

29/12



UNAM
FA UADI



Equipo personal de
protección para
trabajadores
de la fundición

TESIS QUE PARA OBTENER
EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL
PRESENTA

Jesica Ortega Nava

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Mexico D F 1989



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.

PRIMERA PARTE

I EL PROBLEMA Y SU PLANTEAMIENTO.

1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA.

Dentro del área de la industria ocurren diversos accidentes que ponen en peligro la salud del trabajador , muchos de ellos se pueden prevenir con el uso de sistemas de protección adecuados.

1.2 SUBDIVISIONES PARA EL ESTUDIO DEL PROBLEMA.

Para analizar los factores que infuyen en la seguridad industrial se ha dividido el problema en dos grupos.

Características , efectos y consecuencias de los accidentes laborales :

Esta parte se refiere a los factores externos que provocan accidentes laborales.

Posición de los trabajadores ante los equipos de protección y los accidentes laborales :

Esta parte se refiere a los factores personales que provocan accidentes en el trabajo.

1.3 HIPOTESIS Y DELINEAMIENTOS

La hipótesis que se plantea es que en un gran porcentaje los accidentes en el trabajo se pueden prevenir con un equipo personal adecuado a las necesidades de los trabajadores.

Los delineamientos son los siguientes :

El equipo no resolverá los problemas externos que influyen para que ocurran accidentes laborales. Esto es, el presente trabajo no pretende hacer sistemas de seguridad para el edificio.

El equipo no se extenderá a todas las industrias ya que cada una requiere necesidades específicas de protección.

El equipo a diseñar será un equipo personal de protección, cuya función será el de proteger al fundidor de los factores externos que pudieran causarle algún daño físico al realizar su trabajo.

1.4 INTRODUCCION .

El deber de cada profesionista es el de ayudar de alguna forma al hombre . Para la selección del tema de tesis , yo deseaba encontrar un tema que pudiera beneficiar de alguna manera al hombre directamente , es por eso que cuando un amigo que trabajaba en la industria me señaló que existían problemas con los equipos de seguridad de los trabajadores , me interesó saber más acerca de este tema . Me dí cuenta que los equipos se podían mejorar funcional , ergonómica y estéticamente y decidí que era un buen tema de tesis .

Para el análisis y desarrollo del tema se divide este trabajo en dos grandes partes .

La primera parte se refiere a toda la información y documentación del contexto de trabajo del fundidor, su manera de laborar y la manera en que piensa .

La segunda parte se trata del análisis y desarrollo para obtener un objeto de diseño .

II CARACTERISTICAS , EFECTOS Y CONSECUENCIAS DE LOS ACCIDENTES LABORALES .

2.1 ORIGENES Y CAUSAS DE LOS ACCIDENTES LABORALES.

Los accidentes laborales pueden ser causados por diferentes factores , los más frecuentes son los siguientes :

Distracción de los trabajadores : Esto puede ser ocasionado por varias razones , desde una interrupción por parte de algún compañero hasta los problemas de la vida diaria .

Desperfectos en la planta : Esto puede ser por problemas en el sistema eléctrico , por fugas de gas o similares .

Desperfectos en la máquina : Esto puede ser por desgaste de la máquina o por un mal mantenimiento de ésta.

No usar equipo de protección : Esto puede ser a causa de que el trabajador prefiera realizar su trabajo sin él por sentirse más cómodo .

Uso de un equipo que no responde a las necesidades de protección del trabajador : Esto es que aunque el trabajador este usando su equipo éste no sea lo suficientemente seguro para la actividad que esta realizando .

2.2 CARACTERISTICAS DE LOS ACCIDENTES EN LAS FUNDIDORAS.

LESIONES CAUSADAS EN LA INDUSTRIA DE LA FUNDICION.

Los fundidores realizan un trabajo que podríamos catalogar de duro, que exige del que la practica un sobreesfuerzo importante y continuo. De ahí que puedan presentarse enfermedades y trastornos por sobreesfuerzo, o bien sobreesfuerzo de una parte determinada del cuerpo.

Además esta profesión expone, tanto a los peligros que se derivan del medio ambiente (afecciones debidas al calor, al ruido, a la inhalación de partículas metálicas), como a los que se derivan de procedimientos especiales que en ella son empleados (quemaduras debidas a los metales fundidos.

Lesiones por láminas metálicas, lesiones oculares por cuerpos extraños metálicos, etc.).

PATOLOGIA DEL RUIDO.

La industria de la fundición es un trabajo ruidoso, puesto que la mayoría de sus operaciones solo pueden realizarse con gran producción de ruido.

Una diferencia específica entre los sonidos y los ruidos es que, así como los primeros determinan sensaciones agradables o por lo menos no molestan al ser humano, los ruidos producen sensaciones molestas e incluso perjudiciales.

El ruido ejerce una acción patológica, tanto sobre el organismo en general, como en el sistema nervioso y sobre el aparato auditivo.

Sobre el organismo en general, produce una fatiga, es decir una sensación de cansancio, de laxitud, que ha determinado en muchos casos la aparición de un peligro muy importante: el accidente de trabajo por fatiga.

Con referencia al sistema nervioso se observan alteraciones del carácter (irritabilidad), dolor de cabeza, neuralgias diversas, predisposición al vértigo junto con la aparición de náuseas y vómitos, y en algunos casos, alteraciones de la visión con tendencia al distugmo.

Pero el órgano que resulta más perjudicado es el oído ya que la afección más típica del obrero expuesto a los ruidos es al principio una disminución transitoria de la capacidad auditiva, que posteriormente se transforma en una sordera profesional permanente y progresiva. Se trata de una sordera irreversible.

SINTOMAS

En las primeras fases, sensación de tener un algodón alojado en el oído, así como zumbido de oídos.

Al principio se pueden percibir adecuadamente ciertos sonidos de alta frecuencia. Después, la sordera se extiende a todas las frecuencias altas y se afecta la percepción de la conversación normal.

Los sonidos tienen tres características principales: la intensidad, la altura y el timbre. El ser humano solo percibe los sonidos comprendidos dentro de unos límites determinados, uno mínimo y otro máximo, en relación con la intensidad tanto como con la altura.

La unidad de la intensidad es el decibelio. El límite inferior que puede percibir el oído humano está alrededor de los 2 decibelios, mientras que el límite máximo son del orden de 130 decibelios. Más allá de este límite, la sensación se vuelve dolorosa.

La unidad para la altura del sonido es el hertz o período de vibración. El límite mínimo es de 20 hertz y el máximo es de 20000 períodos. Por debajo o por encima de estos períodos no se percibe ningún sonido o ruido.

En la industria siderúrgica se emplea el ultrasonido para el tratamiento superficial de los metales y en los trabajadores se han registrado daños producidos por el uso de este.

Han sido descritas alteraciones en la coagulación de la sangre, en la formación de esperma, sensaciones dolorosas a nivel de la

piel, vértigos, alteraciones de la vista, exceso de secreción salival, y pequeñas hemorragias en la piel. También se ha descrito un estado general alterado que se caracterizaría por una sensación de cansancio, dolor de cabeza y trastornos del equilibrio pudiendo acompañarse además de sordera profesional.

**EFFECTOS DEL RUIDO EN LAS ACTIVIDADES
HUMANAS
RUIDO EN DECIBELES EFECTOS**

105	Reduce la agudeza visual, agudeza estereoscópica, pérdida permanente del oído si se expone a largo tiempo.
110	Fatiga crónica y trastornos digestivos.
120	Pérdida del equilibrio.
150	Reduce la agudeza visual, vibración de la pared del pecho, cambios en el ritmo respiratorio.
100	Lapsos de alteración ocurren aunque la duración de atención no es afectada. Pérdida temporal del oído ocurre si no se usa protección en la región de 600 - 1200 Hz.
95	Se considera el más alto aceptable aunque ocurra pérdida temporal del oído, es muy difícil entablar una conversación y las personas tendrán que gritar.
90	La mitad de las personas de cualquier grupo dado juzgarán el lugar demasiado ruidoso. Algunas pérdidas temporales del oído ocurren entre el rango de 300 - 1200 Hz. Errores de destreza son frecuentes. El factor molestia es alto y ciertos cambios fisiológicos ocurren (la pupila se dilata, la presión sanguínea aumenta).
85	El más alto aceptable en el rango de 150 - 1200 Hz. Algunas posibilidades auditivas ocurren en el rango de 300 - 1200 Hz. algunas actividades

que requieren de concentración.

decrementan, especialmente cuando es necesario tomar decisiones.

80

Entablar una conversación es difícil es difícil pensar claramente después de una hora, puede haber contracciones estomacales y un aumento en la velocidad metabólica

AFECCIONES DEBIDAS A LAS TREPIDACIONES .

También en la industria de la fundición se producen vibraciones y trepidaciones, que transmitiéndose a través del esqueleto, provocan trastornos perjudiciales al organismo. Se trata preferentemente de los aparatos neumáticos que emplean el aire comprimido y que se utilizan en forma de martillos, pulidoras, perforadoras, etc. Tal sistema de trabajo puede determinar una serie de afecciones que podemos clasificar en lesiones locales a nivel de la mano y lesiones a distancia.

En la mano. Se producen una serie de trastornos de la circulación y nerviosos, siendo el más importante el llamado dedo muerto o defecto de la circulación con sensación de frío, hormigueo y disminución de la sensibilidad y de la movilidad. Suele parecer al cabo de un tiempo equivalente a uno o dos años en este tipo de trabajo. Cesan al abandonar el trabajo, pero puede recrudecerse por simples movimientos parecidos al de la máquina utilizada, como en el caso por ejemplo, de emplear una motocicleta o con las vibraciones de un tranvía.

Así mismo la muñeca sufre las consecuencias del empleo de estos aparatos neumáticos pudiendo producirse la destrucción del hueso semilunar, pudiendo también afectarse el hueso escafoides.

Lesiones musculares nerviosas. Tales como espasmos contracciones y calambres en los músculos, en algunos casos la ruptura de los músculos que trabajan más. También se han observado atrofias de los músculos de la mano.

Deformación de la articulación del codo. Se trataría en tales casos de modificaciones por sobre utilización, que se muestra en la radiografía como grandes alteraciones del contorno óseo y pequeños fragmentos dentro de la articulación.

Alteraciones del estado en general. Nerviosismo intranquilidad, predisposición a la neurastenia, cansancio, trastornos digestivos con aparición de dolores de estómago en forma de calambres.

PATOLOGIA DEBIDA AL CALOR.

Cuando el organismo se haya sometido a una temperatura exterior elevada, se activan una serie de recursos fisiológicos encaminados a luchar contra los peligros que el exceso de calor conlleva. El cuerpo humano es homeotermo, lo cual significa que nuestra temperatura varía entre unos límites muy pequeños, en estado de salud y en un ambiente de neutralidad termica es de 36 grados centígrados tomada en la piel.

Por el simple hecho de realizar un trabajo físico el cuerpo produce un excedente de calorías que son cedidas por convección sanguínea a las otras partes del cuerpo, y de aquí por evaporación a través de la piel y de los pulmones, al medio ambiente.

Un ambiente caluroso en el trabajo produce los siguientes trastornos:

1) La circulación produce una dilatación de los vasos de la piel que actuara como un radiador, se produce un aumento de latidos cardiacos para llevar más sangre a los vasos de la piel y refrigerar mayor cantidad de ella. Se produce una constricción de los vasos en las zonas de reserva en la intimidad del cuerpo para que se mantenga la presión sanguínea normal.

2) Se produce una adaptación en el metabolismo del agua aparece una sensación de sed, para compensar la perdida del sudor, cuya evaporación contribuye a refrigerar el cuerpo .

3) El metabolismo de los hidrocarburos también se altera, puesto que un litro de sudor también contiene, unos 2.5 gramos de clorurosódico.

En los altos hornos en el momento de la fundición la temperatura media se eleva de 32 grados a 93 grados.

En la fabricación de Coque y en las fundiciones se producen gran numero de accidentes graves de este tipo.

Golpe de calor. Se caracteriza por una depresión nerviosa, disminución de la fuerza muscular, fatiga, pulso rápido y respiración nerviosa . La cara esta congestionada, el sudor es profuso por todo el cuerpo, la lengua esta seca y la presión arterial descendiend mientras la temperatura corporal se eleva a 38 grados.

Calambres de calor. Se caracteriza por la aparición de contracciones dolorosas en los músculos de las extremidades, del abdomen y de la espalda que duran a veces 48 horas y que se acompañan de dolor de cabeza, vómitos, diarrea, agitación e insomnio.

PATOLOGIA DEBIDA AL POLVO.

En la industria de la fundición son múltiples las fuentes de formación y difusión del polvo. Ante todo, los metales empleados pueden estar cubiertos de óxido que se desprenden difundiéndose en forma de polvo.

La elaboración de las tierras para la fundición, la liberación de los moldes, las distintas operaciones de limpieza y pulimiento de ellas son causantes también de gran cantidad de polvo. En la fundición, excepto en la colada del metal, presentan un gran riesgo por la cantidad de polvo que se desprende, ya que éste posee una gran cantidad de sílice. Sin embargo de estas operaciones la más peligrosa es la limpieza de las piezas metálicas por arenamiento y los escopos neumáticos así como el barrilaje y la refinería.

La mayoría de los polvos son de tipo metálico. Las afecciones que son producidas por este tipos de polvo reciben el nombre de nosoconiosis, pero que se les da el nombre más específico según el punto del organismo donde producen su acciones perjudiciales; las localizadas en el pulmón, neumoconiosis; las localizadas en la piel, dermatococoniosis; las que se localizan en los

ojos, oftalmoconosis; y a las que producen afecciones de carácter alérgico se les denomina alergoconosis.

Siderosis. Es una neumoconiosis que se debe a polvos de hierro que contienen sílice. Se manifiesta por una inflamación de los bronquios, con insuficiencia respiratoria, disminución de la capacidad pulmonar y expectoración que puede contener una gran cantidad de hierro.

Otra neumoconiosis es la silicótica, es una fibrosis del pulmón extensiva, progresiva e irreversible, que aparece únicamente en los trabajadores que respiran polvos conteniendo sílice libre o gran proporción de ella. Son los pulidores de acero los más afectados, puesto que emplean un chorro de arena para decapar las piezas metálicas o para limpiar las de fundición, el peligro depende de los factores siguientes:

- 1) Tipo de partículas que entran en contacto con los tejidos .
- 2) El tamaño de las partículas . La peligrosidad del polvo aumenta en cuanto el tamaño de éste disminuye .
- 3) La solubilidad. El peligro es directamente proporcional a la solubilidad del producto que se trate.
- 4) Cantidad de partículas. A mayor número de partículas, mayor daño.

HERIDAS POR VIRUTAS Y RESTOS DE METALES LIGEROS.

Estas heridas se caracterizan por inflamaciones y granulomas. Con frecuencia estas heridas se complican con hinchazón subcutánea.

LESIONES OCULARES POR CUERPOS EXTRAÑOS.

