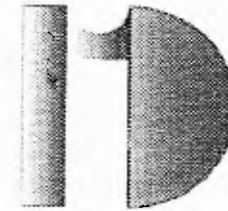




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL
1996



LINEA DE APAGADORES
Y CONTACTOS ELECTRICOS



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

JUAN MANUEL DIAZ SANCHEZ

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1996

8
20



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).

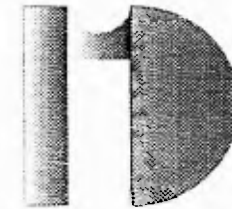
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

TESIS

COMPLETA



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL
1996



LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS



Tesis Profesional que para obtener el título de Licenciado en
Diseño Industrial presenta: **JUAN MANUEL DIAZ SANCHEZ**

Con la dirección del D.I. Carlos Soto Coriel y la asesoría del D.I.
Carlos León Estemec, D.I. Carlos Rojas Leyva, D.I.G. Cecilia Sánchez
Moraes y Lic. Enrique Navarrete Nolasco.

"Cada vez que este proyecto de tesis se ha sido presentado
en ninguna otra institución educativa u otro organismo de nivel superior"

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 DIAZ SANCHEZ JUAN MANUEL No. DE CUENTA 8927344-9

NOMBRE DE LA TESIS Línea de apagadores y contactos eléctricos


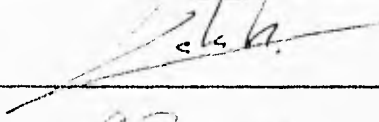



Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

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 14 Octubre 1996

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. CARLOS SOTO CURIEL	
VOCAL D.I. CARLOS LEON ETERNOD	
SECRETARIO D.I. CARLOS ROJAS LEYVA	
PRIMER SUPLENTE D.G. CECILIA SANCHEZ MONROY	
SEGUNDO SUPLENTE LIC. ENRIQUE NAVARRETE NARVAEZ	

M. ENRQ. XAVIER CORTES ROCHA

Vo. Bo. del Director de la Facultad

SEMBLANZA

Se propone el diseño de una línea de apagadores y contactos eléctricos (modular) que garantice su seguridad y duración, apoyados en la actual normatividad y empleando materiales óptimos para su producción, de tal forma que se reduzcan los costos de fabricación al máximo, incorporando una imagen atractiva para el consumidor con el propósito de decorar espacios arquitectónicos, como casas, oficinas u otros, de esta manera brindar comodidad al usuario.

Para el desarrollo de este proyecto se investigó en varios lugares, de los más importantes destacan: Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas (CANAME), Banco de Comercio Exterior (BANCOMEXT), Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), Biblioteca Nacional, Biblioteca "Clara Porset" y Comisión Federal de Electricidad CFE.

Como resultado de este estudio se define como imprescindible que el producto cumpla tres características fundamentales: eficacia, comodidad y seguridad bajo los criterios de modularidad, mínima diversidad de piezas y sencillez de instalación.

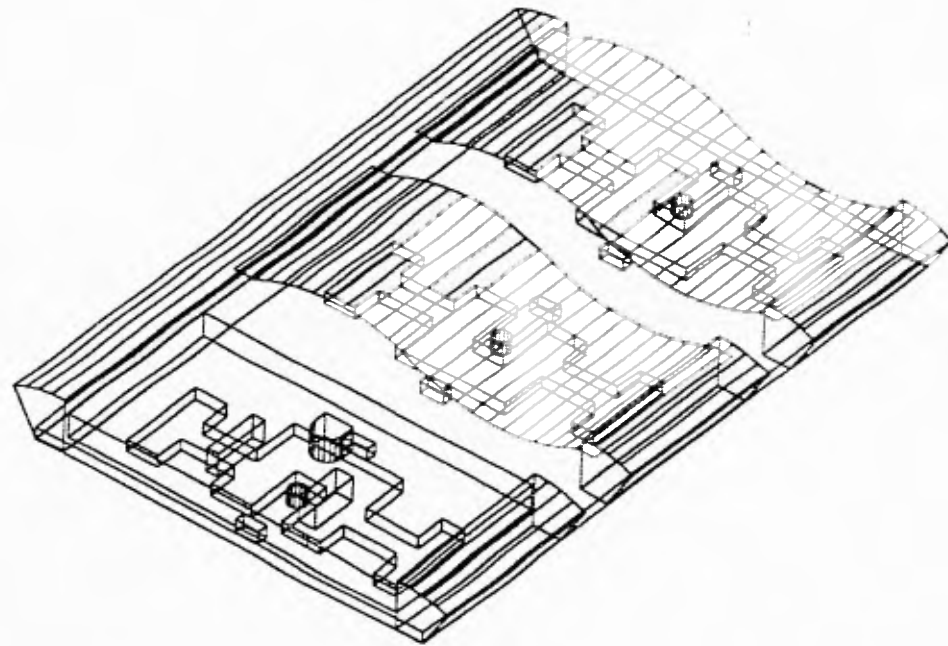
El producto está dirigido a usuarios nuevos del servicio eléctrico de clase media-media, media-alta y alta-baja, capturando al 0.22% del mercado potencial. Ofreciendo el producto en tiendas departamentales o especializadas en productos para el hogar o eléctricos, a un precio de \$24.08 M.N. por módulo estándar.

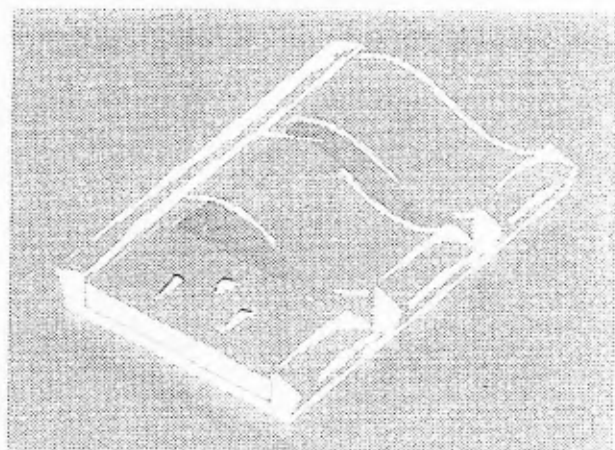
El producto contiene una innovación, la cual es el aprovechamiento de las características físicas de someter una lámina de bronce fosforado a compresión con el fin de conectar o desconectar la corriente en un circuito de corriente alterna.

Las tapas son en plástico ABS con excelentes propiedades mecánicas, bajo el proceso de inyección.

En lo que respecta a las medidas ergonómicas necesarias para diseñar los apagadores se consideraron las dimensiones principales de los dedos de la mano, tomando en cuenta aquellas que corresponden a las dimensiones más grandes del masculino (percentil 95 masculino), así también se buscó la forma de denotar los dispositivos en la obscuridad. El producto es claro al representar su función y tipo de control para accionarlo.

En el capítulo de costos se plantea la posibilidad de hacer rentable un negocio con la producción de ésta línea y con poca inversión. El mecanismo y la configuración formal del producto son perfectamente patentables y registrables ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

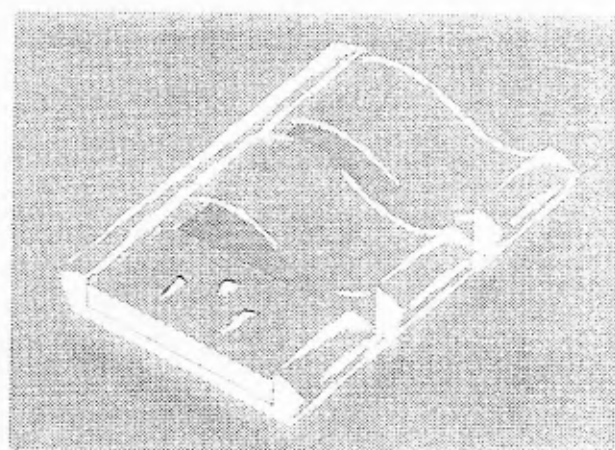




INDICE

INTRODUCCION	1
Objetivos y alcances	3
CAP. I	
Antecedentes	5
Contexto	9
El Producto	13
CAP. II	
Estudio de mercado	19
Evaluación de productos existentes	22
Oferta y Demanda	31
Perfil del comprador	33
Promoción y Comercialización	34
Productores y Canales de distribución	36
CAP. III	
Normatividad	38

CAP. IV	
Factores Humanos	40
CAP. V	
Perfil de producto	46
Generación de conceptos	50
CAP. VI	
Innovación tecnológica	56
Materiales	60
Procesos	62
Planos	64
Costos	81
Memoria descriptiva	84
CONCLUSIONES	87
ANEXO	89
BIBLIOGRAFIA	93
GLOSARIO	96



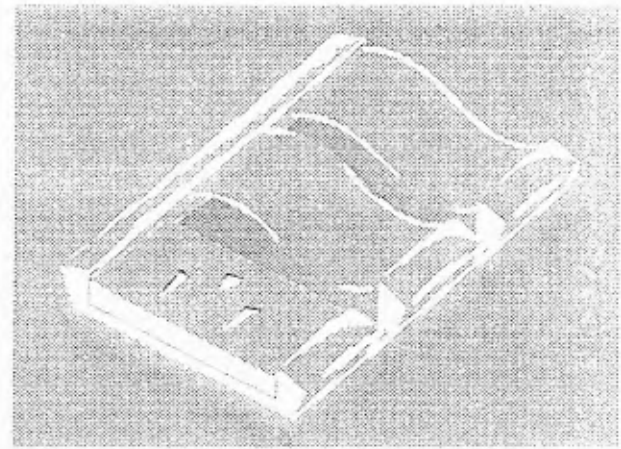
INTRODUCCION

El presente trabajo pretende demostrar a nivel profesional, y de manera práctica, las capacidades personales del autor como diseñador industrial, es decir, como coordinador y regulador de múltiples actividades encaminadas a satisfacer necesidades mediante la integración de conocimientos estéticos, técnicos, ergonómicos, mercadológicos y administrativos.

La demostración se hizo a través del estudio y solución de un problema real bajo circunstancias actuales, enfocado a una línea de apagadores y contactos eléctricos.

Como diseñadores industriales enfrentamos cotidianamente el reto de mejorar la estética y reducir el costo del producto, con el propósito de introducirlo en mercados globalizados altamente competitivos y bajo el régimen de alta producción de acuerdo a su demanda real.

Considerando que los apagadores y contactos eléctricos son elementos que forman parte de la vida cotidiana de la sociedad y que son importantes componentes de la decoración en los espacios habitacionales, la solución del problema pretende que el producto logre el interés del consumidor por su aspecto externo, por la innovación en el funcionamiento y por la utilización óptima de los recursos de una empresa, tomando en cuenta la normatividad eléctrica, además de un amplio sentido de calidad.



OBJETIVOS Y
ALCANCES

OBJETIVO GENERAL

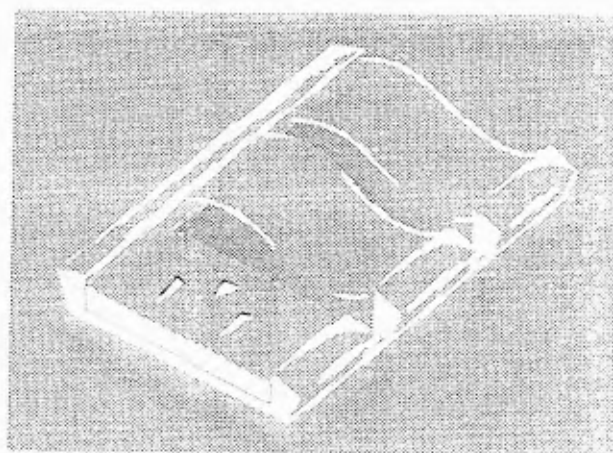
Llegar al diseño de una línea de apagadores y contactos eléctricos de uso doméstico y comercial, tomando en cuenta todos los aspectos que influyen para ello.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Describir el funcionamiento común del producto.
- Conocer los productos análogos existentes en el mercado
- Conocer la demanda de estos artículos
- Conocer los parámetros normativos en vigor
- Estudiar los factores ergonómicos que nos afecten
- Diseñar y proponer alternativas

ALCANCES

- Se definirán y explicarán los productos
- Se realizará una investigación de mercado
- Se realizará un estudio de las características de productos análogos
- Se estudiará la normatividad vigente para los productos en cuestión
- Se estudiarán los factores humanos que intervengan para su uso así como la forma más apropiada para la operación
- Se propondrán materiales y procesos
- Se concluirá con un concepto estético-funcional el cual cumplirá con lo siguiente:
Se logrará un producto atractivo por su aspecto externo
- Se solucionará el mecanismo de funcionamiento de forma distinta a la convencional como aporte de diseño.
- Se reducirán los costos.



ANTECEDENTES

Las bases de la electricidad se establecen en 1600, con la publicación de William Gilbert (1540-1603), quien fuera el médico personal de la reina Isabel de Inglaterra, -personaje de autoridad y posición social,- con la famosa obra *De Magnete*, cuyo título completo era *De Magnete magneticisque Corporibus et de magno Magnete Tellure* ("Sobre el imán y los cuerpos magnéticos, y sobre el gran imán que es la tierra"), obra que, como piedra angular sobre la cual se edifica la moderna ciencia eléctrica, describe varios fenómenos y experimentos de electricidad estática e introduce la palabra electricidad por vez primera que proviene del vocablo *ηλεκτρον* (ámbar).

La electricidad no tuvo aplicaciones tan útiles al principio debido a que los efectos eléctricos no se demostraban con facilidad. Desde la antigüedad se sabía que cuando se frotaba un trozo de ámbar, de cierta manera, adquiría el poder de atraer objetos ligeros. Gilbert desarrolla un electroscopio y encuentra que las sustancias se dividen en dos, unas que llama del tipo eléctricas (vidrio, azufre, resina) y otras que denomina aneléctricas, estas últimas eran las sustancias que hoy llamamos *conductoras*.

En 1629, Cabaeus logra almacenar energía eléctrica en un conductor poniendo aisladores que bloqueen su punto de escape. Pocos años después, Isaac Newton (1642-1727) presenta un experimento similar, generando electricidad mediante el frotamiento del vidrio con seda.

Hacia el año 1731 se encontró que la electricidad podía transmitirse de un cuerpo a otro montando un conductor que los conectara, y en 1745 hallaron, de forma independiente

Musschenbrock, en Leyden, y Von Kleist, en Kumin, que la electricidad podía almacenarse en cantidad en un "condensador", formado por dos placas conductoras que tuvieran una lámina de material aislante entre ellas (botella de Leyden).

En 1749, Benjamín Franklin (1706-90), mediante un doloroso experimento comprueba que el rayo era efecto de la conducción eléctrica y propone que se protejan todos los edificios de los rayos por medio de "conductores de rayos" o pararrayos, barras de metal que conducirían el rayo a tierra sin producir daño alguno.

En 1767, Priestley escribió una historia y estado actual de la electricidad en la cual describía y examinaba todo el conocimiento eléctrico de su época. Posteriormente en 1785, Coulomb (1736-1806) procede a edificar una teoría matemática de la fuerza eléctrica. A fines del siglo XVIII la ciencia de las cargas eléctricas en reposo (electrostática) ya estaba muy cerca de su forma actual, sin embargo, se abren

nuevos caminos gracias al descubrimiento de la corriente eléctrica: cargas eléctricas en movimiento.

En 1800, Alessandro Volta, de Pravia (1745-1827), construye una pila la cual estaba formada por placas de zinc, papel y cobre; unas colocadas sobre otras hasta cierto número y conectadas a los extremos. Esta fue la primera fuente de energía, hasta que llega a escena el dinamo.

En el año de 1827, Georg Simon Ohm (1781-1845) reemplaza las vagas descripciones por una terminología más exacta y científica, y en 1831, Michael Faraday (1791-1867), revela el secreto: "Una corriente constante propagándose por el primer circuito de un transformador no induce corriente alguna en el segundo circuito, pero sí producen corriente inducida los cambios de la primera".

Finalmente en 1887, Heinrich Hertz (1857-94), consigue emitir oscilaciones luminosas mediante generadores de electricidad y demuestra también que las leyes electromagnéticas de Maxwell

implicaban una simetría esencial entre la acción eléctrica y la magnética.

En la Ciudad de México la electricidad apareció como servicio público en 1881, cuando la compañía Knight instaló las primeras 40 lámparas incandescentes que llegarían a desplazar el alumbrado público a base de aceite de nabo.

Aunque unos diez años antes ya se habían instalado plantas eléctricas principalmente en fábricas textiles del país, no es sino hasta 1897 que comienzan a establecerse compañías Canadienses y de propiedad Norteamericana.

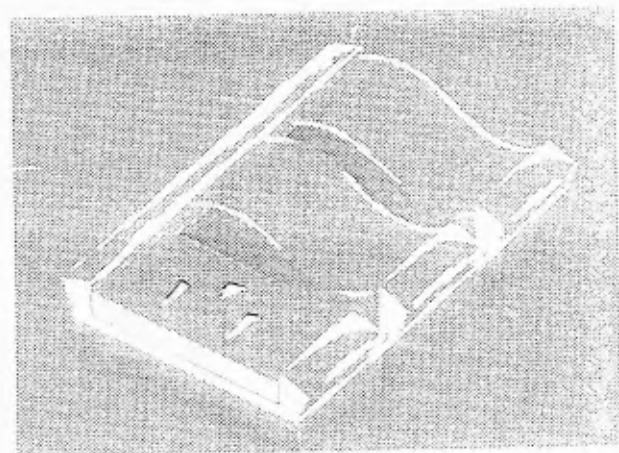
En 1926 se expide el Código Nacional Eléctrico, en el cual se estipulaba el régimen de las condiciones de orden general en que debían operar las empresas. Para el año de 1934 se decreta la autorización al Ejecutivo para constituir la Comisión Federal de Electricidad, creada en 1937. En 1938 se expidió la Ley de la industria eléctrica, que reguló las tarifas y consideró a la industria eléctrica como un

servicio público, sujeto a concesión exclusiva, es decir, monopolio regulado y vigilado por el estado

Por todo esto y por su vasto y rápido desarrollo en la ciencia, los siglos XVIII, XIX y XX ven la inauguración de la edad eléctrica y la introducción de la electricidad en la vida común.¹

¹ James Jeans, HISTORIA DE LA FÍSICA hasta mediados del siglo XX. Fondo de Cultura Económica. Colección Breviarios. 1986. p. 167, 179, 319-332.

José Rogelio Álvarez, ENCICLOPEDIA DE MÉXICO, tomo III, México, Enciclopedia de México, 1977 (4a. Edición, 1978), p. 590-597



CONTEXTO

La electricidad es una forma de energía, y la única que puede producirse casi sin restricción, y que además con relativa facilidad se puede transportar, distribuir y transformar en calor, luz o movimiento. Por esta razón su producción se ha convertido en una industria que constituye, junto con los combustibles, la fuente motriz, térmica y lumínica, de tipo artificial y de origen no animado, más importante en la vida contemporánea. La producción de electricidad constituye un servicio público, pues está ligada a todas las necesidades colectivas en las agrupaciones humanas, y es elemento indispensable en la mayor parte de las actividades productivas y domésticas; en esta virtud está regulada por una

legislación específica, igual que su distribución, y sujeta a normas que garantizan la continuidad de su prestación.

La electricidad es uno de los factores más importantes para la sociedad en la que se desarrolla lo cotidiano, formado básicamente por los entornos doméstico, laboral, urbano y social. Si por un lado existe todo un mundo de prestaciones y servicios imprescindibles de la energía eléctrica, por otro se genera una serie de nuevas necesidades derivadas de su control, de la complejidad de las actuales aplicaciones y de las nuevas funciones que siempre es posible inventar, de ahí su interés e importancia.

A lo largo de la evolución social del hombre, éste ha generado factores que le han proporcionado un nivel de vida cada vez mejor. Una de las comodidades que ha alcanzado es el vivir con la corriente eléctrica.

Para un sinnúmero de actividades requerimos la corriente eléctrica que actualmente se ha convertido en una necesidad social. Para el manejo y control de la corriente eléctrica se han empleado muchos productos los cuales ofrecen ventajas y desventajas y van desde apagadores y contactos hasta sistemas complejos.

Las acciones fundamentales en la electrificación nacional han sido posibles con la indispensable participación de la industria manufacturera eléctrica. Esta ha hecho posible la integración y la continuidad de inversiones y operaciones no obstante como articulación crítica en el sector externo y constituye una garantía aún cuando se reprodujesen condiciones externas análogas a las observadas durante los años treinta y principios de los cuarenta de adversidad.

La integración del sector eléctrico mediante el desarrollo de su industria manufacturera permite contar con la garantía de abasto en las condiciones requeridas por el proceso de unificación de sistemas y

desarrollo posterior, así como asegurar el equipamiento para su aprovechamiento productivo por el resto de la industria y los servicios y la extensión del consumo doméstico de la energía.

"Al constituirse la Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas, en marzo de 1957, operaban en el país empresas fabricantes de tableros, motores eléctricos, elevadores, sistemas de enfriamiento y de materiales y accesorios, quienes sumaban alrededor de 33 empresas constituyendo el núcleo de un grupo que en corto tiempo y que al conjunto de las industrias fabricantes de materias primas, componentes y aparatos eléctricos, llegaron en los últimos años a agrupar un conjunto superior a las 400 empresas."²

"En la mayoría de las actividades manufactureras del sector, se ha observado continuidad en el acceso a nuevas empresas, por

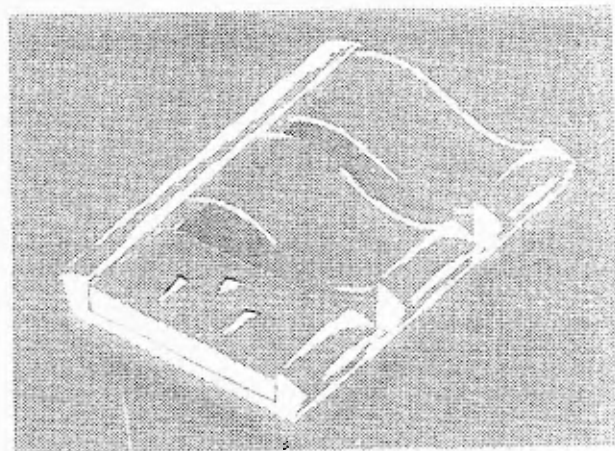
² CANAME. MONOGRAFIA ECONOMICA DEL SECTOR DE MANUFACTURAS ELECTRICAS (1991), p. 24-25.

supuesto con muy variados niveles de aplicación y diversificación tecnológica.

