

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Sede Ambato

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Tema:

**DISEÑO Y ELABORACIÓN DE CASCO PROTECTOR PARA
PARAPENTISTA**

Examen Complexivo Práctico

**Previo a la obtención del título de Tecnólogo en diseño de objetos y
control de procesos industriales**



Autor: Sebastián Jara

Tutor: Hernán Paredes

Ambato, julio del 2002

Hernán Paredes
6-I-2006



**SECRETARÍA GENERAL
PROCURADURÍA**

Ambato, 18 de agosto de 2002

Ingeniero

EDISSON VIERA

Director de la Escuela de Diseño Industrial PUCESA

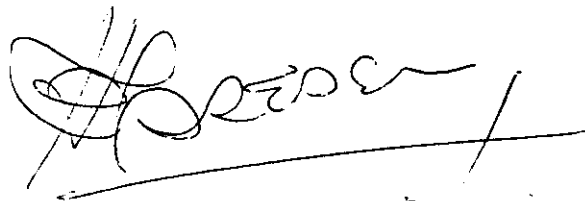
Ciudad

De mi consideración:

Del análisis de la propuesta de los Exámenes Complexivos Prácticos presentados por los señores: Sebastián Jara y Antonio Dueñas, los mismos que cumplen los requisitos planteados para los fines consiguientes.

Con sentimientos de consideración, me suscribo de ustedes.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'HERNAN PAREDES', written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.

ARQ. HERNAN PAREDES

DEDICATORIA

**Son tantas las personas, momentos y situaciones
que se presentaron a lo largo de mi carrera
como estudiante, y no quiero olvidar a nadie así
que este trabajo lo dedico a usted, a la persona que
se interesó en leer, instruirse, soñar y deleitarse,
o simplemente se limitó sentarse en el banco**

AGRADECIMIENTO

**Con el más entrañable amor a mi familia
a Papá y Mamá, al Bastín, al Davicho, la Ani,
a la Nelly y al Emilio, pero el más especial
al enano que me hizo comprender la
seguridad de los deportes extremos.**

INDICE

1. Carátula
2. Agradecimiento
3. Dedicatoria
4. Índice

CAPÍTULO I

1. Planteamiento del problema	1
1.1. Contextualización	1
1.1.1. Macro	1
1.1.2. Mezo	1
1.1.3. Micro	1
1.2. Formulación del problema	2
1.3. Delimitación del objeto de estudio	2
1.4. Justificación	3
1.5. Objetivos	4
1.5.1. Objetivo General	4
1.5.2. Objetivos Específicos	4

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación	5
2.1.1. Fundamentos sociológicos	5
2.1.2. Fundamentos Técnicos	5
2.2. Conceptualización	6
2.2.1. Definiciones	6
2.2.2. El arnés o silla	9
2.2.3. Instrumentos	11
2.2.4. El casco protector	12
2.2.5. La historia del casco	12

2.2.6. La evolución del casco	13
2.2.7. Los cascos y sus diferencias	17
2.2.8. Consideraciones sobre los cascos	21
2.2.9. Probándose el casco	22
2.2.10. Consejos para el cuidado del casco	24
2.2.11. Cuando reemplazar su casco	26
2.2.12. Razones para un cambio de casco	27
2.2.13. Análisis de repertorio	27
2.2.13.1. Kiwi	27
2.3. Diseño	29
2.3.1. Elementos del diseño	30
2.3.2. Elementos	30
2.3.3. Elementos visuales	31
2.3.4. Elementos de relación	34
2.3.5. Elementos prácticos	35
2.3.5.1. Fuente de inspiración	35
2.3.5.2. Significado	35
2.3.5.3. Función	36
2.3.6. Categoría del diseño	36
2.3.6.1. Simetría	36
2.3.6.2. Repetición de módulos	38
2.3.6.3. Tipos de repetición	39
2.3.6.4. Repetición y gradación	39
2.3.6.5. Módulo a ocuparse	40
2.4. Ergonomía	40
2.4.1. ¿Qué es ergonomía?	40
2.5. La musculatura	42
2.5.1. ¿Qué son los músculos?	43
2.5.2. ¿Cuántas clases de músculos hay?	43
2.5.3. Músculos de la cabeza y cuello	44
2.5.4. Parálisis musculares	45
2.5.5. Lesiones de la cabeza	46
2.5.6. Así trabajan los cascos	46

2.6. Antropometría	48
2.7. Materiales que se utilizan para la elaboración del casco	49
2.7.1. Plásticos reforzados con fibra de vidrio	49
2.7.2. El plástico reforzado o plástico estructural	50
2.7.3. Métodos de fabricación	53
2.7.4. Materias primas a consumir	54
2.7.5. Fabricación de las piezas de moldeo por contacto	55

CAPÍTULO III

3. Metodología	65
3.1. Fases de la investigación	65
3.2. Construcción de la información	65
3.2.1. Técnicas y diseño de instrumentos para la recolección de información	66

CAPÍTULO IV

REPRESENTACIÓN DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4. De la Encuesta	67
4.1. Entrevista y conclusiones	73

CAPÍTULO V

5. La propuesta	75
5.1. Antecedentes	76
5.2. Justificación	76
5.3. Objetivos	76
5.4. Fundamentación General de la encuesta	76
5.5. Materiales	76
5.6. Diseño escogido	77
5.7. Proceso constructivo	77

5.7.1. Formas aerodinámicas	82
5.7.2. Especificaciones técnicas	84
5.7.2.1. Conclusión	85
5.8. La marca	89
5.9. El logotipo	89
6. PRESUPUESTO	92
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
8. GLOSARIO	95
9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	96

CAPÍTULO I

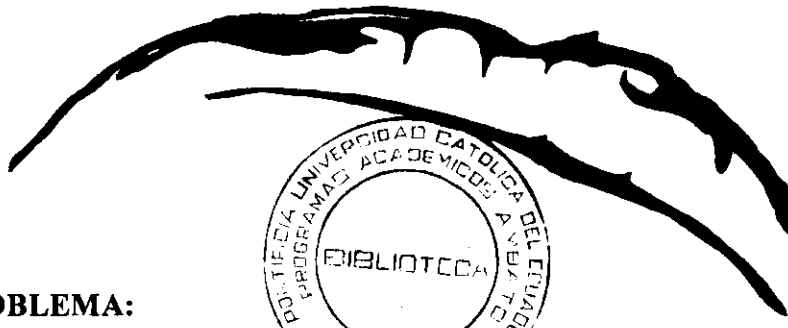
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3. DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.4. JUSTIFICACIÓN

1.5. OBJETIVOS



1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

El Ecuador es un país de enorme biodiversidad, cuenta con cuatro regiones naturales con características bien definidas en cuanto a productividad, recursos naturales y belleza, sin embargo, atraviesa una crítica situación socio-económica y política que mantiene al país, en condiciones cada vez más difíciles. A pesar de esto su población se esfuerza por salir adelante y luego del trabajo siempre deja un espacio para la recreación.

1.1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1.1. MACRO:

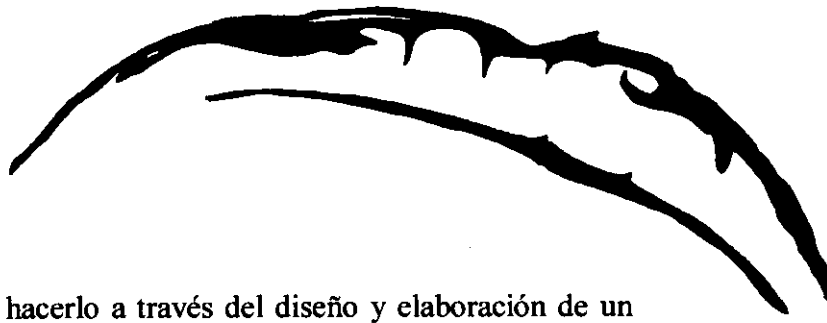
En la actualidad los deportes de riesgo son una atracción para jóvenes y adultos.

1.1.2. MEZO:

Uno de estos deportes es el parapentismo en cuya práctica se pone en juego la vida, ya que no solo depende de tu habilidad como deportistas, sino también de las circunstancias climatológicas que presenta la naturaleza, una eventualidad de estas o de mal manejo del parapente podría significar la ruptura de piernas, brazos, o cabeza, la afección de las extremidades es más fácil de tratar, pero los impactos o golpes en la cabeza podrían ser mortales o dejar muy graves secuelas.

1.1.3. MICRO:

Razón por la cual es necesario poner especial cuidado en la protección del la cabeza de estos deportistas.



Considero que es necesario hacerlo a través del diseño y elaboración de un casco con características específicas para parapentistas.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Incide el proceso y elaboración de cascos específicos en la protección de los parapentistas?



1.3. DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

- Delimitación temporal

El investigador seleccionó para su objeto de estudio el periodo comprendido entre febrero del 2002 hasta Noviembre del 2005, periodo en el que se construirá la propuesta.

- Delimitación espacial

Se señala como área espacial de trabajo, las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi y Tungurahua; lugares de los grupos y clubs de parapente más importantes en el Ecuador, así también muy favorables por sus montañas y posiciones geográficas.

- Delimitación contextual

El objeto de estudio se construirá dentro del espacio preparado como taller para diseño practico y elaboración del casco para parapente



1.4. JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

El tema propuesto se justifica por que se considera que existe una compleja situación en relación al objeto de estudio.

Partimos del genuino deseo de acrecentar la protección a los practicantes de parapente.



Es imprescindible el uso de un casco como parte del equipo para la práctica del vuelo en parapente, así como para otros deportes de riesgo, y dado a que la población del Ecuador en su mayoría es población joven, constituyen en este sector los potenciales usuarios de estos artículos.

La crisis socio-económica que vive el país ha producido desempleo, subempleo y migración, de allí la necesidad de acoger la creatividad de jóvenes que se desempeñan en el diseño y elaboración de productos no tradicionales, cuya fabricación puede contribuir a la creación de nuevas fuentes de empleo.

En nuestra ciudad se en cuenta con materiales, artesanos e industrias que pueden fabricar algo así, simplemente se tiene que comenzar a trabajar en un proyecto que es ya factible.

Dado a que es un nuevo campo de fabricación, y que está dirigido a un sector específico de deportistas, se contará con la colaboración de miembros del Parapente Ambato Club, quienes como potenciales clientes y conocedores del tema, supervisarán y comprobarán la idoneidad del casco.



1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo General

Proteger y dar seguridad a los parapentistas.



1.5.2 . Objetivos Específicos

- Proteger la cabeza de los parapentistas.
- Diseñar y elaborar un casco protector para parapentistas que brinde comodidad, seguridad, funcionalidad y protección.
- Analizar característica que deben ser mejoradas en los cascos para deportistas practicante de parapente.

CAPÍTULO II

2.1. FUNDAMENTACIÓN

2.2. CONCEPTUALIZACIÓN

2.3. DISEÑO

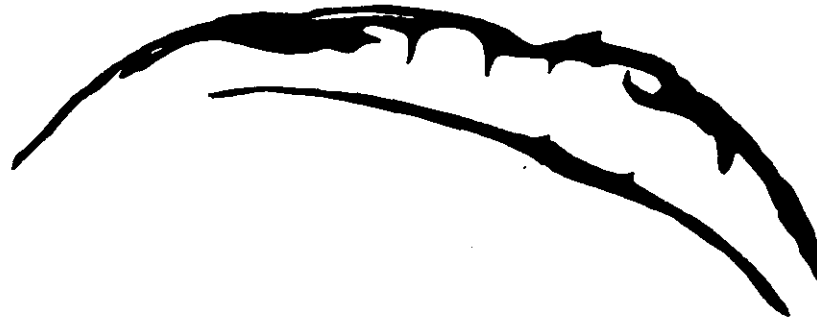
2.4. ERGONOMÍA

2.5. LA MUSCULATURA

2.6. ANTROPOMETRÍA

2.7. MATERIALES QUE SE UTILIZAN PARA LA

ELABORACIÓN DEL CASCO



2. FUNDAMENTACIÓN:

El trabajo presenta un enfoque crítico pro positivo que trata de ofrecer alternativas de solución a los problemas socio económicos en base al desarrollo de la creatividad, considerándolo como el paso inicial para la creación de empresas fabricantes de productos no tradicionales.



◆ Fundamentos Sociológicos

Se concibe la sociedad como un ente histórico social , que nace se desarrolla Y se transforma , y a la educación como un elemento cuyo fin trascendental es transformar positivamente al individuo, desarrollando su inteligencia , su creatividad , sus habilidades y destrezas , las aptitudes y valores del humanismo , para con ello aportar a la transformación de la sociedad.

Un modelo educativo transformador se proyectará al "Desarrollo de la Creatividad."

◆ Fundamentos técnicos

Se parte del hecho de que un buen diseño es la mejor expresión visual de algo ya sea esto un mensaje o un producto . El diseñador debe buscar la mejor forma de diseñar , fabricar , distribuir y cubrir las necesidades del cliente fiel y eficazmente. Su creación no debe ser solo estética sino también funcional , reflejando el gusto de su época .

2.2. CONCEPTUALIZACIÓN

2.2.1. Definiciones

El parapentismo es un deporte de riesgo cuya practica requiere contar con un equipo apropiado. Se empezará por dar una breve descripción de los artículos indispensable para este deporte sus características y su funcionamiento.

El equipo de vuelo básico se compone de:

- PARAPENTE
- ARNES
- CASCO
- INSTRUMENTOS

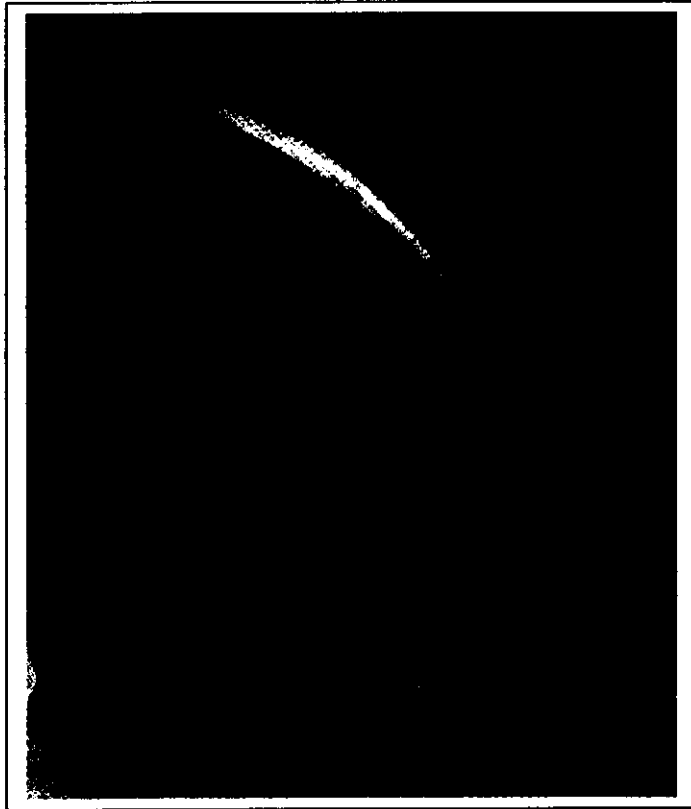
El parapente es un paracaídas.- "Es un planeador diseñado para volar en base al concepto de un "perfil aerodinámico flexible", siendo sus características básicas la de poder despegar de una montaña y la de ser completamente gobernable en su trayectoria y dirección.

Aunque su apareamiento y desarrollo se inicia en Francia, (el área de Grenoble) el concepto del diseño se lo debe a Samuel Guitte (Alemania) , 1959, Prof: John Nocolaides (USA) 1962 quienes profundizando al estudio de un perfil aerodinámico flexible ultraliviano, concluyen en el perfil de "celdillas" inflables.

El perfil aerodinámico por su conformación , similar a una gota de agua al cortar el fluido del aire con su movimiento , produce sustentación o capacidad de volar."



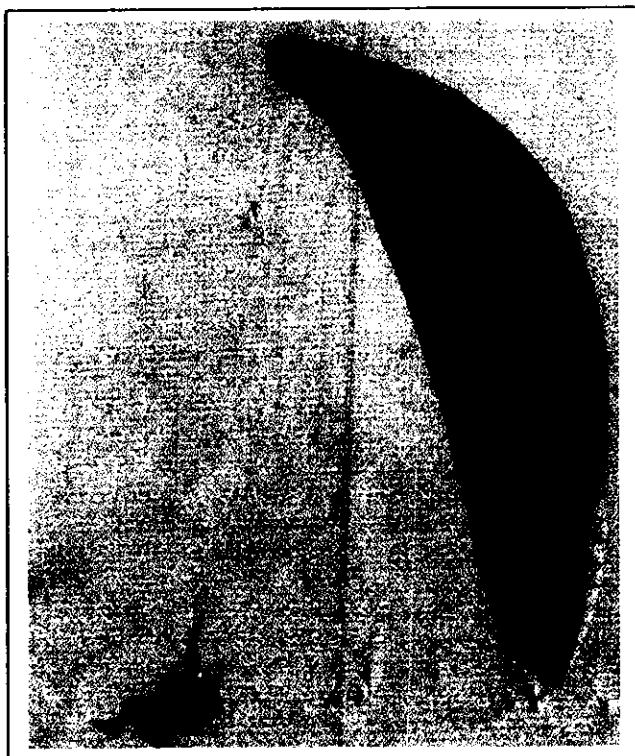
Fig.1



El aire, al recorrer una mayor distancia por la parte superior del perfil, tiene que separar sus moléculas y perder presión al adquirir mayor velocidad, en el caso opuesto, al recorrer menor distancia en la parte inferior del perfil, a menor velocidad, gana presión siendo la sustentación el resultado de este efecto de succión y empuje, hasta este punto sin importar la existencia de viento o no.

La sustentación es el resultado de la diferencia de presiones en un perfil aerodinámico cuando este se pone en movimiento ya sea por medios mecánicos o físicos.

Fig. 2



El parapente tiene varias especificaciones según su rendimiento y clase, los de clase I son de aprendizaje, de poca envergadura y gran cuerda, son lentos y de poco alcance, teniendo un planeo de 3.1 o 4.1.

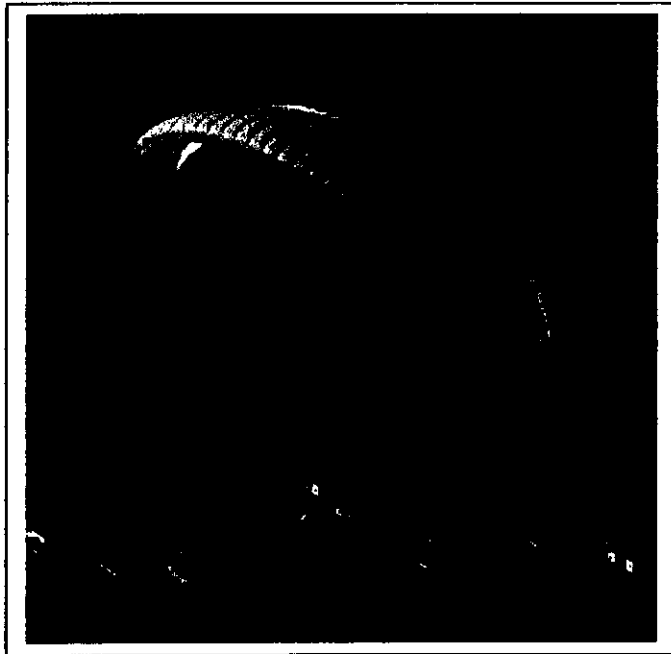
Los de clase II son para pilotos novatos - intermedios, tienen mayor envergadura y menor cuerda, mayor velocidad y un planeo entre 5.1 a 7.1.

Los de clase III son para pilotos avanzados, rápidos y ágiles, tienen un planeo superior a 8.1.

El parapente tiene dos velocidades, la máxima con los bastones de mando totalmente sueltos y la de frenado con los bastones de extendidos al pecho.



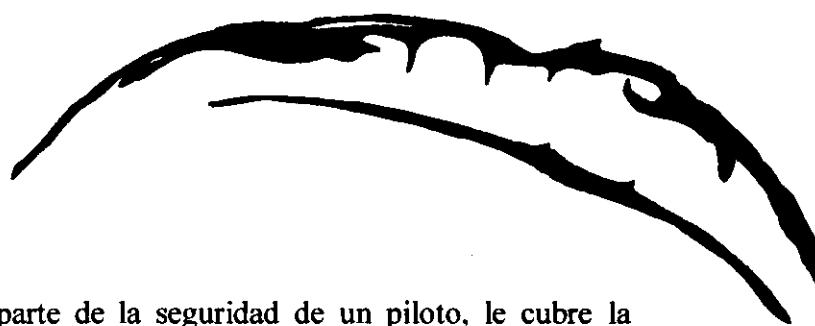
Fig. 3



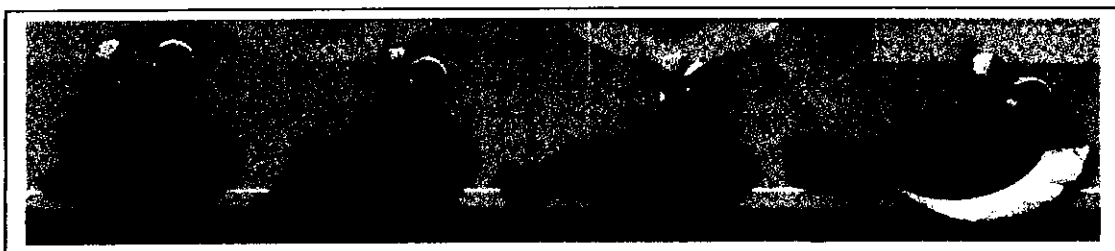
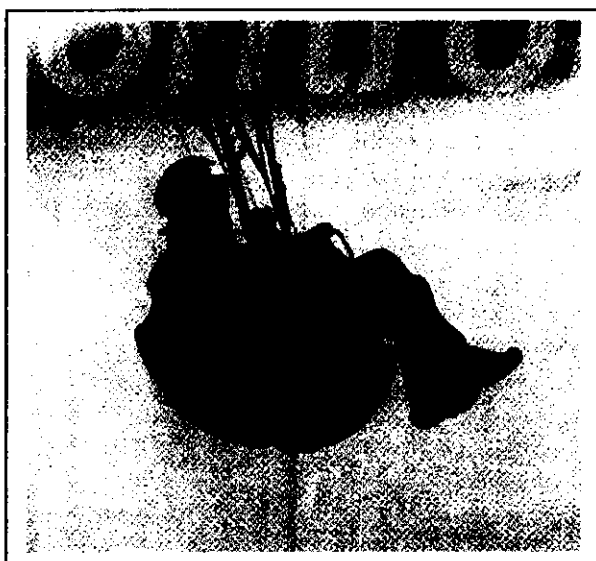
2.2.2. El arnés o silla

El arnés o silla de vuelo es también una de las piezas más importante en cuanto al equipo de vuelo se refiere.

