

29
2ej

SISTEMA DE COMUNICACION para personas con parálisis cerebral



Tesis profesional que para obtener el
Título de Licenciado en Diseño Industrial
presenta:

Abel Montes Flores



Facultad de Arquitectura CIDI
Universidad Nacional Autónoma de México



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1997



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS SIN PAGINACION

COMPLETA LA INFORMACION

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Coordinador de Exámenes Profesionales de la
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP 01 Certificado de aprobación de
impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

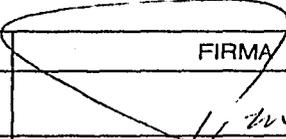
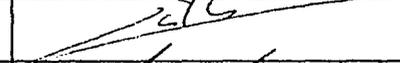
NOMBRE MONTES, FLORES ABEL. No. DE CUENTA 8651601

NOMBRE DE LA TESIS Sistema de comunicación para personas con parálisis cerebral

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día de de 199 a las hrs.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 12 Septiembre 1996

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. CRISTINA JABER MONGES	
VOCAL D.I. CARLOS LEON ETERNOD	
SECRETARIO D.I. EDUARDO REYES ARROYO	
PRIMER SUPLENTE D.G. CECILIA SANCHEZ MONROY	
SEGUNDO SUPLENTE PROFA. LAURA ELENES GAXIOLA	



Agradezco a mi madre su cariño y apoyo.

*A mi esposa Patricia por su confianza,
motivación y entrega para concretar
este proyecto.*

*A mi hija Paloma por ceder tantas
horas de convivencia.*

*A mi familia, todos mis amigos
y personas que se sumaron a
este sueño gracias.*



Prólogo	4
Resumen	5
Introducción	7
Antecedentes	9
Planeamiento del Problema	13
Estadística General	14
Mercado Potencial	17
Objetivos	22
Perfil del Producto	23
Memoria Descriptiva	24
Factores Humanos	26
Visión	26
Percepción	29
Comunicación Visual	33
Iluminación	35
Antropometría	38
Ergonomía	47
Planos Técnicos, Electrónicos y Gráficos	48
Planos Técnicos	49
Planos Electrónicos	66
Gráficos	76
Estética	88
Desarrollo Estético del producto	90
Procesos	101
Costos	105
Anexo	110
Comunicación Visual	111
Utilización del Color	114
Bibliografía	146



Una vez que se concluyen los estudios a nivel profesional se piensa que la meta es desarrollarse como profesionista y en consecuencia contribuir al desarrollo y bienestar del país.

Sin embargo, las prioridades pueden cambiar en la medida que se sumerge en la práctica profesional, ya que la presión económica suele desviar comúnmente la meta fijada previamente.

En el caso específico de la Carrera de Diseño Industrial dicha divergencia es muy clara porque antes de diseñar artículos, objetos y productos en general, se realiza un estudio de mercado, a fin de conocer la demanda de éstos y determinar el monto de inversión y las ganancias que se obtendrán de ello; lo cual quiere decir que generalmente se diseñan aquellos productos que representan la mejor viabilidad económica.

Actualmente casi nadie piensa en las minorías, y mucho menos se toma la molestia de acercarse a ellos para conocer sus necesidades y tratar de ayudarlos, tal es el caso de las personas que padecen Parálisis Cerebral.

Quien intenta ayudarlos es digno de felicitación ya que se enfrenta a un sinnúmero de dificultades.

Emprender la tarea de diseñar artículos, objetos y/o aparatos de rehabilitación

para aquéllos que tienen algún impedimento es todo un reto, ya que el primer tropiezo lo encuentran en la falta de información, también se enfrentan a la ausencia de algún artículo similar al cual criticar ó emular, ó siquiera partir de él para aportar ideas más adecuadas.

El Diseñador cuando se enfrenta a esto, tiene que librar una batalla entre la necesidad de comprobar su habilidad como Diseñador Industrial y ganarle la batalla a ese espíritu inventor que se posee y, que en muchas ocasiones inclina la balanza hacia la función pura sobre la estética.

Cuando después de haber librado ésa batalla se logra un producto como el "Sistema de Comunicación para Personas con Parálisis Cerebral", el cual ofrece la posibilidad de facilitar la vida de personas -principalmente niños- merece ser llamado Diseñador Industrial.



[REDACTED]

El proyecto que a continuación se presenta surge de la necesidad de hacer la vida más completa, cómoda e independiente a aquellas personas que padecen parálisis cerebral.

El Sistema de Comunicación para Personas con Parálisis Cerebral se utiliza para la rehabilitación de aquellas personas que tienen escaso control en sus movimientos corporales y grave dificultad en la expresión oral.

Este Sistema consta de una diadema porta-control con forma de "U" invertida, y un tablero automático luminoso. Su lugar de uso es en espacios cerrados como casa-habitación ó salones, y su usuario "tipo" son niños de entre 4 y 14 años de edad.

La diadema porta-control está fabricada de polipropileno, ya que éste material tiene la cualidad de ser flexible, por lo tanto, se adapta a la diversidad de formas craneales. Las partes laterales-terminales de la diadema tienen un cojín para evitar rosaduras en la piel, éstos se desprenden para proporcionarle mantenimiento a toda la diadema.

El material seleccionado para el tablero es acrílico opalino, debido a que tiene una buena transmisión de luz sin lastimar los ojos. Sobre el acrílico están impresos, por serigrafía, 108 ideogramas que represen-

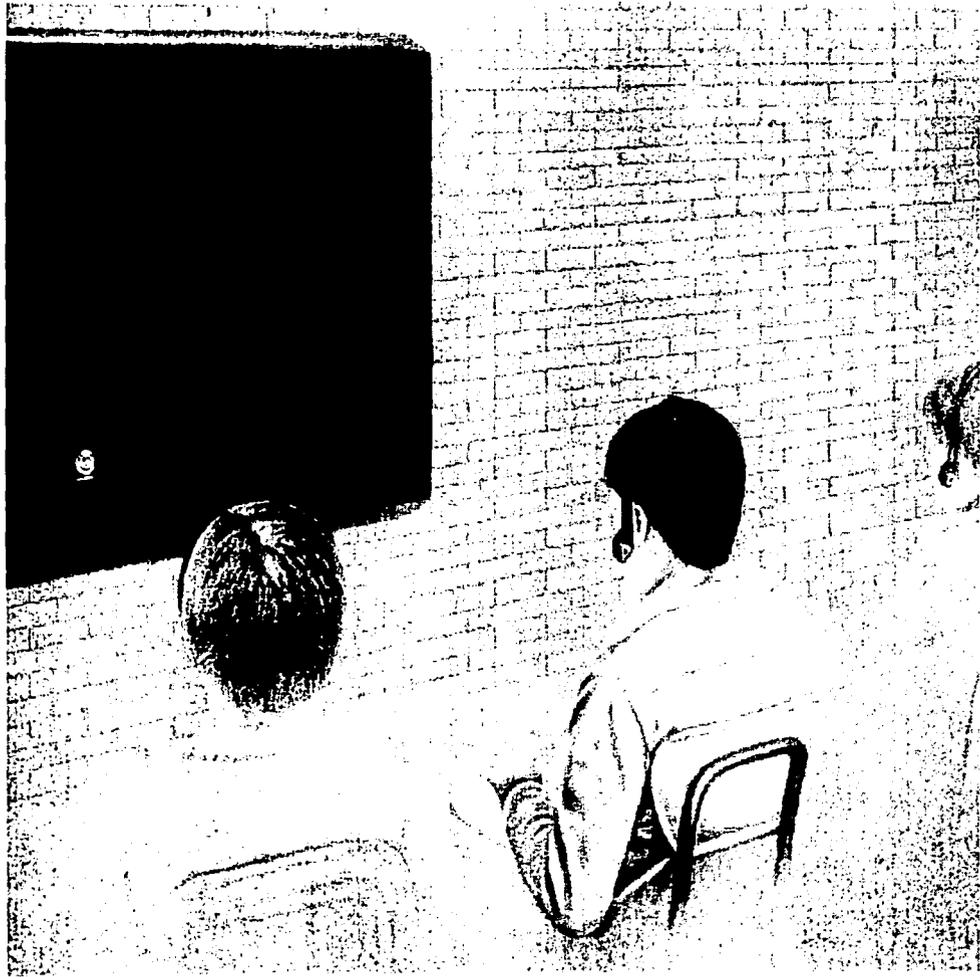
tan las necesidades primordiales del usuario.

Su parte interna está constituida por un arreglo matricial de focos con secuencia automática luminosa que ilumina, por espacio de cinco segundos, a cada ideograma.

Cabe señalar que el tiempo de iluminación para los ideogramas es factible de ajustar dependiendo del tiempo de respuesta requerido por el grupo en general ó del usuario en particular.

Para que el Sistema trabaje de forma eficiente, es conveniente revisar que cada uno de los usuarios tenga la diadema bien colocada y que estén distribuidos alternadamente para evitar obstáculos visuales entre ellos mismos, ya que ello deterioraría el proceso de rehabilitación.





[REDACTED]

La discapacidad es un problema que, en menor o mayor porcentaje, aqueja a todos los países del mundo, sin embargo la manera en que éstos encaran y resuelven dicha problemática varía de acuerdo a la situación político-económica específica de cada uno de ellos.

En los países desarrollados, el gobierno ha creado una serie de instituciones que brindan apoyo en la rehabilitación, orientación para los familiares sobre cómo relacionarse y brindar ayuda a una persona discapacitada, creación de aditamentos y equipos para la rehabilitación, fuentes de empleo, seguridad social, etc.

Por ejemplo, en los Estados Unidos existen beneficios como la Compensación del Trabajador, el Seguro de Incapacidad de la Seguridad Social, Medicare, Medicaid, Programa de Ingresos Suplementarios, Ley General de Beneficios, entre otros.

Se dice que en los Países Bajos la atención económica a los impedidos está gobernada, desde el primero de octubre de 1976 por dos importantes leyes: Ley del Seguro de Incapacidad y Ley General de Beneficios para los Impedidos.

En la República Federal Alemana, el tipo de beneficios concedidos depende de la causa y resultado de la incapacidad, además de los seguros existentes para diferentes sectores de la población activa. Estos pla-

nes están administrados por más de cien asociaciones distintas e independientes.

No obstante, disfrutar de dichos beneficios conlleva un excesivo tiempo en trámites, ya que la ayuda para los discapacitados está basada en un análisis sobre el tipo y grado de discapacidad, nivel socio-económico, escolaridad, etc.

En contraste, el gobierno mexicano únicamente ha formulado parámetros normativos y aplicativos sobre rehabilitación, dejando de lado la implementación de medidas de seguridad y desarrollo.

Ante la carencia de oportunidades de ayuda monetaria, educación instruccional, fuentes de trabajo, rehabilitación, etc., los familiares de los discapacitados se han organizado para crear Asociaciones Civiles que satisfagan dichas necesidades.

Asimismo, los familiares demandan orientación y asesoría profesional para relacionarse adecuadamente con un discapacitado y crear un medio ambiente propicio para el desarrollo de las capacidades residuales del mismo.

La experiencia de las Asociaciones Civiles ha llevado a la conclusión de que este problema no es exclusivo del área médica, por el contrario, requiere de la participación de profesionistas de diversas áreas, es decir,



se necesita un trabajo multidisciplinario que lleve a una solución adecuada.

La participación de profesionistas mexicanos conlleva a que éstos efectúen un análisis de los elementos que giran en torno a esta problemática y, por lo tanto, planteen una solución acorde a los recursos económicos, tecnológicos y materiales del país.

Asimismo, la creación de equipos y aditamentos para la rehabilitación también requieren especificaciones funcionales, ergonómicas, ambientales y estéticas acordes a la población mexicana, ya que sólo de esta forma se crearán productos de calidad.

La inquietud de contribuir en la solución de una problemática de alta relevancia e impacto social lleva a la elaboración de la Tesis Profesional de Diseño Industrial, la cual expone en las páginas siguientes el planteamiento general del caso, recursos funcionales, ergonómicos, estéticos, materiales, productivos, interactivos y financieros, que en conjunto lo caracterizan y constituyen como un producto de diseño industrial.



La parálisis cerebral se ha manifestado, seguramente, desde la existencia del hombre, sin embargo la explicación de las causas de este padecimiento ha variado de acuerdo a las condiciones socio-económicas e históricas del momento.

maligno e incomprensible, no obstante, los avances científicos han coadyuvado a un estudio médico riguroso, que explica algunas de las causas reales.

En alguna época fué concebida como algo

MITOS	HECHOS
<ul style="list-style-type: none">• Las discapacidades físicas de todo tipo están decreciendo por los avances científicos.• Las personas discapacitadas físicamente no tienen la necesidad de una expresión sexual.• Entre más incapacitada sea la persona, más deficiente mental.• La parálisis cerebral es una enfermedad contagiosa.	<ul style="list-style-type: none">• El número de niños con severas discapacidades se están incrementando porque los tratamientos médicos modernos mantienen más niños vivos.• Tienen necesidades sexuales y requieren salidas para su expresión sexual. Una persona puede estar severamente inválida por parálisis cerebral y/u otra condición, y tener una mente brillante.• No es una enfermedad en el sentido usual, no es contagiosa ni progresiva, no tiene remisión; es el resultado de una lesión cerebral antes, durante ó poco después del parto.

Fuente: Hallahan, D. Kauffman, J., Introduction for special education, University of Virginia Prentice Hall: New Jersey U.S.A.



Conceptos Básicos.

La discapacidad ó invalidez es definida como "la pérdida ó disminución de las funciones vitales, que impide a las personas valerse por sí mismas, estudiar, trabajar e incluso realizar las actividades fundamentales de la vida diaria"¹

El término parálisis cerebral hace alusión a una serie de trastornos posturales y de movimientos, por ello es definida como "la incapacidad para controlar la función motora en forma total, es decir, es una lesión irreversible que resulta del daño cerebral antes, durante ó después del nacimiento"²

Los niños con parálisis cerebral pueden presentar algunas o casi todas las características, en menor ó mayor grado:

- Espasmos
- Movimientos involuntarios
- Falta de equilibrio
- Sensaciones anormales
- Falta de percepción
- Impedimentos visuales, auditivos ó de lenguaje
- Retraso mental

Las causas que originan la parálisis cerebral, se clasifican de acuerdo a tres periodos básicos:

1.Prenatal: rubeola, toxoplasmosis, radiaciones (rayos X), ingesta de medica-

mentos ó drogas durante los primeros tres meses de embarazo, amenaza de aborto, traumatismos, intoxicaciones, etc.

2.Perinatal: sufrimiento fetal crónico, anestesia ó forceps mal aplicados, incompatibilidad sanguínea entre los padres, broncoaspiración, etc.

3.Postnatal: traumatismo, infecciones, problemas vasculares, intoxicaciones, problemas metabólicos, etc.

Dentro de todas estas causas, la más frecuente es siempre la falta de oxígeno al cerebro del recién nacido, debido a la separación prematura de la placenta de las paredes del útero, posición fetal rara en el momento del nacimiento, así como la interferencia con el cordón umbilical.

Existen diversas clasificaciones de la parálisis cerebral, éstas dependen de los aspectos que toman como referencia, por ejemplo:

1)Clasificación Clínica: de acuerdo a las manifestaciones motoras observables.

2)Clasificación Topográfica: considera las áreas del cuerpo afectadas.

3)Clasificación del Grado de Limitación: se basa en la intensidad de la manifestación motora.

Sin embargo, algún individuo puede presentar una mezcla de los tipos antes descritos.

1 Secretaría de Salubridad y Asistencia; Dirección General de Rehabilitación, 1975, pag. 2.

2 Asociación pro-paralítico cerebral. Institución de Asistencia Privada. México, D.F., 1991 pag. 3.

El tratamiento común para la incapacidad en general es la rehabilitación, la cual es definida como "un proceso dinámico en el cual intervienen factores médicos, psicológicos, profesionales, sociales, y educativos que, aplicados conjuntamente permiten la readaptación y reintegración del incapacitado a la sociedad"³

Entonces, el objetivo fundamental de la rehabilitación es la eliminación ó reducción, al mínimo, de cualquier incapacidad con la finalidad de desarrollar al máximo las capacidades físicas, emocionales, sociales, vocacionales y laborales del discapacitado, y así alcance la autosuficiencia y logre su integración a la sociedad. Sin embargo la práctica y el éxito de la rehabilitación no son exclusivos de las instituciones, por el contrario, el ámbito familiar tiene una influencia determinante, ya que es allí donde el discapacitado cuenta con la mayor interrelación personal, comunicación, estimulación, etc.

Por ello es conveniente que los equipos y aditamentos que se utilicen para la rehabilitación respondan no sólo a las necesidades del usuario (discapacitado) sino además, que sea de fácil manejo para el terapeuta ó familiar responsable de efectuar la rehabilitación.

Asimismo se debe cuidar que los aditamentos y equipos propicien la máxima independencia posible del discapacitado, ya que en caso contrario, se establece una

dependencia total de las mismas, lo que conlleva a un nulo o escaso desarrollo de sus capacidades residuales, evitando la autosuficiencia y adaptación al mundo común.

Por todo lo antes expuesto es importante buscar un impacto social, es decir, incrementar las oportunidades para el discapacitado, por medio de instalaciones que faciliten la adaptación de la sociedad a este tipo de personas con necesidades especiales, a través del adiestramiento y la educación.

Sólo de esta forma se podrá lograr un correcto desempeño de los discapacitados y disminuir en gran medida el rechazo social de que son objeto las personas discapacitadas.

³ Plan Nacional de Salud, cuaderno No. 15; Plan Nacional de Rehabilitación; Secretaría de Salud y asistencia 1974, pag. 10.



FALTA PAGINA

No.

12

Según datos oficiales proporcionados por la O.M.S., la incidencia de la parálisis cerebral en México ocupa el segundo lugar en frecuencia de las incapacidades de origen neurológico.

Aún cuando se desconoce la cifra exacta del total de casos de este padecimiento, se dice que existen -oficialmente- 350,000 casos reconocidos de parálisis cerebral, además de los no diagnosticados ni atendidos que se encuentran diseminados en todo el país.

Es cierto que existen instituciones que ofrecen servicios de rehabilitación, pero la mayoría de éstas no cuentan con los aparatos idóneos requeridos para un óptimo desarrollo del proceso rehabilitador, lo cual redundará en un mayor esfuerzo físico y escasos logros.

En consecuencia, se ve afectada la disposición mental del individuo hacia la terapia, ya que la carencia de logros afecta la motivación, e incluso puede ocasionar el abandono parcial ó total de ésta.

Las personas afectadas por parálisis cerebral presentan una multiplicidad de impedimentos físicos, lo que hace a cada una de ellas un caso diferente, por lo tanto, los aparatos para la rehabilitación "deben ser" una solución generalizada que cubra, en la medida de lo posible, las características de

la tipología tan extensa que presenta este padecimiento.

Si bien existe un producto nacional, su utilización a dejado ver que no es funcional, debido a que es riesgoso y de uso individual, por lo tanto, tiende a la disociación del proceso enseñanza-aprendizaje.

En consecuencia, el problema real es que el instrumental, equipos y aditamentos de que se dispone en México para la rehabilitación del discapacitado es insuficiente; existen los equipos importados, pero son inaccesibles por su elevado costo; algunos equipos tanto nacionales como extranjeros son inadecuados, y en muchos otros casos no se cuenta con nada para iniciar la rehabilitación.

Este panorama delimita el problema a resolver:

SE REQUIERE DE UN
MEDIO DE COMUNICACION
DE USO SENCILLO, QUE EXIJA
UN MINIMO CONTROL Y PRECISION
PARA OPERARSE Y QUE INTEGRE
LA PARTICIPACION GRUPAL.



La Organización Mundial de la Salud (O.M.S.) afirma que en todo el mundo existen alrededor de 500 millones de personas con discapacidad, y se calcula que para el año 2000 ascenderán a 600 millones.

En México, según datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en el estudio denominado "Las Personas con Discapacidad en México, Crónica 1993", establece que el 12% de la población mexicana son discapacitados, lo que representa un total de 10 millones de personas.

De esa población discapacitada, el 60% son menores de 14 años, mientras que el 40% se encuentra entre los 31 y 41 años de edad; dicho grupo de edad corresponde con el laboralmente más productivo, ya que generalmente son personas con una trayectoria en el mundo laboral de diez ó más años, con experiencia y con alguna profesión definida.

La Secretaría de Salubridad y Asistencia (S.S.A.) a través de la Dirección General de Rehabilitación, maneja las siguientes cifras en el período 1975-1982:

1. Diagnosticado como grado leve de invalidez existen 353 casos de parálisis cerebral infantil y 229 sin especificar.

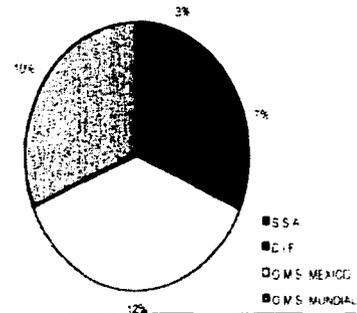
2. En el nivel de grado mediano de invalidez se encuentran 1145 niños con parálisis

cerebral tipo espástica y 619 sin especificar.
3. En el grado severo de invalidez hay 1057 casos de parálisis cerebral infantil tipo espástica; 164 de tipo atetósica y 639 sin especificar.

4. De los datos antes mencionados, 2566 son hombres y 1863 son mujeres.

Asimismo afirma que el porcentaje correspondiente a los orígenes de la discapacidad ó invalidez en general son:

Por accidente	19.68%
Por nacimiento	39.76%
Por enfermedad	40.56%



Por otro lado, la Asociación Pro Personas con Parálisis Cerebral (APAC), también adolece de estadísticas precisas a nivel nacional, sólo posee los siguientes datos:

1. Del total de la población mexicana, el .5% padece la discapacidad clasificada como parálisis cerebral.

2. Proporciona rehabilitación a 3000 personas en los distintos programas que existen: Estimulación Temprana, Motivación, Terapia Integral Intensiva, Adultos y Artes y Oficios.

Tanta discordancia entre datos obedece a lo siguiente:

Inexistencia de un estudio estadístico formal de la discapacidad en general y particular, a nivel nacional.

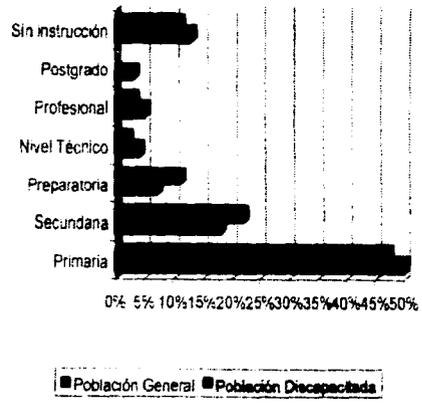
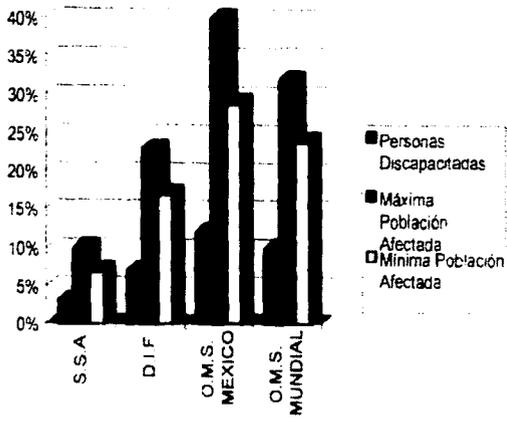
Las instituciones que se encargan de la rehabilitación, sólo manejan cifras parciales, acordes a la población que cada una de ellas atiende.

No todos los casos de discapacidad están detectados, porque muchos de ellos están marginados en el seno familiar, por lo tanto no acuden a ninguna institución para su rehabilitación.

A continuación se presentan las gráficas que muestran datos sobre el índice de discapacitados, principales tipos de discapacidad, nivel económico y cultural de éstos, y otros aspectos importantes que

denotan la importancia de crear aditamentos adecuados para la rehabilitación.





[REDACTED]

El producto está dirigido a un mercado nacional, constituido principalmente por Asociaciones Civiles e Instituciones que se dedican a la rehabilitación.

Las asociaciones civiles son grupos de personas que se unen con el objeto de trabajar coordinadamente para lograr un objetivo común: mantener la funcionalidad de un centro de rehabilitación.

Entre las asociaciones más reconocidas por su labor social está la Asociación Pro Personas con Parálisis Cerebral (APAC), que cuenta con centros afiliados en los siguientes estados de la república:

Celaya, Guanajuato (1); Cuernavaca, Morelos (1); Fresnillo, Zacatecas (1); Guadalajara, Jalisco (1); Hermosillo, Sonora (2); La Paz Baja California (1); Mérida, Yucatán (1); Puerto Angel, Oaxaca (1); San Luis Potosí (2); Tequisquiapan, Querétaro (1); Tuxtla, Veracruz (1) y Zacatecas (1).

En el apartado denominado Estadística General se explicó el por qué de la carencia de cifras exactas y se expusieron gráficamente los porcentajes que manejan algunas instituciones.

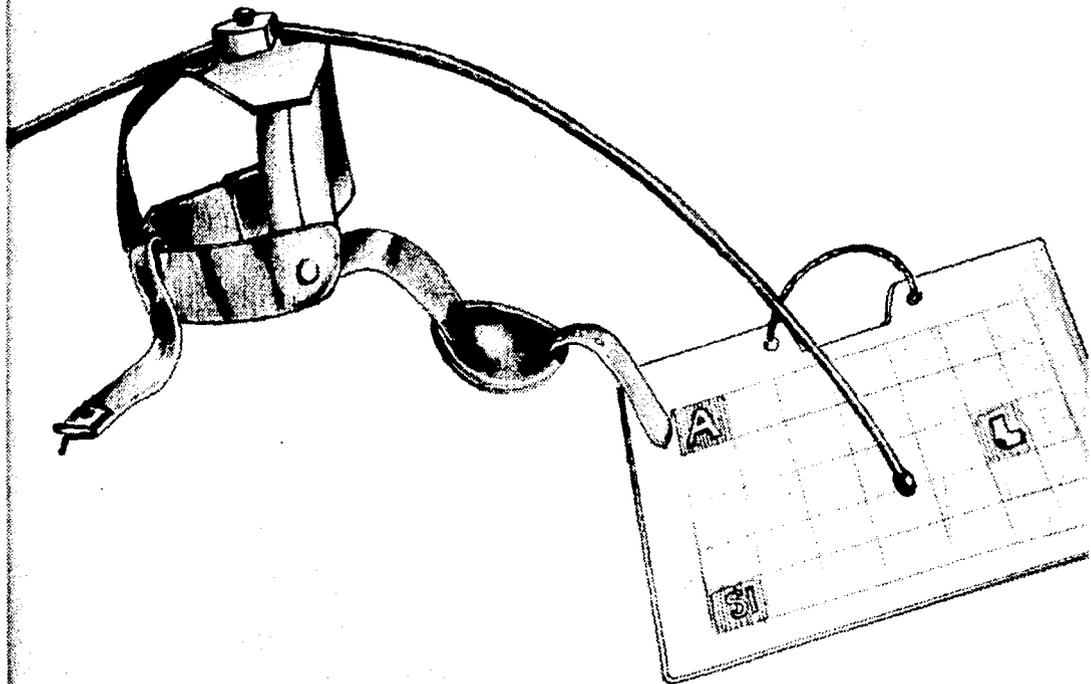
Aunado al estudio estadístico, se requirió observar -en la práctica- los productos existentes y analizarlos con la finalidad de determinar las ventajas y desventajas que ofrecen los diseños actuales.

La institución que se tomó como base para dicha investigación fué APAC, ya que su labor se enfoca a la discapacidad sobre parálisis cerebral, posee mayor experiencia y por ende, cuenta con reconocimiento social.

A través de las visitas efectuadas durante días de actividad normal, fué posible observar el manejo de los aparatos existentes, mismos que a continuación se describen.



● Tablero Portatil Diseño Mexicano Existente



Producto Nacional de Fabricación Casera.

Descripción.

- 1)Consta de una carcaza tipo casco (portable en la cabeza), y un tablero; ambos son portátiles.
- 2)La carcaza está compuesta por cuatro bandas metálicas unidas por remaches, proporcionando una forma esférica con la parte frontal descubierta.
- 3)En la parte superior central tiene la base de la varilla señaladora -que es un arco de círculo- de aproximadamente 60-70 cms.
- 4)La forma de sujeción está dada por una cinta de piel.; en un extremo de ella tiene varias perforaciones, y en el otro lado tiene hebilla, lo que permite ajustarlo a diversas tallas craneales.
- 5)Tiene un protector en la barbilla.
- 6)El tablero es un rectángulo de 30 por 40 cms., en la parte superior tiene una agarradera para transportarlo con facilidad.
- 7)En la parte frontal tiene pegada una fotocopia de dibujos que representan distintas necesidades y actividades; está protegido por una película adherible y transparente.

Materiales.

Lámina de aluminio calibre 18.

Barra de aluminio diámetro 5/16

Sujetador de piel de una pulgada y hebilla metálica comercial.

Protector de plástico.

Remaches de golpe y pop.

Placa de aluminio de 5/16.

Triplay 6 mm.

Plástico adherible.

Pintura esmalte.

Desventajas del Diseño.

Alto grado de riesgo, debido a que la varilla señaladora es muy larga, aumentando las probabilidades de un accidente entre las personas que se encuentran alrededor del usuario.

Exige un movimiento preciso del cuello.

Reduce el campo visual.

El material seleccionado es pesado en sí mismo, y aunado a la forma de la estructura, es visualmente desagradable.

Incómodo en su uso.

Proporciona un aspecto de rareza al usuario.

De uso individual.



● Diseño Existente en Norte América



Producto Importado.

Descripción.

- 1) Portable en la cabeza.
- 2) Tablero portátil.
- 3) Banda elástica perimetral de una pulgada de ancho.
- 4) En la parte lateral-izquierda ó derecha- tiene un porta diodo laser de baja intensidad (un miliwatt).
- 5) El diodo laser emite el rayo de luz roja que apunta o señala el dibujo se leccionado en el tablero.
- 6) El tablero tiene forma de portafolios y se abre totalmente para colocarse como atril.
- 7) Cuenta con un arreglo electrónico que proporciona la iluminación de las figuras.
- 8) Contiene aproximadamente 40 figuras.

Materiales.

Banda elástica.

Porta diodo de polietileno de mediana densidad.

Laser de helio neón de medio a un miliwatt.

Pilas comerciales doble A.

Polietileno de mediana densidad y policarbonato.

Ventajas del Diseño.

El rayo luminoso es visible en espacios cerrados y abiertos, iluminados u oscuras, por ende, se utiliza en cualquier lugar.

El tablero es sumamente compacto y portátil facilitando su transportación.

Desventajas del Diseño.

La incidencia del rayo laser sobre los ojos es riesgoso.

La ubicación lateral del rayo laser reduce el campo visual.

Los letreros están en inglés.

Su adquisición, mantenimiento y reparaciones resulta inaccesible para la mayoría de la gente.

De uso individual.

Conclusión.

Esta revisión de equipos refleja que, en realidad, no existe algún producto que satisfaga plenamente la necesidad aquí planteada, debido a las siguientes razones:

Falta de claridad en el objetivo que persigue la creación de un producto.

Desconocimiento y/o uso inadecuado de la tecnología mexicana.

Desconocimiento del papel de los profesionistas en la creación de medios para la rehabilitación.

Creencia de que los productos importados ofrecen mejor calidad -malinchismo-.



[REDACTED]

La información expuesta hasta el momento indica la inexistencia de aparatos nacionales con un diseño adecuado e insuficiente cantidad de los mismos.

En lo que respecta a los productos importados, éstos no solucionan totalmente el problema porque existe incongruencia entre las medidas específicas de usuarios extranjeros y mexicanos. Aunado a ello, se encuentra el alto costo de los equipos, por lo que resultan inaccesibles para la mayoría de las personas.

Esta situación deja ver claramente la grave dependencia tecnológica que el país enfrenta, y que trae como resultado la adaptación de soluciones que no satisfacen las necesidades reales y específicas del problema.

Este panorama permite delimitar los objetivos que se pretenden cumplir a través del diseño propuesto:

Objetivo General.