Los accidentes que dañan el cuerpo ocular son relativamente frecuentes. De tres a cuatro por ciento del total de los accidentes de trabajo son del globo ocular y sus anexos.

CATARATA DE LOS FUNDIDORES.

El exceso de radiaciones infrarojas produce en muchos casos la llamada catarata de los obreros del fuego . También es muy frecuente las lesiones corneales en los obreros que trabajan en la fundición eléctrica de los metales por el hecho de que estan expuestos a la luz del arco voltaico y a la de las lámparas de vapores de mercurio.

QUEMADURAS CON METALES FUNDIDOS.

En este ramo de la industria se puede ver toda clase de quemaduras, siendo preferentemente las debidas a quemaduras por sólidos incandescentes, que se caracterizan por ser muy profundas pero de poca extensión.

ULCERACIONES POR BERILIO.

Aparte de la intoxicación por inhalación de gases o particulas que lo contengan y que se traduce por afecciones pulmonares extremas, se trata de una inflamación de la piel de caracter congestivo o bien de la formación de vesículas, todo lo cual se acompaña con hinchazón, sensación de quemadura y escozor, localizadas en las partes descubiertas

En algunos casos aparece una dermatitis que es una inflamación de la piel de caracter alérgico, pues aparecen también en zonas cubiertas.

LUMBARGIAS.

Ya que en esta industria se requiere de un gran esfuerzo por parte del trabajador, frecuentemente aparecen dolores en la región lumbar.

DAÑOS OCASIONADOS POR EL USO DEL ASBESTO.

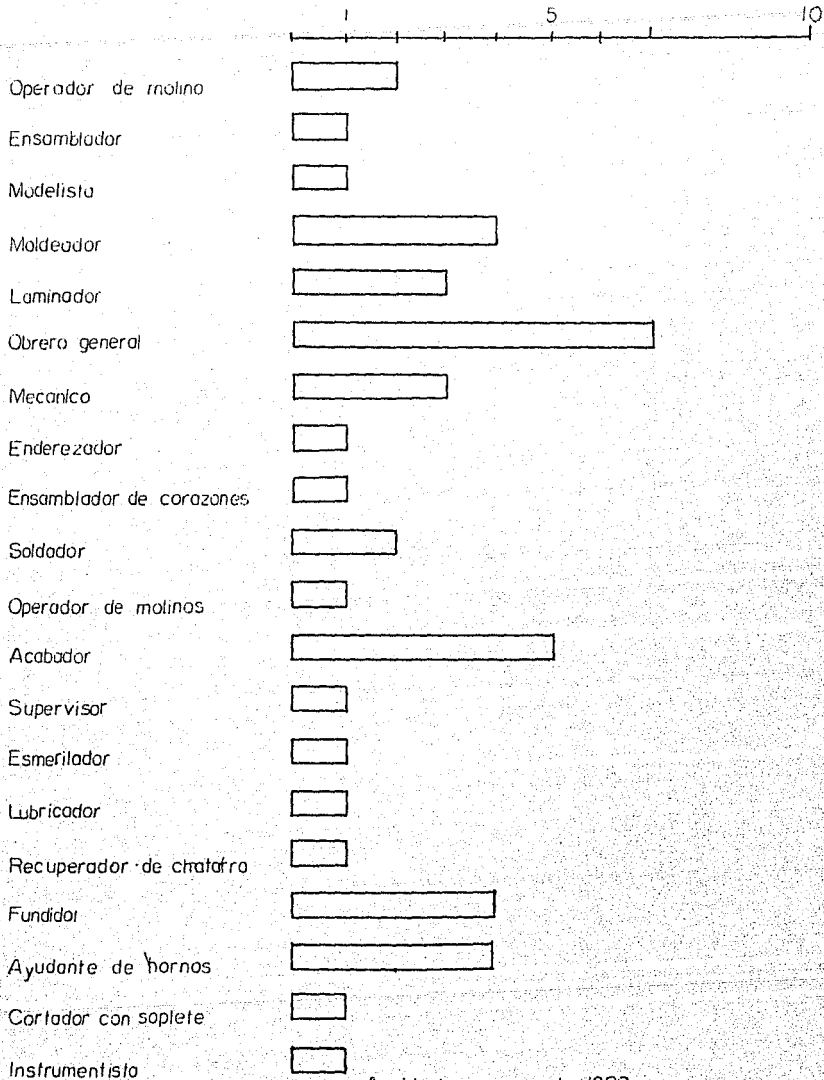
Las enfermedades específicas asociadas con el asbesto son: Asbestosis (una forma de fibrosis en el pulmón); cancer de los bronquios, pleura y peritoneo, e induración cornea de la piel. Todas éstas, a excepción de las durezas, se deben probablemente a la inhalación de fibras de asbestos, y por consiguiente, cualquier

proceso que de origen a grandes cantidades de polvo de amianto puede constituir un riesgo para la salud.

Asbestosis. puede tardar hasta cinco o diez años en aparecer. La aparición es insidiosa con dolores en el pecho como únicos síntomas. La diagnosis en las primeras fases es poco segura, pero cuando aparecen la hinchazón de los dedos de las manos, y los cambios radiográficos, la enfermedad puede diagnosticarse con seguridad

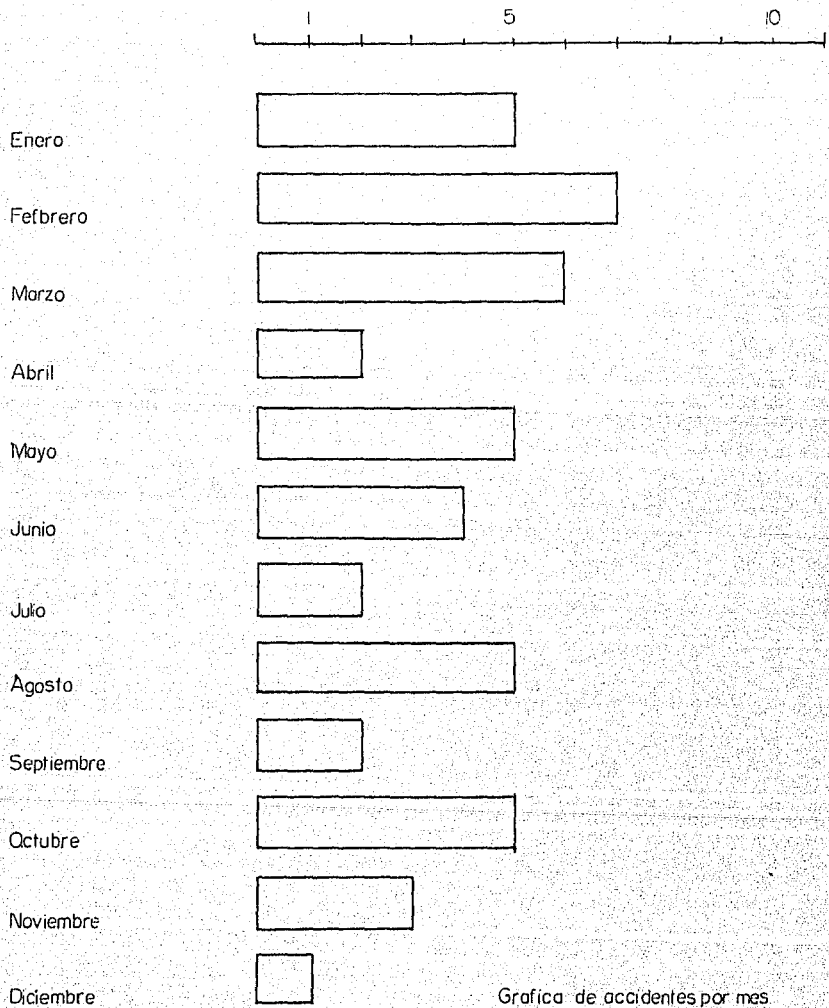
Cáncer bronquial. A mediados de los años treinta se encontró una asociación del Asbestosis y el cancer bronquial, especialmente en los obreros textiles del amianto. Actualmente se acepta en general esta asociación y parece relacionada con la asbestosis mas que por una simple exposición al polvo de asbestos.

Mesotelioma. Se trata de cánceres difusos que se extienden sobre la superficie del pulmón y los órganos abdominales(peritoneo). En los últimos quince años este tumor que era muy raro, ha aumentado su incidencia. Aún no se conoce con claridad como llega el asbestos a la superficie peritoneal.



Accidentes por puesto 1988

datos proporcionados por SIDENA



Gráfica de accidentes por mes
1988

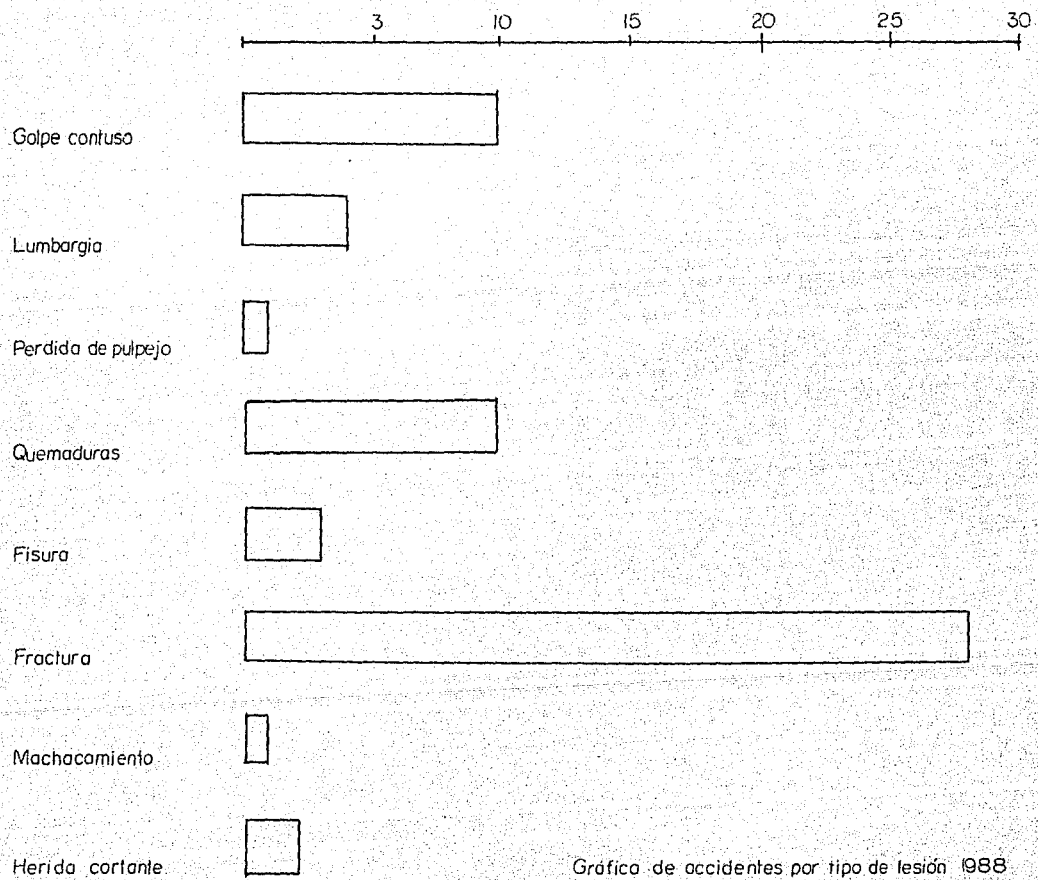


Gráfico de accidentes por tipo de lesión 1988

ENFERMEDADES DE TRABAJO TERMINADAS, 1978-1979

Aseguramiento permanente y eventual

Enfermedades de trabajo	1978		1979	
	Número	%	Número	%
TOTAL	2 049	100.0	1 983	100.0
Dermatosis	589	28.7	601	30.3
Neumoconiosis por sílice o silicatos	582	28.4	599	30.2
Efectos tóxicos del plomo (saturnismo)	185	9.0	205	10.3
Enfermedades del oído y de la apófisis - mastoides.	182	8.9	104	5.2
Sordera traumática	179	8.7	172	8.7
Otras enfermedades de la piel y tejido celular subcutáneo (queratodermas adquiridos, callos, calulitis).	111	5.4	117	5.9
Efectos tóxicos de las sustancias aromáticas, corrosivas, ácidos y alcalis cáusticos.	85	4.1	63	3.2
Insuficiencia respiratoria aguda (rinofaringitis, sinusitis, bronquitis, asma, laringitis).	55	2.7	51	2.6
Enfermedades víricas causadas por artrópodos	30	1.5	28	1.4
Silicotuberculosis	26	1.3	15	0.8
Neurosis	7	0.4	8	0.4
Varios de frecuencia menor	18	0.9	20	1.0

Datos obtenidos de la Jefatura de Servicios de Seguridad Industrial del IMSS

CASOS DE RIESGOS DE TRABAJO TERMINADOS, SEGUN TIPO DE LESION, 1979

Aseguramiento permanente y eventual

Tipo de lesión	Número	%
TOTAL	549 868	100.0
Heridas	220 497	40.1
Contusiones y magulladuras	161 661	29.4
Torceduras y esguinces	62 135	11.3
Fracturas	31 892	5.8
Quemaduras	30 792	5.6
Efectos de cuerpos extraños	28 043	5.1
Lesiones superficiales	6 048	1.1
Luxaciones	2 749	0.5
Traumatismos	1 650	0.3
Amputaciones	1 100	0.2
Intoxicaciones	1 100	0.2
Varios de frecuencia menor (enfermedades de trabajo)	1 983	0.4
Sin clasificación específica	218	

**ACCIDENTES Y ENFERMEDADES DE TRABAJO TERMINADOS, EN LAS DIEZ ACTIVIDADES ECONOMICAS
CON MAYOR NUMERO DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES DE TRABAJO. 1978-1979 (1)**

Aseguramiento permanente y eventual

Actividad económica (2)	Accidentes y enfermedades de trabajo terminados		% de accidentes y enfermedades de trabajo terminados respecto al total	
	1978	1979	1978	1979
TOTAL	440 009	496 338	100.0	100.0
Construcción de casas, edificios, caminos, calles, ferrocarriles	61 225	73 524	13.9	14.8
Fabricación de artículos metálicos	17 884	20 736	4.1	4.2
Fundiciones	14 278	15 343	3.2	3.1
Trabajos agrícolas, de jardinería (cultivo de maíz, trigo, arroz, frijol, garbanzo, -caña de azúcar y similares)	13 335	11 096	3.0	2.2
Fabricación y embotellado de aguas minerales, gaseosas y refrescos	11 823	13 490	2.7	2.7
Fabricación de hilados y tejidos de fibras duras.	11 152	12 036	2.5	2.4
Ingenios azucareros	10 937	10 630	2.5	2.1
Fabricación de artículos de plástico, baquelita, latex	8 245	9 562	1.9	1.9
Fabricación de aparatos, implementos y material eléctrico	7 601	10 026	1.7	2.0
Minas no metálicas	6 505	9 426	1.5	1.9
Todas las demás actividades	277 024	310 469	63.0	62.7

CONCLUSIONES

Es necesario en la industria de la fundición el utilizar un equipo adecuado para poder evitar riesgos que puede poner seriamente en peligro al trabajador.