Existen sillas que van desde las más simples echas a base de costuras reatas que forman una silla de bombero la cual, se un a un mosquetón que al empacarse puede llegar a ocupar un espacio tan pequeño como 10 cm², mientras que las sillas completas y equipadas con un sistema de airback, mochila, acnelback e incluso algunas más extravagantes que contienen un sistema de masajeador incluido.



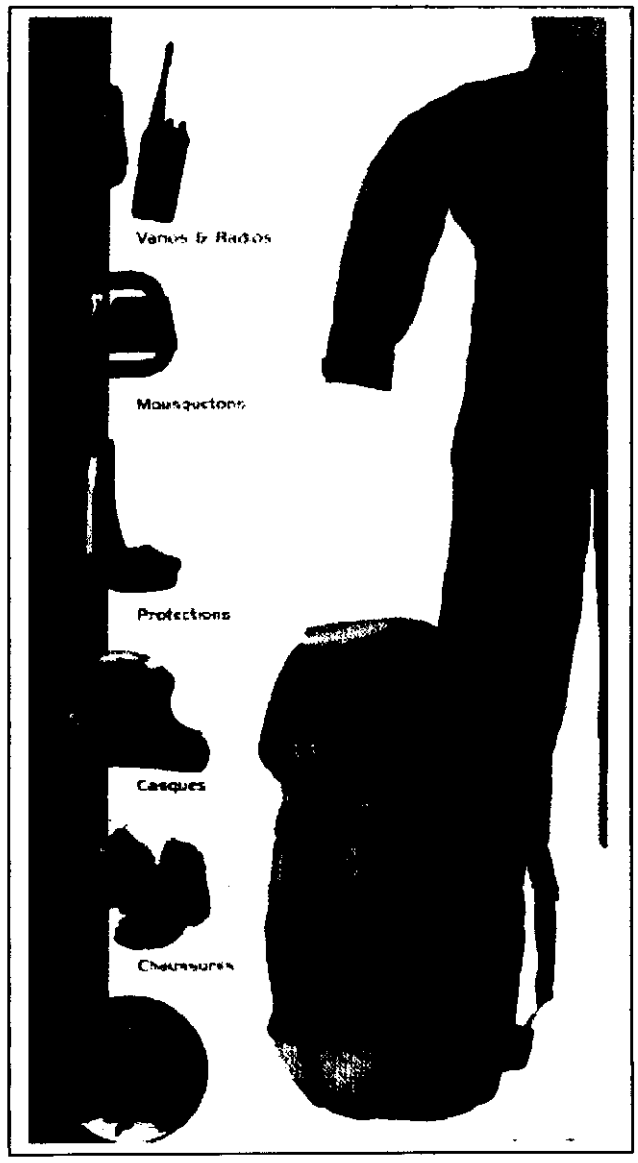
Las sillas también forman parte de la seguridad de un piloto, le cubre la columna vertebral, muslos, y de igual manera da protección al cuello y cabeza.





2.2.3. Instrumentos

Los más importantes instrumentos de vuelo que podemos mencionar son:
radio, altímetro, várior.





2.2.4. El casco protector

Una pieza fundamental del equipo de vuelo es el casco protector de parapente que fue estudiado por el investigado; Harry Hurt de la universidad de California del sur (University of Southern California).



El artículo se titula " Factores cursantes de accidentes e identificación de las medidas de protección", pero se refiere usualmente como el reporte de Hurt (The Hurt Report) en homenaje a su autor.

Esta y otros investigaciones han establecido que el casco salva vidas al reducir daños cerebrales. La investigación probó falso los mitos sobre que el casco causa rupturas de cuello, bloquea la visión, disminuye la audición, causa extremo calor, etc.

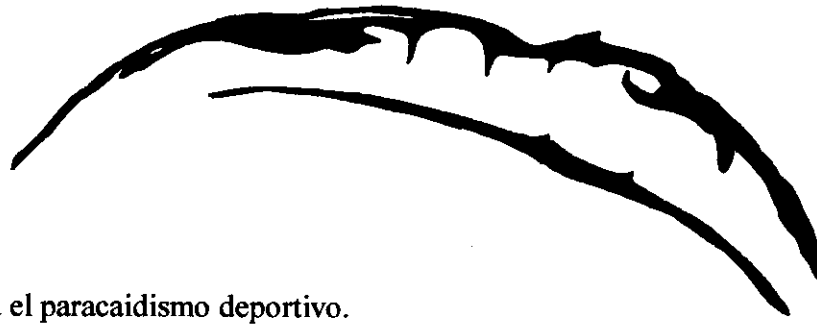
Los parapentistas informados usan el casco cada vez que se dirigen a realizar un vuelo.

El casco debe ser ligero, seguro debe brindar protección, mas que todo en el área temporal del cráneo.

Es recomendable uno que permita escuchar el aire (medio casco, o de apertura en el área de oídos).

2.2.5. La historia del casco de parapente

La necesidad de la confección de un casco protector para la gente que practicaba el paracaidismo de montaña, comenzó en el año de 1956, el fundador de



la empresa N.A. Helmets practicaba el paracaidismo deportivo.

No existían por ese entonces cascos ni menos aún fábricas para dicha actividad. Es en Suiza, donde se creó el primer casco protector, destinado al uso en paracaidismo, y casi de inmediato para la acrobacia aérea deportiva.



Por esa necesidad fueron pioneros absolutos en el diseño y la manufactura de cascos.

Estos inicios seguidos por la fabricación de cascos militares para vuelo, definieron para siempre el nivel de exigencia y la filosofía de trabajo de N.A. Helmets. La aplicación del llamado criterio aeronáutico, que privilegia la excelencia del producto, estuvo siempre por sobre encima de todo otro interés y en cuanto a diseños, siempre fueron creadores.

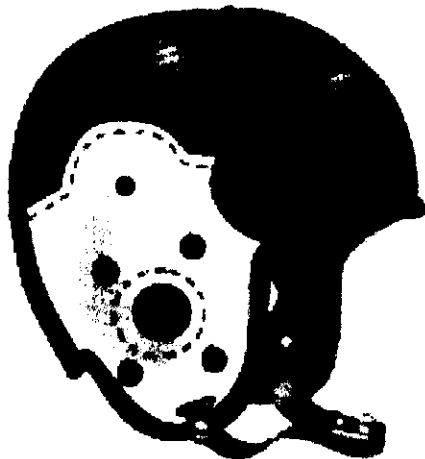
2.2.6. La Evolución del Casco

Comenzando con el casco abierto que en sus primeras apariciones en 1920, puso énfasis en la protección frontal con su material base; el cuero.



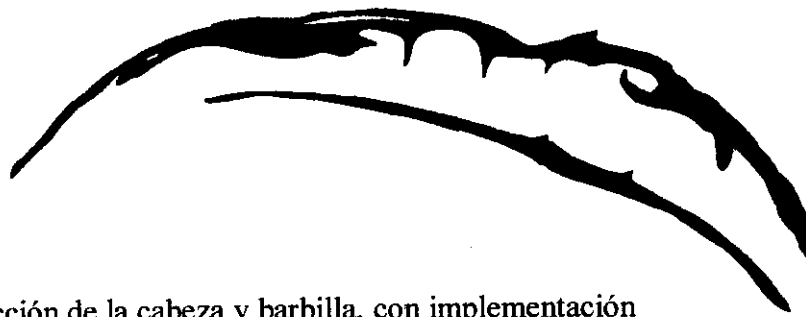


En los años treinta, el boxeo aporta a más de protección colores.



En 1940, el plástico empieza a reemplazar gradualmente al cuero.

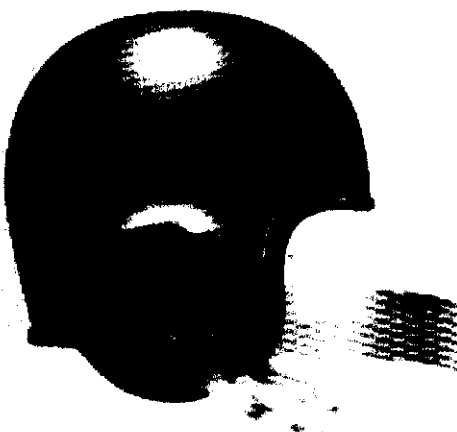


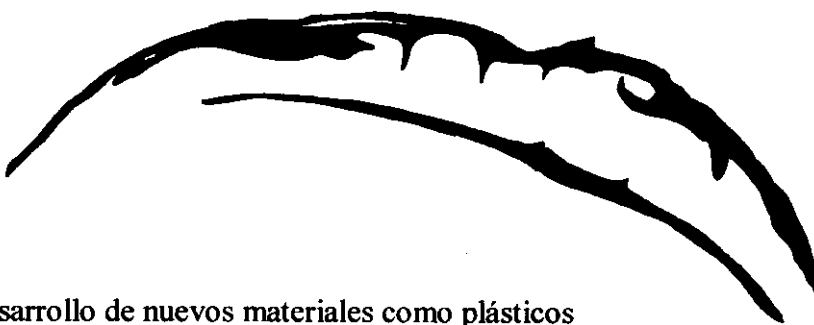


En 1950, se mejora la protección de la cabeza y barbilla, con implementación de materiales de mayor resistencia.

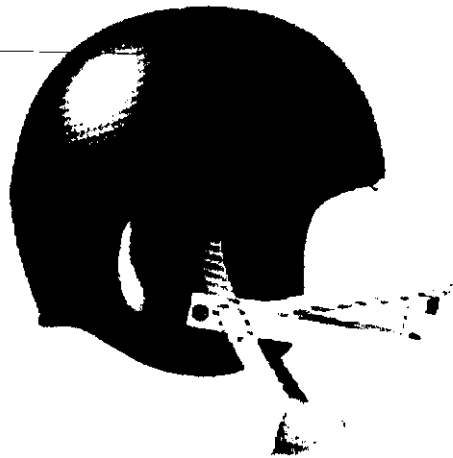


En 1960, aparecen las protecciones maxilares, protegiendo conjuntamente la nariz.





En 1970, se caracteriza el desarrollo de nuevos materiales como plásticos reforzados y en algunos casos incluso piezas metálicas.



En 1980, se mejoran las capas interiores para amortiguar los contactos, se da más énfasis al diseño confortable y a la absorción de impactos e incluso a canales de ventilación.




Hoy en día los cascos tienen un énfasis mayor en comodidad y también en aerodinámica.



2.2.7. Los cascos y sus diferencias

Los cascos diferentes son para funciones diferentes, cascos duros de constructores son usados por obreros de la construcción, cascos de fútbol americano, son usados por los deportistas y boinas por militares. Los cascos de parapente son sofisticados y especializados para la función que sirven, han sido desarrollados cautelosa y científicamente a través de los años. En nuestro medio la población tiende a utilizar en ciertos casos una cosa por otra o lo más accesible, así no cumpla una u otra pequeña condición.

Por ejemplo, los cascos que son utilizados para una actividad específica son sustituidos por otros tipos que sin duda prestan un mismo servicio pero esto no quiere decir que sea un óptimo, satisfactorio, adecuado y sobre todo el correcto.



Tres componentes básicos trabajan juntos para proteger un casco exterior, un revestimiento que absorbe impactos, un relleno y un sistema de retención. Lo que vemos primeramente es el casco exterior es usualmente construido de una clase de fibra termoreforzado o de termoplásticos como: policarbonatos, estos últimos no son fabricados en nuestro país por no tener la tecnología necesaria y adecuada.

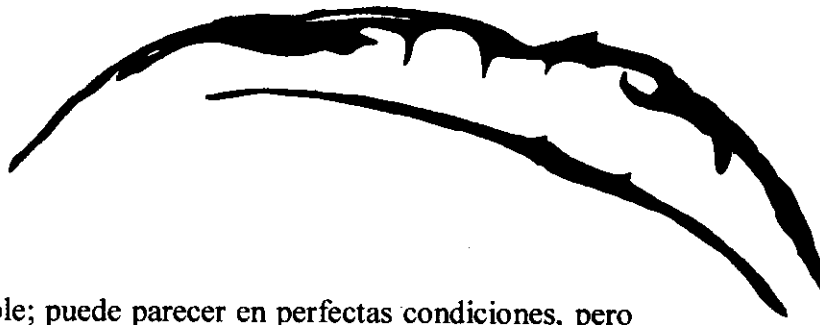
Esto es un material muy duro, pero diseñado con el propósito de dispensar la energía del impacto para disminuir la fuerza antes de que llegue a su cabeza. Pero el casco no puede actuar por si solo para protegerlo.

En los elementos de protección, dentro del casco exterior esta un importante revestimiento que absorbe el impacto. Este es usualmente construido de polisterina (generalmente llamado esterofan) Este es un colchón que formado una capa densa, absorbe el choque en el momento que el casco para y su cabeza tiende a seguir moviéndose por inercia.

Esencialmente, el casco exterior y el revestimiento se autodestruyen si el choque es intenso al desviar las fuerzas del impacto a través del material del casco.

Mientras más energía sea reflejada o absorbida, menos llegara a su cabeza a causarle daños. Se debe tomar en cuenta también que el casco tiene que estar fijo a la cabeza, para que la compactación ayude a absorber golpes, por que la desigualdad y movilidad de casco son causan doble impacto, primero el impacto con el casco el cual es absorbido medianamente por el vacío, entre la cabeza y el casco, el segundo impacto es absorción y contacto de la distancia hueca entre el recubrimiento protector y cabeza.

Algunos cascos separan láminas de metal, mientras que otros sufren rajaduras o se rompen si son severamente impactadas. Esta es una forma que el casco funciona para absorber el choque. Este es el efecto deseado. El daño al



revestimiento puede parecer invisible; puede parecer en perfectas condiciones, pero no tienen la misma capacidad de absorción de golpes y debe ser reemplazado.

El relleno para el confort es la esponja que se encuentra mas cerca de su cabeza. Este ayuda a mantenerlo confortable y ayuda a que el casco le quede justo. En algunos cascos, este relleno puede ser removido por labores de limpieza. En otros cascos las esponjas son un accesorio que tiene que ser adherido por el comprador para un ajuste mejor.

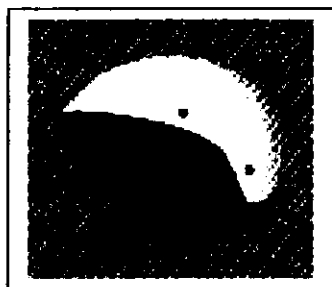


El sistema de retención, o la correa a través de su barbilla, es muy importante. Esta es la pieza que mantiene al casco ajustado a su cabeza en caso de accidente. Una correa está atada a cada lado del casco. Cada vez que se coloca el casco, se debe unir las correas por seguridad.

Mientras el color, el diseño y el precio forman parte de una decisión sobre que casco comprar, se debe pensar primeramente en la protección. Un casco con una protección maxilar protege de mejor manera el rostro de un deportista, ya que un casco abierto mantiene la posibilidad de que un golpe frontal pueda dañarlas partes del rostro, así como también dientes.

Algunos cascos abiertos tienen una protección de mandíbula movable que es muy fácil de ajustar y se puede operar con una sola mano.

Casco Abierto:





Casco Abierto con protección de barbilla



Un casco de tres cuartos no cubre la cara es también de preferencia para algunos pilotos de parapente. Esta clase de cascos son construidos con la misma clase de elementos, pero no ofrece la misma protección a la cara y a la barbilla.

Cascos que cubren la mitad de la cabeza protegen la cabeza aún menos. Además esta clase de cascos tienen mas probabilidad de desprenderse al impacto. Entonces estos cascos no son recomendables.

Actualmente hay muchos cascos y de buena calidad pero al adquirirlos es algo complicado puesto que en el país no existe un consumo masivo ya que el parapente es relativamente un deporte nuevo, y es por esto que las personas que adquirieron cascos de parapente, han sido adquiridos por algún viaje al extranjero o enviados de igual manera desde el exterior hacia nuestro país, lo que hace que su costo aumente excesivamente.

Los días de cascos pesados e incómodos han pasado. Actualmente, los cascos están construidos de materiales livianos y cada año, los fabricantes de cascos están mas interesados en construir cascos de bajo costo, mas fuertes y mas confortables.



2.2.8. Consideraciones sobre los cascos

Algunas de las consideraciones que debe tener una persona el momento de adquirir un casco protector, son varias ya que a parte de fallas existen diferentes modificaciones que se adaptan a diferentes usuarios.



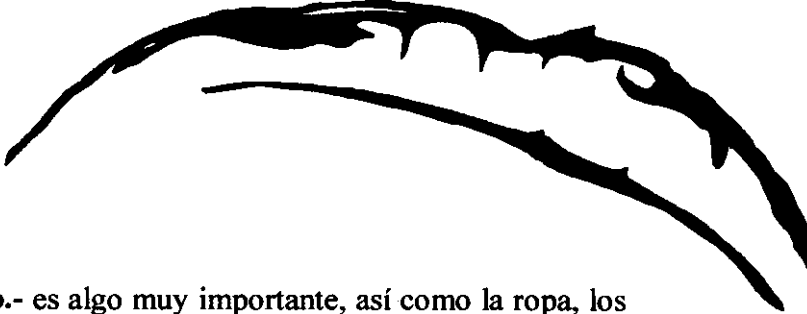
La mejor manera para escoger un casco es asegurarse de que el casco satisface con los requisitos mínimos de seguridad. El precio no significa necesariamente que un casco es mejor que otro. El precio puede reflejar solamente que uno esta hecho a mano y el otro esta fabricado por una máquina, además puede ser que el precio refleje algunos detalles del estilo, de la pintura o del sistema de ventilación.

- ◆ **Impacto:** La capacidad de absorber el choque que tiene el casco.

- ◆ **Penetración:** La habilidad de un casco para resistir un golpe de un objeto afilado.

- ◆ **Retención:** La habilidad de la correa de la barbilla para mantenerse atada sin romperse o estirarse.

- ◆ **Visión Periférica:** El casco debe proporcionar un mínimo de visión lateral de 105.25 grados a cada lado. (Normalmente la visión periférica de la mayoría de las personas es aproximadamente 90.25 grados a cada lado).

- 
- ◆ **El Tamaño Correcto del Casco.**- es algo muy importante, así como la ropa, los cascos tienen también tallas: large medium, small. Aparte de esto, algunas marcas de cascos vienen con esponjas adheridas que van a ser colocadas por los usuarios, estas esponjas dan ajuste para una mayor protección puesto que tienen un ancho de 1 a 2 cm.

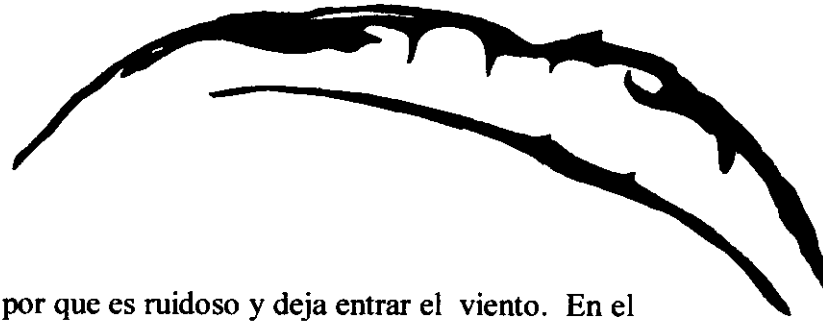
El tamaño de un sombrero es un buen principio, pero el usuario no sabe el tamaño de su sombrero. Tome las medidas de su cabeza en la circunferencia más grande. Justamente encima de las cejas, sobre las orejas y alrededor de la parte trasera de la cabeza, hágalo varias veces y escoja la medida más grande. Algunos cascos están marcados solo con pequeño, mediano, grande o extra grande. Desafortunadamente los tamaños de los cascos no varían tal como los tamaños de los zapatos. La única manera de conseguir un casco que se ajuste bien es probárselo.

2.2.9. Probándose el casco

Sostenga el casco por las correas de la barbilla. El fondo del casco debe estar enfrente de usted con el frente del casco apuntado hacia abajo. Ponga los dedos pulgares en el interior de las correas, balanceando el casco con las puntas de los dedos, Separe los lados del casco deslice el casco en la cabeza.

El casco debe ajustarse cómodamente y puede sentirse un poco apretado hasta que encaje en la cabeza correctamente. Hay que asegurarse que el casco quede exactamente en la cabeza.

No debe estar inclinado hacia atrás como un sombrero. Debe recordar que si un casco es demasiado grande, hay varias cosas que pueden pasar. El casco se moverá de arriba abajo en la cabeza cuando el usuario menos lo quiera. Puede ser



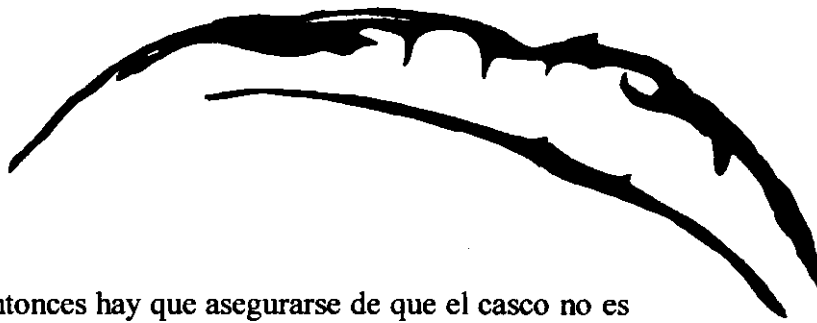
muy molesto llevar un casco flojo, por que es ruidoso y deja entrar el viento. En el caso de que suceda un accidente, puede que el casco se resbale de su cabeza.