Promover un nuevo medio de comunicación eficaz, visualmente agradable, sencillo en su manejo y accesible en su costo con la finalidad de que sea utilizado en los primeros niveles de enseñanza escolarizada.

Objetivos Específicos.

Contribuir en el desarrollo de las capacidades residuales.

Comunicar de 2 a 20 personas en forma alternada.

Generalizar su uso en niños y adolescentes, sexo masculino y femenino.

Fomentar la utilización de tecnología mexicana en la producción de diseños nacionales.

Promover el desarrollo del diseño industrial en el área de la salud.



Las características del diseño propuesto están delimitadas por los siguientes factores:

1. Condicionantes físicas inherentes a la parálisis cerebral.
2. Análisis de los productos existentes en materia de comunicación, tanto nacionales como extranjeros.
3. Estudio del medio-ambiente en el cual se utilizará.

Consideraciones Básicas.

La presentación de los siguientes elementos no es en base a su importancia, ya que todos y cada uno de ellos son imprescindibles para el diseño que se propone.

- a) Determinar en qué parte del cuerpo poseen mayor control de movimiento para asignarle un trabajo específico.
- b) Realizar el encendido-apagado mediante movimientos simples que impliquen un mínimo esfuerzo.
- c) La operación del producto debe ser en posición sedente, ya que en ésta se encuentran la mayor parte del día.
- d) Aprovechar el recurso de la visión binocular, dado que poseen control sobre el movimiento ocular.
- e) Evitar la obstrucción del campo visual me-

diante el adecuado acomodamiento -alternado- de los usuarios.

f) Reducir riesgos al usuario así como a sus compañeros.

g) No contribuir a una apariencia desagradable.

h) Seleccionar materiales que sean flexibles y de bajo peso.

i) Integración del proceso rehabilitador por medio de la comunicación a nivel grupal.

j) Comunicación proporcionada en forma sencilla y en español.

k) Utilización en espacios cerrados.

El "Sistema de Comunicación para Personas con Parálisis Cerebral" es un aparato rehabilitador, que tiene como función comunicar a personas afectadas por parálisis cerebral, específicamente a aquellas que presentan grave dificultad en la expresión oral.

Dicho sistema está conformado por una diadema porta-control y un tablero automático luminoso.

Debido al tamaño del tablero, su lugar de uso se restringe a espacios cerrados: casa-habitación ó salones de clase.

Diadema Portacontrol.

Tiene forma de "U" invertida.

Consta de una carcaza que contiene en el extremo lateral izquierdo una pila 6 volts que proporciona energía eléctrica al Balancín y al Circuito Emisor de Señales, los cuales se localizan en la parte media central de la diadema.

Cuando el Balancín es movido horizontal ó verticalmente y toca uno de los soportes, deja pasar la energía al Emisor, en este momento se envía la señal al tablero y se activa la Led que se encuentra en el extremo lateral derecho.

La iluminación del Led denota al niño/usuario que está participando.

Es portable, se coloca en la parte supe-

rior de la cabeza, y se mantiene sostenida por las partes terminales-laterales que reposan en el área comprendida entre el oído y el pómulo.

Está fabricada en polipropileno inyectado a presión, porque éste tiene la cualidad de ser flexible, por lo tanto, se adapta a la diversidad de medidas craneales que presentan los usuarios.

Las partes terminales-laterales tienen un cojín, cuya función es evitar rosaduras en la piel ó cualquier otro tipo de molestia.

Los cojines son desprendibles con la finalidad de dar mantenimiento a toda la diadema.

Debido a que el sistema será utilizado por mujeres y hombres, se seleccionó el color negro mate porque es considerado "neutral".

TABLERO.

Tiene forma rectangular, sus dimensiones son 106 *79*12 cms.

En la parte frontal están impresos -por serigrafía- 108 ideogramas, que representan las necesidades humanas básicas, estados de ánimo, partes del cuerpo, etc.

Está fabricado en acrílico opalino; se seleccionó este material por su buena



transmisión de luz sin lastimar los ojos.

Está constituido por una sola pieza del material, que termina por medio de un doblé en la parte superior e inferior. Las partes laterales son dos tapas pegadas para sacar ó meter la superficie que porta el arreglo matricial.

El arreglo matricial de focos permite la secuencia automática luminosa, que ilumina cada ideograma por espacio de dos segundos; sin embargo éste es variable de acuerdo a la capacidad de respuesta del individuo/grupo.

Tiene un control electrónico de focos para el desplazamiento de luz columna por columna y renglón por renglón.

El encendido del tablero es mediante un receptor de rayos infrarojo, lo que conduce su uso a control remoto.

Pictogramas.

Miden 7.5 * 7.5 cms., es decir, tienen forma cuadrada y en la parte superior las esquinas son redondeadas.

Los gráficos son de color verde y el fondo color negro con la finalidad de que el contraste delimite claramente la figura y se establezca una buena visión.

Los gráficos son iluminados en la parte interior por un foco de 6 volts - 12 watts.

El tiempo de iluminación es ajustable.

En la parte inferior de cada ideograma

está el título de la actividad que representa para que el usuario se comunique y/o aprenda a leer.



Visión

Características visuales del ojo.

Desde hace varios siglos se sabe que el fenómeno visual, no ocurre en los ojos, sino en el cerebro del hombre. Prueba de ello es que una lesión cerebral de gravedad puede cegarlo total y permanentemente, aunque sus ojos sigan funcionando a la perfección. Es cierto que el ojo capta y enfoca la luz para proyectar imágenes en su pared posterior: la retina, pero cuando la luz llega a ese punto, se inicia un proceso visual totalmente distinto. Las células sensibles que hay en la retina convierten la energía de la luz en señales, y éstas son transmitidas al cerebro.

Es conveniente señalar que la luz es energía, no es una sustancia ni imagen, por lo que el ojo aprovecha la energía de luz para ver mediante el proceso visual, en forma similar como las plantas aprovecha la energía de luz para crecer mediante la fotosíntesis.

En la visión, la energía de luz se convierte en reacciones electroquímicas; dicha transformación se efectúa en las células denominadas fotorreceptores, mismas que son parte de la retina.

La retina tiene el aspecto de una red color de rosa, de aproximadamente medio milímetro de espesor y es una cubierta hecha de capas múltiples que cubren totalmente la superficie interna del ojo, con excepción del frente, donde entra la luz.

Las células pigmentadas están colocadas en la parte posterior de la retina, y para llegar a ellas, la luz debe atravesar

otras dos capas de células que transmiten señales al cerebro.

Los fotorreceptores humanos son de dos tipos: bastoncillos y conos. Los bastoncillos son rectos y delgados, los conos son más bulbosos. Ambos se encuentran en la parte posterior de la retina, formando un apretado conjunto de 130 millones en una área del tamaño de un sello postal.

El hombre tiene estas dos clases de fotorreceptores porque vive en dos mundos visuales distintos: el día y la noche. Los conos sirven para los objetos a la luz del día, y se tienen unos siete millones de ellos aproximadamente, mientras que los bastoncillos funcionan en la oscuridad y son dieciocho veces más numerosos.

Lo antes expuesto se aprecia perfectamente en la siguiente figura, donde se muestra a detalle las partes del ojo.

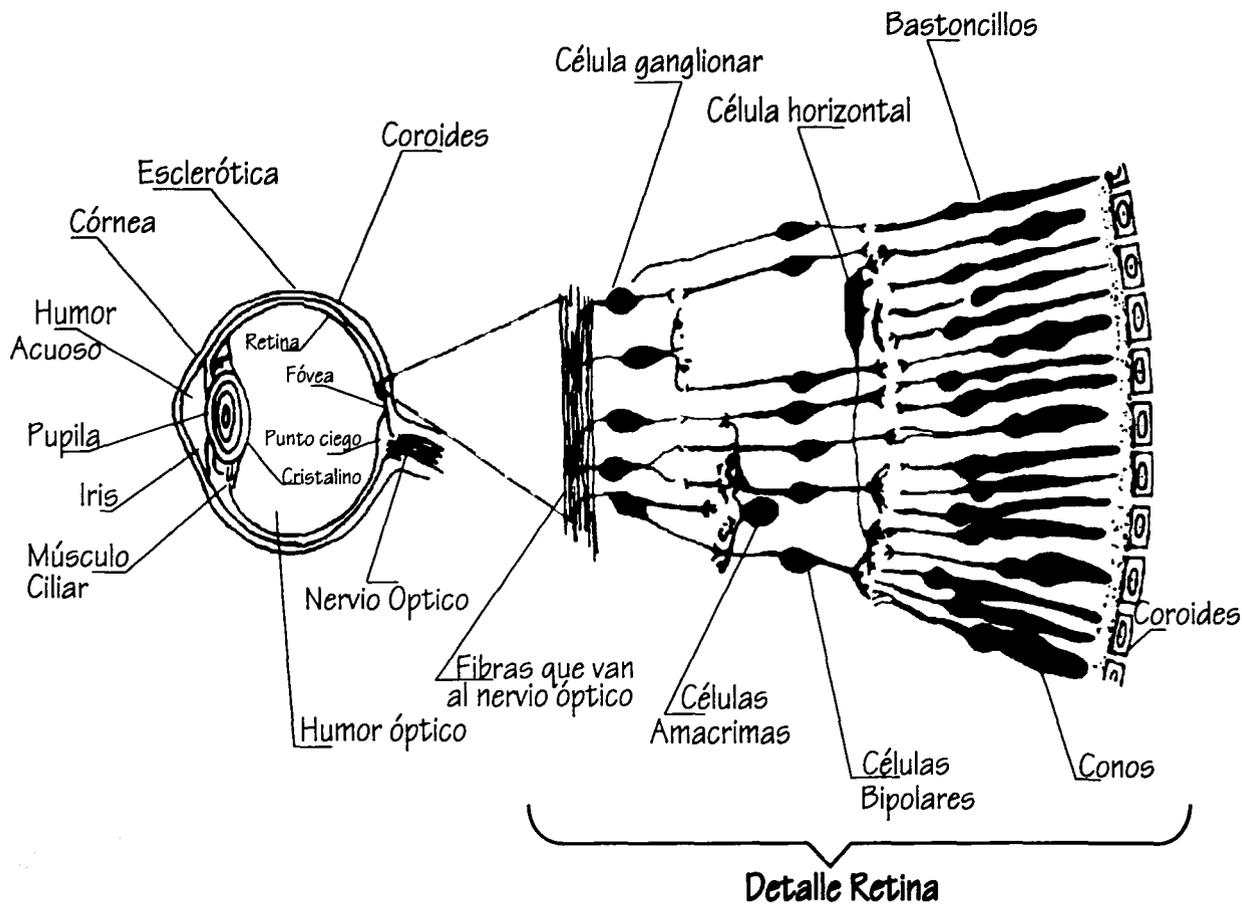
El ojo es un órgano viviente extraordinariamente adaptable, por lo que opera en un campo de iluminación sumamente variable; los continuos cambios necesarios para una buena visión en condiciones continuamente variables se efectúan automáticamente, sin esfuerzo consciente.

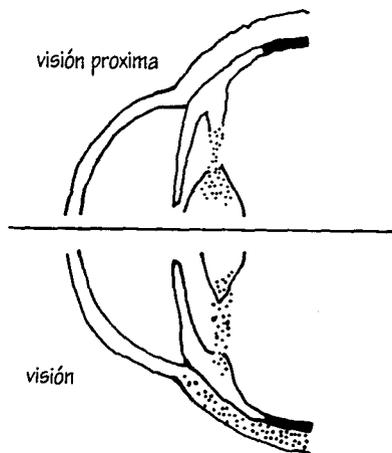
Debido a ello, en la vida cotidiana, se descuidan las condiciones óptimas para el funcionamiento de los ojos, por lo que se utilizan con luz insuficiente ó de baja calidad, lo que produce, como mínimo, fatiga innecesaria hasta inflamación de los ojos y dolores de cabeza.

El ojo trabaja siempre con un proceso de acomodación para enfocar cualquier objeto, el cual incluye cambios en la convexidad del cristalino y en el diámetro de la pupila.



Partes del Ojo





Otra característica es la adaptación del ojo a los diferentes niveles de iluminación; esto se realiza a través de la abertura de la pupila y de variaciones fotoquímicas en la retina. El tiempo requerido para el proceso de adaptación depende del previo estado de adaptación y de la magnitud del cambio; en general, la adaptación a un nivel más alto de iluminación se lleva a cabo más rápidamente que en sentido contrario.

Por otro lado, el ojo no es igualmente sensible a la energía de todas las longitudes de onda ó colores. La máxima sensibilidad está en el amarillo verdoso con una longitud de onda aproximada de 550 angstroms, mientras que comparativamente la sensibilidad en los extremos azul y rojo del espectro es muy baja.

Cuando el ojo se expone a una fuente de intensidad que varía rápidamente, esta persistencia de la visión puede hacer que no se note el parpadeo, como ocurre en la observación de una película. En todas las fuentes de luz que trabajan con corrientes alternas se dá algún grado de variación cíclica en la luz emitida.

Generalmente es tan rápida y suave, que la persistencia normal de la visión impide cualquier sensación de parpadeo.

Amarillo

566-589

nm.



Percepción.

La percepción es un factor importante dentro del diseño, ya que es la forma en que el usuario va a recibir la información que se le quiere proporcionar, por lo tanto, el diseñador al estar consciente de su papel puede manejarla para que sea una herramienta más eficiente durante el proceso de diseño.

La percepción es la búsqueda de conducta adaptativa, la manera como el individuo adquiere información acerca de su medio, y para la adquisición de éste conocimiento, requiere extraerla de un vasto conjunto de energías físicas que estimulan los sentidos. Lógicamente, sólo a los sentidos que tienen trascendencia informativa y proporcionan una acción reactiva ó adaptativa, se le llamará información.

En el libro denominado "Percepción" la definen como "el proceso de extracción de información"(4)., esto quiere decir que, tanto la percepción como el aprendizaje, son conceptos que siempre van de la mano y llevan una estrecha relación; en tal sentido el aprendizaje es definido como "la actividad mediante la cual esa información se adquiere a través de la experiencia y pasa a formar parte del repertorio del organismo"(5).

Forgus divide a la secuencia de percepción en cuatro etapas:

1. Energía Física (entrada): en el medio que nos rodea existen un conjunto de eventos y condiciones estimulantes en el que reside la energía física, ellas proporcionan la energía de la percepción.

Definiremos a la energía como las propiedades del estímulo que nos afectan durante

cierto intervalo de tiempo, éstos son denominados como aspectos informativos que conducen mensajes al organismo, pero es importante señalar que dichos aspectos informativos son limitados, por ejemplo: en el caso de la percepción visual del color, el ojo es sensible a la porción de la radiación electromagnética (energía de la luz) que está entre las longitudes de onda de aproximadamente 400 y 800 mu.

2. Transducción sensorial: se define como la interpretación de la información física en mensajes informativos que el sistema nervioso puede utilizar; los órganos específicos del sentido y los tipos de energía informativa que ellos transducen, se exponen en el siguiente listado:

A) Exteroceptores ó sentidos distales.

A.1) Visión: transduce energía luminosa.

A.2) Audición: transduce energía sonora.

B) Propioceptores ó sentidos próximos.

B.1) Cutáneos ó de la Epidermis: traducen cambios en el tacto (presión), calor, frío y la energía dolorosa.

B.2) Gusto: transduce cambios en la composición química de líquidos que estimulan la lengua.

B.3) Olfato: transduce los gases que llegan a la nariz. El gusto y el olfato están estrechamente relacionados uno al otro.

La sensación de diferentes sabores en un gusto específico requiere la interacción de los sentidos del gusto y del olfato (por ejemplo, diferentes sabores en gustos primarios: dulce, agrio, salado y amargo).

4 Ronald H. Forgas "Percepción, proceso básico en el desarrollo cognoscitivo". Edit. Trillas, México, D.F. pp. 13, 14, 19 - 23.

5. Idem



C) Interoceptores ó sentidos profundos.

C.1) Cinestésico: transduce cambios en la posición del cuerpo y en el movimiento de los músculos, tendones y coyunturas.

C.2) Estático ó vestibular: transduce cambios en el equilibrio del cuerpo.

C.3) Orgánico: transduce cambios relacionados al mantenimiento de la regulación de funciones orgánicas como la alimentación, sed y el sexo.

El listado anterior presenta una idea de la relación organismo-medio ambiente; una vez que la información del estímulo ha sido transducida ó transformada en impulsos nerviosos, empieza el proceso de percepción.

3. Actividad Intercurrente del Cerebro: cuando los impulsos nerviosos ó patrones de impulsos llegan al cerebro, pueden ocurrir dos cosas:

3.1) Simplemente, el cerebro actúa como un relevo y una estación receptora, y transmitir la información al sistema de respuesta completando así el acto de la percepción.

3.2) Además de lo anterior, seleccionar, reorganizar y modificar la información antes de transmitirla al sistema de respuesta.

4. La experiencia perceptual ó respuesta (salida): esta última etapa es simplemente la prolongación de la tercera etapa -intercurrente-.

Sabemos que la percepción ha ocurrido cuando la persona nos dice verbalmente ó a través de algún otro índice conductual, que ha percibido propiedades como: una parte gris, un color rojo, una distancia larga, un

triángulo isósceles, una superficie inclinada, una cara familiar, etc.

Las Leyes Gestálticas.

Se ha comprobado que el organismo humano percibe un conjunto ordenado (cuyos elementos están dispuestos según unas reglas dadas), no como mero agregado de las partes que lo constituyen, sino como una única entidad compleja, que los diversos elementos están integrados entre sí y que no es posible su descomposición sin que se pierdan aspectos inherentes al propio conjunto.

Gestalt en alemán significa "que lleva forma regular", y en ése sentido, se distinguen tres leyes que pueden aplicarse a la percepción humana:

Ley de Contigüidad: establece que los objetos situados lo suficientemente cerca unos de otros son percibidos como uno solo.

Ley de Similaridad: establece que formas ó colocaciones similares son inmediatamente reconocidas e interpretadas como grupos, y tanto más distintas son las formas, tanto menos ambiguo es el agrupamiento.

Ley de Continuidad: esta última ley estipula que las figuras incompletas se continúan y completan en la mente del observador.

La influencia psicológica y física más importante sobre la percepción humana es la necesidad de equilibrio del hombre, entendiéndose por éste la referencia visual más fuerte y firme del hombre, su base consciente e inconsciente para la formulación de



juicios visuales. Lo extraordinario es que, aunque todos los patrones visuales tienen un centro de gravedad técnicamente calculable, no hay un método de cálculo tan rápido, exacto y automático como la sensación intuitiva del equilibrio que es inherente a la percepción del hombre, por eso el constructo horizontal-vertical es la relación básica del hombre con su entorno.

En la expresión ó interpretación visual este proceso de estabilización impone a todas las cosas vistas y planeadas un "eje" vertical con un referente secundario horizontal, entre los dos establecen los factores estructurales que miden el equilibrio. Este eje visual se denomina también eje sentido, lo cual expresa mejor la presencia no vista, pero dominadora del eje en el acto de ver.

Independientemente de la disposición de los elementos, el ojo busca el eje sentido en cualquier hecho visual y dentro de un proceso incesante de establecimiento de un equilibrio relativo.

El área axial de cualquier campo es lo que miramos primero: allí esperamos ver algo; lo mismo ocurre con la información visual de la mitad inferior de cualquier campo, el ojo se siente atraído hacia ese lugar en el paso secundario del establecimiento del equilibrio mediante la referencia horizontal.

La vista es el sentido que menos energía gasta; experimenta y reconoce el equilibrio, evidente ó sutil, y las relaciones de interacción entre los diversos datos visuales.

El ojo favorece la zona inferior izquierda de cualquier campo visual. Representado esto en forma de diagrama, significa que existe un esquema primario de

escudriñamiento del campo que responde a los referentes verticales-horizontales, y un esquema de escudriñamiento secundario que responde al impulso perceptivo inferior izquierdo.

Esta favoritismo para con la parte izquierda del campo visual puede estar influido por los hábitos occidentales de impresión y por el hecho de que aprendemos a leer de izquierda a derecha. Otras teorías tienen en cuenta el hecho de que el lado izquierdo del cerebro tiene un riego sanguíneo mayor que el derecho, lo cual puede ser una simplificación de diferencias mucho más complejas en la estructuración del sistema nervioso entre los lóbulos derecho e izquierdo del cerebro. Lo que domina la mirada en la experiencia visual se considera elemento positivo y elemento negativo aquéllo que actúa con mayor pasividad. Los elementos más anchos parecen más cercanos a nosotros dentro del campo de la visión, sin embargo la distancia relativa es más claramente perceptible utilizando la superposición, ya que los elementos luminosos sobre fondo oscuro parecen ensancharse.

Percepción Visual del Color.

La percepción del color es la parte más simple y emotiva del proceso visual, tiene una gran fuerza y puede emplearse para expresar y reforzar la información visual. El color no sólo tiene un significado universalmente compartido a través de la experiencia, también tiene un valor independientemente informativo a través de los significados que se le atribuyen simbólicamente.

El efecto dual de los factores psicológicos y fisiológicos influye sobre nuestra percepción de los colores. Los tonos cálidos parecen avanzar y extenderse, los colores



fríos parecen retroceder y contraerse, tales aspectos de la temperatura de los colores nos permiten aumentar ó disminuir el espacio.

Hay que observar, que en particular los colores claros y cálidos se ensanchan y elevan, son ligeros; por el contrario, los fríos y oscuros cierran, oprimen, pesan y bajan; los tonos fríos y claros parecen más livianos y menos substanciales, los tonos cálidos y oscuros parecen más pesados y densos.

Percepción y lectura del color.

Se analiza desde dos puntos de vista:

a) A partir de la información personal e individual del perceptor: dependerá de la experiencia que el perceptor haya tenido con el color; se refleja en este punto la preferencia, indiferencia ó rechazo por determinados colores.

B) A partir del contexto de lectura: existen ciertas formas de lectura del color a partir de valores sociales y convencionales que determinan la interpretación de este elemento visual en diferentes contextos.

En este punto se refleja la lectura "estandarizada" de la significación de los colores; se convierten los colores en símbolos dentro de cierta comunidad interpretativa, por ejemplo: rojo para el amor, verde para la esperanza, etc.

El color a nivel perceptivo se puede asociar con los conceptos de temperatura (cálidos-fríos), pesos visuales (colores claros-ligeros, colores oscuros-pesados), niveles de profundidad (rojo-primeros planos, azules-fondos), movimiento (rojos-dinamismo, verdes y azules-estaticidad).

Según la tabla de Favre y Novembre, los

colores que se perciben más fácilmente son:

COLORES	PERCEPCION EN %
Naranja	21.4
Rojo	18.6
Azúl	17.0
Negro	13.4
Verde	12.6
Amarillo	12.0
Violeta	05.5
Gris	00.7

De lo anterior se efectúan las siguientes afirmaciones:

Un color se ve más ligero y luminoso cuando está rodeado de un color oscuro, por lo tanto, los fondos oscuros hacen más claros los objetos y hacen que éstos se perciban más grandes.

Los colores claros dan más amplitud a los espacios que los oscuros.

Un contraste de color se puede usar para aumentar la agudeza visual.

Incrementar Legibilidad.

El contraste de un color con el fondo, determina la legibilidad de los textos. Como elemento importante del manejo tipográfico, la selección del color es entonces de vital importancia.

La tabla -que se muestra en la página siguiente- de Karl Borggräfe, citada por Favre y Novembre (1979), ilustra de manera didáctica la velocidad de lectura en relación al uso de color de fondo-forma.

Los resultados de esta tabla se obtuvieron en pruebas de lectura con tipografía de 1.5 cms., de alto sobre tarjetas de 10 x 25 cms.



LETRA SOBRE FONDO	LUZ DE DIA	LUZ ARTIFICIAL
Negro - Amarillo	1.31	1.33
Amarillo - Negro	1.34	1.40
Verde - Blanco	1.35	1.30
Negro - Blanco	1.36	1.32
Blanco - Negro	1.40	1.35
Verde - Amarillo	1.40	1.38
Negro - Naranja	1.40	1.40
Naranja - Negro	1.41	1.40
Blanco - Verde	1.41	1.45
Negro - Rojo	1.42	1.45
Amarillo - Verde	1.42	1.46
Rojo Negro	1.48	1.43
Negro - Verde	1.48	1.54
Rojo - Verde	1.57	1.50
Verde - Naranja	1.58	1.47

Esta tabla nos permite considerar que el color en una exposición no sólo es un elemento decorativo, sino que interviene directamente en la significación, el color comunica, sugiere y además, evoca asociaciones, crea sentimientos y nos puede provocar ciertas remembranzas.

Comunicación Visual.

Todo lo antes expuesto tiene una importancia vital, ya que dos de los elementos básicos para proporcionar una solución adecuada es la identificación clara del problema y los conceptos teóricos fundamentales que orientan dicha solución.

Uno de los elementos que integra el presente problema es la carencia del lenguaje, por lo que necesariamente, la comunicación debe ser visual.

"Conocer la comunicación visual es como aprender una lengua, una lengua hecha solamente de imágenes, pero de imágenes

que tienen el mismo significado para personas de cualquier nación, y por tanto de cualquier lengua. El lenguaje visual es un lenguaje, quizás más limitado que el hablado, pero sin duda más directo"(6).

La comunicación visual es todo lo que ven nuestros ojos, pero ésta tiene la característica de ser intencional, por lo que debe establecerse un código de mensajes único para el emisor y receptor.

No obstante, hay que cuidar que no interfieran alteraciones visuales del ambiente que obstruyan la comunicación, es decir, existen reglas de comunicación visual como la luz artificial, los colores, contrastes, figura-fondo, el tamaño de las imágenes, tiempo de exposición de las mismas, etc.

El Mensaje Visual.

La comunicación visual se produce por medio de mensajes visuales, que forman parte de la gran familia de todos los mensajes que actúan sobre nuestros sentidos, sonoros, térmicos, dinámicos, etc.

Por ello se presume que un emisor emite mensajes y un receptor los recibe. Pero el receptor está inmerso en un ambiente lleno de interferencias que pueden alterar ó incluso anular el mensaje.

Spongamos que el mensaje visual está bien proyectado, de manera que no sea deformado durante la emisión: llegará el receptor, pero allí encontrará obstáculos. Cada receptor, y cada uno a su manera, tiene algo que podríamos llamar filtros, a través de los cuales ha de pasar el mensaje para que sea recibido.

Uno de estos filtros es de carácter sensorial, por ejemplo: un daltónico no ve



determinados colores y por ello los mensajes basados exclusivamente en el lenguaje cromático se alteran ó anulan.

Otro filtro lo podríamos llamar operativo, ó dependiente de las características constitucionales del receptor, por ejemplo: está claro que un niño de tres años analizará un mensaje de manera muy diferente de la de un hombre maduro.

Un tercer filtro, que se podría llamar cultural, dejará pasar solamente aquéllos mensajes que el receptor reconoce, es decir, lo que forman parte de su universo cultural.

Descomposición del Mensaje.

Si hemos de utilizar la comunicación visual, convendrá examinar este tipo de mensaje y analizar sus componentes. Podemos dividir el mensaje, como antes, en dos partes: una es la información propiamente dicha, que lleva consigo el mensaje y la otra es el soporte visual. El soporte visual es el conjunto de elementos que hacen visible al mensaje, todas aquéllas partes que se toman en consideración y se analizan para poder utilizarlas con la mayor coherencia con respecto a la información, éstas son: textura, forma, estructura, movimiento.

Percepción y alfabetidad visual.

La primera experiencia del aprendizaje de un niño se realiza a través de la conciencia táctil. Además de este conocimiento "manual" el reconocimiento incluye el olfato, oído y el gusto en un rico contacto con el entorno. Lo icónico (la capacidad de ver, reconocer y comprender visualmente fuerzas ambientales y emocionales) supera rápidamente estos sentidos. Casi desde nuestra primera experiencia organizamos nuestras exigencias y placeres, preferencias y temores den-

tro de una intensa dependencia respecto a lo que vemos (o lo que queremos ver), lo aceptamos sin darnos cuenta de que puede perfeccionarse el proceso básico de observación y ampliarse hasta convertirlo en una herramienta incomparable de la comunicación humana.

La vista es veloz, comprensiva y simultáneamente analítica y sintética, requiere de tan poca energía para funcionar, lo hace a la velocidad de la luz, que permite a nuestras mentes recibir y conservar un número infinito de unidades de información en una fracción de segundo.

En la conducta humana no es difícil detectar una propensión a la información visual. Buscamos un apoyo visual de nuestro conocimiento por muchas razones, pero sobre todo por el carácter real.

La experiencia visual humana es fundamental en el aprendizaje para comprender el entorno y reaccionar ante él; la información visual es el registro más antiguo de la historia humana: las pinturas rupestres constituyen el reportaje más antiguo que se ha conservado sobre el mundo.



Illuminación.

Definición de la Luz.

La luz es considerada como la energía radiante electromagnética, la cual está compuesta por energía radiante visible (luz) y energía radiante invisible (radiaciones ultravioleta e infrarrojo).

El espectro electromagnético es una descomposición ordenada de todas las formas de energía radiante electromagnética según su longitud de onda. La luz constituye sólo una pequeña banda de este espectro, pero resulta excepcional porque es la única forma de radiación que distingue el ojo humano.

Toda la energía se desplace a una velocidad constante, siguiendo trayectorias rectilíneas en cada medio específico.

La energía es transportada en forma de ondas, tiene las características de velocidad, longitud de onda y frecuencias, y se relacionan mediante la siguiente fórmula:

$$\text{longitud de onda} = \frac{\text{velocidad}}{\text{frecuencia}}$$

Las longitudes de onda de la luz son muy pequeñas, suelen medirse con la unidad denominada nanómetro (nm), que es la mil millonésima parte del metro.

Emisión de Luz.

La energía de la luz es producida por cambios en la velocidad y dirección de partículas cargadas, tales como electrones u iones. Estos cambios pueden ser consecuencia de procesos de combustión, descarga, fluorescencia e incandescencia.

Fluorescencia: es la emisión de luz mediante

la excitación de una sustancia fluorescente con radiación ultravioleta.

Incandescencia: es la emisión de luz producida cuando la electricidad circula por un filamento de tungsteno de resistencia elevada.

En el caso de las bombillas (focos), están llenas de gas nitrógeno para evitar la combustión.

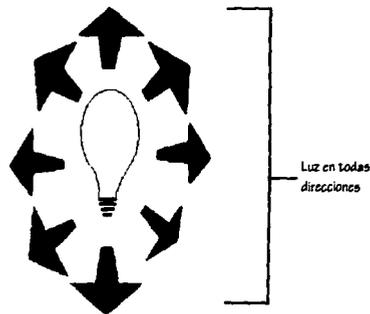
Comportamiento de la Luz.

La luz se desplace en línea recta con velocidad constante. Una vez que la luz ha sido creada (emitida), posee una naturaleza independiente, tanto de la fuente de energía

Rayos Gamma	Rayos X	Rayos Ultra-violeta	Rayos Infra-Rojo	Radar	Ondas Radio FM, Televisión O.C.	Circuitos Corriente Alterna
-------------	---------	---------------------	------------------	-------	---------------------------------	-----------------------------



ESPECTRO ELECTROMAGNETICO



como del medio a través del cual se desplace.

La luz se desplace ó irradia en todas direcciones a partir de su origen, por ello la iluminación de cualquier área será mayor cuanto más cerca se encuentre del origen, y menor mientras más se aleje de éste.



Atendiendo a la forma como pasan las vibraciones luminosas a través de los cuerpos, se dividen éstas en:

1. **Transparentes:** transmite los rayos de la luz de acuerdo a una estructura regular.
2. **Traslúcido:** desordena los rayos y los dirige en todas direcciones sin color.
3. **Acromático:** las longitudes de onda de luz son transmitidas por igual.
4. **Cromática:** transmite libremente algunas longitudes de onda, pero absorbe otras total ó parcialmente permaneciendo el color.

Unidades de Medición de la Luz.