Las altas temperaturas que oscilan entre los 1700 y 1200 grados centígrados son uno de los factores que mayor riesgo ocasionan al trabajar en este tipo de industrias. Los gases que se desprenden de los metales que se funden es otro factor que puede producir problemas en la salud de el trabajador

Otros factores que pueden poner en peligro la salud del trabajador son:

La acumulación de humos, gases, y partículas que se desprenden de las diferentes áreas de trabajo de la fundidora.

La caída de material pesado de cualquier nivel a cualquier parte del cuerpo del trabajador.

El material punzocortante que se pudiera dejar en el piso, así como cualquier tipo de rebaba o material de desecho, ya que ha habido casos en que el estos materiales perforan el zapato, llegando a dañar y cortar el pie del trabajador.

El ruido ocasionado por máquinas rectificadoras, limpiadoras o lugares de prueba.

Como resumen podriamos decir que las lesiones ocasionadas en la fundición son:

- a) Irritaciones de las vias respiratorias y pulmonares.
- b) Intoxicaciones.
- c) Quemaduras.
- d) Beriliosis.
- e) Antrocosis.
- f) Sombras pulmonares.
- g) Saturismo.
- h) Contusiones en el cuerpo en general.
- i) Fracturas.
- j) Lumbago.
- k) Irritaciones de la piel.
- l) Irritación de las membranas de los ojos.
- m) Dermalitis.
- n) Acloramiento.
- ñ) Contusiones en los dedos de la mano.
- o) Contusiones en los dedos de los pies.

2.3 COMO SON AFECTADAS LAS PERSONAS QUE HAN SUFRIDO UN ACCIDENTE LABORAL Y COMO CAMBIA SU MANERA DE PENSAR.

La manera en que afecta un accidente laboral en la persona depende del individuo y de la gravedad del accidente.

Quienes han sufrido un accidente menor no tienen tantas repercusiones, a algunos les da miedo seguir trabajando después de que se han recuperado, pero este miedo desaparece gradualmente.

Aquellos que han sufrido un accidente de mayores consecuencias, son las que tienen más diversas reacciones. A las personas que han sufrido una pérdida de un miembro, les cuesta aceptar lo que les ha pasado, en muchas ocasiones se vuelven retraídos y no quieren hablar con nadie, otras veces se vuelven agresivos con la gente que les rodea. Y cuando su estado se los permite, ya no quieren trabajar. Algunas personas de carácter fuerte se logran sobreponer al accidente sufrido y tratan de vivir su vida normal. (Entrevista hecha al Sr. Claudio Sánchez, jefe del departamento de seguridad de SIDENA, Cd. Saagún.)

2.4 ACTUALES MEDIOS DE PROTECCION.

Los actuales medios de protección que se usan en la industria son básicamente dos:

Unos son los sistemas que protegen contra daños exteriores, que son toda la serie de alarmas contra incendio, fugas de gas, letreros preventivos, sistemas que no permiten el acceso a personas ajenas, entre otros.

El otro es el que protege personalmente al trabajador, son las mascarillas, gafas, cascos, trajes especiales etc.

2.5 POSIBILIDADES DE CONTROL DE ACCIDENTES LABORALES .

Los principales medios de control de accidentes laborales deben ser los preventivos , dando al trabajador cursos de la importancia que tiene el obedecer los avisos preventivos , la prudencia en el trabajo y el uso a toda hora de su equipo de protección . Aunque es sabido que el equipo de protección personal es una de las mejores soluciones para prevenir los accidentes laborales, gran parte de los accidentes se deben a la falta de su uso.

III ANALISIS DE LA POSICION DE LOS TRABAJADORES ANTE LOS EQUIPOS DE PROTECCION Y LOS ACCIDENTES LABORALES.

3.1 RAZONES POR LA QUE UN TRABAJADOR USA O NO USA SU EQUIPO DE PROTECCION.

Existen varias razones por la que un trabajador no usó su equipo de protección:

"Bueno, yo sí uso mi equipo de protección pero solo un rato por que lo que es el casco , después de un rato molesta por que lo siento pesado y por que cada vez que me agacho por alguna razón se me cae ." (Entrevista personal a Federico García , trabajador de SIDENA. 7 de Dic. 1988).

"Pues yo prefiero no usarlo a veces , yo sé que es necesario, pero no sabe usted lo molesto que es traer la careta todo el día , y mucho menos pensar en todo el jornal , después de un rato me molesta por que me marca la cara , a demás que siento que no estoy respirando bien ." (Entrevista personal a Pablo Mendoza , trabajador de SIDENA. 7 de Dic. 1988) .

"A mi lo que me molesta francamente es la careta , no por que este pesada ni porque me lastime , lo que me choca es que se me empaña y eso de estar trabajando así pues no ." (Entrevista personal a Juan Hernández, trabajador de SIDENA. 7 de Dic. 1988).

En los anteriores comentarios hechos por trabajadores de la fundición , podemos ver que a los equipos actuales de seguridad les hace falta más diseño , lo que más desean los trabajadores de su equipo es comodidad y que no estorben en la realización de sus actividades.

3.2 QUE PIENSA EL TRABAJADOR DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION .

Es importante saber la opinión de las personas que usan diariamente los equipos de protección , he aquí algunos comentarios hechos también por trabajadores de SIDENA.

"Pues yo creo que es importante que se use el equipo , lo único que digo es que sea más cómodo . Y la verdad es que a veces sí somos un poquito descuidados y hasta que no se cae el niño al pozo no cierran el hoyo ."

"¡Claro que creo que es necesario! ¿Quién va a desear tener un accidente? Lo que pasa es de que a veces es más facil hacer el trabajo sin tenerse que estar acomodando el casco, la mascarilla, esto, lo otro . Aunque francamente y la verdad es que aunque no nos moleste, a veces no medimos y nos volvemos muy desidiosos . Aunque muchos compañeros ya están tomando conciencia y sí usan su equipo."

Por lo que podemos observar de los comentarios , muchos accidentes se deben a que el trabajador prefiere no utilizar su equipo por razones de comodidad o simplemente por desidia, los programas de concientización deben de reforzarse, y además debe de realizarse un buen diseño del equipo de protección .

SEGUNDA PARTE.

I INVESTIGACION DE SOLUCIONES DE DISEÑOS SIMILARES , ANALISIS DE MERCADO.

1.1 PRODUCTOS EXISTENTES Y CARTA COMPARATIVA .

Los productos existentes en el mercado que pueden servir para la industria de la fundicin según datos de Accesorios Industriales Buis , Distribuidora Fibre Mex. S.A. de C.V. , Atlas Nick y equipos exhibidos en la Exhibicin- Seminario de Equipos y productos para Seguridad Comercial e Industrial que tuvo lugar del 7-9 de Junio de 1988 en el Centro de Comercio Estadounidense son los siguientes:

CASCOS

MARCA	ESTILOS		
INFRA	1-CP-200	1-CV-250	1-CA-205
WILLSON	JET CAP	HAT CAP	
BILSON	HELMET	COMFORT	VIKING

MASCARILLAS

MARCA	ESTILOS		
3M	8710	9900	9906
WILLSON	22-B	SERIE 1000	
INFRA	IV-M-430	IV-M-530	

PROTECTOR OIDOS

MARCA	ESTILOS			
EAR	NNK-24	ULTRAFIT	PLUGS	NRR-15
BILSON	PER FIT	COMFORT	VIKING	UNIVERSAL
INFRA	NORTH	DECIDAMP		

CARETAS

MARCA	ESTILOS		
BILSON	2610	2611	2600
INFRA	111-PF-500-V	111-PF-300-T	

La siguiente tabla comparativa nos dara una idea de las características de los productos existentes para la protección de los fundidores.

PRODUCTO MARCA	CASCO INFRA		
ESTILO	1-CP-200	1-CV-250	1-CA-285
MATERIAL	TERMO PLASTICO	FIBRA DE VIDRIO	ALUMINIO
COSTO	6300	10500	16800
PESO APROX.	500 gr.	650gr.	400 gr.
IMPORTACION O PAIS	NACIONAL	NACIONAL	NACIONAL
MEDIDAS DISPONIBLES	UNA SOLA	UNA SOLA	UNA SOLA
OBSERVACIONES ESPECIAL	SEMI-SEGURIDAD	ALTO IMPACTO RESISTENTE A ALCALINOS, ACIDOS Y ALTA TEMP.	NO SE RECOMIENDA PARA TRABAJOS ELECTRICOS.
FORMA DE SUJECION	SUSPENSIÓN	SUSPENSIÓN	SUSPENSIÓN

PRODUCTO MARCA	CASCO WILLSON		
ESTILO	JET CAP	HAT CAP	
MATERIAL	POLIETILENO ALTA DENSIDAD	POLIETILENO ALTA DENSIDAD	
COSTO	6300	10500	
PESO APROX.	500 gr.	500 gr.	
IMPORTACION O PAIS	NACIONAL	NACIONAL	
MEDIDAS DISPONIBLES	UNA SOLA	UNA SOLA	
OBSERVACIONES ESPECIALES	ALTO IMPACTO	ALTO IMPACTO	
FORMA DE SUJECION	SUSPENSIÓN GEOTEC	SUSPENSIÓN GEOTEC	

PRODUCTO MARCA	CASCO BILSON		
ESTILO	HELMET MUFF HF-6	COMFORT MUFF MHF-20	VIKING SHF-30
MATERIAL			
COSTO	1-9 14.05 DOL. 10-59 13.20 DOL. 60+ 12.25 DOL.	16.15 DOL. 15.30 DOL. 14.25 DOL.	22.25 DOL. 21.10 DOL. 19.55 DOL.
PESO	6.2 OZ.	8.1 OZ.	9.4 OZ. APROX.
IMPORTACION O PAIS	IMPORTACION	IMPORTACION	IMPORTACION
MEDIDAS DISPONIBLES	UNA SOLA	UNA SOLA	UNA SOLA
OBSERVACIONES ESPECIALES	CON PROTECTOR DE OIDO INTEGRADO	CON PROTECTOR DE OIDO INTEGRADO	CON PROTECTOR DE OIDO INTEGRADO
FORMA DE SUJECION	SUSPENSION	SUSPENSION	SUSPENSION

PRODUCTO MARCA	MASCARILLA 3M		
ESTILO	8710	9900	9906
MATERIAL			
COSTO			
PESO	7+- 5 gr.	15+-1 gr.	9+-1 gr.
APROX.			
IMPORTACION O PAIS	IMPORTACION	IMPORTACION	IMPORTACION
MEDIDAS DISPONIBLES	UNA	UNA	UNA
OBSERVACION ESPECIAL	PARA ASBESTO, CARBON, HUMO NEGRO, HIERRO SILICE, Al	An, Cb, As Pb, Zq, ASBESTO	PARA INDUSTRIA DEL VIDRIO Y ALUMINIO
FORMA DE SUJECION	ELASTICO	ELASTICO	ELASTICO

PRODUCTO	MASCARILLA	
MARCA	WILLSON	
ESTILO	SERIE 1000	22-B
MATERIAL	MASCARILLA VINILO FILTRO ALGODON FIELTRO DE LANA TAPA DE ALUMINIO	VINILO ALGODON FIELTRO DE LANA TAPA DE ALUMINIO
COSTO	9400	8700
IMPORTACION O PAIS	PAIS	PAIS
MEDIDAS DISPONIBLES	UNA SOLA	UNA SOLA
ESTILO	DOS FILTROS	UN FILTRO
OBSERVACIONES	POLVOS, NEBLINAS LIGERAS, CONTRACCIONES DE HUMOS, GASES Y VAPORES	CONTRA POLVOS ESPECIALES
FORMA DE SUJECION	CON ELASTICOS	CON ELASTICOS

PRODUCTO	MASCARILLA	
MARCA	INFRA	
ESTILO	IV-M-430	IV-M-530
MATERIAL	TERMOPLASTICO FILTRO DE CARBON ACTIVADO	TERMOPLASTICO FILTRO DE CARBON ACTIVADO
IMPORTACION O PAIS	PAIS	PAIS
MEDIDAS DISPONIBLES	UNA	UNA
OBSERVACIONES ESPECIALES	EL FILTRO VARIA DEPENDIENDO NECESIDADES	EL FILTRO VARIA DEPENDIENDO LAS NECESIDADES
FORMA DE SUJECION	ELASTICO	ELASTICO

PRODUCTO	PROTECTOR DE OIDOS				
MARCA	EAR				
ESTILO	NRR 24	ULTRA FIT	PLUGS	NRR 15	
MATERIAL	PLASTICO	PLASTICO	PLASTICO	PLASTICO	
IMPORTACION	IMPORTACION	IMPORTACION	IMPORTACION	IMPORTACION	
O PAIS					
MEDIDAS	UNA	UNA	UNA	UNA	
DISPONIBLES					

PRODUCTO	PROTECTOR DE OIDOS					
MARCA	BILSON					
ESTILO	SOFT	PER FIT		UNIVERSAL	COMFORT	VIKING
MATERIAL	PLASTICO	SILICON		POLIETILENO	POLIETILENO	POLIETILENO
	Y FIBRAS			HULE ESPUMA	HULE ESPUMA	HULE ESPUMA
COSTO DOLARES	CAJA DE 400 PARES	CAJA DE 40 PAR.		PARES	PARES	PARES
	1-9 59.50	1-4 64.00		1-9 8.60	1-9 14.25	1-9 19.65
	10-29 44.75	5-24 57.20		10-59 8.20	10-59 13.50	10-59 18.65
	30+ 38.50	25-49 45.20		60+ 7.60	60+ 12.50	60+ 17.30
PESO APROXIMADO				4.8 OZ.	7.5 OZ.	8.8 OZ.
IMPORTACION	IMPORTACION	IMPORTACION		IMPORTACION	IMPORTACION	IMPORTACION
O PAIS						
MEDIDAS	UNA	UNA		UNA	UNA	UNA
DISPONIBLES						
OBSERVACIONES	PROTEGEN EL	PROTEGEN EL		PROTEGEN TODO	PROTEGEN TODO	PROTEGEN TODO
ESPECIALES	CANAL AUDITIVO	CANAL AUDITIVO		EL DIDO	EL DIDO	EL DIDO
FORMA DE	SE INSERTAN EN	SE INSERTAN EN		POR BANDAS	POR BANDAS	POR BANDAS
SUJECION	EL CANAL AUDITIVO	EL CANAL AUDITIVO				

PRODUCTO	PROTECTOR DE OIDOS
MARCA	INFRA
ESTILO	NORTH DECIDAMP
MATERIAL	
COSTO	900
PESO APROXIMADO	
IMPORTACION	IMPORTACION
O PAIS	
MEDIDAS	UNA SOLA
DISPONIBLES	
OBSERVACIONES	PROTEGE EL CANAL
ESPECIALES	AUDITIVO , REDUCE EL RUIDO 29 DB.
FORMA DE	SE INSERTA EN EL CANAL AUDITIVO
SUJECION	

PRODUCTO	CARETA			
MARCA	BILSON			
ESTILO	2610	2611	2600	2602
MATERIAL	POLICARBONATO	ACETATO	ACERO	POLIESTER
COSTO EN DL.	33.55	32.85	29.95	49.95
IMPORTACION	IMPORTACION	IMPORTACION	IMPORTACION	IMPORTACION
O PAIS				
MEDIDAS	UNA	UNA	UNA	UNA DISPONIBLES
OBSERVACIONES	TODAS CON			
ESPECIALES	CASCO Y PROTECTOR DE OIDOS JUNTO.			
FORMA DE	SE SUJETA AL	EN EL CASCO	EN EL CASCO	EN EL CASCO
SUJECION	CASCO			

PRODUCTO
MARCA

CARETA
INFRA

ESTILO
MATERIAL
COSTO
IMPORTACION
O PAIS
MEDIDAS
DISPONIBLES
OBSERVACIONES
ESPECIALES

111-PF-500-V
ACETATO
10000
PAIS
UNA

111-PF-300-T
ACETATO
8200
PAIS
UNA

FORMA DE
SUJECION

DE COLOR,
LA SUSPENSION
ES COSTO APARTE
SUSPENSION

TRANSPARENTE,
LA SUSPENSION
ES COSTO APARTE
SUSPENSION

1.2 ANALISIS FUNCIONAL DE PRODUCTOS EXISTENTES .

CASCOS INFRA

I-PC-200 : Este casco es preferido por los trabajadores por ser muy ligero. El suspensor con el que se sostiene el casco a la careta tiene un proceso sencillo ya que sale de dos inyecciones planas , los moldes se ven también sencillos.