- Una vez que se coloca el casco, deben hacerse otros chequeos, antes de abrochar las correas de la barbilla.
- Los rellenos deben tocar las mejillas sin que presionen con incomodidad.
- No debe haber espacio entre la sien y los rellenos del frente de las cejas.
- Si el casco tiene un relleno en la parte de atrás del cuello, no debe empujar el casco de la parte posterior de la cabeza.
- En los cascos que cubren toda la cabeza, se debe empujar la parte de enfrente de la barbilla.
- El casco ni la visera deben tocar la nariz o la barbilla, si toca la nariz o la barbilla cuando empuje, lo harán cuando conduzca.
- Cuando el casco esté ajustado en su cabeza con las correas ajustadas, mueva el casco de lado a lado y de arriba abajo con las manos. Si el casco le queda correctamente, el cuero cabelludo debe moverse al mismo tiempo que el casco se mueve.
- El casco puede causar una pequeña presión en la cabeza.
- También se debe recordar que el casco se aflojará un poco con el uso, entonces, el casco nuevo debe estar lo mas ajustado que uno pueda soportar confortablemente.



Con las correas de la barbilla aseguradas, manteniendo la cabeza derecha, se pueden realizar varios movimientos como giros y también tirones en diferentes ángulos. Si el casco queda a la medida, el usuario no se lo podrá quitar. Si el usuario puede quitarse el casco este demasiado grande.

Cuando una persona siente alguna parte de su cabeza adolorida luego de usar el casco, o a su vez su frente presenta manchas rojas, esto quiere decir que los puntos de presión en la cabeza pueden ser incómodos y pueden causar dolor de



cabeza después de un viaje largo, entonces hay que asegurarse de que el casco no es la causa del dolor de cabeza. Pero si el dolor es causado por el casco, hay que cambiar este casco por uno de mayor tamaño, o compre un casco de marca diferente. Las cabezas humanas no son todas de la misma forma, como tampoco los cascos son de la misma forma.



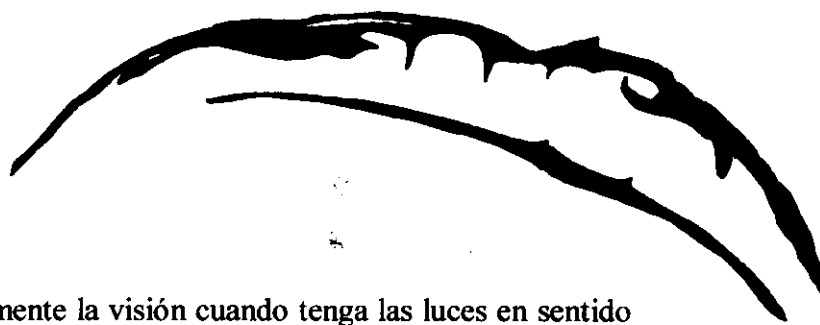
Las formas y adaptaciones cambian mucho, por lo cual encontrar un casco adecuado, en algunas ocasiones resulta un trabajo mucho más arduo de lo que se piensa.

Se debe tener toda la serenidad y paciencia, para escoger un casco. Una persona responsable sabe que el confort es algo importante así como mayormente su seguridad. Para una persona inteligente y segura el costo es algo secundario.

El momento de adquirir un equipo de protección el cliente tiene que darse cuenta de que este es el adecuado para la actividad uso y sobre todo para su persona.

2.2.10. Consejos para el cuidado del casco

- Se debe seguir las instrucciones de la compañía productora del casco con respecto al cuidado de su casco.
- Úsese únicamente el jabón mas suave y recomendado para el casco.
- Evítese cualquier líquido de limpieza, basado en petróleo, sobre todo si se posee un casco de polycarbonatos. El exponer el casco a agentes de limpieza fuertes, podría causar que el casco se descomponga y pierda sus valores de protección.
- Se debe mantener la careta de protección limpia. Normalmente jabón suave con un paño de tela suave será suficiente. Si hay algún rasguño en la careta protectora del rostro, deberá ser reemplazarla. Un visor o careta protectora con rasguños o raspones puede molestar la visión. Por la noche esta podría



hasta distorsionar peligrosamente la visión cuando tenga las luces en sentido contrario a donde se dirija.

Un casco puede parecer duro y fuerte, pero se debe manejar como un artículo frágil. Esto significa que no se puede dejar caer un casco en superficies duras. Esto puede dañar un casco. Recordando que la función de un casco es la de absorber el impacto de un accidente.



No es una buena idea guardar un casco cerca de gasolina o fluidos de limpieza, de humos nocivos o del calor excesivo. Los materiales del casco pueden reaccionar químicamente a estos factores. Daños causados de esta manera pueden ser notable, pero más a menudo, estos daños son visibles.

Cuando se deja de utilizar un casco es necesario colocarlo en un lugar seguro preferiblemente en una superficie horizontal. Esto significa colocar el casco en el suelo, o guardado en un closet.

Esta si bien es una buena idea, se debe tomar en cuenta que también es una tragedia de marketing, ya que con la adquisición de un casco con radio incorporado también debemos adquirir radios compatibles con los de esta marca de banda larga y a su vez también guantes.

Los sensibles aparatos eléctricos no son capaces de soportar golpes y el contacto con el agua.

Adquirimos tres objetos de una sola vez, estos cascos con radio incluido han tenido también su acogida, aunque no la máxima preferencia puesto que su precio es alto, así como también adquirir estos equipos dentro del país es muy difícil ya que no tiene una gran demanda.



Definitivamente las instrucciones sobre cómo pintar, decorar, pelar o rayar el casco con objetos filosos y/o puntiagudos no están demás. Algunos cascos termoplásticos o policarbonados pueden ser seriamente afectados al aplicar pinturas o calcomanías.



Otro instrumento de seguridad en el parapente es el radio. Si se espera usar el radio mientras se pilota parapente todo deportista debe tomar en cuenta la audición así como también la comunicación.

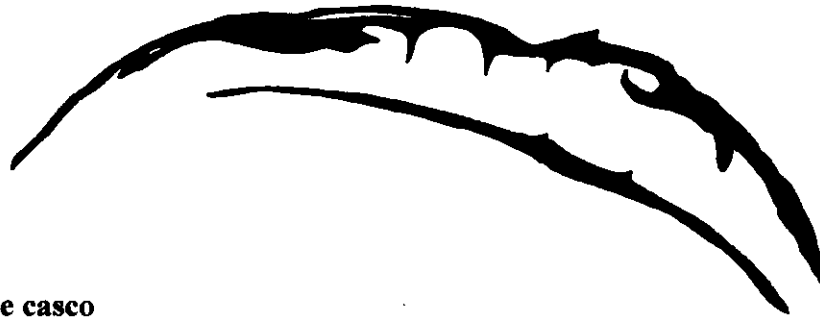
Algunos cascos de parapente incluye un sistema de radio comunicación que actúa alámbrica o inalámbricamente mediante la pulsación de botones y ajustes de sonidos en una guante.

2.2.11. Cuando reemplazar un casco

Planee reemplazar un casco si este ha estado involucrado en una colisión; probablemente el casco absorbió parte del impacto. Algunas fábricas de cascos inspeccionan, y cuando es posible, reparan el problema del casco.

Esto ocurre normalmente, un casco ligeramente dañado puede ser reparado, pero en nuestro país la mayoría de veces, los cascos son reparados por personas no especializadas, esto puede repercutir en el balance del mismo, por otro lado una reparación menor puede darse.

La mayoría de los productores de cascos recomiendan que se reemplace un casco cada dos o cuatro años. Si el usuario ha visto señales de daño debe ser reemplazado inmediatamente.



2.2.12. Razones para un cambio de casco

¿Para que reemplazar un casco cada varios años si no parece que ha sido dañado? Sus cualidades protectoras pueden deteriorarse con tiempo y con el uso diario. La correa a través de la barbilla puede estar dañada o suelta en los puntos es donde se mantiene atada al casco. También puede ser que el casco exterior este dañado o partido. Probablemente la mejor razón es que los cascos siguen mejorando, ofreciendo mas protección. Es casi seguro que un casco que se adquiriera en dos años es mejor, mas fuerte, confortable y mas liviano que el casco que usted posee en estos momentos.



Los nuevos materiales a innovaciones así como la agresiva competencia y la protección masiva logran constantes mejoras tanto en los precios como en calidad.

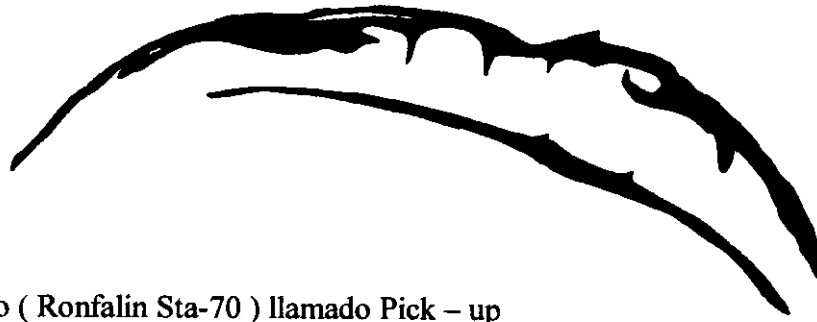
Por otro lado existen algunas empresas que mantienen sus procesos de fabricación y materiales durante años.

2.2.13. Análisis de repertorio

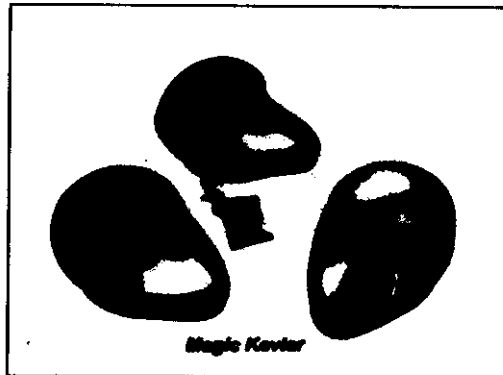
Los siguientes cascos tienen la última tecnología son modelos para el 2002 de las mejores marcas en cascos protectores para parapente:

2.2.13.1. Kiwi

Kiwi ha utilizado toda su tecnología para diseñar un casco cómodo y seguro atractivo para la práctica de parapente. Las aperturas fueron diseñadas por los experimentados ingenieros de kiwi para ofrecer la máxima visibilidad en cualquier situación durante el vuelo.



- El modelo Kiwi en casco abierto (Ronfalin Sta-70) llamado Pick – up



- Especificación

Tejido Antialérgico

Tallas: S, M, L, XL.

Peso 741 g.

- El modelo integral “Plain” tiene la particularidad de contar con un radio incluido el cual se activa mediante la presión de un botón control incorporado a un guante el cual permite que el piloto se comunique sin tener que soltar los frenos del parapente he aquí alguna especificación.



- Especificación

Integral Composite



Barnizado Exterior

Homologado CE

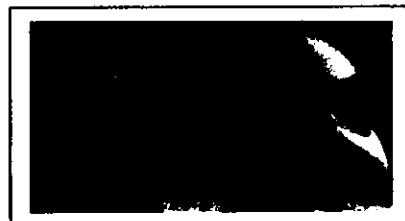
Tallas: S, M, L, XL.

Peso 793 g.



- El modelo "Racer" nos muestra una forma aerodinámica y 2 orificios de ventilación superior.

- Especificación



Integral Composite de alta gana

Barnizado Exterior

Homologado CE

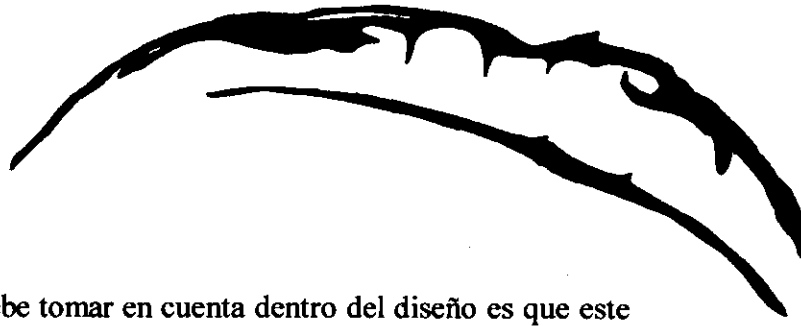
Tejido Antialérgico

Tallas: S, M, L, XL.

Peso 810 g.

2.3. DISEÑO

El diseño en el casco protector para parapente tiene como objetivo el crear una forma que en lo mínimo ponga resistencia al viento y también cuente con la suficiente capacidad de absorber impactos, debe tener un peso equilibrado y a su vez debe ser agradable a la vista. Todas estas especificaciones son realizables mediante



Otro de los puntos que se debe tomar en cuenta dentro del diseño es que este tenga una verdadera relación con el resto del equipo que va a ser utilizado en conjunto para el vuelo en parapente.

Esto quiere decir que en cuanto a colores, formas y accesorios el casco debe contar también con la justificación del uso de los mismos.



2.3.1. Elementos del Diseño

El conjunto de elementos utilizados van a formar parte del diseño en 2 facetas, el primer paso en el bocetaje y luego en el proceso de construcción, piezas y ensamblajes.

2.3.1.1. Elementos

Los elementos conceptuales van a formar parte de la creación del producto. La forma de los cascos de parapente realizables parten de una fuente de inspiración tan simple así como perfecta: "una gota de agua".

Por esta razón el elemento específico de este proceso constructivo será el volumen. En este también utilizaremos el punto como elemento guía para los sujetadores así como también para los lugares de mayor impacto.

- Punto

Ente inmaterial existente, señal diminuta que permite precisar algo en el soporte, posee ubicación, tensión y eventualmente forma. Indica posición, no tiene largo ni ancho, no ocupa una zona en el espacio es el principio y fin de una línea y es donde dos líneas se cruzan.



- **Volumen**

Cuerpo que posee tres dimensiones. El recorrido de un plano en movimiento se convierte en volumen. Tienen una posición en el espacio y está limitado por planos.



2.3.2. Elementos visuales.

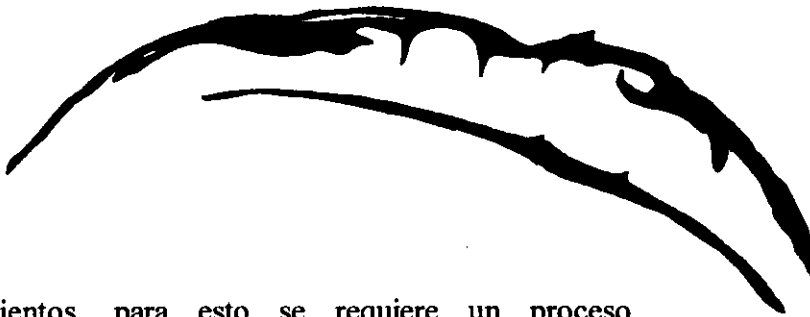
Cuando los elementos conceptuales se hacen visibles, tienen forma, medida, color y textura. Los elementos visuales forman la parte más prominente de un diseño. Porque son los que realmente vemos.

- **Forma**

La forma se basa en una gota de agua la cual va a tomar giros y cortes que van a servir para la adaptación de la figura a un casco. No se descarta que en el momento del proceso del diseño esta venga a distorsionarse por estiramientos, compresiones, repeticiones que van a dar como resultado e o los elementos deseados. Todo lo que puede ser visto posee una forma que aporta a la participación visual en nuestra percepción.

- **Medida**

Todas las formas tiene un tamaño. El tamaño es relativo si lo describimos en términos de magnitud y de pequeñez, pero así es físicamente mensurable. Los diferentes tamaños corporales dan como resultado que existan en el mercado homologaciones que sirvan para satisfacer a todos los usuarios; large medium, small; y de igual manera medidas que pasan los tamaños normales y los ajustes que ayudan a que un casco cuente, con la capacidad de adaptarse lo más cercano a la perfección en un sin número de personas diferentes, tal en el caso de que algunas compañías fabrican piezas extras de esponjas que son colocadas por el



cliente, según sus requerimientos, para esto se requiere un proceso antropométrico.

- **Color**



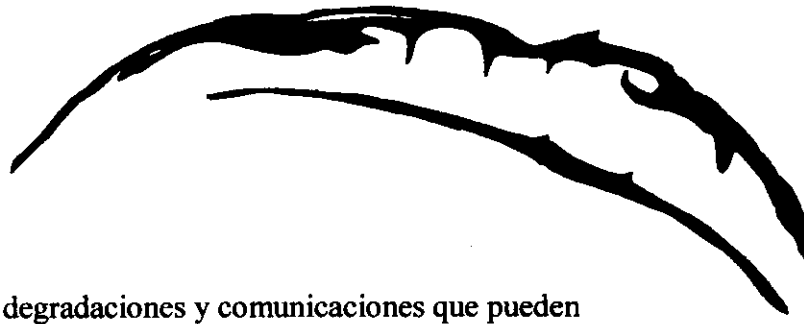
Para escoger y definir los colores a utilizarse se debe tomar en cuenta lo siguiente:

El color debe tener de preferencia un contraste con el cielo para que se pueda divisar de mejor manera las posiciones que adopta un piloto. Los Mayormente utilizados son los colores en tonos oscuros, esto se debe a que el parapente se practica únicamente en el día ya que en el atardecer y noche, los aterrizajes y aproximaciones se vuelven extremadamente peligrosos por la baja visibilidad.

Otro parámetro que se debe tomar en cuenta es el de no utilizar colores con acabados reflectivos ya que esto puede estorbar a otro piloto en el caso de un vuelo tandem, no se debe olvidar que parte de la indumentaria son las gafas que van a absorber los rayos del sol, los reflejos de este con cosas de la tierra. No obstante se debe prevenir el caso de que un piloto vuele sin gafas.

Los colores que se van a emplear en el proyecto serán utilizadas de preferencia los siguientes colores por su contraste y también las tonalidades con el color negro:

- **Amarillo**
- **Negro**
- **Morado**
- **Plomo**
- **Azul**
- **Rojo**



Se debe tomar en cuenta las degradaciones y comunicaciones que pueden darse, así como también gráficos que pueden ir ilustrados en los acabados.

- **Textura**

La textura del casco protector será dividida en 3 partes:



- **Parte superior**

Deberá poseer una textura liza la cual provocará la mínima resistencia al viento a parte de que la parte superior será la más gruesa y resistente ya que es la que está expuesta y la primera en recibir los impactos en el caso de que el cliente desee un acabado especial esta será en esta capa la cual contendrá también mayor peso visual y de impacto del casco.

- **Relleno**

Es la parte intermedia del casco, una parte en la pueden combinarse materiales y texturas las cuales deben tener la capacidad de mezclarse, combinarse de tal manera que tengan un mínimo de flexibilidad, en algunos casos se puede encontrar únicamente un material.

- **Interior**

Es la parte que va a tener contacto con la cabeza y piel del ocupante, en esta última capa vendrá a tomar parte las texturas suaves, los acolchonamientos por lo tanto se recomienda para estos materiales finos y de fácil limpieza también amoldable y agradable para el usuario.



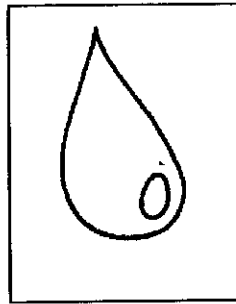
2.3.4. Elemento de relación

Este grupo de elementos gobiernan la ubicación y la Inter.-relación de las formas en diseño. Algunos pueden ser percibidos como la dirección y la posición; otros pueden ser sentidos, como el espacio y la gravedad.

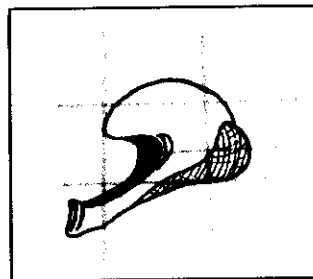
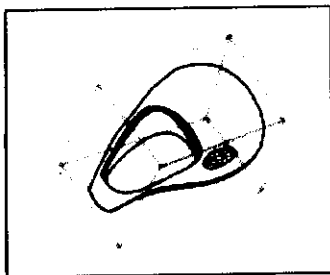


- Dirección

Tomando en cuenta la forma, el plano y después su transformación al volumen podremos definir el delante y detrás. La fuente de inspiración como la gota de agua va a tomar un giro hacia el lado izquierdo para de tal adoptar la posición requerida para el diseño.



Ejemplo:





- **Posición**

La posición como elementos de relación dentro del diseño se va a reflejar en 4 principales que veremos:

- **Espacio**

Viendo que este elemento nos permite la ubicación de volumen, superficie, línea y puntos, este nos ha de servir para tomar en cuenta los ángulos de visión, así como también los puntos de sujeción, extensiones y cortes.



- **Gravedad**

La sensación de gravedad no es visual sino psicológica. Tal como somos atraídos por la tierra, tenemos tendencias a atribuir pesantez o liviandad, estabilidad o inestabilidad a formas o grupos de formas individuales.

2.3.5. Elementos Prácticos.

2.3.5.1. Fuente de Inspiración

La investigación de las formas, la observación y el sin número de objetos que nos presentan la naturaleza, el diseño es perfecto.

La gota de agua al caer viene a ser la forma más perfecta en la aerodinámica, esta figura ha inspirado el concepto de un casco protector diseñado para parapentistas.

2.3.5.2. Significado



El significado de la figura y estructura quieren denotar la seguridad.

2.3.5.3. Función

Se hace presente cuando el diseño debe servir un determinado propósito. La función de este diseño es de proteger a pilotos de parapente adicionalmente los orificios en costados ayuden a la audición y las aberturas superiores a la ventilación.

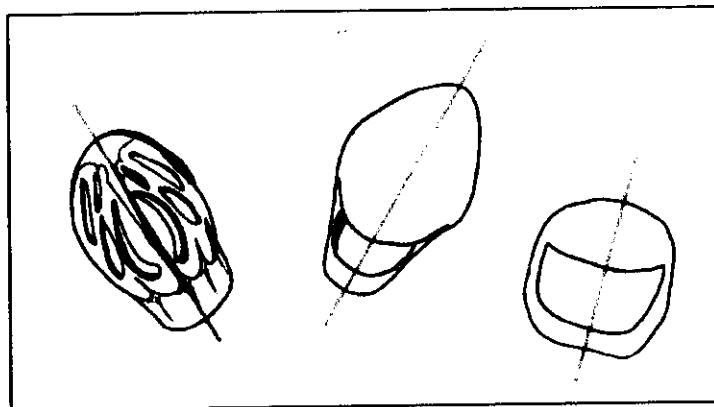


2.3.6. Categoría del diseño

2.3.6.1. Simetría.


Es una armonía de posición de la forma o sus partes, respecto a centros, puntos, ejes o planos. La simetría tiene su origen en la naturaleza y la sociedad. La naturaleza porque todo tiende a crecer simétricamente: las hojas, los árboles, etc.