Cualquier fuente luminosa emite luz a un determinado ritmo, sin embargo, la forma en la cual se irradia dicha luz en las superficies, se dá en tres formas distintas:

1. **Flujo Luminoso:** es la cantidad de luz producida en la unidad del tiempo. La unidad de flujo es el lumen. Una fuente luminosa estándar es la candela, que corresponde a la unidad de intensidad luminosa que emite el flujo de cuatro lúmenes. La intensidad luminosa media esférica se obtiene promediando la intensidad media en todas las direcciones.
2. **Flujo Luminoso/Qv:** flujo radiante medido según su capacidad de producir en nuestro ojo/cerebro la sensación de brillo, por lo tanto el flujo luminoso de cualquier foco emisor equivale al flujo energético multiplicado por su luminosidad relativa.
3. **Lúmen:** cantidad de flujo luminoso que pasa por segundo a través de un ángulo sólido de un estereorradián, si en el centro de la esfera

está colocada una fuente puntual de una candela de intensidad.

Estereorradián es el ángulo sólido (o espacio comprendido dentro de la superficie que engendra al girar una semirrecta con el extremo fijo) que, teniendo su vértice en el centro de una esfera de radio unidad, determina en ella una superficie unidad. Por ello, podemos decir que el lúmen es la cantidad de flujo luminoso que incide por segundo sobre una superficie esférica de un metro cuadrado, si en el centro de esta esfera, de radio igual a un metro, existe una fuente puntual de una candela de intensidad.

Luz incidente sobre una superficie.

Iluminancia/Iluminación/Ev: se denomina de esta forma el flujo luminoso incidente por unidad de área. Puesto que la unidad de flujo es el lúmen, de acuerdo a las unidades de superficie consideradas, tendremos las siguientes unidades de iluminación:

Lux: iluminación producida sobre una superficie de un metro cuadrado, que recibe de forma uniforme el flujo de un lúmen.

Fot/Phot: iluminación producida por un flujo luminoso uniforme de un lúmen sobre una superficie de un metro cuadrado. Al ser una unidad demasiado grande se suele emplear el miliphot, su milésima parte.

Foot Candle: unidad obtenida si se utiliza como unidad de superficie el pie cuadrado.

Luxón: es una unidad empleada en oftalmología para considerar la luz incidente en el interior del ojo. Corresponde a la iluminación retinal que se produce al observar una superficie cuya luminancia es de una candela por metro cuadrado, siendo la abertura pupilar de un milímetro cuadrado.



Luz emitida ó reflejada por una superficie.

Exitancia luminosa: se refiere al flujo luminoso total emitido, reflejado y transmitido desde un punto de una superficie. Por tanto sus unidades serian similares a las de iluminación pero, para no confundir ambos conceptos, se emplean las expresiones originales: lúmen por metro cuadrado, lúmen por centímetro cuadrado, etc. Otra denominación para este concepto es Emitancia aunque se encuentra en desuso.

Luminancia/Brillo/Lv: este concepto, denominado también esplendor fotométrico, se refiere a la intensidad luminosa de una superficie real ó imaginaria, en un punto y en una dirección determinada.

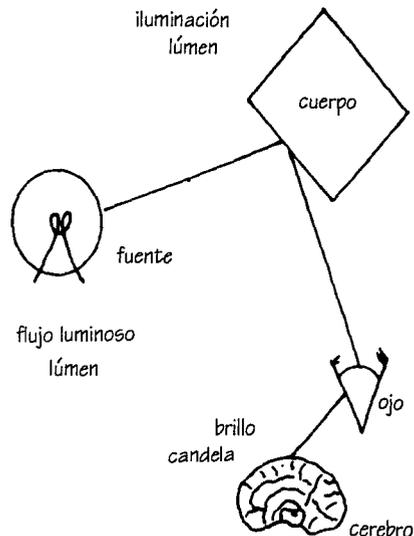
Suelen utilizarse los términos luminosidad y esplendor para designar la sensación visual recibida al observar una superficie iluminada.

La unidad del Sistema Internacional (SI) es la candela por metro cuadrado: cd/m^2 cuadrado. Esta unidad se llama a veces nit, en abreviatura nt.

Otras unidades no homogéneas de luminancia son:

Stilb	sb	$10^4 cd/m^2$ o $1cd/cm^2$
Apostilb	asb	$1/10^4 cd/m^2$
Skot		$10^3 asb$
Lambert	L	$1/10^4 cd/cm^2$
Millilambert	mL	$10^3 L$
Footlambert	f	$1/10^4 cd/ft^2$

La relación que existe entre las definiciones anteriores se explica con la siguiente figura.



Antes de poder ver un objeto, se necesita separar su imagen del fondo que lo rodea, pues de otra manera se "mimetiza".

TIPOS DE SALA	ILUMINANCIA (LUX)
Salas generales de clase	500 - 500
Trabajos manuales (ejemplo: costura)	500 - 1.000
Laboratorios	500 - 1.000
Pizarras	300 - 500 vertical
Auditorios (durante proyecciones)	50 - 150
Auditorios (para otros usos)	300 - 500

Phillips, "Manual del Alumbrado", p. 86

Así pues, la calidad de la ejecución visual de un individuo se puede relacionar simplemente con el grado en que los objetos vistos se separan de los estímulos del campo visual del observador. Este es, tal vez, el principio en que se basa el decidir sobre el nivel apropiado y el tipo de iluminación que deben usarse.

Pizarras y tablero tienen similitud, tanto en función como en posición, por lo tanto se sugiere que el espacio en donde se utilice el tablero tenga una nivel de iluminación de 300 - 500 lux.

Antropometría.

El término antropometría se deriva de las palabras griegas antropo(s): humano y métrico, perteneciente a la medida.

Trata lo concerniente a la "aplicación de los métodos físico-científicos al ser humano para el desarrollo de los estándares de ingeniería, modelos a escala y productos manufacturados, con el fin de asegurar la adecuación de estos productos a la población de usuarios pretendida".

Caracterización del usuario.

Se considera necesario determinar las características físicas principales y comunes entre los futuros usuarios. Esta caracterización se establece a través de sesiones de trabajo, donde se observan los diferentes movimientos corporales que pueden ser ejecutados, así como la destreza ó dificultad con que se realizan.

Esta evaluación física está justificada en el hecho de que, dentro de la parálisis cerebral, existe una tipología muy variada de acuerdo al cómo y qué partes del cuerpo humano afecta, en este sentido, resulta imperioso precisar las posibilidades y limitaciones humanas que se enfrentan.

Los resultados estructuran lo esencial de los futuros usuarios:

Grave dificultad en la expresión oral.

Escaso control sobre el movimiento de la cabeza.

Nulo control de movimientos en el resto del cuerpo.

Si bien estos datos son vitales, se requiere de la obtención de información más



DIMENSIONES DE LA CABEZA

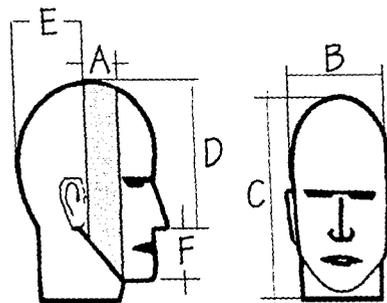
No.	Sexo	A	B	C	D	E	F
1	F	5.0	15	21	15	7.5	10.2
2	M	4.5	12	19	15.5	6.5	8.0
3	M	6.5	14	21.5	16.0	7.8	6.0
4	F	5.0	13.2	19.3	13.3	6.0	7.5
5	F	6.0	13.5	21.5	12.0	6.5	9.2
6	F	5.8	14.2	22.2	15.0	7.0	6.0
7	M	5.5	13.0	20.2	14.5	6.5	4.0
8	F	6.5	14.5	20.3	17	7.5	6.0
9	F	6.5	14.8	22.5	18.8	6.0	6.5
10	M	6.4	13.5	21.0	17.2	7.8	7.0
11	M	6.5	12.5	19.8	16.5	6.5	5.8
12	M	7.2	14.0	14.8	18	6.5	9.6
13	M	7.5	14.5	22.5	14.5	7.8	10
14	M	7.0	14.0	22.5	17.5	6.5	8
15	F	6.5	12.8	22.2	18.3	7.0	8.8
16	F	7.0	14.0	22.8	18.3	7.0	8.0
17	M	7.5	14.5	23.0	19.0	8.0	8.0
18	M	6.5	12.5	22.5	17.0	6.0	3.5
19	F	6.0	16.0	23.3	19.0	6.0	6.0
20	F	6.0	13.5	24.5	19.0	7.5	9.0
21	M	6.2	11.0	24.0	18.0	9.0	6.5
22	F	6.0	14.0	23.8	7.3	8.0	7.3
23	M	6.5	14.5	24.0	19.0	5.0	8.5
24	M	7.0	13.5	23.3	19.5	4.5	7.0

específica que precise la problemática, y al mismo tiempo, induzca a la solución más viable.

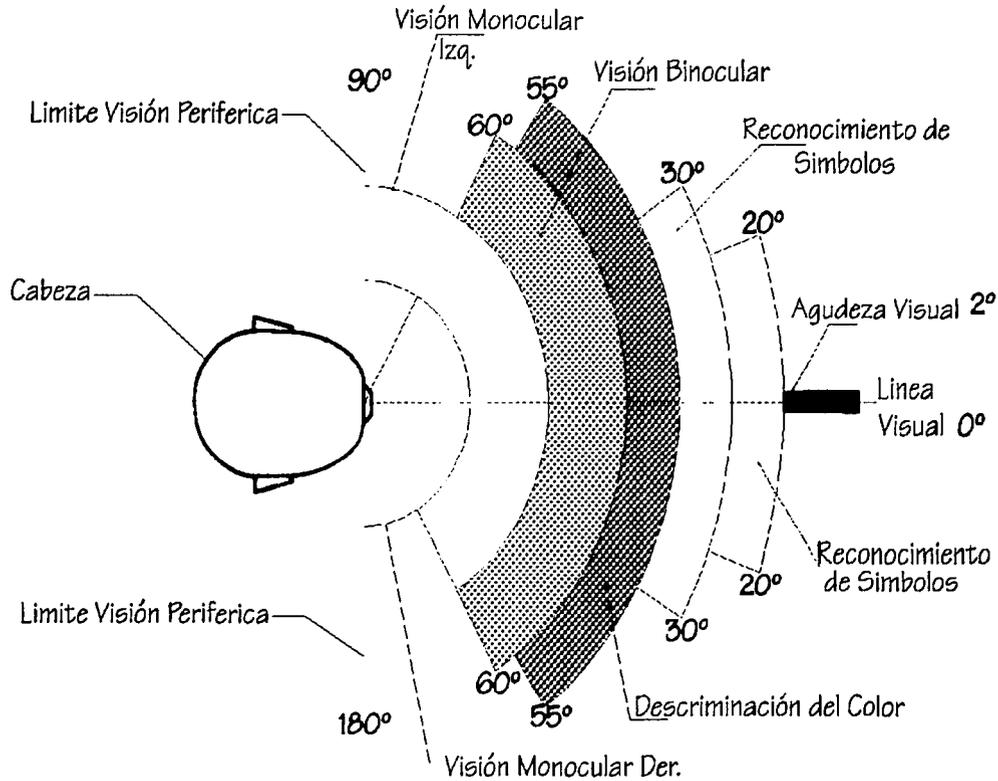
Para ello se realiza un levantamiento antropométrico, que consiste en la medición del ancho y altura de la cabeza, así como de los giros del cuello en forma vertical y horizontal.

Dicho levantamiento es indispensable porque se requieren normas de referencia en el desarrollo de la interfase del cuerpo humano con los componentes físicos de algunos espacios interiores donde la gente realiza sus actividades. Los factores que deben tomarse en cuenta, entran de lleno entre la biomecánica del cuerpo humano y la geometría del campo visual.

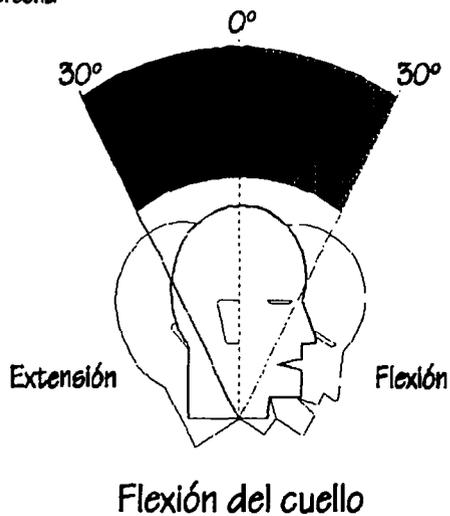
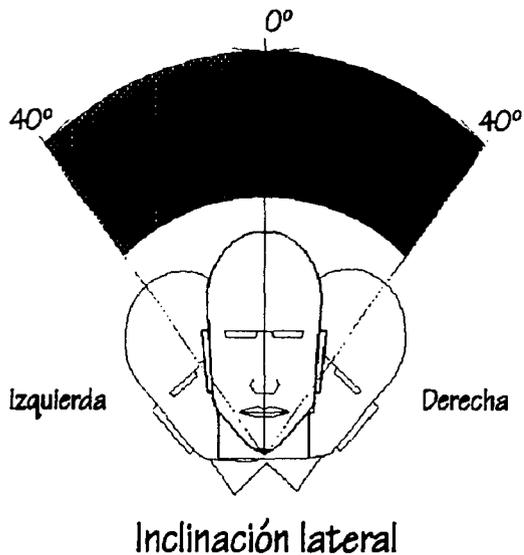
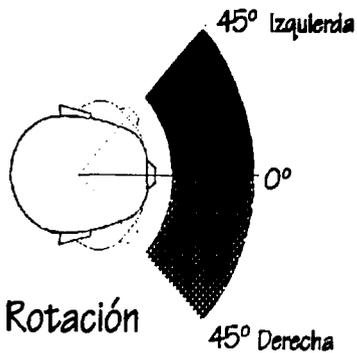
El tratamiento estadístico de estas medidas determinan el intervalo del 5° y 95° percentil, esto es, especifican las medidas craneales y los giros del cuello de un 90% de la totalidad de la población, aún cuando sólo se haya medido una muestra, esto es conocido con el nombre de inferencia estadística.



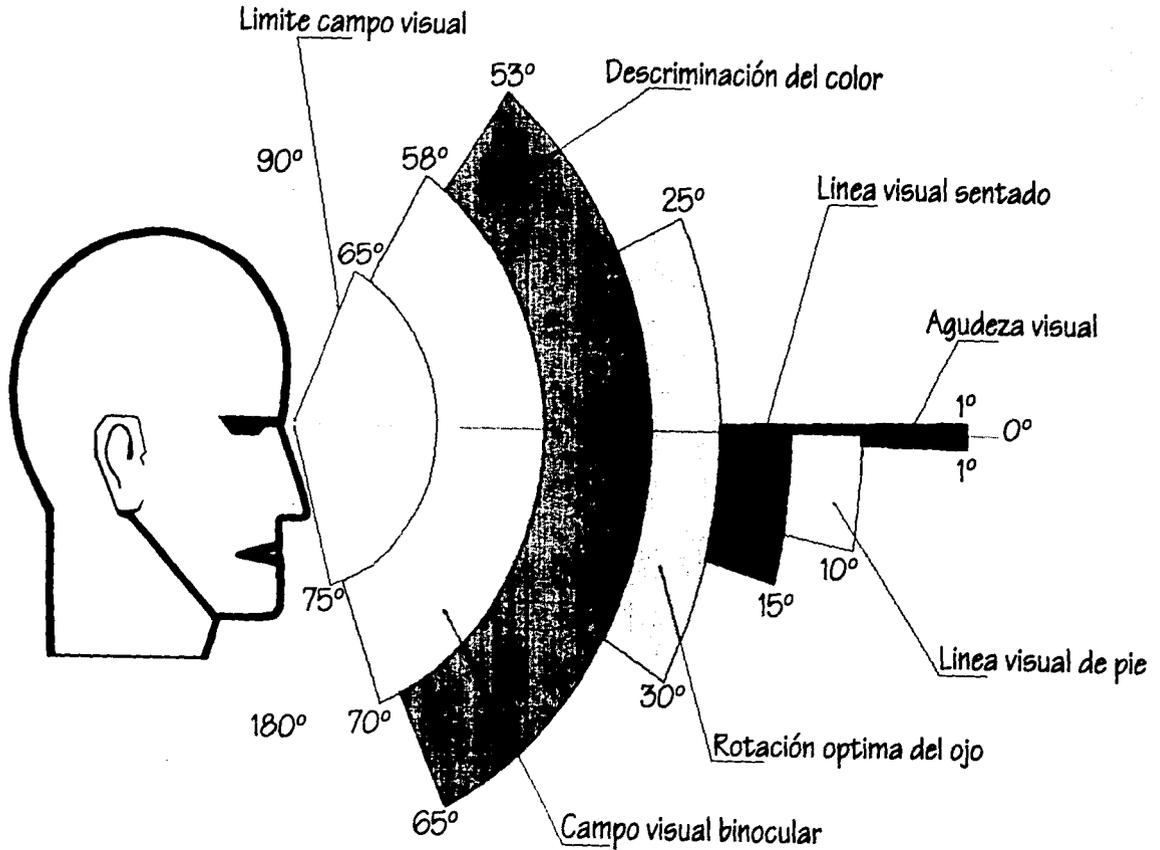
Campo visual plano horizontal



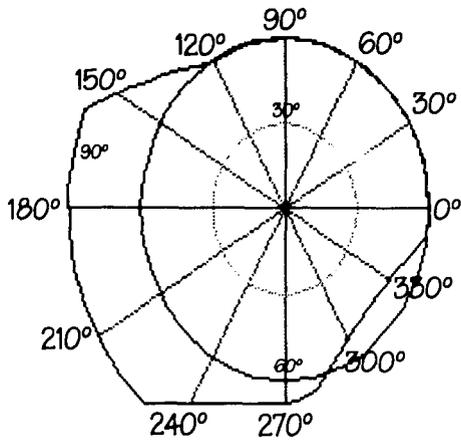
Movimiento articulario



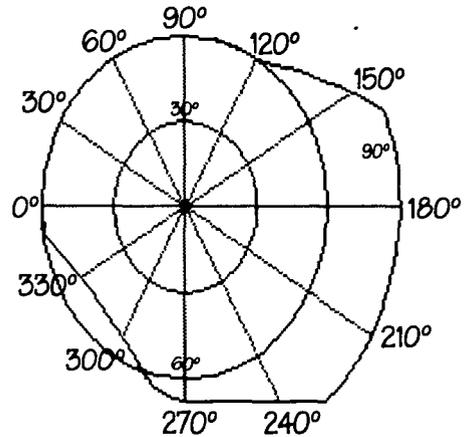
Campo visual plano vertical



● Campo visual monocular

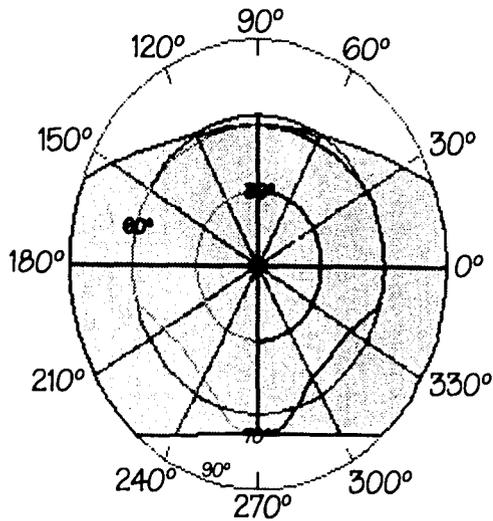


Campo monocular izquierdo



Campo monocular derecho

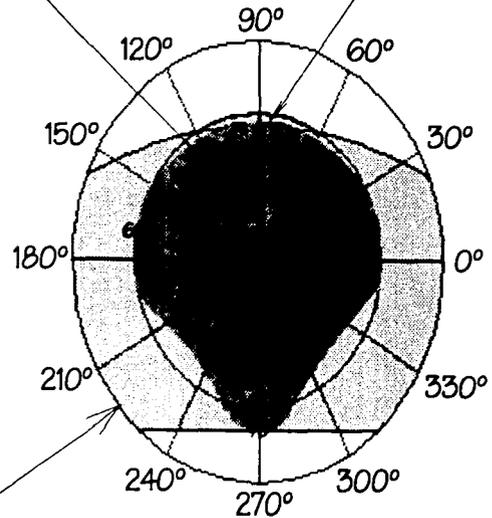
● Campo visual monocular y binocular



monocular izq-der.
sobrepuesto

Limite del campo visual binocular

Limite del campo central (extensión)



Limite del campo visual

Campo binocular



		6 años cm.	7 años cm.	8 años cm.	9 años cm.	10 años cm.	11 años cm.
95	niños	32,6	34,6	35,8	38,0	39,7	41,3
	niñas	32,1	34,0	35,8	38,4	39,6	41,7
90	niños	31,6	33,7	35,2	37,2	39,0	40,4
	niñas	31,4	33,3	34,9	37,6	39,1	40,7
75	niños	30,5	32,4	33,9	35,7	37,4	39,1
	niñas	30,2	32,0	33,7	35,7	37,4	39,3
50	niños	29,3	31,1	32,7	34,3	35,9	37,3
	niñas	29,0	30,6	32,5	34,2	35,6	37,5
25	niños	28,0	29,7	31,3	32,9	34,4	35,7
	niñas	27,7	29,3	31,1	32,6	34,1	35,7
10	niños	26,9	28,6	30,1	31,5	33,0	34,5
	niñas	26,5	28,2	29,6	31,3	32,6	34,2
5	niños	26,3	28,1	29,2	30,8	32,2	33,7
	niñas	26,0	27,4	29,1	30,3	31,8	33,3

Alturas Popliteas infantiles en centímetros según edad, sexo y selección percentiles

Caracterización del espacio físico.

Tomando como referencia que las personas con parálisis cerebral asisten a terapia de rehabilitación, que coadyuva al logro de su independencia, se torna indiscutible el hecho de que el Sistema de Comunicación se visualice como un aparato de rehabilitación, por lo tanto, su uso se restringe a espacios cerrados.

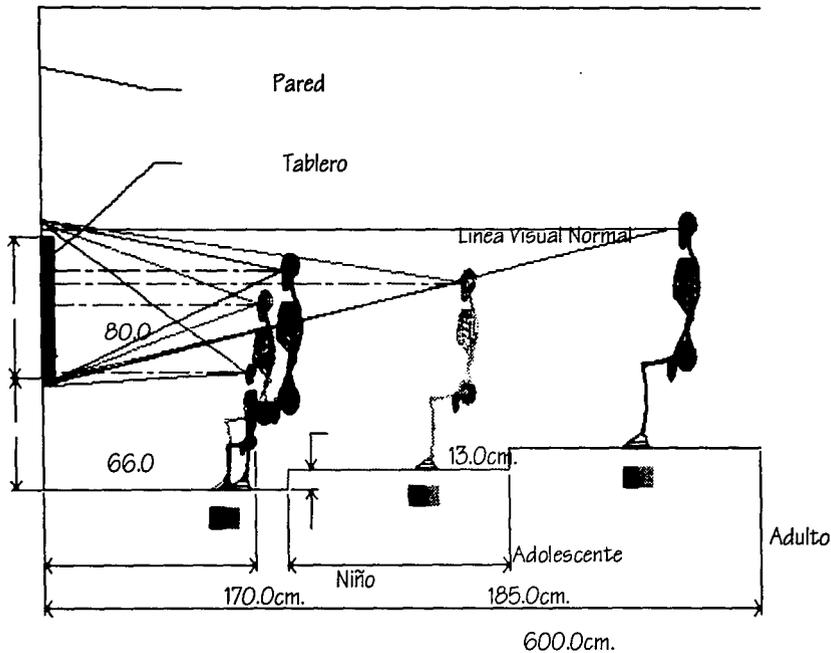
Para establecer los requisitos que debe cumplir el espacio físico, se recorrieron y estudiaron las características de los salones donde se realizan las diferentes actividades para la rehabilitación de las personas. Este recorrido se llevó a cabo en la Asociación Pro Personas con Parálisis Cerebral. Resulta vital mencionar, que dadas las limitaciones físicas de las personas, la mayoría de ellas son trasladadas en sillas de ruedas, es decir, sus actividades son realizadas en posición sedente.



Se midieron los salones de trabajo, lo que permitió delimitar el tamaño del salón donde se instalará el Sistema de Comunicación, cuidando que el flujo de entrada-salida y movimiento de las sillas, dentro del salón, no sea obstaculizado.

Asimismo, el espacio debe ser suficiente para el acomodo de las sillas, sin que se obstruya la visión entre unos y otros, como se indica en el dibujo.

Distintos Angulos Visuales



Ergonomía.

La palabra ergonomía se define en base a los términos griegos *ergon* y *nomos*, que significan trabajo y leyes naturales, respectivamente. En consecuencia, se definen como medidas ergonómicas "las que van más allá de la simple protección de la integridad física del trabajador, teniendo por objeto darle bienestar, instaurando para ello condiciones óptimas de trabajo y utilizando lo mejor posible sus características físicas y sus capacidades fisiológicas y psíquicas".

Si las adecuaciones medio-ambientales son importantes para desarrollar el trabajo de un hombre que es sano física y mentalmente, éstas se tornan imprescindibles cuando se trata de personas que presentan algún impedimento físico y/o mental.

En ése sentido, se trata de crear tanto un producto como las condiciones medio-ambientales óptimas que permitan desarrollar las capacidades residuales de las personas afectadas por parálisis cerebral.

Cabe señalar que las adecuaciones ergonómicas dependen de las características físicas y del tipo de trabajo a desarrollar, en tal sentido, se propone que el diseño debe contemplar los aspectos que a continuación se desarrollan:

1. La operación de cualquier equipo ó aditamento debe efectuarse con un mínimo de esfuerzo, evitando fatiga innecesaria por posturas inadecuadas.
2. Precisar la ubicación del aparato, equipo ó aditamento en la parte del cuerpo donde se localice mayor control de movimiento.

3. La operación del aparato, equipo ó aditamento se efectuará mediante movimientos simples.

4. Los aditamentos que sean portables en alguna parte del cuerpo, deben producirse con materiales ligeros, de tal manera, que no sean pesados, lastimen y/u obstaculicen el desempeño del usuario.

5. Deberá cuidarse el área y características medio-ambientales donde funcionará el equipo para evitar accidentes u obstáculos entre los usuarios.

6. La iluminación del lugar debe ser adecuada, ya que si es baja se tiende a forzar la vista porque el tablero no es distinguible a cierta distancia; asimismo, si la luz es muy alta, tiende a causar deslumbramiento.

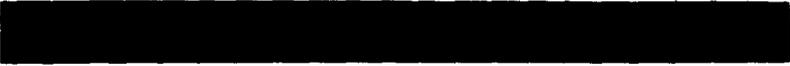
7. Los colores ha utilizarse deben ser contrastantes para que las letras ó figuras utilizadas se delimiten claramente y se establezca una buena visión.

8. Es conveniente utilizar letras mayúsculas y minúsculas, porque son fácilmente legibles, evitan la monotonía y el cansancio, la confusión entre letras, y además porque es la manera correcta de escribir.

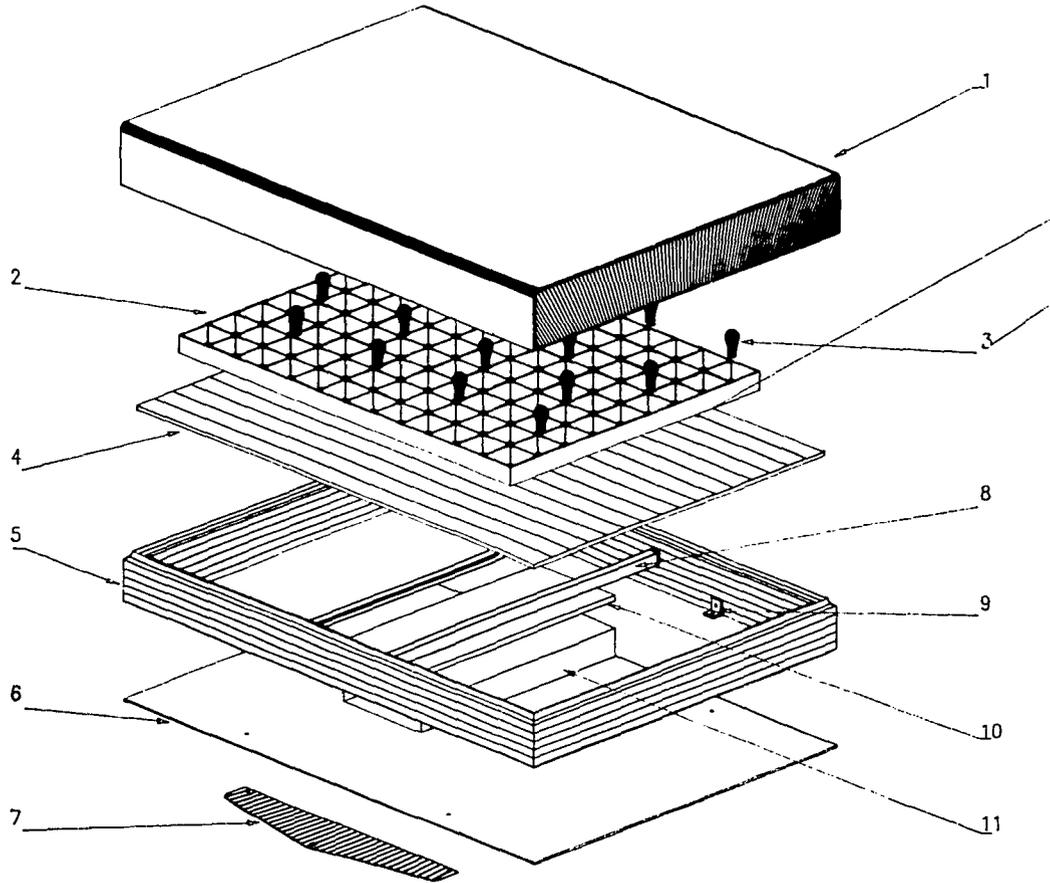
9. La exposición de letras/figuras es variable, dependiendo de la capacidad de respuesta del grupo, por lo que hay que analizar ésta antes de establecer dicho lapso.

10. Para seleccionar el tamaño de las letras/figuras, se toma como referencia que deben verse claramente a una distancia de dos hasta seis metros.





Despiece Tablero



Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Sistema de Comunicación

Esc:
s/e

Acot:
mm.

