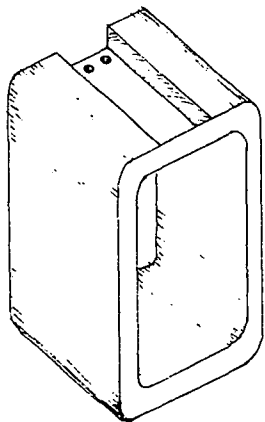
PIEZA ACOJINAMIENTO
ASIENTO

PROCESO Inyección

MATERIAL Elastoflex
W5483 LTP

VOL. X ML. 20.81 dm³

DIMENSIONES 484mm
x430mmx100mm



ESTACION I

Control de Calidad
segun Normas Internacionales

- 1- Hacer pruebas de composicion de granel
- 3- Hacer prueba de Flamabilidad

ESTACION II

Inyeccion

Maquinaria----- Inyectora Horizontal (Tornillo Sinfin) capacidad de inyeccion arriba de .75 dm³.

Dispositivo----- Molde de Acero AISI 0-1, 2083, 2316 (tipo simple, hembra y macho) con dos piezas retractiles.

Expulsion de piezas----- por botadores.

Demanda----- una pieza por mancuerna de asientos.

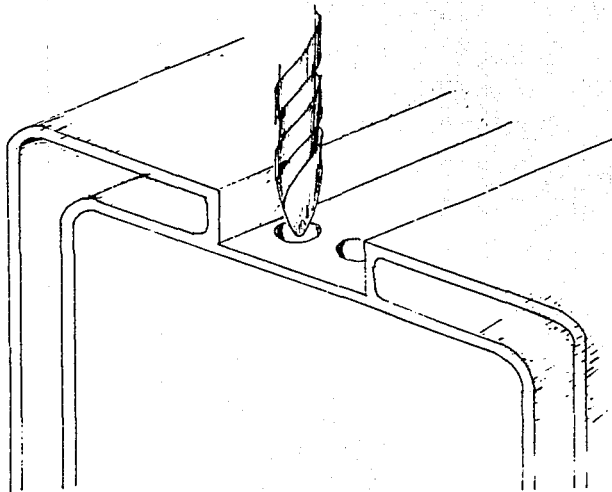
PIEZA: LUGAR PARA
GUARDADO

PROCESO Inyeccion

MATERIAL Ultrason E2000 VOL. X ML. .4892 dm³

DIMENSIONES 300mmx
390mmx100mmx2mm





ESTACION III

Barrenado----- broca de 1/4" , requiere de escantillón simple para colgar pieza.

PIEZA: LUGAR PARA
GUARDADO

PROCESO Inyección

MATERIAL Ultrason E2000 VOL. X ML..4892 dm³

DIMENSIONES 300mmx
390mmx100mmx2mm



ESTACION IV

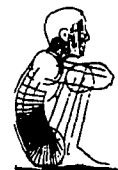
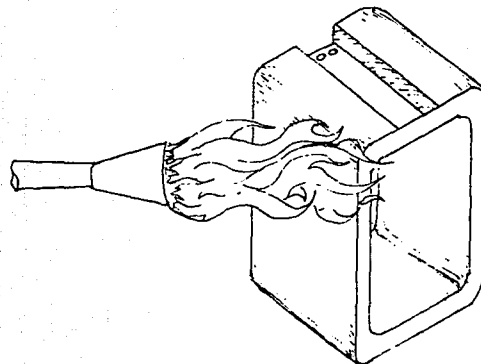
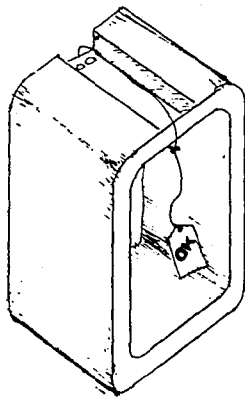
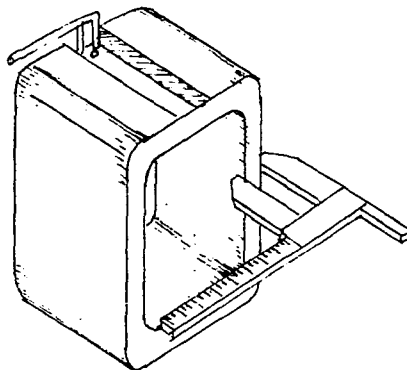
Control de Calidad
según Normas internacionales

- 1- Verificar dimensiones
- 2- Verificar espesores
- 3- Verificar posición de barrenos
- 4- Prueba de fiabilidad según los requerimientos de normas.

ESTACION V

Armado

Medio----- manual con pijas para sujetarlo a estructura.

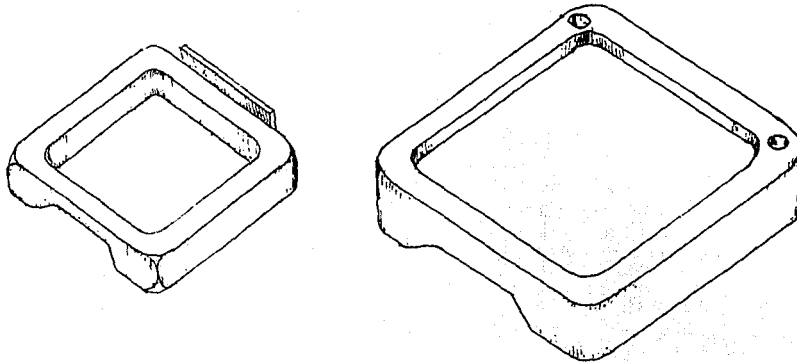


PIEZA: LUGAR PARA
GUARDADO

PROCESO Inyección

MATERIAL Ultrason E2000 VOL. X ML. .4892 dm³

DIMENSIONES 300mm
x390mmx100mmx2mm



ESTACION I

Control de Calidad
según Normas Internacionales

* checar los mismos puntos de piezas anteriores fabricadas en Ultrason E2000 mas:

- 1- Fecha de recepción
- 2- Composición de granel
- 3- Prueba de flamabilidad según requerimientos de Normas.

ESTACION II

Inyección

Maquinaria ---- Inyectora Horizontal (Tornillo Sinfin) con capacidad de inyección de .5 dm³.

Dispositivos ---- Molde de Acero AISI 0-1 , 2083 y 2316 (tipo múltiple de dos cavidades hembra y macho)

Expulsión de Piezas ---- por botadores.