El problema que tienen todos los cascos infra es que la forma de sujeción a la cabeza no es adecuada, por lo cual el casco se cae al momento que el trabajador se agacha. Permite el uso de careta pero en el momento que se desea usar el casco con protector de oídos del tipo que se sujeta por banda , se estorban el suspensor del casco y el suspensor del protector de oídos . El termo plástico usado para el casco no es lo suficientemente resistente, tiene una vida corta.

I-CV-250 : Este casco es muy resistente a los golpes por estar hecho de fibra de vidrio. Es resistente al calor .

Su problema consiste en que es muy pesado, los trabajadores no resisten tenerlo puesto todo un turno de trabajo , su peso es de aproximadamente 500 grs., se han quedado incluso en los almacenes los cascos sin que los usen los trabajadores (Según datos del almacenista de equipos de seguridad de SIDENA , Cd. Saagun). Otro problema que tienen estos cascos es que el calor se acumula demasiado en la cabeza , esto molesta a los trabajadores .

I-CA-285 : Es resistente a los altos impactos, es muy ligero por lo que es más cómodo

Tiene el mismo problema de que se cae al agacharse (Todos los cascos infra utilizan el mismo sistema de suspensión).

Este casco como esta hecho de un metal es un conductor del calor , y lo que más sobra en un fundidora es eso . También es más caro por ser de aluminio , México no tiene grandes reservas de este material .

CASCOS WILLSON

JET CAP : Este casco es ligero , esta hecho de polietileno alta densidad alto impacto .

Este casco tiene problemas de sujeción , se cae al agachar la cabeza . La forma de sujeción es un poco más complicada que la de infra , su manera de inyección no es tan sencilla , ya que consta de cuatro piezas diferentes. (La sujeción del casco infra es de solo dos piezas). Este casco no tiene la posibilidad de usarse con careta y solo se puede usar protectores de oído del tipo que solo cubre el canal auditivo , ya que el suspensor del oído molestaría al suspensor del casco. Willson no hace caretas , solo gafas y no analizaron que los suspensores de las caretas de otras marcas son similares a su suspensor de casco . por lo que no se puede usar su casco al mismo tiempo con las caretas de otras marcas .

HAT CAP : Este casco varía del casco Jet Cap solo en su forma exterior , esta hecho del mismo material y usa el mismo suspensor por lo que tiene los mismos problemas que el anterior .

CASCOS BILSOM

HELMET : Este casco tiene cosas buenas es extremadamente ligero, pesa 6.2 ozs. esto es 177.9 grs. Está diseñado para poderlo usar con protectores de oídos y el diseño del casco con los protectores de oídos está unificado. Por lo mismo de que se sujeta a los oídos no se cae tan fácilmente el casco .

Este casco no es tan resistente como los otros modelos de la misma marca , es por eso que es más ligera y más barata . El casco no contempla el uso de la careta por lo que el suspensor del casco no permite tan fácilmente el uso de una careta con suspensor similar. Todos los cascos no han contemplado la posibilidad de que un cuerpo salga disparado y pegue en la nuca que es un lugar donde un golpe puede ser mortal. Otro problema es que como este casco es de importación es más caro que el casco más caro nacional, (el doble, ya que el más caro nacional que es el de aluminio es de 16800 y éste casco vale aproximadamente 33000 pesos.) , solo algunas distribuidoras lo venden bajo pedido , a parte que se debe pagar en dólares.

COMFORT : Tiene los mismos beneficios con los que cuenta el casco anterior , contando que se puede adaptar la careta , además es más resistente.

Es un poco más pesada que la anterior (232.47 grs.), no protege la nuca , y también tiene las mismas desventajas de adquisición.

VIKING : Más resistente que la anterior , su peso es de 269.79 grs. sus características son similares al modelo anterior.

MASCARILLAS 3M

8710 : El proceso de esta careta es por capas de fibras prensados , es muy ligera y protege bien de polvos tóxicos y de povos que causen neumoconiosis y fibrosis .

Aunque evita bien el paso de polvos , no tiene válvulas de exhalación por lo que de la misma forma que entran los polvos salen, la respiración se dificulta. Como la careta esta hecha de capas de fibra , la careta es porosa , si al quitarse no se pone en un lugar limpio el polvo se impregna en los poros de la parte interior de la careta , que son inhalados por el trabajador cauando se la pone nuevamente . El elástico con el que se sujeta no tiene ajuste .

9900 : Esta mascarilla tiene el mismo proceso de la anterior , solo que las fibras tienen diferentes características para proteger de residuos de antimonio, cadmio, cobre, arsénico , cromo, plomo, maganesio, zinc y asbesto . Tiene las mismas ventajas y desventajas que la anterior mascarilla.

9906 : Tiene las mismas características que la anterior mascarilla, las mismas ventajas y desventajas , con la diferencia de que las fibras que se usan para esta careta son para usarse en las industrias de vidrio y aluminio . Sirven solamente para 4 horas.

Todas estas caretas son para usarse un tiempo limitado tienen un vida muy corta.

MASCARILLAS WILLSON

SERIE 1000 : Su sistema de exhalación es buena . El usar dos filtros es buena idea. Su sistema de ajuste es bueno .

Esta mascarilla es muy pesada , el trabajador no aguanta todo un turno de trabajo con ella (Según datos del almacenista de equipo de protección de SIDENA) .

Aunque esta muy pegada la mascarilla a la forma de la cara , se siente que algo obstruye la visión además se necesita el punto de calcetín para evitar que la mascarilla lastime la cara.

El sistema de exhalación es bueno pero no es suficiente para que salga el aire ya que se siente que no se exhala con facilidad , el aire caliente entonces tiene que salir por los filtros de inhalación y este aire caliente empaña la careta.

La careta cuenta con dos filtros para que el aire entre , pero este aire que entra se reduce por que , aunque los filtros son grandes , el area de conexión filtro-mascarilla es muy pequeña , entonces es inútil poner dos filtros , ya que solo aumentan el peso de la careta.

La mascarilla cuenta con 10 piezas diferentes , ocho de inyección , un alambre doblado para darle la forma a la mascarilla , y la otra es el elástico que solamente se corta y le dan un terminado en las puntas .

22-M : Esta mascarilla cuenta con dos exhaladores de aire pequeños situando su salida exactamente hacia arriba , hacia la

careta por lo que esta mascarilla empaña la careta .

Esta mascarilla es más ligera y cuenta con un solo filtro grande de aire.

También esta careta lastima la piel de la cara y se utiliza con punto de calcetín .

Esta careta cuenta con ocho diferentes piezas , cinco son de inyección , otra es el filtro , una es alambre doblado , la otra es el elástico de sujección y el empaque .

MASCARILLAS INFRA

IV-M-430 : La careta de exhalación esta bien situada para no empañar la careta con el aire caliente que sale de la mascarilla.

La forma de la careta no es la correcta ya que no asienta bien en la cara , entra polvos por los orificios que quedan y por lo mismo que no esta tomada en cuenta la ergonomia de la cara , molesta sobre todo en la parte superior de la nariz, entre los ojos .

Tiene el mismo problema que la mascarilla Willson , usan dos filtros pero el aire que entra a la mascarilla no es el mismo que resive el filtro por la conexión filtro-mascarilla .

IV-M-530 : Tiene las mismas características, con la diferencia de que en lugar de dos filtros cuenta con uno solo , también en éste el area de conexión mascarilla-filtro es considerablemente más pequeña que el area de resepción de aire del filtro.

La configuración interior de la mascarilla tiene varios recovecos donde se acumula el polvo que al ponerse la mascarilla son inhalados por el usuario.

PROTECTORES DE OIDOS EAR.

NNR-24 : Este protector tiene una buena sujeción a la cabeza , es del tipo que protege todo el oído , no tiene en su interior recovecos en donde se acumule el polvo y produzcan luego una infección .

No esta pensado para usarse con casco y careta . Este protector de oídos es de importación por lo que su costo es elevado y solo se consigue por medio de los fabricantes Ear bajo pedido.

Este tipo de protección de oído tiene la desventaja de que si la persona tiene el pelo largo o muy abundante quedan espacios del oído sin sellar ,entonces por esos pequeños huecos entra el ruido .

NNR-35 : Este protector de oídos es del tipo que protege el oído insertando un material espumado que toma la forma interior del oído. Tiene la ventaja de que es más difícil de que el ruido entre al oído , ya que cierra ermeticamente el canal auditivo . Se pueden usar lentes sin que estorbe como es en el caso de los protectores que cubren todo el oído.

El problema más grande que tienen estos protectores es que si no se aplican bien no sirven de nada , por otro lado como es un objeto que se inserta en el canal auditivo debe estar inpecablemente limpio sino puede ocasionar graves infecciones en el

oído . Esto es un verdadero problema ya que los trabajadores hay veces que se tienen que estar quitado y poniendo los protectores y sus manos logicamente estan sucias , por lo que tendrían cada vez que quitarse los protectores ir a lavarse las manos antes . Este producto aunque es de importación ya se vende en casi todas las distribuidoras de equipos de protección .

NRR-27 : Este protector tiene las mismas características que el anterior con la diferencia de que por su forma los dedos sucios no entran al canal auditivo . De todas maneras si este protector no se deja en un lugar impecablemente limpio de todas maneras los microbios entraran al canal auditivo .

NRR-15 : Este protector auditivo es del tipo que protege cubriendo todo el oído y sujetándose por medio de una banda .

Cuenta con un válvula especial que permite que se pueda realizar una conversación normal sin tener que quitarse el protector , a la vez la válvula evita que el ruido entre.

Por el costo de este protector solo es utilizado por los supervisores que tienen que estar hablando con sus trabajadores y todas aquellas personas cuya labor consiste en estar comunicandose con otras . Este producto es de importación por lo que su costo sube más .

PROTECTORES DE OÍDOS BILSON

SOFT : Este protector es del tipo de protectores que se insertan al canal auditivo,

esta hecho por una pequeña capsulita de película plástica , en su interior se forra con fibras que disminuyen el ruido y se tapa con una tapita de plástico .

El problema que tiene este tipo de protección ya lo he mencionado en los sistemas semejantes anteriores .

PER FIT : Este protector también es del tipo que se inserta en el Canal auditivo , esta hecho por una sola pieza de silicón y por su forma evita que los dedos entren al canal auditivo .

Tiene los mismos problemas de infección

UNIVERSAL : Estos protectores no estan pensados para usarse con el casco, tienen una buena sujeción y buena protección . Son de importación por lo que son un poco caros a comparación de los nacionales (20 000 pesos aprox.).

COMFORT : El area que presiona la cabeza es más ancha que la anterior protección por lo que es más cómoda, es un poco más pesada (215 grs. contra 137.76 grs. la anterior) y más cara.

VIKING : Este protector es para lugares extremadamente ruidosos pesa más (252.56 grs.)que el anterior y es de importación.

Cuenta con ocho piezas, cinco son de inyección , una plaquita de hule espuma que envuelve la parte interior , un anillo de hule espuma forrado de imitación piel y una

placa delgadísima de aluminio como adorno.

PROTECTOR DE OÍDOS INFRA NORTH DECIDAMP : Consiste en un protector de oídos del tipo que se inserta en el canal auditivo es igual al NNK-24 de EAR.

CARETAS BILSOM

2610 : Esta careta se puede adaptar al casco evitando así que haya desperdicio de doble material por tener doble suspensor, también evitan las molestias que se producen al tener doble suspensor.

La careta esta sujeta de manera fija al soporte que se sujeta al casco por lo que si hay que remplazar la careta se tiene que remplazar con todo y su soporte , la protección llega un poco antes del nivel del oído por lo que si no se usa el protector de oídos, la piel en esta parte esta expuesta a quemaduras o accidentes.

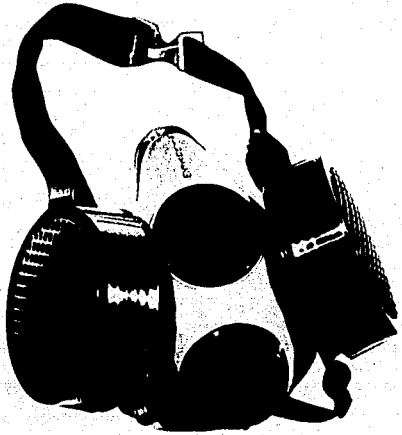
El material usado para esta careta aunque es un poco más cara es más eficaz por que resiste el calor y los golpes fuertes , no se raya facilmente.(policarbonato). La fábrica solo la vende transparente siendo que el policarbonato se le puede poner color, el color es necesario para que los ojos no se lastimen por las radiaciones infrarrojas que los materiales incandescentes desprenden.

2611 : Tiene la misma forma que la 2610, es más barata pero como esta hecha de acetato no soporta muy bien el calor , es más ligera que la anterior.

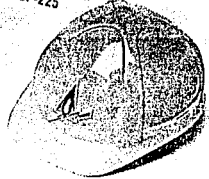
CARETAS INFRA

III-PF-500 : Tiene un buen ángulo de visibilidad, es ligero y cómodo. Esta careta tiene un buen suspensor para utilizarla sin casco, pero no está pensada para usarse con casco, con protector de oídos y con la mascarilla (no hay suficiente espacio para la mascarilla). Por otro lado el material con el que está hecho no es muy resistente al calor (acetato).