La simetría que se encuentra en el casco protector es la simetría bilateral.



2.3.6.2. Proporción.

Es un reflejo de la realidad por el que se valora la relación cualitativa y cuantitativa de las partes de una forma en comparación con el todo y de ella entre sí.



El hombre comienza a valorar la proporción, por la necesidad en su trabajo de proporcionar el tamaño, medidas, peso y forma de sus instrumentos, en función de las actividades a realizar y de los objetos a formar. La proporción comenzó siendo un procedimiento práctico hasta cuando el hombre tuvo la suficiente capacidad de abstracción matemática, para transformarla en categoría estética.



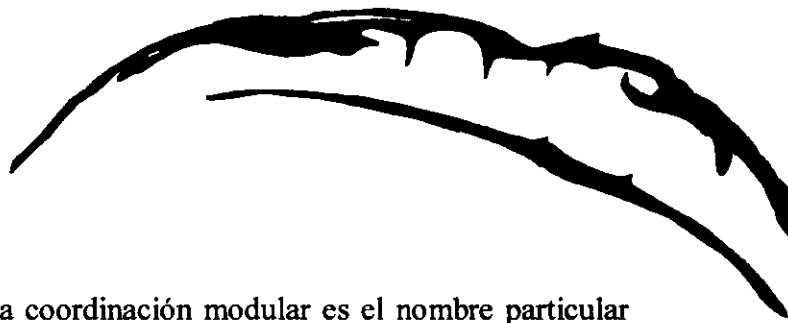
2.3.6.3. Coordinación Modular.

La coordinación modular es la simplificación e interrelación de magnitudes y objetos diferentes de procedencias distinta, que deben ser unidos entre sí en la etapa de construcción o montaje, con mínimas modificaciones y ajustes.

Implantar la coordinación modular en la construcción de cascos consiste esencialmente en la creación de un sistema industrial de fabricación de piezas y partes de ellas, que puedan ser unidas indistintamente, sin alteración ni cortes, con objeto de obtener un producto terminado que cumple con características exigenciales predeterminadas.

La coordinación de las dimensiones mediante el módulo tomará el nombre de coordinación modular; definiéndose como un método particular o sistema de coordinar las medidas de los elementos producidos industrialmente y fabricados de un modo estándar en vez de serlo individualmente.

En el método de coordinación modular todas las dimensiones de los componentes para la construcción de cascos, producidos industrialmente, se hallan relacionados entre sí, siendo divisibles todas ellas por un único denominado común. El mismo coeficiente no es número sino una unidad de medida y por esta razón se lo denomina módulo, del latín “modulus” o pequeña medida.



Resulta de este modo, que la coordinación modular es el nombre particular dado a la coordinación de las dimensiones de la edificación cuando estas se obtienen utilizando el módulo base.

El termino “módulo”, del cual deriva la expresión “coordinación modular”, contiene dos conceptos distintos: el de unidad de medida y el de factor numérico.



2.3.6.3.1. Módulos

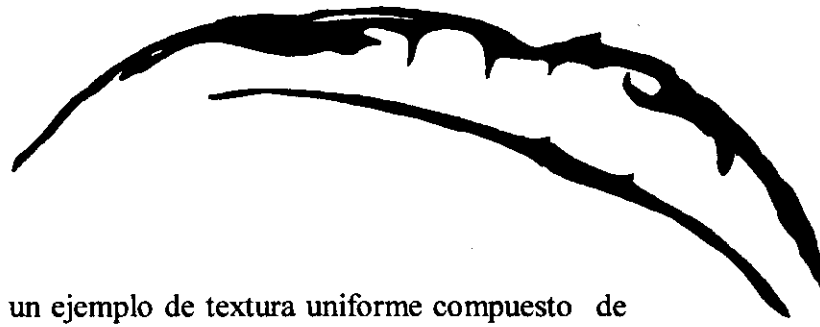
Cuando un diseño ha sido compuesto por una cantidad de formas, las idénticas o similares entre sí son “formas unitarias” o “módulos” que aparecen mas de una vez en el diseño. La presencia de módulos tiende a unificar el diseño. Los módulos deben ser simples. Los demasiado complicados tienden a destacarse como formas individuales, con lo que el efecto de unidad puede ser anulado.

Las formas mas pequeñas, que son repetidas, con variaciones o sin ellas, para producir una forma mayor, se denominan módulos.

Un módulo puede estar compuesto de elementos más pequeños, que se denominan submódulos. Una unidad mayor puede estar hecha por dos o mas módulos en relación constante y aparecen frecuentemente en un diseño. Se los llama supermódulos.

2.3.6.3.2. Repetición de Módulos

Si utilizamos la misma forma mas de una vez en un diseño, la utilizamos en repetición. La repetición de módulos suele aportar una inmediata sensación de armonía. Cada módulo que se repite es como compás de un ritmo dado. Cuando los módulos son utilizados en gran tamaño y pequeñas cantidades, el diseño puede parecer simple y audaz; cuando son infinitamente pequeños y se utilizan en grandes



cantidades, el diseño puede parecer un ejemplo de textura uniforme compuesto de diminutos elementos.

2.3.6.3.3. Tipos de Repetición

Como una idea precisa, la repetición debe ser considerada respecto a cada uno de los elementos visuales y de relación.



- Repetición de figura.
- Repetición de tamaño
- Repetición de color
- Repetición de textura
- Repetición de dirección
- Repetición de posición
- Repetición de espacio
- Repetición de gravedad

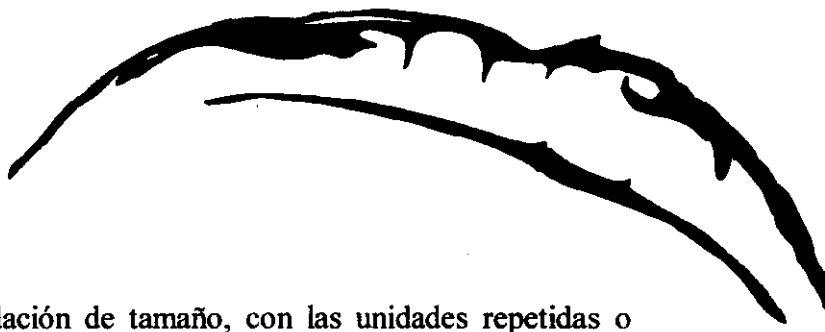
2.3.6.3.4. Repetición y Gradación

Los módulos pueden ser utilizados en repetición exacta en gradación. La repetición supone que los módulos son idénticos en figura, tamaño, color y textura. La figura es el elemento visual más importante de los módulos.

La gradación significa transformación o cambio de una manera gradual y ordenada.

Aquí la disposición de su secuencia es muy importante, por que de otra manera el orden de gradación no puede ser reconocido.

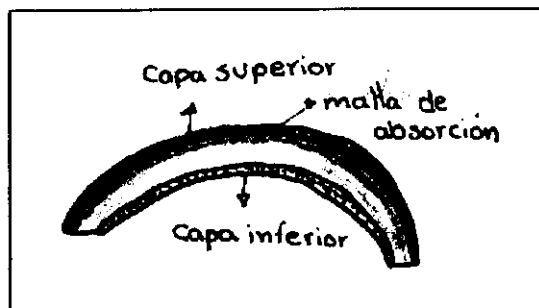
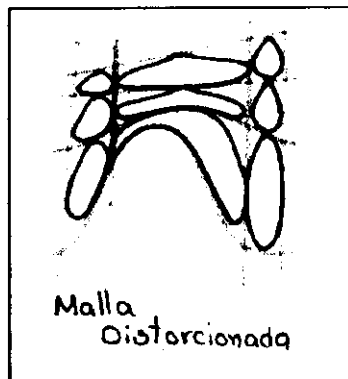
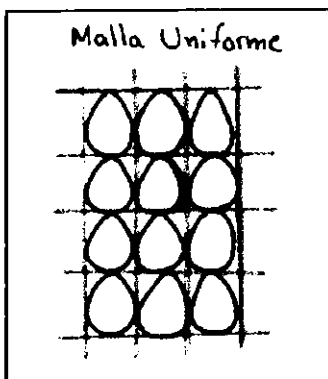
Podemos tener una gradación de figura, en la que ésta cambia ligeramente



de un módulo al siguiente, o gradación de tamaño, con las unidades repetidas o graduadas en su figura.

2.3.6.3.5. Módulo a ocuparse

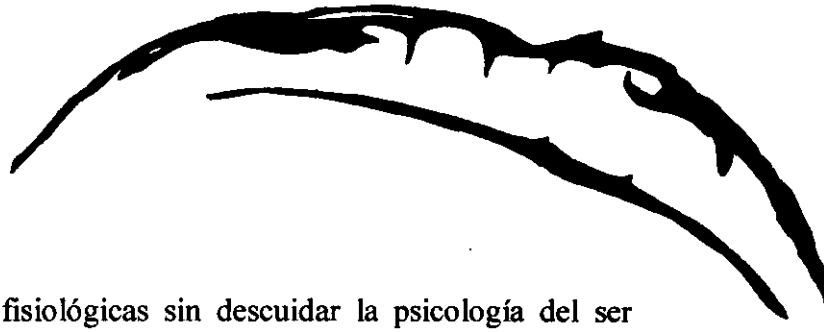
El módulo que se ocupará en el proyecto es la figura que representa una gota de agua. Este módulo será ocupado aplicado a una serie de repeticiones que formarán una malla la cual formará parte del diseño en la capa interior protectora que será de un material flexible que estará en medio de los dos materiales duros; este tramado servirá de absorción para golpes.



2.4. ERGONOMÍA

2.4.1. ¿ Que es ergonomía?

Se define como la tecnología del diseño del tamaño que se fundamenta en las



ciencias biológicas, anatómicas y fisiológicas sin descuidar la psicología del ser humano .Otra definición mas sencilla es, ciencia interdisciplinaria que estudia las relaciones entre las personas y sus entornos , es decir , no consideramos que ambos términos estén de acuerdo con la ingeniería humana y ergonomía.



Cuando se interesaron en el estudio del cuerpo humano en especial los filósofos ,artistas , teóricos y arquitectos por el análisis de la conformación del cuerpo humano y su tamaño , encontramos como el único tratado realizado por el ser humano y que se le atribuye al estudio de la arquitectura humana que a llegado hasta nuestros días es el realizado por Vitruvio en el siglo I a.C.

Es así como en la actualidad se ha visto la necesidad de implantar la ergonomía en la vida cotidiana para tener armonía entre cuerpo y Objeto.

De esta manera logramos que el sujeto se desenvuelva en un determinado espacio con comodidad, esto también incluye un determinado objeto o producto en sus manos o en su cuerpo.

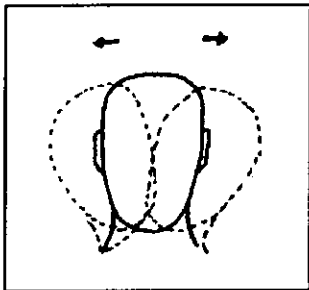
La ergonomía se debe aplicar en cada espacio, lugar de trabajo o producto.

El porqué del uso de la ergonomía en un casco protector, la forma de nuestro cuerpo y en particular el de la cabeza nos obligan a estudiar la manera más cómoda de llevar un casco sin que este perjudique u obstruya alguno de los sentidos que serán utilizados según sea el caso o fin del producto requerido, de tal manera que el uso de un casco no perjudique nuestro ángulo de visión, nuestro oído u olfato los cuales utilizaremos como puntos de referencia y ejes de partida para participar de formas que darán la vida al diseño.

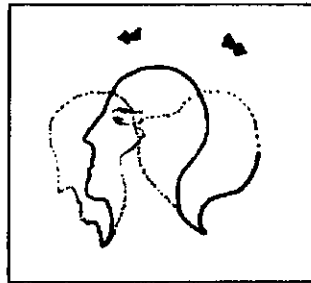
Los movimientos de la cabeza que tenemos y podemos anotar son los



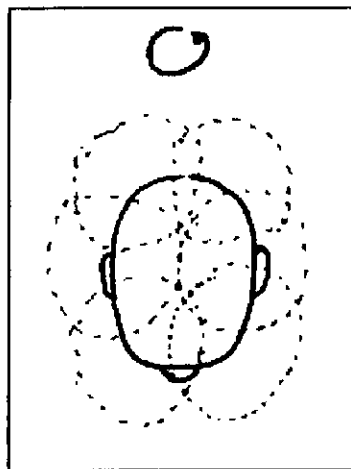
principales:



Movimientos laterales



Movimientos atrás -a delante



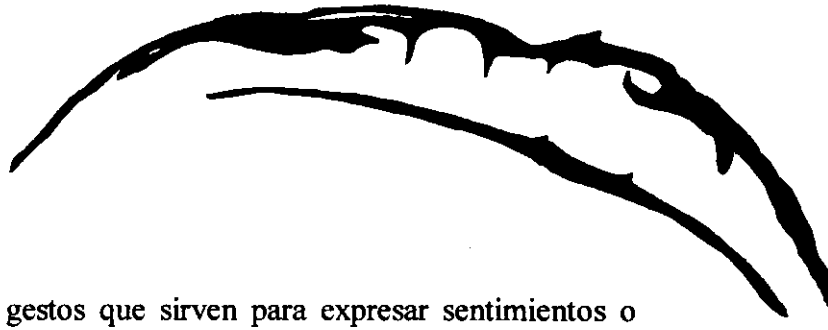
Movimiento circular

El espesor recomendado como máximo para un casco protector es de 5 cm, por una compañía donde se realizan pruebas de materiales, resistencia, etc, esta compañía es EMPA en suiza, pero esta recomendación puede variar aún más dependiendo de la utilizada del casco.

2.5. La musculatura

La musculatura es la responsable de todos los movimientos del ser humano ,por lo tanto los músculos son los encargados de:

- “La locomoción, es decir todos los movimientos de desplazamiento del cuerpo.



- La mímica, o conjunto de gestos que sirven para expresar sentimientos o pensamientos.
- Las actitudes o posturas que son las posiciones que toma el cuerpo en reposo.
- Aproximadamente el 40% de nuestro cuerpo esta formado por músculos, es decir que de cada kilo de peso 400g son de músculo.”



SALVAT, Enciclopedia.

EL CUERPO HUMANO: Segunda Edición. 2000

2.5.1. ¿Qué son los músculos?

“Los músculos están formados por un gran número de fibras musculares, agrupados en ases primarios y envueltos en una especie de vaina . a su vez estos ases primarios se unen y forman los llamados ases secundarios ,que agrupados forman la totalidad del músculo a la que rodea la membrana del tejido conjuntivo brillante llamada perimisio, cuyas prolongaciones son los tendones que unen los músculos a los huesos ,cada una de las fibras musculares esta constituida por células de características muy peculiares , pueden contraerse o alargarse según convenga , cuando esto sucede se produce el movimiento .

2.5.1.1. Miosina y movimiento

El tejido muscular está constituido por una proteína llamada “miosina”, que es la misma para todo el reino animal y para aquellos vegetales inferiores que tienen movimiento, debido a que esta proteína es elástica y contractil.

2.5.2. ¿Cuántas clases de músculos hay?

El hombre tiene dos clases de músculos.

Los músculos de fibra estriada y los músculos de liza



2.5.2.1. Músculos de fibra estriada

La fibra estriada tiene forma cilíndrica y por determinadas características de sus células, presentan una serie de estrías o bandas, claras y oscuras, que le han dado su nombre . Son de color rojizo y que conocemos como carne.



Unidos a los huesos o la piel, solo se mueve cuando la persona lo desea y su contracción es rápida, pertenecen a este grupo las bíceps o tríceps.

2.5.2.2. Músculos de fibra Liza

Las fibras lisas tienen menor tamaño que las anteriores, se encuentran exclusivamente en las paredes de las viseras , son de color blanco y sus movimientos no dependen de la voluntad . por lo tanto su condición de movimiento es lento e involuntario.

Forman parte de este grupo las venas y arterias que forman la pared del tubo digestivo

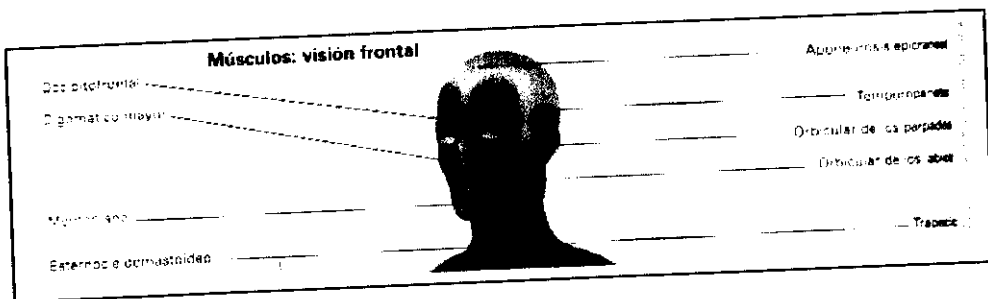
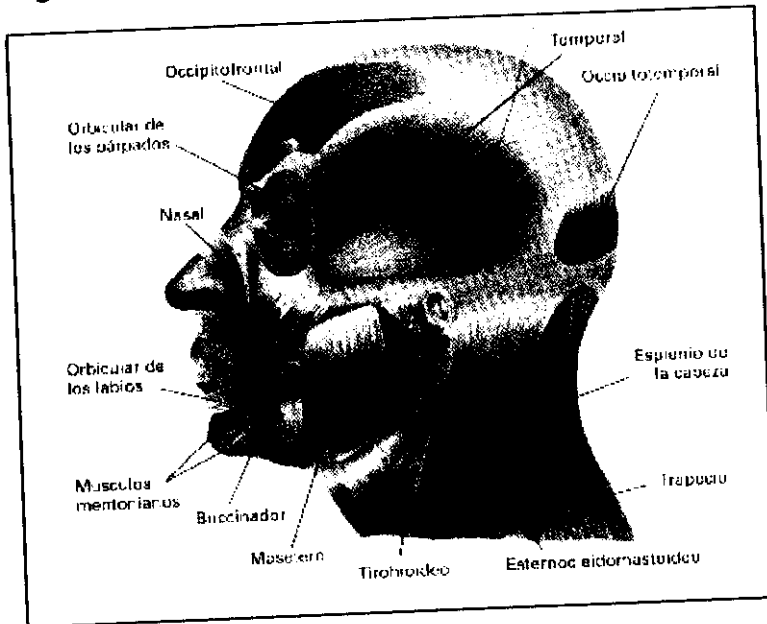
2.5.3. Músculos de la cabeza y cuello

2.5.3.1. Músculos del cuello

El esternocleidomastoideo y trapecio forman parte del cuello y están ubicados en la parte frontal y posterior del cuello respectivamente.

2.5.3.2. Los músculos de la cara

En los músculos de la cara podemos enumerar los siguientes, el frontal, temporal, orbicular de los ojos piramidal, cigomático macetero, orbicular de los labios, triángulo de los labios.



2.5.4. Parálisis musculares

Debido al cansancio muscular o a posturas inadecuadas, a menudo los músculos experimentan calambres, el músculo queda entonces rígido y adolorido y son precisos, reposo y masajes, para que recobre su elasticidad.

Cabe la pena añadir que una parálisis muscular en el cuello es una mala posición el momento de utilizar un casco protector no queda fuera.



2.5.5. Lesiones en la cabeza

Las lesiones de cabeza a las que un parapentista está expuesto son varios, la velocidad no mata lo que si puede hacerlo son los colapsos de vela repentinos, las ráfagas de viento que tumban al parapente hacia atrás o hacia los lados en el momento del despegue.



Nos engañamos pensando que las cadenciosas velocidades de los vuelos en parapente son completamente inofensivas, aunque un piloto llegue a realizar un aterrizaje cero km./h esto no lo deja a salvo de una caída.

Un aterrizaje de emergencia con viento de cola de mas de 14 km./h si llega a golpear la cabeza del piloto el suelo la fuerza del impacto será similar a estrellarse con una pared de ladrillos. Es probable que vea estrellas, planetas, la estación espacial internacional e incluso su vida desfilando frente a sus ojos. Si es que presiono el botón de play de su vídeo cassetera cerebral.

Las lesiones en la cabeza no son tan comunes en el vuelo de parapente pero son las consecuencias de los mas serios accidentes en vuelo libre (alas delta y parapente). Además de los raspones, moretones y cortaduras existe la posibilidad de que haya daños debajo del cráneo de una severa conmoción o un sangrado interno, lo que puede causar daños cerebrales permanentes y hasta la muerte.

2.5.6. Así trabajan los cascos

En caso de una caída o colisión, la función de los cascos es hacer que la cabeza y el cerebro se detengan en forma gradual. Cuando un ciclista sin tener protección se golpea en la cabeza, la inercia hace que el cerebro se impacte con la palabra frontal del cráneo, lo que puede provocar contusiones y sangrado interno.

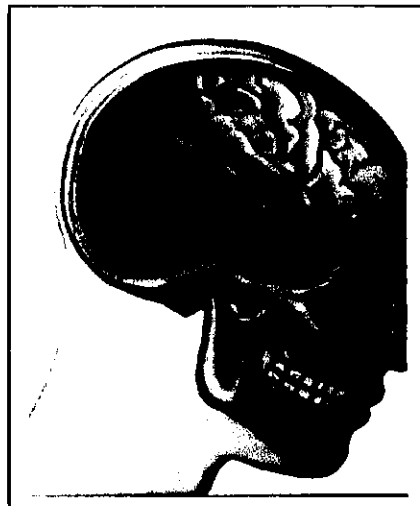


Los cascos suavizan los golpes porque al contraerse absorben la energía del impacto. La parte externa del armazón puede rajarse, pero se mantendrá intacta. El cuerpo del casco, compuesto de varias capas protectoras se comprime mientras absorbe la energía para amortiguar el golpe.