El cuadro No. 1 del anexo muestra los periodos en que se registra creación de empresas (aún en operación) por tipos preponderantes de actividad. El 52.5% de las empresas que hoy operan en el sector eléctrico fueron constituidas entre 1961 y 1980. En el periodo 1981-1990 es elevado el número de empresas creadas, representando el 25% de las empresas en operación.³

El objetivo de esta investigación consiste en la obtención de elementos importantes para llegar a el diseño de una línea de contactos y apagadores eléctricos, por ser un terreno en el que se puede lograr mucho en los aspectos de seguridad, bajo costo, duración del producto, etc.

³ CANAME, MONOGRAFIA ECONOMICA DEL SECTOR DE MANUFACTURAS ELECTRICAS (1991), p. 24-28.



EL PRODUCTO

Los contactos y apagadores eléctricos son el medio que ponen en contacto al usuario con las instalaciones eléctricas, permitiéndoles acceder a ellas y ejercer su control. Bajo condiciones seguras y rápidas de operación, excluyendo las condiciones de corto circuito.

Es importante aclarar la diferencia entre los términos: interruptor y apagador; Interruptor se refiere de forma general a los dispositivos que limitan a la corriente, mientras que apagador se refiere de forma particular a estos mismos mecanismos aplicados a luminarias.

En el siguiente esquema se muestra de manera sencilla como funciona un apagador y un contacto:

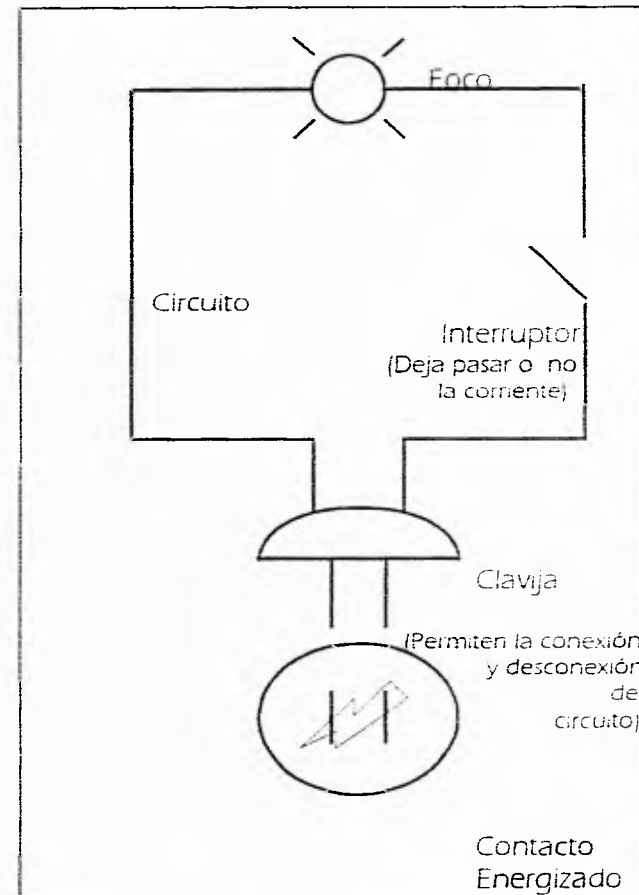


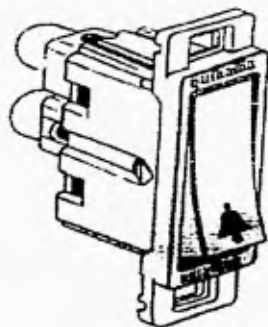
Fig. 1

Definimos al producto apagador, como:

a) Elemento físico para controlar el flujo de la corriente eléctrica hacia una luminaria, mediante operaciones mecánicas y el uso de materiales conductores y aislantes.

b) Dispositivo de maniobra capaz de conducir, soportar e interrumpir corrientes bajo condiciones normales definidas.⁴

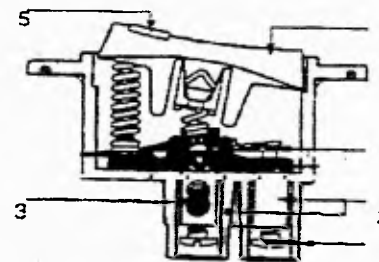
Fig. 2



⁴ NOM-001-SEMP-1994. Norma Oficial Mexicana. Instalaciones Eléctricas.

En la figura 2 y 3 se muestra un apagador típico en perspectiva y corte.

Fig. 3



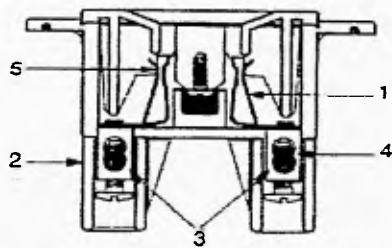
- 1.- Tornillos de sujeción de cables
- 2.- Bornes de conexión
- 3.- Ranura de entrada de cable
- 4.- Placa de cobre conectora
- 5.- Elemento fosforescente
- 6.- Tecla de operación.

Definimos al producto contacto, como:

a) Punto en el alambrado del circuito eléctrico donde se toma corriente para alimentar al equipo de utilización así como lámparas, ventiladores, radios, televisores, etc.⁵

b) Salida donde se instalan una o más clavijas

Fig. 4



⁵ Ibidem

- 1.- Terminales de conexión
- 2.- Aislamiento de bornes
- 3.- Bornes de conexión
- 4.- Ranuras para cable
- 5.- Acción de pinza al contener conexión

Existe una gran variedad de apagadores y contactos, industriales, comerciales y domésticos, nuestro estudio se enfocará a estos dos últimos.

Los contactos son clasificados también por el tipo de disposición de sus ranuras, para los contactos en estudio nos referiremos únicamente a contactos de ranuras paralelas.

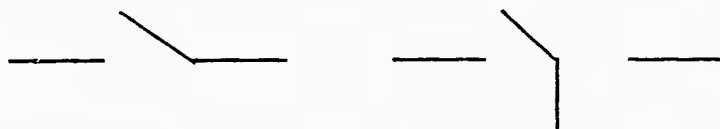


Contacto de ranuras paralelas.

La construcción y las características de operación proporcionan las bases para su clasificación. Para fines de esta investigación se mencionarán las dos características principales de los apagadores para su clasificación:

Número de polos: La cantidad de entradas y salidas de corriente que contiene el dispositivo.

Número de tiros: La cantidad de posiciones en las que puede conectar el interruptor.



un polo

un tiro

un polo

dos tiros

tipos de apagadores:

sencillo



de escalera



de control graduable



tipo timbre



tipos de contactos:

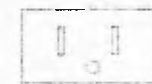
sencillo



doble

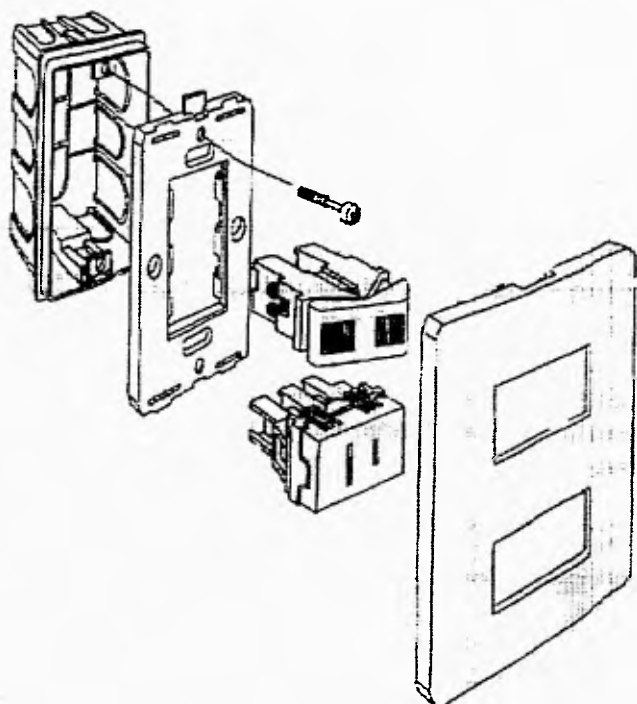


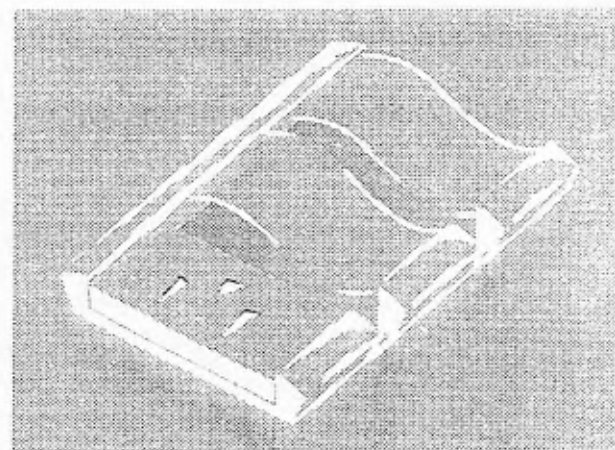
polarizado



CROQUIS DE INSTALACIONES TÍPICAS

CROQUIS DE INSTALACIONES TÍPICAS





*ESTUDIO DE
MERCADO*

Uno de los aspectos que debe tomarse en consideración es el volumen de demanda del producto. Si consideramos la cantidad de lugares en los que se utiliza la energía eléctrica nos daremos cuenta que es un gran número, y si consideramos que en cada lugar requieren de elementos que controlen la corriente eléctrica, llegaremos a la conclusión de que los apagadores y contactos eléctricos son productos con amplia demanda, y que además requieren de reemplazo al término de su vida útil.

El producto permite el control por parte del usuario, sobre la corriente eléctrica, de forma aislada para evitar descargas eléctricas, dando integración estética a los espacios arquitectónicos.

Principalmente lo adquieren dos tipos de personas:

a) Los contratistas dedicados a la construcción o decoración de espacios arquitectónicos.

b) Responsables del mantenimiento o decoración de los espacios habitables, sin descartar a todo tipo de persona que por algún motivo requiera del producto

El producto es usado por todo tipo de personas, desde niños hasta ancianos, pasando por todas las variantes, sin distinción de nivel cultural.

Estos productos son encontrados tanto en la ferretería como en tiendas de autoservicio o especializadas en artículos para el hogar, tiendas de material eléctrico, tiendas de artículos para iluminación o distribuidoras autorizadas. Las empresas nacionales que producen estos productos no representan un gran número, sin embargo hay que considerar los productos importados de distinta calidad.

Por lo general las empresas que manufacturan este tipo de productos son grandes, realizan fuertes inversiones en moldes y procesos y tienen contactos en muchos países para la maquila de sus piezas.

Todo producto es susceptible a mejoras, y en este caso se considerarán aspectos como son, eficacia, comodidad y seguridad.

EVALUACION DE PRODUCTOS EXISTENTES

Se realizó un análisis de productos existentes en el mercado, con lo cual se logra detectar algunos inconvenientes, y nos permite describir el perfil de producto a desarrollar.

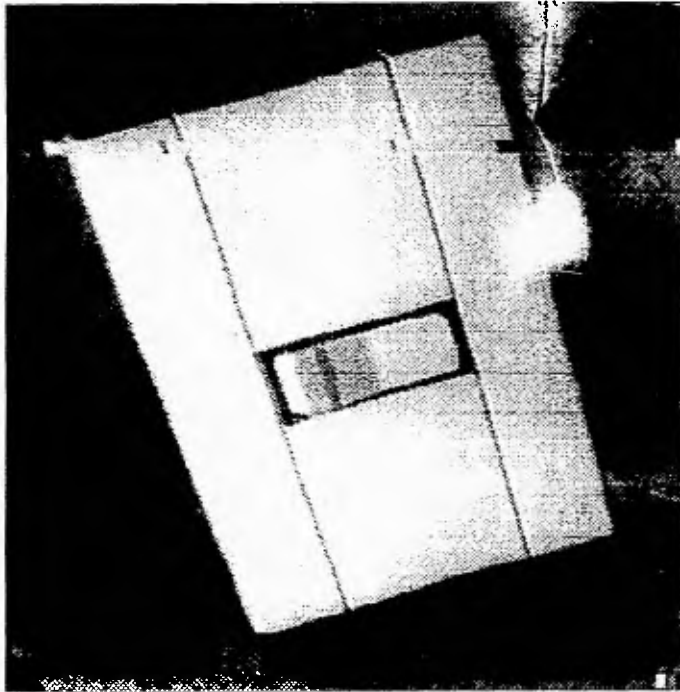
Es importante aclarar que durante la investigación se encontraron tapas de muchos tipos: de vidrio, madera, metal, cerámica, aluminio, metal y de plástico.

Para la realización de esta investigación se tomaron en cuenta las marcas de apagadores y

contactos mas características y de calidad aceptable, pues existe una gran cantidad de marcas en el mercado.

Es de consideración mencionar que las tapas metálicas en las que se emplean aluminio o fierro carecen de aislamiento seguro, por lo que pueden provocar descargas eléctricas en el usuario del producto.

El sistema de sujeción común es el emplear tornillos sobre la superficie de la tapa, lo que provoca la falta de limpieza de diseño y lo degrada estéticamente.



MARCA: LUMINEX

LINEA: FUTURA

MATERIAL: PLASTICO (Poliestireno)

PROCESO: INYECCION

EMPAQUE: BOLSA PLASTICA

COLORES: 1 (BLANCO)

DIMENSIONES: 115x75 mm.

MODULARIDAD: SI

ESPECIFICACION TEC.: 10 AMPER. 250 V.

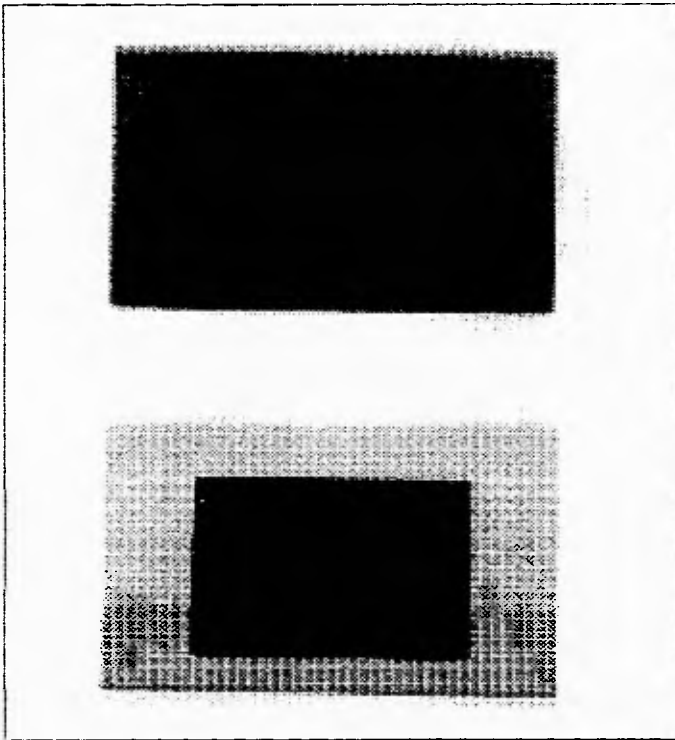
PAIS DE PROCEDENCIA: COLOMBIA

PRECIO (x modulo estandar): \$N 20.00

(A Octubre de 1995)

El producto carece de formas que logren atraer a las personas por su estética, es demasiado simple su diseño, no posee texturas, sólo dos líneas en bajo relieve, su instalación es sencilla. El ancho de sus apagadores es de 1.4 cm, lo que provoca incomodidad al usuario.

Su mercadeo es principalmente en tiendas importadoras de productos norteamericanos como lo son: Home Mart, Total Home, Price Club, Grupo Sam's (Club Aurrera, Wall Mart)



MARCA: b-ticino

LINEA: Forma

MATERIAL: PLASTICO/ METAL (Fe)

PROCESO: FUNDICION, INYECCION Y PINTADO

EMPAQUE: CAJA DE CARTON

COLORES: 12

DIMENSIONES: 120x85 mm.

MODULARIDAD: SI

ESPECIFICACIONES TEC.: 10 AMP., 250 V.

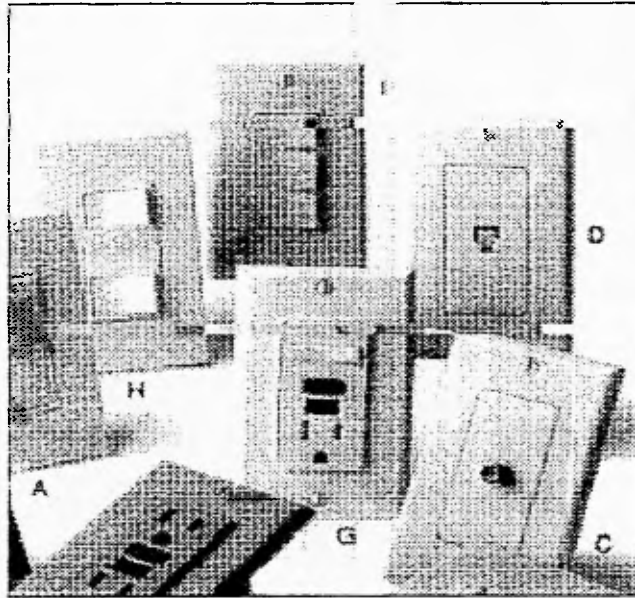
PAIS DE PROCEDENCIA: ITALIA

PRECIO (x modulo estandard): \$N 100.00

(A Octubre de 1995)

El producto presenta formas sencillas pero demasiado agradables, con 12 opciones de color, sus teclas son grandes y cómodas, con texturas, su acabado es un laqueado de alta calidad, estructuralmente es muy robusto, su instalación es sencilla y comprende una amplia gama de accesorios (toma telefónica, reloj, etc.)

El mercadeo de éste producto es de los más amplios en el país en cuanto a apagadores y contactos domésticos se refiere, debido a que se venden en tiendas de material eléctrico, tiendas de autoservicio, tiendas importadoras (Home Mart, Sam's, etc.) y distribuidores exclusivos.



MARCA: LEVITON

LINEA: DECORA

MATERIAL: PLASTICO (urea-formaldehído)

PROCESO: INYECCION

EMPAQUE: BOLSA PLASTICA

COLORES: 7

DIMENSIONES: 115x75 mm.

MODULARIDAD: SI

ESPECIFICACION TEC.: 10 AMPERES, 250 V.

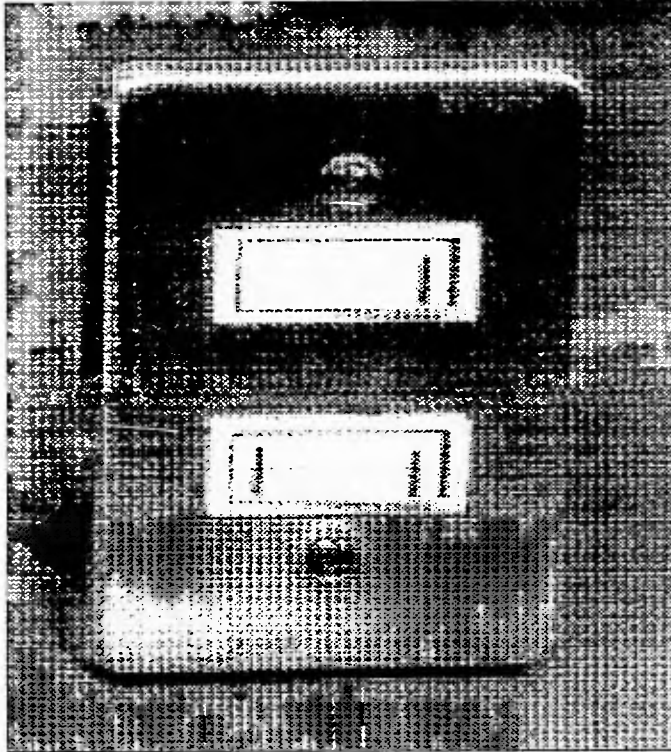
PAIS DE PROCEDENCIA: ESTADOS UNIDOS

PRECIO (x modulo estandar): \$N 38.00

(A Octubre de 1995)

Esta línea es muy sobria, de diseño sencillo y limpio pero agradable, sin texturas, las proporciones de las teclas son muy agradables al usuario, a causa de sus grandes proporciones, sus colores contrastan perfectamente con tonos oscuros de las paredes, su instalación es normal y exhibe los tornillos de fijación de placa.

Su mercadeo es principalmente en tiendas importadoras de productos norteamericanos como lo son: Home Mart, Total Home, Price Club, Grupo Sam's (Club Aurrera, Wall Mart)



MARCA: b-ticino

LINEA: QUINZIÑO

MATERIAL: ALUMINIO ANODIZADO

PROCESO: TROQUELADO

EMPAQUE: BOLSA PLASTICA

COLORES: 1 (DORADO)

DIMENSIONES: 115x75 mm.

MODULARIDAD: SI

ESPECIFICACION TEC.: 10 AMPERES, 250 V.