III-PF-300 : Es exactamente igual que la careta anterior con la única diferencia de que está cromada para evitar que la luz fuerte u objetos incandescentes lastimen los ojos , el único problema es que también está hecha de acetato.



I-CP-225



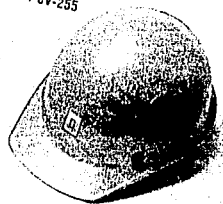
I-CP-210



I-CV-250



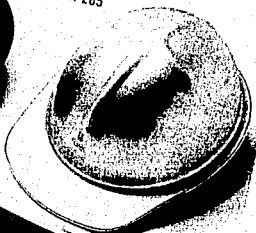
I-CV-255



I-CA-285 EJ.



I-CA-285

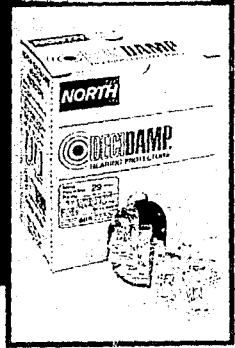
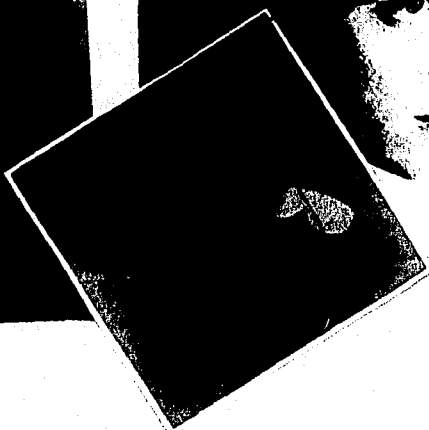
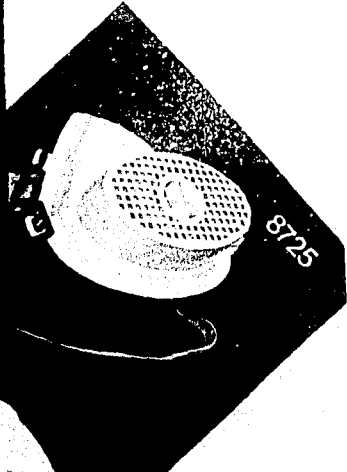
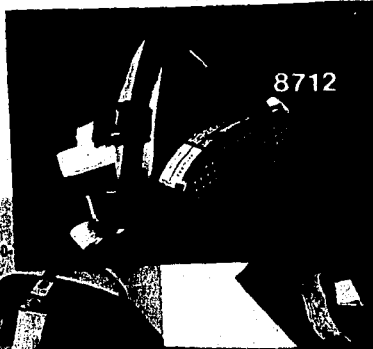


8712

III-PF-500-V

III-PF-300

8725



1.3 CONCLUSIONES.

Dentro de los equipos existentes existen muy buenas ideas pero a cada uno le falta una u otra cosa para poder responder efectivamente a las necesidades de los fundidores.

Los equipos más completos son los de importación y son precisamente los más caros, se puede hacer un muy buen equipo nacional con características necesarias para poder responder efectivamente a las funciones que se requieren .

Lo que más se puede observar en el análisis es que falta una unidad en los equipos existentes, no se toma en cuenta que va a llegar un momento en que el trabajador requiera usar todo su equipo al mismo tiempo.

II ANALISIS DEL PRODUCTO

2.1 FACTORES HUMANOS.

Para el desarrollo del producto se debieron estudiar las dimensiones de la cara y movimientos de la misma.

En el laboratorio de investigaciones somatológicas en los archivos de cefalometría (moneda 16, centro) se encontraron los datos para poder calcular los percentiles 5 y 95 según lo requiera el caso de cada parte que compone el diseño.

El percentil se usa por que es una equivocación diseñar para la persona promedio ya que muchas personas no podrían usar el diseño. El percentil se refiere al numero de casos que quedan por encima o por debajo de un numero dado, por ejemplo:

Tenemos un número de 425 personas a estudiar y queremos saber el porcentaje percentil de un número de 126 personas, tendremos entonces:

$$(100) (126/425) = 29$$

Por lo tanto el rango percentil es de 29

Generalmente los diseñadores utilizan como medidas los percentiles 5 y 95 para que el diseño hecho pueda ser utilizado por el mayor número de personas sin que se eleve demasiado el costo por utilizar medidas extremas.

A continuación se presentan los datos obtenidos en el laboratorio somatológico.

CUADRO DE DIMENSIONES DE LA CARA DE LA POBLACION DEL MEXICANO DE ENTRE 18 Y 60 AÑOS, POBLACION MASCULINO-FEMENINO LOS DATOS ESTAN DADOS EN MMS.

SEXO	H	H	H	H	H	H	H
EDAD	44	22	32	34	25	27	31
DIAMETRO ENTERO-POSTERIOR MAXIMO	185	178	191	191	193	204	197
DIAMETRO TRANSVERSO MAXIMO	153	152	151	152	152	163	148
ANCHURA DE LA FRENTE	106	103	116	104	111	115	105
DIAMETRO BICIGOMATICO	139	133	146	138	142	150	139
DIAMETRO BIGOMATICO	105	106	103	95	109	109	114
ALTURA NASIO-GNATHION	118	118	115	118	129	129	127
ALTURA DE LA NARIZ	63	55	50	54	55	52	53
ANCHURA DE LA NARIZ	39	36	39	36	36	44	36
ANCHURA DE LA BOCA	58	48	51	55	51	56	55
ESPESOR DE LABIOS	18	15	16	18	20	24	21
PERIMETRO CEFALICO	560	552	580	575	572	602	570

SEXO	H	H	H	F	F	H	F
EDAD	34	21	22	34	22	24	20
DIAMETRO ENTERO-POSTERIOR MAXIMO	184	187	184	174	175	182	176
DIAMETRO TRANSVERSO MAXIMO	143	162	156	150	150	146	143
ANCHURA DE LA FRENTE	105	112	110	110	107	104	102
DIAMETRO BICIGOMATICO	135	144	140	123	111	140	102
DIAMETRO BIGOMATICO	110	113	108	104	108	109	89
ALTURA NASIO-GNATHION	114	126	116	114	114	125	112
ALTURA DE LA NARIZ	52	52	52	46	50	49	49
ANCHURA DE LA NARIZ	37	36	40	33	35	43	30
ANCHURA DE LA BOCA	58	49	52	52	47	55	45
ESPESOR DE LABIOS	15	20	22	19	16	20	16
PERIMETRO CEFALICO	545	572	562	545	558	552	520

SEXO	M	M	M	M	M	F	F
EDAD	22	38	23	34	21	18	19
DIAMETRO ENTERO- POSTERIOR MAXIMO	184	197	188	192	187	184	177
DIAMETRO TRANSVERSO MAXIMO	155	146	157	137	152	145	152
ANCHURA DE LA FRENTE	112	110	114	105	100	116	118
DIAMETRO BICIGMATICO	144	143	139	138	138	124	136
DIAMETRO BIGMATICO	106	110	104	112	104	102	111
ALTURA NASIO-GNATION	118	127	123	133	120	111	124
ALTURA DE LA NARIZ	62	58	48	60	53	40	50
ANCHURA DE LA NARIZ	37	41	37	40	36	32	32
ANCHURA DE LA BOCA	57	58	57	58	52	50	43
ESPEJOR DE LABIOS	17	18	20	20	20	15	16
PERIMETRO CEFALICO	555	576	562	550	507	550	563

SEXO	F	M	M	M	M	H	M
EDAD	18	20	23	22	25	20	21
DIAMETRO ENTERO- POSTERIOR MAXIMO	177	188	185	186	175	189	178
DIAMETRO TRANSVERSO MAXIMO	145	155	150	151	152	151	145
ANCHURA DE LA FRENTE	115	106	99	105	102	109	105
DIAMETRO BICIGMATICO	119	142	137	140	128	142	132
DIAMETRO BIGMATICO	85	107	102	105	108	105	103
ALTURA NASIO-GNATION	100	125	123	119	114	117	123
ALTURA DE LA NARIZ	49	57	54	54	47	50	55
ANCHURA DE LA NARIZ	32	38	39	45	40	39	38
ANCHURA DE LA BOCA	49	50	59	56	58	50	53
ESPEJOR DE LABIOS	11	17	24	21	26	22	21
PERIMETRO CEFALICO	541	560	562	568	540	560	542

SEXO	M	M	M	M	M	M	M
EDAD	22	22	28	57	43	38	25
DIAMETRO ENTERO- POSTERIOR MAXIMO	190	187	188	185	180	176	177
DIAMETRO TRANSVERSO MAXIMO	143	152	148	167	152	155	149
ANCHURA DE LA FRENTE	103	102	105	110	95	103	102
DIAMETRO BIGOMATICO	134	138	137	145	132	142	134
DIAMETRO BIGOMATICO	104	107	110	109	105	101	114
ALTURA NASIO-GNATION	123	129	124	125	123	125	124
ALTURA DE LA NARIZ	59	56	55	61	52	53	55
ANCHURA DE LA NARIZ	39	38	43	41	35	38	40
ANCHURA DE LA BOCA	53	50	56	60	48	53	55
ESPEJOR DE LABIOS	20	22	25	22	20	14	21
PERIMETRO CEFALICO	559	556	555	575	545	550	545

SEXO	M	M	M	M	M	F	F
EDAD	44	27	58	27	36	40	37
DIAMETRO ENTERO- POSTERIOR MAXIMO	185	190	190	174	186	174	180
DIAMETRO TRANSVERSO MAXIMO	153	154	155	146	147	147	143
ANCHURA DE LA FRENTE	106	105	106	96	102	107	100
DIAMETRO BIGOMATICO	139	138	136	126	139	116	115
DIAMETRO BIGOMATICO	105	102	98	100	108	98	105
ALTURA NASIO-GNATION	118	122	114	122	119	108	121
ALTURA DE LA NARIZ	62	52	55	46	49	50	51
ANCHURA DE LA NARIZ	38	37	34	34	37	31	30
ANCHURA DE LA BOCA	52	58	52	44	51	46	45
ESPEJOR DE LABIOS	20	22	14	16	20	16	19
PERIMETRO CEFALICO	552	566	568	530	552	550	542

Otro factor importante para el desarrollo del diseño, fueron los movimientos y alcances de la cabeza, se encontraron los siguientes datos:

A = Movimiento dorsal 61 grados

B = Flexión ventral 60 grados

C = Flexión de la nuca derecha-izquierda 41 grados

D = Rotación derecha-izquierda 79 grados

Con los resultados obtenidos de los datos anteriores se pudo hacer un análisis de las dimensiones de las partes que iban a componer el diseño.

CASCO

Para dimensionar el casco a lo ancho y a lo largo se tomó en cuenta el percentil 95 del diámetro transversal máximo, del perímetro cefálico y del diámetro antero posterior máximo. A esta medida se le aumentó 2.5 cms como distancia entre el soporte y el casco.

En el caso de la altura del casco se tomó en cuenta el percentil 5 de altura de la frente para evitar que el mismo casco tapara la visión del trabajador de cabeza pequeña.

En la parte del casco que protege la nuca se tomó en cuenta que el movimiento dorsal es de 61 grados, en este caso el percentil 95 tiene un movimiento de 52 grados y el percentil 5 de 47 grados esto es tomando en cuenta que el dato de 61 grados es un movimiento máximo y que cuando una persona va a voltear para arriba tuerce un poco el cuerpo hacia atrás.

SOPORTE

En el caso del soporte se tomó en cuenta el percentil 5 de las dimensiones de la altura de la frente, del diámetro transversal máximo, del diámetro antero posterior máximo y de la altura del oído así como la distancia de éste a la parte máxima de la cabeza.

Su forma es tal que se adapta a cualquier forma y dimensión de cabeza.

MASCARILLA

Para la mascarilla se tomó en cuenta los percentiles 95 de las dimensiones de ancho de la boca, ancho de la nariz, altura de la nariz, altura nacio-gnation y el diámetro bigomático.

Para el desarrollo del filtro que forma parte del diseño de la mascarilla se tomó en cuenta que el volumen corriente de aire que entra y sale del pulmón es de aproximadamente de 500 ml.

Después de una aspiración normal, el pulmón todavía puede aspirar un gran cantidad de aire. Esta cantidad de aire constituye el volumen de reserva inspiratoria. Después de una inspiración no todo el aire inspirado llega a los alvéolos pulmonares sino que una parte queda en la nariz, boca, traque, bronquios no interviene en los intercambios gaseosos. Este espacio muerto representa alrededor de 150 ml. y una frecuencia ventilatoria de 20 por minuto, el

volumen de aire que interviene en los intercambios es de:

$$20 (500-150) = 7000 \text{ ml. por min.}$$

Para un volumen corriente disminuido, por ejemplo una careta que disminuya a 300 ml. la respiración, la ventilación alveolar cae a:

$$20 (300-150) = 3000 \text{ ml. por min.}$$

Esto provoca depresiones respiratorias. (Enciclopedia Britanica, volumen 10)

PROTECTOR DE OIDOS

Para el protector de oídos se tomó en cuenta el percentil 95 de las dimensiones de la altura del oído y anchura del oído. Se tomó en cuenta que el ángulo que forma el oído con la cabeza varía de persona a persona y que la distancia del oído a el punto máximo de la cabeza también varía bastante.

CARETA

Para dimensionar la careta se tomó en cuenta el percentil 95 de la altura de la cara así como el radio antero posterior máximo.

2.2 ANALISIS FUNCIONAL.

LUGAR DE TRABAJO, PROCESO DE LA FUNDICION.

Para poder comprender cuales son los riesgos de la fundición, debemos primero entender cual es el trabajo de los fundidores y analizar el medio en el que éste se desarrolla.

El proceso de la fundición consiste en hacer los moldes, fundir el metal, verter el metal en éstos, limpiar las piezas fundidas y recuperar las arenas para volver a usarlas.

El producto de las fundiciones es un colado, que puede variar desde una fracción de kilogramo hasta varias toneladas; también puede variar en su composición ya que prácticamente todos los metales y las aleaciones se pueden fundir.

El primer paso en la hechura de un molde, es el de colar el modelo sobre un tablero de moldear, que coincide con la caja de molde. En seguida se coloca la tapa sobre el tablero con los pernos dirigidos hacia abajo. Luego se criba la arena sobre el modelo para que se vaya cubriendo; la arena deberá compactarse con los dedos en torno del modelo, terminando de llenar completamente la tapa. Para moldes pequeños la arena se compacta firmemente con apisonadores manuales. El apisonado mecánico se usa para moldes muy grandes y para moldeo a gran producción.

Una vez que se ha terminado el apisonado, se quita el exceso de arena arrasándola con

una barra recta llamada rasero. Para asegurar el escape de gases cuando se vierta el metal, se hacen pequeños agujeros a través de la arena, que llegan hasta unos cuantos milímetros antes del moldeo.