El ángulo de visión es muy importante por eso el casco debe ser abierto y no debe llevar una visera ya que esta nos restaría en un mínimo la visión; el casco nos debe permitir tener una visión amplia y no perjudicar en nada a esta la protección del oído y a su vez el permitir que el sonido fluya es un icono principal en un casco de parapente ya que este nos permitirá escuchar la dirección del viento y los mensajes enviados por radios hacia el piloto.

El oído debe también tener una protección contra insectos, polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse en el momento del vuelo.



2.6. ANTROPOMETRÍA

La antropometría es la ciencia que estudia las medidas corporales, en este estudio nos limitaremos a ver únicamente las medidas de la cara, cabeza y cuello.

Se tomaron las medidas a 50 personas entre edades de 15 y 30 años, entre hombres y mujeres de estos se sacaron los percentiles para las dimensiones y tallas que serán utilizadas para la creación de cascos.

Las medidas a tomarse serán las siguientes:

- Medida frontal occipital

El radio de la parte superior del cráneo tomando de referencia el punto más prominente del hueso frontal y parietal al contorno terminado en el mismo punto inicial.

- Medidas occipital - nariz

Esta medida es el radio de la parte más prominente del hueso occipital hasta la punta de la nariz.

- Medidas del cuello

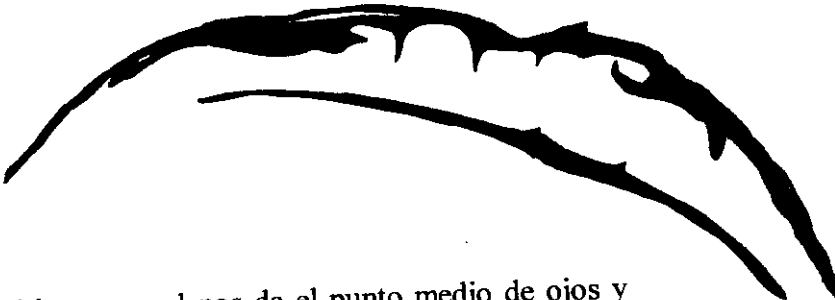
contorno y altura del cuello.

- Medidas quijada - occipital

Esta medida se toma de la punta de la quijada hasta la parte prominente del occipital cruzando por la mandíbula en una posición sedente.

- Medidas nariz - frente

Esta medida se toma desde la punta de la nariz hasta el final del hueso nasal al duplicar esta medida tenemos la medida real de la frente y también de la nariz,



así como también el principio del hueso nasal nos da el punto medio de ojos y ángulo o de visión.

2.7. MATERIALES QUE SE UTILIZAN PARA LA ELABORACIÓN DEL CASCO



2.7.1. PLÁSTICOS REFORZADOS CON FIBRA DE VIDRIO

- Termo Fraguado

“Trataremos en la forma más completa posible la aplicación de un admirable compuesto que se encuentra incorporado al campo de los plásticos TERMO ENDURECIDOS o de TERMO FRAGUADO.

Se trata de una resina sintética relativamente nueva y de gran interés, que en poco tiempo ha adquirido notable difusión en numerosas aplicaciones industriales. Investigaciones que permiten brindar el conocimiento y la técnica para su aplicación en todas las manifestaciones de la industria, donde se necesita material indiferente a la corrosión, insensible a los agentes atmosféricos, liviano, fuerte, inatacable por los ácidos y los alcoholes, resistente al agua del mar y de gran resistencia al impacto. Todas estas propiedades atesora este maravilloso elemento de progreso que nació en el laboratorio en mágica colaboración con los átomos de carbono y que se conoce con el nombre universal de RESINA POLIESTER para plástico reforzado.

2.7.1.1. Propiedades

Tienen una serie de propiedades poco comunes del orden FÍSICO, QUÍMICO Y MECÁNICO y podemos agruparlos así:



1. Características mecánicas especiales
2. Resistencia específica superior a casi todos los metales
3. Grandes posibilidades de diseño
4. Magníficas propiedades eléctricas
5. Resistencia a altas temperaturas
6. Baja absorción de agua
7. Posibilidades de obtener objetos traslúcidos
8. No necesita mantenimiento
9. La absorción extraordinaria al coque que supera casi todos los metales



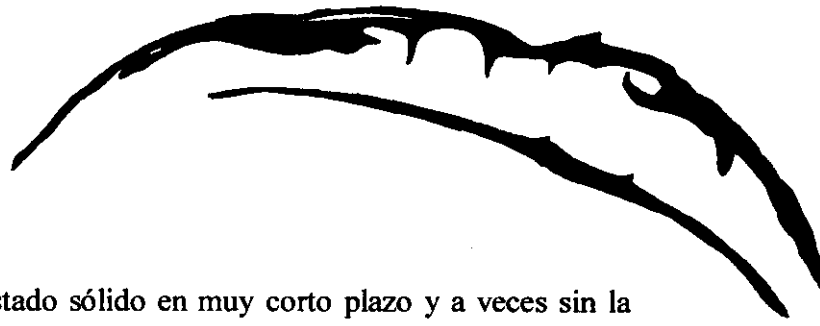
2.7.2. El plástico reforzado o Plástico estructural

Desde varios años se viene utilizando material de plástico en la fabricación de diversas partes que componen la carrocería de un automotor, desde el tablero de instrumentos hasta la parte del tapizado y molduras del interior.

Hace pocos años hizo su aparición en la industria un nuevo material plástico al que se llamó plástico estructural o plástico reforzado, para distinguirlos de sus predecesores que no se podrían usar, en general, como elementos estructurales debido a sus pobres mecánicas.

Este llamado plástico estructural o plástico reforzado, no es más que la combinación de una resina sintética plástica que hace el papel de aglutinante y de fibras, en general las fibras de vidrio que embebidas en las resinas hacen el papel de refuerzo, vale decir, algo similar a lo que ocurre al hormigón armado, donde el cemento hace el papel de aglutinante y el hierro el papel de refuerzo.

La resina sintética comúnmente utilizada para este plástico reforzado, es la resina poliéster que es en general, un líquido claro, de consistencia viscosa que mezclada en debida proporción con ciertos agentes químicos, en el momento de ser



usada, pasa del estado líquido al estado sólido en muy corto plazo y a veces sin la necesidad de calor o presión.

En refuerzo de fibra de vidrio está constituido, generalmente por fibras de 0,004 mm. de diámetro, teniendo una resistencia a la tracción de aproximadamente de 21.000 kg/cm² y un módulo de extensión de aproximadamente 700.000 kg.cm².

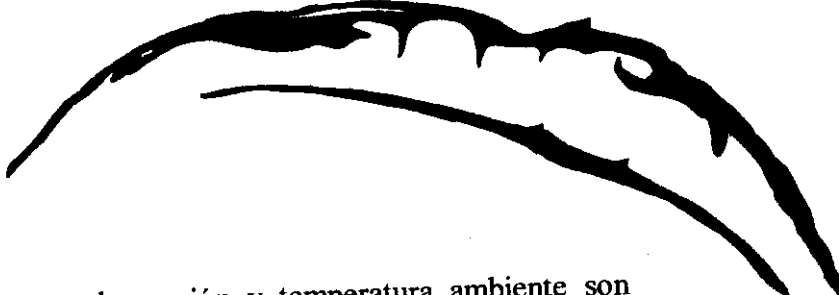


Estas fibras son empleadas en el plástico reforzado de varias maneras, a veces como un colchón de fieltro donde las fibras están dispuestas individualmente al acaso, sin dirección predeterminada, a veces formando una tela con las fibras dispuestas en el tejido en dos direcciones perpendiculares y otros donde en la tela la mayoría de las fibras están orientadas en una sola dirección perpendicular anterior.

Por supuesto que también se utiliza combinaciones de las fibras anteriores para conseguir resistencia apropiadas en una determinada dirección.

Dado a que la tela de vidrio tiene su máxima resistencia en las direcciones en que están dispuestas sus fibras, así la combinación de estas telas con resina poliéster, es decir, el laminado, presenta su máxima resistencia en la dirección de las fibras. Por el contrario, laminados preparados, utilizando el fieltro de las fibras de vidrio como refuerzo presenta resistencia más o menos igual en todas las direcciones en el plano del laminado, en la disposición de las fibras de un fieltro no hay ninguna dirección preferencial.

En la preparación del plástico reforzado, este conjunto de fibras que constituyen el fieltro o el tejido son mojados e impregnables con una resina sintética poliéster, que es un líquido de consistencia viscosa como un jarabe que ha sido previamente mezclada con agentes catalizadores y promotores como el catalizador Mek y el catalizador acelerante cobalto.



Queda así formado, simplemente la presión y temperatura ambiente son suficientes para endurecer este plástico, con el cual pueden ser confeccionados artículos de grandes dimensiones usando solo moldes de fabricación sumamente económicas.

La resina sintética políester, utilizada como aglutinante para las fibras de vidrio, puede ser fabricada para cumplir funciones específicas.



"Estos coeficientes de resistencia han sido suministrados por sus fabricantes y estimo los mismo algo exageradas, pese a la enorme tenacidad comprobada en los citados materiales" (nota del autor).

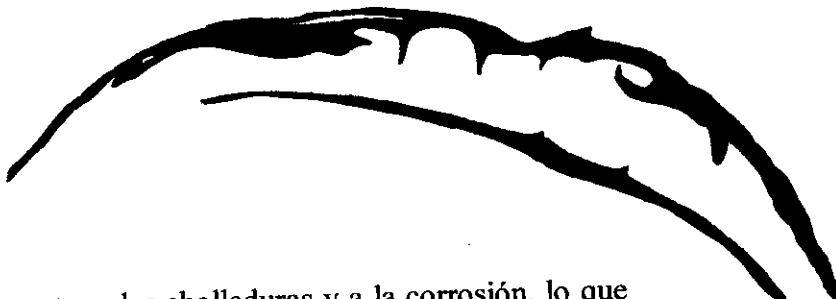
Desafortunadamente las mejoras en una determinada propiedad trae como consecuencia la disminución de otras propiedades, de manera que es imposible resolver distintos problemas con una sola resina.

Algunas resinas poliéster son eléctricamente mejores que otras, unas cuentan con mayor rigidez, otras con más flexibles y también se encuentran las que resisten más altas temperaturas.

Es de notar el siguiente aspecto muy interesante del plástico reforzado: las materias primas, fibra de vidrio y resina sintética poliéster son mezclados o puestos en contacto, al mismo tiempo que el objeto de plástico reforzado es formado.

En consecuencia, con los plásticos reforzados, existen problemas adicionales de calidad de producción e inspección con respecto a los materiales más convencionales.

2.7.2.1. Características del plástico reforzado

- 
- Posee excelente resistencia al impacto, a las abolladuras y a la corrosión, lo que elimina las oxidaciones.
 - Con este material, las formas y curvas complejas son fácilmente fabricables con muy buena tolerancia, lo que facilita la elaboración de estructuras entrenzadas, eliminando juntas que son siempre puntos débiles en cualquier estructura. Es decir con el plástico reforzado, se pueden preparar piezas de curvas compuestas, que son impracticables en hierro.
 - La utilización del plástico reforzado reduce considerablemente el costo de matrices a solo una fracción de lo que se requeriría en matrices.
 - Las seguridades contra accidentes graves pueden mejorarse con este material, debido a que el plástico reforzado presenta una mejor disipación de la energía del choque.



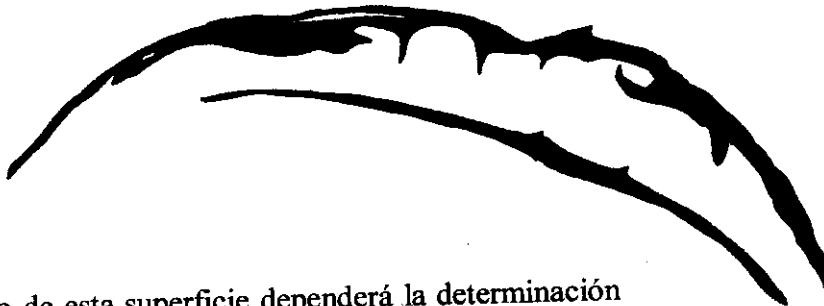
2.7.3. Métodos de fabricación

2.7.3.1. Moldes y Herramientas


1. El molde de la pieza original que se desea fabricar en plástico reforzado, deberá ser un molde hembra, de manera que al laminar la pieza, la superficies de la misma moldeada en contacto con el molde sea la superficie de vista la pieza determinada.

El molde puede ser confeccionado en metal, pero también pueden ser usados moldes de madera si se tiene especial cuidado de sellar muy bien los poros de la madera. Aún más si se tiene el modelo original de la pieza, sobre él puede construirse un modelo en plástico reforzado usando resina poliéster fibra de vidrio y laminado.

Sea cual fuere el método de obtención de molde de producción, la superficie de modelo de este debe ser lijada y sellada en la mejor forma

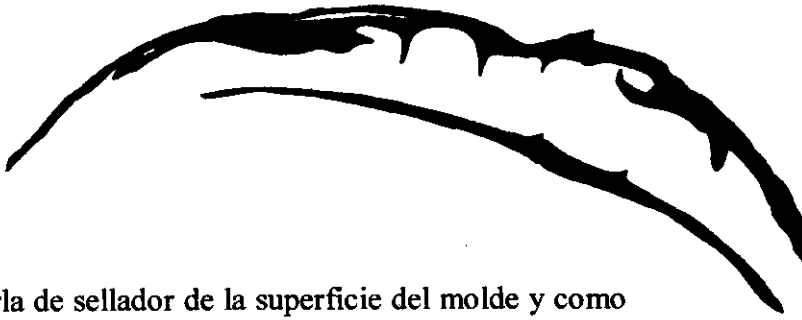


posible, ya que del terminado de esta superficie dependerá la determinación de la superficie.

2. Un rodillo especial metálico que interviene para impresionar el fieltro y para eliminará el aire (burbujas) del laminado.
 3. Tijeras para cortar el fieltro o la tela de fibra de vidrio.
 4. Un cuchillo filo
 5. Una balanza
- 

2.7.4. Materias primas a consumir

1. La resina de poliéster (un líquido viscoso)
2. El catalizador PEROXIDO MEK, que es un producto en forma líquida para ser usado con la resina.
3. El acelerante COBALTO que se emplea con los productos antes citados
4. El agente de despegue o desmoldante, soluciones acuosas de solución en alcohol polivinílico (de agasajar, de lastina, alginato sódico, silicona de metil celulosa).
5. El fieltro o tela de vidrio que se utiliza como refuerzo impregnada con la resina poliéster.

- 
6. Cera (de carnauba) para usarla de sellador de la superficie del molde y como desmoldante.
 7. Acetona para lavar las herramientas y útiles.
 8. MONOELEMENTO DE ESTIRENO diluyente que sirve para adelgazar la resina poliéster.
 9. Carga (carbonato de calcio precipitado) da mejor acabado, en la superficie disminuye el porcentaje de contracción, evita la transparencia de menor peligro en las grietas.



2.7.5. Fabricación de las piezas por el método de moldeo por contacto


2.7.5.1. Pasos previos a la fabricación o laminado de la pieza

2.7.5.1.1. Preparación de la superficie del molde

Una vez seleccionado o fabricado el molde hembra que será utilizado para laminar la pieza en la forma indica al principio, la preparación principal es dar a la superficie, el tratamiento adecuado de lo depende la calidad de la superficie de la pieza moldeada.

Si el molde es de madera, habrá que dejar la superficie hasta eliminar toda la espereza y luego sellar completamente los poros con el barniz de goma o laca introcelulosa y aplicar finalmente, una película de cera y lustrarla hasta conseguir buen brillo.

Cuando se trata de un molde de hierro en necesario pulirlo con toda la prolijidad posible y, luego aplicarle la película de cera, ya que con el metal no se



requiere el tapa poros.

El tratamiento que deja expuesto a la superficie del molde es de capital importancia y su función es la de no permitir la adherencia entre la superficie del molde y la pieza laminada.

2.7.5.2. El gel coat


Es una mezcla a base de resina poliéster, que sin refuerzo de fibra de vidrio se aplica como primera capa sobre la superficie del molde a los efectos de conseguir una excelente superficie al curar la mezcla resinosa aparezcan los marcos de la fibra de vidrio sobre la superficie de la pieza moldeada, consiguiéndose en consecuencia un mejor aspecto visual de la pieza. Además el aire en la superficie de la pieza, que luego se traduce en cavidades de distintos tamaños en la superficie exterior del artículo laminado. La composición del GEL - COAT es del tipo siguiente:

- **Fórmula # 1: gel coat**
- **Ingredientes partes en peso:**
 - Resina poliéster 100
 - Catalizador (Mek) 0.11/2.2.3.4 intermedios
 - Acelerante /cobalto) 0.11/2.2.3 a 4 intermedios

Donde la cantidad de acelerante de 11/2 a 4 partes vaía según la velocidad de endurecimiento que se desea para el GEL- COAT y según la temperatura del medio ambiente.


- **Mezcla resinosa para el laminado**

La mezcla resinosa principal para el laminado es la siguiente:



- **Fórmula # 2: Laminado**

- **Ingredientes partes en peso:**

- Resina poliéster 100
 - Monómero de estireno (Diluyente) 10 partes o más según la densidad de la resina.
 - Catalizador (MEK) 0.11/2.2.3.4 e intermedios
 - Acelerante (COBALTO) 0.11/2.2.3 a 4 e intermedios
 - Pigmento; si se desea dar color al laminado.
- 

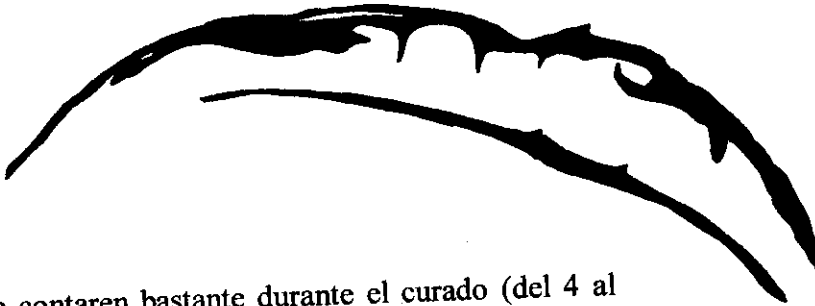
2.7.5.3. Como se preparan las mezclas resinosas

Para la reparación de las mezclas fórmulas 1 y 2 en lo posible, utilizar una mezcladora mecánica común de eje vertical y alta velocidad, más o menos 1.400 RPM (un simple taladro con un eje mezclador adaptado al mandril puede servir muy bien) teniendo especial cuidado al mezclar.

Nunca debe mezclarse juntamente el catalizador con el acelerante, por que esta mezcla puede dar lugar a una explosión, solamente debe agregarse al catalizador MEK, una vez que el acelerante haya sido mezclado íntimamente con la resina poliéster.

2.7.5.4. Las cargas inertes

Las cargas inertes más comúnmente usadas son las arcillas y el carbonato de calcio y dentro de este último especialmente el carbonato de calcio precipitado. Estas cargas inertes en forma de partículas bien finas, pueden agregarse hasta en un 15% sobre el peso de la resina y el fabricante de artículos en plásticos reforzados debe experimentar con la cantidad de carga adecuada para la aplicación especial.



Como las resinas poliéster se contraen bastante durante el curado (del 4 al 8% del volumen), tiende a veces a provocar que se dibujen las fibras y se formen pequeñas fisuras sobre la superficie curada del laminado.

El agregado de cierta cantidad de carga a la mezcla resinosa reduce estos aspectos y contribuye a la obtención de una mejor superficie.



En consecuencia, con el agregado de cargas inertes a la mezcla.

Resinosa, se pueden conseguir los efectos siguientes:

- Mejor terminación de la superficie.

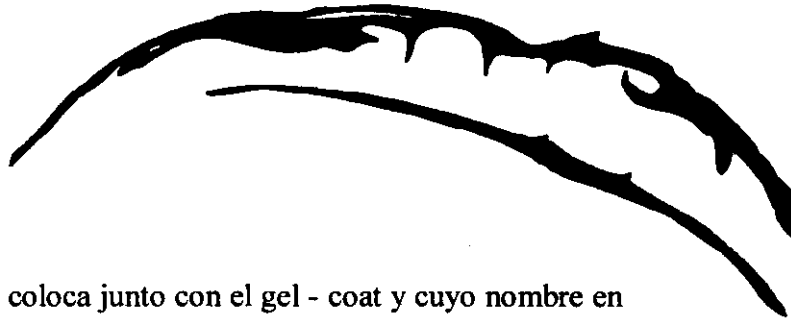
Pero siempre hay que usar materiales colorantes que hayan probado su bondad para esta clase de aplicaciones.

2.7.5.4. La fibra de vidrio

Las dos formas más corrientes en que se usa la fibra de vidrio en el moldeado de las piezas que nos ocupa, es en la forma de la tela de fibra de vidrio 42,5 grs. A 56,7 grs. por pie cuadrado y de fieltro del mismo peso en general la tela es más cara que el fieltro por metro cuadrado, pero en cambio, la tela original una mayor resistencia física de la pieza.

Es muy común que en las fabricaciones de carrocerías completas para automóviles se utilice un sándwich construido por dos capas de tela como superficies externa y una o dos capas de fieltro intermedio.

Para realizar la primera capa de resina GEL-COAT, se utiliza muy a menudo



un fieltro muy delgado (velo) que se coloca junto con el gel - coat y cuyo nombre en inglés es SUPRACE MAT, que quiere decir fieltro de superficie, en realidad este fieltro de superficie no solo fortalece la capa superficial de resina sino que también sirve para evitar que las fibras del fieltro o tela del laminado se marque sobre la superficie.