Despiece Tablero

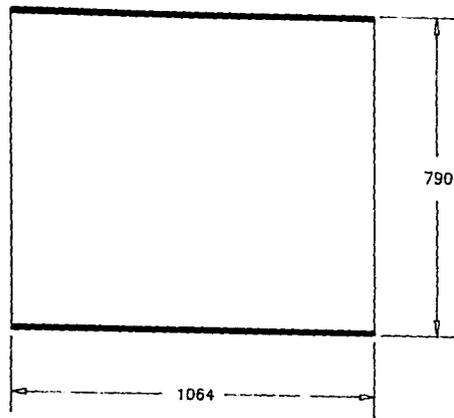
1/1

● Tabla de Epecificaciones

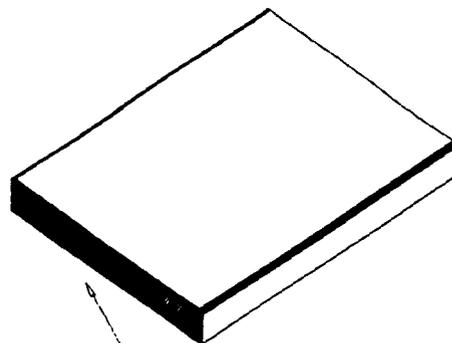
11	Circuito#2	1	Ver Plano Circuito Receptor Decodificador	Natural
10	Porta Circuito#2	1	TROVICEL Blanco 9mm. de Espesor	Natural
9	Mensulas	4	Angulo de Fierro Comercial 1/8"x3/4"x3/4"	Pint. Esmalte Negro
8	Tirantes	2	Angulo de Fierro Comercial 1/8"x3/4"	Pint. Esmalte Negro
7	Fijación a Pared	1	Lámina de Fierro Comercial Calibre 12	Pint. Esmalte Negro
6	Tapa Posterior	1	TROVICEL Blanco 3mm. de Espesor	Natural
5	Marco	1	PERFIL Tubular Rectangular calibre 20 P-200	Pint. Esmalte Negro
4	Soporte	1	TROVICEL Blanco 3mm. de Espesor	Natural
3	Focos	108	Foco 12 Volts Casquillo de Balloneta	Natural
2	Retícula	1	TROVICEL Blanco 3mm. de Espesor	Natural
1	Capelo	1	Acrilico Opalino 3mm. de Espesor	Pint. Int. Color Verde limon
Nº	NOMBRE	CANT.	DESCRIPCIÓN	ACABADO
Centro de Investigaciones en Diseño Industrial				Esc: s/e
Sistema de Comunicación Para Personas con Paralisis Cerebral				Acot:
Tabla de Epecificaciones			Fecha:	

Capelo Vistas Generales

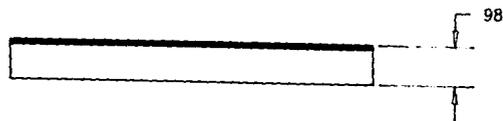
VISTA SUPERIOR



ISOMETRICO



ACRILICO OPALINO
3mm ESPESOR
COLOR BLANCO



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

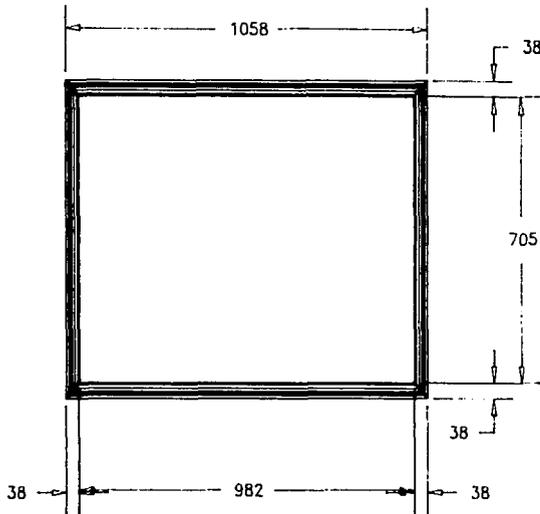
Sistema de Comunicación

Esc:
s/e

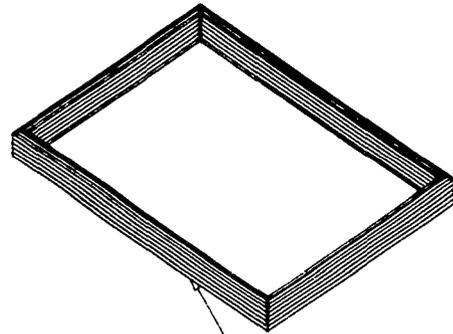
Acot:
mm

Capelo Vistas Generales

VISTA SUPERIOR



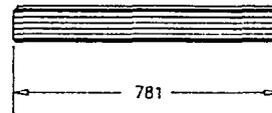
ISOMETRICO



MATERIAL PTR col. 20
p-200



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

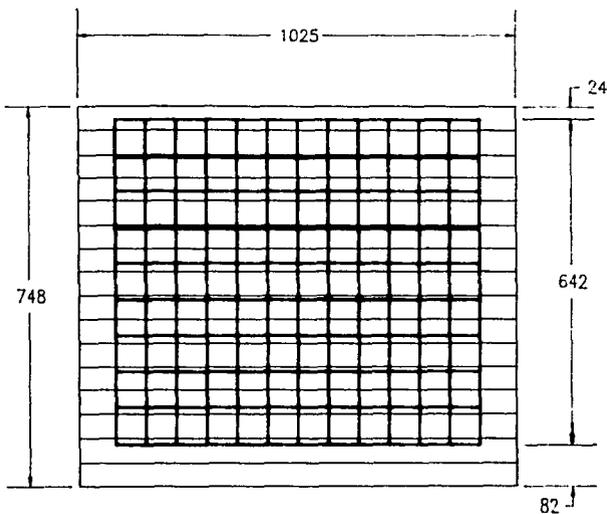
Sistema de Comunicación

Esc:
s/e

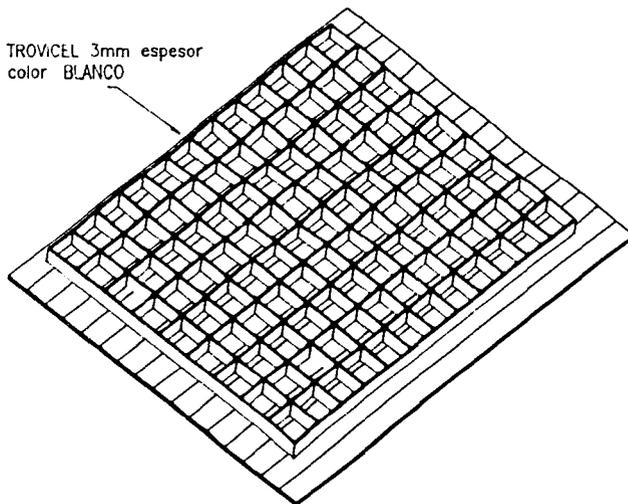
Acot:
mm.

Marco Vistas Generales

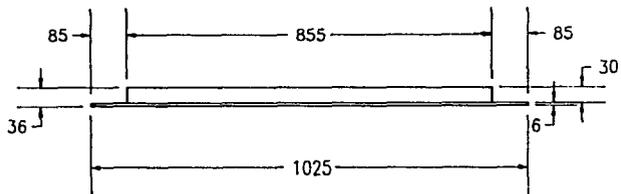
Reticula Vistas Generales



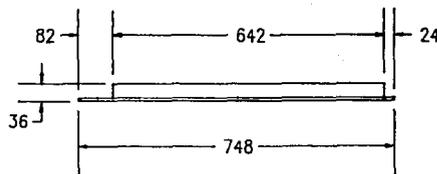
VISTA SUPERIOR



ISOMETRICO



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Sistema de Comunicación

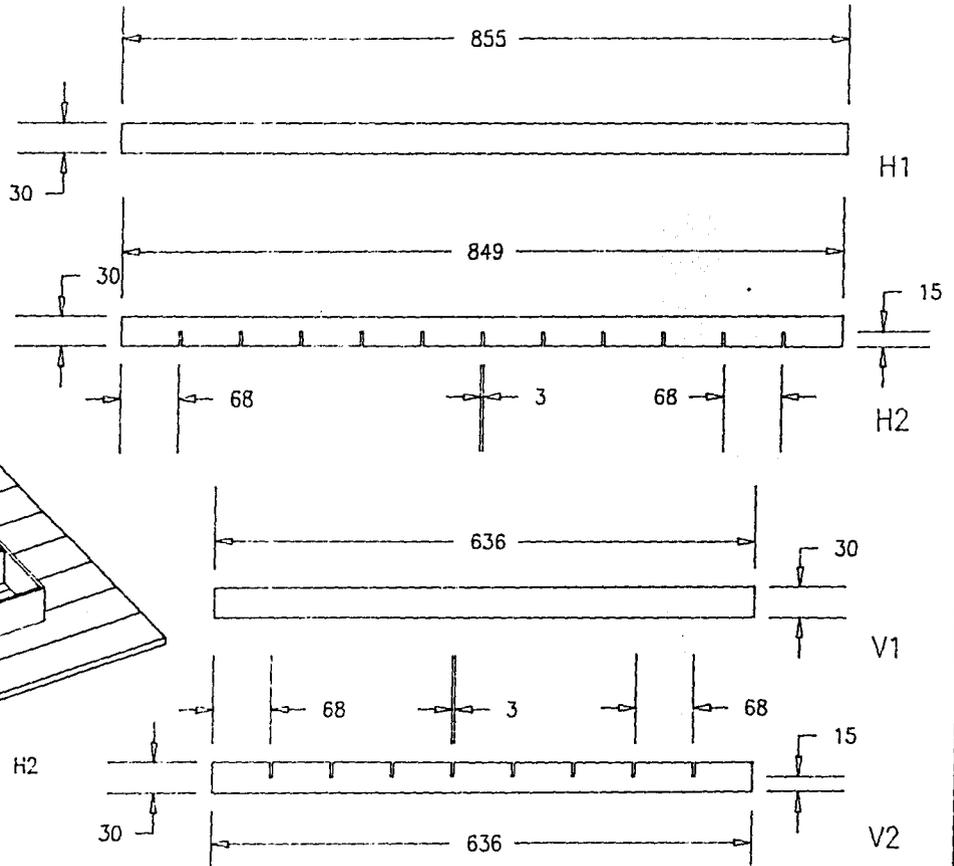
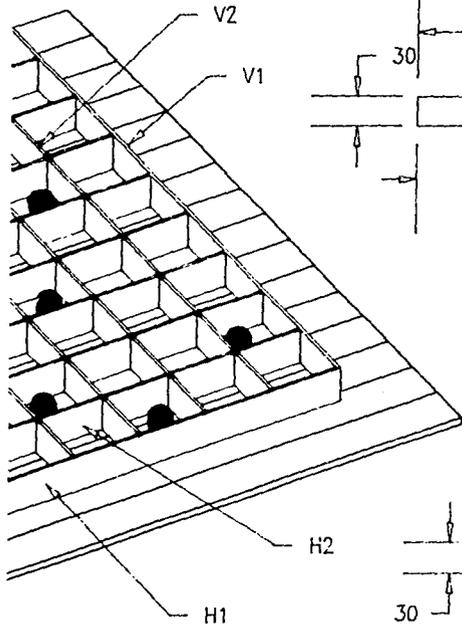
Esc:
s/e

Acot:
mm.

Reticula Vistas Generales

Cuerpo Reticula

TROVICEL 3mm espesor
color BLANCO



Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

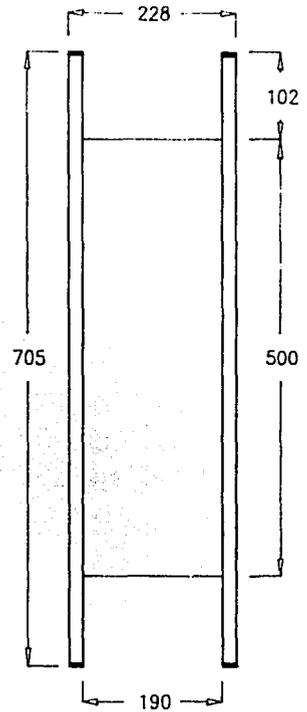
Sistema de Comunicación

Esc: s/e Acot: mm.

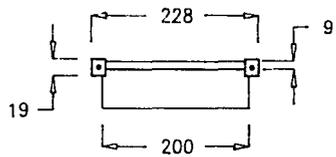
Cuerpo Reticula

" " "

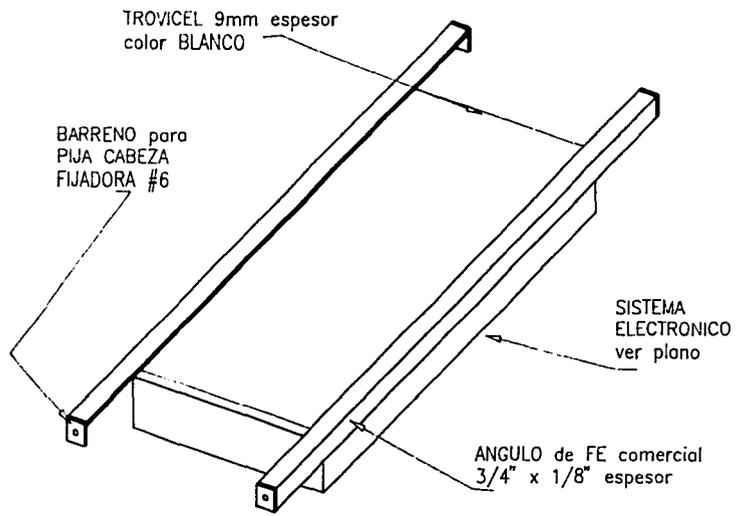
Porta Circuito #1



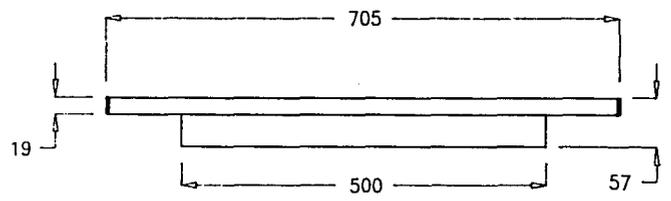
VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL



ISOMETRICO



VISTA LATERAL

Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

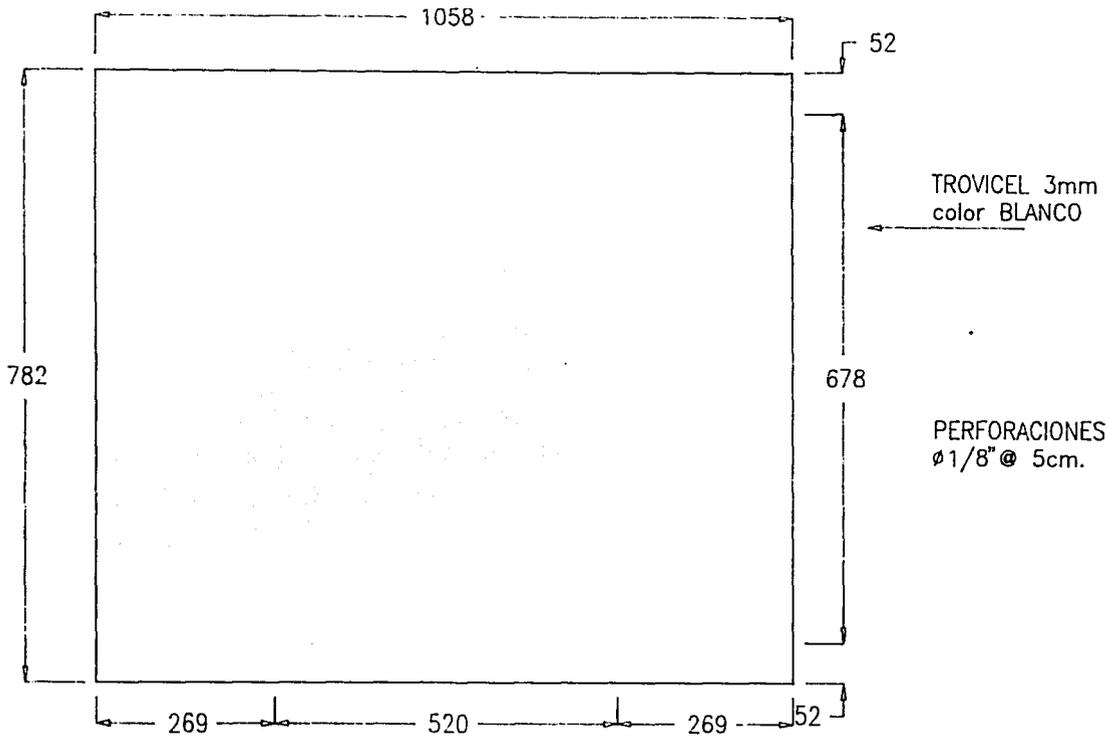
Sistema de Comunicación

Esc: s/e Acot: mm.

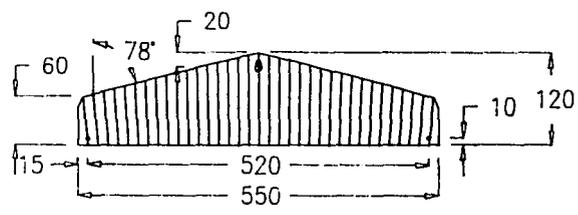
Porta Circuito #1



Tapa posterior y fijación a pared



LAMINA de FE comercial
calibre 12

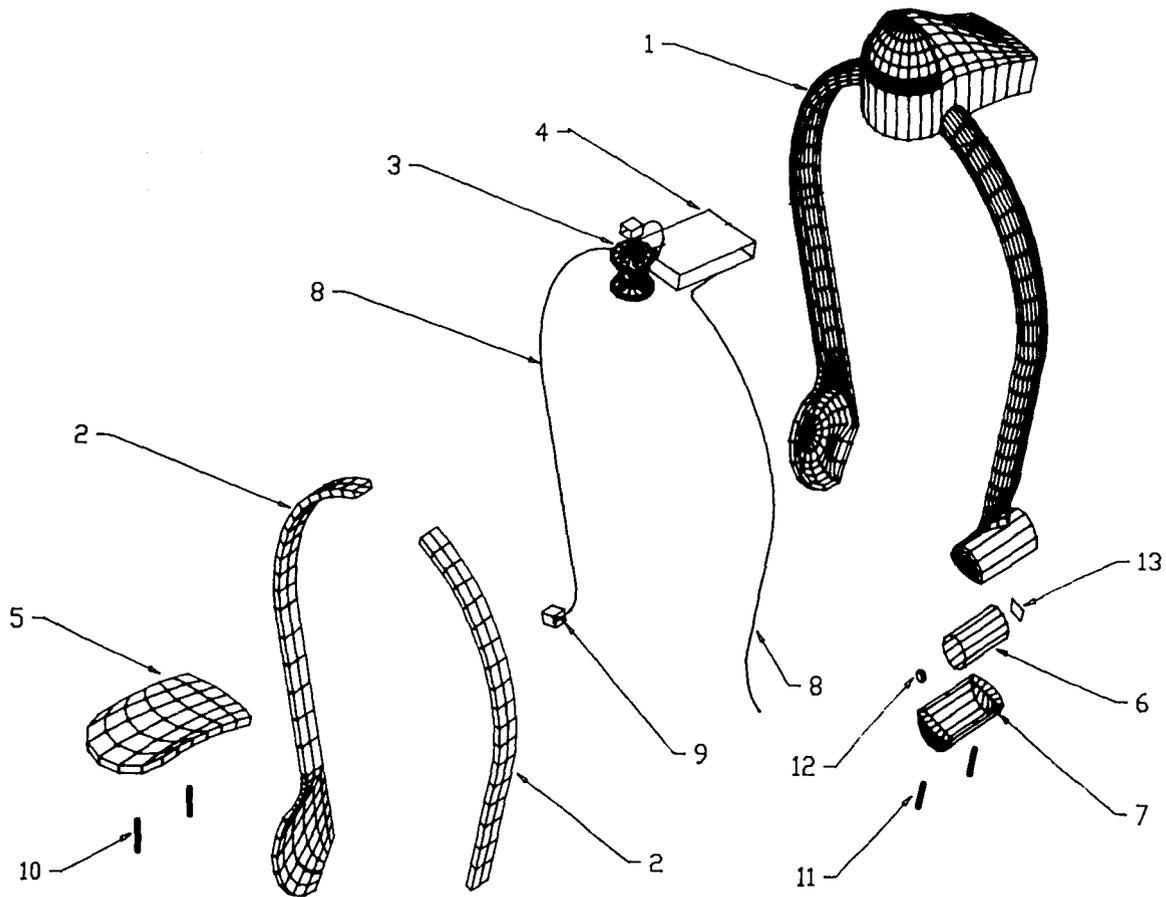


Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Sistema de Comunicación	Esc: s/e	Acot: mm.
-------------------------	-------------	--------------

Tapa Posterior y Fijación a pared

Despiece Diadema



Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Sistema de Comunicación

Esc: Acot:
s/e mm

Despiece Diadema



Tabla de Especificaciones

13	Anodo	1	Lamina Acero Inoxidable Calibre 24	Natural
12	Catodo	1	Resorte Calibre 24 Alambre Acero Inoxidable Para Presionar Pila Comercial	Natural
11	Fijación p/Pila	2	Tornillo de 1/16" de Diam. NF Comercial de Relojero	
10	Fijación Circuito	2	Tornillo de 3/32" de Diametro NF Comercial	
9	Led	1	RECTANGULAR 6x3.5mm.	Natural
8	Cable	40	Centimetros de Cable 2 Polos Calibre 18	Natural
7	Porta Pila	1	Inyeccion a Presión Polipropileno Alta Densidad	Liso Color Negro
6	Pila	1	PX284 6 Volts DURACEL ALCALINA	Natural
5	Porta Circuito	1	ESTIRENO Calibre 60	Natural
4	Circuito E.#2	1	Sub Conjunto Emisor de Infrarojo Codificado	V.P. N°
3	Balancin	1	Sub Conjunto Ver Plano N°	Natural
2	Cojinete	1	Plastico EVA 3.0mm. de Espesor	Nat. Color 18-20
1	Carcaza	1	inyección a Presión Polipropileno Alta Densidad	Liso color Negro

N°	NOMBRE	CANT.	DESCRIPCIÓN	ACABADO
----	--------	-------	-------------	---------

Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Esc:

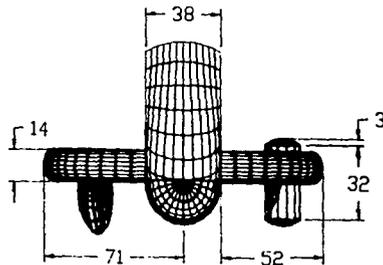
Sistema de Comunicación Para Personas con Paralisis Cerebral

Acot:

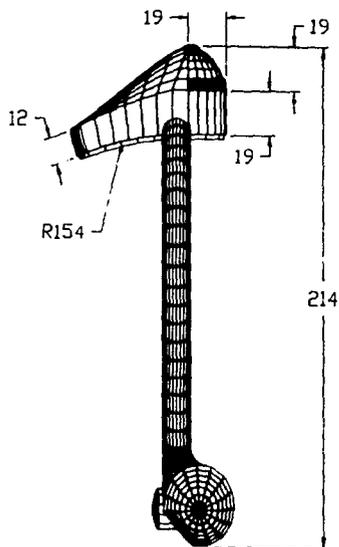
Tabla de Especificaciones

Fecha:

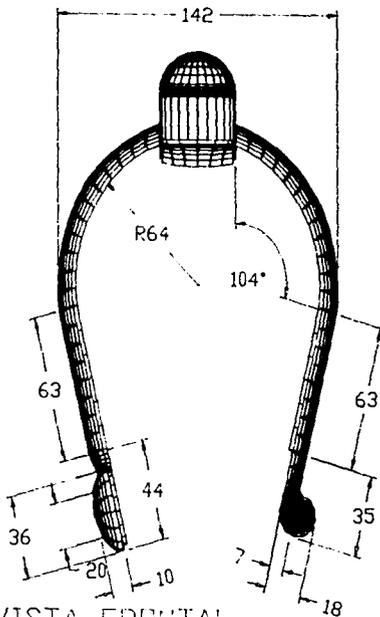
Vistas Generales Diadema



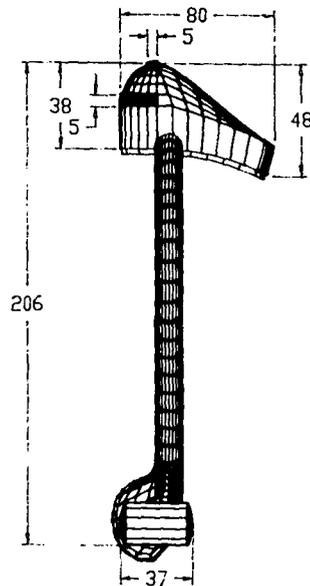
VISTA SUPERIOR



VISTA LAT. IZQUIERDA



VISTA FRONTAL



VISTA LAT. DERECHA

Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

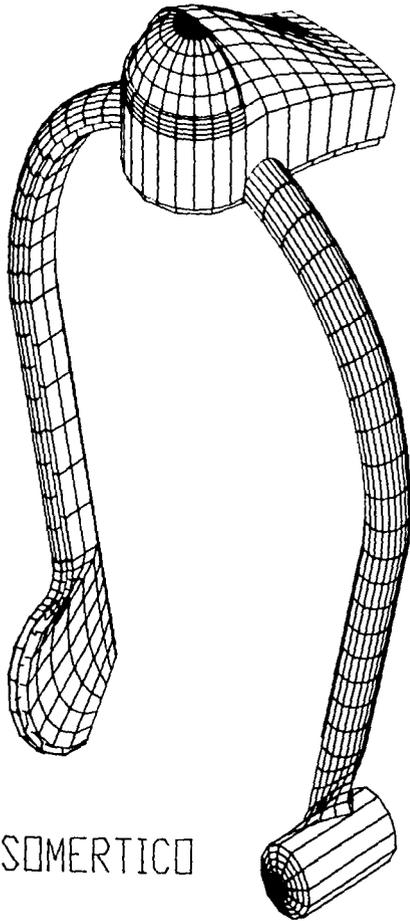
Sistema de Comunicación

Esc: s/e

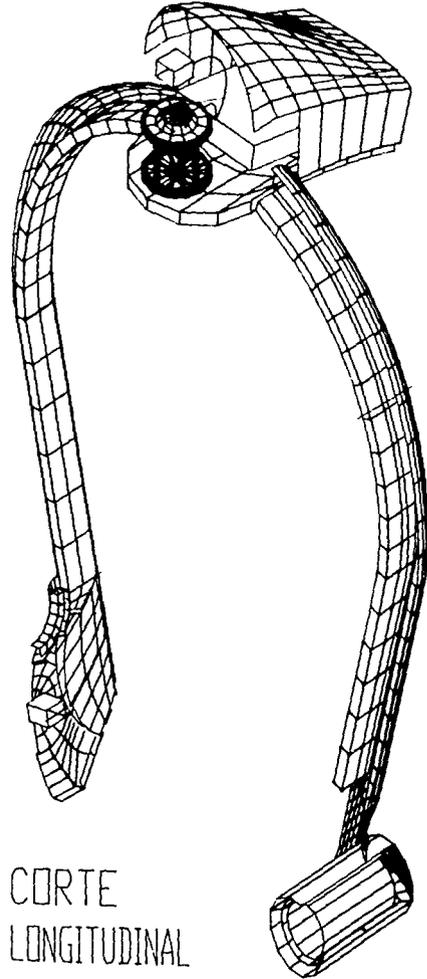
Acot: mm

Vistas Generales Diadema

Corte Longitudinal



ISOMERTICO



CORTE
LONGITUDINAL

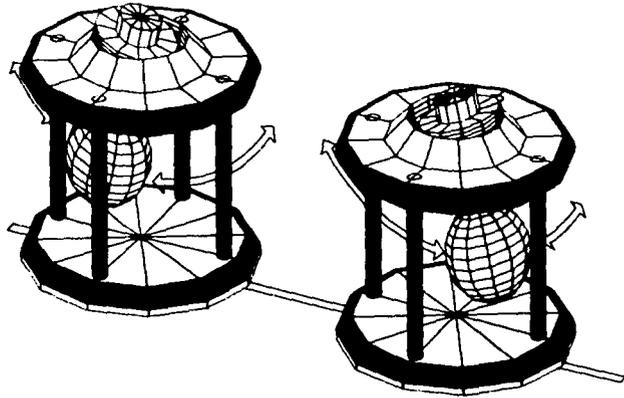
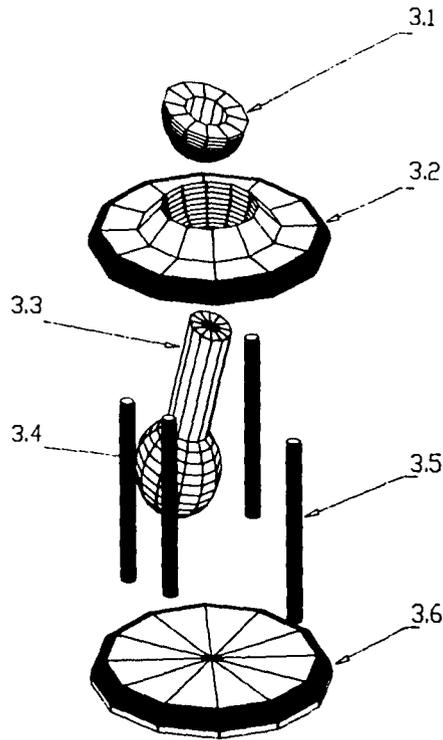
Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Sistema de Comunicación

Esc: Acot:
s/e mm

Corte Longitudinal

Despiece Balancin



3.1	Tuerca esferica	1	Bronce Ø9mm maquinado	Natural
3.2	Parte superior	1	Acrico cristal maquinado	Natural
3.3	Pendulo	1	Tornillo maquinado	Natural
3.4	Esfera	1	Esfera solida	Natural
3.5	Soporte	4	Alambre cal.19 acero inox.	Natural
3.6	Base	1	Acrico cristal maquinado	Natural
No.	NOMBRE	CANTIDAD	DESCRIPCION	ACABADO

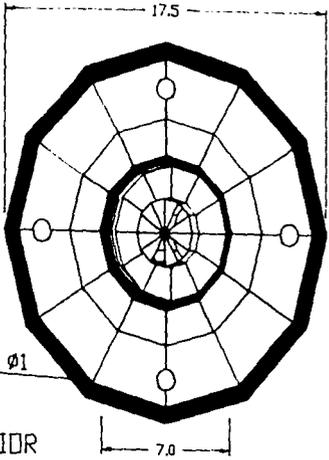
Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Sistema de Comunicación

Esc: 5/e Acot: mm.

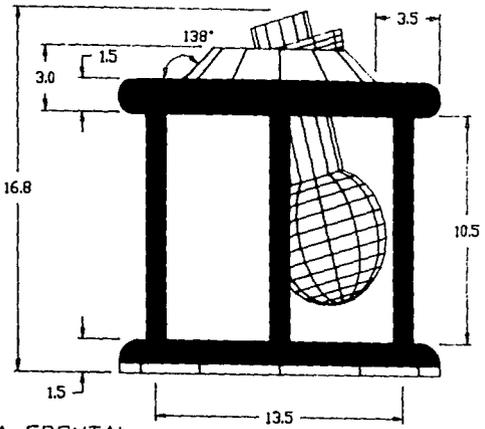
Despiece Balancin

Vistas Generales y Corte



4 BARRENDOS $\varnothing 1$
@ 90°

VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL

ACRILICO CRISTAL
3mm Esp.

TORNILLO $\varnothing 1/4"$

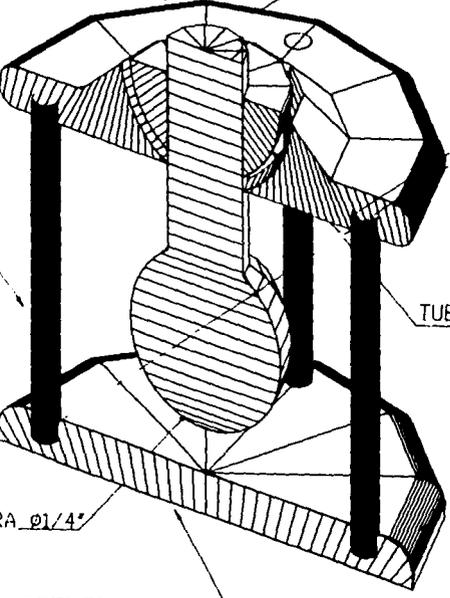
SOPORTE

TUERCA $\varnothing 9mm$

ESFERA $\varnothing 1/4"$

ISOMETRICO

ACRILICO CRISTAL
1.5mm Esp.



Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

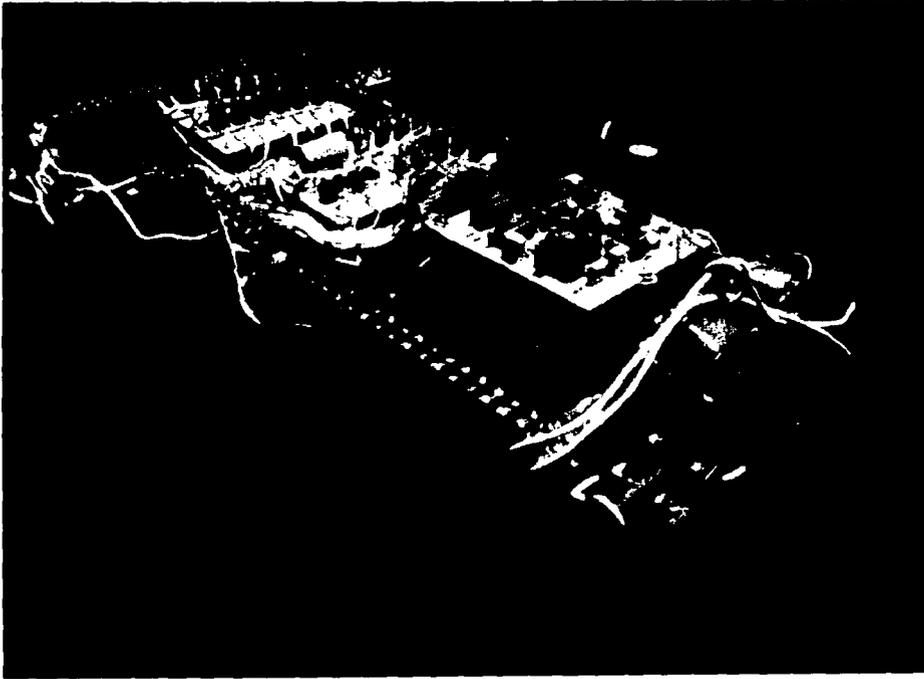
Sistema de Comunicación

Esc: s/e

Acot: mm.