Se voltea la mitad inferior del molde, de forma que la tapa se pueda colocar en su posición y se termina el moldeo. Antes de darle la vuelta se espasa un poco de arena sobre el molde, y se coloca en la parte superior un tablero inferior de moldeo. Este tablero deberá moverse hacia atrás y hacia adelante varias veces para asegurar un apoyo uniforme sobre el molde. Luego se voltea la base haciéndola girar sobre una arista y se retira la tabla del moldeo. Se alisa la superficie de la arena con una plana y se cubre con una capa de separación, de arena fina y seca.

En seguida se coloca la tapa sobre la base, manteniéndose en la posición correcta por medio de pernos en ambos lados. Para proporcionar un conducto por donde entre el metal fundido al molde se coloca un mango ahusado conocido como clavija de colada, separado unos 25mm a un lado del moldeo. Las operaciones de llenado, apisonado y agujerado, para escape de gases, se lleva a cabo en la misma forma que en la base.

Con esto, el molde ha quedado completo excepto que falta quitar el modelo y la clavija de colada. Primero se extrae ésta, de manera que se tenga una gran abertura por donde verter el metal. La mitad correspondiente a la tapa es levantada a continuación con mucho cuidado y colocada a un lado. Antes de que sea extraído el molde, se humedece con un pincel la arena alrededor

de los bordes del modelo, de manera que la orilla del molde se mantenga firme al extraerlo. Para aflojar el modelo se le encaja una alcayata y se le golpea ligeramente en todas direcciones. En seguida se puede extraer el modelo levantando la alcayata.

Antes de cerrar el molde, deberá cortarse entre la cavidad hecha por el modelo y la abertura de la colada un pequeño conducto conocido como alimentador. Antes de que el metal fundido sea vertido en el interior del molde, deberá colocarse un peso sobre la tapa para evitar que el metal líquido salga entre la tapa y la base.

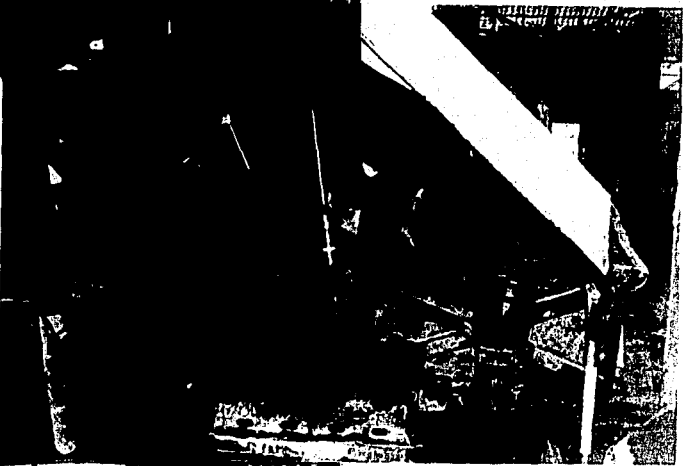
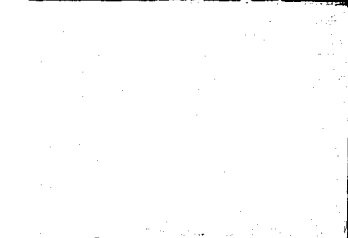
Después de sacar la pieza fundida del molde, se necesitan ciertas operaciones de acabado. Los canales de rebosaderos se quitan al desbarbarlos, esmerilarlos o por procedimientos similares. Debido a que la mayoría de los moldes no cierran a la perfección, hay pequeñas cantidades de metal que se escurren a lo largo de las líneas divisorias y crean secciones delgadas en torno a la división del objeto. Estas se llaman rebaba y hay que quitarlas antes de convertir la pieza de fundición en el producto terminado. La rebaba se puede quitar con el rebabeado, corte, esmerilado o se puede colocar la pieza en una punzonadora que corta la rebaba con limpieza y exactitud. Las piezas fundidas en el molde de presión suelen limpiarse con la punzonadora. Pero la punzonadora rara vez se utiliza para limpiar piezas fundidas con arena.

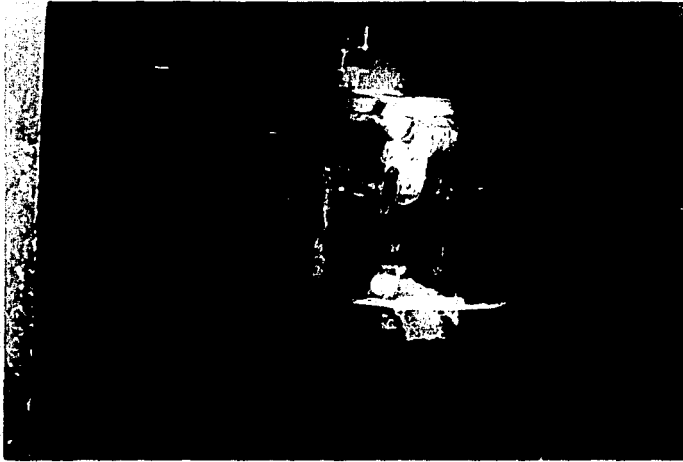
Los productos hechos por fundición con arena verde se suelen limpiar por rotación en tambores de fricción. Se recortan los canales y rebosaderos de las piezas y se

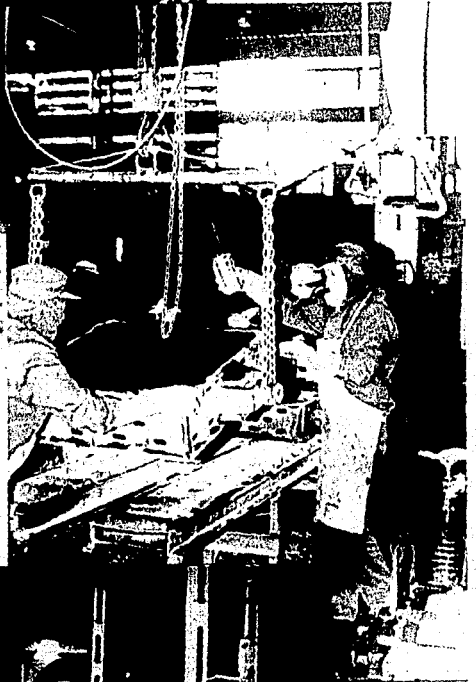
colocan en los tambores. Se agregan partículas pequeñas de granalla para aumentar la acción de limpieza. Se hacen girar los tambores y la fricción de las piezas fundidas entre sí y el golpe de la granalla contra ellas, las limpia, las pule y alisa. Esta limpieza con tambor se debe hacer antes de maquinar, ya que el proceso daña cualquier superficie maquinada.

Las piezas fundidas con arena también se limpian con chorro de arena. Esta limpieza a chorro produce una textura más fina que la limpieza en tambor, pero es más costosa debido al precio inicial del equipo y a su fuerte desgaste. Las piezas también se pueden limpiar con cepillo de alambre o con una esmeriladora de mano.

Dependiendo de la parte del proceso de producción que le toque realizar al trabajador, estará expuesto a los riesgos de trabajo ya descritos en el punto 2.2 de la primera parte de este trabajo.







PERFIL DEL PRODUCTO

El perfil del producto se da como un antecedente de los objetivos que se han pretendido alcanzar en el trabajo de diseño, posteriormente se darán los detalles funcionales del diseño logrado.

CASCO

En el casco de seguridad el efecto del impacto de cualquier objeto no debe transmitir una fuerza mayor de 454 kgs. (Según normas de la Secretaria de Comercio y Fomento Industrial NOM-S-2-1983).

La caída libre de un objeto punzante no deben tener una penetración en el casco mayor de 10 mm. (Según normas de la secretaria de comercio y fomento industrial NOM-S-2-1983).

La sujeción del casco a la cabeza debe ser tal , que al agacharse o hacer cualquier movimiento el casco no se mueva de su lugar.

El material usado para el casco debe ser ligero pero muy resistente, además de tener buena resistencia al calor.

El casco deberá permitir el uso de cualquiera de los otros protectores (mascarilla, protector de oídos y careta), ya sea separados o la utilización de todos a la vez.

El casco deberá adaptarse a cualquier dimensión de cabeza , siendo la sujeción de manera confortable .

El casco debe también proteger la nuca ya que un golpe en ella puede ser mortal.

MASCARILLA

La mascarilla debe evitar que elementos tóxicos entren a los alveólos pulmonares que generalmente son de origen metálico.

La mascarilla debe permitir una buena inhalación así como una buena exhalación del aire.

Las válvulas exhalación de aire estarán localizadas de manera que el aire caliente que sale del interior de la mascarilla no empañe la careta.

La mascarilla debe contar con filtros intercambiables , y los filtros deberán tener una forma tal que en el material de donde se saque no haya mucho desperdicio.

La sujeción de la mascarilla no molestará a otras sujeciones .

El material del que este hecha la mascarilla debe ser suave y no debe deformarse con el calor.

La forma interior de la mascarilla debe evitar tener cualquier tipo de recoveco en donde se acumule el polvo que después sea inhalado por el usuario.

La mascarilla no debe obstaculizar la visión , hay que tener mucho cuidado en esto por que la mascarilla casi queda enfrente de los ojos.

CARETA DE PROTECCION

El material con que este hecha la careta debe ser ligera , resistente a los impactos y a las altas temperaturas.

La careta debe permitir una buena visión

Las dimensiones de la careta deben de ser tal que al flexionar la cabeza a cualquier lado ésta no pegue con el pecho o con los hombros.

La careta debe impedir que los rayos infrarrojos dañen los ojos, por lo que debe tener algún tipo de pigmentación adecuada.

PROTECTOR DE OIDOS.

El sistema seleccionado para la protección del ruido debe ser tal que no requiera extrema limpieza para no provocar una infección, pues hay que tomar en cuenta que las industrias , especialmente las de fundición son lugares muy sucios.

El protector debe de permitir el uso de lentes.

El material seleccionado debe ser aislante de ruidos incluso de ultrasonido el cual es utilizado en algunas fundidoras como un tratamiento superficial de los metales.

La forma de fijación debe ser firme y no permitir que el protector se mueva de su lugar.

La parte interior del protector de oídos debe evitar que se acumule el polvo que al ponerse provoque infecciones en el canal auditivo.

El protector debe tener un sistema de adaptación a cualquier tipo de cara.

Se pretende lograr una unidad tal con los cuatro protectores que se puedan usar todos ya sea al mismo tiempo o aislados.

Los procesos en su mayoría serán en inyección.

FUNCION

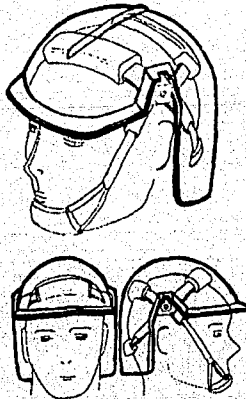
Una vez descrito el perfil del producto, se explica a continuación la función lograda por el equipo diseñado.

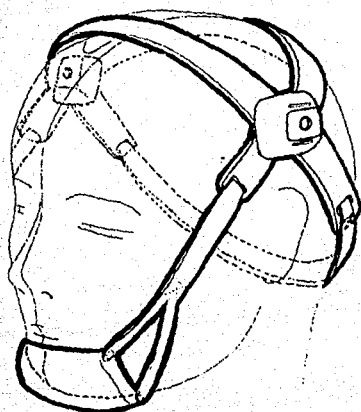
CASCO

El diseño del casco esta pensado para proteger al trabajador en forma máxima. El casco protege toda la cabeza incluyendo la nuca, esta parte es de suma importancia proteger por que un golpe en esta parte puede ser mortal.

Almohadillas separan el casco de la cabeza, estas almohadillas estan sujetas por medio de broches al casco y al soporte. La distancia que existe entre el casco y la cabeza es de 2.5 cms.

El casco cuenta con una visera que sirve para proteger la cara de caídas de objetos y que éstos resbalen. También la visera sirve de freno para el soporte de la careta.



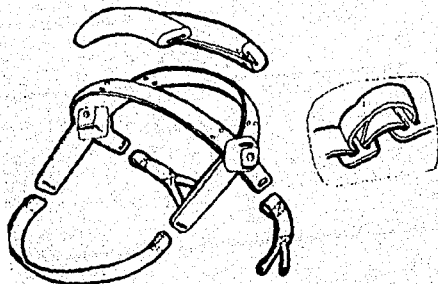
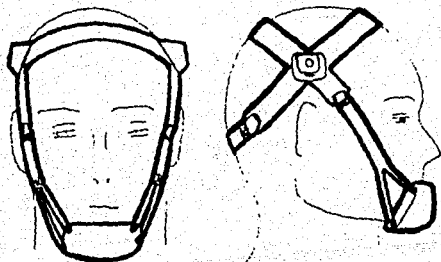


SOPORTE UNIVERSAL

El soporte universal es el que hace que las funciones del equipo de protección se simplifiquen. Su función es la de evitar tener un soporte para la mascarilla, otro para el casco, etc. este soporte sirve como soporte universal en donde se puede colocar cada una de las piezas que componen el equipo de protección, esto hace el equipo más cómodo ya que no existe un soporte especial para cada uno de los accesorios. Tiene también la ventaja de que los accesorios se pueden usar todos al mismo tiempo o una a la vez sin molestia para el trabajador.

El soporte esta pensado para que el peso de los accesorios se reparta por toda la cabeza, y como se han simplificado piezas es más ligero.

Se sujeta y ajusta a la cabeza por medio de correas elásticas que van del soporte a la nuca y del soporte a la barbilla, para que no moleste el elástico a la misma se usa barbi-quejo. Cuando el soporte se usa con la mascarilla, entonces los elásticos se sujetan a ésta.

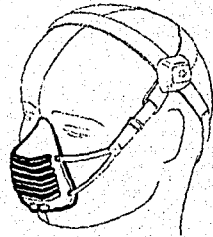
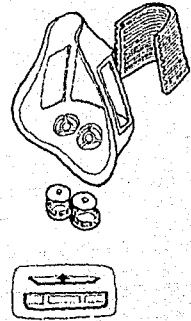


MASCARILLA

La mascarilla esta pensada para que el trabajador respire con comodidad, es por eso que el filtro está exactamente enfrente de las fosas nasales. El area de entrada de aire es de 30.25cm contra 10.74cm que cuenta el filtro de la willson. El desarrollo de los filtros es de forma rectangular por lo que se evita el desperdicio de material como lo serfa en el caso de un filtro de forma circular. También se tomó en cuenta para dimensionar el filtro las medidas en que vienen las telas de los filtros para que salga una dimensión exacta y no se desperdicie material.