Requerimientos: 2 mesas por mancuerna de asientos

PIEZA: MESA
DESCANSABRAZOS

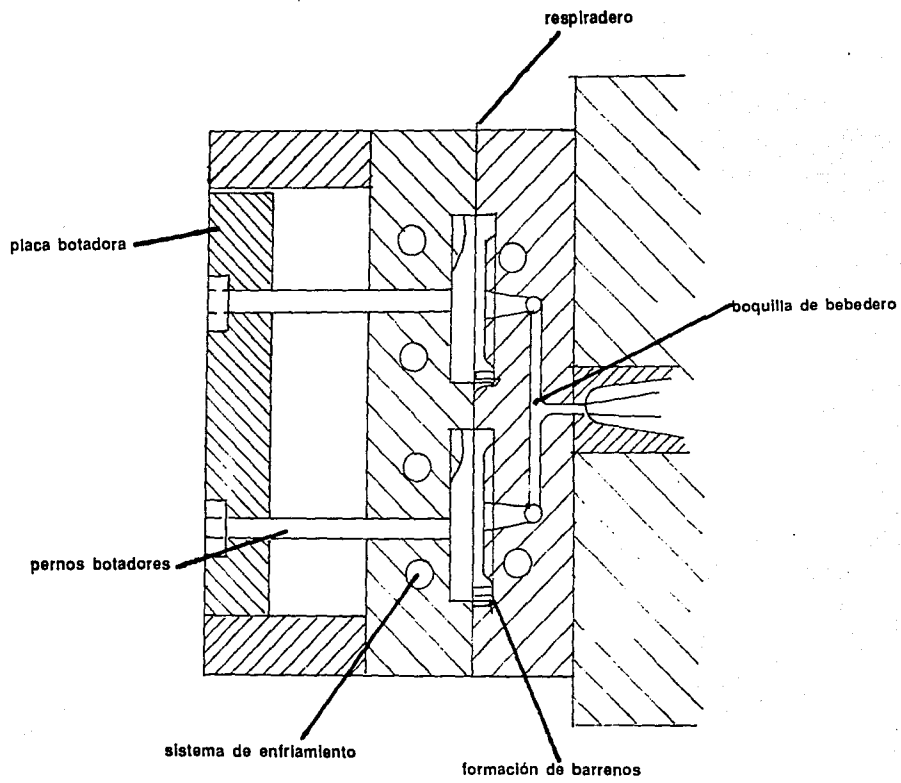
PROCESO Inyección

MATERIAL Ultrason
E2000

VOL. X ML. .4875 dm³

DIMENSIONES 150mm
x130mmx25mm





PIEZA: MESA
DESCANSABRAZOS

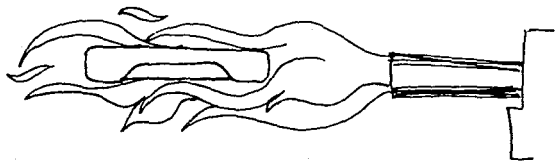
PROCESO Inyección

MATERIAL Ultrason
E2000

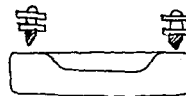
VOL. X ML. .4875 dm³

DIMENSIONES 150mm
x130mmx25mm





prueba de inflamabilidad



colocación de herrajes para corredera

ESTACION III

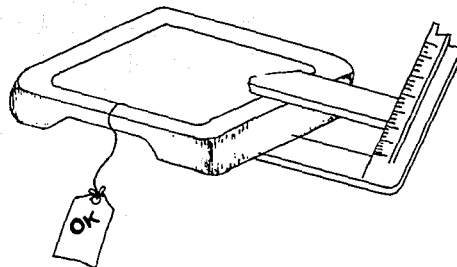
Control de Calidad
según Normas Internacionales

- 1- Verificar dimensiones
- 2- Verificar espesores
- 3- Realizar prueba de inflamabilidad según requerimientos de normas.

ESTACION IV

Armado

Medio ---- Taladro para poner herrajes para corredera



PIEZA: MESA
DESCANSABRAZOS

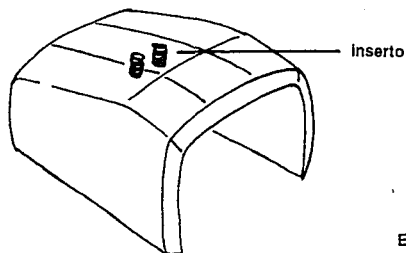
PROCESO Inyección

MATERIAL Ultrason
E2000

VOL. X ML. .4875 dm³

DIMENSIONES 150mm
x130mmx25mm



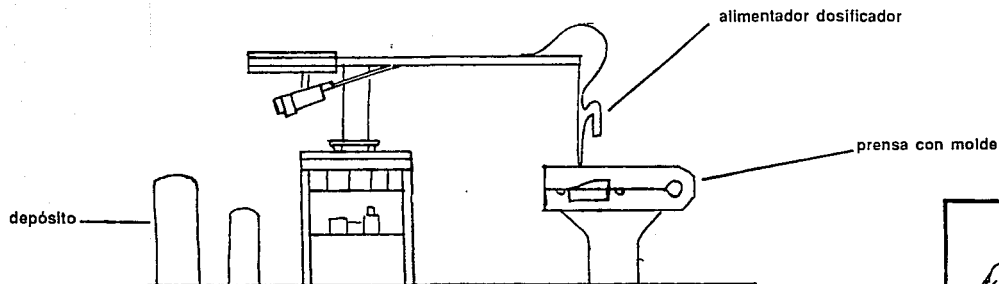


ESTACION I

Control de Calidad
según Normas Internacionales

* como en este caso el Elastoflex (Poliuretano Especial) se compone de Poliol e Isocianato únicamente hay que verificar que la cantidad de retardante al fuego sea la especificada por las Normas Internacionales y que la cantidad de ambos componentes sea la adecuada para formar la densidad adecuada y la piel integral.

observaciones: poliuretano de piel integral.



PIEZA: ACOJINAMIENTO
DESCANSABRAZOS CENTRAL

PROCESO Inyección

MATERIAL Elastoflex
CFC-free

VOL. X ML. 1 dm³

DIMENSIONES 300mmx
200mmx100mm

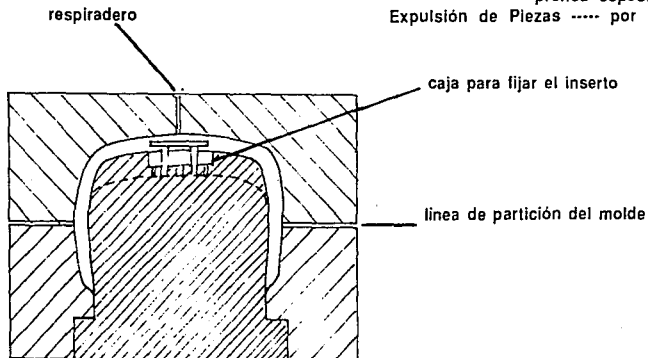
ESTACION II

Inyección

Maquinaria ----- Máquina F. Dosificadora PUR Universal, esta máquina puede utilizarse para piezas complicadas.

Dispositivos -----molde de Acero AISI 0-1 (tipo múltiple con dos cavidades, hembra y macho con un inserto metálico para su sujeción al descansabrazos y una prensa especial para cerrar los moldes.

Expulsión de Piezas ----- por gravedad



ESTACION III

Control de Calidad

según Normas Internacionales

- 1- Verificar dimensiones generales
- 2- Verificar curvaturas, posición de inserto.
- 3- Realizar pruebas de flamabilidad según requerimientos de Normas.



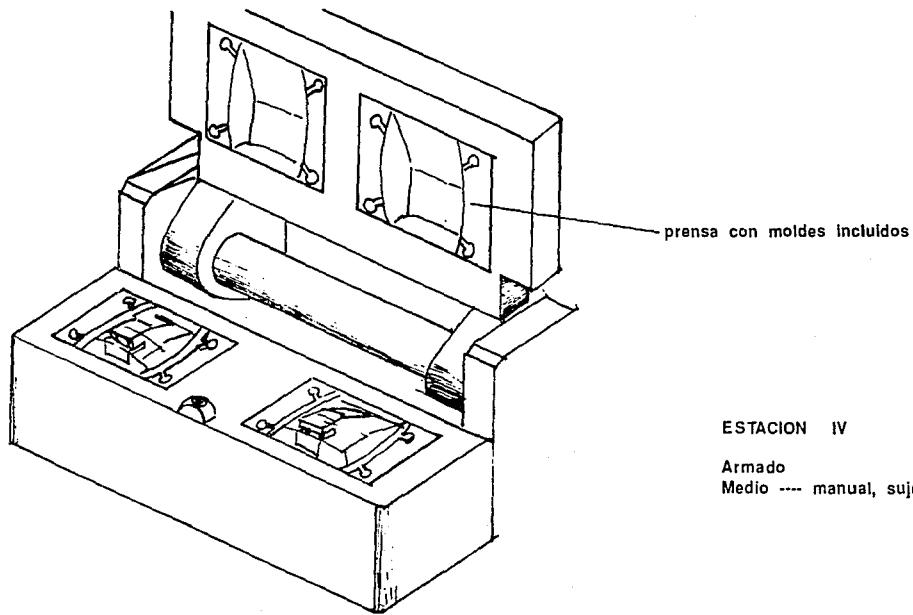
PIEZA: ACOJINAMIENTO
DESCANSABRAZOS CENTRAL