Vistas Generales y Corte

● Circuito Emisor de señales



Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

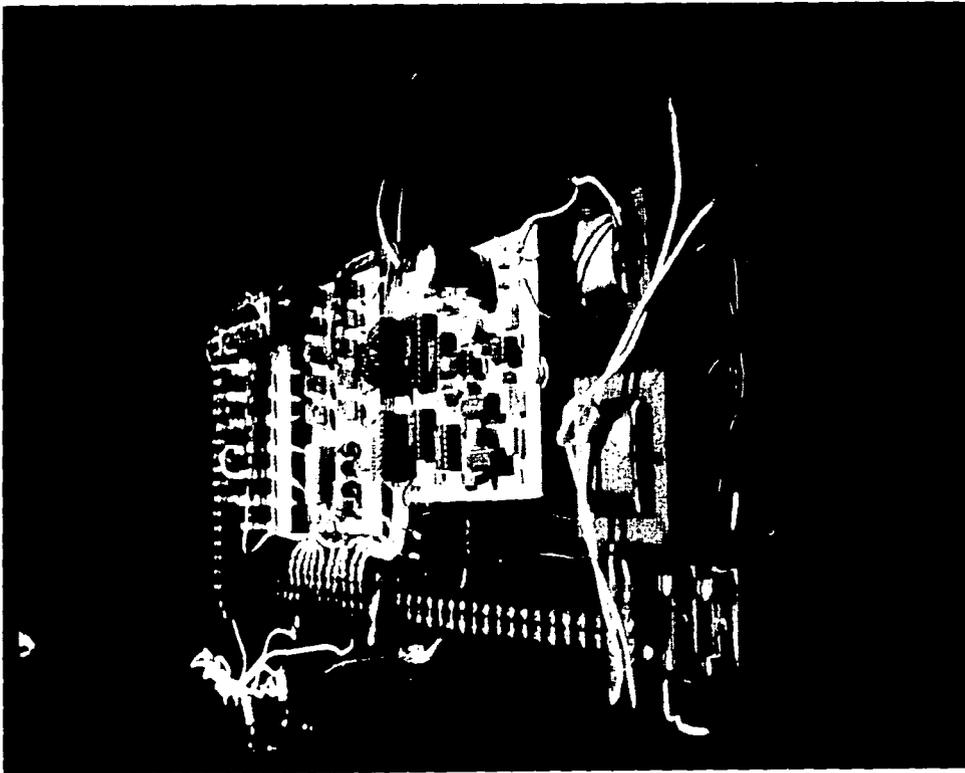
Sistema de Comunicación

Esc: Acot:

Circuito Emisor de señales



Circuito Receptor Decodificador



Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Sistema de Comunicación

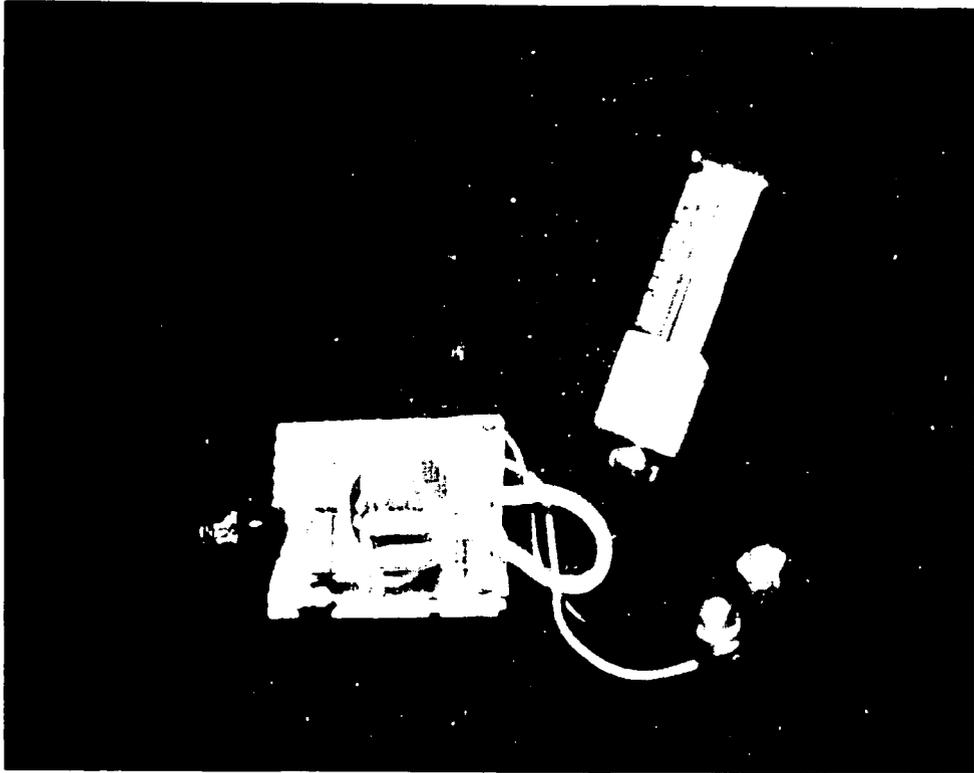
Esc:

Acot:

Circuito #1



● Circuito Emisor de señales



Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Sistema de Comunicación

Esc: Acot:

Circuito Emisor de señales



Memoria Técnica.

La parte electrónica está formada por:

- 1.Circuitos emisores de órdenes
- 2.Circuito de control
- 3.Circuito manejador de lámparas

CIRCUITO EMISOR DE ÓRDENES.

Es un generador de señales de INICIO (frecuencia alta 1500 HZ) y de ALTO (frecuencia baja 750 Hz), según se cierre el contacto correspondiente en la Diadema de Control.

Esta señal modula la luz infra-roja emitida por el Diodo (D1) hacia el receptor, que puede estar situado a una distancia no mayor de tres metros.

Solamente cuando se activa uno de los dos interruptores de la diadema se energiza el circuito; de ésta manera el consumo de corriente es por poco tiempo, con lo que se logra que la vida de la batería sea duradera.

CIRCUITO DE CONTROL.

En este circuito se encuentra el receptor de luz infra-roja que capta las señales enviadas por el emisor, aplicándolas a los Circuitos Integrados (CI) C12 y C13, que son detectores de tono ajustados para la frecuencia baja y alta, respectivamente.

El tono alto produce el pulso de INICIO para que el selector C19 energice las columnas "0 - 11" secuencialmente.

Cada vez que completa un ciclo C19, el selector C17 avanza una posición y así va de la fila "A" - "J" (dibujo del circuito receptor decodificador).

En cada intersección de filas con columnas, se conecta una lámpara. Al inicio, la fila "A" y la columna "0" están energizadas, entonces la lámpara que ahí se conecte encenderá y puede utilizarse como indicador de que el sistema está listo para usarse.

Una vez recibida la orden de INICIO, el selector C19 irá avanzando y encendiendo secuencialmente las lámparas conectadas a la fila "A" de C17 de cada una de las columnas.

Al llegar a la columna "11", C19 se regresa a la columna "0" y C17 avanza a la fila "B", encendiendo secuencialmente todas las lámparas conectadas a esa fila. Lo hará así sucesivamente hasta que filas y columnas lleguen a "J" y "11" respectivamente, y regresar a "A" y "0" y empezar otra vez.

Cuando se recibe la orden de ALTO desde el emisor, se genera un pulso que detiene a los selectores C17 y C19, conservando esa posición por un tiempo ajustable con R3, entre 2 y 15 segundos aproximadamente.

La velocidad de avance se ajusta con R4.

Una vez transcurrido el tiempo, se genera un pulso que borra el contenido de los selectores y los regresa a su posición inicial (cero), quedando todo dispuesto para un nuevo ciclo.

MANEJADOR DE LAMPARAS.

Las señales provenientes de los selectores C17 y C19, se aplican a transistores de potencia que conectarán en el momento adecuado a cada una de las lámparas.

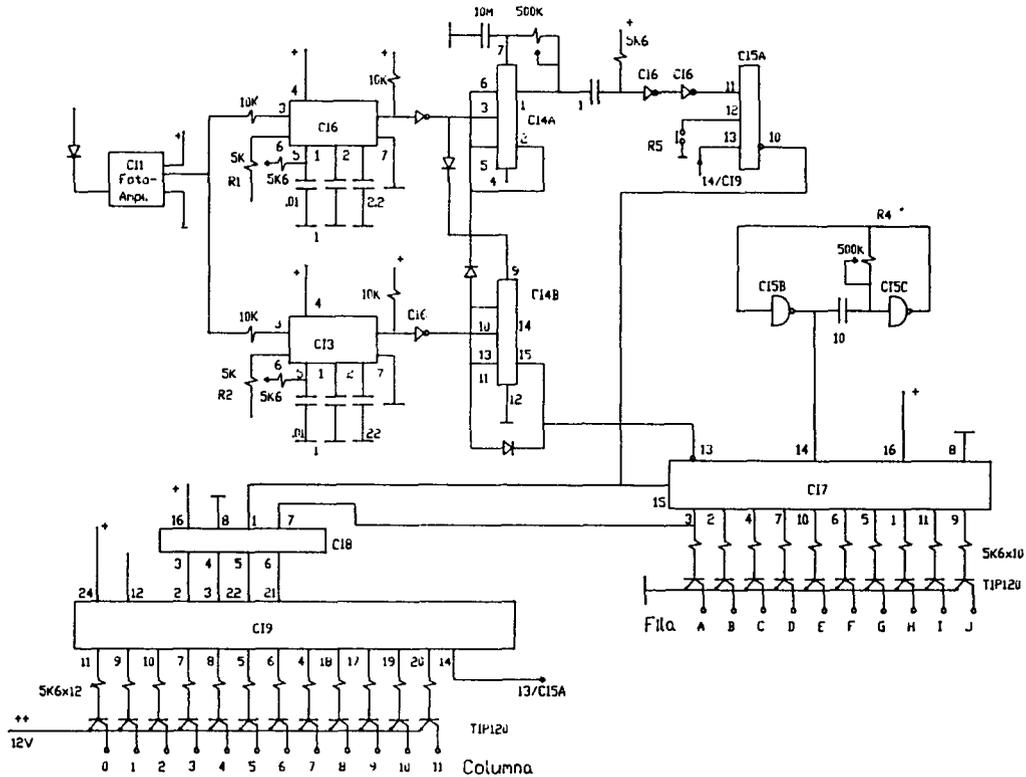
La fuente de alimentación para este circuito es diferente a la que alimenta a los otros circuitos, y es de 12V con capacidad de 3A.

Cada lámpara consume no más de 1A.

El circuito de control se alimenta con 12V regulados, cada fuente de alimentación se protege con un fusible de 3A para las lámparas y de 1A para el circuito de control.

Circuito Receptor Decodificador

Circuito Receptor Decodificador



Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Sistema de Comunicación

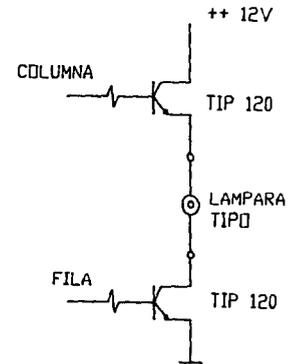
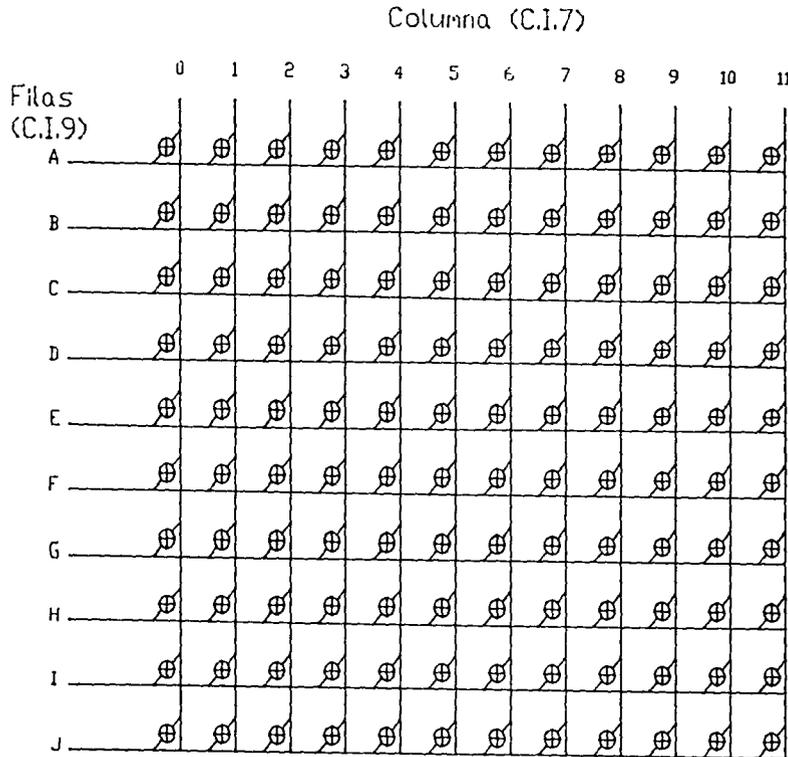
Esc: s/e

Acot: mm.

Circuito Receptor Decodificador

Alambrado de matriz de focos

Alambrado de Matriz de Focos



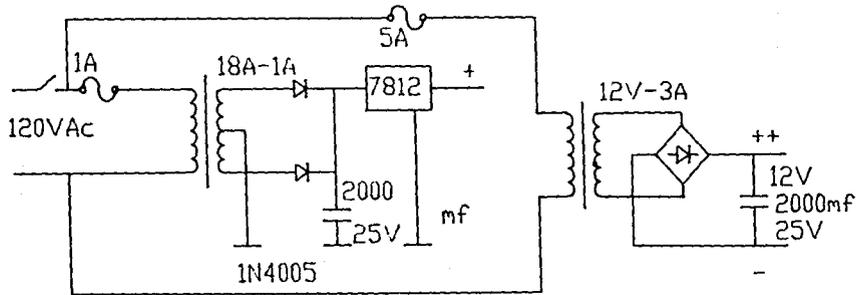
Conexion Tipica de Lamparas

Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Sistema de Comunicación

Esc: Acot:
s/e mm.

Alambrado de matriz de focos



Fuente Regulada para Control

Fuente para Lampara

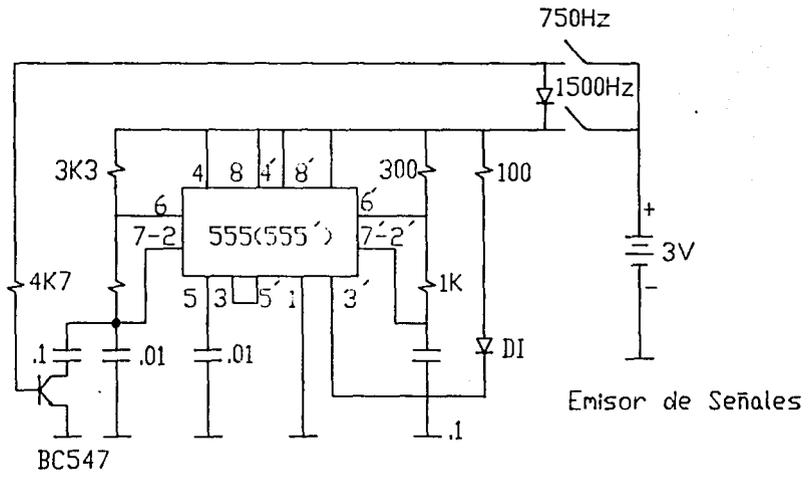
Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Sistema de Comunicación

Esc:
s/e

Acot:
mm.

Circuito Emisor de Señales



Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Sistema de Comunicación

Esc: s/e

Acot: mm.

Circuito Emisor de Señales

h | y |

Partes Electrónicas Comerciales

POTENCIOMETROS

DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	CANTIDAD
POTS 5K	TRIM POT	3
POTS 500K	TRIM POT	2

RESISTENCIAS

5K6	1/4 W	37
10K	1/4W	17
56K	1/4W	2
2K2	1/4W	2
1K	1/4W	2
4K7	1/4W	1
3K3	1/4W	1
100-1W		1
68K	1/4W	2
27K	1/4W	1

Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Esc:

Sistema de Comunicación Para Personas con Paralisis Cerebral Acot:

POTENCIOMETROS Y RESISTENCIAS

Fecha:

Partes Electrónicas Comerciales

SEMICONDUCTORES		
DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	CANTIDAD
CI2,CI3 567	DETECTOR DE TONO	2
CI6 4069	INVERSOR	1
CI4 4027	BIESTABB J-K	1
CI1B 4520	CONTADOR BINARIO	1
CI9 4514	DECODIFICADOR R	1
CI7 4017	CONTADOR	1
CI5 4023	COMPUERTA NAND	1
TIP 125	TRANSISTOR POTENCIA PNP	12
TIP 120	TRANSISTOR POTENCIA	10
CI1 GIDVX	AMPLIFICADOR FOTOELECTRICO	1
CI11 7805	REGULADOR DE VOLTAJE	1
IN 4005	DIODO DECODIFICADOR	3
IN 914	DIODO DE SEÑAL	6
IN 750	DIODO DECODIFICADOR	4
CI10 556	TIMER DOBLE	1
BC 547	TRANSISTOR NPN	3
Centro de Investigaciones en Diseño Industrial		Esc:
Sistema de Comunicación Para Personas con Parálisis Cerebral		Acot:
SEMICONDUCTORES		Fecha:

Partes Electrónicas Comerciales

CONDENSADORES POLIESTER		
DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	CANTIDAD
0.1 MICRO 250V	250V	3
0.1 MICRO 250V	250V	4
CONDENSADORES ELECTROLITICOS		
DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	CANTIDAD
1 MICRO 16V		2
22 MICRO 16V		2
10 MICRO 16V		2
2000 MICRO 25V		2
TRANSFORMADORES		
DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	CANTIDAD
SEC.12V-5APR'M,127V		1
SEC.18V C/TAB-500MR,PR'M127V		1
FUSIBLES		
1A-250V		1
5A-250V		1
Centro de Investigaciones en Diseño Industrial		Esc:
Sistema de Comunicación Para Personas con Paralisis Cerebral		Acot:
CONDENSADORES,TRANSFORMADORES Y FUSIBLES		Fecha:

Partes Electrónicas Comerciales

VARIOS

DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	CANTIDAD
FOCOS 12V	CASQUILLO de BALLONETA	108
CABLE CALIBRE 22	NEGRO	10 MTS.
CABLE CALIBRE 22	ROJO	5 MTS.
ALAMBRE CALIBRE 20	DESNUDO	20 MTS.
CLAVIJA 127V,5A	POLARIZADA	1
CABLE 3X18	USO RUDO	3 MTS.
INTERRUPTOR 127V,5A	COLA DE RATA	1
SOLDADURA 1MM. DIAMETRO	ALEACION 60/40	1 ROLLO
TABLILLA FENOLICA 30X30CM.	Con COBRE 0.005"	1
CLORURO FERRICO	RAPID CIRCUIT	250 GR.

Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Esc:

Sistema de Comunicación Para Personas con Parálisis Cerebral Acot:

VARIOS

Fecha:

Secciones de los Ideogramas

	Sección 1			Sección 2				Sección 3			
	Sección 4			Sección 5				Sección 6			
	Sección 7			Sección 8				Sección 9			

Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Sistema de Comunicación

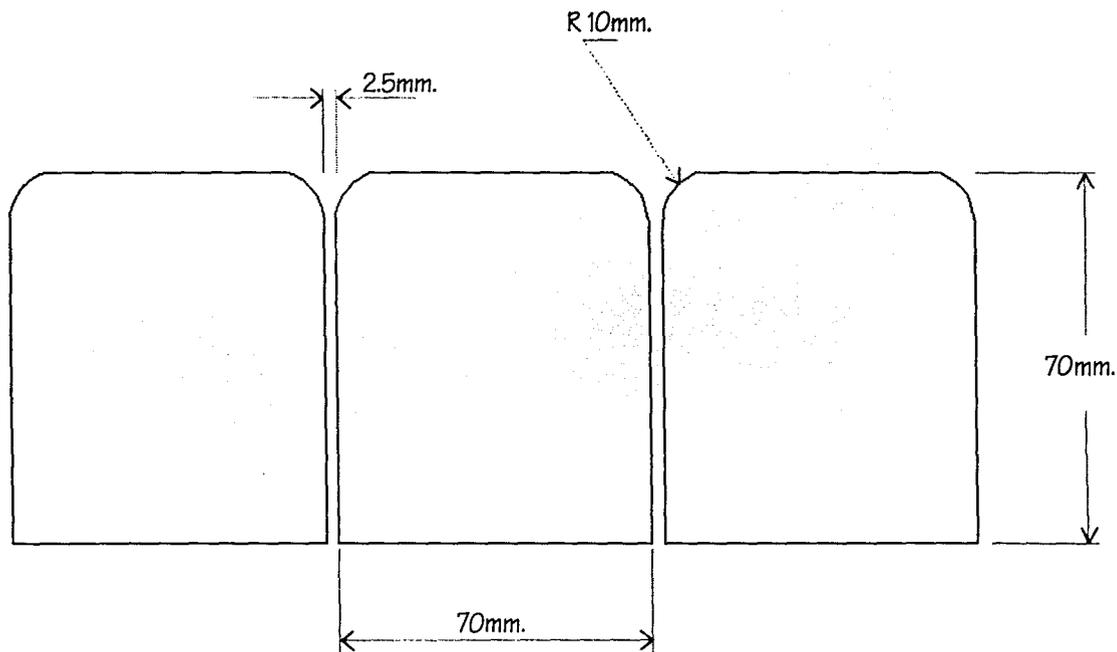
Esc:
s/e

Acot:
mm.

Secciones de los Ideogramas



Dimensiones de los Ideogramas



Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Sistema de Comunicación

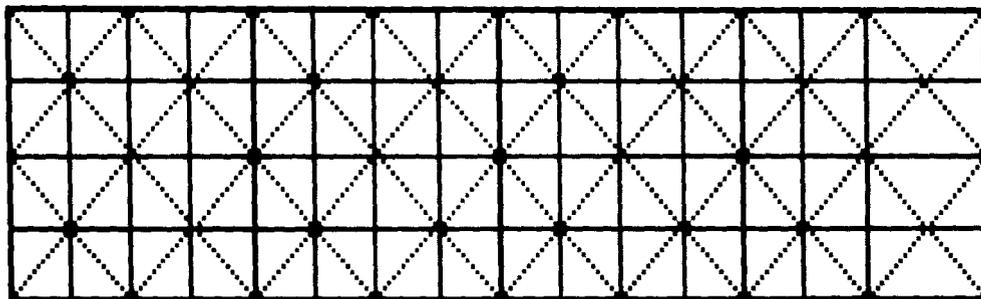
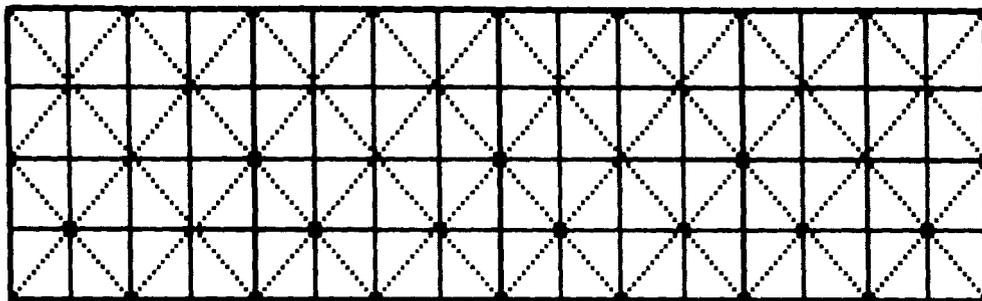
Esc:
s/e

Acot:
mm.

Dimensiones de los Ideogramas



● Reticulla utilizada para los ideogramas



Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Sistema de Comunicación

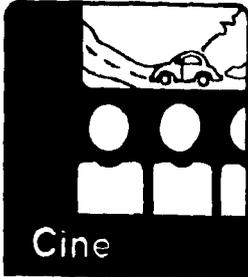
Esc:

Acot:

Canamayte



Ideogramas sección 1



Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Sistema de Comunicación

Esc:

Acot:

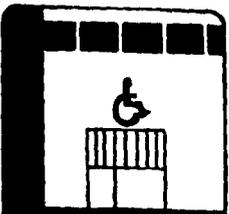
Ideogramas sección 1



Hoy

Mañana

Estar



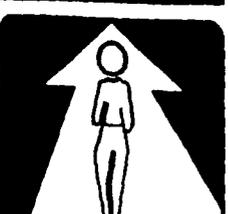
Escuela



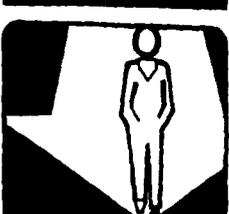
Comer



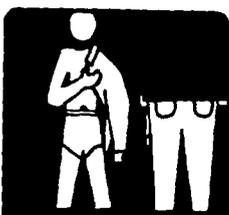
Beber



Ir



Venir



Vestirse



Parar



Sentarse



Leer

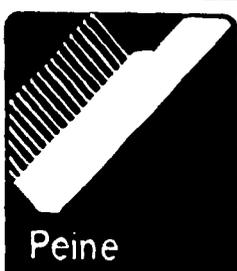
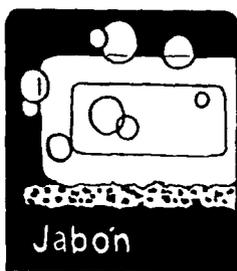
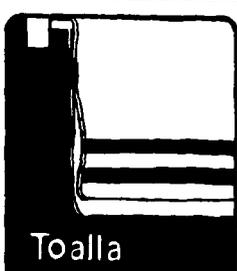
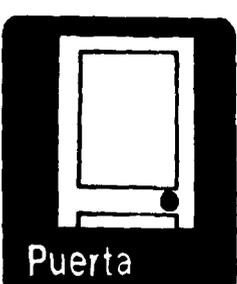
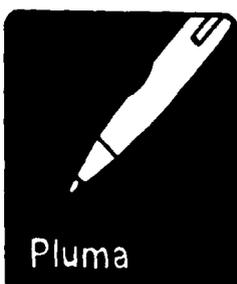
Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Sistema de Comunicación

Esc:

Acot:

Ideogramas sección 3



Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

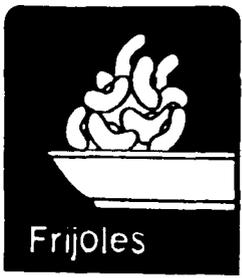
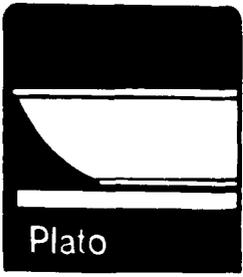
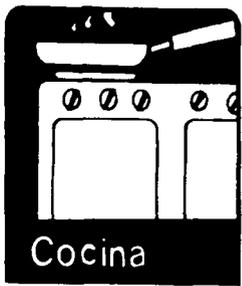
Sistema de Comunicación

Esc:

Acot:

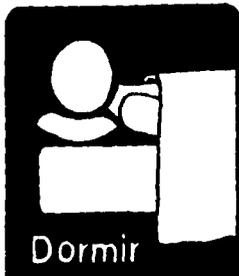
Ideogramas sección 3





Centro de Investigaciones en Diseño Industrial		
Sistema de Comunicación	Esc:	Acot:
Ideogramas sección 4	+	

Ideogramas sección 5



Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Sistema de Comunicación

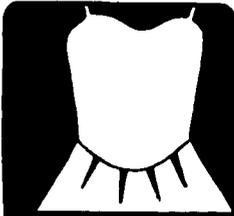
Ideogramas sección 5

Esc:

Acot:

+ |

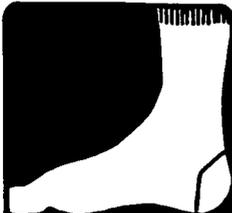
Ideogramas Sección 6



Vestido



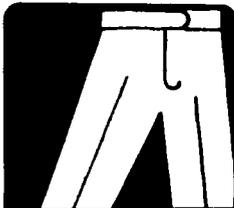
Suéter



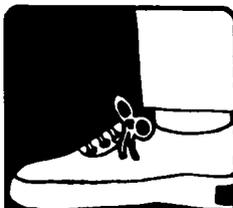
Calcetín



Calzon



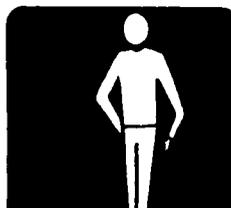
Pantalón



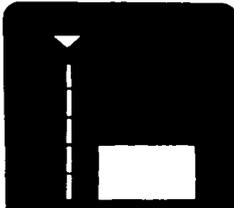
Zapato



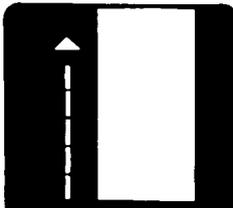
Gordo



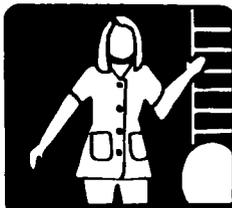
Flaco



Chico



Grande



Terapeuta



Maestra

Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Sistema de Comunicación

Esc: Acot:

Ideogramas Sección 6



Ideogramas sección 7



Coche



Camión



Silla de R.



Bien



Triste



Enojado



Feliz



Mal



Si



Cara



Pelo



Ojo

Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Sistema de Comunicación

Esc:

Acot:

Ideogramas sección 7

+-|

Ideogramas sección 8



Ver



Oír



Nadar



Jugar



Comprar



Saludar



Pintar



Adiós



Nariz



Boca



Oreja



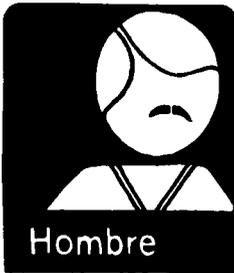
Brazo

Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Sistema de Comunicación

Esc: Acot:

Ideogramas sección 8



Hombre



Papa'



Niño



Amigos



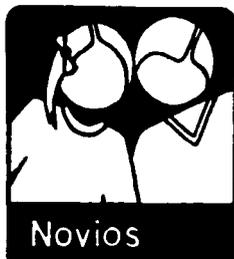
Mujer



Mama'



Niña



Novios



Mano



Pierna



Pie



Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

Sistema de Comunicación

Esc:

Acot:

Ideogramas sección 9



Las personas con parálisis cerebral (P.C.) tienen características físicas muy peculiares, lo que ocasiona actitudes de desagrado y rechazo entre la población en general, e incluso en el propio seno familiar.

Dichas actitudes están reforzadas por el aspecto de rareza que les brindan los aditamentos que usan, ya que la mayoría de ellos carecen de un diseño adecuado, lo que conlleva a remarcar sus características físicas.

Se ha observado que en los productos de rehabilitación, el factor estético de los mismos no es importante, quizá porque es un mercado que no ha sido explotado, no existe la competencia, no hay opciones, por lo que hay que conformarse con que los aditamentos cumplan total ó parcialmente con la función requerida, dejando totalmente de lado su apariencia.

En contraste con ello, se dice que la aceptación ó rechazo de un producto, depende -en gran medida- de la estética del mismo, esto es, de su forma y apariencia.

De hecho, el vocablo estética proviene de la palabra griega "aisthesis", que significa tanto como "percepción sensorial", y también es definida como "la ciencia de las apariencias perceptibles por los sentidos"; esto quiere decir que, a través de los sentidos, se dá el primer acercamiento con el producto,

por lo tanto, el concepto central de la estética es la figura ó forma.