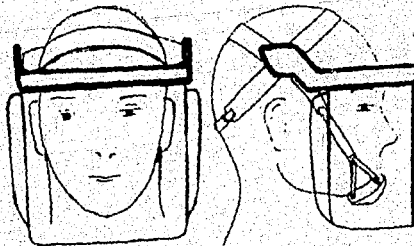
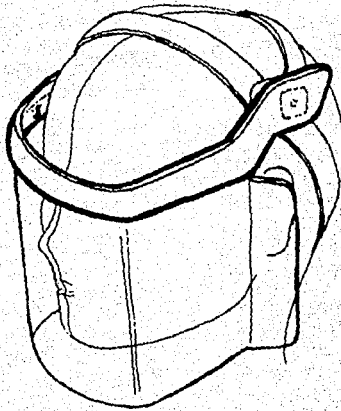
Las válvulas para la salida del aire estan localizadas de tal manera que el aire caliente que sale vaya lo más lejos posible de la vista y evitar que se empañe la careta exactamente a la altura de los ojos como es en el caso de otras mascarillas que tienen las válvulas de salida de aire exactamente a la altura de la visión del trabajador. El empaque que cierra y abre la salida del aire en la válvula, tiene una forma tal ,que evita que se mueva de su lugar o que se deforme, también se evita que el empaque de la válvula de aire se pegue a las paredes que lo protegen.

La forma de la careta esta diseñada lo más pegada a la cara para que la visibilidad del trabajador no se dificulte.



CARETA

La careta esta pensada para proteger de objetos incandescentes que se desprendan al estar fundiendo o al estar vaciando el metal. La careta tiene una aleta que forma un ángulo que hace que los objetos reboten sin llegar a lastimar al trabajador.

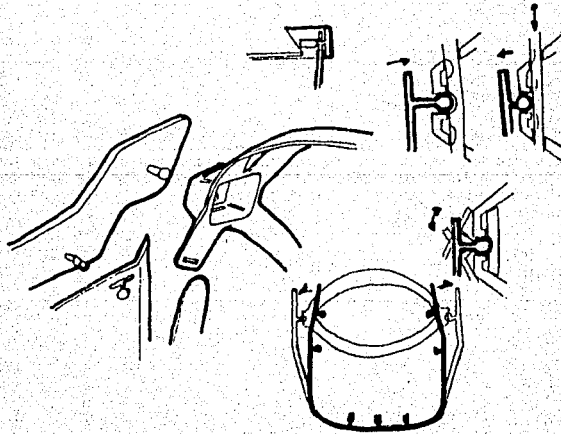


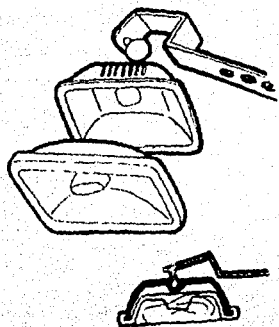
SOPORTE DE LA CARETA

El soporte de la careta se sostiene por el soporte universal, se ajusta a la careta por medio de pernos que sirven a su vez como freno al atorarse con la vicera del casco.

El soporte de la careta tiene otra función y es la de servir de ajuste de altura para el protector de oídos, con esto al evitar tener otro sistema para ajuste, se simplifica la función. Se aprovecha la memoria del plástico para que sirva de opresor al soporte del protector de oídos. Y el soporte del protector de oídos se ajusta por un sistema de resbalón.

Para que el soporte de la careta siempre funcione como un bizagra se ha puesto una esfera en vez de perno.

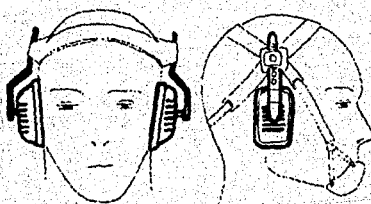
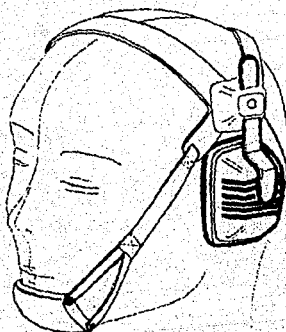




PROTECTOR DE OIDOS

En el protector de oídos se aprovecha el espumado que va alrededor para que éste mismo tape la entrada del canal auditivo. El cerrar en esta parte la entrada de ruido se mejora la protección y además el aire que queda entre el espumado y la carcasa del protector de oídos sirve de aislante.

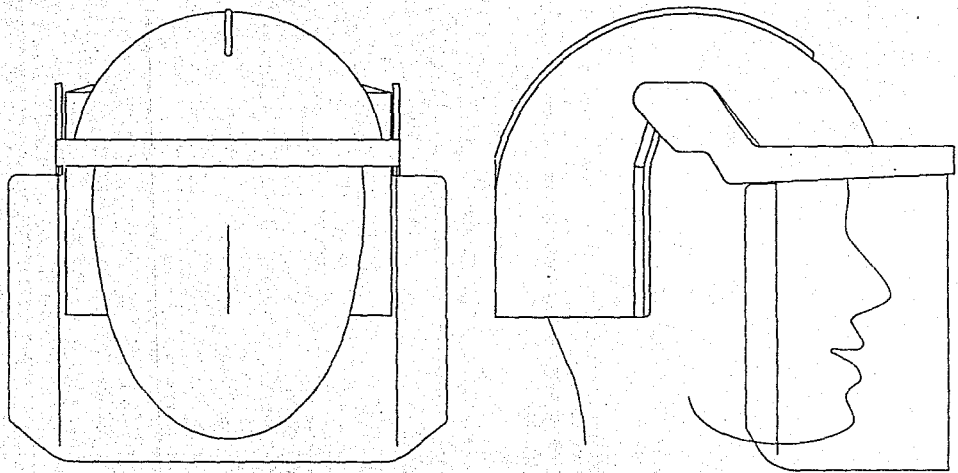
El protector de oídos se ajusta a los diferentes ángulos de cabeza por medio de una esfera que sirve a manera de perno.




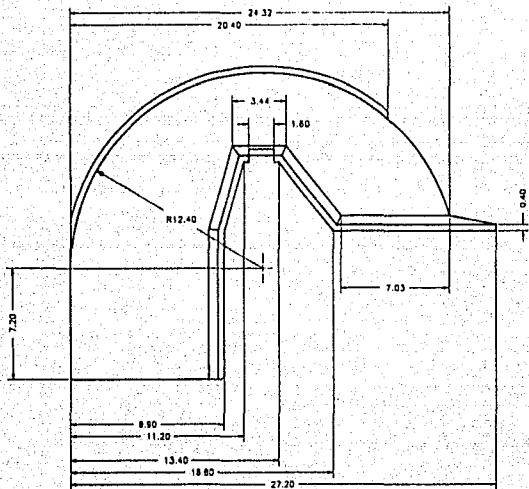
III DESARROLLO DEL PRODUCTO

3.1 PLANOS DE PRODUCCION

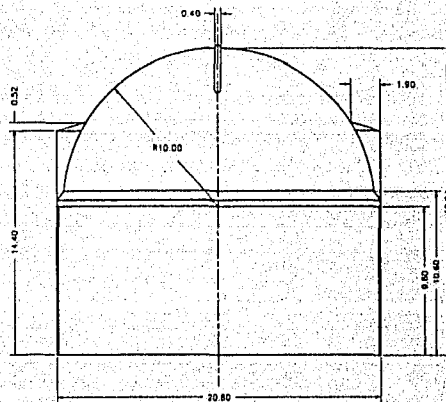
A continuación se presentan los planos para el desarrollo del producto ; Las vistas, los cortes, los detalles así como el despiece para que el diseño no se quede en mera teoría y se compruebe que el diseño pensado funciona en su totalidad.



UNAM U.A.B.I. T.E.P. III	27/06/28
VISTA DE CONJUNTO	Metas generadas
JESSICA ORTEGA NAVA	Cada 20 min
Equipo de protección para fundición	Escala
	



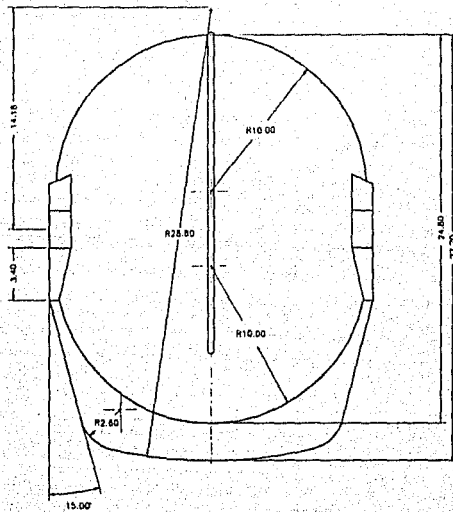
Visto lateral



Vista frontal

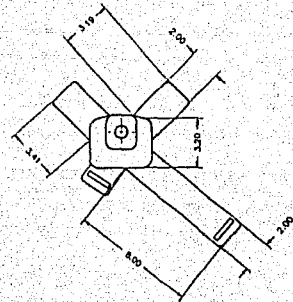
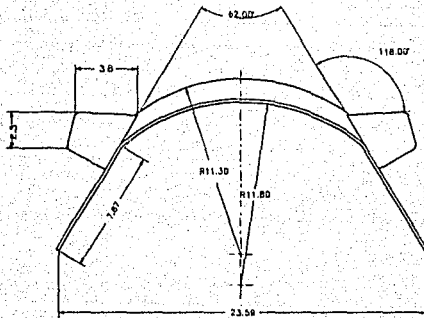
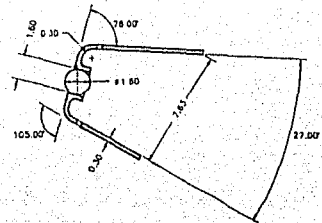
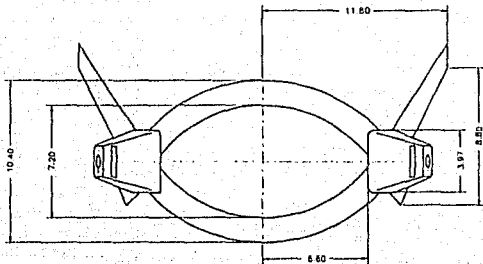
U.N.A.M. U.A.D.I. T.E.P. III	27/Mar/98
CASCO	Vista generica
JESSICA ORTEGA NAVA	Diseño en CAD
Equipo de protección para fundición	Escala: 1:1





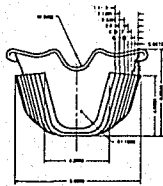
Vista superior

U.N.A.M. - U.A.B.I. - T.E.P. III	27/Mar/20
CASCO	Modelo generador
JESSICA ORTEGA NAVA	Cadete en arte
Equipo de protección para función	Escala: 1:1

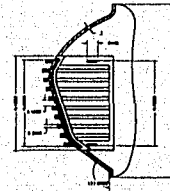


U.N.A.M. U.A.D.I.	27/04/90
TEP - III	Univ. generador
JESSICA ORTEGA NAVA	Grupo en. emp.
Equipo de protección para fundición	Escudo

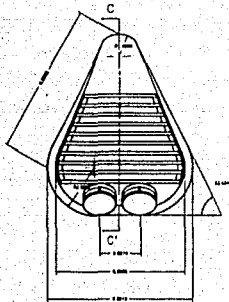




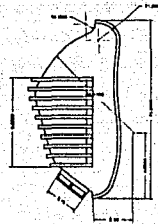
Vista superior



Corte C-C'



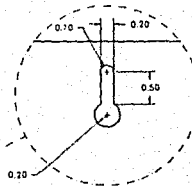
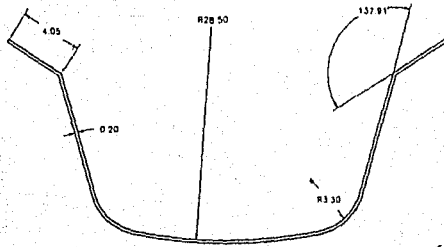
Vista frontal



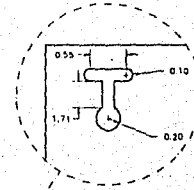
Vista lateral

Vistas generales

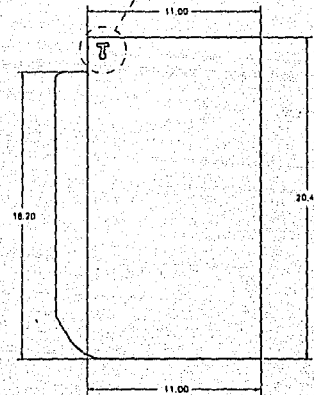
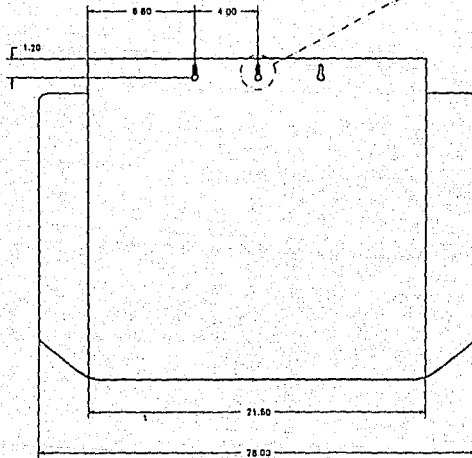
U.N.A.M. U.A.D.I. T.E.P. III	27/06/20
MASCARILLA	Vistas generales
JESSICA ORTEGA NAVA	Diseño en línea
Equipo de protección para fundición	Logotipo



Acercamiento

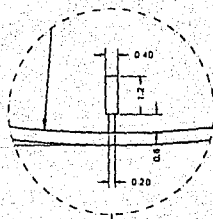
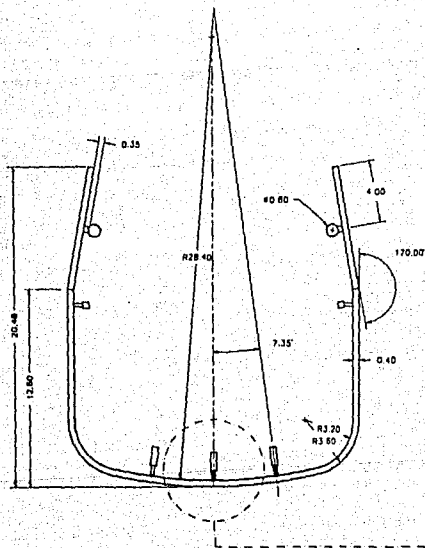
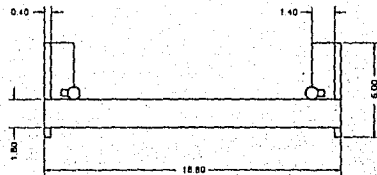
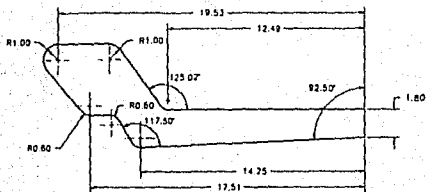


Acercamiento



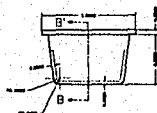
UNAM. U.A.D.I. T.E.P. III	27/mar/08
VISERA DE LA CARETA	Módulo generador
JESSICA ORTEGA NAVA	Centro de estudios
Equipo de protección para fundición	Equipo



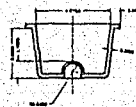


UNAM UADJ T.E.P. III	8/10/78
SOPORTE DE CARETA	Unica generacion
JESSICA ORTEGA NAVA	Calculo en cm
Equipo de proteccion para fundicion	Impreso