PROCESO Inyección

MATERIAL Elastoflex
CFC-free

VOL. X ML. 1 dm³

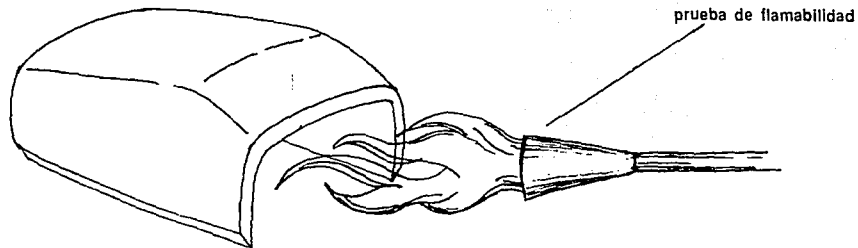
DIMENSIONES 300mmx
200mmx100mm



ESTACION IV

Armado

Medio ---- manual, sujeción a carcasa con tuercas.



PIEZA: ACOJINAMIENTO
DESCANSABRAZOS CENTRAL

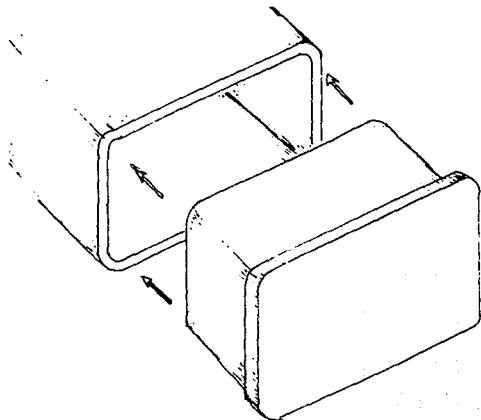
PROCESO Inyección

MATERIAL Elastoflex
CFC-free

VOL. X ML. 1 dm³

DIMENSIONES 300mm)
x200mmx100mm





ESTACION I

Control de Calidad

según Normas Internacionales

* checar los mismos puntos de piezas anteriores fabricadas en Nylon 66/6, mas:

- 1- Fecha de recepción de granel.
- 2- Composición de Granel
- 3- Prueba de Flamabilidad.

ESTACION II

Inyección

Maquinaria ---- Inyectora Horizontal (tornillo Sinfin) con capacidad de inyección de .5 dm³

Dispositivos ---- Molde de Acero AISI 0-1, 2083 y 2316 (de tipo múltiple con 8 cavidades hembra y macho).

Expulsión de piezas ---- por botadores.

PIEZA: REGATON

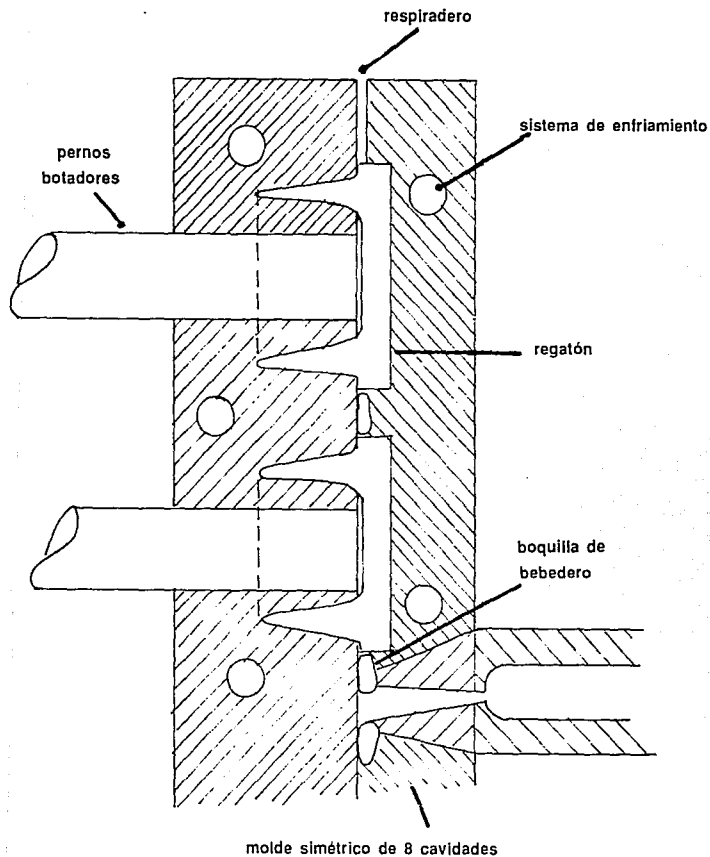
PROCESO Inyección

MATERIAL Nylon 66/6

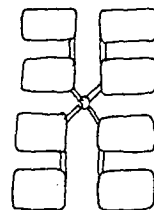
VOL. X ML. .016 dm³

DIMENSIONES 50mmx
30mmx30mm





distribución de molde



PIEZA: REGATON

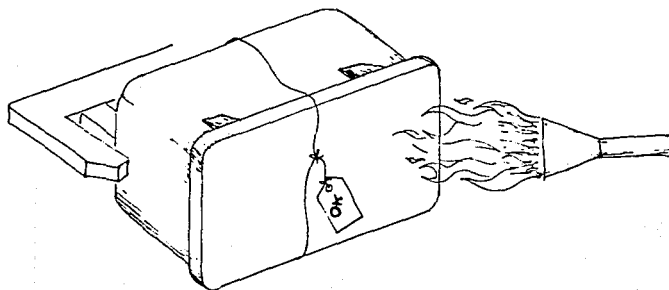
PROCESO Inyección

MATERIAL Nylon 66/6

VOL. X ML. .016 dm³

DIMENSIONES 50mmx
30mmx30mm





ESTACION III

Control de Calidad
según Normas Internacionales

- 1- Verificar dimensiones
- 2- Verificar espesores
- 3- Realizar pruebas de flamabilidad según requerimientos de Normas.

ESTACION IV

Armado
Medio ---- Manual, a presión sin sujetadores.

prueba de flamabilidad.