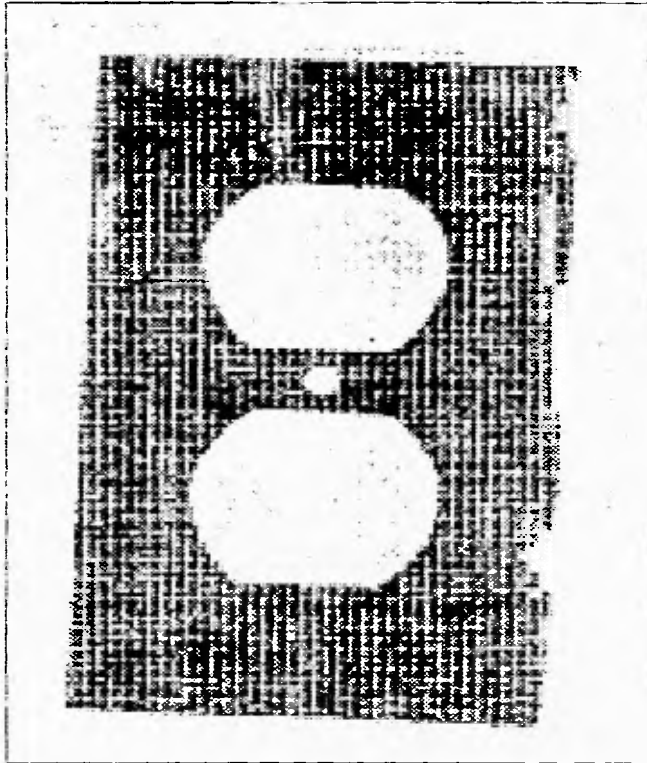
PAIS DE PROCEDENCIA: MEXICO

PRECIO (x modulo estandar): \$N 15.00

{A Octubre de 1995}

Esta línea es la más vendida en el país, muy sencilla y económica, presentable pero no agradable, no da opciones en colores ni acabados, no contiene texturas y se visualizan los tornillos de sujeción, sus apagadores tienen fosforescencia que permite percibirlos en la obscuridad, su instalación es convencional

El mercadeo de este producto es prácticamente en todos los lugares donde se pueden vender apagadores y contactos: tanto en tiendas importadoras, de material eléctrico, de autoservicio y hasta ferreterías.



MARCA: ROYER

MATERIAL: POLIESTIRENO (BAQUELITA)

PROCESO: FORMADO A PRESION

EMPAQUE: BOLSA PLASTICA

COLORES: CAFE O MARFIL

DIMENSIONES: 115x75 mm.

MODULARIDAD: SI

ESPECIFICACION TEC.: 10 AMP., 250 V.

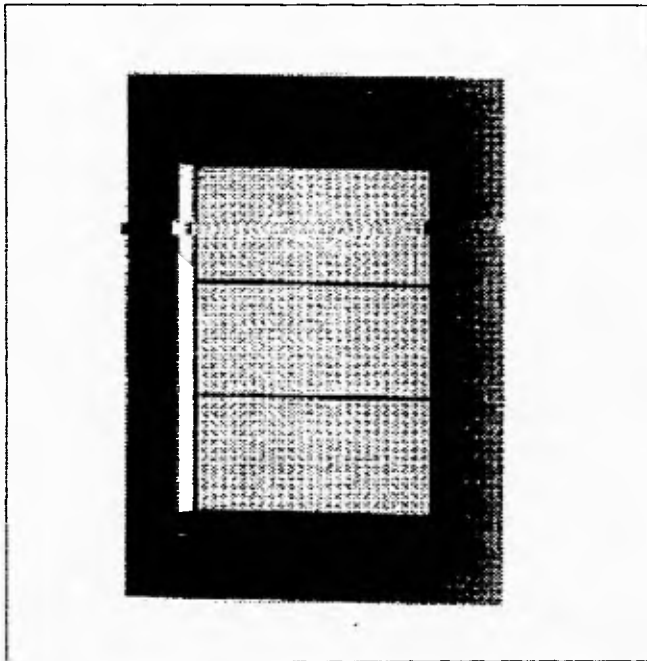
PAIS DE PROCEDENCIA: MEXICO

PRECIO (x modulo estandard): \$N 13.00

(A Octubre de 1995)

Su aspecto es desagradable, es la línea más económica y su diseño es arcaico, de hecho el mercado lo esta desplazando rápidamente, sus apagadores son manejables pero no cómodos.

Se vende principalmente en ferreterías y tlapalerías pequeñas



MARCA: IUSA

LINEA: HABITAT

MATERIAL: PLASTICO (POLIESTIRENO)

PROCESO: INYECCION

EMPAQUE: CAJA DE CARTON

COLORES: 14

DIMENSIONES: 115x75 mm.

MODULARIDAD: SI

ESPECIFICACION TEC.: 10 AMPERES, 250 VOLTS.

PAIS DE PROCEDENCIA: ITALIA

PRECIO (x modulo estandard): \$N 55.00

(A Octubre de 1995)

Su acabado es agradable, aunque no es el mejor, tiene el mayor número de opciones en colores y texturas. Su instalación es sencilla y sus interruptores son cómodos para el usuario. Tiene una amplia gama en dispositivos accesorios como detectores de incendio, reguladores de volumen, etc.

Se venden en algunas tiendas de material eléctrico y distribuidores autorizados así como algunas ferreterías grandes.

CUADRO DE ANALISIS DE PRODUCTOS

	Luminex futura	B-ticino forma	Levitón decora	Quinzaños	Royer	IUSA habitat
antropometría	6	8	10	7	7	8
estética	7	10	8	6	5	8
factibilidad instalac.	6	8	9	8	8	8
modularidad	si	si	si	si	si	si
materiales	plástico	plást./metal	plástico	aluminio	baquelita	plástico
producción	inyección	fund.inyec.pint	inyección	troquelado	formado a presión	inyección
acabado	6	10	8	7.5	5	8
precio	N\$20.00	N\$100.00	N\$38.00	N\$15.00	N\$15.00	N\$70.00
fosforescencia	si	si	no	½	no	si
especific. técnicas	10amp 250volts	10amp 250v.	10amp 250volts	10amp 250volts	10amper 250volts	10amper 250v
colores	1 (blanco)	12	7	2	2	14
país de procedencia	Colombia	Italia	E.U.A.	México	México	Italia
empaque	bolsa de plástico	caja de cartón	bolsa de plástico	bolsa de plástico	Bolsa de plástico	caja de cartón

mercadeo: Tiendas de autoservicio, tiendas de artículos para el hogar, tiendas de material eléctrico, ferreterías distribuidores exclusivos.

*** Estos precios son por un módulo standard a fecha: octubre 1995.**

En este cuadro se asignan valores numéricos en algunos apartados para evaluar del cero al diez, por la solución que presentan los productos con relación a cada aspecto. Esta evaluación es totalmente relativa y arbitraria pero nos proporciona un marco de referencia como resultado de la investigación.

CUADRO DE ANALISIS DE FUERZAS Y DEBILIDADES

	Luminex futura	B-Ticino forma	Levitón decora	Quinzaños	Royer	IUSA habitat	PRODUCTO DESEADO
Antropometría	X	✓	✓	X	X	✓	✓
Estética	X	✓	X	X	X	✓	✓
Acabado	X	✓	X	X	X	✓	✓
Precio	✓	X	✓	✓	✓	X	✓
Colores	X	✓	✓	X	X	✓	✓
Seguridad	✓	✓	✓	X	X	✓	✓

En este cuadro observamos si cumplen o no los productos de forma completa con cada aspecto y concluimos que el producto deseado debe cumplir de forma positiva con cada uno de ellos. En este cuadro se consideran como fuerza o debilidad del producto en cada caso, asignándoles paloma o tache.

Entre los productos que destacan en este cuadro están los que cumplen en forma positiva con cada uno de los aspectos, excepto el costo.

OFERTA Y DEMANDA

La energía que demanda el país es resultante de diversos factores, entre los que destacan el crecimiento demográfico y el nivel de desarrollo económico, así como el factor de cambio tecnológico que afecta de manera importante la eficiencia de utilización de la energía eléctrica.

Para los últimos 10 años la energía necesaria bruta registra un crecimiento promedio anual de 6.3% en tanto la población creció al 2.5%.⁶

Durante el periodo de 1982-1992 el número de usuarios atendidos en el sector eléctrico, ascendió a 17.2 millones a finales de 1991, estimándose

anualmente un incremento de 850,000 usuarios reportando ventas por 96,788 Gigawatts/hora.⁷

“El aumento en el número de competidores de los fabricantes de partes eléctricas, reportado por el 68% de las empresas, alude fundamentalmente a la invasión más o menos reciente, de productos importados en el mercado mexicano.”

“Los casos más agudos de aprovechamiento de energía eléctrica se localizan entre los fabricantes de bienes de capital y electrodomésticos. Entre las primeras, se detectan cuatro subramas con elevada proporción de empresas que registran marcado subaprovechamiento (inferior al 60% de la cargas instaladas), entre ellas está la de materiales y accesorios con el 50%.“⁸

⁶ - INFORME DE LABORES, 1991-1992, DE LA C. F. E.

⁷ - Ibidem

⁸ CANAME, MONOGRAFIA ECONOMICA DEL SECTOR DE MANUFACTURAS ELECTRICAS (1991), p. 24-28.

Un aspecto que resulta de interés al considerar los limitantes en función del tamaño de las empresas, es que el determinante del mercado interno es distinto en las empresas según sean grandes o pequeñas. En las empresas grandes y medianas es más importante la preocupación por el abatimiento de la demanda del sector público, en tanto que en las industrias pequeñas y microempresas predomina la preocupación por el abatimiento de la demanda interna.

La difícil competencia ante productos de importación es, por su parte, un factor que provoca retroceder a empresas maquiladoras mexicanas. Se destaca que la presencia de artículos de baja calidad y bajo precio, que con frecuencia son comercializados mediante la venta callejera o informal, configura un tipo de competencia desleal contra la cual resulta muy complicado enfrentarse. El riesgo que representa para la infraestructura nacional y los bienes de los consumidores, el hecho de que productos de ínfima calidad, propensos a la descompostura, funcionamiento defectuoso, al calentamiento o al

incendio, se utilicen masivamente en nuestro sistema eléctrico.

Actualmente alrededor de 20 empresas mexicanas y 30 extranjeras satisfacen el mercado de estos productos, sin embargo la demanda está creciendo de manera acelerada, creando oportunidades para nuevas empresas.

PERFIL DEL COMPRADOR

Tomando en cuenta el tipo de producto a diseñar, tenemos a las clases media y alta como compradores potenciales (n.s. A, B, y C+). El producto estará dirigido a contratistas de casas habitación, oficinas y comercios; ofreciéndoles a estos bajo costo, calidad en el producto y valor estético.

Por lo anterior concluimos que nuestro mercado es muy amplio, pero al mismo tiempo observamos que esta amplitud se debe al mismo tipo de producto.

17 millones de usuarios son atendidos por el sector eléctrico, estimándose anualmente un incremento del 5% que corresponde a 850 000

usuarios, de los cuales el 25% pertenecen a n.s. A, B y C+, es decir 212 500 usuarios.

Esta cifra, 212 500, corresponde a los que serán futuros usuarios del servicio eléctrico pertenecientes a la clase media y alta, es decir nuestro mercado potencial.

En promedio 25 apagadores y contactos son los que normalmente se localizan en una casa-habitación; lo que nos arroja una cifra de 5 312 500 unidades.

PROMOCION Y COMERCIALIZACION

Las expectativas de venta en el país están altamente correlacionadas con la expectativa de crecimiento de la capacidad productiva. Este hecho revela que la orientación esencial de las empresas -salvo escasas excepciones- es el abastecimiento interno, no la exportación.

Se observa que en términos de producción existe una mayor incertidumbre en las microindustrias y las industrias medianas a propósito de sus capacidades instaladas.

La competencia de productos importados de bajo precio y calidad ha dado lugar a algunas reflexiones de los productores respecto de las características de nuestro mercado:

- **Normas de calidad.** En dos sentidos, por una parte, ingresan y compiten en el país productos que no reúnen las especificaciones normativas mexicanas. Por otra parte, al considerar las condiciones de países desarrollados, con sistemas rigurosos de normas de calidad y ante las cuales la normatividad mexicana resulta incompetente.
- **Precio y calidad.** La experiencia reciente con la amplia circulación de productos de muy mala calidad, refleja cierta "inmadurez" en nuestro mercado que propicia preponderantemente la competencia vía precios antes que por la calidad de los productos ofrecidos. Esta cultura de consumo es determinada por niveles relativamente limitados de ingresos del consumidor (o de presupuestos, en el caso de entidades o dependencias públicas).

La actividad maquiladora en países asiáticos y las ventajas que ofrecen países de mercados competitivos de alta capitalización y tecnología crean un ambiente de difícil penetración por parte de los productos mexicanos.

El siguiente cuadro nos muestra la balanza comercial del sector eléctrico, arrojándonos los volúmenes de importación y exportación.

BALANZA COMERCIAL DEL SECTOR ELECTRICO^o
(Enero-Junio de cada año en millones de dólares)

	EXPORTACIONES	IMPORTACIONES	I/E
1987	200.8	437.6	2.18
1988	290.6	632.3	2.18
1989	251.9	1,441.9	5.72
1990	304.3	1,608.7	5.29

En cuanto a promoción es de uso generalizado el emplear folletería y publicidad de carteles en los puntos de venta, de esta forma no se requiere de grandes inversiones y la publicidad cumple su cometido al estar en el momento en el que el comprador lo requiere.

^o Fuente: Gerencia de Comercio Exterior y Estudios. CANAME.

PRODUCTORES Y CANALES DE DISTRIBUCION

"La industria manufacturera del sector eléctrico constituye una actividad de alta densidad económica por unidad productora. Con 403 empresas y alrededor de 2100 establecimientos (incluidas las empresas auxiliares) esta actividad generó en 1990, productos con un valor superior a los trece billones de pesos. El promedio de producción por establecimiento supero los \$6,200 millones y por empresa los \$32,400 millones, lo cual sitúa el nivel medio de actividades del sector, en el rango de la gran empresa. Sin embargo, la composición por tamaños muestra una gran heterogeneidad ya que sólo un 27% de las empresas

se ubican en el rango de la gran empresa, con montos producidos muy superiores a los del promedio antes citado y marcadas diferencias estructurales con el casi 44% de empresas pequeñas y microempresas que operan en la actividad.

La participación productiva de la actividad en el producto interno nacional asciende casi al 2%.

Para el conjunto de la industria manufacturera, la participación de las manufacturas eléctricas ascendió en 1990 al 7.9%.

Las empresas fabricantes de materiales y accesorios, las cuales representan el 25% del sector eléctrico, generan el 13.5% de las ventas.

En el conjunto del sector predominan los procesos tecnificados. Casi el 66% de las empresas ocupan fundamentalmente mano de obra calificada¹⁰

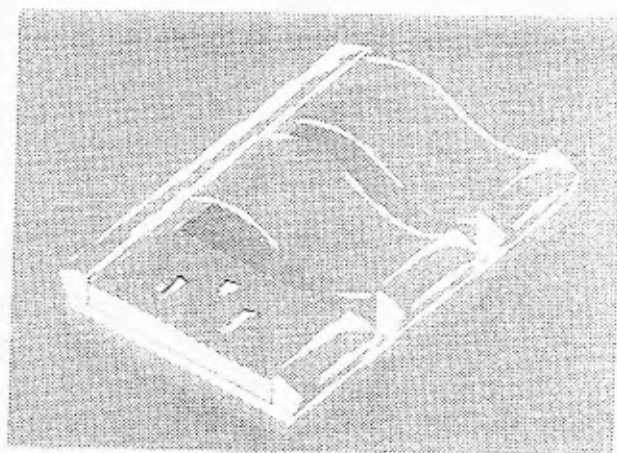
¹⁰ CANAME, MONOGRAFIA ECONOMICA DEL SECTOR DE MANUFACTURAS ELECTRICAS (1991), p. 24-28.

A grandes rasgos la mitad de la participación del mercado mexicano en estos productos (apagadores y contactos eléctricos) es afectada por empresas extranjeras que como comercializadoras introducen sus productos al país vendiendo a tiendas de venta directa al público sin tener intermediarios; la otra mitad es satisfecha por la producción nacional que al igual venden directamente a tiendas de venta final.

En el siguiente cuadro se muestra la división de la industria manufacturera de la rama materiales y accesorios del sector eléctrico por tamaños:

ESTRUCTURA POR TAMAÑOS

MICRO	PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE	TOTAL
19	35	22	24	100%



NORMATIVIDAD

En el marco en el que se desenvuelve actualmente el comercio, la normatividad es cada vez más importante, ya que la creciente competitividad obliga a los productos a garantizar la calidad; de tal forma que se beneficie, tanto el vendedor, como el consumidor; el importador, como el exportador.

Todos los aparatos eléctricos, incluidos entre ellos los apagadores y contactos, de uso doméstico y comercial, deben cumplir obligatoriamente con la Norma Oficial Mexicana (NOM) aplicable al momento, y preferentemente con normas internacionales.

La norma principal, que afecta a estos productos, es la norma NOM-001-SEMP-1994, emitida por la Dirección General de Normas de la SECOFI, que tiene como objeto establecer las especificaciones de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica.

La norma MNX-J-508- ANCE se sugiere para este tipo de productos, pero no es obligatoria, sin embargo, se recomienda para competir en los mercados internacionales.

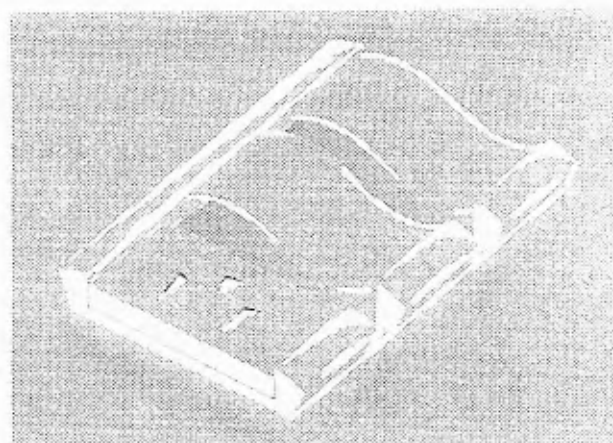
Los contactos y apagadores se someten a pruebas específicas, de la norma DGN-J5 y NOM-003-SCFI-1993 de:

- ciclos de operación
- sobrecarga de corriente
- resistencia óhmica del contacto
- temperatura
- son dimensionados mínimo para 10amp., 250volts.

Estas normas afectan directamente al producto, sometiéndolo a pruebas físicas en laboratorios autorizados por la Asociación Nacional de Normalización y Certificación del Sector Eléctrico, A.C. (ANCE), que es el organismo de certificación de productos eléctricos.

Estas normas regulan, entre otras cosas, el material de fabricación, el modo de instalación, la configuración del producto, y establecen especificaciones técnicas.¹¹

¹¹ Ver enlistado de normas y artículos en el Anexo al final del documento.



*FACTORES
HUMANOS*

Para poder comprender mejor el producto se considera necesario analizar y resaltar a nivel ergonómico algunos factores del tipo de control y forma de operación. Para ello hay que mencionar que la principal función de un control, (entendiendo como control al apagador eléctrico) es transmitir información acerca de un sistema: el tipo de información transmitida puede ser dividida en dos clases:

- Información discreta.- Esta información es aquella que puede ser representada por un número limitado de caracteres o signos, como on-off, alto-medio-bajo; o alfanúmericos A, B, C, o 1, 2, 3.
- Información continua: puede incluir cualquier valor, como velocidad (desde 0 hasta 60km\hr.) presión (0.07 a 7.03kg\cm³) o el monto de la corriente eléctrica (desde 0 hasta 10A).

Hay numerosos tipos de controles disponibles hoy en día en el mercado, pero existen tipos de control determinados para ciertas aplicaciones. Un simple modo de clasificar los controles son basándose en el tipo de información que pueden transmitir y la fuerza normal necesaria para manipularlos.

La cantidad de fuerza requerida para manipular un control está determinada por el mecanismo, la función que desempeñe, el dispositivo de control, y el diseño del mismo.

El desempeño que tenga un control está determinado por factores como el tamaño, identificación, radio de respuesta, resistencia y localización.

El control y texturas del control pueden ser de gran ayuda para identificar el control, a pesar de que el control puede no ser de gran ayuda en situaciones de baja iluminación o en aquellas situaciones donde el control pueda ser ensuciado u opacado con facilidad.

TIPO DE CONTROLES

(por información transmitida y fuerza requerida)

FUERZA PARA	INFORMACION	
	DISCRETA	CONTINUA
poca	switch de presión switch de palanca switch rotatorio	pantalla contacto tableta digital mouse pedales
mucha	boton de pie	

Se consideran también necesarios el analizar datos como la colocación del apagador o contacto eléctrico, su tamaño y el de la tecla de control con respecto a los dedos del usuario, el color y textura de las placas contenedoras, así como en considerar la fosforescencia de la tecla en el color que se le va a proporcionar; considerar de igual manera la seguridad infantil, la cantidad de elementos a instalar, las herramientas necesarias para su instalación, mecanismos de sujeción y elementos conductores y no conductores.

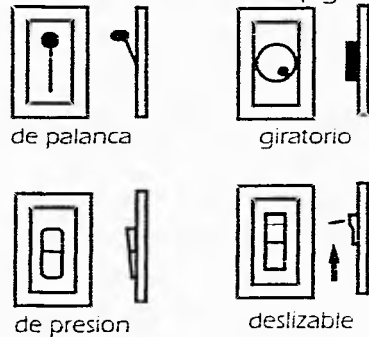
La posición del apagador debe estar pensada de modo que el usuario no requiera adoptar posturas inadecuadas para poder operarlo.

El tamaño debe ser con respecto a los dedos y a la mano del usuario, tomando en cuenta aquellas ocasiones en las que las manos traen guantes; el tamaño del apagador no debe de ser excesivo pues puede ser accionada accidentalmente.

Las texturas deben determinarse de acuerdo a la situación generalizada bajo la cual funcionará el producto, ya que en ocasiones deberá contar con texturas que le permitan ser manipulado con más fuerza.

En ocasiones la apariencia del control se presta a confusiones, por lo cual deben preferirse formas que permitan que el usuario sepa a simple vista la acción que debe realizar para manipular el apagador; al igual que aquellas que permitan una manipulación más cómoda para el usuario.