Por otro lado, la "forma" es entendida no sólo como la configuración del perímetro o de las superficies limitantes de los objetos físicos, sino también del resto de los aspectos perceptivos como son la textura, brillo, color, peso, temperatura, olor, etc., es decir, incluye la organización de los elementos materiales que lo constituyen, su distribución e interrelación, así como su configuración estética ó dinámica; todos y cada uno de los elementos participativos en la "forma" son seleccionados y conjugados para una finalidad precisa, la cual se basa en las necesidades humanas materiales e incluso espirituales.

Por ello, el concepto de "forma" para los objetos no se agota con la captación de su apariencia externa, sino intervienen otros componentes aunque éstos sean ó no percibidos; esto significa el conjunto de una interpretación conceptual de la forma integrada a su interpretación perceptual.

Otro elemento importante en la "forma" es la "proporción" y aunque existan alguna leyes sobre la misma, su aplicación se basa más en la intuición profesional que en normas concretas.

Es por ello que el Diseñador tendrá que elegir y combinar dimensiones de acuerdo a



la finalidad planteada: resultado armónico ó inarmónico, pero siempre con la intención de emitir un mensaje concreto.

Lograr que el mensaje seleccionado se reciba correctamente, depende de cómo se combinen ó se sitúen dichas formas, creando diferentes significados según se dispongan viejos elementos fundamentales.

Por lo tanto, la estética no se refiere al buen gusto, ni al diseño impactante ó si se ajusta ó no a la moda; sino se refiere a la seguridad del trazo, al equilibrio y a la armonización de los diversos elementos que constituyen el diseño.

La estética obedece a un proceso dinámico, donde se incorporan no sólo teorías sobre ella, sino incluye una estética empírica proveniente de las preferencias estéticas del usuario, como por ejemplo:

Percepción Estética: es la apreciación de los hombres, obedece a sus gustos y preferencias individuales

Estética del Valor: asignada por los hombres en la medida de la importancia del objeto como parte de un sistema sociocultural

Estética Generativa: es la teoría de la producción estética que ha realizado el hombre a través del tiempo.

En esta constante dinámica, el diseño de productos tiene que satisfacer tanto necesidades físicas como psíquicas del usua-

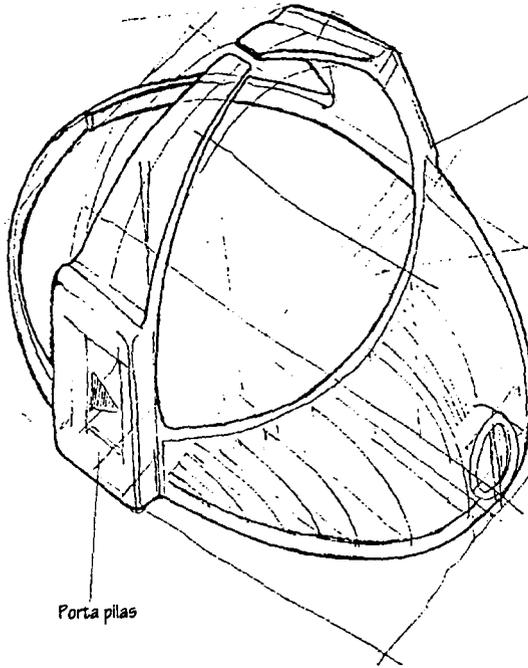
rio, las cuales están sometidas a un constante cambio de conceptos, normas y estimaciones subjetivas.

Para tener claridad sobre la relación directa entre el diseño de un producto y la estética, se hace una reseña del desarrollo estético del diseño propuesto.

A continuación se podrán apreciar gráficamente algunos de los principios teóricos -ya aplicados- en dicho diseño.

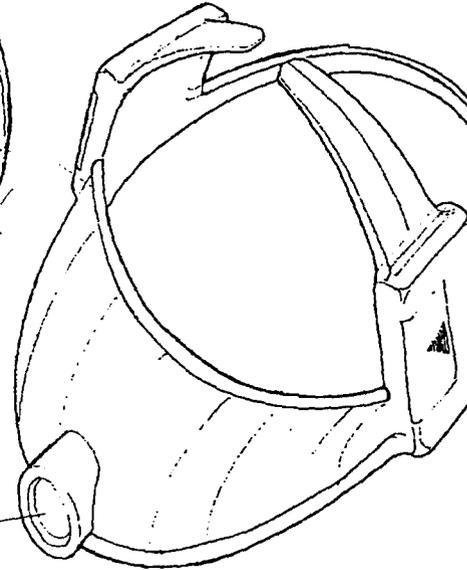


Desarrollo estético del producto



Porta pilas

Buscando formas geométricas
simple, para seleccionar
la mejor apariencia

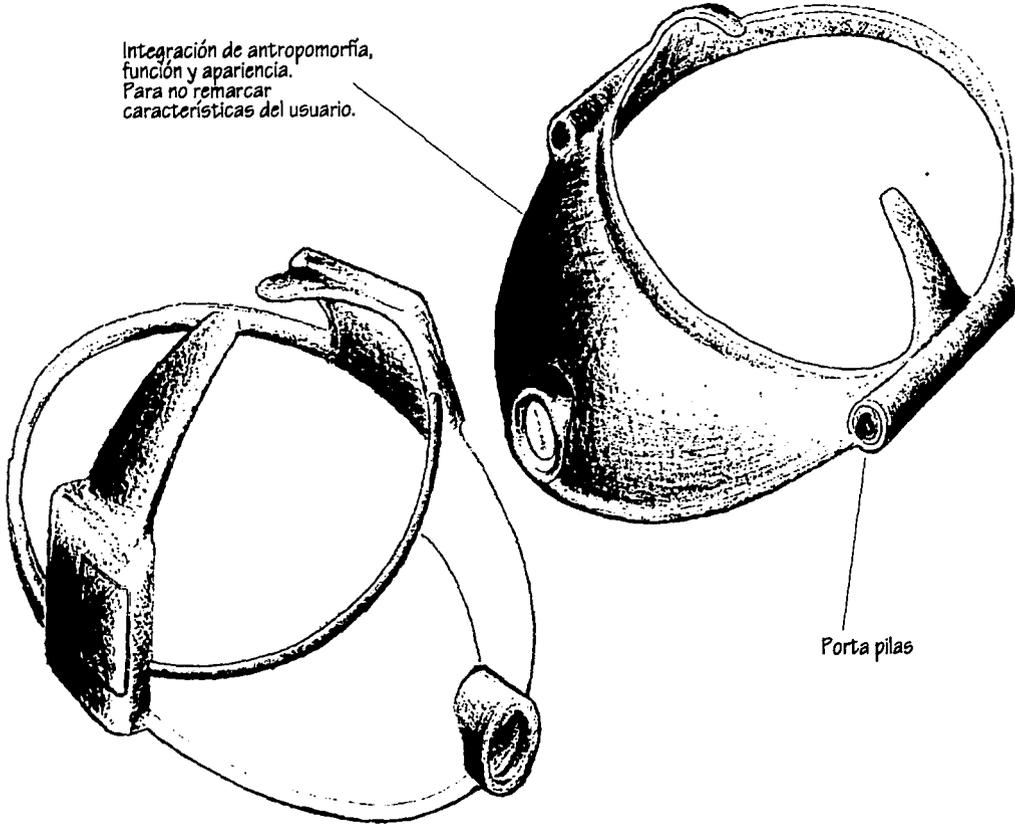


Cañon de luz

Propuesta emisor de luz y pilas

Desarrollo estético del producto

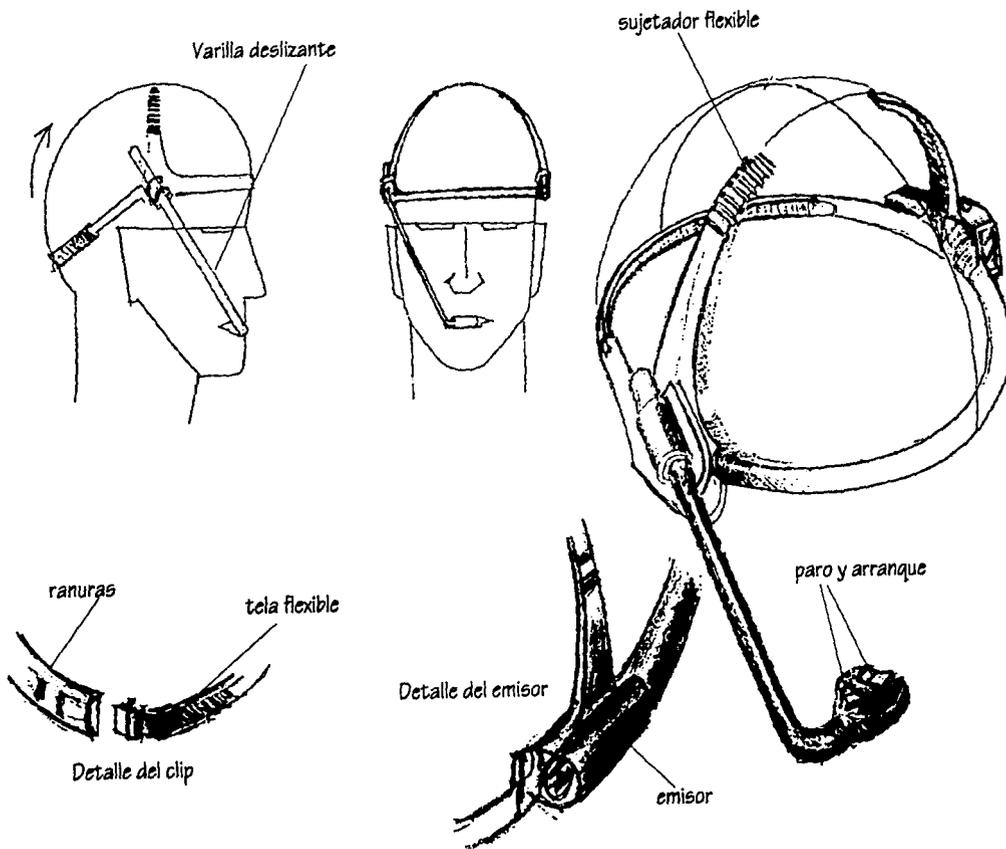
Integración de antropomorfia,
función y apariencia.
Para no remarcar
características del usuario.



Porta pilas

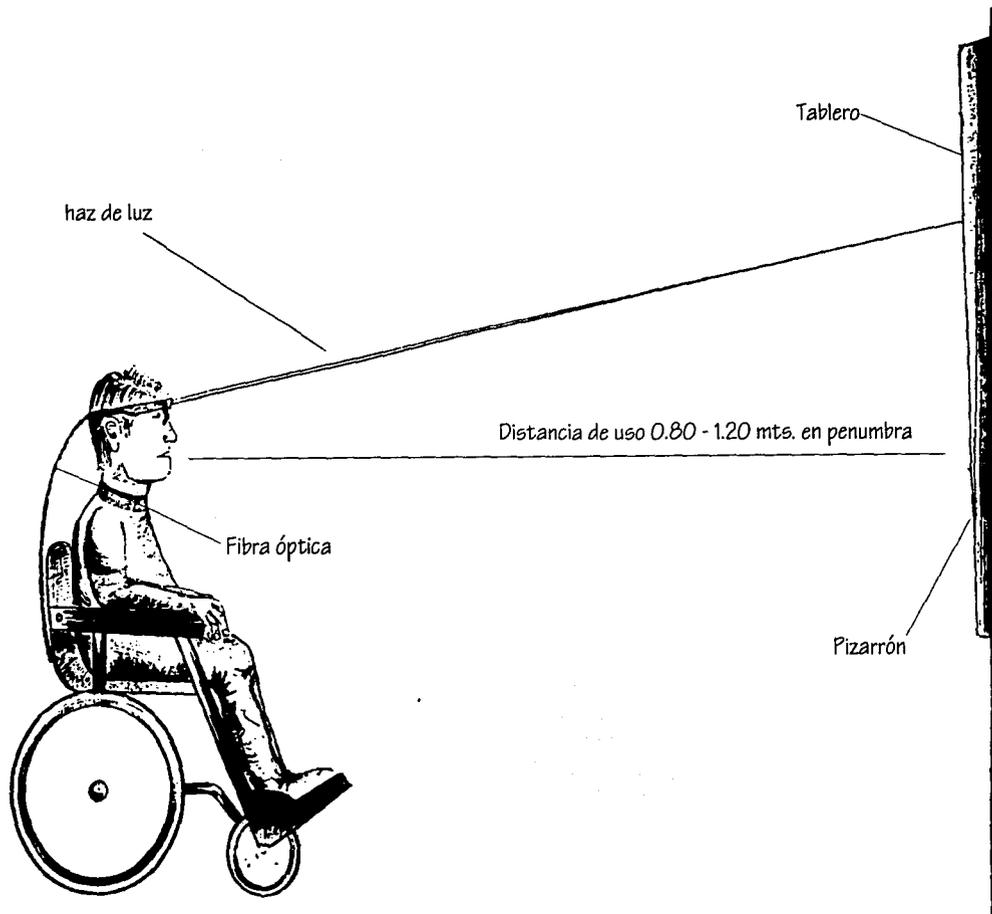
Propuesta emisor de luz y pilas

Desarrollo estético del producto



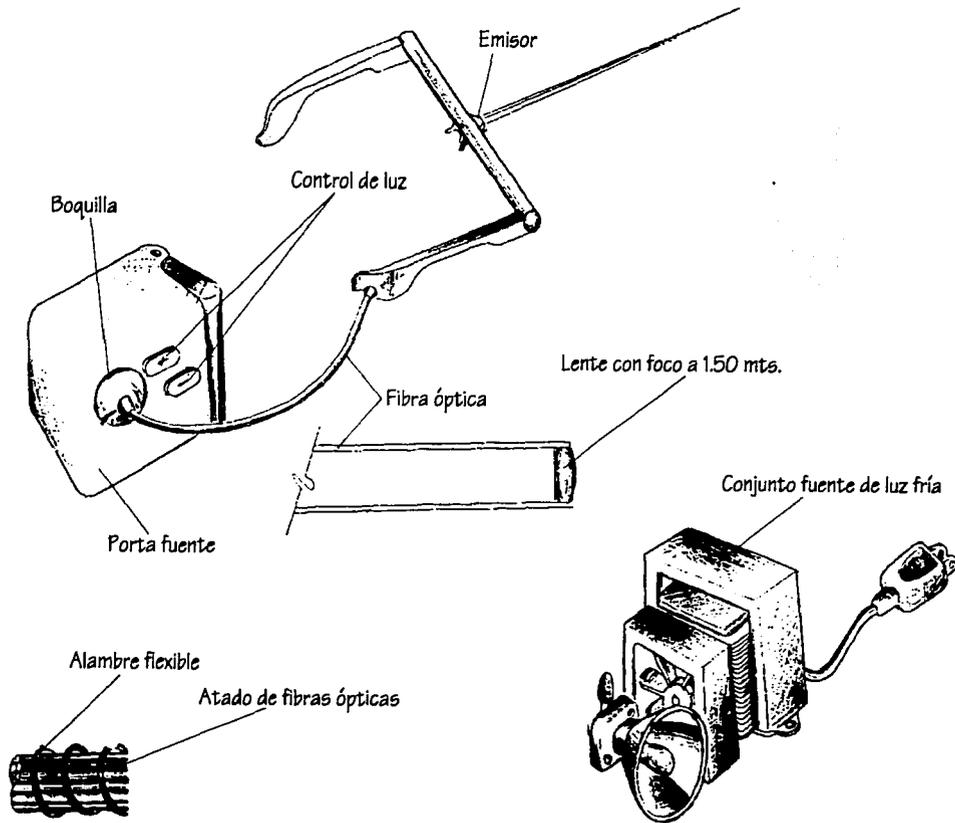
Propuesta de sujetadores y emisor de luz

Desarrollo estético del producto



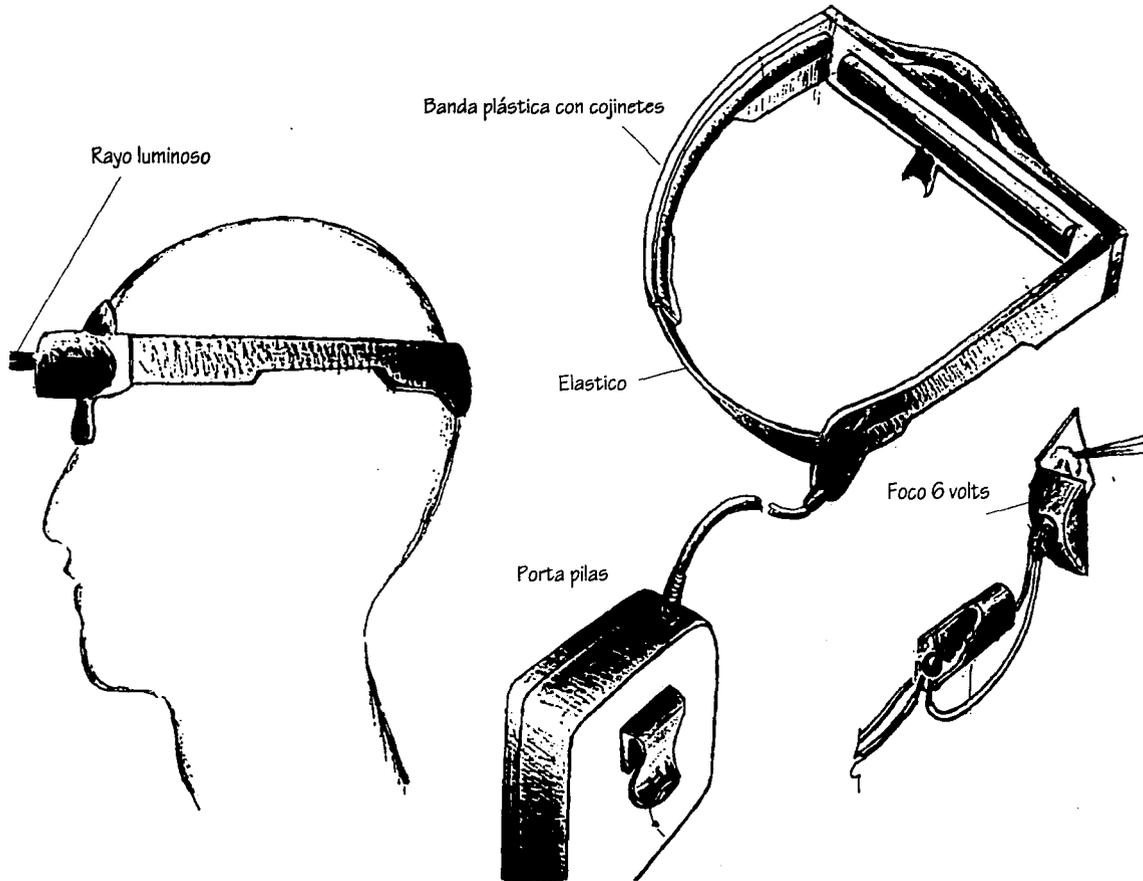
Propuesta tipo lentes y fibra óptica

Desarrollo estético del producto



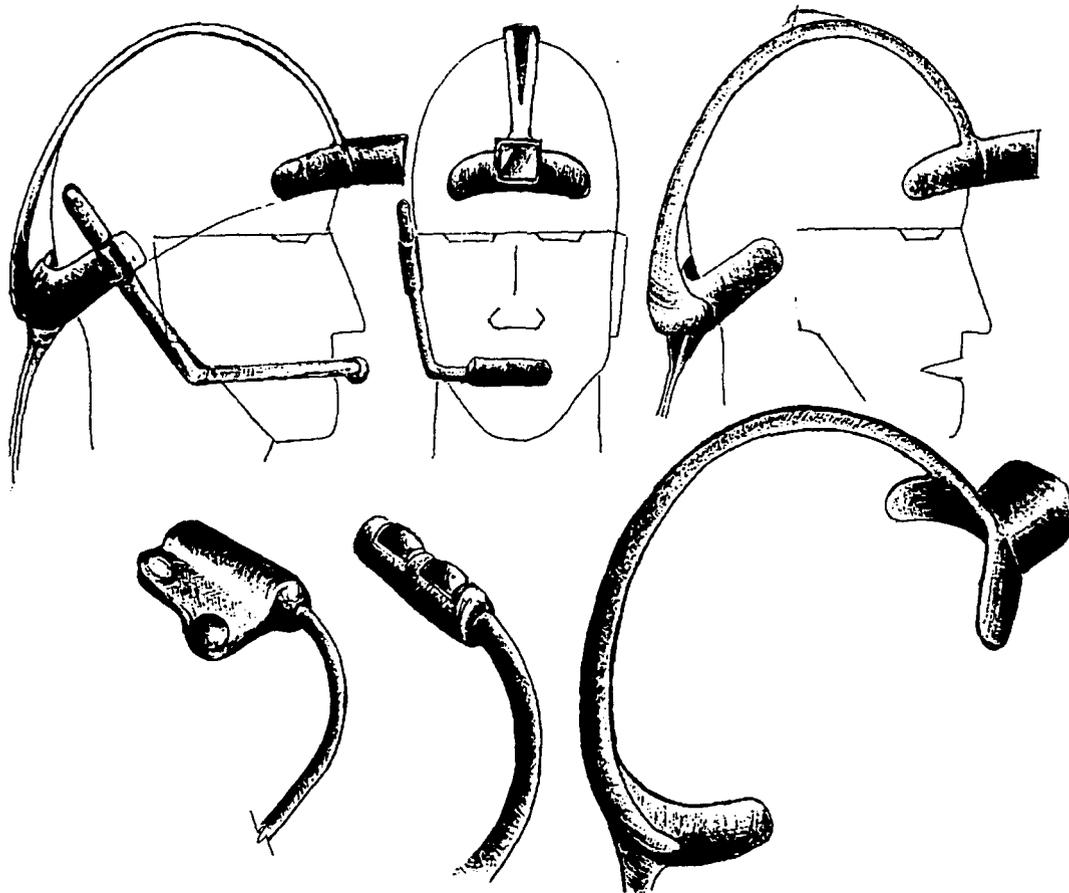
Propuesta tipo banda, emisor de luz y porta pilas al cinturón

Desarrollo estético del producto



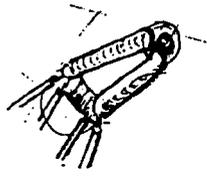
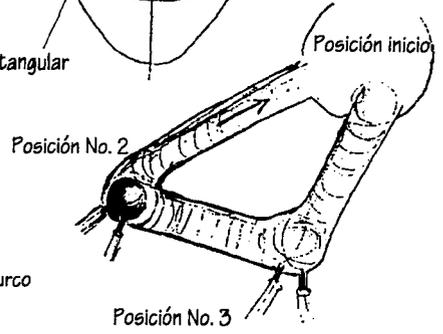
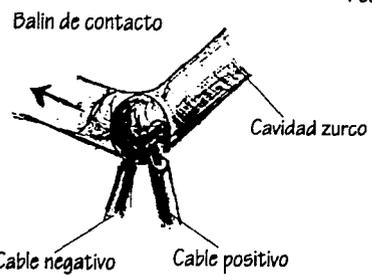
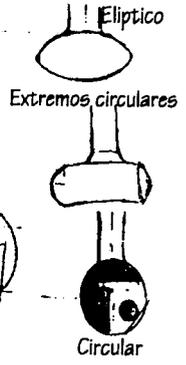
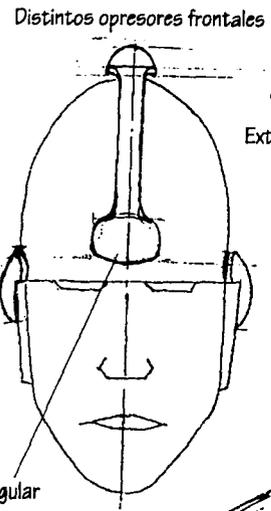
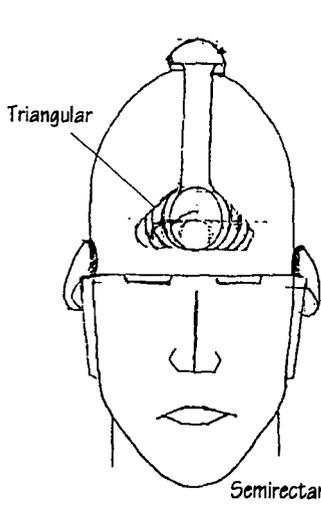
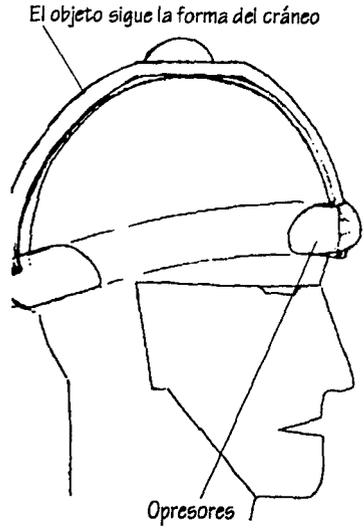
Propuesta tipo banda, emisor de luz y porta pilas

Desarrollo estético del producto



Propuesta con opresores frontal y posterior operando con la boca

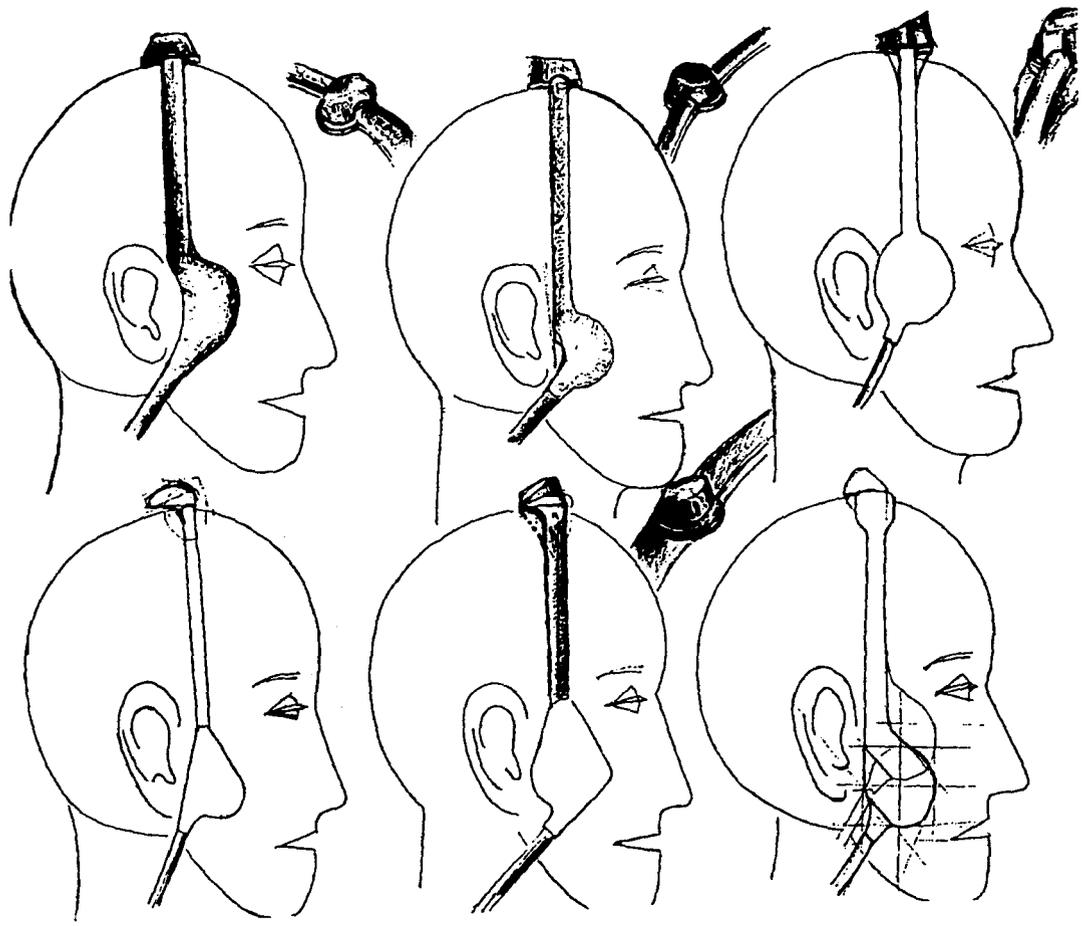
Desarrollo estético del producto



Propuesta opresores frontal y posterior con mecanismo 3 posiciones

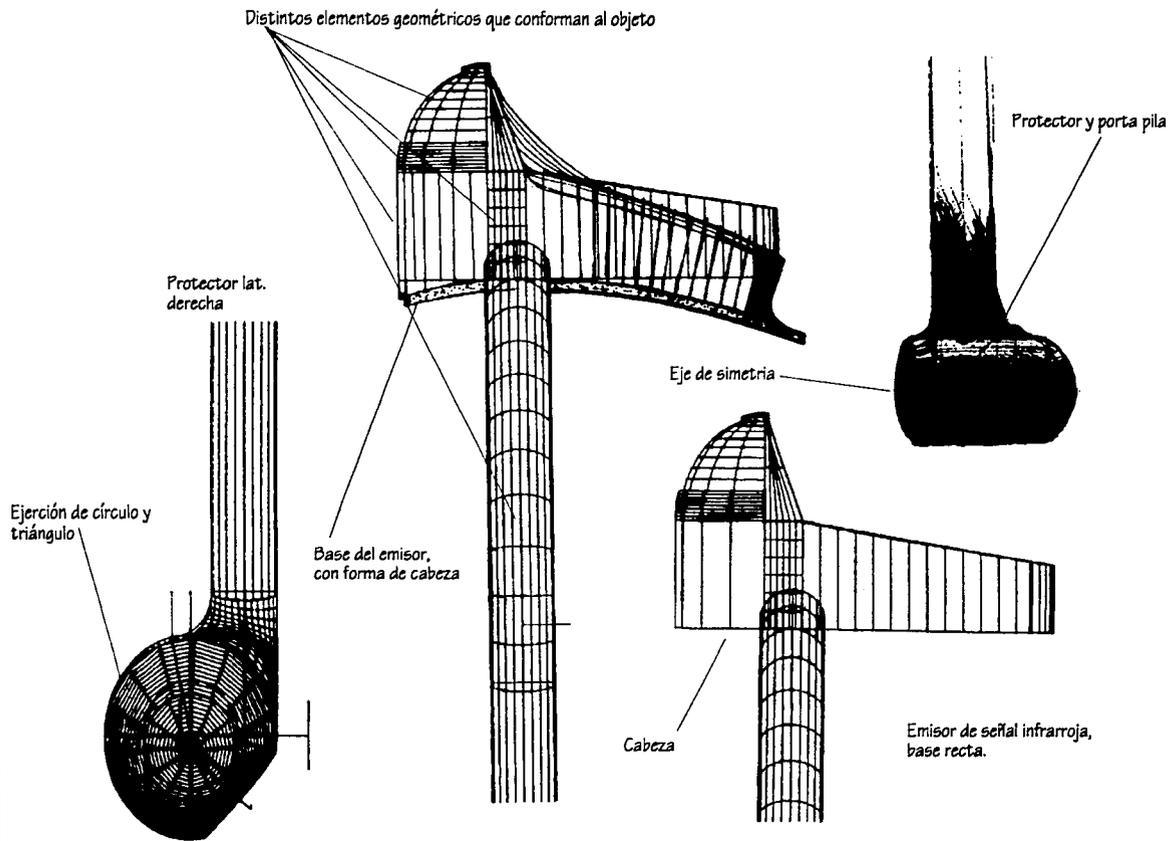
Desarrollo estético del producto

Se puede apreciar la proporción del objeto con respecto a la cabeza



Propuesta tipo diadema y opresores laterales en distintas formas

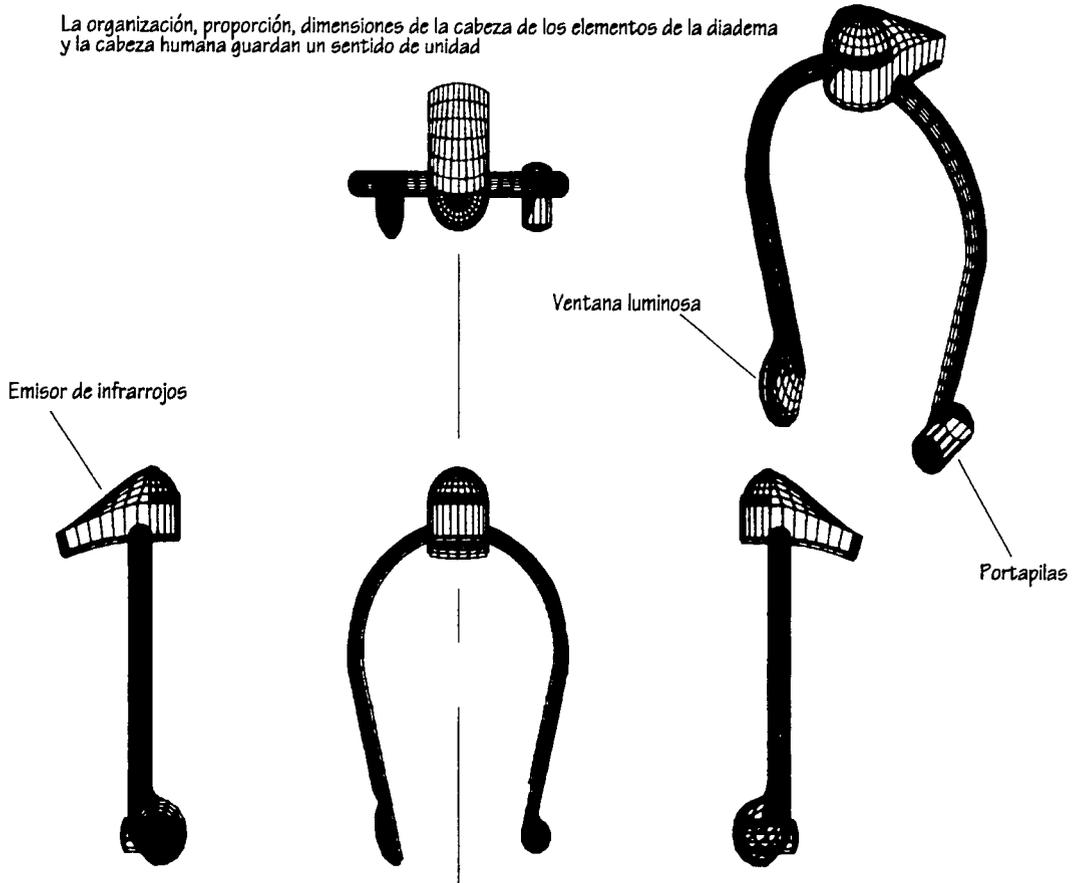
Desarrollo estético del producto



Propuesta final (configuración del objeto, con sus diferentes elementos)

Desarrollo estético del producto

La organización, proporción, dimensiones de la cabeza de los elementos de la diadema y la cabeza humana guardan un sentido de unidad



Propuesta final en donde la función y la ergonomía determinaron la forma

Proceso de Fabricación.