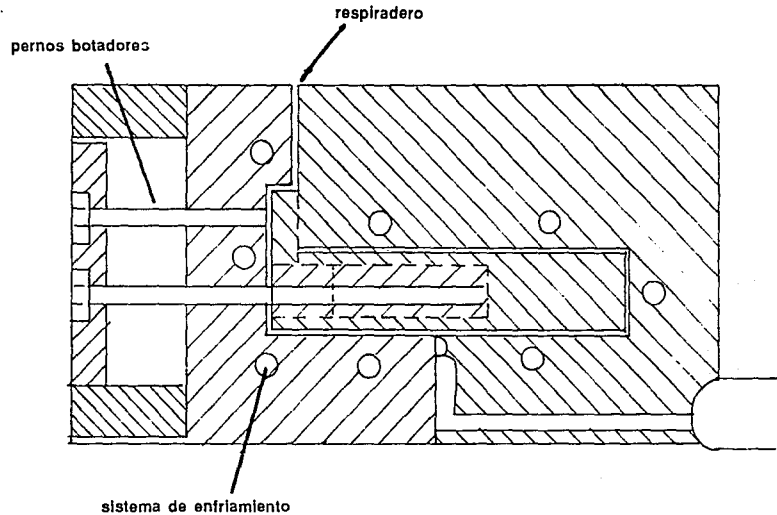
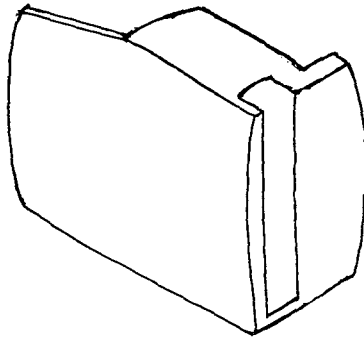
PIEZA: REGATON

PROCESO Inyección

MATERIAL Nylon 66/6

VOL. X ML. .016 dm³

DIMENSIONES 50mmx
30mmx30mm



ESTACION I

Control de Calidad

según Normas Internacionales

* checar mismos puntos de piezas anteriores, mas:

- 1- Fecha de recepción de materia
- 2- Composición de granel
- 3- Prueba de flamabilidad

ESTACION II

Inyección

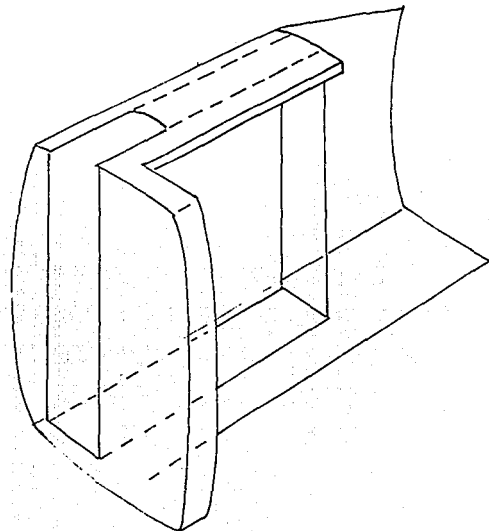
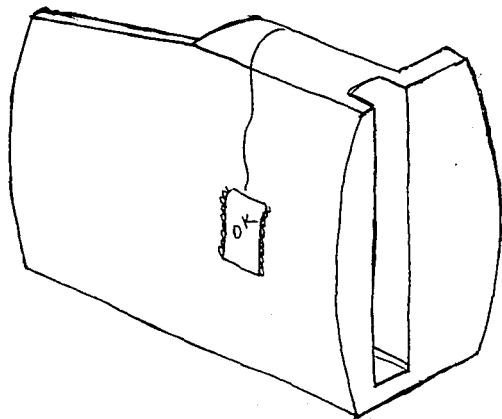
Maquinaria ---- Inyectora horizontal (tornillo Sinfin)

PIEZA: CARCASA INTERIOR PROCESO Inyección
DE DESCANSABRAZOS

MATERIAL Ultrason E2000 VOL. X ML. .448 dm^3

DIMENSIONES 500mmx
290mmx50mmx2mm





ESTACION III

Control de Calidad
según Normas Internacionales

1-Verificar dimensiones:

- Espesores
- Barrenos
- Entrecalle
- Caja de instrumentos

2- Realizar prueba de flamabilidad según requerimientos de normas.

ESTACION IV

Armado

Medio ---- manual
Sujetadores ---- por pijas.

PIEZA: CARCASA INTERIOR DE DESCANSABRAZOS
PROCESO Inyección

MATERIAL Ultrason E2000 VOL. X ML. .448 dm³

DIMENSIONES 500mm
290mmx50mmx2mm

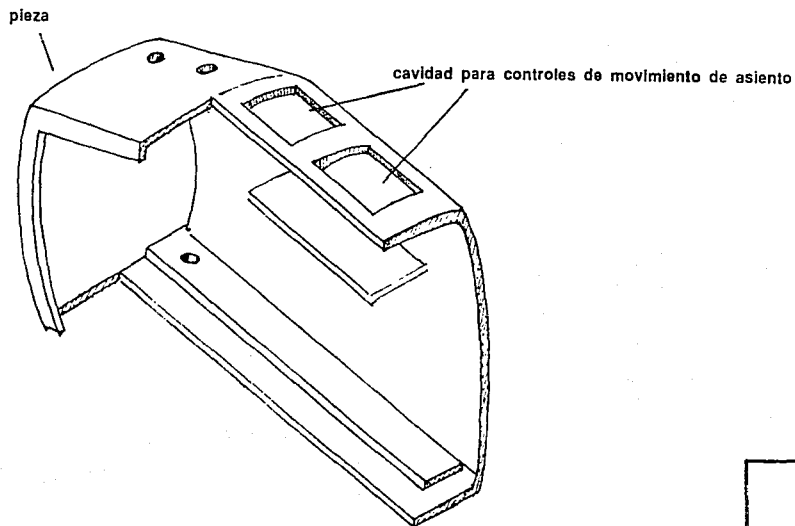


ESTACION I

Control de Calidad
según Normas Internacionales

*chechar los mismos puntos de piezas anteriores fabricadas en Ultrason E2000, más:

- 1- Fecha de recepción de granel
- 2- Composición de granel
- 3- Realizar pruebas de flamabilidad según requerimientos de norma.



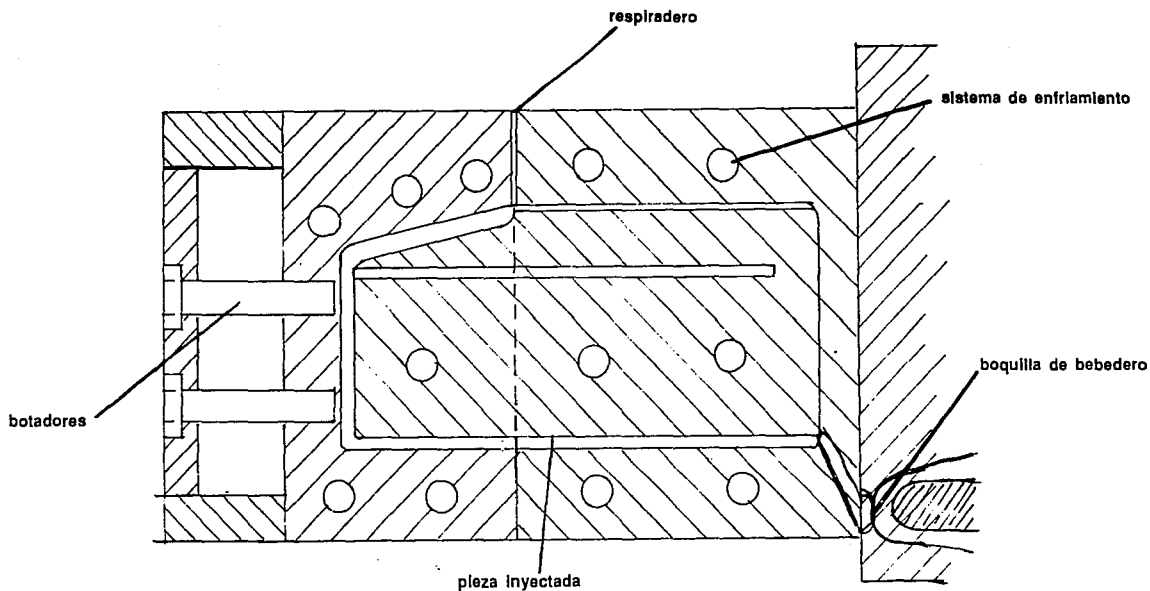
PIEZA: CARCASA EXTERIOR PROCESO Inyección
DE DESCANSABRAZOS
LATERALES

MATERIAL Ultrason
E2000

VOL. X ML. .60 dm^3

DIMENSIONES 500mmx
290mmx80mmx2mm





ESTACION II

Maquinaria ----- Inyectora Horizontal (Tornillo Sinfín) con capacidad de inyección arriba de 1251 gr.