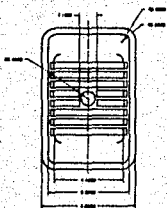




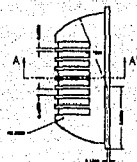
Vista superior



Corte A-A'



Vista frontal





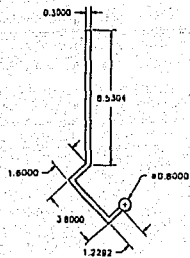
Vista lateral



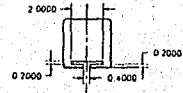
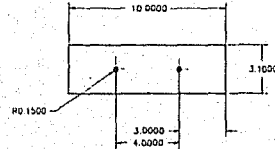
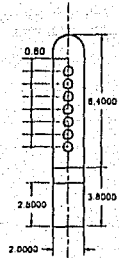
Corte B-B'

Vistas generales:

U.N.A.M. U.A.D.I.	27/09/88
PROTECTOR DE RUIDOS	Vistas generales
JESSICA ORTEGA NAVA	Diseño en orig.
Equipo de protección para fundición	 



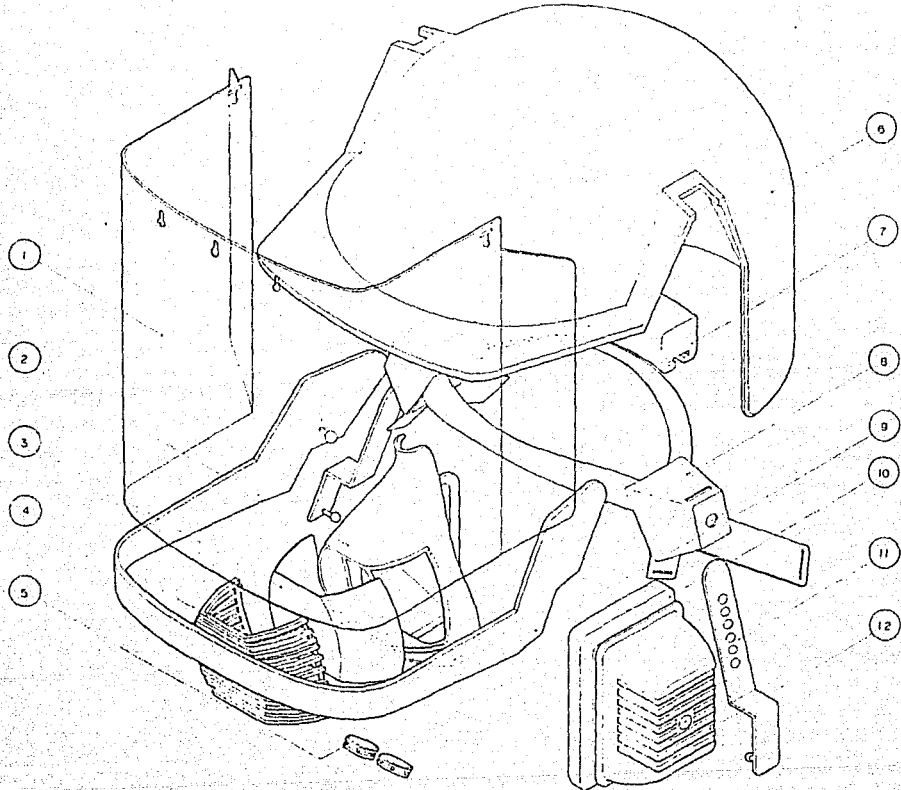
Soporte de audifonos



Acojinamiento del casco

UNAM U.A.D.I. T.E.P. III	87/In/08
PIEZAS VARIAS	México, generación
JESSICA ORTEGA NAVA	Diciembre de 2016
Equipo de protección para fundición	Equipo

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



12	2	Protector boca	PVC de densidad	Inyeccion
11	2	Soporte de casco	PVC de densidad	Inyeccion
10	2	Asiento de fondo	Fibrad/Flaxel L	Inyeccion
9	1	Soporte de torso	Policarbonato BD	Inyeccion
8	1	Soporte universal	Sinacrilato	Inyeccion
7	2	Almohadilla	Fibrad/Flaxel L	Inyeccion
6	1	Casco	Policarbonato	Inyeccion
5	2	Valvula	PVC de densidad	Inyeccion
4	1	Resaca	PVC de densidad	Inyeccion
3	1	Filtro	Ceramica	Trasparencia
2	1	Mascarilla	Sinacrilato	Inyeccion
1	1	Cara	Policarbonato s.d	Termoformado
Nº	Cantidad	Descripcion	Materia	Proceso

U.N.A.M. U.A.D.I.	Escuela
Equipo de protección para fundición	Escuela II
JESSICA ORTEGA HAVA	Ciclo
	Año de

Los materiales y el procesado para el equipo de protección son los siguientes:

PRODUCTO EQUIPO DE PROTECCION PARA TRABAJADORES DE LA FUNDICION.

SUBPRODUCTO CASCO
MATERIAL POLICARBONATO
EQUIPO INYECTORA
HERRAMENTAL MOLDE
NUMERO DE PIEZAS UNA

SUBPRODUCTO SOPORTE
MATERIAL SANTOPRENE *
PROCESO INYECCION
HERRAMENTAL MOLDE
NUMERO DE PIEZAS UNA

SUBPRODUCTO MASCARILLA
PROCESO INYECCION
MATERIAL SANTOPRENE *
HERRAMENTAL MOLDE
NUMERO DE PIEZAS UNA

SUBPRODUCTO REJILLA DEL FILTRO DE LA MASCARILLA
PROCESO INYECCION
MATERIAL POLIPROPILENO
HERRAMENTAL MOLDE
NUMERO DE PIEZAS UNA

SUBPRODUCTO VALVULAS DE SALIDA DE AIRE
PROCESO INYECCION
MATERIAL POLIPROPILENO
HERRAMENTAL MOLDE
NUMERO DE PIEZAS DOS

SUBPRODUCTO EMPAQUE DE VALVULAS
PROCESO INYECCION
MATERIAL SILICON
HERRAMENTAL MOLDE
NUMERO DE PIEZAS DOS

SUBPRODUCTO CARETA
PROCESO TERMOFORMADO
MATERIAL POLICARBONATO BAJA DENSIDAD
HERRAMENTAL MOLDE
NUMERO DE PIEZAS UNA

SUBPRODUCTO	SOPORTE DE LA CARETA
PROCESO	INYECCION
MATERIAL	POLICARBONATO BAJA DENSIDAD
HERRAMENTAL	MOLDE
NUMERO DE PIEZAS	UNA

SUBPRODUCTO	PROTECTOR DE OIDOS
PROCESO	INYECCION
MATERIAL	POLIPROPILENO
HERRAMENTAL	MOLDE
NUMERO DE PIEZAS	DOS

SUBPRODUCTO	SOPORTE DEL PROTECTOR DE OIDOS
PROCESO	INYECCION
MATERIAL	POLIPROPILENO
HERRAMENTAL	MOLDE
NUMERO DE PIEZAS	DOS

SUBPRODUCTO	INTERIOR DEL PROTECTOR DE OIDOS
PROCESO	INYECCION
MATERIAL	ESPUHADO DE HULE LATEX (FOAMED RUBBER LATEX.)
HERRAMENTAL	MOLDE
NUMERO DE PIEZAS	DOS

* El Santoprene es un material nuevo en México, es un hule vulcanizado que se procesa como un termoplástico. Sus características son las siguientes:

Alta calidad, bajo costo por pieza terminada, se procesa como un termoplástico, obteniéndose la flexibilidad y durabilidad de

un hule, pueden ser utilizadas en un alto rango de temperaturas desde 60 grados centígrados hasta 130 sin agrietarse o volverse pegajoso. Posee una gran resistencia al crecimiento de un corte durante la flexión, alta resistencia al rasgado, resistencia a la fatiga y una buena resistencia química a soluciones acuosas, así como a ácidos y bases. Es retardante a la flama (En su fórmula han sido añadidos aditivos retardantes a la flama.)

Se ahorra hasta un 30 por ciento en el peso de las partes, debido a la baja gravedad específica. Esto es, se producen más piezas por kilogramo de material. Elimina el curado y el mezclado de los lotes termofijos para producir tiempos de proceso con un factor hasta de 12 a 1. El desperdicio es reciclable y mantiene las propiedades del material virgen. (Datos brindados por Monsanto Elastómetros e Industrias Resistol S.A.).

El Policarbonato se selecciona por ser un material usado para altos impactos, es transparente, resiste muy bien las altas temperaturas, tiene una alta estabilidad dimensional es muy felexible.

El Polipropileno se usa por ser el más ligero de los plásticos, excelente resistencia a la rotura por fatiga y por esfuerzo, su flammabilidad es regular y resiste bien las altas temperaturas, también tiene alta resistencia a la tensión, prevee la resonancia y minimiza la transmisión del sonido.

El Espumado Kule Látex se usa por ser un material recomendado para aislamiento acústico así como por sus características de ser material muy cómodo para usarse en objetos que van en contacto con la piel del usuario, se usa para cojines, colchones, partes para autos, etc.

3.3 COSTOS

Es claro que una de las limitaciones de diseño más importantes es el costo del producto que tenemos en mente.

En el trabajo de tesis hay dos posibilidades para poder añadir los costos del trabajo realizado, el primero es el cálculo de los honorarios del diseñador, el otro es el cálculo de lo que saldría el proceso de diseño. Hablando con diseñadores ya titulados, ellos consideran que es más real hablar de los costos del proyecto, esto es el diseñador debe saber cuánto va a cobrar por el diseño realizado tomando en cuenta tiempo de investigación, tiempo de diseño y tiempo para la presentación del producto. En cuanto al cálculo de costos de producción es un poco menos real y esto generalmente lo hacen personas especializadas.

Como un propósito de que esta tesis este lo más completa posible se añadirán los dos aspectos mencionados en el párrafo anterior.

Generalmente el precio de venta se da en relación con los siguientes factores:

1. COMISION	30%
2. REPRESENTACIONES	10%
3. EMPAQUE	4%
4. PUBLICIDAD	4%
5. ALMACENAMIENTO	2%
6. UTILIDAD DEL FABRICANTE	8%
7. PRODUCCION	42%

La comisión promedio es del 30 por ciento aproximadamente. El fabricante también debe pagar aproximadamente un 10 por ciento del precio de venta a su representante de ventas, quien establece el contacto con los comerciantes individuales. De estos debe pagar publicidad, empaque, transporte y bodegas. Aunado a esto, el fabricante debe ganar un doce por ciento del precio al por mayor. Todas estas cantidades constituyen una limitación bien definida en el desarrollo del diseño.

Como las piezas propuestas son en su mayoría piezas de inyección a continuación se presenta un precio aproximado del costo de los moldes que se requieren:

PIEZA	NUMERO DE CAVIDADES	PRECIO DEL MOLDE
CASCO	UNA	30,000,000
CARETA	UNA	30,000,000
SOPORTE DE LA CARETA	UNA	20,000,000
SOPORTE UNIVERSAL	UNA	25,000,000
ALMOHADILLAS PARA EL CASCO	UNA	4,000,000
AJUSTE DEL ELASTICO	CUATRO	3,000,000
OREJERAS	DOS	12,000,000
SOPORTE DE OREJERAS	UNA	8,000,000
INTERIOR DE OREJERAS	UNA	4,000,000
MASCARILLA	UNA	20,000,000
REJILLA DEL FILTRO	UNA	8,000,000
VALVULAS	DOS	6,000,000
EMPAQUE DE LA VALVULA	CUATRO	5,000,000

		TOTAL 175,000,000

IV RESULTADOS

CONCLUSIONES

Ya una vez terminada mi labor como estudiante de diseño industrial permítanme dar mis conclusiones en una manera personal, ya que en el transcurso de toda esta tesis he utilizado "se hizo, se planeó, etc." al escribir de esta manera estoy pensando no solo en el trabajo que yo hice sino también en el tiempo de las personas que me asesoraron, me facilitaron información y que de algún modo ayudaron a que mi trabajo fuera lo más completo posible. Yo le agradezco a todas esas personas principalmente su amabilidad conmigo.

Generalmente los alumnos pensamos que el hacer una tesis es solamente un requisito que hay que cumplir, para mí fué algo más que eso, la tesis es lo que marca nuestro nivel de profesionalismo, es uno de los pocos trabajos o quizás el único que se desarrolla según nuestro libre albedrío desde el momento mismo de escoger el tema, y como ya no tenemos la presión de un horario de clase la responsabilidad del trabajo recae solamente en nosotros mismos. Y al hablar en la responsabilidad del trabajo me refiero a todo, a hacer una buena investigación, un buen análisis, y un buen desarrollo. A lo que quiero llegar es que la tesis es principalmente para nosotros mismos, es la manera de saber de cómo trabajamos sin que nos lleven de la mano.

Al concluir este trabajo de tesis creo que lo que logré fue un trabajo bien fundamentado, pensado y desarrollado. Digo esto por que todas las cosas que puse en mi diseño

tienen una razón de ser y de ninguna manera es el resultado de un capricho formal, estoy conciente que todos los diseños tienen siempre algo que se les puede mejorar y no creo que mi diseño sea la excepción, sin embargo los resultados pienso que son buenos ya que cumplen bien su función , su ergonomía y su estética.

CITAS

ENTREVISTAS HECHAS:

**DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE RIESGOS DE TRABAJO
I.M.S.S. Sr. Sergio Pacheco**

**DISTRIBUIDORA SEGURIDAD INDUSTRIAL
Mercado 1, 2.P.4**

**LABORATORIO DE INVESTIGACIONES SOMATOLOGICAS
Moneda 16, Centro.**

**MUSEO DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA Departamento de antropología física
Sr, Sergio López.**

**SIDERURGICA NACIONAL S.A.
Ciudad Sahagún, Hidalgo.**

LIBROS CONSULTADOS:

HUMAN PERFORMANCE ENGINEERING

A guide for system designers

Robert W. Bailey.

Bell Telephone Laboratories Pentice Hall, Inc.

PROCESOS BASICAS DE MANUFACTURA

H.C. Kazans Glenn E. Baker.

Ed. MC. Graw Hill

PLASTIC FOAMS

The physic and chemistry of produc performance and proces technology

Calvin J. Benning. Vol. 2

ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA

William Benton,

Publisher Helen Hemingway

Vol. 16

15th. edition

University of Chicago

ANTROPOMETRIA PARA DISEÑADORES

John Croney

Gustavo Gili, S.A.

Barcelona 1978

ANTROPOMETRIA PARA DISEÑADORES

John Croney Ed.

Gustavo Gili 1978

ENCYCLOPEDIA OF CHEMICAL TECHNOLOGY Raymond E. Kirk Donald F.

Ed. Othmer

Edición segunda

INGENIERIA HUMANA

Ernest James

Ed. Gustavo Gili

Barcelona 1981