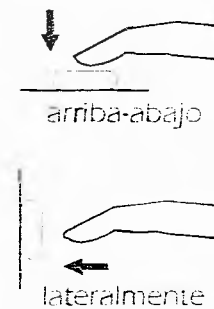
TIPOS DE CONTROLES (fig. 5)



En lo que respecta a la acción necesaria para manipular los apagadores mostrados en la fig. 5 se determina que la forma más viable es la de presionar el apagador considerando que es la única que puede ser puesta en operación cuando el usuario se encuentra con las manos ocupadas, facilita la limpieza, su forma es más resistente a la ruptura y a descomposturas, necesita de menor fuerza que todos los demás para ser accionado.

Para seleccionar la posición en la que se debe situar el apagador de presión, tenemos el siguiente dato:

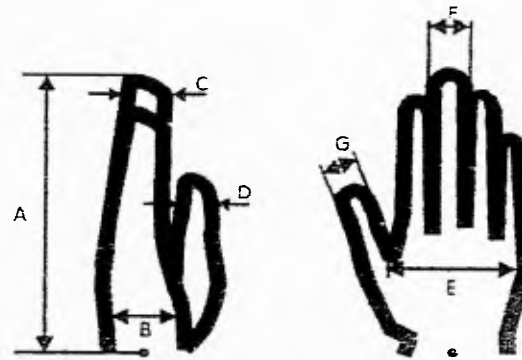
Los apagadores de presión cuando se sitúan de manera que se presionan como se muestra en la figura inferior son más cómodos y requieren de menor fuerza, que aquellos que se localizan como se muestra en la figura superior.



En lo que respecta a las medidas ergonómicas necesarias para diseñar los apagadores se consideran las dimensiones principales de los dedos y la mano, tomando en cuenta aquellas que corresponden al P95 masculina, ya que se considera más cómodo para el usuario un apagador que sobrepase la medida de los dedos, que aquel que tenga unas dimensiones justas para los dedos y la mano.

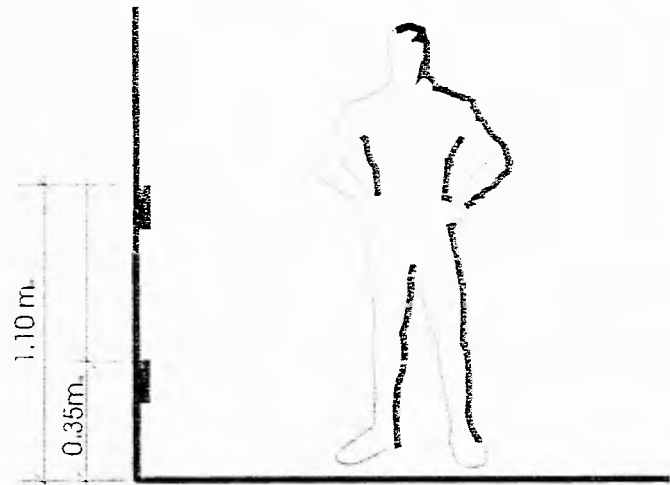
Medidas en P95

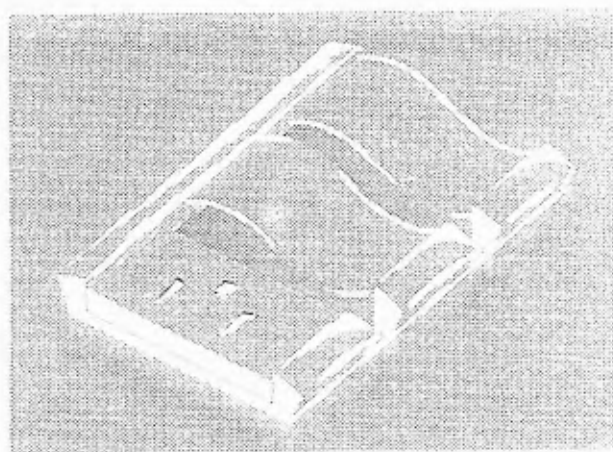
- A.- Largo (21.1cm)
- B.- Espesor (7.1cm)
- C.- Espesor del indice (1.8cm)
- D.- Ancho del pulgar (2.8)
- E.- Ancho (9.7cm)
- F.- Ancho del medio (2cm)
- G.- .3cm menos que el ancho del pulgar
.5cm menos para hombres por arriba del P50



La localización de los apagadores debe ser a una altura aproximada de 1.10 metros con relación al piso, ubicándose en la pared en forma empotrable, con la finalidad de ser lo más cómodo y accesible a los usuarios, de tal forma que un niño alcance a accionarlo y de igual manera un adulto.

Los contactos se ubican usualmente a una altura de 30 a 35 centímetros sobre el nivel del piso, para evitar, por un lado, que en el caso de una inundación no llegue el nivel del agua al contacto provocando un corto circuito, y por otro lado, que no estén muy altos por la razón de que los cables enchufados no sean condicionantes de accidentes al hacer tropesar a las personas.





PERFIL DE
PRODUCTO

Por las razones descritas anteriormente es imprescindible que el producto cumpla tres características fundamentales: eficacia, comodidad y seguridad.

La línea de apagadores y contactos eléctricos debe ser **segura** totalmente, por ningún motivo debe provocar descargas eléctricas en el usuario, o cortos circuitos.

Esto se garantizará mediante las pruebas correspondientes de la normatividad vigente no sólo para el país, sino para competir en los mercados

internacionales. no obstante los problemas que involucra

Otro aspecto importante es el lograr la optimización de los recursos de una pequeña empresa para reducir los costos del producto y conseguir **bajo precio** al público.

El producto deberá cumplir con su cometido (**eficacia**) y será de **larga duración** evitando riesgos por descomposturas en su utilización normal.

Representará claramente su uso, siendo **confortable** en su manejo y operación. Su instalación será sencilla y la estructura robusta. Los productos estarán certificados para los rangos de operación requeridos (**especificaciones técnicas**).

El producto obtendrá un aspecto **estético** agradable para integrarse como elementos decorativos en los espacios habitacionales.

Se buscará la **integración** con otro tipo de instalaciones similares, como son, las de voz imagen y datos, así como alarmas, teléfono y antenas por ser sistemas que conducen el fluido eléctrico y de menor voltaje que los 120 volts.

Estas tapas contarán con algún sistema, para lograr su connotación cuando se carezca de luz para lograr visualizar el contacto o apagador.

El producto será usado por todo tipo de personas, por tal razón debe ser claro al representar su función.

Los **módulos a desarrollar** serán los siguientes, debido a que son los más comunes y representativos de los lugares a que se refiere el trabajo:

Placa soporte de uno, dos y tres módulos

Tapa ciega

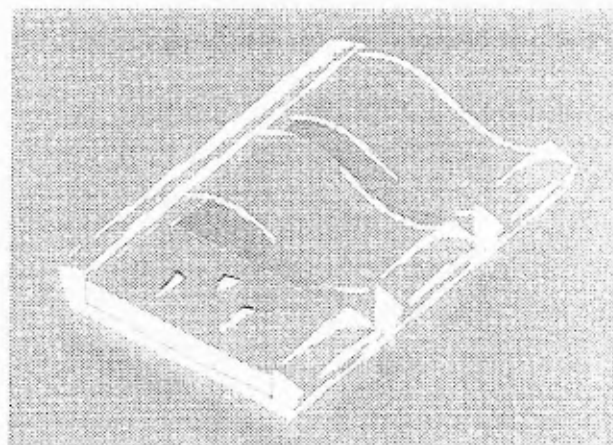
Apagador sencillo

" de escalera

Contacto

Adaptador de teléfono

" antena de T.V.



GENERACION
DE CONCEPTOS

Lo siguiente es una selección de bocetos de los modelos experimentales más representativos de los conceptos generales.

Después de la investigación básica del producto, comienza el proceso de desarrollo formal en base al perfil, estudio ergonómico, estudio normativo y de mercado.

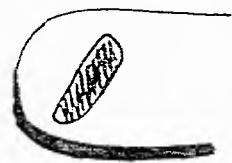
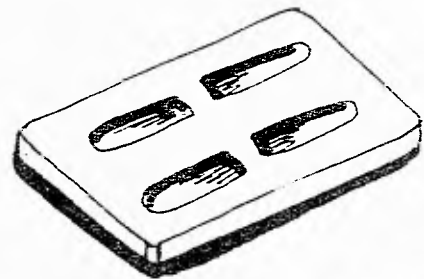
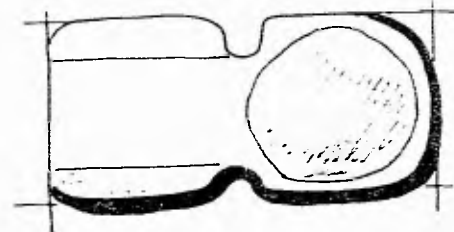
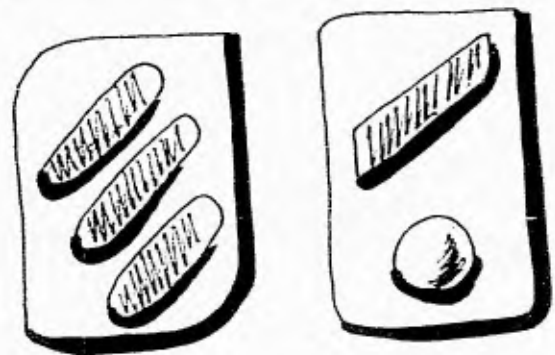
Primero se desarrollaron conceptos caprichosamente formales de acuerdo al modo en que usualmente se operan estos productos. Después se pensó en la forma de los controles así como en la comodidad y seguridad del usuario.

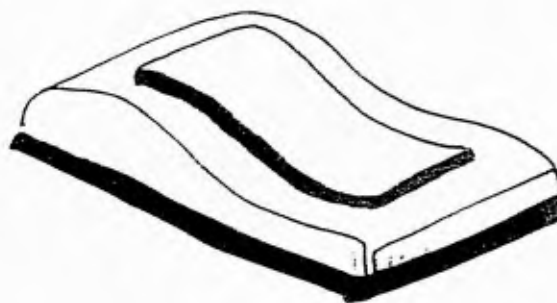
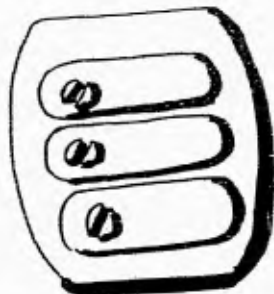
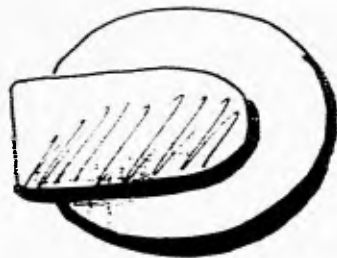
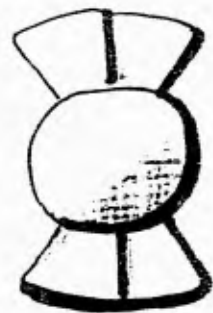
Al observar que los apagadores convencionales contienen un gran número de piezas se generó la idea de reducir al máximo esta diversidad con el fin de hacerlos más económicos y funcionales.

Otro factor que contribuye en gran medida a la innovación es el desarrollo de mecanismos alternos que garantizan el funcionamiento de los dispositivos.

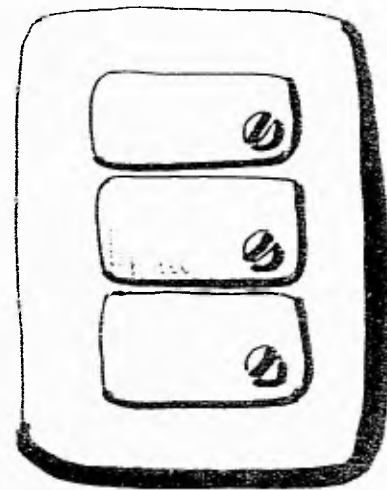
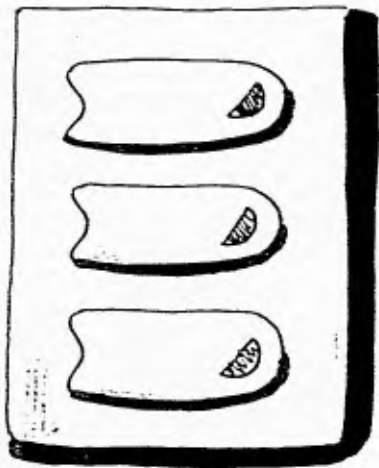
Por último se llega al mecanismo que reúne las características de operación y se determina una forma que evoluciona y, que, finalmente se modula, dimensiona y soluciona en un concepto final.

PRINCIPIOS FORMALES

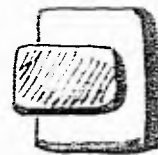
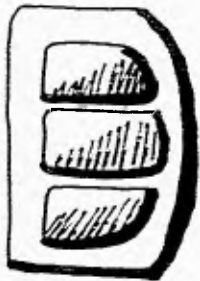




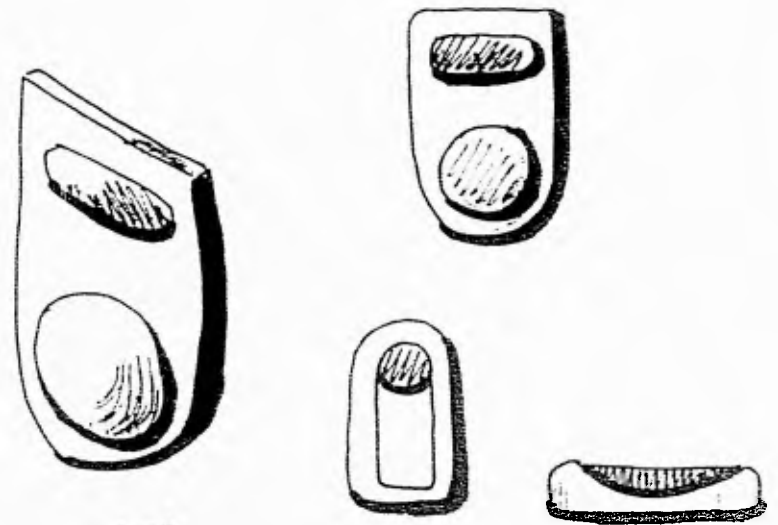
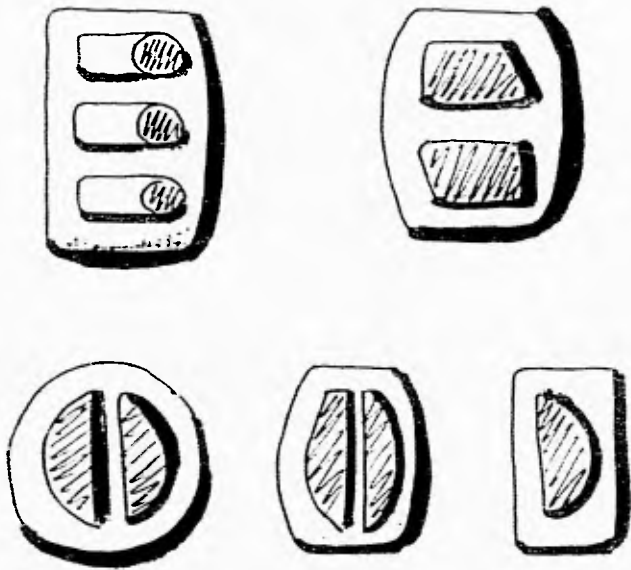
Generación
inicial del
apagador



DESARROLLO FORMAL DE TECLAS

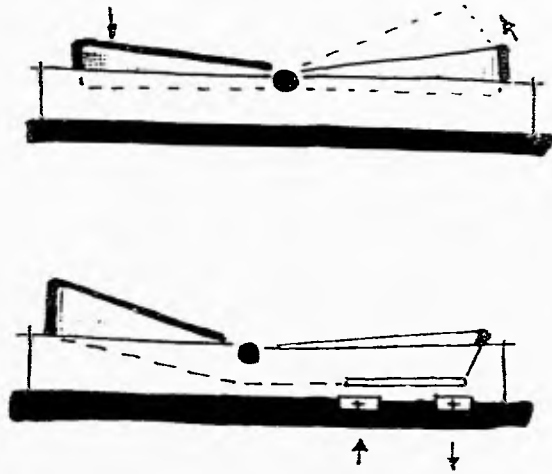
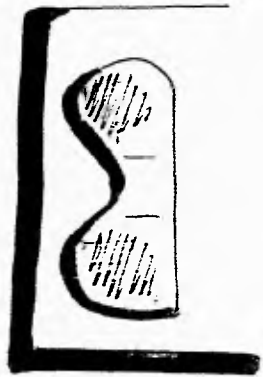


JUEGO DE FORMAS PARA EL
APAGADOR Y EL CONTACTO

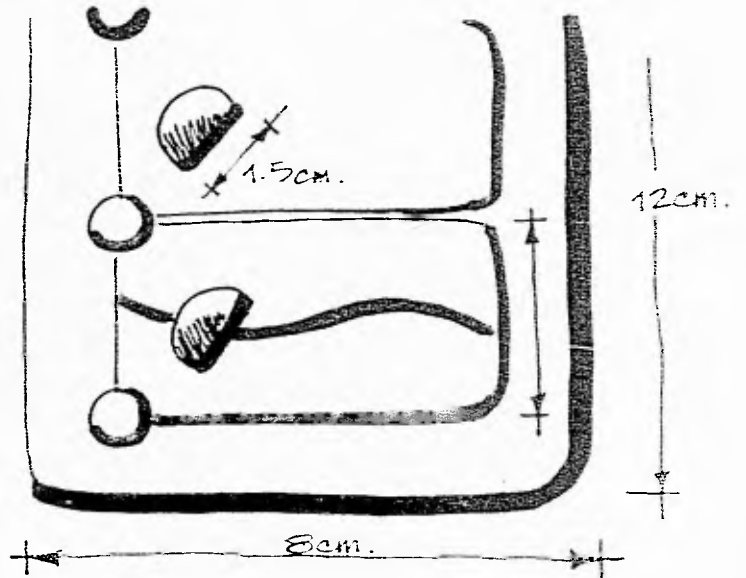
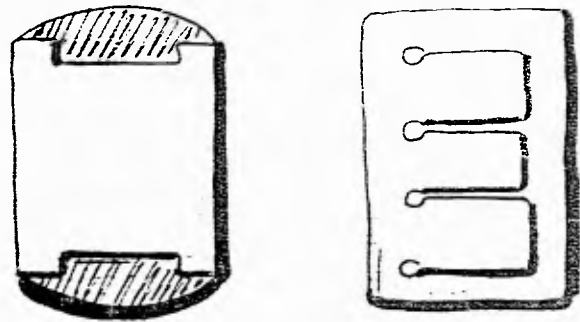


Tipos de Controles

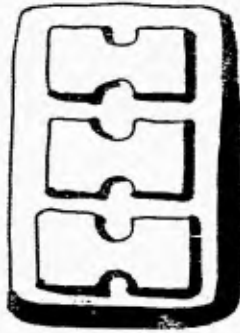




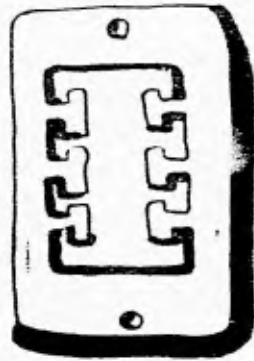
Operación de Mecanismos.



Dimensionamiento óptimo de teclas.

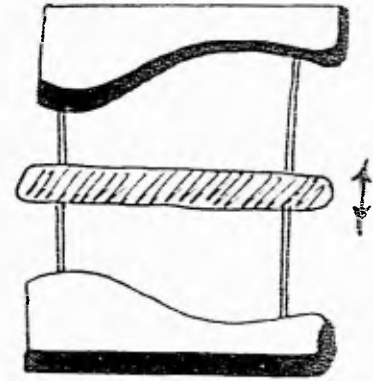


Placas - Soporte

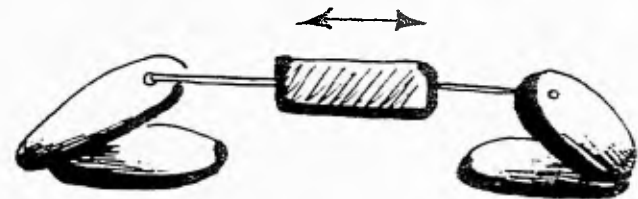


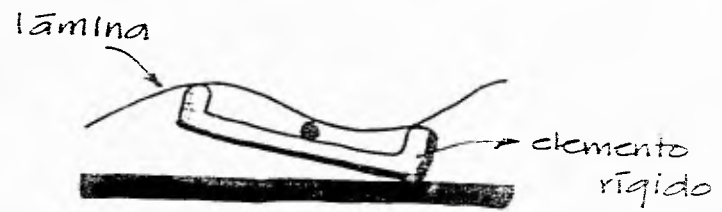
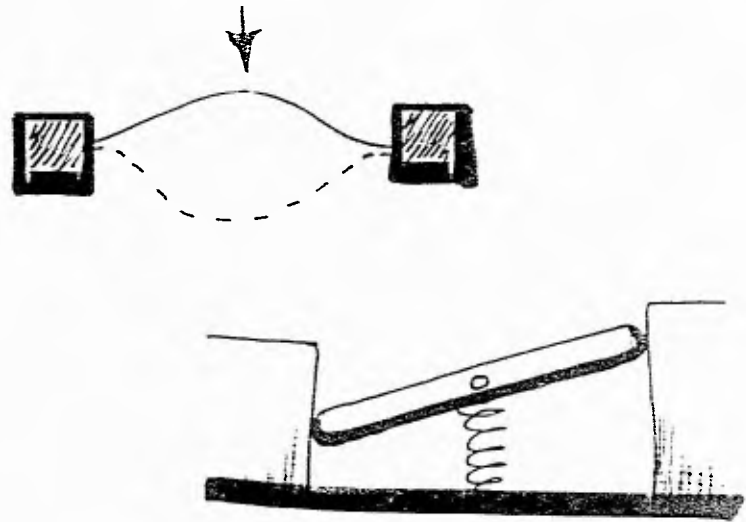
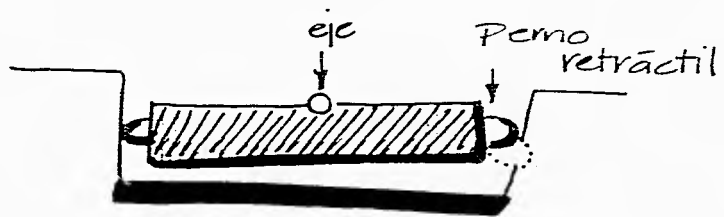
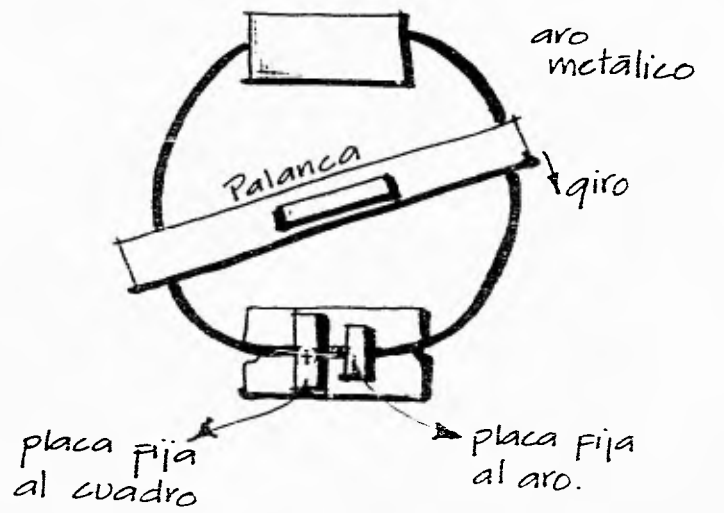
Tabletas para soportar
mecanismos y
dispositivos.