Dispositivos ---- Molde de Acero AISI 0-1 2083 y 2316 anticorrosivo (tipo simple de dos piezas, hembra y macho).

Expulsión de Piezas ---- por pernos botadores.



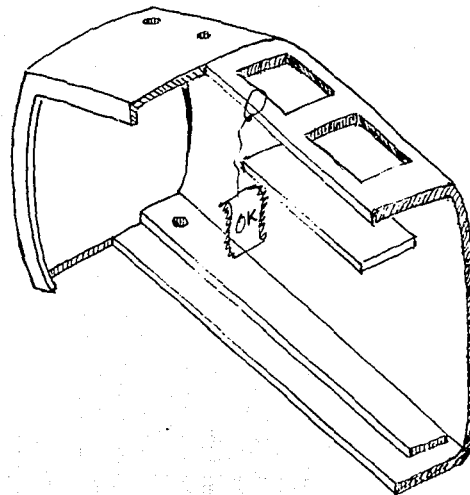
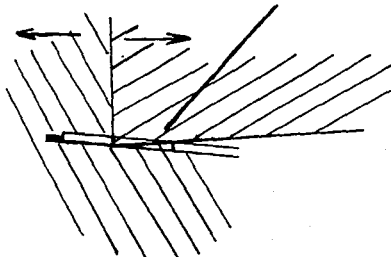
**PIEZA: CARCASA EXTERIOR PROCESO Inyección
DE DESCANSABRAZOS
LATERALES**

**MATERIAL Ultrason
E2000**

VOL. X ML. .60 dm³

**DIMENSIONES 500mmx
290mmx80mmx2mm**

detalle de barreno



ESTACION III

según Normas Internacionales

1- Verificar dimensiones:

- espesores, barrenos y entrecalle

2- Prueba de Flamabilidad

ESTACION IV

Armado

Medio ---- manual

Sujetadores ---- pilas

Nota: para el descansabrazos lateral del otro lado del asiento, hay que hacer los moldes iguales para el lado contrario.

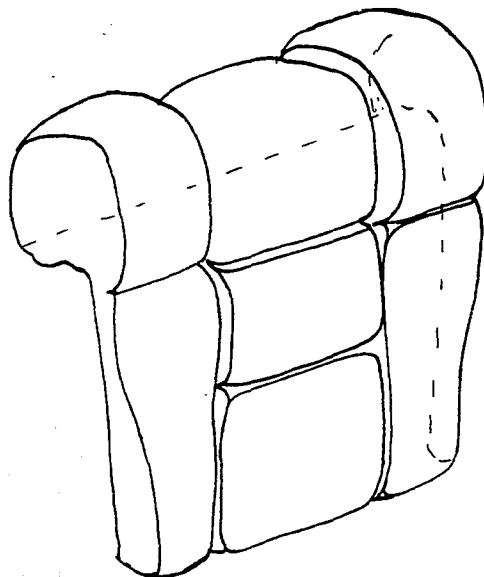


PIEZA: CARCASA EXTERIOR PROCESO Inyección
DE DESCANSABRAZOS
LATERALES

MATERIAL Ultrason
E2000

VOL. X ML. .60 dm³

DIMENSIONES 500mm
x 290mm x 80mm x 2mm



ESTACION I

Control de Calidad
segun Normas Internacionales
verificar:

- 1- Caducidad de material
- 2- Estado de almacenamiento
- 3- Cantidad de humedad
- 4- Checar cantidad de retardante al fuego, segun especificacion.
- 5- Ch car las cantidades de componentes para poder obtener dos densidades.

PIEZA: ACOJINAMIENTO PROCESO Inyeccion
RESPALDO

MATERIAL Elastoflex
w5483 LTP

VOL. X ML. 40.60 dm³

DIMENSIONES 623x
650x100mm



ESTACION II

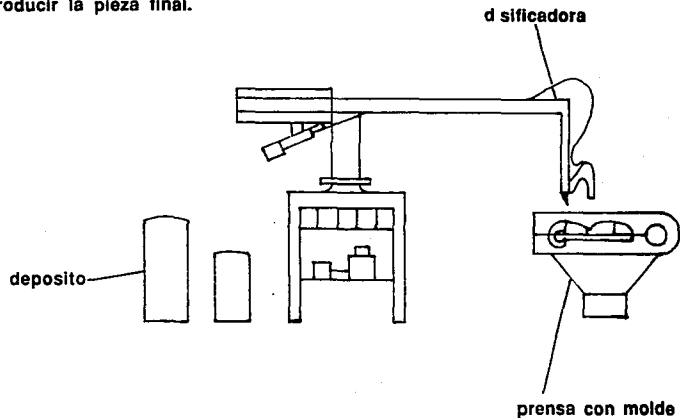
Inyeccion

Maquinaria----- Maquina F. dosificadora PUR Universal para piezas complicadas

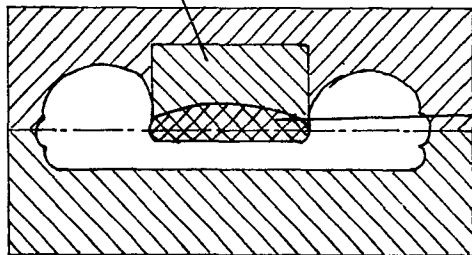
Dispositivos----- Molde de Acero AISI 0-1 (Simple, dos piezas, hembra y macho, requiere de dos pasos para producir la pieza final.

Capacidad arriba de 60 dm³

Expulsion de piezas----- Por Gravedad



Dispositivo para baja densidad



baja densidad



PIEZA: ACOJINAMIENTO
RESPALDO

PROCESO Inyeccion.

MATERIAL Elastoflex
w5483 LTP

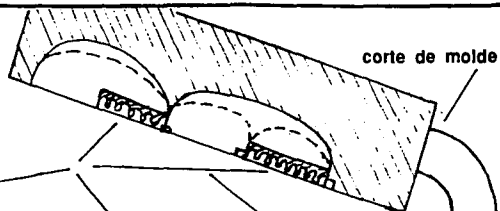
VOL. X ML., 40.60

dm³

DIMENSIONES 623x
650x100mm

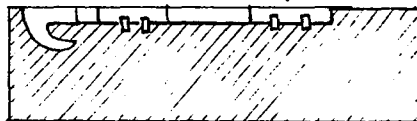
PASO 1

Inyectar unicamente baja densidad para formar el acordeon.



PASO 2

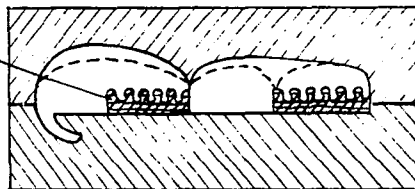
Quitar dispositivos de acordeon porque ya estara formado.



PASO 3

Inyectar alta densidad y desmoldar

baja densidad



ESTACION III

Control de Calidad

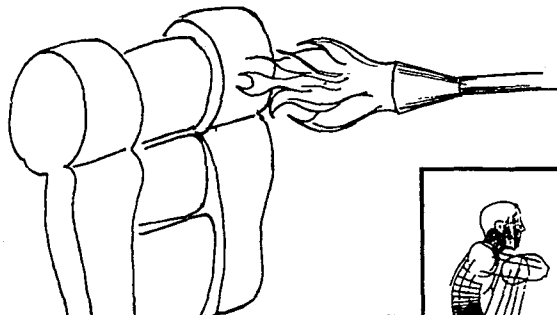
segun Normas Internacionales.