El "Sistema de Comunicación" para personas con parálisis cerebral es de uso individual ó grupal, esto es:

Individual: cuando es instalado en casa y utilizado por una persona normal y otra con P.C.

Grupal: cuando hay de 3 a 20 niños con P.C. en un salón de alguna Institución de Rehabilitación., y se encuentran a cargo de una terapeuta que funge como "moderadora" durante la participación de cada uno de ellos.

Tomando como referencia que es un producto para la rehabilitación y que se utilizará en forma grupal, se considera que por cada tablero se deberán vender: cinco diademas, lo que acarrea la siguiente producción:

Mensual: 80 tableros
400 diademas

Anual: 80 x 12 = 960 tableros
400 x 12 = 4800 diademas

Estas cifras están delimitando el tipo de proceso más conveniente a utilizar, mismo que a continuación se describe:

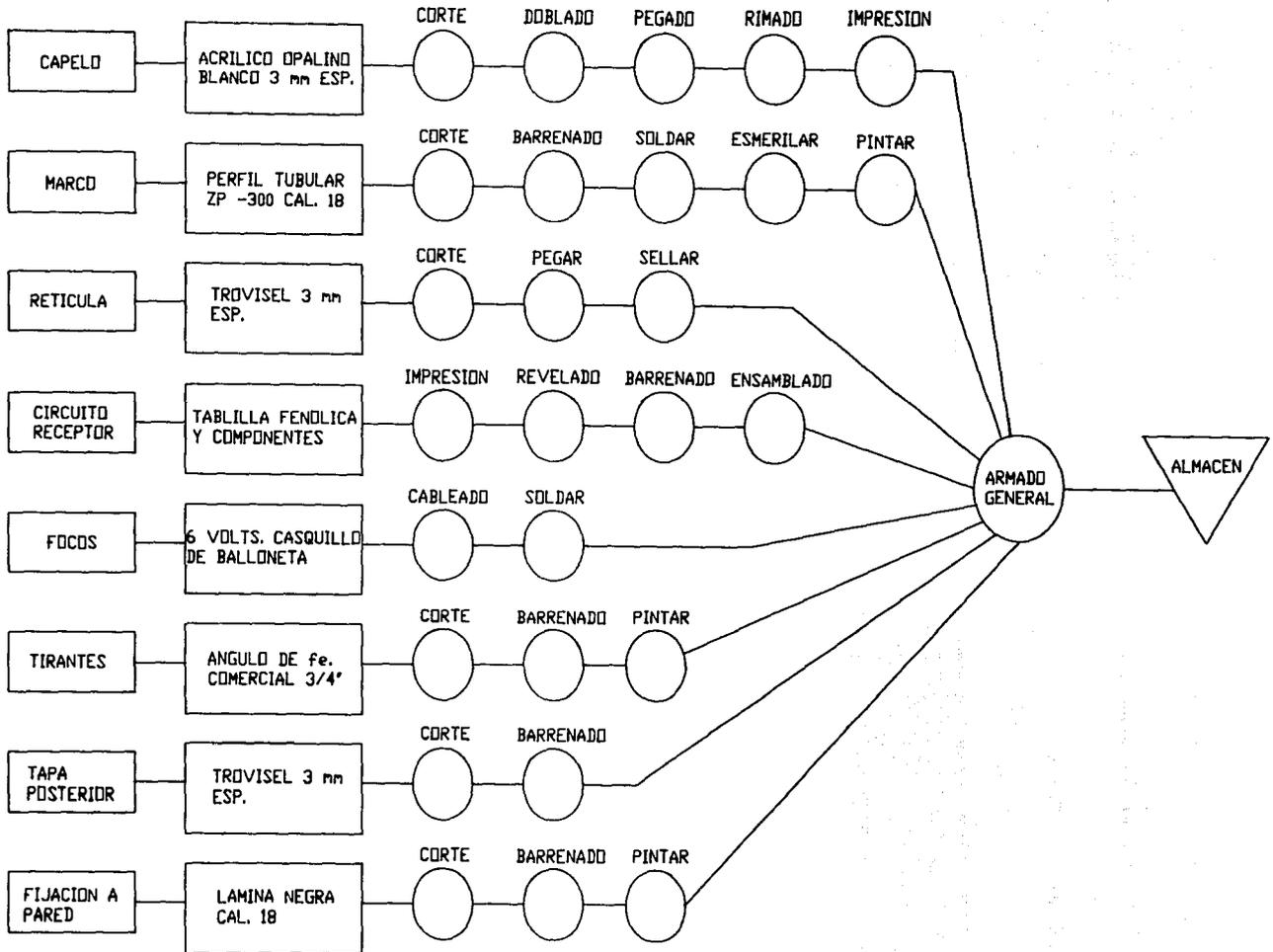
Tablero: es un proceso sencillo y lento por lo que se considera de baja producción.

Diadema: es un proceso industrializado de mediana producción.

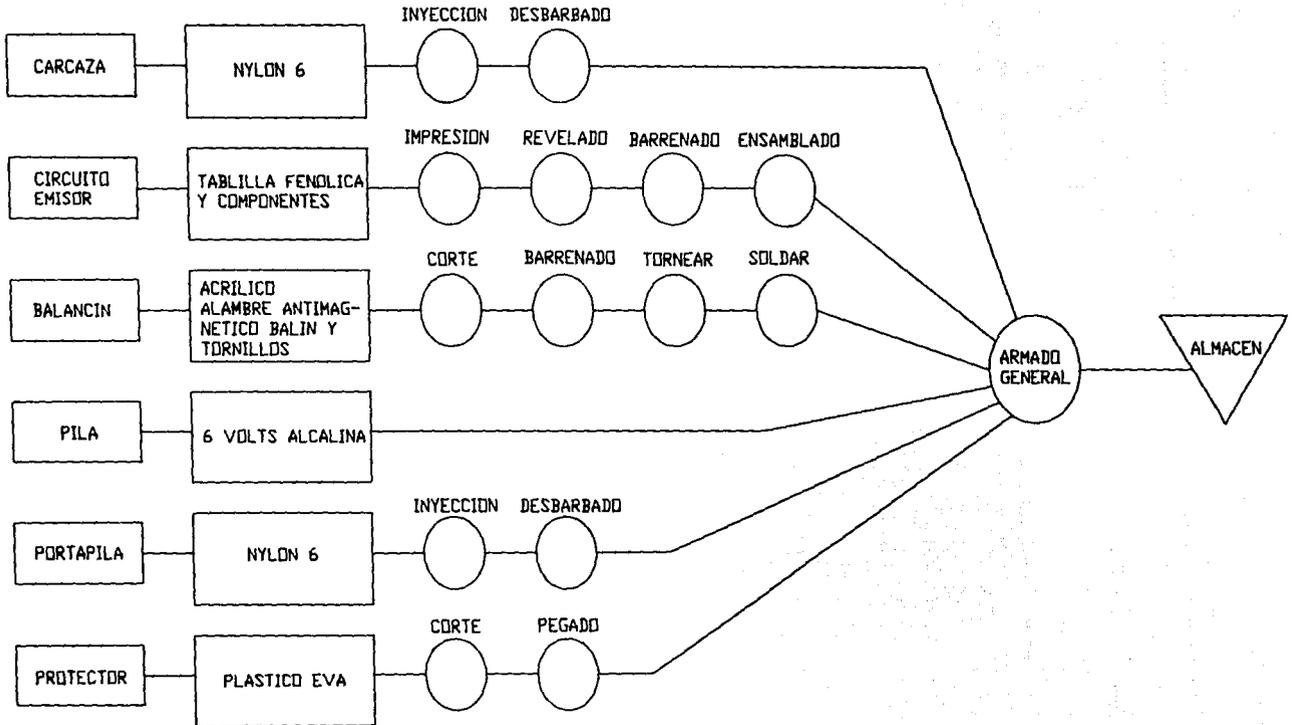
A continuación se muestran las tablas de línea de producción y procesos seguidos.



TABLERO



DIADEMA



Maquinaria Empleada.

Los procesos antes mencionados son sencillos, por lo que la mayor parte de la maquinaria empleada es poco sofisticada, pero que de ninguna forma altera la calidad del producto; a continuación se lista dicha maquinaria:

Torno de volteo 6" largo 8 cm.
Sierra circular 1 Hp disco 20-25 diámetro.
Soldadora eléctrica 180 Amp. Voltaje de alimentación 127/220 frecuencia 60 Hz.
Marca MAC'S.
Compresora tanque 48 Lts. Presión 7.0 Kg/cm cuadrados (100 Lbs/pul. Cuadradas) motor.
Esmeriladora Black & Decker 350W a 115V, 1100Rpm.
Esmeril monofásico 127V-60 ciclos 3450 RPM 3/4Hp. Tamaño de la piedra 8"x1"x3/4".
Osciloscopio Hitachi V-525 50 Mhz.
Máquina para inyectar 50-100 grs.
Moldes para inyección de una cavidad.
Dobladora de acrílico.
Suajadora.

Herramienta:

Taladro manual.
Tornillo de banco abertura 80 mm., ancho 80 mm.
Moto Tool ISO Tip Minidril.
Cautín de extensión wiler wtcp-N.
Pinzas varias.
Extractor de soldadura NOM-electric desolder PUMP.
Caleafateadora.

Formas de Industrialización.

Para la fabricación de este producto se carece de un soporte económico suficiente y de una infraestructura adecuada, por lo que es conveniente considerar lo siguiente:

Mandar maquilar la carcaza de la diadema y el porta-pilas con la finalidad de evitar la compra de una máquina inyectora de plástico y que va a estar inactiva la mayor parte del tiempo.

Enviar los circuitos I y II para su fabricación, ya que si se elaboran artesanalmente, el consumo de horas-hombre resulta bastante elevado.

El ensamble, cableado, empaque, almacenaje, etc., es factible de realizarse con herramientas y espacio mínimos.



Costo del Proyecto.

Para analizar los costos del proyecto es necesario dividirlos en:

Gastos (en tiempo invertido).

Gastos de materiales.

Los gastos de tiempo invertido son los siguientes:

Investigación	500 horas a \$ 4.00 por hora
Diseño Industrial	800 horas a \$10.00 por hora
Diseño y construcción electrónico	224 horas a \$17.00 por hora
Asesorías	30 horas a \$20.00 por hora
Dibujo	100 horas a \$ 5.00 por hora
Redacción	200 horas a \$ 9.00 por hora
Cómputo	40 horas a \$25.00 por hora
Compras	40 horas a \$ 3.00 por hora
Búsqueda de piezas comerciales	60 horas a \$45.00 por hora

El gasto referente al tiempo invertido asciende a \$18,120.00

Los gastos de materiales son:

Papelería	\$ 300.00
Copias	\$ 250.00
Impresión	\$1200.00
Materiales/Modelos	\$ 600.00
Materiales para prototipos y fabricación	\$3400.00
Fotografía	\$ 300.00
Transporte	\$ 200.00

El gasto correspondiente a los materiales es de \$6,250.00

La suma total de los gastos asciende a \$24,370.00

A este total se le añaden gastos indirectos, utilidades y el IVA:

	\$24,370.00
+ 25% Indirectos	\$ 6,092.50
<hr/>	
	\$30,462.50
+ 30% Utilidades	\$ 9,138.75
<hr/>	
	\$39,601.25
+ 15% IVA	\$ 5,940.18

Por lo tanto, el costo del proyecto asciende a \$45,541.43

Costo de Producción.

Precio de Venta: para determinar el costo del producto, se tienen que determinar los gastos que representan un taller con un número de personal y su sueldo correspondiente:

Diseñador Industrial	\$6,000.00
Ingeniero Electrónico	\$4,600.00
Secretaria	\$2,600.00
Jefe de Taller	\$3,000.00
Serigrafista	\$2,700.00
Herrero	\$2,700.00
Técnico Electrónico 1	\$2,200.00
Técnico Electrónico 2	\$2,200.00
Acrílico	\$2,700.00
Ayudante 1	\$1,600.00
Ayudante 2	\$1,600.00
Ayudante 3	\$1,600.00
Ayudante 4	\$1,600.00
Mensajero	\$1,400.00

Total \$36,500.00 mensuales



Considerando los gastos fijos como:

Renta \$4,500.00
Luz \$ 600.00
Agua \$ 60.00
Teléfono \$ 400.00
Seguro Social \$7,091.95
Impuestos \$5,475.00
SAR \$ 730.00
Infonavit \$1,825.00
Activo Fijo \$ 730.00
Nómina \$ 730.00

Total \$22,141.95

Los gastos fijos ascienden a \$22,141.95 más la nómina, esto es:

\$22,141.95
+
\$36,500.00
Total \$58,641.95 de gastos mensuales

Se calcula que con ése personal se producen 80 unidades al mes (entendiéndose por unidad un Sistema de Comunicación), entonces para obtener el costo de cada aparato se hace la siguiente operación:

Gastos Mensuales + Materiales del objeto producto
80 unidades

Entonces, los gastos mensuales son \$58,641.95/80 unidades por mes, nos dá un costo de \$733.02 por cada sistema de comunicación, más los costos de los materiales del objeto producto, es decir:

Material del objeto producto	\$2,102.00
	+
20% de mano de obra más gastos	\$ 420.40
	\$2,522.40
	+
25% por imprevistos	\$ 630.60
	\$3,153.00
	+
30% de utilidades	\$ 945.90
	\$4,098.90

El costo que tendría el taller por producto es de \$3,153.00

El precio del producto para las tiendas sería de \$4,098.90

Si se considera un incremento del 30% en su precio, por parte de las tiendas, el producto saldría al público en \$5,328.57



Formas de Promoción del Producto.

Antes de pensar en cualquier forma de promoción del producto en cuestión, es indispensable tramitar el registro de patente con la finalidad de evitar cualquier problema sobre "derechos de autor" al tratar de vender el diseño ó fabricarlo y venderlo directamente.

Una vez efectuado dicho trámite, se tienen las siguientes alternativas:

- 1. Vender el diseño.*
- 2. Fabricar el producto y venderlo directamente.*

1. Vender el Diseño.

Con el prototipo efectuar "Presentaciones sobre el Funcionamiento del Sistema de Comunicación" en: Asociaciones Públicas y Privadas e Instituciones Gubernamentales, Industrias, Empresas ó Fábricas que se dediquen a la fabricación de equipos nacionales para la rehabilitación.

En este caso sólo se requiere precisar el costo del diseño.

2. Fabricar el producto y venderlo directamente.

Contactar las siguientes opciones con la finalidad de hacer presentaciones en vivo ó en video sobre el funcionamiento general del Sistema de Comunicación:

Asociaciones Civiles, Públicas ó Privadas que tengan relación directa con la rehabilitación.

Tiendas de equipo médico.

Industriales en general.

Dichas presentaciones se efectúan tanto en el Distrito Federal como al interior de la República Mexicana. Sin embargo, para evitar deterioros del Sistema de Comunicación, las presentaciones al interior de la República se realizarán a través de un video y se anexará folletería para información complementaria.





Antecedentes

La comunicación se origina desde el momento en que el hombre siente la inquietud de comunicar sus ideales, pensamientos ó sucesos.

La necesidad vital de expresarse llevó al hombre a usar su propio cuerpo, y con el tiempo, recurrió a otros medios que sirvieran a tal propósito, de tal manera que cada vez encontraba formas más complejas de comunicación, por lo que hubo necesidad de crear una teoría que explicara el proceso de la comunicación.

Dicho proceso va creciendo en relación con las nuevas tecnologías que rodean al hombre, es decir, del gesto pasó a la imagen, de la palabra a la transmisión de señales y de la escritura a la informática.

Sin embargo, la información de la que dispone el hombre contemporáneo rebasa en mucho su capacidad de almacenamiento interno, ya que el mundo circundante ofrece, al mismo tiempo, miles de señales, por lo que el hombre se exige a sí mismo ser selectivo para no perderse en grandes cantidades de información.

De esta manera, la transmisión de mensajes se inicia en forma sencilla: a base de señales y sonidos, pero la revolución tecnológica y de las comunicaciones ha posibilitado y hecho patente el preponderante rol

de la comunicación en toda la vida social organizada, prueba de ello es la comunicación masiva.

La publicidad, las relaciones públicas y la propoganda, dirigidas a la función de venta y estimulación del consumo, la creación de imágenes, la inducción de actitudes y acciones políticas, religiosas y/o ideológicas.

Es indudable que la comunicación, la lengua, ha evolucionado al igual que la industria, sin embargo no se debe perder de vista que su función primordial es dar un mensaje y que el receptor lo codifique y le dé una interpretación.

Importancia de la Comunicación.

La comunicación, su interpretación y teoría es manejada de distinta forma, dependiendo de quién la estudie; sin embargo todos coinciden en que la comunicación no es sólo transmitir, sino que con ello se espera una reacción en el comportamiento del individuo, es decir, no es la cantidad de información emitida lo importante para la acción, es la cantidad de información capaz de penetrar lo suficiente en un dispositivo de almacenamiento y comunicación, de modo que genere una respuesta.

El individuo aprende a comunicarse cuando maneja los mismos símbolos que otros, es decir, la comunicación humana sólo se establece cuando existe cierta identidad



de las respuestas, que en significados aprenda a dar individuos separados y distintos hacia un símbolo determinado.

A lo anterior se le puede denominar proceso de comunicación, ya que inicia con la adquisición de conciencia, es decir, va a tener una respuesta a dicho mensaje, por ello se dice que la comunicación cumple una función social donde se destaca la relación establecida por la transmisión de estímulos y la provocación de respuestas.

Teoría de la Comunicación

La obra de Shannon y Weaver se ha considerado una de las fuentes más importantes para el estudio de la comunicación, ya que ésta se dirigía a la utilización más eficiente de los canales de comunicación. Incluso construyeron una teoría que les permitió enfrentar el problema de cómo enviar la máxima cantidad de información por determinado canal y cómo medir esa capacidad de carga.

Se han desarrollado diversos modelos de comunicación, sin embargo todos ellos se resumen en un esquema básico y abstracto; no obstante para definir dichos modelos de comunicación se requiere definir el término comunicación, que significa poner algo en común, transferir ideas o pensamientos.

Específicamente en el modelo de Shannon y Weaver la comunicación se concibe como un proceso lineal y sencillo, como manipulación ó propaganda que se ha de

comunicar eficazmente cuando responde en la forma que se quiería que se hiciese, de hecho éste es el objetivo del modelo.

Los elementos que conforman el modelo de Shannon y Weaver son los siguientes:

Emisor: expresa un mensaje a través de lenguaje, voces, tonos, gestos, ademanes, signos y/o símbolos, mismos que están insertos en toda una cultura.

Codificador y Decodificador: son aspectos relacionados con nuestra capacidad para emitir un mensaje.

Mensaje: tiene un contenido, es un producto codificador del mensaje.

Canal: es el conducto físico que permite enviar o recibir simultáneamente señales informativas.

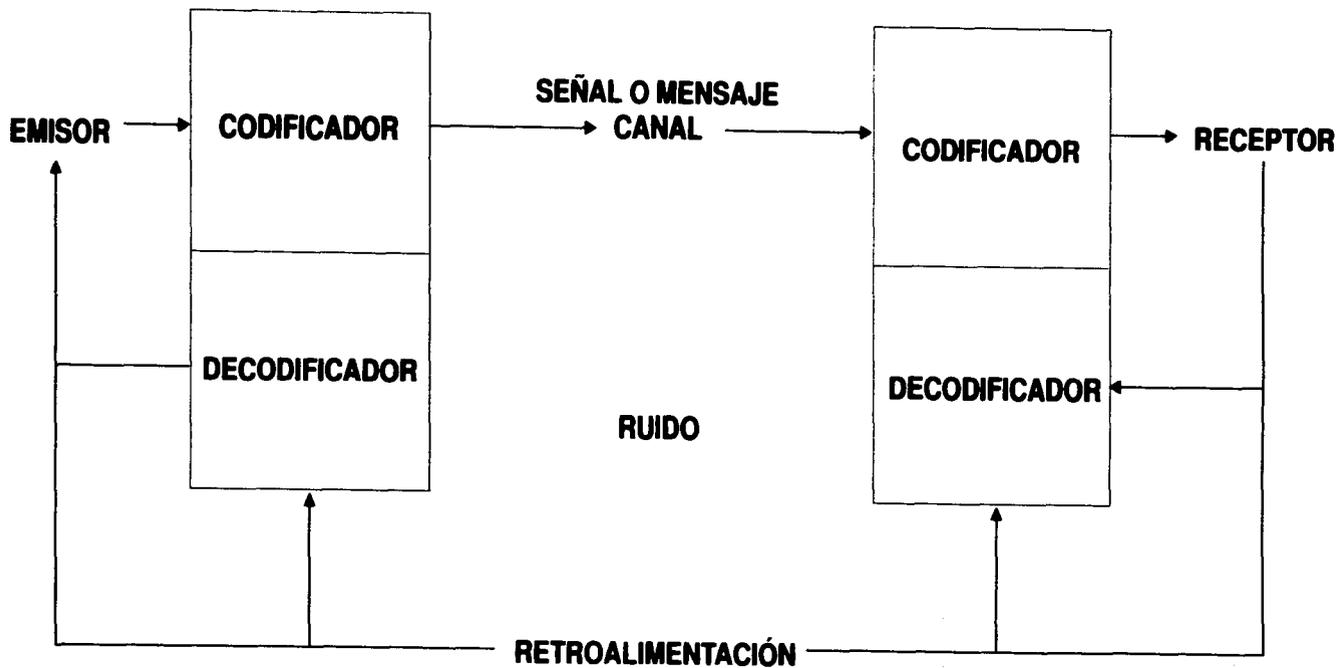
Descifrador del Receptor: es toda aquella información previa, la estructura peculiar, los antecedentes y capacidad del receptor para transformar un mensaje en información accesible y entendible para él.

Receptor: es aquella persona que recibe el mensaje.

Ruido: son todos aquellos factores ajenos al mensaje en sí mismo, como por ejemplo: la iluminación, contrastes, información sobrada, etc.

Retroalimentación: es la manera de responder del receptor después de haber efectuado la comprensión del mensaje.





ESQUEMA DEL MODELO DE SHANNON Y WEAVER

La aplicación del color, en cualquier producto, es una selección razonada y conciente en vez de una decisión arbitraria, es decir, el color no es de ninguna manera un añadido final, sino una positiva fuerza del diseño que se integra en la imagen buscando un auténtico logro creativo.

De hecho las señales en el medio urbano están diseñadas - en su gran mayoría - a base de que el color sea el que proporcione el principal mensaje visual.

La utilización del color en la vida diaria se efectúa de manera subjetiva e imprecisa, pero cuando se trata de aplicarlo en el diseño de algún producto, es conveniente remitirse a la teoría de los colores a fin de seleccionar los más adecuados para el producto, dependiendo del mercado al que va dirigido: niños, adolescentes, adultos y/o diferentes estratos sociales.

El físico alemán Hermann Von Helmholtz (1821-1894) desarrolló un sistema de colores lógico, en el cual se afirma que todos los colores tienen tres cosas en común: Tono Cromático: es sencillamente el nombre del color.

Valor Cromático: describe la claridad o la oscuridad de un color.

Intensidad Cromática: se refiere a la luminosidad, fuerza y pureza de un color.

Asimismo los colores se dividen en cromáticos y acromáticos, los primeros son los "auténticos colores" en el sentido corriente; los acromáticos son el blanco y el negro.

Sin embargo el rojo, amarillo y azul ocupan una clasificación especial porque no se forman por una combinación de otros colores, por lo que se les denomina colores primarios tradicionales que, al ser combinados entre sí crean los secundarios: naranja, verde y púrpura.

Con la finalidad de precisar la clasificación de los colores se muestra un círculo cromático el cual es un útil dispositivo para indicar los colores de la misma familia de tonos, llamados colores adyacentes, y los colores opuestos, también conocidos como complementarios. De igual forma el círculo cromático dividido en dos, en su parte superior están los colores cálidos y, en la inferior los colores fríos.

Al combinar diferentes colores se consigue un número ilimitado de efectos o "sensaciones", lo que permite elegir entre colores armoniosos, discordantes, dominantes o recesivos.

Los colores arminiosos son aquellos que están suficientemente cerca en el círculo de colores para ser agradables, pero tan cercanos que parezcan como una zona des-



igual del mismo color.

Hay dos tipos de colores discordantes: estridente ó psicodélica que cuando dos tonos de puntos opuestos del círculo de colores se colocan cerca de forma que parezca que centellean. La segunda clase de discordancia es el desajuste: dos colores casi iguales pero que no llegan a coincidir, proporcionando un efecto perturbador.

Colores dominantes son aquellos que destacan por su intensidad ó por el tamaño del área utilizada, entre ellos se encuentran el rojo, verde y azul.

Los colores recesivos son los agrisados y azules; se utilizan para que la mirada ahonde, especialmente cuando ocupan superficies de borde difuso ó atmosféricas.

Connotación del Color

Radica en un convencionalismo social que puede ser estable o efímero, es decir, se refiere al significado simbólico que culturalmente se le asigna a cada uno de ellos; algunos significados son "naturales" y fácilmente comprensibles, por ejemplo el azul representa el cielo y el mar; el rojo simboliza la sangre y el amarillo la luz y el crecimiento; el marrón fuerte la tierra; pero no hay que olvidar que el significado que se atribuye a ellos depende de la cultura de las naciones donde éstos se encuentran inmersos.

Psicología del Color

Se han realizado diversos estudios sobre la

influencia de los colores en los estados de ánimo de las personas, sin embargo éstas no han arrojado resultados confiables, pero se toman como base para dar una interpretación generalizada de los colores.

Para este estudio en específico, únicamente se analizan los primarios debido a que los niños y adolescentes tienen una marcada preferencia por ellos.

El rojo es el color de las emociones: pasión, fuerza, masculinidad; cuando se utilizan en las habitaciones proporciona calor, y en las escuelas aumentan la motivación y hacen más por trabajar más deprisa; además de que es excelente para la captación de la atención del público.

El azul es considerado como un color frío por lo que emana ideas de frescura, limpieza, frialdad, pureza, tranquilidad, satisfacción y ternura.

El amarillo representa la luz, es cálido, alegre y lleno de energía, es usado muy a menudo para representar la luz, porque evoca riqueza material, además es el símbolo de la fecundidad.

Los colores primarios son colores vivos por lo que sugieren animación, felicidad, dinamismo y espontaneidad, son aquellos en los que la mirada se fija primero, por lo que los colores de los juguetes infantiles aportan la idea de diversión.

Las investigaciones efectuadas sobre





la evolución en el uso de los colores en la transformación del comportamiento afectivo de las personas no han sido exhaustivas, pero se llega a las siguientes conclusiones y pueden servir como buen principio:

a) Los colores calientes (amarillo, anaranjado y rojo) son positivos, agresivos, estimulantes. Los colores fríos (violeta, azul y verde) son negativos, tranquilos y serenos.

b) La preferencia por los colores ha sido la rojo, azul, violeta, verde, anaranjado y amarillo.

c) El rojo es el color más popular con las mujeres y el azul es el más preferido por los hombres.

d) Los colores puros son los predilectos y se combinan cuando se usan en áreas pequeñas.

e) En áreas grandes, se prefieren los colores combinados más que los colores puros.

f) Las combinaciones del color más aceptadas son, de acuerdo con el siguiente orden:

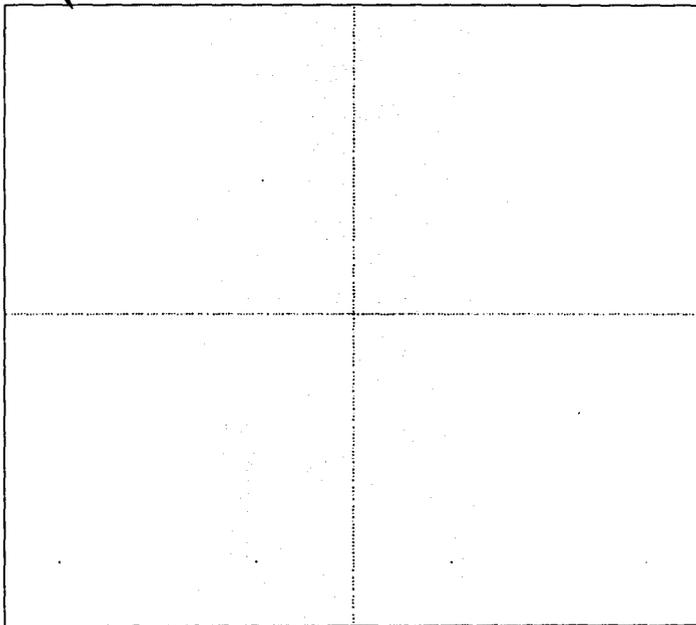
Contrastados o Complementarios

Armónicos, Análogos

Monocromáticos.



Se selecciona una figura geométrica rectangular porque los productos simétricos horizontales se prefieren a los verticales, debido principalmente a que en el hombre predomina el cambio visual-horizontal y conlleva a un menor esfuerzo perceptivo.