MECANISMOS



Tipos de operación
distintos a las comerciales.

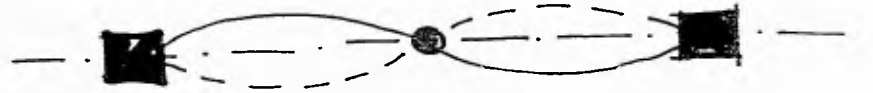




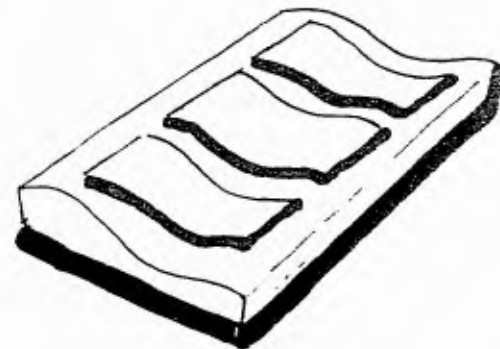
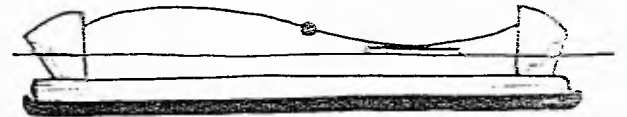
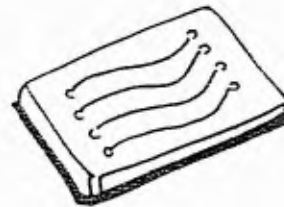
PRIMER CONCEPTO FORMAL



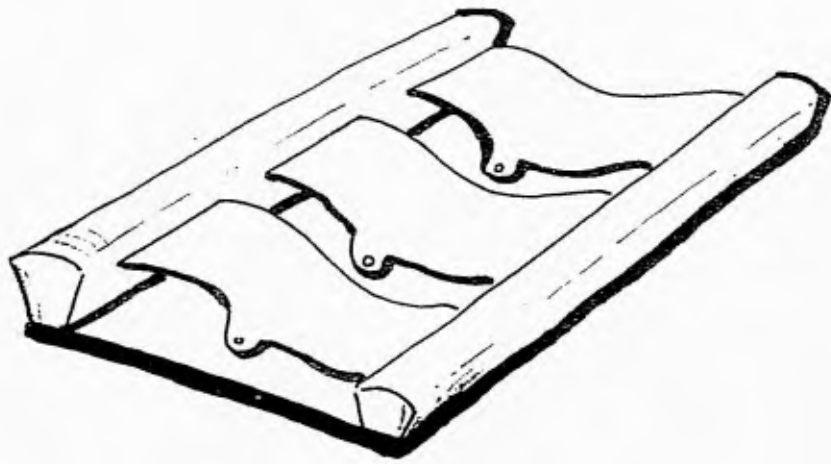
Secciones de Tapa.



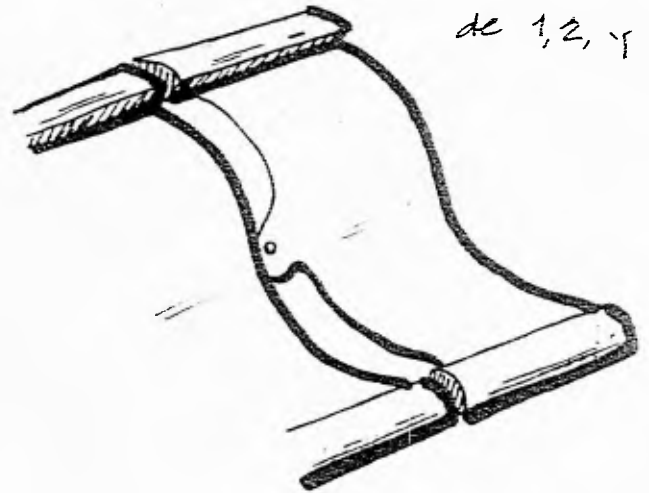
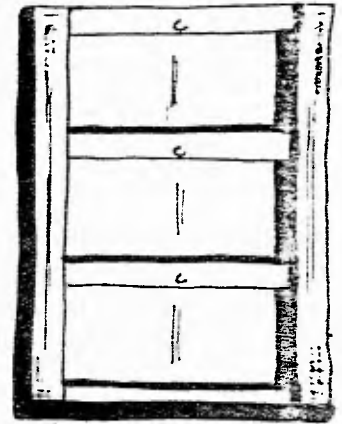
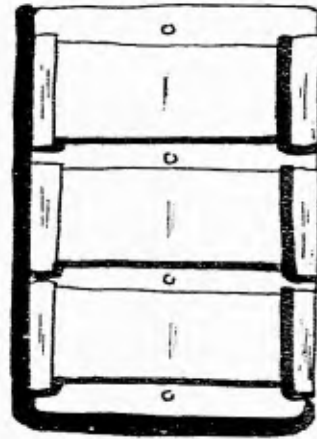
Principio del Mecanismo



CONCEPTO FINAL

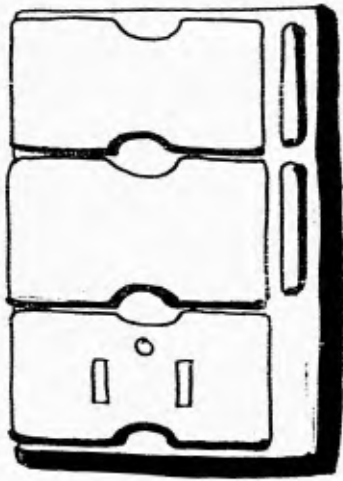


soporte y placa
en la misma pieza.

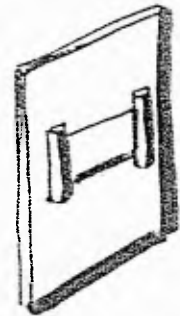
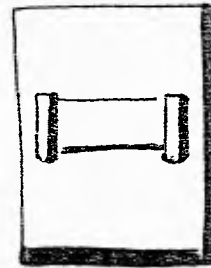
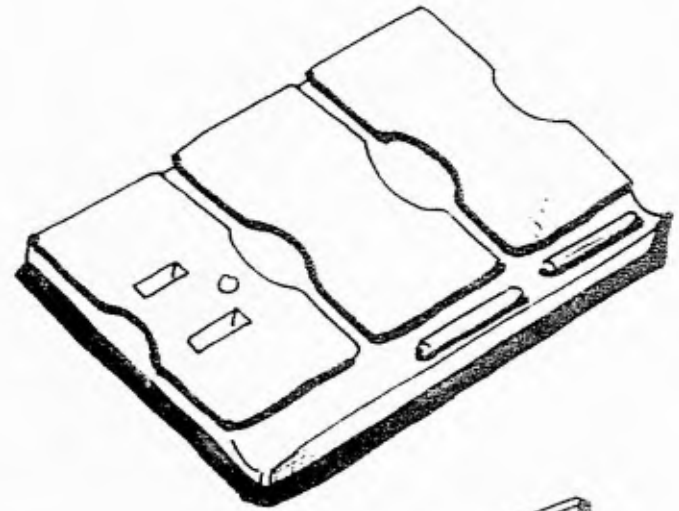
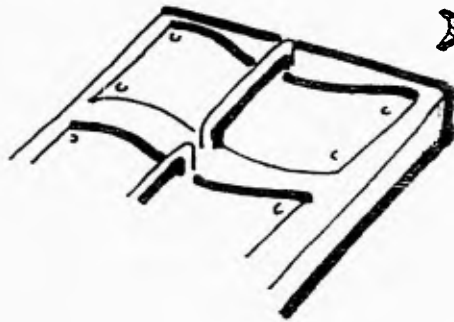


modularidad
de 1, 2, y 3.

SEGUNDO CONCEPTO FORMAL

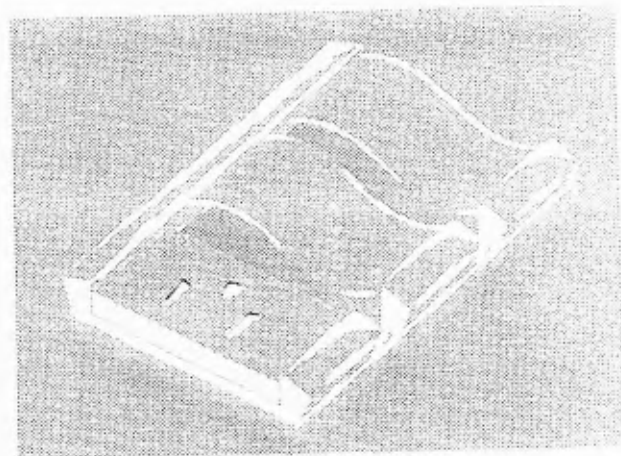


Ideas de
Sujeción de
teclas



Ideas de
Modulación





INNOVACION
MATERIALES
PROCESOS

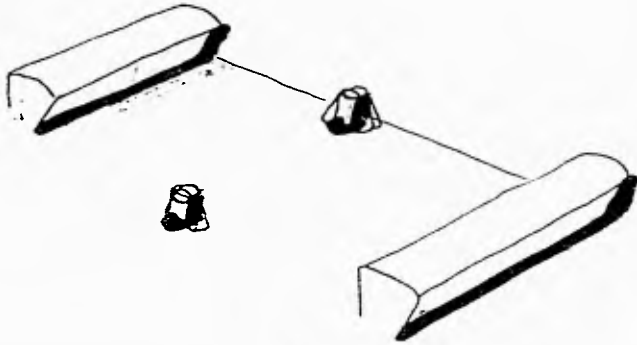
INNOVACION TECNOLOGICA

Durante el proceso de diseño se generaron múltiples alternativas, hasta concluir en una aportación tecnológica que finalmente dió resultados positivos.

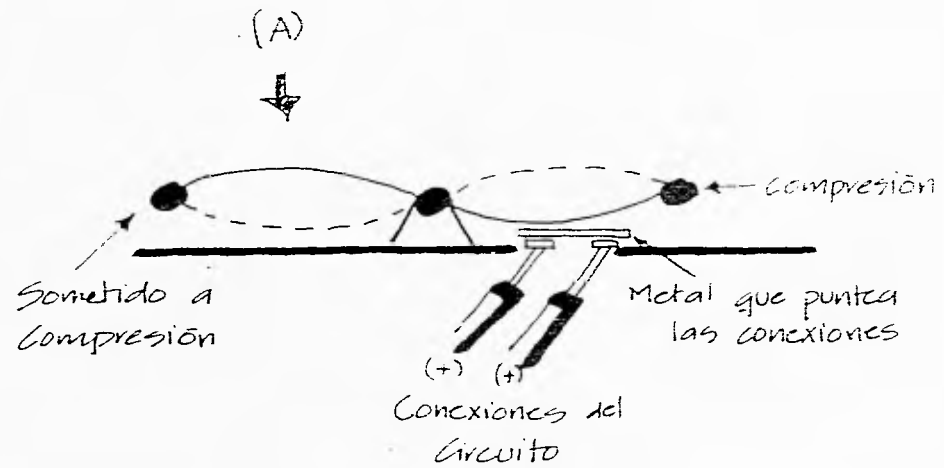
La innovación tecnológica consiste en un mecanismo para conectar o desconectar la corriente eléctrica en un circuito de corriente alterna mediante un principio mecánico y la aplicación de las propiedades de una lámina de bronce fosforado que se encuentra sometida a compresión y un eje que permite que la lámina se deforme en dos curvas inversas; y que mediante la presión con los dedos de la mano, se permite invertir las curvas. El metal al estar fosforado no permite que la deformación se conserve al aplicarle fuerza, y trata de regresar a su forma, pero con las curvas invertidas.

El objeto de esta innovación es el suprimir el exceso de piezas que convencionalmente contienen estos dispositivos, haciéndolo de manera más sencilla y económica en su proceso de producción.

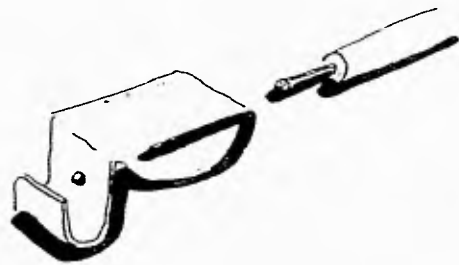
El mecanismo se incorpora a un marco o carcasa del apagador mediante unas ranuras con el objeto de no permitir la salida del mecanismo (fig.1) que consta de una lámina de bronce fosforado (fig.2). Los ejes de metal se incorporan a unos agujeros provistos en el marco del apagador, posteriormente se incorporan a la placa soporte de plástico inyectado la cual sostiene elementos descritos en la figura 3 que permiten la sujeción de los cables conductores de energía eléctrica y el puenteo de la conexión mediante una placa contactora del mismo material.



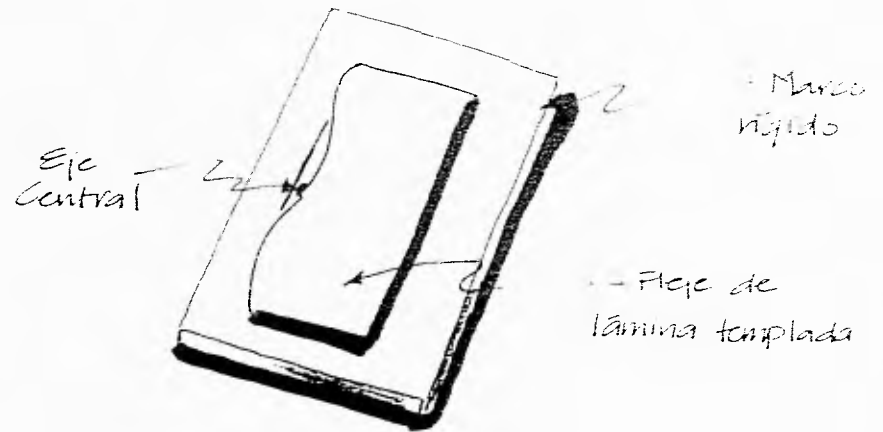
(Fig 1)



(Fig. 2)



(Fig. 3)



MATERIALES

Se ha mencionado con anterioridad que los materiales empleados en este tipo de productos son muy variados, encontramos, por una parte, en las tapas, materiales como: plástico, metal, cerámica, vidrio o madera; sin embargo, se observa que cada uno presenta características favorables o desfavorables.

Los contactos y apagadores eléctricos requieren de materiales aislantes que eviten la pérdida de flujo eléctrico y el riesgo de producir descargas eléctricas sobre los usuarios.

Para seleccionar el material adecuado en la tapa del apagador se tomaron en cuenta aspectos como aislamiento eléctrico, propiedades mecánicas, acabado.

A continuación se describen las características de cada tipo de material:

- Madera.- flamable, no estabilidad dimensional requiere de mantenimiento.
- Vidrio.- frágil, quebradizo, difícil de maquinar
- Cerámica - quebradizo, estilo decorativo particular.
- Metal.-necesita acabado, son fríos o cálidos.
- Plástico.- Variedad de formas, óptimo para producción masiva.

Debido a que los plásticos proporcionan las características más favorables, se empezó a investigar sobre ellos:

Los plásticos son compuestos orgánicos sintéticos (resinas) que mediante la combinación de sus fórmulas químicas se puede llegar a obtener miles de compuestos con características diversas, con un amplio rango de

propiedades, y facilidad de formabilidad, mediante la aplicación de calor y presión.

Para las tapas de los apagadores y contactos eléctricos, así como para el marco de conexión y la base de los contactos se seleccionó el material **Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS)** debido a las características idóneas para el uso establecido.

Este material presenta las siguientes características:

- Buena combinación de propiedades mecánicas
- Buena resistencia química
- Aceptable resistencia al calor
- Buena resistencia al impacto
- Buena estabilidad dimensional
- Entre los plásticos de ingeniería es de los más económicos
- Gran versatilidad para su transformación y acabado
- No tóxico.

Es un material con excelente balance en sus propiedades mecánicas ya que sus respuestas a la

tensión, flexión y dureza son muy buenas considerando su ligereza.

Este material debe su nombre a que es producido por la combinación de tres monómeros que son Acrilonitrilo, Butadieno, Estireno y que forman el llamado "triángulo del ABS" cada uno de ellos contribuye con sus características:

El ACRILONITRILLO es el responsable de sus resistencias químicas, al ambiente y al envejecimiento.

El BUTADIENO aporta su capacidad de absorción al impacto y conservar buenas propiedades mecánicas a bajas temperaturas.

El MONOMERO DE ESTIRENO facilita su transformación, da buena apariencia y brillo.

La pigmentación del ABS en negro provee de mayor resistencia a la intemperie, presenta gran facilidad de transformación al ser inyectado.

Para su transformación el ABS se encuentra en el mercado como pellet, con su natural color marfil o en una gran variedad de colores.

En México existe Industrias Resistol S.A. como fabricante del ABS, en el mundo tenemos a Bayer y Borg Warner Chemicals.

Por otra parte el material indicado para el funcionamiento del mecanismo del apagador es el bronce fosforado por su característica de no deformación dimensional.

El bronce fosforado, es decir el cobre con un contenido del 0.2 al 0.4 por 100 de fósforo es suficiente para proporcionar las características físicas en el mecanismo interruptor, con resistencia física moderada y gran tenacidad, siendo su precio menor que el de otros materiales. Este material se utiliza ampliamente en muchas aplicaciones industriales debido a su gran conductividad térmica y eléctrica, su buena resistencia a la corrosión en una amplia gama de circunstancias de operación, y su facilidad de fabricación y obtención.

El calibre de la lámina se estableció en 0.01 mm, con la finalidad de hacer más suave el movimiento y evitar el uso de mucha fuerza para accionarlo.

Finalmente los conectores se plantean en bronce fosforado, por sus excelentes características conductoras de electricidad, su alta maleabilidad y bajo costo.

PROCESOS

Para las tres principales piezas de esta línea (tapa, soporte, contacto) se escogió el proceso de inyección por la razón de que nos referimos a producción masiva, ahorrando por gran volumen, al amortizar los altos costos de maquinaria y herramental.

El ABS se amolda a las formas específicas de los moldes cuando se calienta y se inyecta tomando su forma final sólida al enfriarse.

Se seleccionó el material de bronce fosforado por sus excelentes características de operación.

Se utilizó este proceso por la razón de que es el material idóneo para que funcione el mecanismo. Su precio por gran volumen no representa mucho y su maquinado es sencillo.

CUADRO DE PIEZAS

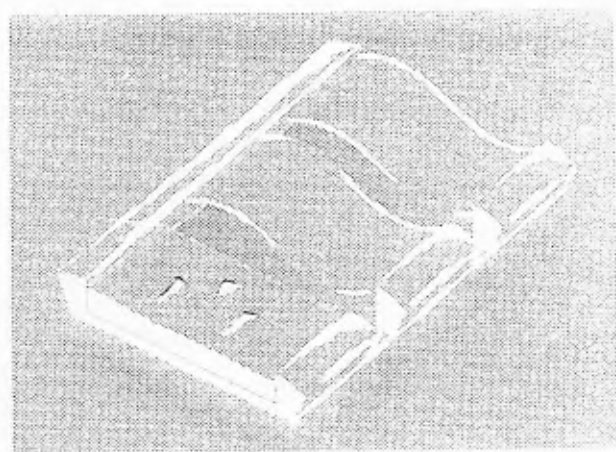
No	Cant	Nombre	Materia	Proceso
101	1	Placa soporte	ABS	inyección
102	1	contacto	ABS	inyección
103	3	tapa fosforesc	polietileno	inyección
201	1	apagador	Bronce fosforado	maquinado
202	6	conector	Bronce fosforado	maquinado
203	2	contactor	Bronce fosforado	troquelado
204	1	conec a tierra	Bronce fosforado	troquelado

Es importante comentar que de la pieza 101, placa soporte, existen cuatro tipos, placa siega, placa de uno, dos y tres módulos. De las demás piezas existe sólo un tipo.