- 1- Verificar dimensiones
- 2- Verificar curvaturas
- 3- Realizar pruebas de flamabilidad.

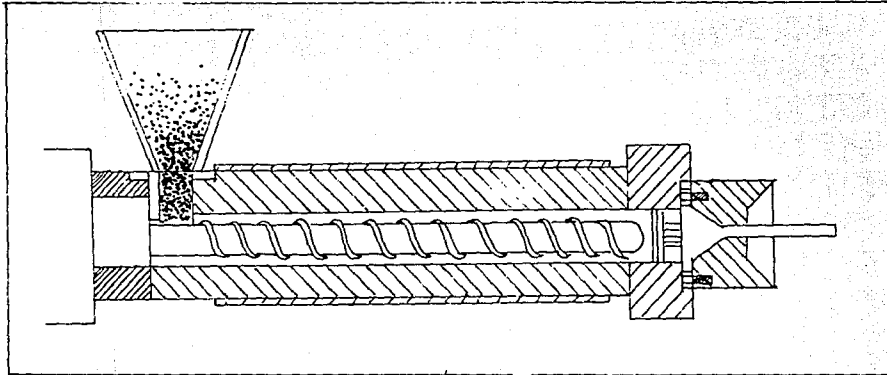
ESTACION IV

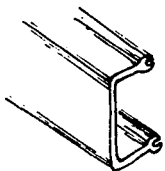
Armado

Medio: Colocar elcro con adhesivo tanto en estructura como en Poliuretano (manual).



EXTRUSION





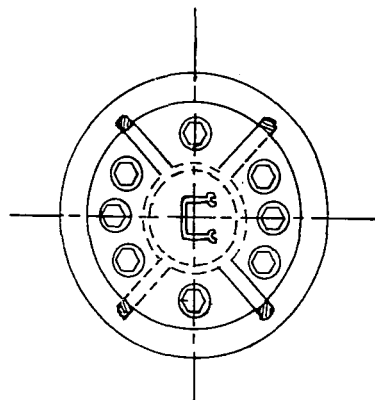
ESTACION I

Control de Calidad

Según Normas Internacionales
verificar:

Mismos puntos de piezas anteriores, mas:

- 1- Granel del Nylon.
- 2- Flamabilidad
- 3- Hacer certificación de pruebas.



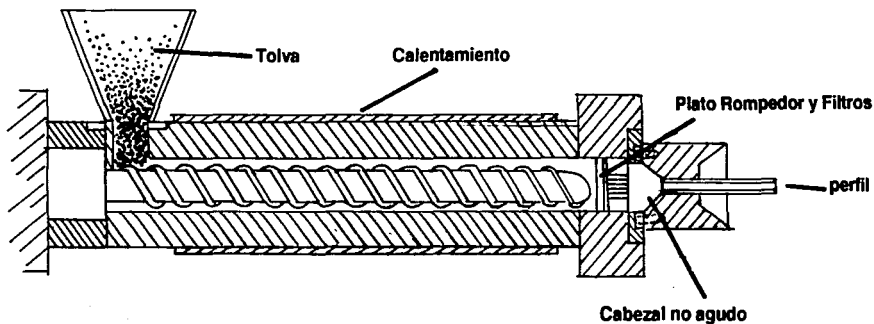
ESTACION II

Extrusión

Dispositivos— Boquilla para Extrusión de Perfil abierto.

Fijación— Boquilla y Cabezal con tuerca y tornillo.

Maquinaria— Extrusora horizontal de un tornillo.



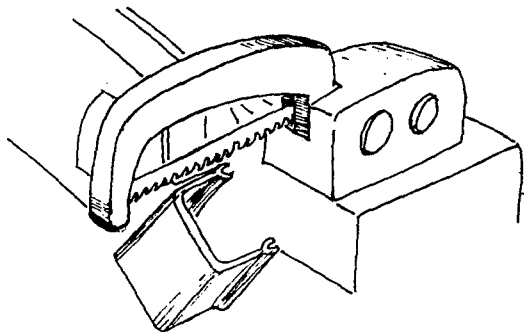
PIEZA: TAPA DE
PERFIL DE ASIENTO

PROCESO EXTRUSION

MATERIAL NYLON 66/6

VOL. X ML. .3339 dm.3

DIMENSIONES 110+
100x530x3



ESTACION III

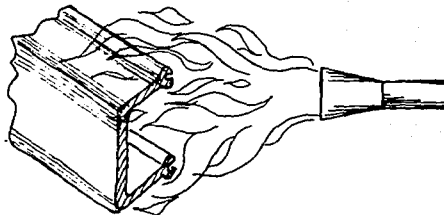
Corte

a .53 m. medida estandar para cualquier asiento

ESTACION IV

Control de Calidad

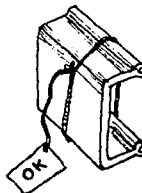
- 1- Verificar dimensiones
- 2- Realizar pruebas de flamabilidad
- 3- Realizar pruebas de resistencia
- 4- Especificar pruebas
- 5- Certificar.



ESTACION V

Armado

- 1- Clasificación de la pieza.
- 2- Armado a la mesa por medio manual con presión.



PIEZA: TAPA DE
PERFIL DE ASIENTO.

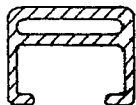
PROCESO EXTRUSION

MATERIAL NYLON 66/6

VOL. X ML. .3339 dm.3

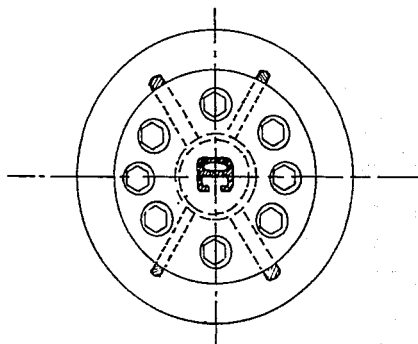
DIMENSIONES 110+
100x530x3





ESTACION I
Control de Calidad
según Normas Internacionales
verificar:

- 1-Cantidad de Granel existente con fecha de recepción
- 2-Cantidad de muestreo
- 3-Tipos de pruebas
- 4-Resultados dentro de escalas aceptables
- 5-Certificado de aprobado o rechazado.



ESTACION II

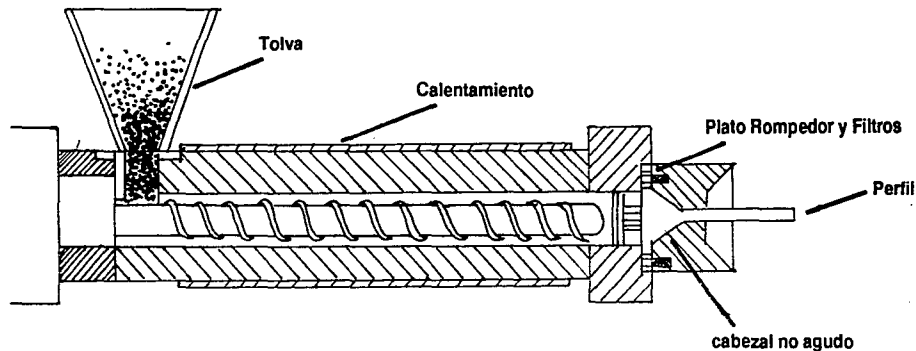
Extrusión

Dispositivos—boquilla para extrusión de perfil abierto

Fijación—boquilla y cabezal con tuerca y tornillo.

Maquinaria—Extrusora horizontal de un tornillo con cabezal no muy agudo.