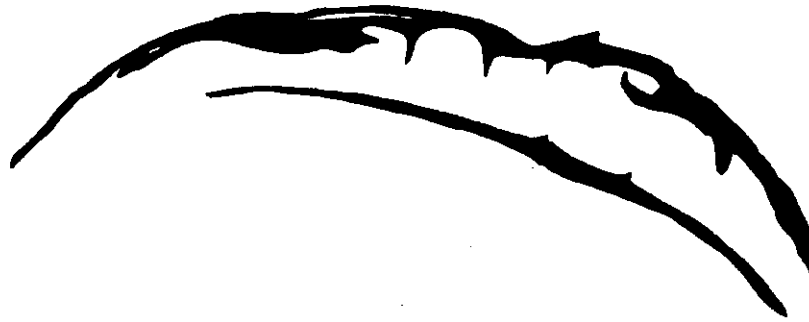
Para reforzar áreas o sectores especiales de la pieza moldeadas se utiliza el ROVING, que es como una soga de pequeño diámetro de fibra de vidrio y también la cinta de fibra de vidrio o tiras cortadas de una tela de fibra de vidrio.

Debe tenerse en cuenta que la fibra de vidrio que nos ocupa en sus distintas formas, fieltro telas, robín, cinta fieltro de superficie, no es la que comúnmente se utiliza para el aislamiento térmico, sino una fibra de vidrio de constitución neutra, especialmente tratada para ser utilizada con las resinas poliéster.

Cuando la preparación de la pieza se utiliza al fieltro superficial o suface - mat, puede eliminarse el uso del gel - coat, pero en ese caso la superficie interna del molde también debe terminar con un surface mat a los efectos de tener un laminado balanceado.

Antes de preparar las mezclas resinosas para el moldeo, es necesario recortar el fieltro y la tela de manera de cubrir toda la superficie del molde. Es más conveniente usar primero papel para sacar los moldes de los pequeños a cortas y luego proceder a cortar el fieltro o las telas en base a estos moldes, a fin de no desperdiciar material. Los cortes deben realizarse en forma de no encimar el material en las juntas y de que estas en las sucesivas capas de material no coincidan con las uniones anteriores.

2.7.5.5. Moldeo de las piezas



Una vez preparada la superficie del molde como estaba indicado, y estando completamente seca la película de la gente de despegue (desmoldante), alcohol polivinílico, se procede a laminar la pieza en la siguiente forma.

Mediante brocha o soplete especial se aplica una generosa una mano de gel coat, hasta la superficie del molde de manera que este quede completamente cubierto con una capa lo más uniforme posible.

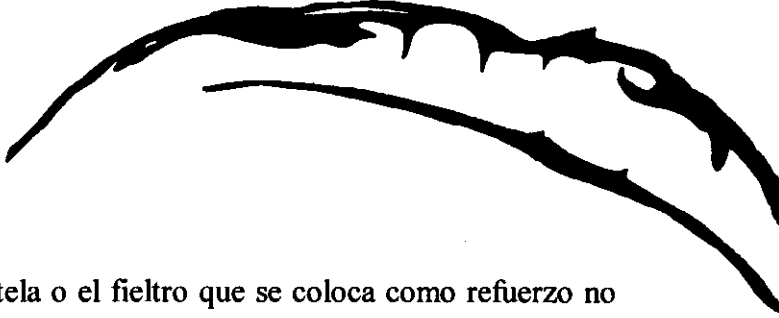


La capa de gel coat de debe ser e mucho espesor, esto podría originar fisuras al cubrir el laminado.

Una vez que el gel - coat no sea pegajoso al tacto, se aplica una generosa capa de mezcla resinosa, cubriendo totalmente la superficie del molde. De inmediato se cubre la resina aplicada con la tela de fibra de vidrio preparada con anterioridad como estaba indicado. Primero con las manos untadas y luego con el rodillo de diseño especial que va adaptando el material de refuerzo a la exacta configuración del molde e impregnándolo totalmente. El rodillo especial en su movimiento sobre el refuerzo, sobre la fibra de vidrio trata de desplazar el aire que pueda quedar encerrado en forma de burbuja entre la resina y el refuerzo.

Hay que tener especial cuidado de no presionar mucho con el rodillo para no desteñir o dañar la capa del gel- coat dada previamente al molde. Si no se tiene el rodillo especial para impregnar se puede utilizar brochas, las que deben usar con un movimiento clásico que se usa al pintar.

Durante el proceso de impregnación hay que tratar de remover la mayor cantidad de burbujas de aire que pueden quedar ocluidas entre la resina y la fibra de vidrio.



Hay que tener cuidado en la tela o el fieltro que se coloca como refuerzo no forme arrugar sino que por el contrario quede bien tirante, si se formara alguna arruga en la tela o el fieltro en determinada parte del molde, conviene cortar ahí un pedazo de refuerzo hasta hacer desaparecer la arruga y reemplazar el trazo de refuerzo cortado con un pedazo postizo del mismo refuerzo.

Completando el primer recubrimiento, se coloca una nueva capa de resina, sobre ella una nueva capa de fibra de vidrio y de esta manera se prosigue hasta lograra el espesor deseado en esta pieza.

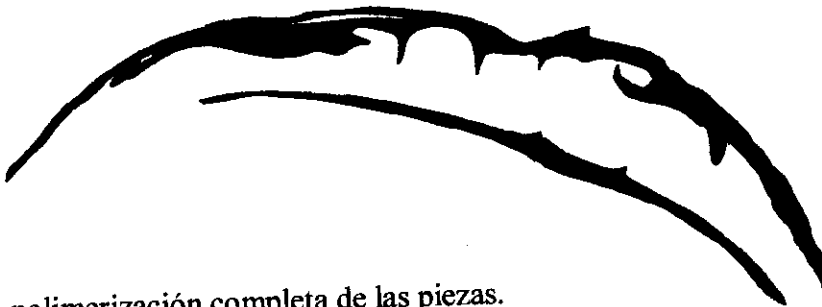
Es fundamental e importante, que al aplicarse cada nueva capa de vidrio, se pase el rodillo a los efectos a los efectos de facilitar la eliminación del aire aprisionado entre el refuerzo y al resina.

Si se desea usar un fieltro de superficie surface mat, se puede omitir el gel coat, colocando este fieltro especial una vez aplicada sobre la superficie del molde, la capa de mezcla resinosa.

Una vez que ha sido aplicada la última capa de refuerzo y luego de haber transcurrido varias horas hasta que la pieza haya alcanzado la consistencia apropiada, en general de un día para otro, se procede a desmoldar, es decir a retirar la pieza de su molde.

Si la capa de cera y la película del desmoldante al alcohol polivinílico ha sido satisfactoriamente aplicada, no habrá dificultades en separar la pieza de su molde, pero si dichos materiales han sido aplicados defectuosamente, allí donde faltan el agente de despegue habrá adherencia entre el molde y la pieza con las consiguientes dificultades y deterioro de la superficie de la pieza moldeada.


Si se desea acelerar el proceso de curado se puede construir un horno de baja



temperatura donde se podría activar la polimerización completa de las piezas.

Retirada la pieza del molde, si la operación de fabricación ha sido bien realizada, la superficie externa de la pieza moldeada será perfecta.

Si por el contrario la superficie presenta cavidades o poros se procede a rellenar estos defectos con una masilla constituida por una mezcla de fórmula resinosa más carbonato de calcio precipitado u otro material de molido muy fino y con el color adecuado a la superficie de la pieza. Endurecida esta masilla, se lija la parte reparada y luego si es necesario se puede pintar toda la pieza teniendo cuidado eliminar antes por lavado de la superficie todo remanente de agente de despegue, ya que si este no se quita totalmente habrá dificultades con la adherencia de la pintura.

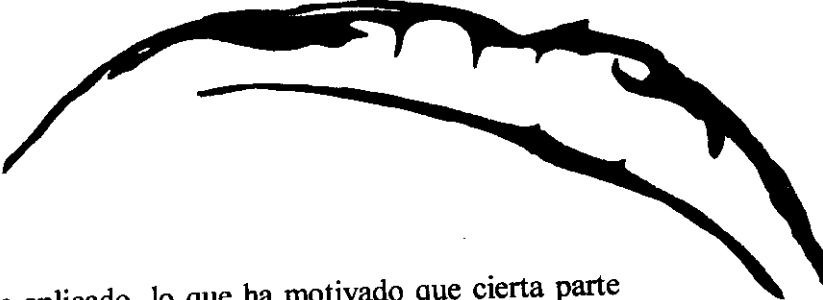


Si desea una buena terminación de la superficie interna de la pieza, inmediatamente después de colocada la última capa de fieltro se dispone sobre la superficie una de fieltro superficial (surface mat) el que se adapta directamente con la brocha o mediante un pasaje leve del ladrillo, este fieltro superficial no solo absorbe la resina residual, sino que también cubre las figuras gruesas del fieltro.

2.7.5.6. La pintura

Para muchas piezas fabricadas en plásticos reforzados, si el gel - coat, ha sido coloreado y aplicado a la superficie del molde, bien preparada, al desmoldar la superficie tendrá que ser perfecta y un pulido cubre las fibras gruesas del fieltro.

Para conseguir lo anterior se requiere mucha práctica en los primeros trabajos por más cuidado que se ponga a la pieza habrá siempre imperfecciones, debido a las burbujas que han quedado aprisionadas en la superficie de la pieza o debido a una aplicación no muy correcta del gel coat, o a causa de que el



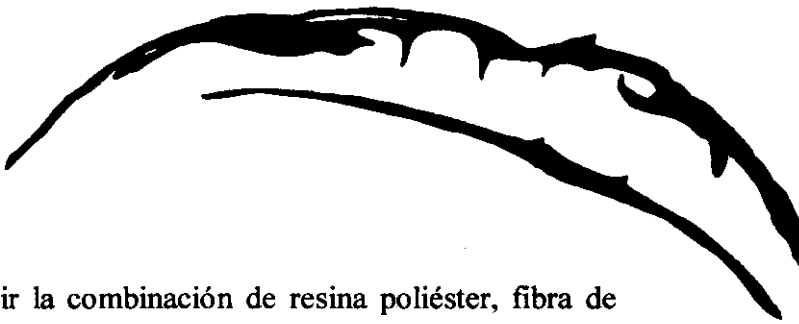
desmoldante no ha sido debidamente aplicado, lo que ha motivado que cierta parte moldeada se pegue al molde y en consecuencia al forgeo seleccione la superficie de la misma.

En razón de lo expuesto hay que estar preparado en un comienzo para pintar la pieza moldeada como terminación final, cuando esta requiera un buen aspecto visual, se seguirán los siguientes lineamientos generales:



1. Si se ha determinado de antemano el color final de la superficie de la pieza, conviene que el gel -coat tenga un color lo más aproximado a este, si no se conoce este color, dar al gel coat el color gris de fondo.
2. El laminado que viene inmediatamente después del gel coat conviene que sea ligeramente coloreado con el mismo color del gel coat.
3. Luego de desmoldar la pieza, hay que revisar cuidadosamente su superficie y lavarla muy bien con agua a los efectos de eliminar cualquier rastro de desmoldante que pueda dificultar luego la adherencia de la pintura. Este lavado es muy importante.
4. Se procede luego a masillar la pieza, con una pasta constituida por la mezcla resinosa con un agregado de 20 a 30% de una carga inerte tal como el carbonato de calcio precipitado de molde muy fino o material similar.
5. Se procede luego al lijado de la pieza y a pintarlo en la forma acostumbrada corriente para las piezas metálicas.

2.7.5.7. Consideraciones sobre el diseño



El plástico reforzado; es decir la combinación de resina poliéster, fibra de vidrio es un producto de valor intrínseco elevado, comparado peso por peso con la madera y los metales comunes, de manera que el proyectista debe sacar ventajas de algunas de sus notables propiedades a m los efectos que la pieza final resulta económica comparada con la similar constituida en otros materiales.

Las propiedades generales que el proyectistas debe tener en cuenta son los siguientes:

1. El plástico reforzado poliéster, fibra de vidrio, no sufre la acción de los agentes atmosféricos, ni del agua salda, de manera que con su uso no eisten los problemas de corrosión, que se tienen con las piezas fabricadas con hierro.
2. El plástico reforzado se puede moldear con facilidad, como ya se ha explicado lo que permite conseguir toda clase de formas. Si estas mismas formas, tuvieran que hacerse de metal, se tendría que invertir una gran cantidad de dinero en prensas y matrices o hacerse la pieza con el procedimiento de martillo a mano que como se sabe consume una gran cantidad de mano de obra.
3. Debido a su peso específico casi 7 veces menos que el hierro , el proyectista que utiliza el plástico reforzado para carrocerías tiene la oportunidad de realizar curvas más estilizadas con mucho menos peso y con economía general de costo que si usase los materiales convencionales.

A los defectos de conseguir rigidez en algunas piezas conviene colocarles refuerzos en la parte interior de la misma adheridos al laminado, como se explicó anteriormente con pequeños perfiles de madera, aluminio o del mismo plástico reforzado. A veces es posible fabricar.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. FASES DE LA INVESTIGACIÓN

3.2. CONSTRUCCIÓN DE LA INFORMACIÓN



3. METODOLOGÍA

La metodología a utilizarse será la investigación participativa, la cual consiste en la interacción entre diseñador y usuario persiguiendo un bien común. Es decir un casco adecuado para parapente cómodo, seguro y funcional y exequible económicamente.



Esta investigación se orienta en el paradigma criticopositivo que articula las diferentes dimensiones de la realidad con una perspectiva de procesos en construcción. El tipo de investigación realizada es una investigación de campo, con apoyo en la investigación bibliográfica con propuesta.

3.1. FASES DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación esta constituida por las siguientes faces:

- El marco contextual en el que describo la situación socio económicas del país y la necesidad del desarrollo de la creatividad.
- El marco teórico, en el que se conceptualizan las variables en estudio, a partir de la explicación de teorías, relacionándolas con el problema y su posible solución.
- La planificación metodológica de la investigación posibilita la clasificación de ideas, el análisis reflexivo, establecimiento de actividades y recursos para cumplir con los objetivos propuestos.

3.2. CONSTRUCCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Incluye los siguientes pasos:

- Definición de los sujetos de investigación .100 aspirantes, observadores,



estudiantes y pilotos de parapente.

3.2.1. Técnicas y diseño de instrumentos para la recolección de información:

Técnica	Instrumento
Encuesta	cuestionarios
Entrevista	cuestionario



- **Técnica entrevista**

Entrevista dirigida a parapentistas.

La utilización de esta técnica permitió obtener información sobre el conocimiento que tienen los parapentistas acerca de la importancia del uso de un casco protector en la práctica de este deporte.

- **Técnica: encuesta**

Esta técnica fue aplicada a 100 personas con el fin de determinar los gustos y preferencias del cliente el momento de elegir un casco protector para su uso personal.

CAPÍTULO IV

4. DE LA ENCUESTA

4.1. ENTREVISTAS Y CONCLUSIONES



4. DE LA ENCUESTA

La aplicación de la encuesta a 100 personas observadoras, aspirantes, estudiantes y pilotos de parapente se oriento a definir preferencias en el uso de cascos para parapentistas



Encuesta Dirigida a Usuarios
Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Ambato
Escuela de Diseño Industrial

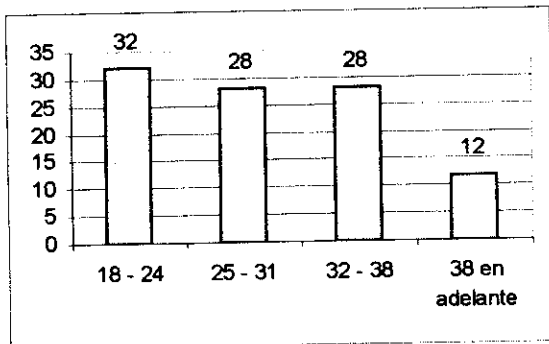
Diseño y Elaboración de casco protector para parapentistas

La presente encuesta tiene como finalidad determinar las preferencias de los usuarios (deportistas) al momento de adquirir un casco protector

Conteste con una x dentro del casillero para indicar su respuesta

1. Edad.....

VARIABLE	f	Porcentaje
18 - 24	32	32
25 - 31	28	28
32 - 38	28	28
38 en adelante	12	12
total	100	100

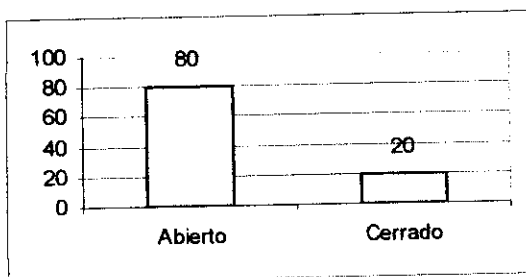


Análisis

Con respecto a la pregunta planteada se puede constatar que existe un mayor número de personas entre 18 y 24 años de edad, e incluso se puede notar la presencia también de tres personas mayores de 60 años que vuelan alas delta y parapente.

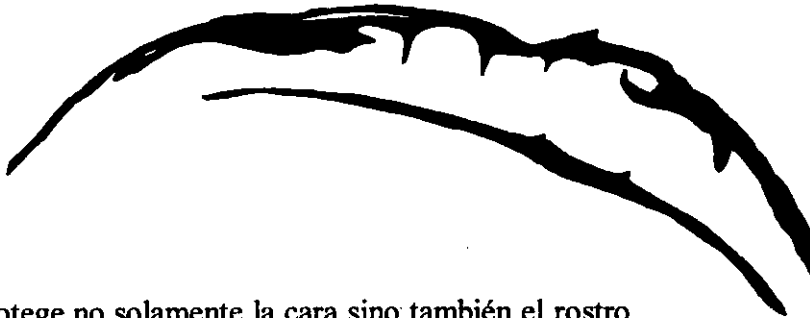
2. Qué tipo de casco protector prefiere utilizar?

VARIABLE	f	Porcentaje
Abierto	80	80
Cerrado	20	20
TOTAL	100	100



Análisis :

Se pudo constatar una clara diferencia es lo que a modelos de casco protector se refiere ya que la mayoría de personas expresaron su preferencia por el casco

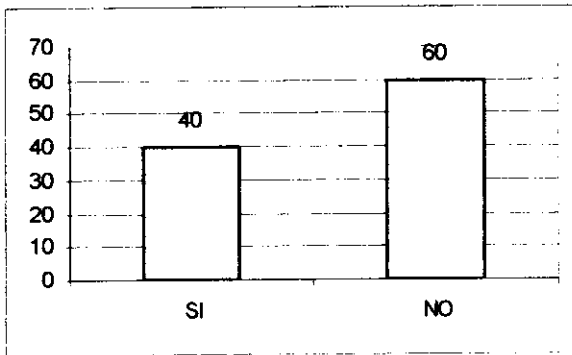


integral , el cual es un casco que protege no solamente la cara sino también el rostro del deportista, sin perjudicar su visión.

3. Utiliza usted algún casco que no sea adecuado para parapentismo?



VARIABLE	f	Porcentaje
SI	40	40
NO	60	60
TOTAL	100	100

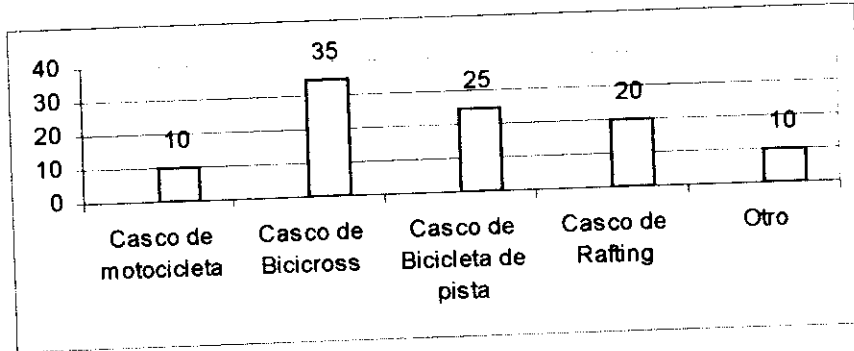


Análisis

Con esta pregunta constatamos que muchos parapentistas utilizan otro tipo de cascos para lo cual realizamos otra pregunta la que nos dio una mejor referencia debe que otro tipo de casco se utiliza.

4. Qué clase de casco?

VARIABLE	f	Porcentaje
Casco de motocicleta	10	10
Casco de Bicicross	35	35
Casco de Bicicleta de pista	25	25
Casco de Rafting	20	20
Otro	10	10
TOTAL	100	100

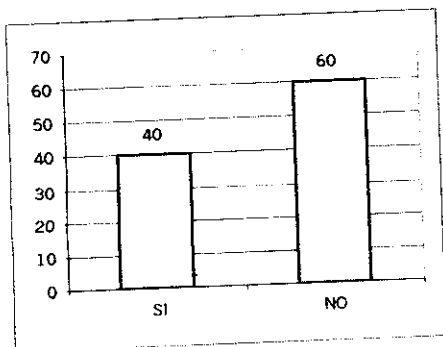


Análisis:

Con esta pregunta constatamos que se utiliza en nuestro medio todo tipo de cascos pero con mayor fuerza el casco de bicicleta.

5. Siente comodidad y seguridad en su casco protector ?

VARIABLE	f	Porcentaje
SI	40	40
NO	60	60
TOTAL	100	100

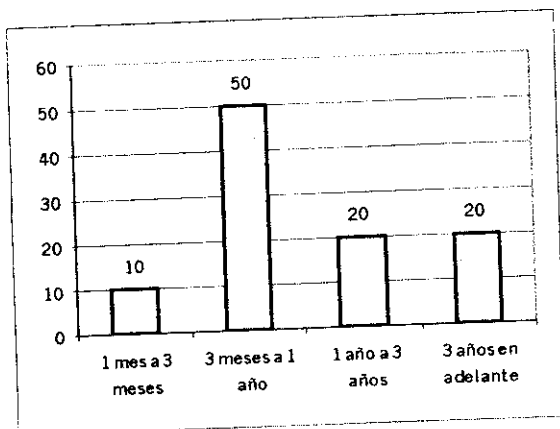


Análisis:

No se constata claramente o rotundamente una inconformidad o conformidad absoluta, pero lo que se puede añadir es que se puede lograr una gran mejora con el presente trabajo.