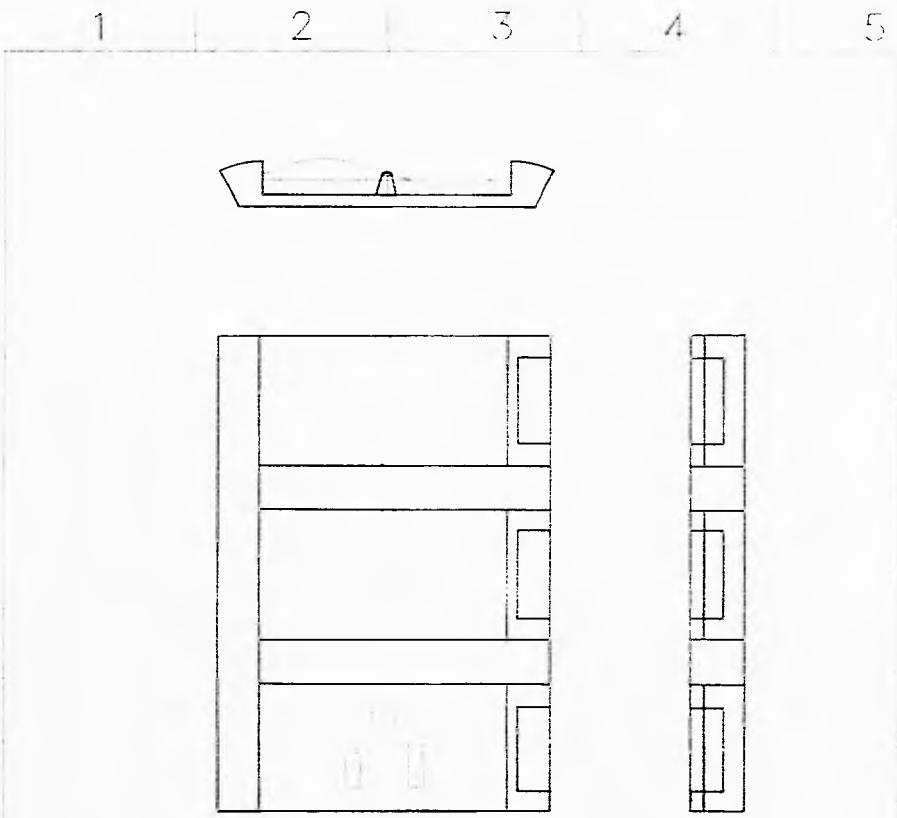
Las piezas 101, 102 y 103 se mandaran a maquilar con el fin de hacer más rentable el proyecto

PARTES

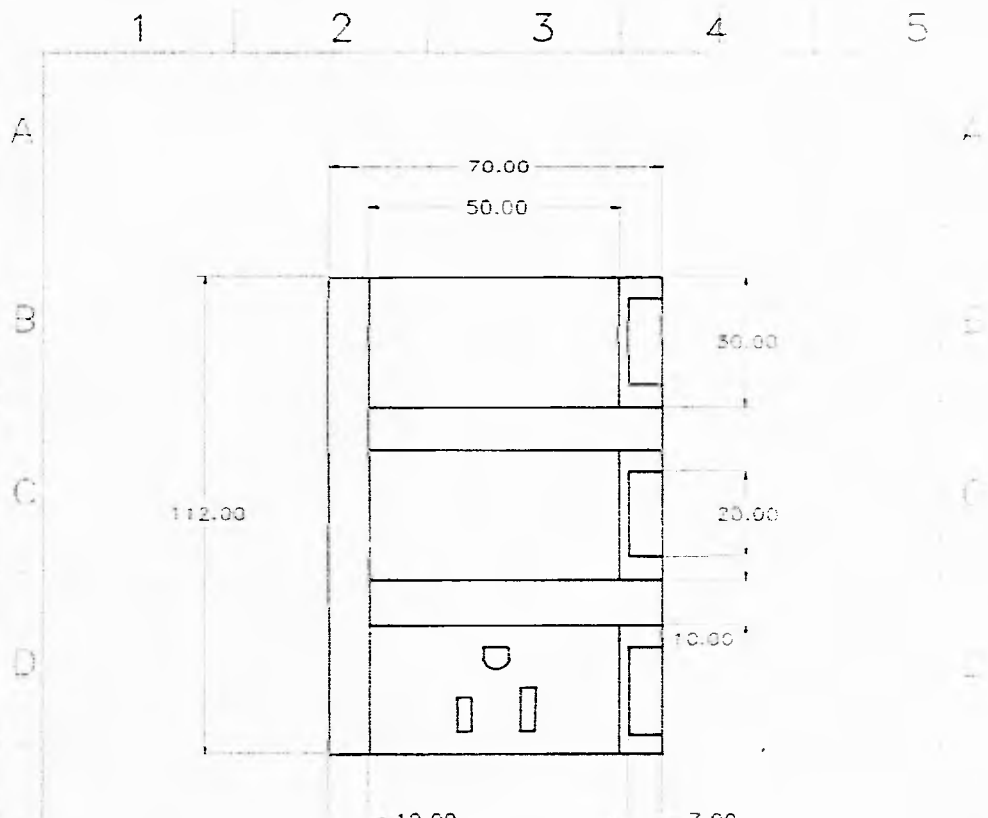
- A) Tornillo de $3/32\phi \times 5/8$ (dos por módulo)
- B) Varilla de fierro de $1/16$.



PLANOS

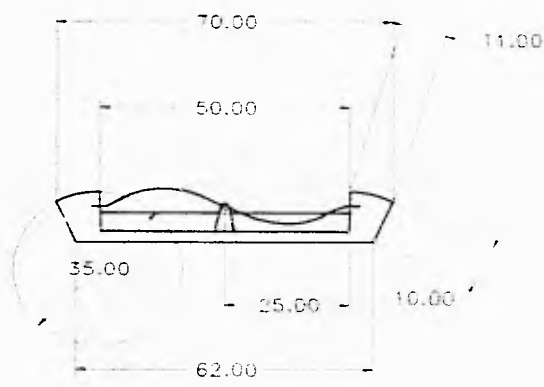


Diaz Sanchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escala 1:1
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	+
Plano general de vistas		Cotas mm.	1



Diaz Sanchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escala 1:1
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	+
VISTA FRONTAL		Cotas mm.	2

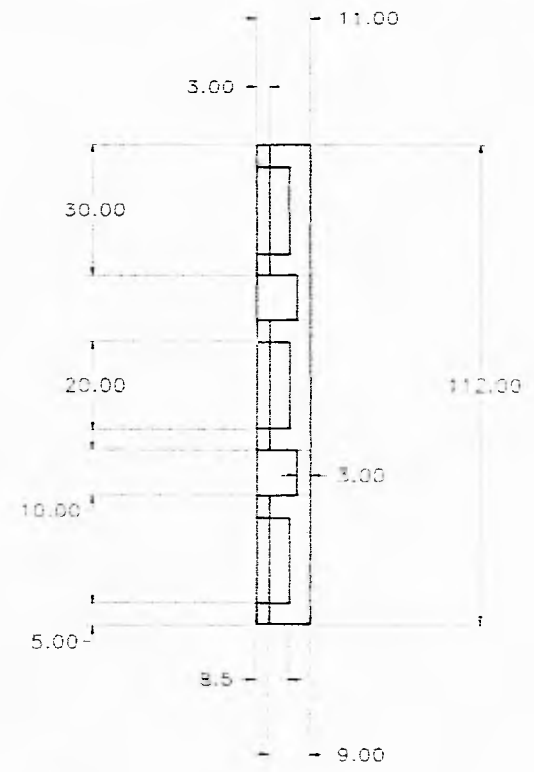
1 2 3 4 5



Díaz Sánchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escala 1:1
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	+/-
VISTA SUPERIOR		Cotas mm.	3

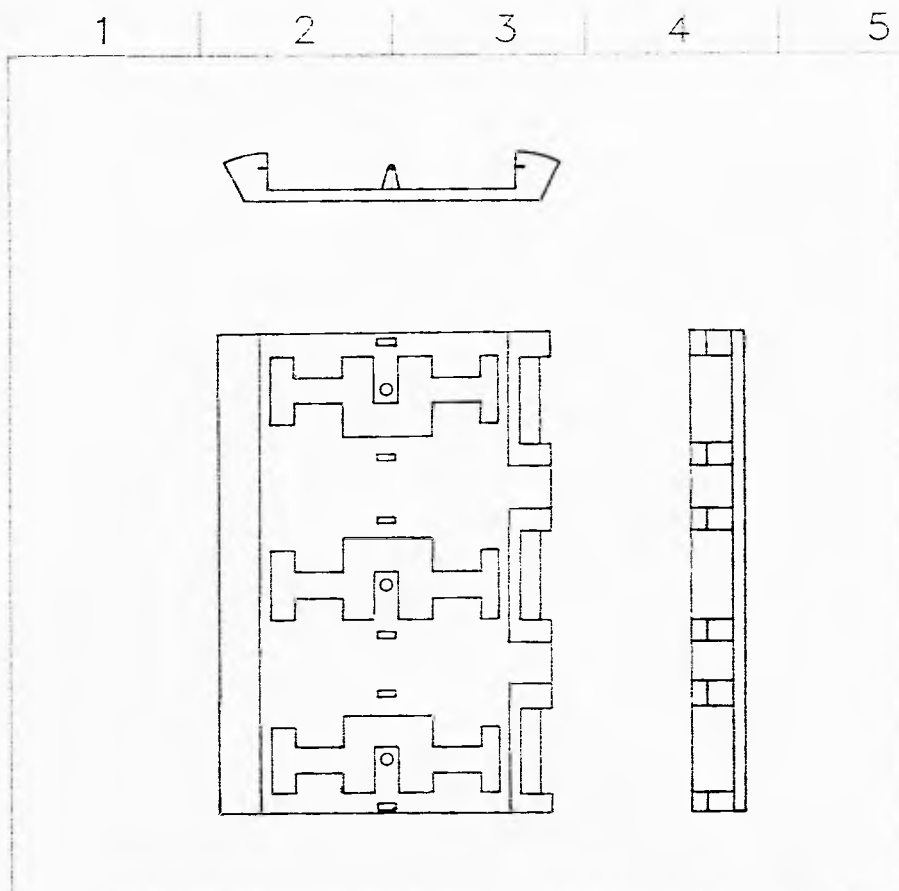
1 2 3 4 5

A B C D E F

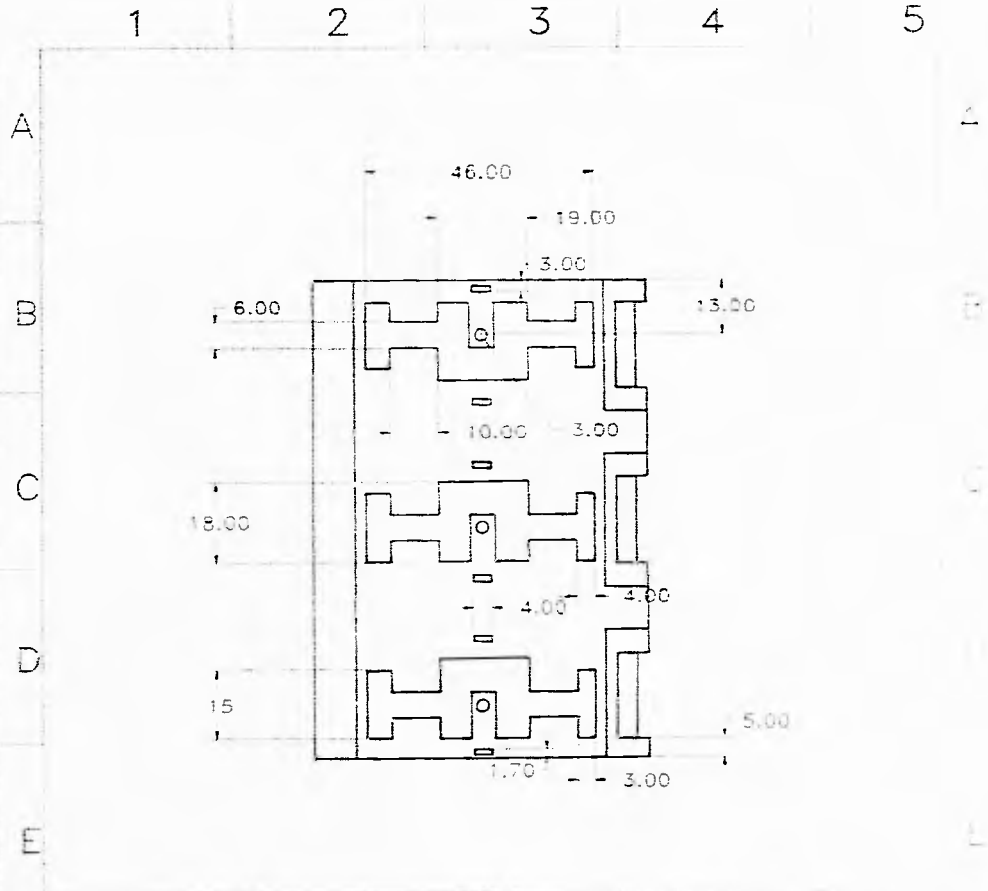


A B C D E F

Díaz Sánchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escala 1:1
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	+/-
VISTA LATERAL		Cotas mm.	4

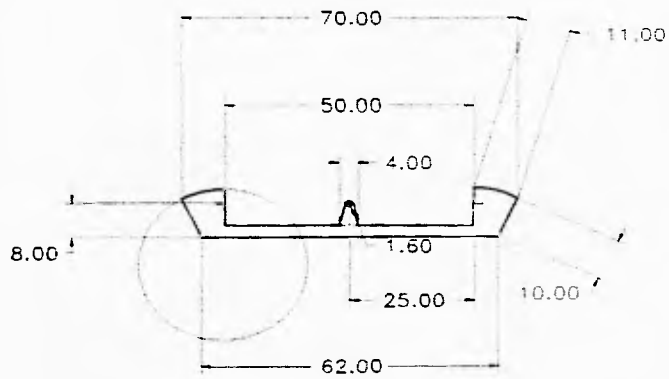


Díaz Sanchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escala 1:1
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	+
Plano por pieza	PLACA SOPORTE (VISTAS GENERALES)	Cotas mm.	5



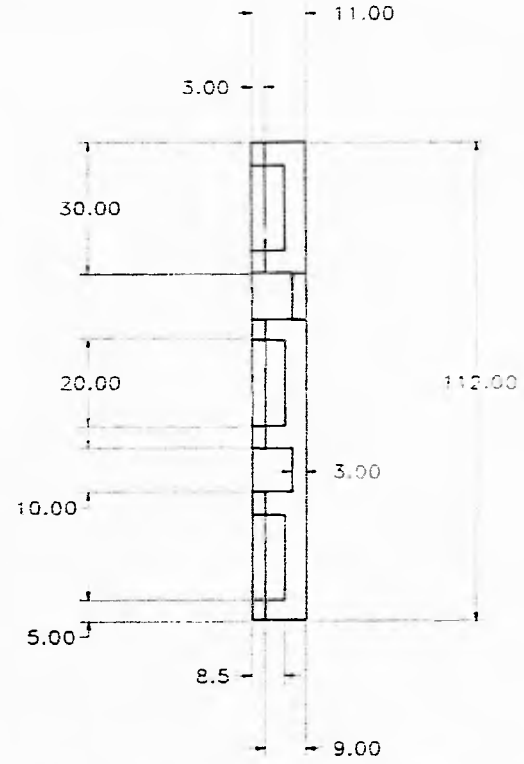
Díaz Sanchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escala 1:1
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	+
Plano por pieza	PLACA SOPORTE VISTA FRONTAL	Cotas mm.	6

1 2 3 4 5

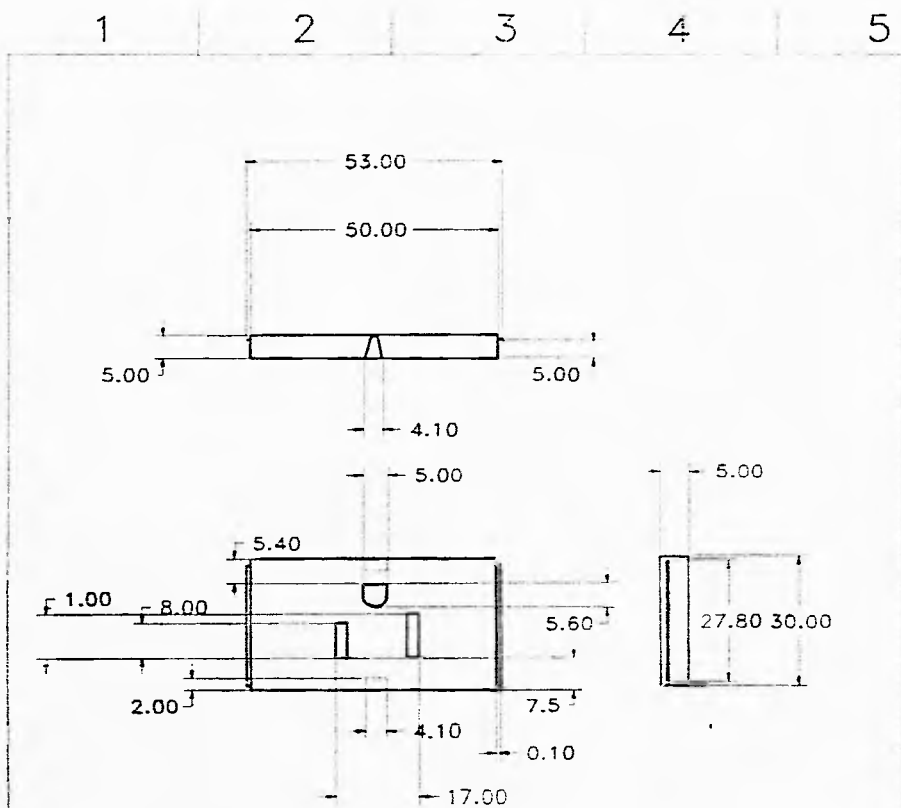


Díaz Sanchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escala 1:1
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	
Plano por pieza	PLACA SOPORTE	VISTA SUPERIOR	Cotas mm. 7

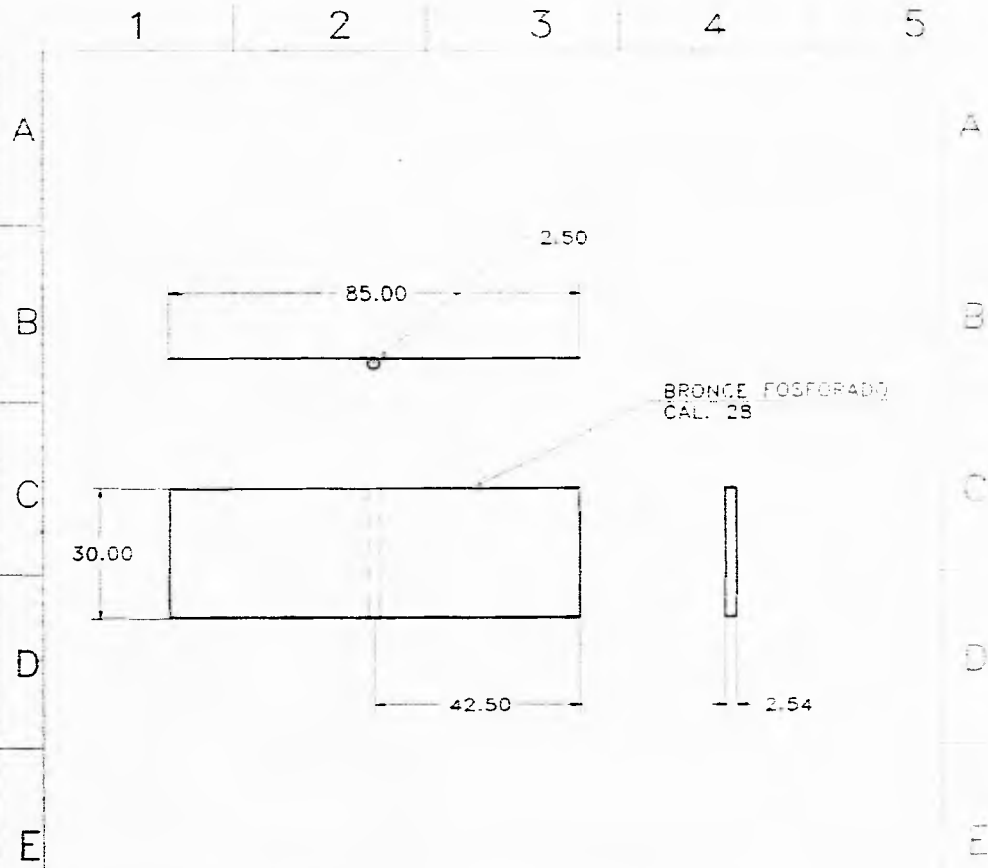
1 2 3 4 5



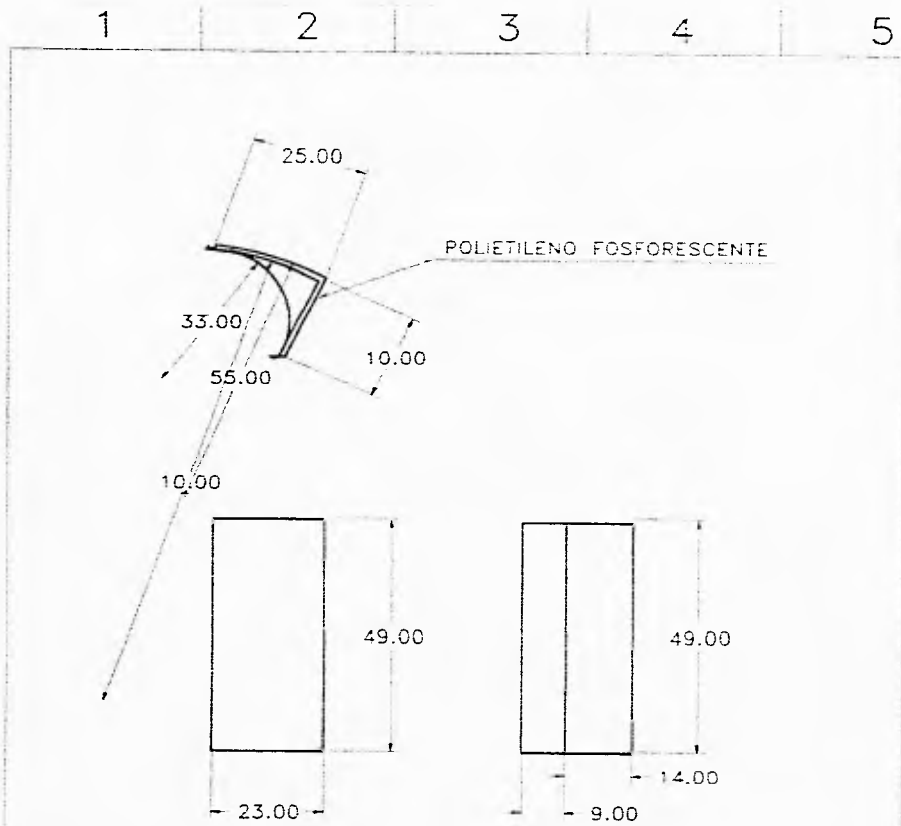
A			
B			
C			
D			
E			
F	Díaz Sanchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996
	LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4
	Plano por pieza	PLACA SOPORTE	VISTA LATERAL
		Cotas mm.	8