ESTACION III

Corte

a .23 m. medida estandar para cualquier mesa

ESTACION IV

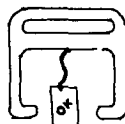
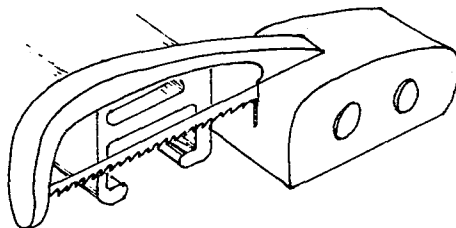
Control de Calidad

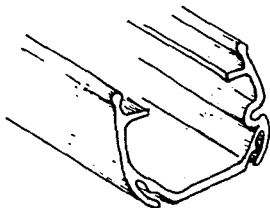
- 1- Verificar dimensiones
- 2- Realizar pruebas de flamabilidad
- 3- Realizar pruebas de resistencia
- 4- Especificar pruebas
- 5- Certificar.

ESTACION V

Armado

- 1- Clasificacion de la pieza.
- 2- Armado a la mesa por medio manual con presión.



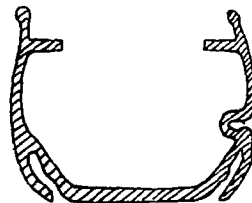


ESTACION I

Control de Calidad

según Normas Internacionales verificar:

Mismos puntos de piezas anteriores fabricadas en Aluminio 2024



ESTACION II

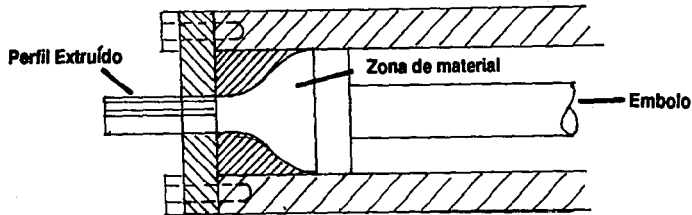
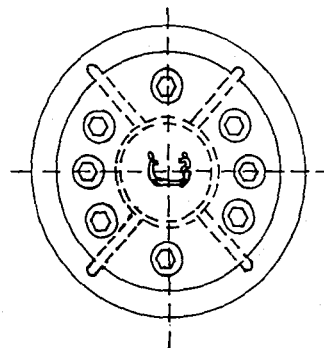
Extrusión

Dispositivos——Boquilla para Extrusión de Perfil abierto
Fijación——Boquilla y Cabezal con tuerca y tornillo
maquinaria——Extrusora horizontal de prensa hidráulica

Observaciones:

Funciones previas

- 1- Calentamiento del material
- 2- Alimentación de maquina.



PJEZA: PERFIL DE
ESTRUCTURA DE RESPALDO DIRECTA EN CALIENTE

PROCESO EXTRUSIÓN MATERIAL AL2024

VOL. X ML. .756 dm. 3

DIMENSIONES
.42x600x3mm.



ESTACION III

Corte

a .60m medida estandar para cualquier asiento.

ESTACION IV

Barrenado

Para colocar:

- 1- 2 motores de mecanismos
- 2- 2 abrazaderas para tubo de cable de mecanismo soporte lumbar y cervical.
- 3- Tubo de giro
- 4- Mecanismo de reclinamiento.

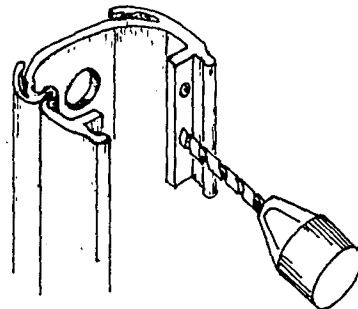
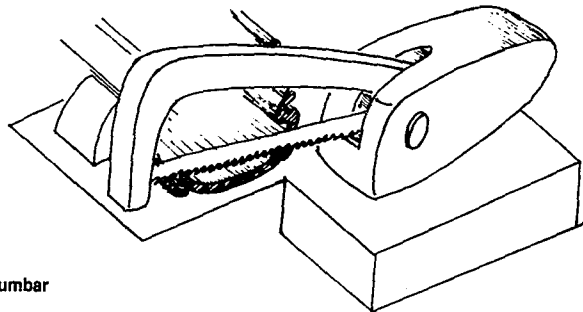
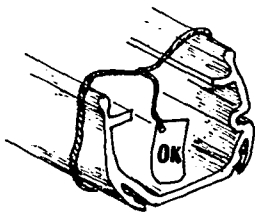
Maquinaria——Fresadora de husillo horizontal.

Dispositivo——Broca de 2/8" y 1/2"

ESTACION V

Control de Calidad

- 1- Revisar espesores, dimensiones y barrenos.
- 2- Prueba de resistencia
- 3- Especificar pruebas
- 4- Certificar



ESTACION VI

Armado

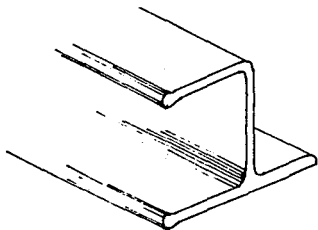
- 1- Clasificación de la pieza
- 2- Armado de mecanismos y estructura.



PIEZA: PERFIL DE PROCESO EXTRUSION MATERIAL AL2024
ESTRUCTURA DE RESPALDO DIRECTA EN CALIENTE

VOL. X ML. .756 dm. 3

DIMENSIONES
42x600x3mm



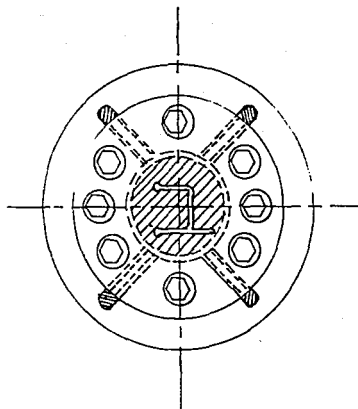
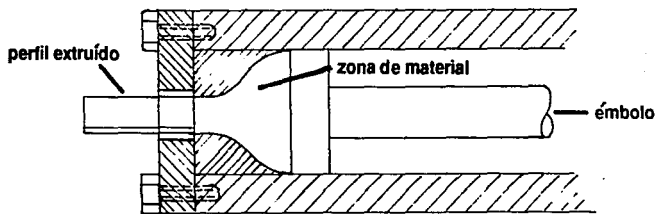
ESTACION I

Control de Calidad
según Normas Internacionales
verificar:
mismos puntos de las piezas hechas en Aluminio 2024.

ESTACION II

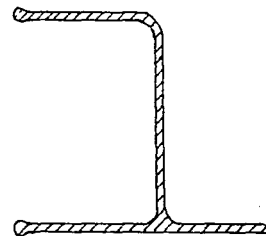
Extrusión

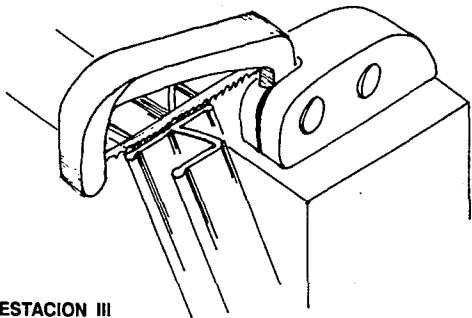
Dispositivos — Boquilla para Extrusión de Perfil abierto
Fijación — Boquilla y Cabezal con tuerca y tornillo
Maquinaria — Extrusora horizontal de prensa hidráulica.



Observaciones:
Funciones Previas:
1- Calentamiento de material
2- Alimentación de Máquina.