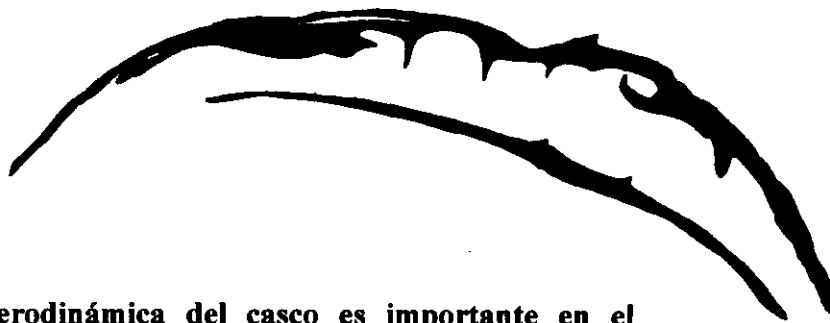
6. Cuánto tiempo ha utilizado su casco?

VARIABLE	f	Porcentaje
1 mes a 3 meses	10	10
3 meses a 1 año	50	50
1 año a 3 años	20	20
3 años en adelante	20	20
TOTAL	100	100



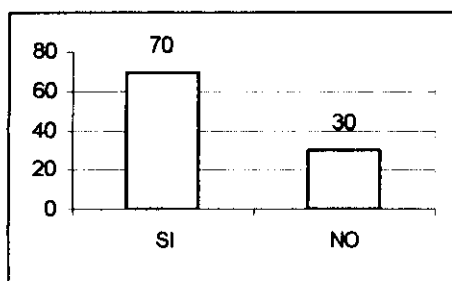
Análisis :

La gran mayoría de parapentistas utiliza su casco de 3 meses a un año, pero por otra parte observamos también que hay personas que utilizan su casco más de 5 años. Esto no quiere decir que el casco está en perfectas condiciones, sino que el deportista no lo ha renovado.



7. Cree usted que la forma aerodinámica del casco es importante en el parapentismo?

VARIABLE	Porcentaje
SI	70
NO	30
TOTAL	100

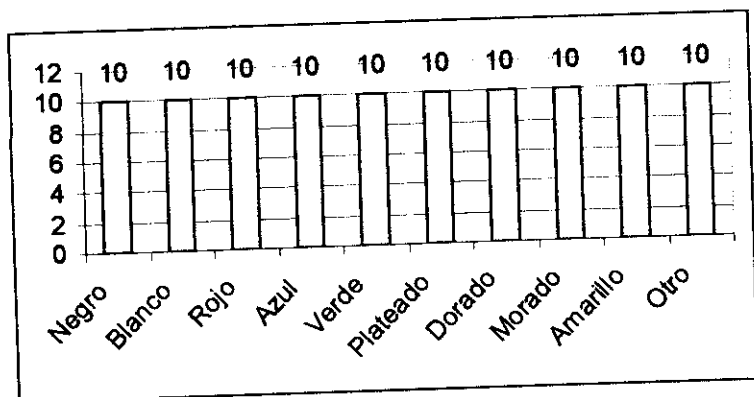
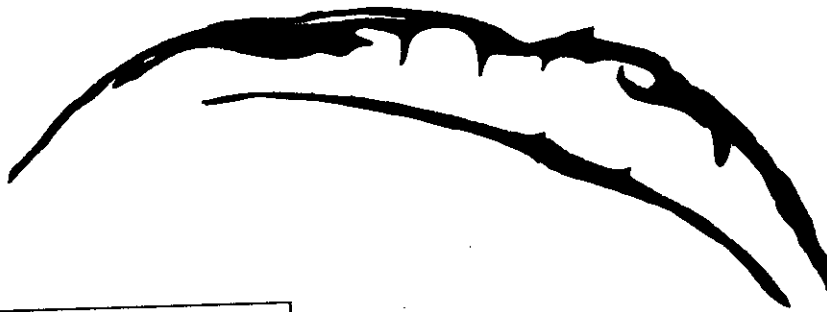


Análisis :

La mayor parte de las personas piensa que la forma aerodinámica es primordial en el diseño de cascos de parapente.

8. Enumere en el orden de preferencia los colores que se presentan a continuación para aplicarlos en cascos protectores

VARIABLE	Porcentaje
Negro	10
Blanco	10
Rojo	10
Azul	10
Verde	10
Plateado	10
Dorado	10
Morado	10
Amarillo	10
Otro	10
TOTAL	100



Análisis :

Definitivamente al publico que colaboro con la encuesta no mostró una respuesta general, sino mas bien nos ayudo a ver que la variedad de colores y texturas también juegan como parte principal de la gente que gusta del vuelo en parapente.

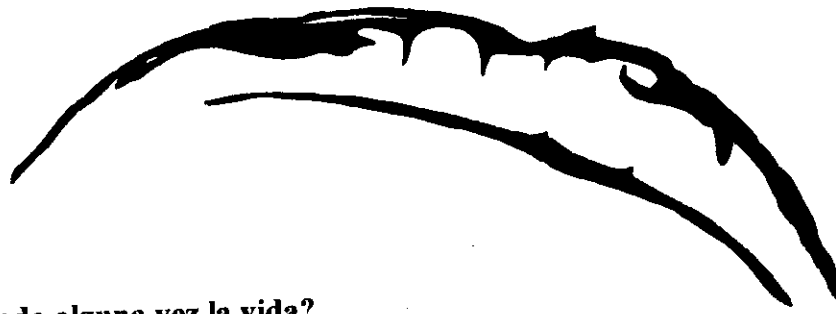
4.1. ENTREVISTAS Y CONCLUSIONES

Se considera pertinente la entrevista a varias personas dentro del ámbito deportivo de la ciudad y del país.

Las diferentes opiniones han servido para llegar a las siguientes conclusiones tanto tomando en cuenta las sugerencias realizadas por las personas entrevistadas.

- **¿Cuál es su opinión de un casco protector diseñado para parapentistas?**

Las opiniones y sugerencias hacen un recalco positivo hacia el diseño de un casco exclusivo para parapentismo y así también hacia las formas aerodinámicas que este debe poseer incluso el confort y seguridad.



- **¿Su casco protector le ha salvado alguna vez la vida?**

En la siguiente pregunta se han relatado un sin número de accidentes entre los cuales; impactos frontales y fuertes, entre ellos algunos han terminado en ruptura de cascos.



Para algunas personas el casco es una seguridad únicamente psicológica, puesto que hasta el momento no han sufrido accidente alguno.

- **¿Confiaría usted su protección a un casco diseñado y elaborado enteramente en el Ecuador?**

Esta pregunta genera un poco de polémica y debate, puesto que la industria de nuestro país tiene la fama de no brindar seguridad en su manufactura, por otro lado se puede acotar que no únicamente tenemos industrias de medio maquina sino de calidad total y capaces de mejorar y superar al producto extranjero. La indiosincracia de la mayoría se dio a notar.

Por último se puede referir también a deportistas que han confeccionado sus overoles de vuelo, así como también mangas de viento por razones de escasez y costos en el país. El parapentismo crece constantemente en el país ya que este tiene el privilegio de su biodiversidad y un gran número de lugares para practicar este deporte.

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA

5.1. ANTECEDENTES

5.2. JUSTIFICACIÓN

5.3. OBJETIVOS

5.4. FUNDAMENTACIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA

5.5. MATERIALES

5.6. DISEÑO ESCOGIDO

5.7. PROCESO CONSTRUCTIVO

5.8. LA MARCA

5.9. EL LOGOTIPO



5. PROPUESTA: DISEÑO Y ELABORACIÓN DE CASCO PROTECTOR PARA PARAPENTENTISTAS

◆ PRESENTACIÓN

Los deportes de riesgo cuentan cada vez con más simpatizantes en nuestro medio.




El parapentismo es uno de ellos. Y dado que a su práctica, los amantes de la naturaleza pueden contemplarla en su máximo esplendor sin afectarla, en la actualidad está ganando adeptos, no solo en practicantes, aspirantes, sino en espectadores. En el Ecuador se lo práctica en varias provincias sobre todo en la sierra Ecuatoriana.

Para la práctica de este deporte se requiere contar con equipos especiales, que incluyen vestimenta y casco protector, los mismos que son fabricados en el exterior, y considero que pueden ser diseñados y elaborados en el país, contribuyendo así a crear fuentes de trabajo y de recursos.


La práctica de este deporte no solo proporciona satisfacción personal a los deportistas sino, que es una oportunidad para promocionar el turismo, ya que esta cuenta con todos los beneficios que el Ecuador nos puede ofrecer.

Dado que la seguridad personal es un aspecto fundamental en el parapentismo, el casco que se utiliza adquiere una importancia vital, ya que de su diseño y elaboración dependerá la eficacia en la protección del parapentista, razón que me ha motivado a la realización del presente trabajo.

5.1 ANTECEDENTES



La necesidad de la confección de un casco protector para la gente que practicaba el paracaidismo de montaña, comenzó en el año de 1956, el fundador de la empresa N.A. Helmets practicaba el paracaidismo deportivo. No existían por ese entonces cascos ni menos aún fábricas en el país para dicha actividad. Ese fue el paracaidismo y casi de inmediato para la acrobacia aérea deportiva. Por esa necesidad fueron pioneros absolutos en el diseño y en la manufactura de cascos. Estos inicios y enseguida la fabricación de cascos militares para vuelo, definieron para siempre el nivel de exigencia y la filosofía de trabajo de N.A. Helmets. La aplicación del llamado criterio aeronáutico, que privilegia la excelencia del producto, estuvo siempre por sobre encima de todo otro interés. Y en cuanto a diseños, siempre fueron creativos.



5.2. JUSTIFICACIÓN

El tema propuesto se justifica porque se considera que existe una compleja situación en relación del objeto de estudio. Partimos del genuino deseo de acrecentar la protección a los practicantes de parapente.

Es imprescindible el uso de un casco como parte del equipo para la práctica del vuelo en parapente, así como para otros deportes de riesgo, y dado a que la población del Ecuador en su mayoría es población joven, constituyen en este sector los potenciales usuarios de estos artículos.

- La necesidad de contar con cascos diseñados específicamente para parapentistas.
- La necesidad de crear fuentes de trabajo.
- El contar con material para la elaboración de los cascos

5.3.OBJETIVOS



5.3.1. Objetivo general

Proteger y dar seguridad a los parapentistas.



5.3.2 . Objetivos Específicos

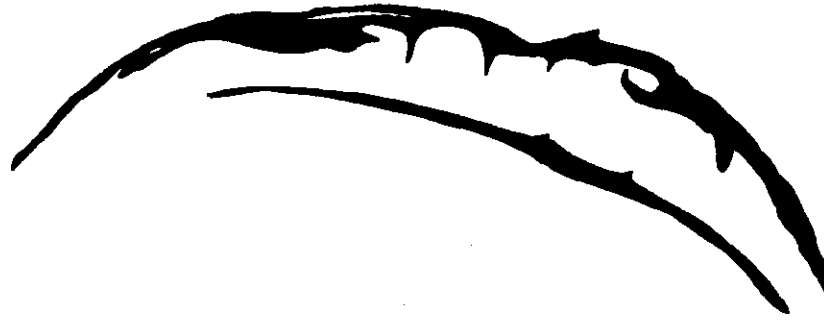
- Proteger la cabeza de los parapentistas.
- Diseñar y elaborar un casco protector para parapentistas que brinde comodidad, seguridad, funcionalidad y protección.
- Analizar característica que deben ser mejoradas en los cascos para deportistas practicante de parapente.

5.4.FUNDAMENTACIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA

Esta propuesta se orienta en el paradigma crítico-propositivo, que articula las diferentes dimensiones de la realidad con una perspectiva en procesos de construcción que a través de la elaboración de un casco protector se da la solución al problema de seguridad.

5.5. MATERIALES:

Los materiales que se utilizará para la elaboración del presente prototipo responden a una búsqueda de materiales livianos y fuertes, e insensibles a los agentes atmosféricos resistente al agua de mar, alcoholes y demás, sobre todo con propiedades de resistencia a los impactos.



- Esponja micro porosa
- Espuma flex
- Velcro
- Textiles a base de algodón
- Plástico reforzado en tela de fibra de vidrio
- Resina de poliéster
- Catalizador PEROXIDO MEK
- Cobalto como acelerante
- Mono elemento de estileno (diluyente)
- Pintura automotriz
- Malla de acero inoxidable
- Caucho cobertor
- Barniz
- Silicona en materiales plásticos de composición, gelatinosa y sólida.

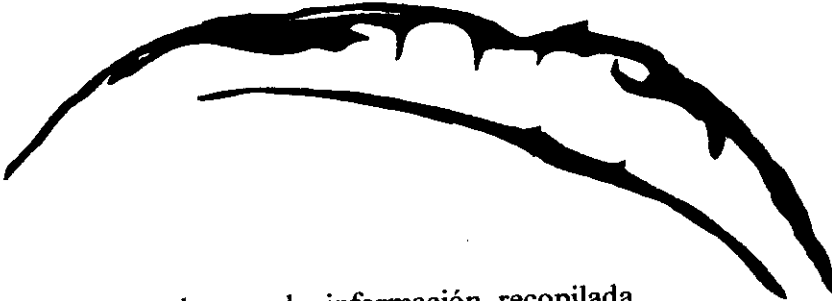


5.6. DISEÑO ESCOGIDO

El diseño elegido contará con varias etapas antes de su reconocimiento, pues este debe cumplir con un proceso de creación libre a este se lo puede llamar bocetaje, el cual después pasará por un control de realidad, llamado así pues en las propuestas, se encuentra por algunas que nos son realizables, luego de esto pasará por un control aerodinámico, esto viene a ser una elección por el casco protector de parapente que menor resistencia al viento ofrezca puesto que este era uno de los puntos principales de un casco protector luego pasaremos a definirlo y comenzaremos el proceso de creación.


5.7. PROCESO CONSTRUCTIVO

Como en todo proceso creativo lo primero que se realizó fue el bocetaje en el cual nos dieron como resultado varios bocetos que son realizables luego de pasar por



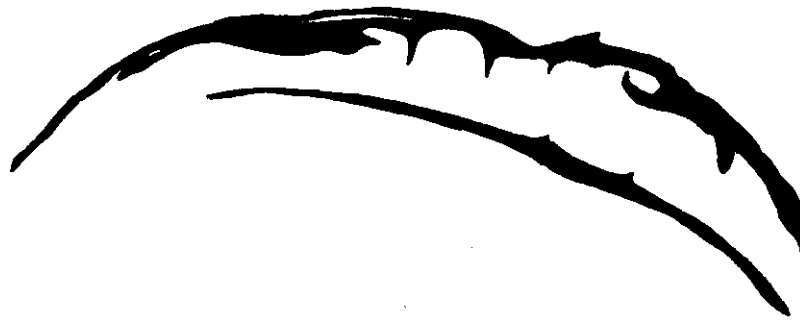
un análisis investigativo, el cual esta sustentado con la información recopilada anteriormente.

Los procesos que se presentan a continuación son realizables y a continuación se pone a consideración varios de los cascos protectores idóneos por su forma, comodidad y estética, que también son puntos principales para elegir un diseño.

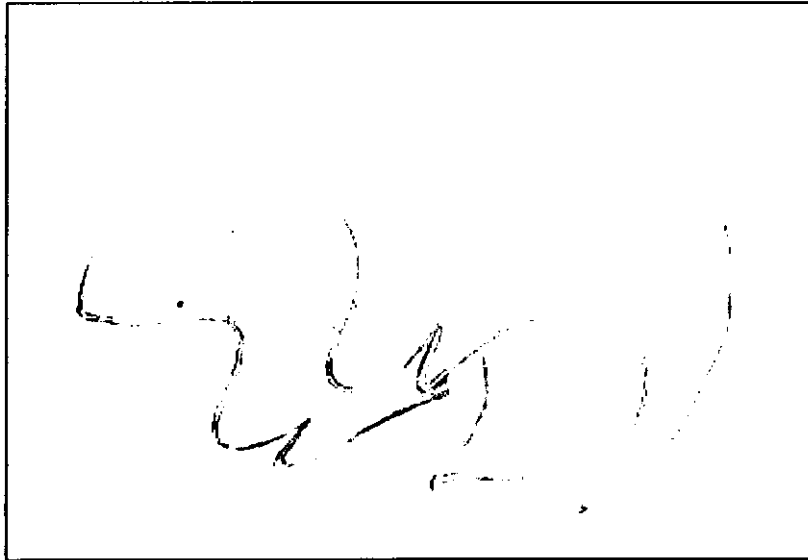


Aquí contamos con cascos que tienen novedosas implementaciones, como por ejemplo los orificios simétricos e la parte superior frontal en un modelo, los cuales sirven de ventilación hacia la esponja absorbente de sudor, también podemos menciona otra implementación como lo son los orificios del área de oídos los cuales están distribuidos o colocados mediante una simetría bilateral para que el casco protector tenga un mejor peso visual y sea agradable a la vista.

Otra de las implementaciones también fue cubrir un casco de forma aerodinámica con una malla gruesa de silicón la cual ayudaría a la absorción de golpes, normalmente en cascos protectores existe una capa delgada de silicón que sirve para la absorción de golpes o simplemente para la unión entre materiales. Cuando lo colocamos fuera el casco obtenemos una malla la cual le da una buena apariencia al casco pero forma retenciones en el perfil aerodinámico.

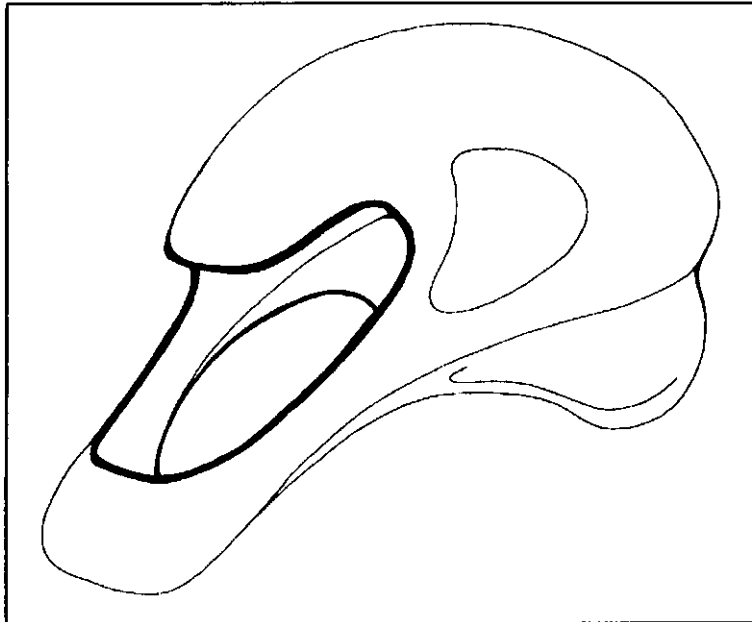


- **Prototipo # 1**



Casco integral abierto sin protección maxilar.

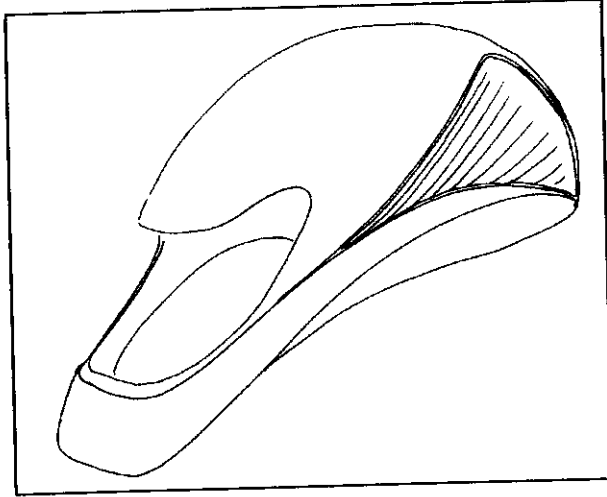
- **Prototipo # 2**



Casco integral acolchando en cuello y cápsula auricular.

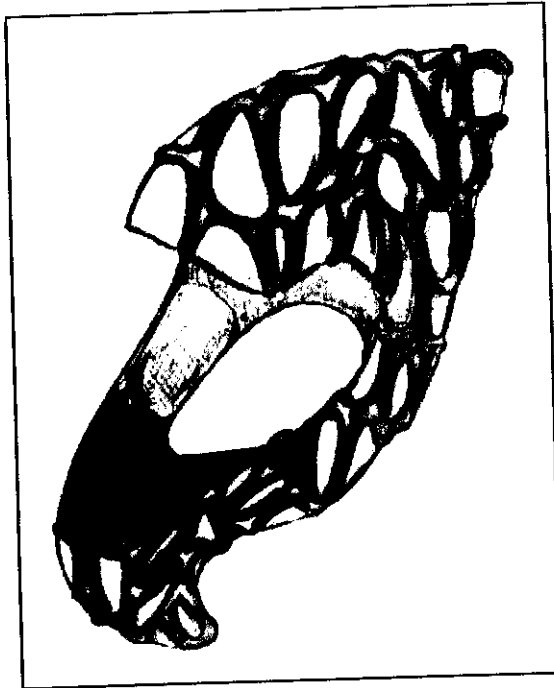


- **Prototipo # 3**



Casco integral con ventilación posterior.

- **Prototipo # 4**



Casco integral con malla caótica de gel silicón y cápsula auricular con protección maxilar.

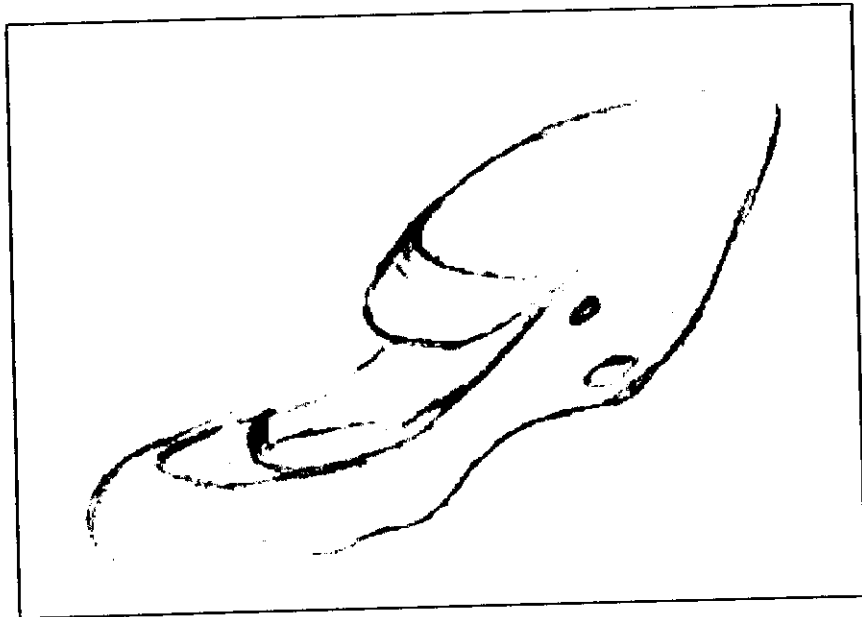


5.7.1. Formas aerodinámicas:

El perfil aerodinámico con el que van a contar los cascos nos ayudará a tener una mejor penetración contra el viento por medio de una extensión frontal en el área de la mandíbula la cual terminará casi en punta y en la parte posterior, contaremos como una extensión que nos va a dar mayor fluidez del viento, mediante la posición sedente en la que vamos a realizar nuestro vuelo.