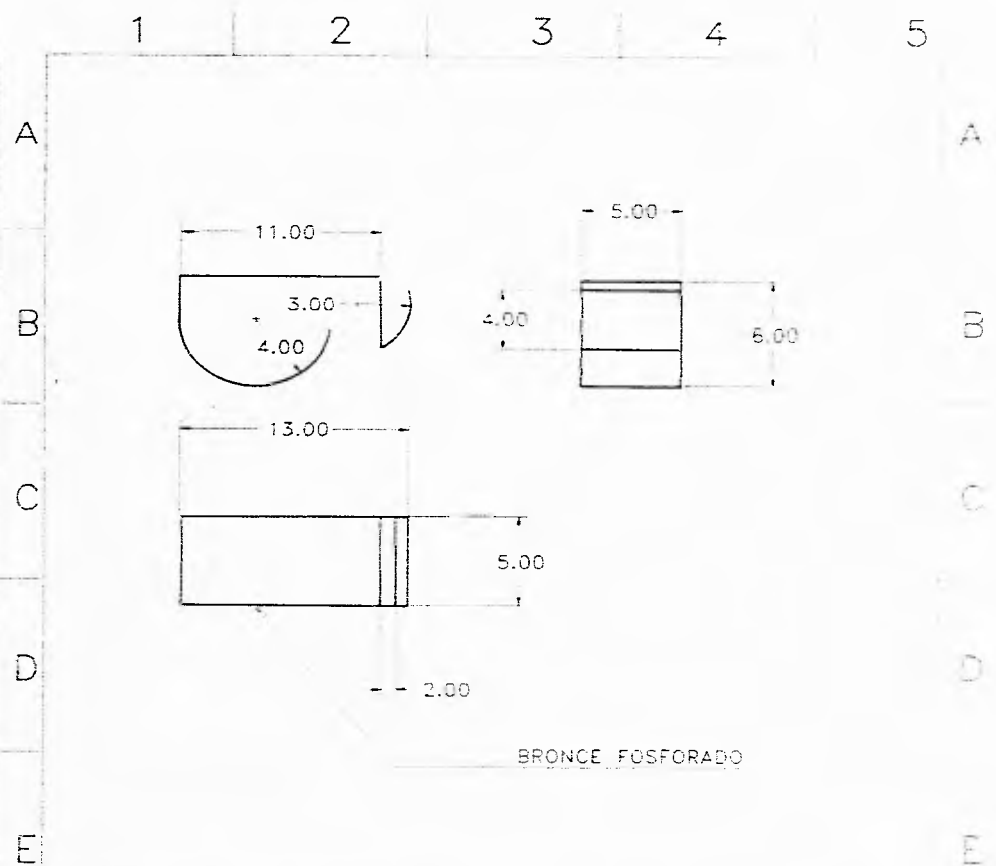
Díaz Sanchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escala 1:1
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	
Plano por pieza	CONTACTO	VISTAS GENERALES	Cotas mm. 9



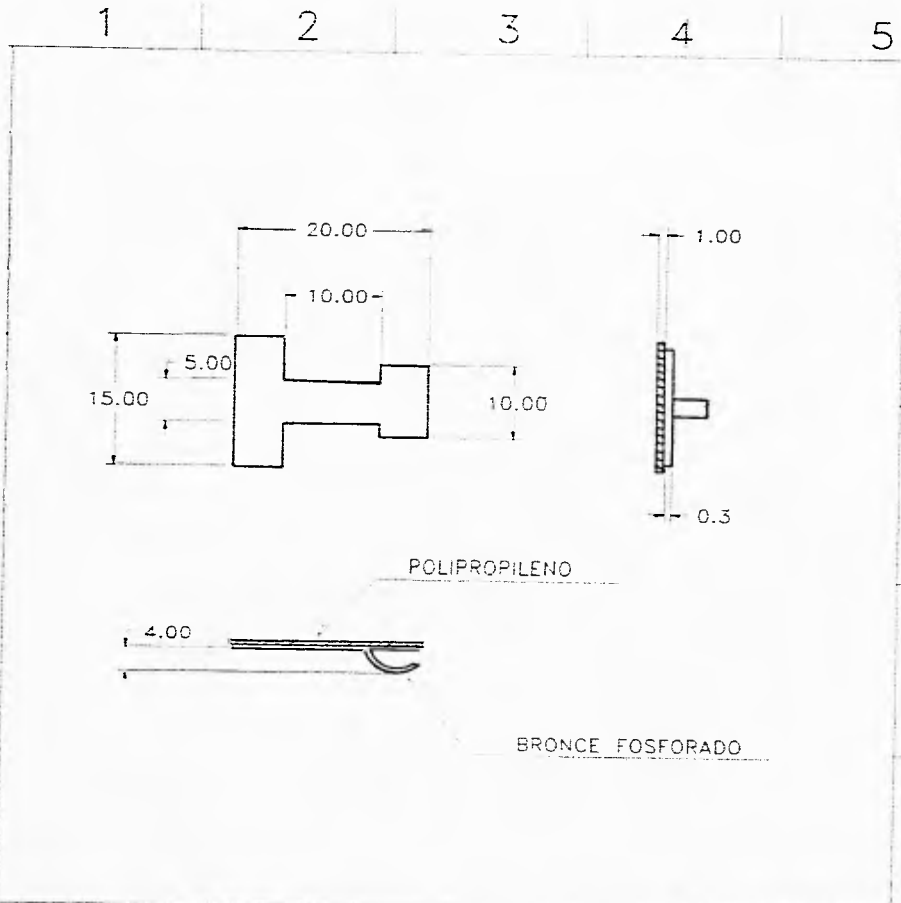
Díaz Sanchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escala 1:1
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	
Plano por pieza	APAGADOR	VISTAS GENERALES	Cotas mm. 10



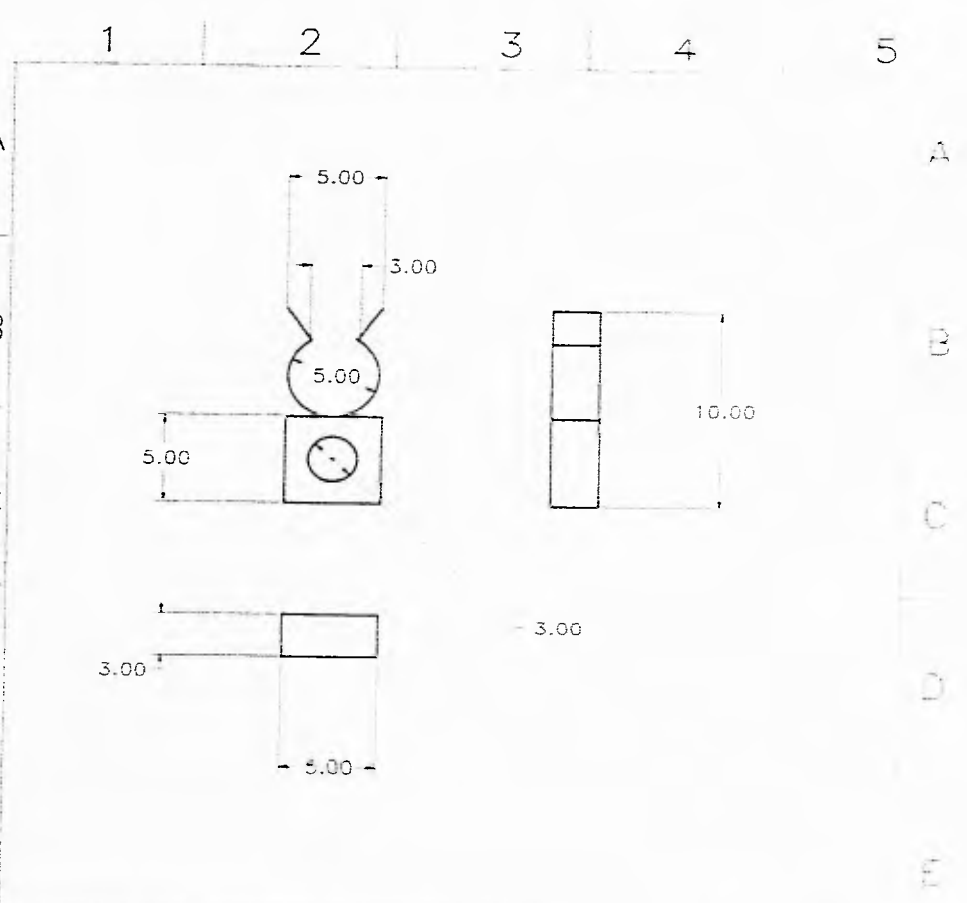
Diaz Sanchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escala 2:1
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	+
Plano por pieza TAPA FOSFORESCENTE VISTAS GRALES.		Cotas mm.	11



Diaz Sanchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escala 4:1
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	+
Plano por pieza CONECTOR VISTAS GENERALES		Cotas mm.	12

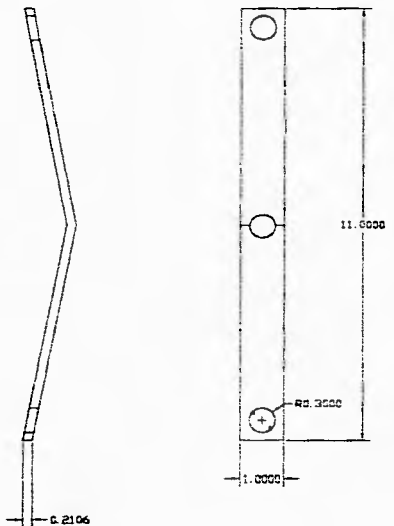


Díaz Sanchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escala 2:1
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	+
Plano por pieza	CONTACTOR	VISTAS GENERALES	Cotas mm. 13



Díaz Sanchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escala 4:1
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	+
Plano por pieza	CONECTOR A TIERRA	VISTAS G.	Cotas mm. 14

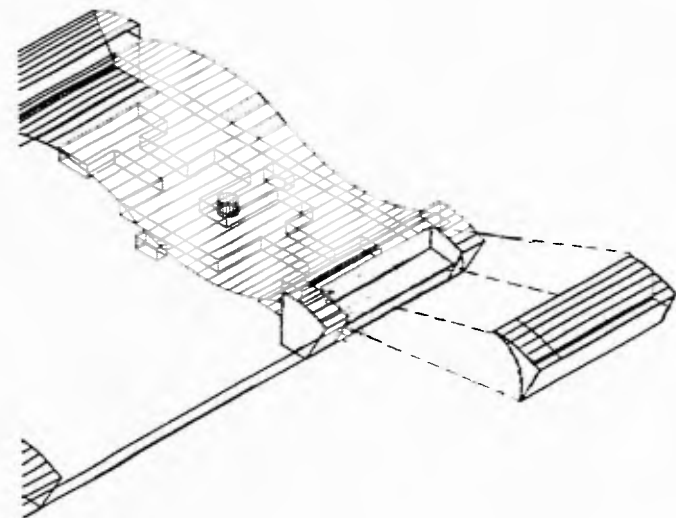
1 | 2 | 3 | 4 | 5



A
B
C
D
E

Díaz Sanchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escala: sin
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	
SUJETADOR PARA PLACA DE UN MODULO		Cotas: cm.	15

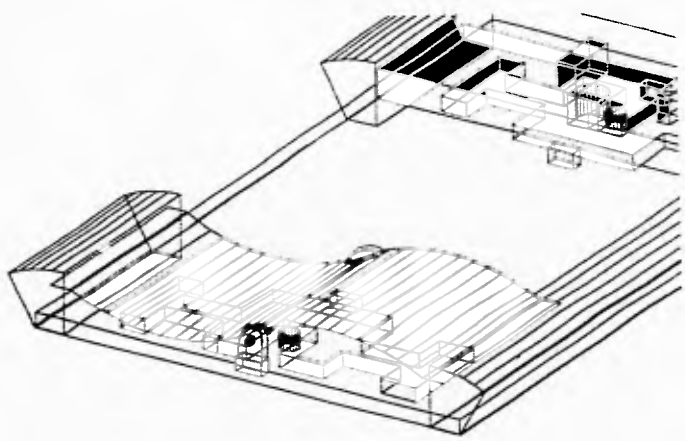
1 | 2 | 3 | 4 | 5



A
B
C
D
E
F

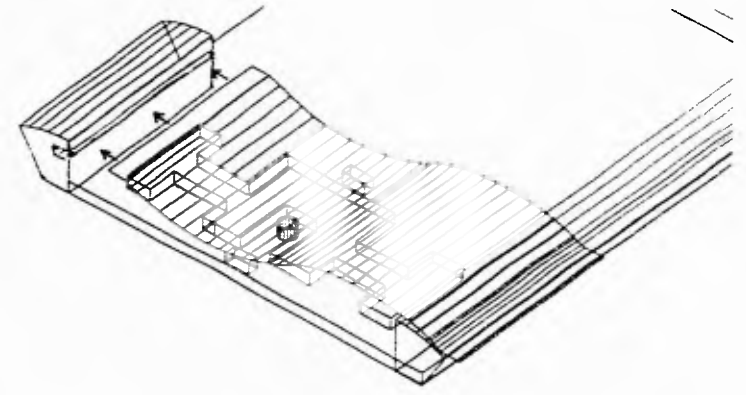
Díaz Sanchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escala: sin
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	
DETALLE DE ELEMENTO FOSFORESCENTE		Cotas: mm.	6

1 | 2 | 3 | 4 | 5



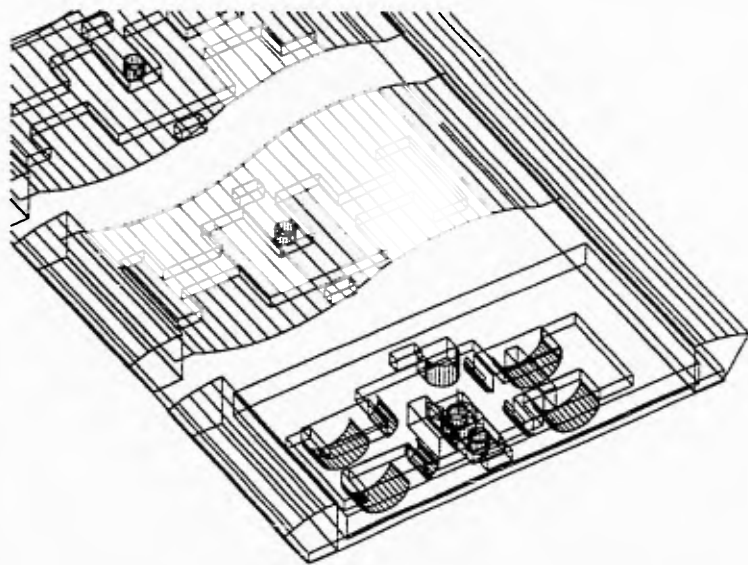
Diaz Sanchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escala: sin
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	
DETALLE DE SUJECION DEL APAGADOR		Cotas: mm.	17

1 | 2 | 3 | 4 | 5



Diaz Sanchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escala: sin
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	
DETALLE DE ENSAMBLE DE TECLA		Cotas: mm.	18

1 | 2 | 3 | 4 | 5



A
B
C
D
E

Díaz Sánchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escola: sin
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	
DETALLE DE CONEXIONES DEL CONTACTO		Cotas: mm.	19

1 | 2 | 3 | 4 | 5



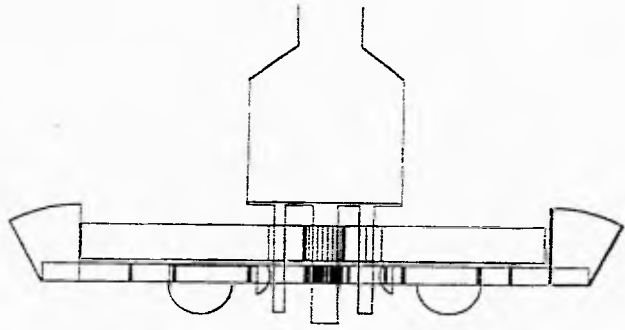
A
B
C
D
E

Díaz Sánchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escola: sin
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	
CORTE (OPERACION DEL APAGADOR)		Cotas: mm.	20

F

F

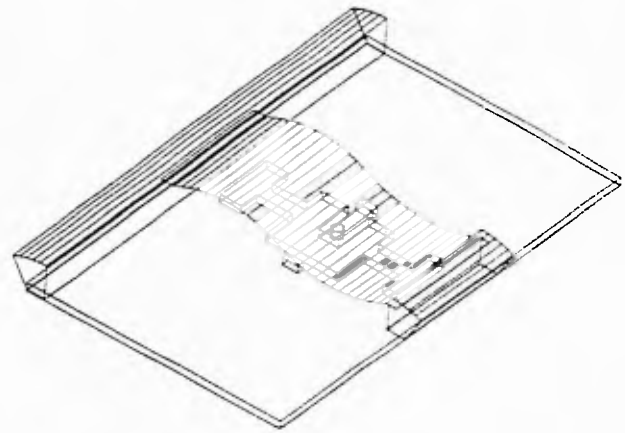
1 | 2 | 3 | 4 | 5



A
B
C
D
E

Diaz Sanchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escala: sin
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	
CORTE (CONTACTO CON CLAVIJA)		Cotas: mm.	21

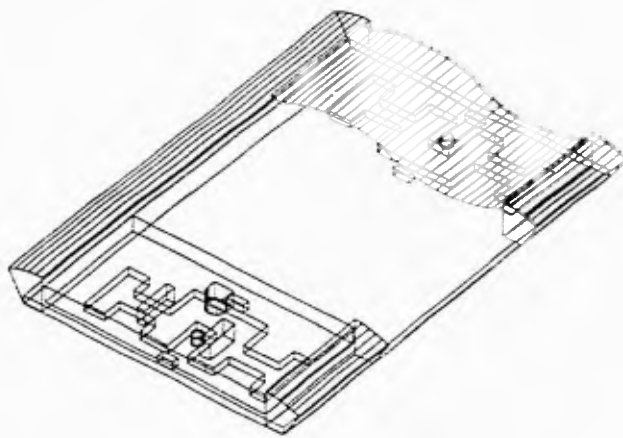
1 | 2 | 3 | 4 | 5



A
B
C
D
E

Diaz Sanchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escala: sin
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	
ISOMETRICO (UN MODULO)		Cotas: mm.	22

1 2 3 4 5



A

B

C

D

E

F

Diaz Sanchez Juan Manuel

CIDI-UNAM

JUNIO 1996

Escala: sin

LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS

A4

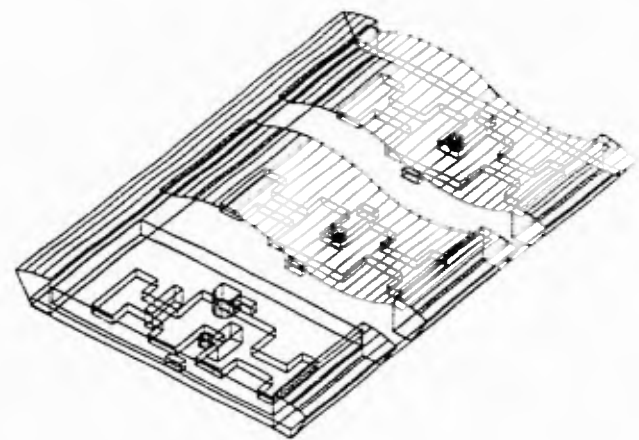


ISOMETRICO (DOS MODULOS)

Cotas: mm.

23

1 2 3 4 5



A

B

C

D

E

F

Diaz Sanchez Juan Manuel

CIDI-UNAM

JUNIO 1996

Escala: sin

LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS

A4

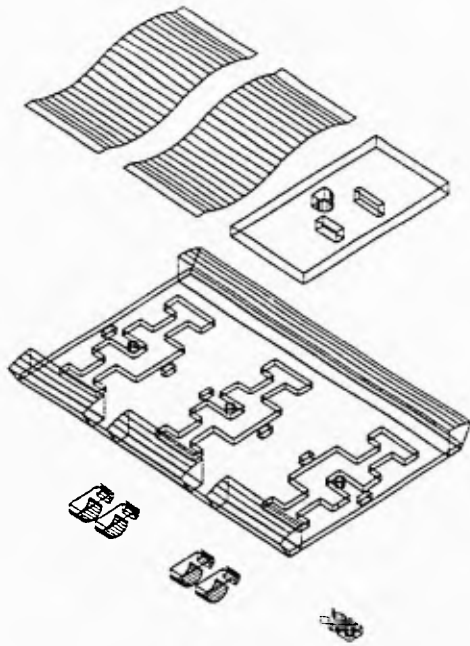


ISOMETRICO (TRES MODULOS)

Cotas: mm.