Seccion de Perfil





ESTACION III

Corte

a .53 m. medida estandar para cualquier asiento

ESTACION V

Control de Calidad

- 1- Verificar Dimensiones, espesores y posicion de barrenos.
- 2- Pruebas de resistencia
- 3- Especificar pruebas
- 4- Certificacion

ESTACION VI

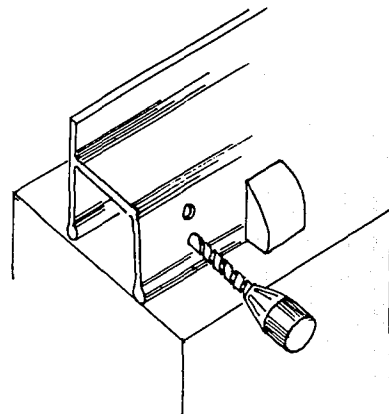
Acabado

Pulido en camara de Sand Blasting

ESTACION VII

Armado

- 1- Clasificacion de la pieza
- 2- Armado de mecanismos y estructura



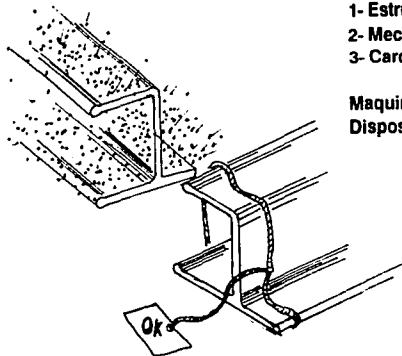
ESTACION IV

Barrenado

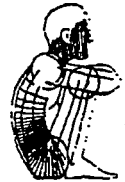
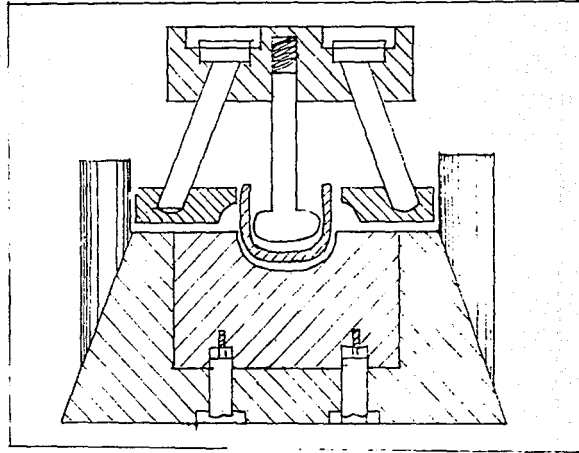
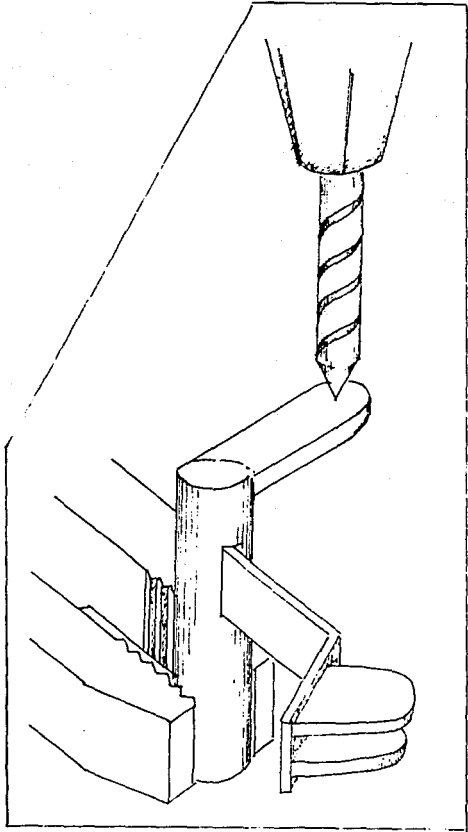
Para colocar:

- 1- Estructura de descansabrazo
- 2- Mecanismo Reclinamiento y Piecera
- 3- Carcasas.

Maquinaria — Fresadora de husillo horizontal
 Dispositivo — Broca de 1/8 "



MAQUINADO Y DOBLADO



ESTACION I

Control de Calidad

según Normas Internacionales de materiales

- 1- Esta pieza se fabricara con Aluminio en lamina, al recibir el material debe checarsse cantidad total y la fecha de recepción.
- 2- Determinar la cantidad de muestreo para control de calidad.
- 3- Checar dureza y composición de material según requerimientos de normas.
- 4- Llevar record de los resultados.
- 5- Establecer rangos aceptables para cada prueba.
- 6- Certificación aprobada o rechazada
- 7- Colocar distintivo de aprobado o rechazado

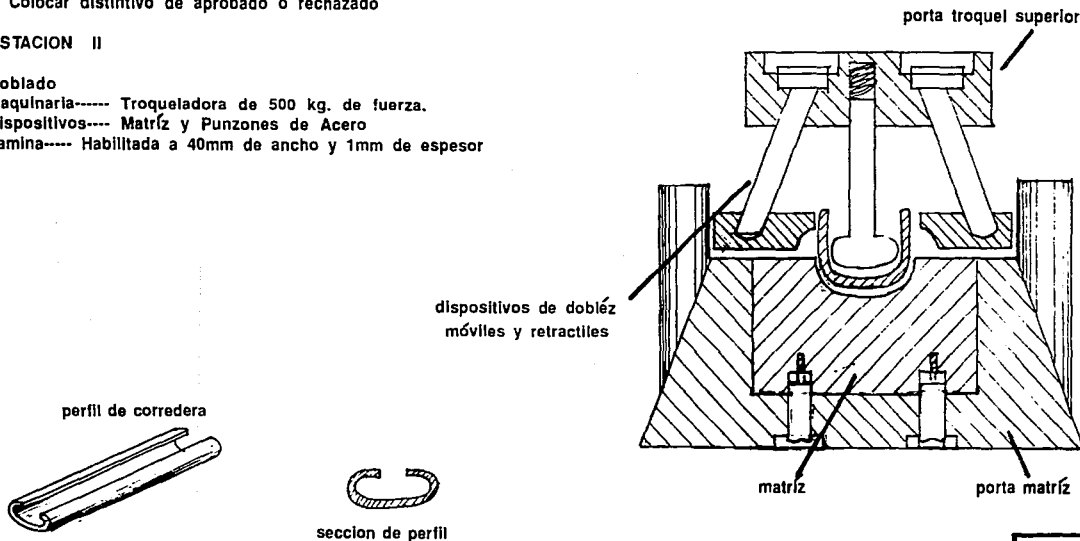
ESTACION II

Doblado

Maquinaria----- Troqueladora de 500 kg. de fuerza.

Dispositivos----- Matriz y Punzones de Acero

Lamina----- Habilitada a 40mm de ancho y 1mm de espesor



nota: cada pieza estara previamente cortada a 80mm para después meterla a troquelar.

Maquinaria----- Cizalla automatica con porta rollo de lamina, alimentador automatico y tope para corte a 80mm.

PIEZA:CORREDERAS
PARA MESAS

PROCESO:Doblado

MATERIAL: AL 2024

VOL. X ML: .0032 dm³

DIMENSIONES:25mm
x8mm x80mm x1mm



ESTACION III

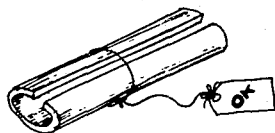
Control de Calidad

- 1- Revisar espesor y dimensiones
- 2- Probar resistencia por secciones
- 3- Especificar pruebas según requerimientos de normas
- 4- Certificar con las autoridades correspondientes (FAA).

ESTACION IV

Armado

- 1- Clasificación de la pieza
- 2- Armado manual con pijas.



PIEZA CORREDERAS
PARA MESAS

PROCESO Doblado

MATERIAL AL 2024

VOL. X ML. .0032 dm³

DIMENSIONES 25mm
x8mm x80mm x1mm