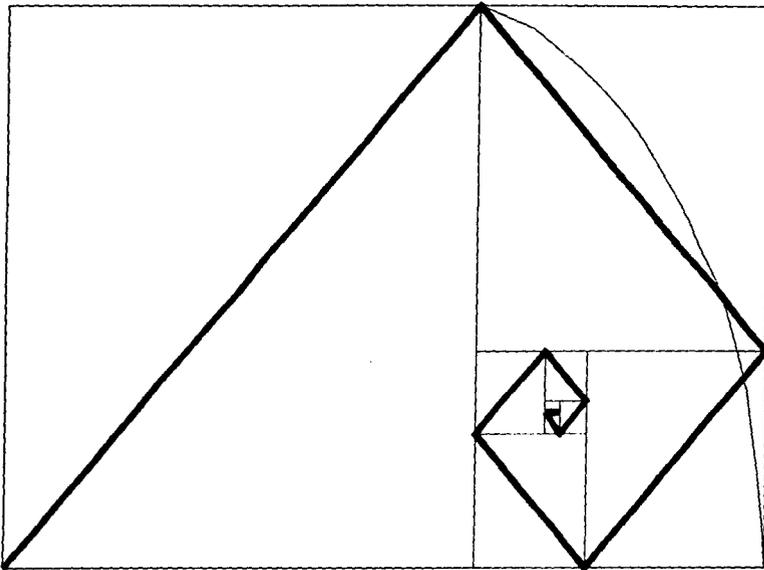


Número de Oro

La buena relación de una parte con la otra y de estas con todas las que constituyen un conjunto, es uno de los primeros atributos de la armonía. Más formulas de la proporción en que la escala puede ser pasada. Una de las más famosas es el número de oro o sección áurea.

Este esquema ilustra el desarrollo de los cuadros contenidos en un rectángulo áureo.

La espiral construida sobre las diagonales de los cuadros.



Modulo 790 mm. M1

$790 \times 1.618 = 1278.2 \text{ mm.}$

$790 \times 0.618 = 488.2 \text{ mm.}$

$488.2 \times 0.618 = 301.7 \text{ mm.}$

$301.7 \times 0.618 = 184.4 \text{ mm.}$

$184.4 \times 0.618 = 115.2 \text{ mm.}$

$115.2 \times 0.618 = 71.2 \text{ mm.}$

$71.2 \times 0.618 = 44.0 \text{ mm.}$

$44.0 \times 0.618 = 27.1 \text{ mm.}$

$27.1 \times 0.618 = 16.8 \text{ mm.}$

$16.8 \times 0.618 = 10.3 \text{ mm.}$

$10.3 \times 0.618 = 6.4 \text{ mm.}$

$6.4 \times 0.618 = 3.9 \text{ mm.}$

$3.9 \times 0.618 = 2.4 \text{ mm.}$

$2.4 \times 0.618 = 1.48 \text{ mm.}$

$1.48 \times 0.618 = 0.91 \text{ mm.}$

$0.91 \times 0.618 = 0.56 \text{ mm.}$

$0.56 \times 0.618 = 0.35 \text{ mm.}$

$0.35 \times 0.618 = 0.21 \text{ mm.}$

$0.21 \times 0.618 = 0.13 \text{ mm.}$

$0.13 \times 0.618 = 0.08 \text{ mm.}$

Rectangulo "Aúreo" dimensión ideal para tablero

M2

M3

M4

M5 Espesor del tablero

M6 Dimensión del campo o del formato que contiene a los pictogramas

M7

M8

M9

M10 Dimensión de tipografía

M11

M12

M13 Dimensión de entre calle

M14

M15

M16

M17

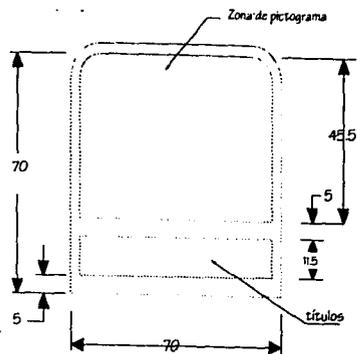
M18

M19

M20

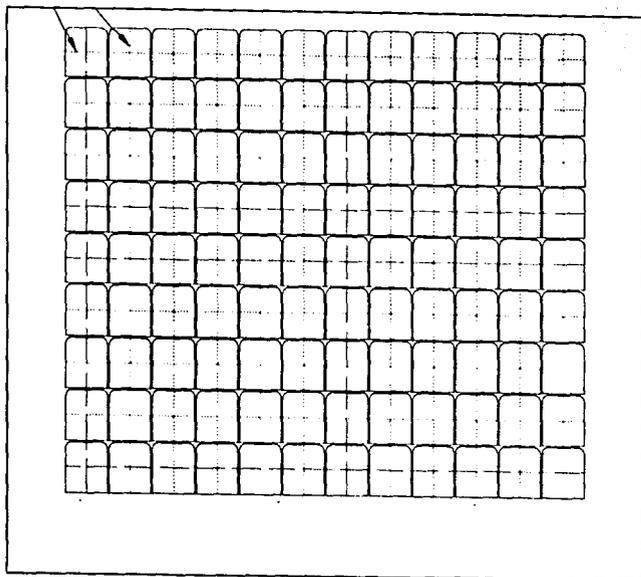


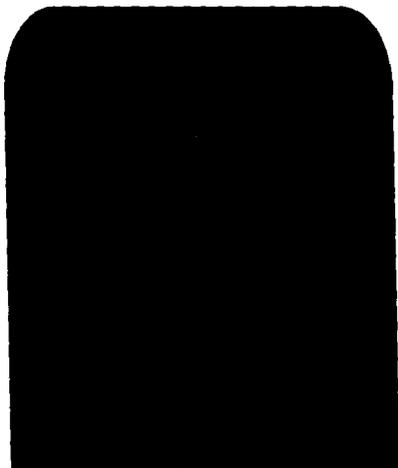
Dimensiones del campo



Composición de los campos

Reticula compositiva fundamental, esta dada por el ritmo de líneas verticales y horizontales que localizan a cada uno de los campos o formatos que contienen a los pictogramas.





En toda comunicación visual - incluidos los símbolos - poseen tres dimensiones separadas: semántica, sintáctica y pragmática. La fuerza y debilidad de cada símbolo puede ser evaluado en relación con tres nociones básicas de la comunicación.

Dimensión semántica: se refiere a la relación entre una imagen visual y el significado.

Olt, cuando define el significado, hace referencia al contenido interno del mensaje mientras que el significante concierne al contenido externo, visible del término.

Ambos niveles son necesarios para que el acto de la comunicación se efectúe.

Significante concierne al contenido externo y visible del mensaje (pictogramas).

Significado hace referencia al contenido interno del mensaje (significado=pie)

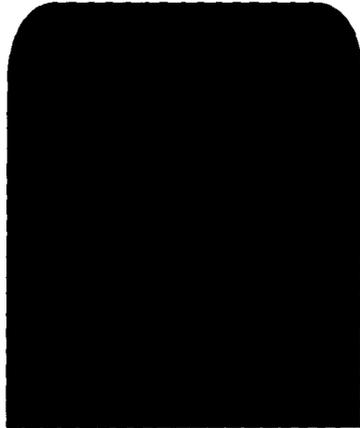


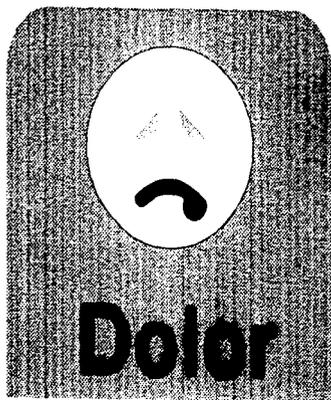
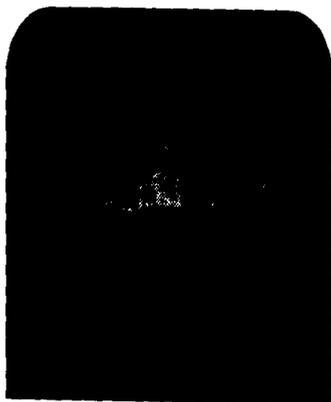
Dimensión Sintáctica: Se refiere a la relación entre una imagen visual con las demás.

La unidad se da mediante la de las formas geométricas en donde son redondeadas, los grosores de las líneas son continuas. La aplicación del tamaño, color y figura-fondo varía según sea el uso. Hace que el diseño tenga movimiento y sea menos monotonó.

Los símbolos funcionan como figuras en color verde sobre un fondo oscuro.

Figura color





Dimensión Pragmática : se refiere a la relación entre la imagen y el usuario.

En este punto hay la necesidad de abordar lo siguiente:

Contraste.- Es el factor determinante en la discriminación de objetos es la diferencia de iluminación o de color entre el objeto observado y su fondo.

Para este fin únicamente nos avocaremos al color entre uno claro y oscuro.

Los elementos luminosos sobre un fondo oscuro parecen ensancharse.

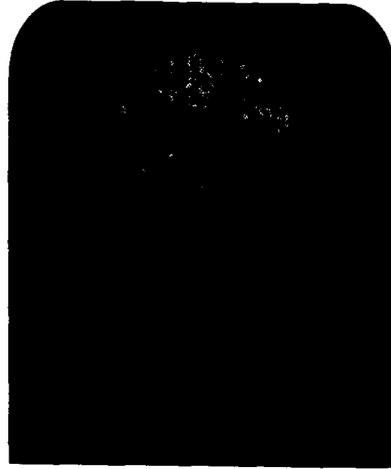
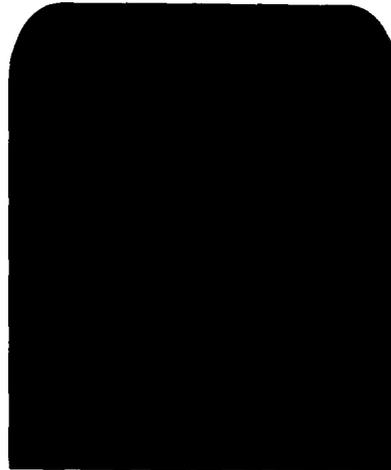


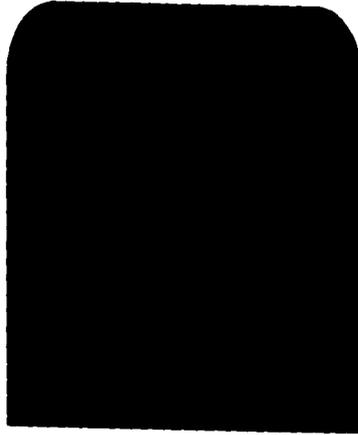
Figura-Fondo: es necesario diferenciar la figura del fondo, esto nos permitirá una mayor percepción. La figura tiene mayor cantidad de contraste y brillantes es impresionante tiene de objeto se recuerda mejor y sugiere de forma significativas.

El manejo del fondo participa en la definición de la figura.



Las figuras cerradas favorecen la percepción porque se definen con mayor facilidad que una abierta.



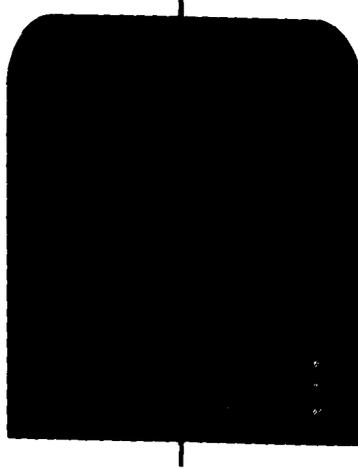


La economía.

Sencillez

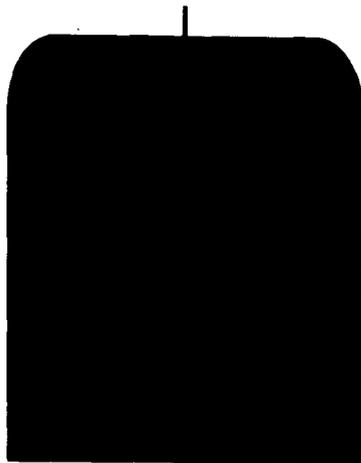
Simplificación de la imagen.

Bondad de la figura es inversamente proporcional a la cantidad de información que se desea emitir.

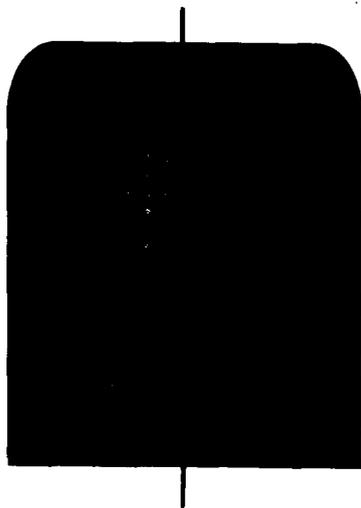


Composición simétrica-vertical.





Composición asimétrica equilibrada visualmente.



Composición simétrica del significado

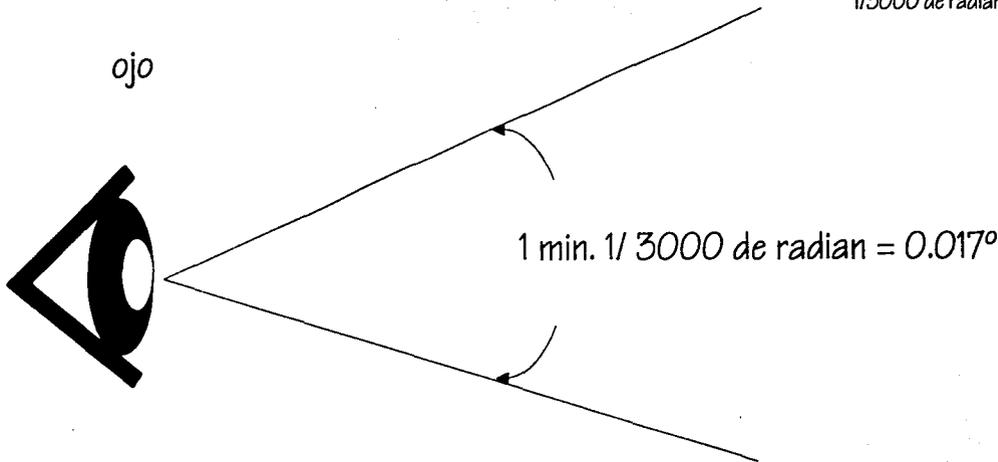
La preferencia de escudriñamiento hacia la parte inferior izquierda del campo visual y la colocación del significado ahí. Genera una composición desequilibrada pero agradable visualmente. Por otra parte Dondis recomienda darles a las composiciones cuando sean para niños y adolescentes un tanto de movimiento, tensión. Para quitarle el estatismo que se logra con la simetría.



Legibilidad.- Es definida como el reconocimiento de los diversos elementos que hacen comprensible el símbolo sin la ayuda de la palabra ni de otro condicionamiento previo.

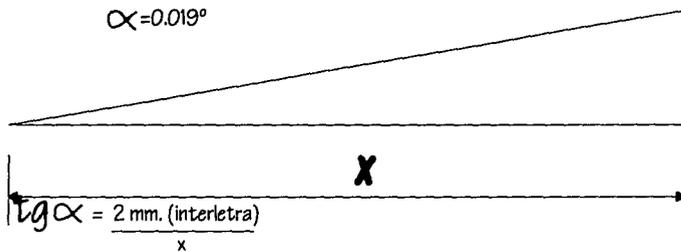
Generalmente la gente capta lo que es familiar, misma que depende de varios aspectos, tales como: edad, educación, memoria, etc., es decir, esto determina la rapidez con que son identificadas las nuevas formas.

Agudeza visual.- El ojo logra ver dos puntos como separados cuando el ángulo que subtiende (con el vértice en el ojo) es de un minuto de arco. Se dice entonces que el poder separador o agudeza visual del ojo es de un minuto, lo cual equivale a un ángulo de $1/3000$ de radian.



El problema a resolver es determinar a que distancia máxima serán distinguibles dos letras de los títulos de cada pictograma. Para saberlo se efectuó el siguiente cálculo:





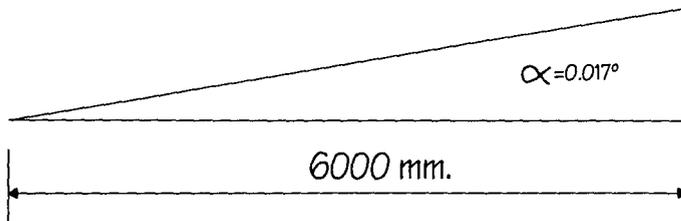
Ángulo mínimo perceptible 0.017° para darle un poco más de margen se toma como valor mínimo 0.019° .

$$X \text{tg } \alpha = 2 \text{ mm.}$$

$$X = \frac{2 \text{ mm.}}{\text{tg } \alpha}$$

$$X = \frac{2 \text{ mm.}}{\text{tg } 0.019^\circ}$$

$X = 6.031 \text{ mts.}$ distancia distinguible para interletra



$$Y = 6000 \text{ mm.} * \text{tg } 0.017^\circ$$

$Y = 1.78 \text{ mm.}$ como mínimo para el espesor de la letra, cuando se observa a una distancia de 6 mts.



Tipo de letra.- Como Times, Arial, Helvetica, son una elección segura o cualquiera que sea de la familia Palo seco, porque debido a la geometría de su trazo sencillo es la que mejor se integra al pictograma.

Tamaño.- La sección áurea y el cálculo de la agudeza visual determinan que el tamaño de la tipografía sea como mínimo de 10.3 mm..

Separación.- Las letras claras sobre un fondo oscuro requieren mayor espacio entre ellas.

Las letras que reciben iluminación interna exigen mayor separación entre ellas.

Tipografía swis 721 bt normal no es legible porque los pictogramas y nombres son iluminados interiormente y se ensanchan las letras por lo que se ven encimadas.

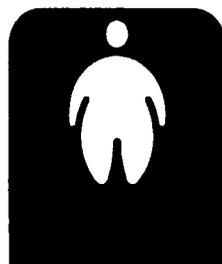
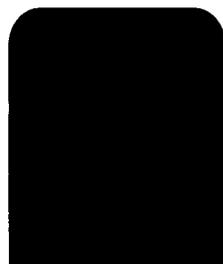
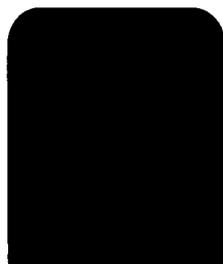
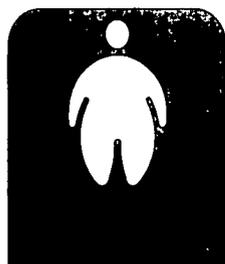
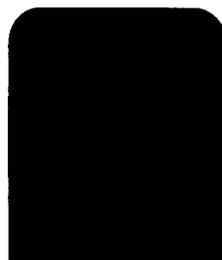
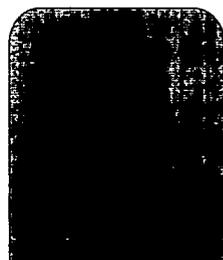
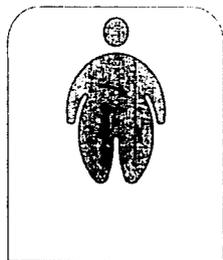
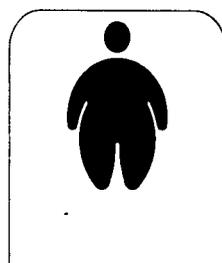
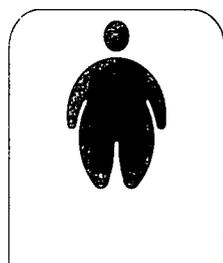
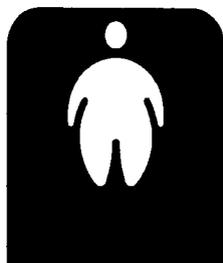
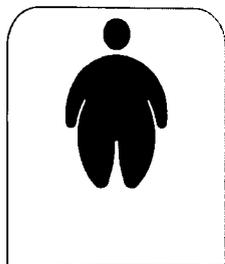
Tipografía swis 721 bt se ha modificado en un 25%, el filete o grosor de la letra es de 0.5 mm. que conlleva a la legibilidad.

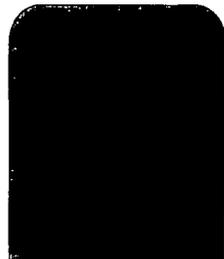
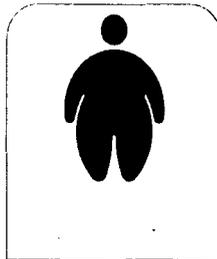
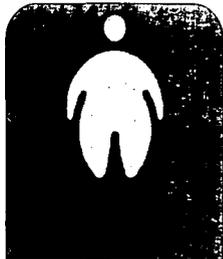
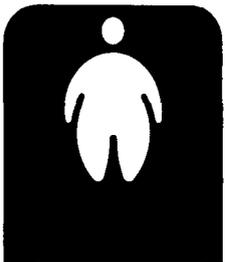
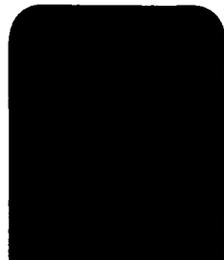
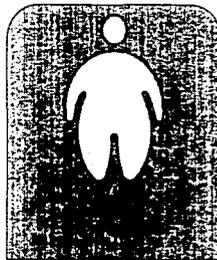
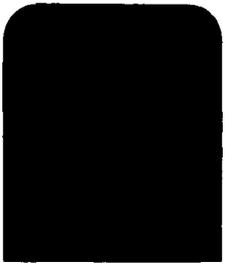
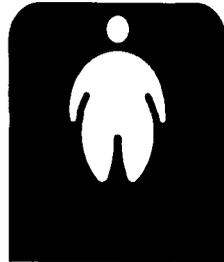
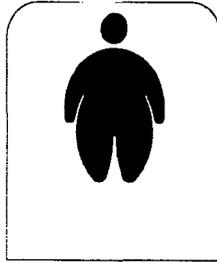
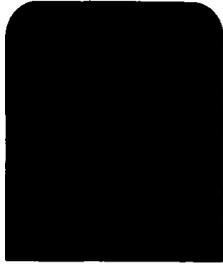
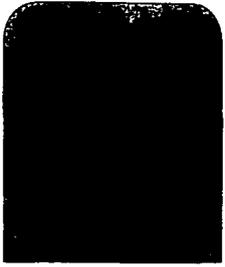
Agua

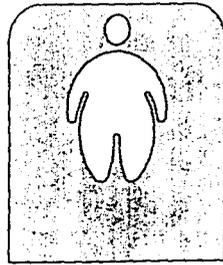
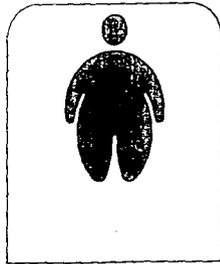
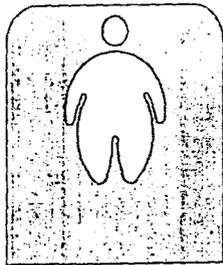
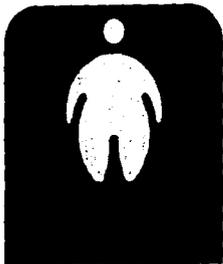
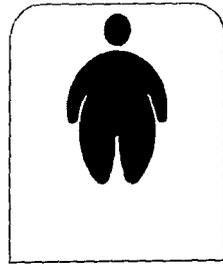
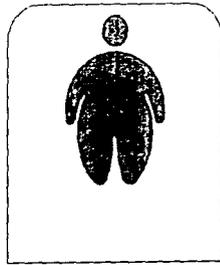
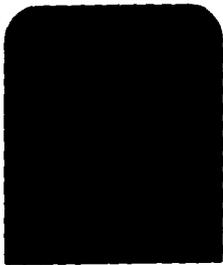
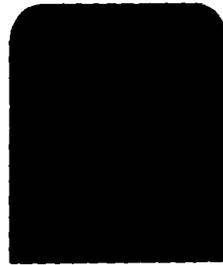
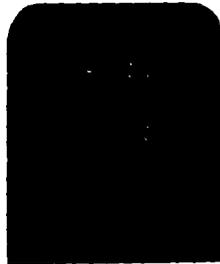
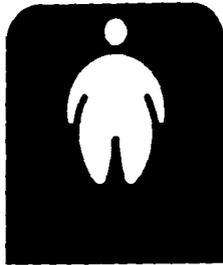
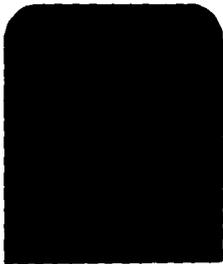
Agua

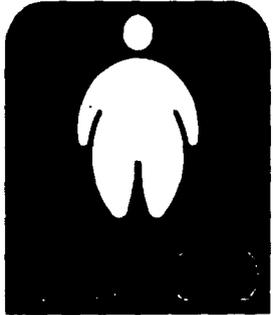
El texto.- Absolutamente claro en caja alta y baja sin abreviaciones, puntuaciones, comas, subrayados, etc..

Las propuestas de color inician con colores utilizados en la señalización como se aprecia son colores agresivos no propios para el uso de un producto dirigido a niños y adolescentes.

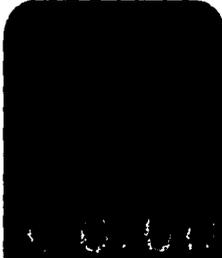




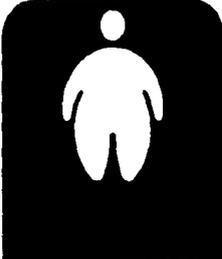




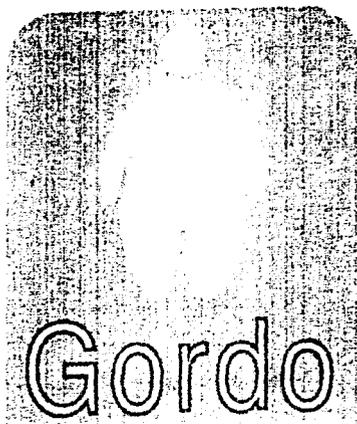
 **Gordo**  **Gordo**  **Gordo**  **Gordo**

  **Gordo**  **Gordo**  **Gordo**

 **Gordo**  **Gordo**  **Gordo**  **Gordo**

 **Gordo**  **Gordo**  **Gordo**  **Gordo**





Clasificación de las familias con sus elementos.

1. Vivienda.

casa
ventana
puerta
jardín
radio
televisión
teléfono
recámara
cama
mesa
silla
comedor
baño
cocina

2. Alimentos y utensilios

sopa
fruta
carne
frijoles
leche
pan
cubiertos
vaso
plato

3. Transporte

coche
camión
silla de ruedas

4. Estado de ánimo.

triste
enojado
feliz
bien
mal

5. Partes del cuerpo.

cara
pelo
ojo
nariz
boca
oreja
brazo
mano
pierna
pie

6. Actividades

comer
beber
ir
venir
vestirse
pararse
sentarse
leer
dormir
despertar
subir
bajar
escribir
caer
bañarse



lavar
hablar
querer
ver
oír
comprar
saludar
adiós
pintar
nadar

7. Escuela y utensilios.

lápiz
pluma
cuaderno
tenedor
cuchara
cuchillo

8. Incomodidad

frío
calor
dolor

9. Higiene.

agua
toalla
jabón
peine

10. Vestimenta

camisa
vestido
calcetín
calzón
zapato

11. Características Físicas

gordo
flaco
chico
grande

12. Acompañantes

terapista
maestra
hombre
papá
niño
mujer
amigo
mamá
niña
novia

13. Respuestas cortas

si
no

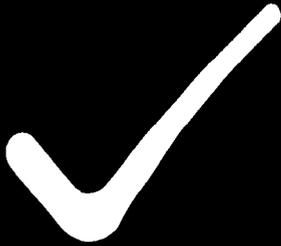
14. Pronombres personales

yo
tú

15. Adverbios de tiempo

ayer
hoy
mañana
estar

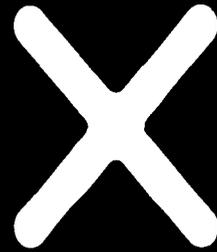




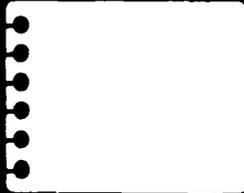
Bien



Feliz



Mal



Hoja



Gordo



Boca

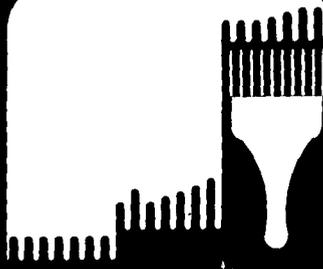




Nadar



Oido



Pintar



Teléfono

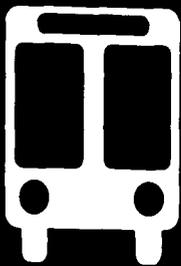


Triste



Lápiz





Camión



Coche



Silla



Vaso



Plato



Puerta

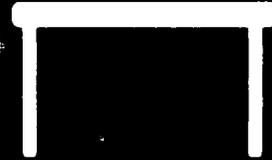




Ventana



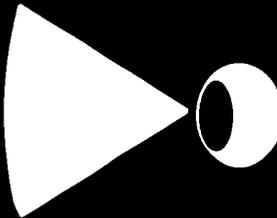
Casa



Mesa



Ojo



Ver

a b c d e



Maestra





Dolor



Vestido



Niña



Niño



Mujer



Hombre



Ayer

Hoy

Mañana

Estar



Yo

Tú

Si

No



1. Antología del Operativo Uno;
Universidad Autónoma Azcapotzalco;
Méxicana, D.F., 1982.
2. Arquitectura, Forma, Espacio y Orden ;
D.K. Ching Francis; Ed. Gustavo Gili; México,
D.F., 1987.
3. Bioestadística: principios y procedi-
mientos ,
Steel Robert; Ed. Mc.Graw-Hill, 1986.
4. Colorimetría ;
Nicolás R. Francisco; Unidad Didáctica 101.
5. Contabilidad de Costos ,
Cashin, James, Ed. Mc. Graw-Hill, México,
D.F., 1990.
6. Diseño Industrial: bases para la
configuración de los objetos industria-
les ;
Lobach Bernard; Ed. Gustavo Gili; México, D.F.
7. Diseño y Comunicación Visual ;
Moneri B.; Ed. Gustavo Gili; Barcelona, 1979.
8. El Color en el Diseño Gráfico ;
Swann Alan, Ed. Gustavo Gili, México.
9. El Significado de los Colores ;
Ortiz Georgina, Ed. Trillas. México
10. Ergonomía en Acción ,
Osborne J. David; Ed. Trillas, México, D.F.,
1987.
11. Estadística General ,
Haber Audrey; Ed. Fondo Educativo Interame-
ricano; México, D.F., 1973.
12. Fundamentos del Diseño ;
Scott Robert; Ed. Limusa; México, D.F., 1990.
13. Ingeniería de Manufactura ,
Scharer U., Ed. CECSA; México, D.F., 1984.
14. Introducción a la Administración y
Organización de Empresas ,
Lorner Joel; Ed. Mc. Graw-Hill; Colombia,
1990.
15. Introducción al Estudio del Trabajo ,
Oficina Internacional del Trabajo; Ed. Limusa,
México, D.F., 1990.
16. La Sintaxis de la Imagen ;
Dondis, D.A., Ed. Gustavo Gili, Barcelona
1996
17. La Percepción Sensorial ;
Harvey Schiffman Richard; Ed. Limusa;
México, D.F., 1991.
18. Las Dimensiones Humanas en los
Espacios Interiores,
Panero Julius, Ed. G. Gili, México, D.F., 1989.
19. Manual de Alumbrado ;
Westinghouse; Ed. Dossat; México, D.F.,
1986.
20. Mercadotecnia ,
Holtje Herbert; Ed. Mac Graw-Hill; México,
D.F., 1989.
21. Principios de Diseño a Color ;
Wong, Wocius, Ed. Gustavo Gili, México 1992
22. Probabilidad y Estadística ,
Willoughby Stephen; Ed. Publicaciones Cultural,
S.A.; México, D.F., 1981.
23. Percepción: proceso básico en el
desarrollo cognoscitivo ;
H. Forqus Ronald; Ed. Trillas; México, D.F.
24. Señalética ,
Costa Juan; Ed. CEAC; Barcelona España,
25. Signos Símbolos Marcas y Señales
Frutiger Adrian, Ed. Gustavo Gili, Barcelona
1992
26. Sistema de Signos en la Comunicación
Visual ,
Olt Aicher, Ed. Gustavo Gili, Barcelona 1979.
27. Símbolos de Señalización , American
Institute of Graphic Arts. Ed. Gustavo Gili,
México D.F. 1984
28. Técnicas de Pintura y Diseño
Ed. Génesis, México D.F., 1992