24

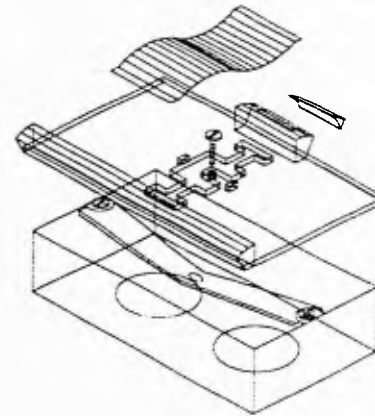
1 | 2 | 3 | 4 | 5



A
B
C
D
E

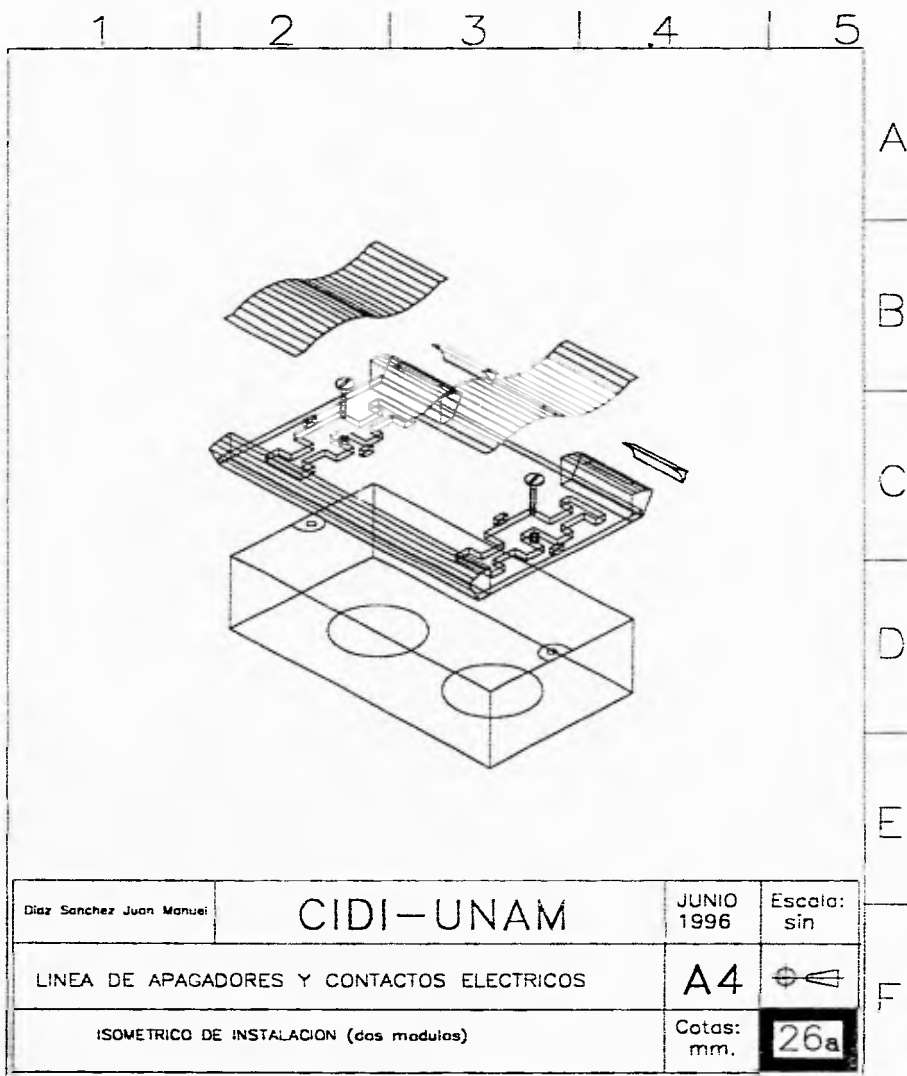
Díaz Sanchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escala: sin
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	
DESPIECE		Cotas: mm.	25


1 | 2 | 3 | 4 | 5



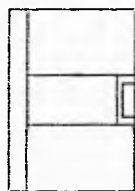
A
B
C
D
E

Díaz Sanchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escala: sin
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	
ISOMETRICO DE INSTALACION (un módulo)		Cotas: mm.	26

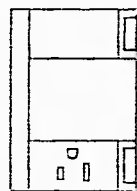


Díaz Sanchez Juan Manuel	CIDI-UNAM	JUNIO 1996	Escala: sin
LINEA DE APAGADORES Y CONTACTOS ELECTRICOS		A4	
ISOMETRICO DE INSTALACION (dos modulos)		Cotas: mm.	26a

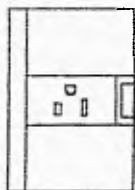
MODULOS DE LA LINEA



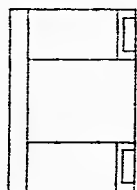
APAGADOR
SENCILLO



1 APAGADOR
1 CONTACTO



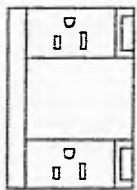
CONTACTO



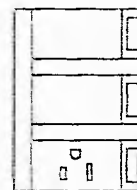
2 APAGADORES



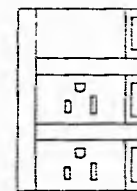
TAPA CIEGA



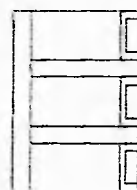
2 CONTACTOS



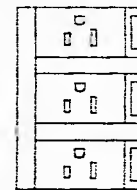
2 APAGADORES
1 CONTACTO



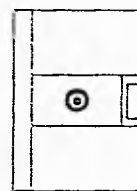
2 CONTACTOS
1 APAGADOR



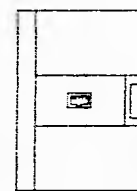
3 APAGADORES



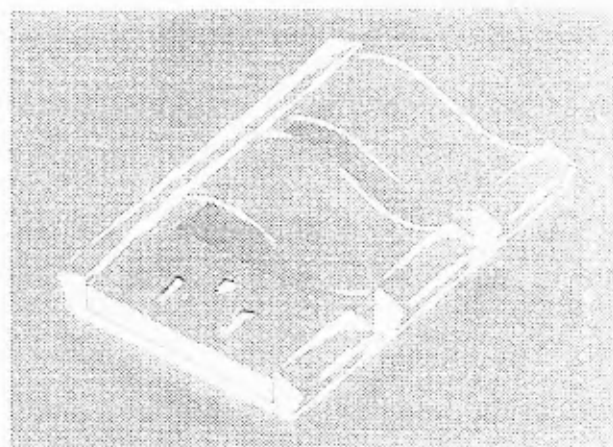
3 CONTACTOS



ANTENA DE
TELEVISION



BAJERA DE
TELEFONO



COSTOS

A continuación se presenta la posible rentabilidad de un negocio en base a la producción de la línea de apagadores y contactos eléctricos, analizando los costos de producción, la inversión necesaria y el punto de equilibrio, a fecha, **Junio de 1996**. Se propone comenzar con una producción de 1 000 piezas al mes, esto es, una producción anual de 12 000 piezas con un aumento del 5% anual.

COSTO DE MAQUILA

	Costo x pza	unidades	
Placa soporte	\$0.80	1000	\$800
Contacto	\$0.50	500	\$250
Tapa fosforescente	\$0.70	3000	\$2100
Aislante contactor	\$0.30	750	\$225
		TOTAL	\$3375

COSTO DE MATERIA PRIMA

ABS	0.03Kg x 1000u x \$20kg	\$600
Bronce fosforado	0.01Kg. x 500u x \$60	\$300
Polietileno	0.01Kg x 3000u x \$8	\$240
Tornillos	2000 piezas x \$0.10	\$200
Empaque	1000 piezas x \$0.20	\$200
	TOTAL	\$1540

INVERSION INICIAL

1 Troquel	\$25 000.00
Moldes de inyección	\$ 60 000.00
Mobiliario	\$ 1 000.00
Herramientas	\$ 1 000.00
TOTAL	\$87 000.00*

* Para amortizar en 10 años (\$725.00 mensual)

GASTOS FIJOS

SUELDOS		
1 Jefe de taller	\$2 500.00	
1 Secretaria	\$1 800.00	
G. Contabilidad	\$ 500.00	
2 Obreros*	\$1 716.00	\$6 516.00
OTROS		
Luz	\$110.00	
Agua	\$ 50.00	
Teléfono	\$150.00	
Renta	\$1 500.00	\$1 810.00
TOTAL		\$8 326.00

*Con 30% de prestaciones sociales.

ANALISIS DE PRECIO

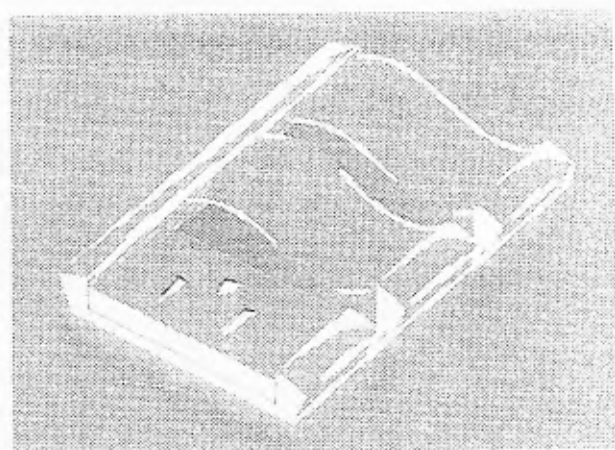
TRABAJOS DE MAQUILA	\$ 3 375.00
MATERIAS PRIMAS	\$ 1 540.00
GASTO FIJO	\$ 8 326.00
AMORTIZACION DE LA INVERSION INICIAL A 10 AÑOS	\$ 725.00
	<hr/>
	\$ 13 966.00

COSTO BRUTO POR UNIDAD	\$13.96
50% DE UTILIDAD	\$ 6.98
	<hr/>
	\$20.94

15% IVA \$ 3.14

PRECIO PUBLICO \$24.08

Para tener una empresa rentable es necesario vender 579 módulos; Este número se obtiene a partir de dividir el costo bruto entre el precio de venta al público.



MEMORIA
DESCRIPTIVA

La línea de apagadores y contactos eléctricos ha sido diseñada, con forme a la normatividad mexicana e internacional por lo cual es una línea segura y funcional, proporcionando el confort de distribuir y controlar la energía de una manera práctica y sencilla.

Los dispositivos de conexión son diseñados para realizar un contacto más eficiente con la clavija y para recibir conductores calibre 12 AWG.

En cuanto a las placas soporte y los contactos, se proponen en resina ABS, material termoplástico,

con propiedades antiestáticas y una excelente resistencia a los impactos.

Para facilitar el montaje y reducir el tiempo de instalación, se ha reunido en una sola pieza las funciones de placa y chasis, de esta manera se insertan los módulos directamente en esta placa, sin necesidad de tornillos.

El concepto de modularidad permite realizar instalaciones múltiples con gran sencillez y combinar varias funciones en una sola placa, obteniendo placas de uno, dos y tres módulos.

La versatilidad de la línea permite instalar las placas ya sea en sentido horizontal o vertical, conservando siempre la belleza de su diseño, sin embargo es recomendable que los elementos fosforescentes queden siempre orientados hacia las puertas, los accesos o los lugares donde es más probable que el usuario se aproxime a los dispositivos.

Los dispositivos han sido dimensionados para 15 amperes, 127/220 volts de corriente alterna (baja tensión).

Los contactos cuentan con una conexión a tierra física para protección de los aparatos eléctricos conectados a ellos (Contactos polarizados).

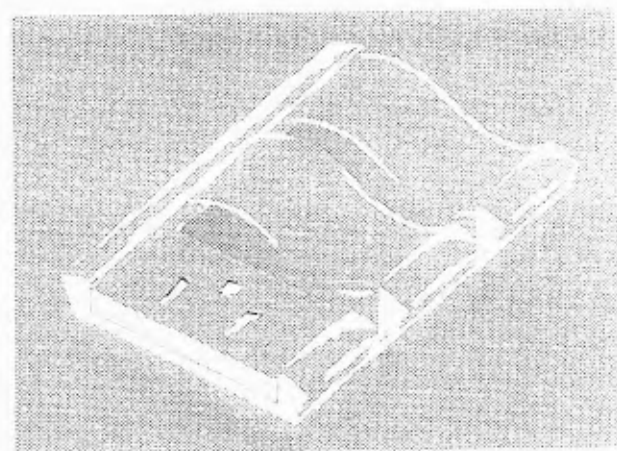
Cuentan con elementos fosforescentes para su percepción en la oscuridad, se instalan en cajas de empotrar standard (Chalupa galvanizada 4" x 2").

Sus dimensiones físicas son de 11.2 x 7 x 1.1cm de espesor. Se puede aplicar una gran variedad de colores y combinaciones en ellos.

Las formas evolucionan, el diseño y la técnica cambian, y así es como se llega a desarrollar el nuevo

mecanismo de operación del apagador eléctrico operando de manera óptima y eficiente.

La línea es resuelta sólo con 10 diferentes piezas.



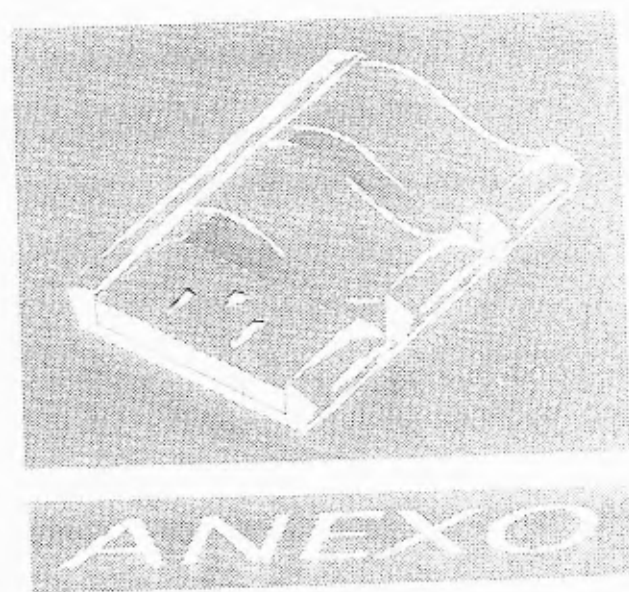
CONCLUSIONES

Actualmente los apagadores y contactos eléctricos nacionales de uso doméstico y comercial cuentan con un diseño antiguo, otros son demasiado costosos o de mala calidad, sin embargo, se encontró una solución innovadora que reúne las características funcionales de estos artículos sin dejar a un lado la estética del producto.

Se propone el diseño de una línea de apagadores y contactos eléctricos modular que garantiza la seguridad y duración, apoyada en la actual normatividad eléctrica, empleando materiales óptimos para su producción, de tal forma que se reducen en gran medida los costos de fabricación,

incorporando una imagen atractiva para el consumidor con el propósito de decorar espacios arquitectónicos, como casas, oficinas u otros, de esta manera brindar comodidad al usuario. El diseño de estos productos tiene énfasis en la interacción ergonómica con el usuario, de ahí que las teclas son grandes y cómodas. Son productos nacionales de alta calidad para exportación.

Se plantea la distribución de estos artículos en tiendas de iluminación, de partes eléctricas, de autoservicio y de artículos para el hogar, teniendo un mercado garantizado por la constante demanda de estos productos.



Cuadro No. 1.- CREACION DE EMPRESAS POR TIPO DE ACTIVIDAD

ACTIVIDAD	1930-1940	1940-1950	1950-1960	1960-1970	1970-1980	1980-1990
ACUMULADORES, PILAS Y BATERIAS	X	X	X	X	X	X
TRANSFORMADORES		X	X	X	X	X
CONDUCTORES	X	X	X	X	X	X
MATERIALES Y ACCESORIOS		X	X	X	X	X
TABLEROS		X	X	X	X	X
ELEVADORES Y MONTACARGAS		X	X		X	
MAQUINAS SOLDADORAS		X	X	X	X	X
INSTRUMENTOS DE MEDICION		X	X	X	X	X
ELECTRODOMESTICOS		X	X	X	X	X
MOTORES Y GENERADORES		X	X	X	X	X
LUMINARIAS	X		X	X		
SERVICIOS ESPECIALIZADOS			X	X	X	X
SISTEMAS			X	X	X	X

En este cuadro observamos las subramas del sector eléctrico y los periodos en que se registra creación de empresas por cada una.

ARTICULOS Y NORMAS ELECTRICAS

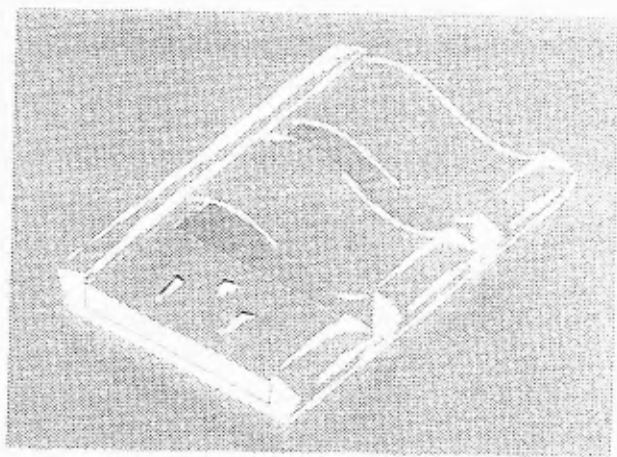
NOM-001-SEMP-1994

- Art.380-9.- Las tapas de los interruptores deben de estar provistos de material no conductor e incombustible. Las tapas metalicas, deben ser de metal ferroso con un espesor no menor de 0.8mm.

- Art.380-14.- Los interruptores deben usarse dentro de su capacidad para los que estan hechos.
- Art.380-14-b-2-c.- Los interruptores de resorte con capacidad de 20amp. o menos, conectados directamente a conductores de aluminio se definen y se marcan con las siglas Co/ALR.
- Art.410-56.- Los receptáculos y contactos para la conección de aparos portátiles deben ser de una capacidad nominal no menor de 15amp., 125volt., y no mayor de 15amp., 250volts. Los receptáculos deben ser de un tipo que no permita usarlos como porta-lámparas.
- Art.410-56-e Posición de los receptáculos.- tras su instalación, las caras de los receptáculos deben coincidir conforme a proyecto con la protección de material aislante de las tapas y deben proyectarse a un mínimo de 0.381mm desde el paño de las tapas. Las tapas deben instalarse de tal manera

que, cubran completamente las aperturas del registro y asiente contra la superficie de montaje. Los receptáculos montados sobre cajas embutidas más allá de la superficie de las paredes, deben instalarse de tal manera que mediante los dispositivos adecuados se retengan firmemente al paño de la tapa y red. Los receptáculos montados en cajas que estén enpañadas con la superficie de la pared o sobresalgan, deben instalarse de tal manera que su soporte aislante esté contra la caja o extensión de la caja correspondiente.

- Art.410-58-a.- Los receptáculos deben contar con un polo fijo para conexión a tierra, adicionalmente a los polos para conexión al circuito.



BIBLIOGRAFIA

Alvarez, José, ENCICLOPEDIA DE MEXICO, tomo III,
México, Enciclopedia de México, 1977
(4a.edición, 1978).

BANCOMEXT, MANUFACTURAS ELECTRICAS, serie Análisis
de Competitividad, septiembre de 1994.

CANAME, MONOGRAFIA ECONOMICA DEL SECTOR DE
MANUFACTURAS ELECTRICAS, 1991.

CANAME, INFORMES, Gerencia de comercio exterior y
estudios.

Eco, Umberto, COMO SE HACE UNA TESIS, edit. Gedisa.
1994.

INEGI, EL SECTOR ELECTRICO EN MEXICO, 1994.

Jeans, James, HISTORIA DE LA FISICA, hasta mediados del
siglo XX, Fondo de Cultura Económica,
colección Breviarios No.84, 1986

Kotler, Philip, MERCADOTECNIA, México, edit. Prentice
Hall, tercera edición, s.f.

McPartland, Joseph y Novak, William J., ELECTRICAL
EQUIPMENT MANUAL, edit. McGraw-Hill, tercera
edición, 1965.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEMP-1994,
Instalaciones Eléctricas.

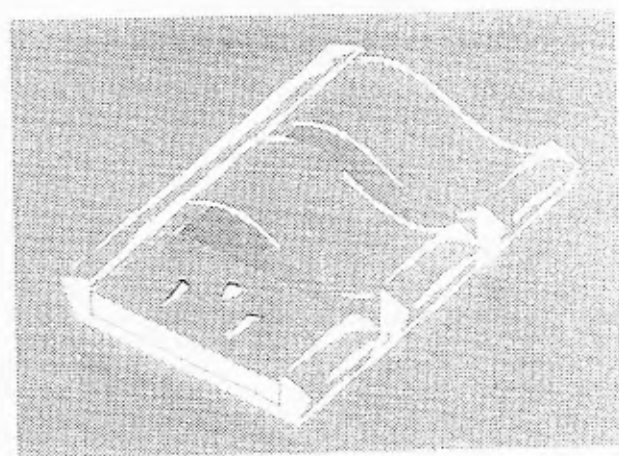
Sanders y McCormick, HUMAN FACTORS IN ENGINEERING AND DESIGN, edit. McGraw Hill, 1993, p.334-412.

REVISTAS Y FOLLETOS:

ANCE, LISTADO DE PRODUCTOS CERTIFICADOS AL 10 DE AGOSTO DE 1995 PARA CONSULTA DE LAS UNIDADES DE VERIFICACION DE INSTALACIONES ELECTRICAS, agosto, 1995.

Diseño Interior, Interior Architecture and Design for living, No.31, diciembre, 1993

SECOFI, LISTADO DE LABORATORIOS ACREDITADOS PARA EL SISTEMA NACIONAL DE ACREDITAMIENTO DE LABORATORIOS DE PRUEBA, Diario Oficial, 4 del mes de mayo de 1994.



GLOSARIO

CARGA INSTALADA.- Carga máxima conectada al sistema de suministro por un usuario.

CICLOS DE OPERACION.- Número de veces en que son operados los dispositivos eléctricos como prueba de funcionamiento.

EQUIPO DE UTILIZACION.- Equipo que transforma la energía eléctrica en energía mecánica, química, calorífica, luminica, etc.

LUMINARIA.- Dispositivo que convierte la energía eléctrica en energía luminica.

RECEPTACULO O CONTACTO.- Salida directa de corriente destinada a alimentar equipos de utilización mediante clavijas.

LINEA.- Conjunto de conductores destinado a llevar la energía eléctrica en un circuito.

" Hace quince años las empresas competían con precio
hoy lo hacen con calidad.
mañana con diseño "

* Prof. Robert Hayes, Harvard Bussines School, Fortune Magazine,
1991.