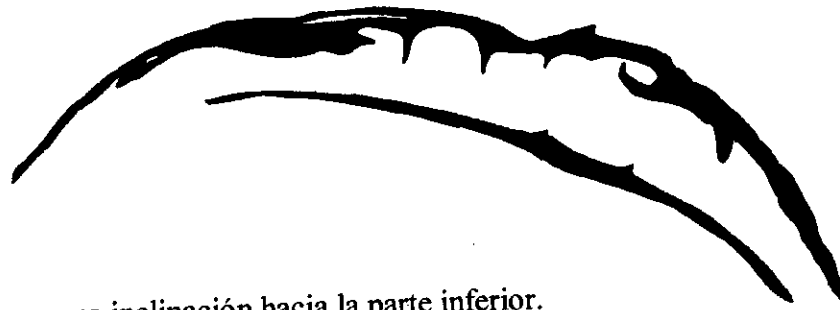
- Prototipo # 5



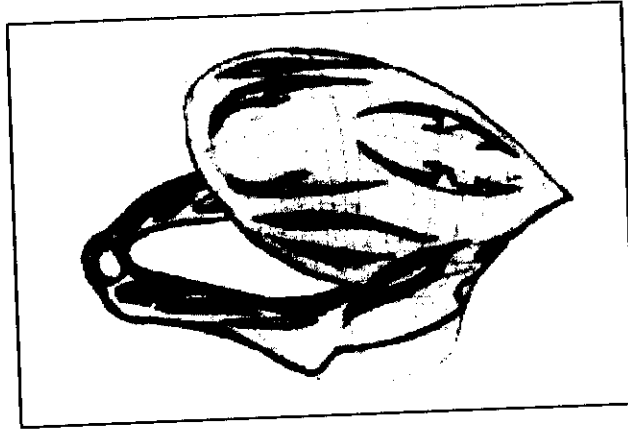
Casco integral con protección doble con orificio auricular y visera de mica.

- Prototipo # 6

Este modelo tiene una curvatura en la parte frontal, con dos dimensiones que están colocadas a los costados, los cuales dan uniformidad al conjunto, cuenta con orificios auriculares y orificios de ventilación en la parte superior.

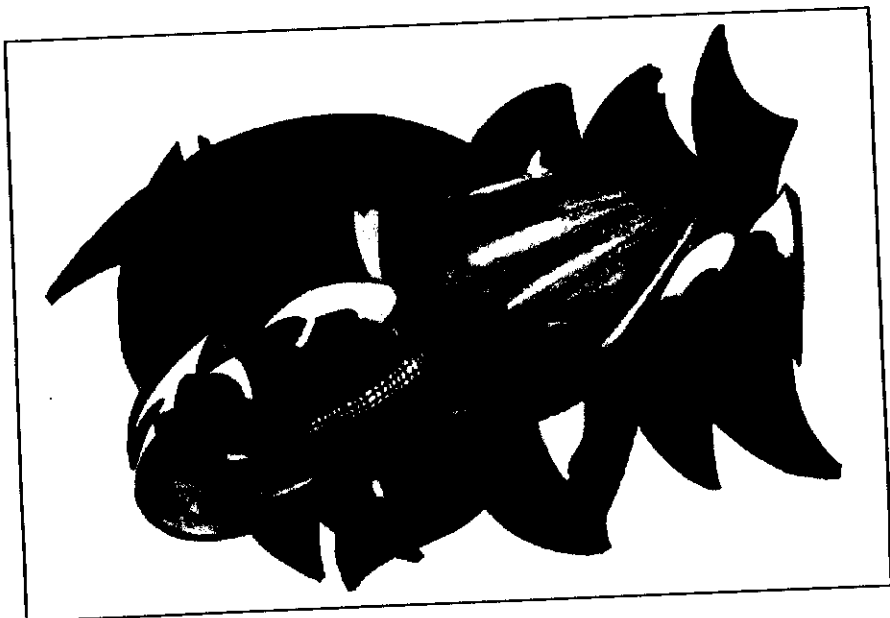


La parte posterior termina en punta con una inclinación hacia la parte inferior.



- **Prototipo # 7**

Este casco es un modelo que tiene formas dinámicas y agresivas, este casco protector tiene una parte frontal con un ángulo no muy pronunciado entre la mandíbula y la frente frontal, los cuales sirven para ventilación, consta también con orificios para la audición y esta termina en su parte posterior con una punta en forma de aleta la cual, da un perfil aerodinámico.



5.7.2. Especificaciones técnicas

Los modelos, contarán con un triple capa de plástico reforzado con fibra de vidrio y resina poliéster, las cuales tendrán una capa de pintura de fondo para luego tener las capas finales de pintura acrílica para automóvil, luego cubiertas por una capa de barniz el cual le dará una mejor presentación al producto.

En su parte interior para la unión de las reatas contarán con un botón para reata cubierto por la misma fibra de vidrio la cual no dará a notar su presencia. Posterior a las cuatro capas de fibra de vidrio reforzado contaremos con una capa de una malla de silicón la cual es muy importante la absorción de golpes. Luego contaremos con una esponja micro porosa adherida a la capa de resina flexible adherente para dar mayor confort al deportista. Se añade también un recubrimiento de tela absorbente de sudor antialérgica la cual cubrirá por dentro completamente todo el casco, incluyendo los orificios en su parte interior, este permitiría que el frío no ingrese por los orificios auriculares que a su vez estarán recubiertos por una malla protectora para proteger al oído, mientras se tiene un claro contacto con el entorno.

El casco protector contará también con un caucho cobertor en todo el fijo del modelo, el cual impedirá que el usuario se lastime.

El casco brindará una perfecta audición puesto que entre las capas protectoras la malla y la tela, existe una cámara la cual ayuda a la audición.

El casco también confiere un ángulo de visión total, una perfecta penetración y una excelente comodidad, el casco consta con la talla única por ser un prototipo.



5.7.2.1. Conclusión

Como conclusión principal. Podemos tomar lo que varias de las personas encuestadas expresaron e inspiraron a la continuidad del trabajo, que en nuestro país si podemos competir con el resto del mundo ya que somos creativos, hábiles y diseñadores.

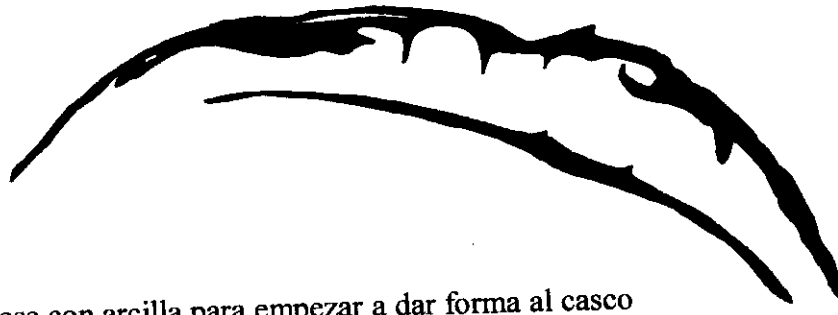


- Luego de escoger, comienza con la delimitación de un percentil de medidas básicas, que nos sirvan para realizar el cráneo y cuello base, sobre el cual se diseñará la forma del casco, esto para determinar las tallas



- Como segundo paso; se procederá a delimitar sobre la pieza base, es decir un molde, los ángulos de visión y líneas de referencias del resto de la cabeza y cuello, que servirán para la construcción.





- Se procede a rellenar la figura base con arcilla para empezar a dar forma al casco protector, tomando en cuenta siempre la profundidad y espesor, por medio de los puntos de referencias de profundidad para el prototipo.



- Una vez terminada la confección del prototipo se procese a extraer un molde negativo, para este caso se opta por un molde de plástico reforzado en fibra de vidrio.



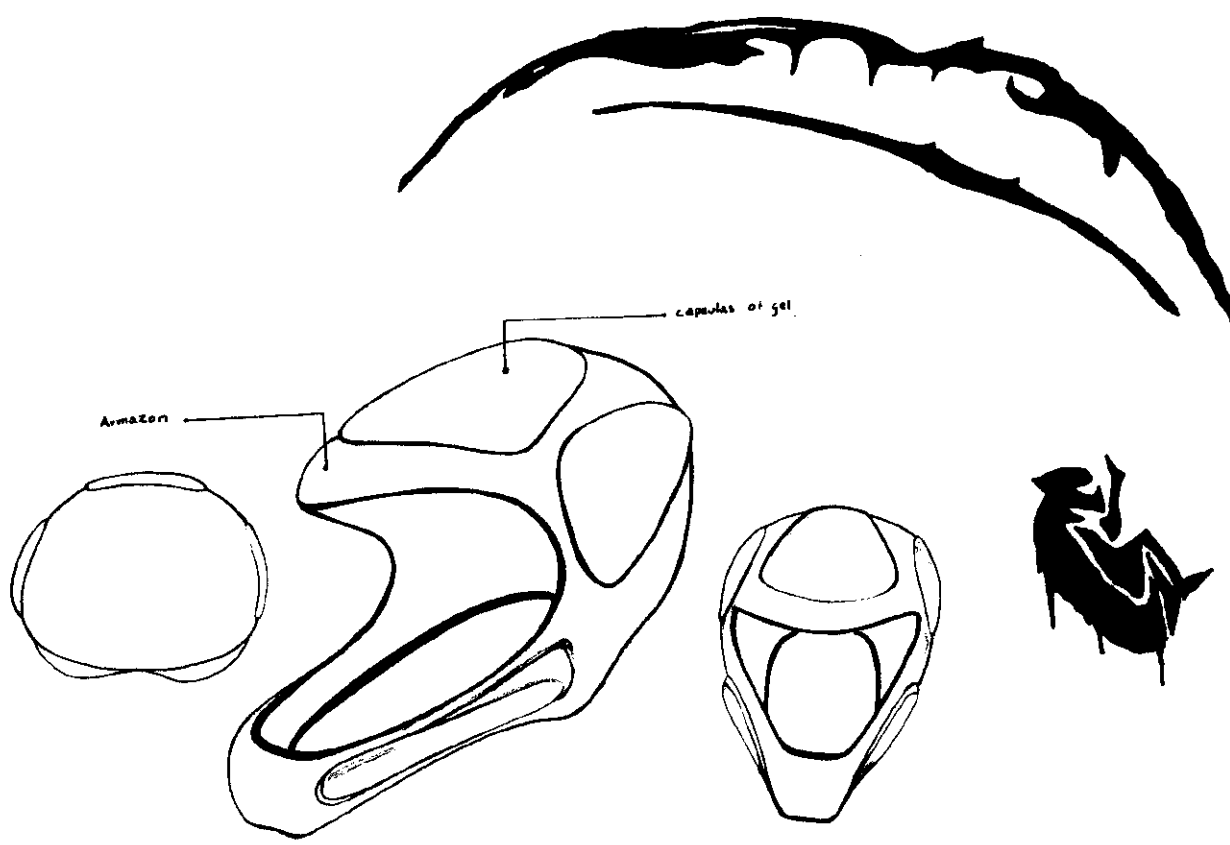
- Una vez extraídos los moldes negativos se procede a tomar los moldes positivos y a su respectiva unión, esta es la base sobre la que se trabajará el casco. Así como también los puntos de sujeción de arnés.



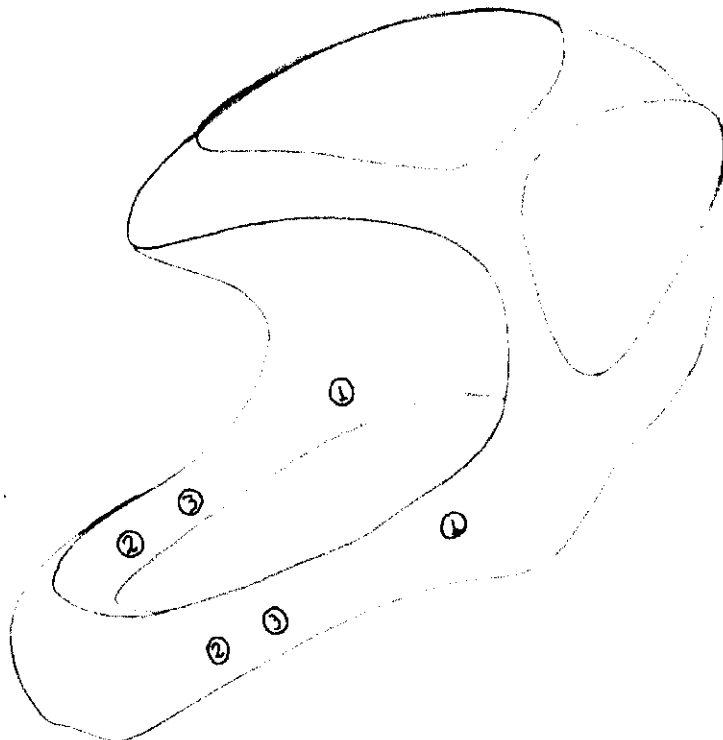
- Luego de la emporación y color de fondo se procede a la pintura exterior.

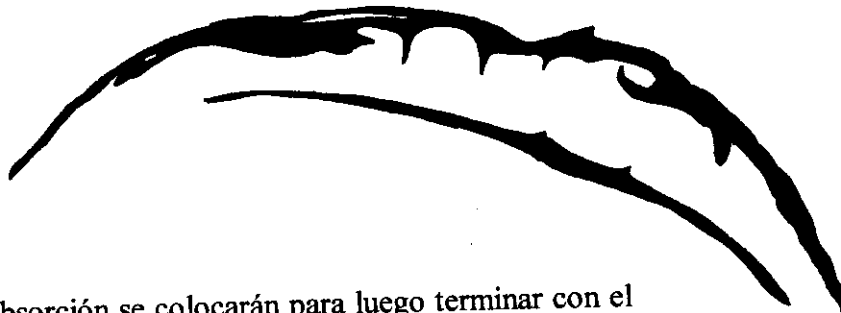


- Tomando en cuenta los puntos clave se colocan los refuerzos y las amortiguaciones, así como también las capas de espuma y gel, dejando libre el canal de aire. La parte final es el tapizado el cual cuenta con una bolsa interna, lavable sujeta con velcro para su fácil manejo.



- **Puntos de sujeción**





Las capas protectoras y de absorción se colocarán para luego terminar con el acolchonamiento.

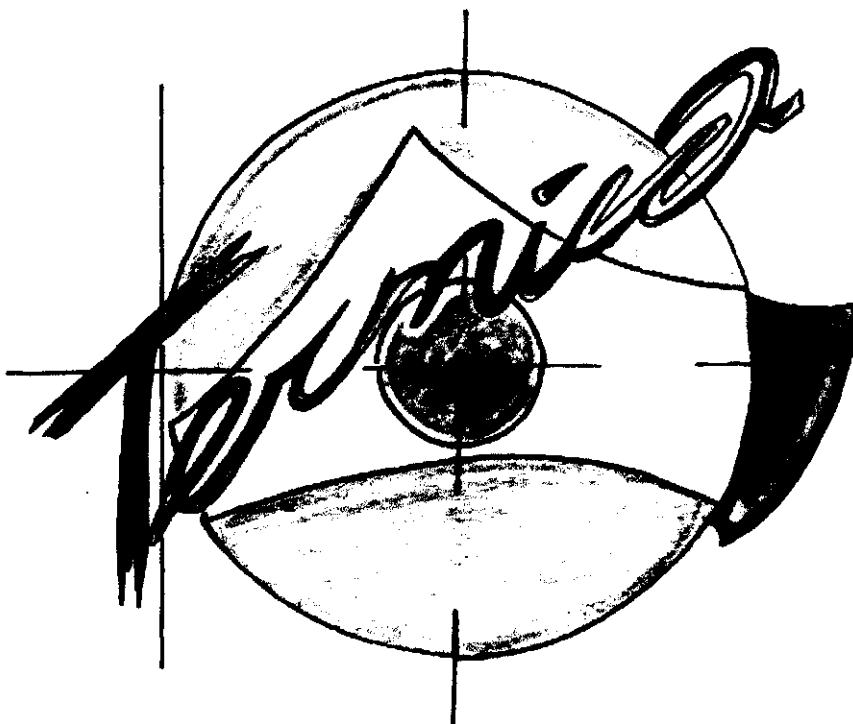
5.8. LA MARCA

El nombre escogido para la marca del casco integral responde un término de velcro relativo al aire caliente que procede de la tierra, que de la capacidad de ascender y mantenerse en el aire.



5.9. EL LOGOTIPO

El logotipo se refiere a una estilización del globo terrestre mirado desde su parte superior.

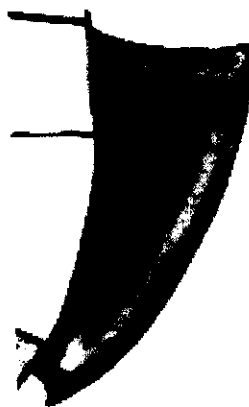


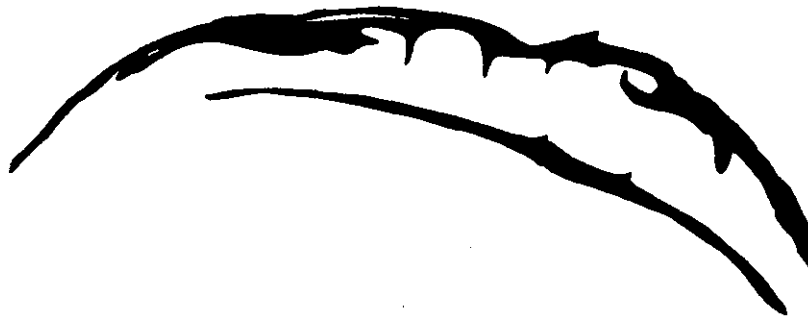


La parte central y la figura lateral derecha, simbolizan tierra y montañas.



La figura lateral derecha simboliza; montaña la cual tiene una rotación de 90* y un corte en la parte superior las líneas curvas demuestran pasividad y relación con el peso visual de la T sobresalida del lado izquierdo, para notar un equilibrio caótico.





Las letras determinan sagacidad, un pequeño aire de agresividad que a su vez, no cae en lo vulgar sino en lo divertido, así también el entrelace de letras simboliza una acrobacia aérea.




Terminada

Los colores utilizados se refieren a cada uno de los elementos anteriormente detallados.



5. PRESUPUESTO

ARTICULO	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
Copias	600	0.03	\$18
Movilización	15	2.50	\$44.50
Internet	30h	1.20	\$36
Scaneado	50	0.50	\$25
Disquette	4	0.40	\$1.60
Anillado	5	4.00	\$20
Impresiones	300	0.12	\$36
Prototipo	1	150	\$150



TOTAL = \$331.10



6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Airbone Arlette Klopfenstein
Editorial, Nueva Zelanda 1998
- Airex team Parapente
Editorial, España 2001
- André Rottet Enjoy Paragliding
- Anónimo Técnicas de construcción en fibra de
vidrio.
Primera Edición
Barcelona - España
- CONDOR, pinturas Manual de pintura en esmalte
- Der Index (almanaque) FLUGEL DER WELT
(VOLADORES DEL MUNDO)
Editorial, Suiza 2003
- DUQUE, Jorge Principios de Parapente
Primera Edición
1999
- Jens Tannen Sky Adventure
Editorial, Chile, Santiago 1994
- LEDUCK, Henry Parapente y altas delta





Primera Edición
1986

Kernave Sports Club
Editorial, Lituania 1996

Carlos Gomez
Editorial, Caracas 2000

Freex
Editorial, Suiza 1999

Mecánica Popular
N.- 500

Mark Ferguson
Editorial, USA 1999



- Mecys Komaras

- Nimbus

- Peter Schiffler

- Revista

- Ultra-freeX

- www.airbase.com
- www.extremear.no
- www.fvda.net
- www.fly.to/airbone
- www.flying-pages.com
- www.freex-airports.ch
- www.pampafly.com
- www.sky-jet.com
- www.skyadventure.cl
- www.solsports.com.br
- www.widola.com
- www.xflying.fr



7. GLOSARIO

- **Casco abierto:** casco protector que protege la parte posterior de la cabeza y frente.
- **Casco integral:** casco protector que protege toda la cabeza.
- **Homologación DHV:** especificaciones que protege toda la cabeza.
- **Penetración:** capacidad de avanzar hacia un frente
- **Reatas:** correas que sirven para sujeción
- **Altímetro:** aparato electrónico que sirve para la medición de altura con relación al nivel del mar
- **GPS:** aparato electrónico que sirve para dar la localización terrestre en longitud y latitud guiado por satélite.
- **Termo Fraguado:** capacidad de un cuerpo para trabajarse en humedad para luego terminar endureciendo.
- **Resina:** compuesto químico con propiedades de termo fraguado.
- **GEL -COAT:** compuesto químico utilizado en la elaboración de plástico en fibra de vidrio el coat viene a ser una mezcla de otros compuestos.



8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	OCT.				NOV.				DIC.				ENERO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SEMANAS																
Investigación	X															
Datos		X														
CAPÍTULO I			X	X												
Primera Revisión				X												
CAPÍTULO II					X	X										
Segunda Revisión						X										
CAPÍTULO III							X	X								
Tercera Revisión								X								
CAPÍTULO IV									X	X						
Propuesta y diseño										X	X					
Cuarta Revisión											X					
Proceso constructivo												X				
Quinta Revisión												X				
Elaboración del Prototipo													X	X		
Sexta Revisión													X	X		
Presentación Final																X

