

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA



25<sup>2</sup> Egen.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

PROCESO DE MOLDEO DE UNA INTERFACE  
RC-232

## T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
AREA SISTEMAS

PRESENTA:

ALDO LOPEZ GIL

GUADALAJARA, JALISCO, 1989.



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## I N D I C E.

INTRODUCCION.....	1
ANTECEDENTES.....	3
I CORTADO DEL CABLE.....	4
II APLICACION DE TERMINALES.....	8
III PRUEBA ELECTRICA.....	12
IV PREMOLDEO.....	16
V INSERCIÓN DE CARCAZA Y SOLDADO.....	18
VI MOLDEO.....	21
CONCLUSIONES.....	26
BIBLIOGRAFIA.....	28

## INTRODUCCION

Desde la invención de la computadora en 1943, se ha tenido la necesidad de facilitar cada vez más el uso de las computadoras y de más accesorios.

Primeramente la aparición de grandes computadoras manejadas mediante bulbos ó tubos de vacíos hasta llegar a los circuitos integrados pasando por los transistores. Cada día se investiga para que se tenga mayor información almacenada en un espacio menor, citamos por ejemplo: los "Gate arrays" los cuales pueden almacenar la información total de una tarjeta con todos sus integrados en un chip de solamente 64 posiciones ocupando una área de una pulgada cuadrada.

Al llegar la necesidad de imprimir la información que se encontraba almacenada aparece la impresora. Al surgir esta se vio la necesidad de una interconexión entre computadora e impresora, para esto surgió la interface llamada hoy en día RC232. Interface muy común en el mercado de la computación, como toda invención a tenido sus modificaciones al pasar de los años, desde una forma primitiva hasta una complicada elaboración de la misma.

Este tipo de interface es la más usual dentro del ramo de la computación, ya que la mayoría de las compañías la toman como un standard, para mencionar algunas compañías que usan este tipo de interface: H.P., UNISYS, COMPAQ, etc. La gran excepción es la compañía IBM ya que utiliza un tipo llamado Centronix esto debido a su tipo de configuración diseñada por ellos mismos.

El proceso de moldeado de la interface es un tanto complicado debido a que requiere ciertas normas exigidas por los clientes o compañías, estas normas van desde el simple color del cable hasta pruebas de destrucción ó flamabilidad.

En el primer capítulo se hace una descripción sobre el

cortado del cable, pelado y preparación del mismo para insertarse después en las terminales; también se describe la clase de cable a utilizarse en el proceso.

El segundo capítulo describe la manera de aplicar las terminales, las normas de estas mismas deben poseer y las pruebas a hacerse; también se explica la manera de insertar las terminales en el conector.

El tercer capítulo está dedicado a las pruebas eléctricas, estas se explican de tal manera que veremos las clases de equipo que debe utilizarse para poder probar los conectores.

En el cuarto capítulo veremos el premoldeo o preparación del conector en sí para poder entrar a la etapa de soldado.

En el quinto capítulo se describen los procedimientos de inserción de carcasa y soldado de la misma para poder aislar el conector de la inyección del PVC o resina con el cual será moldeado.

En el sexto y último capítulo está dedicado a la etapa final del proceso que es el moldeado del mismo. Se muestran gráficas de temperatura, etc...

Finalmente se describen las ventajas que ofrece la elaboración de este tipo de interface hoy en día.

## ANTECEDENTES

La elaboración de los cables moldeados en la industria de la computación ó electronica ha estado alrededor de 7-10 años. Esto se hizo con el motivo de obtener una conexión mucho más segura y eficiente que las conexiones que existían en aquél momento.

Estas conexiones se hacían de una manera muy primitiva ya que su exterior era un tanto burdo e internamente -- no tenía mucha calidad lo cual ocasionaba bastantes problemas al utilizar esta; los problemas naturales eran de: falso contacto, durabilidad, seguridad y costo.

Estos eran demasiados caros ya que se tenían que ensamblar manualmente lo cual es muy caro, actualmente se hacen semi automaticamente (por lo regular).

La evolución de estos cables viene desde su interior -- hasta su exterior; esto es que la parte interna anteriormente no tenía ningun baño de oro solamente era una terminal de cobre estañada (en ocasiones) con un tipo de cable -- muy bajo en conductividad y seguridad misma a la flamabilidad. El conector no poseía ninguna seguridad ante shocks eléctricos ó cortos circuitos lo cual podría causar daños. En cuanto al exterior era de una manera totalmente primitiva ya que se utilizaban dos tapas atornilladas ó remachadas la cual no tenía adecuadamente sujeto el multicable, -- esto causaba rompimiento de los filamentos de las terminales cuando se tiraba accidentalmente por el cable.

Esto llevó a que muchas compañías desarrollaran un producto mucho más eficiente lo cual llevo a la invención del cable moldeado que hoy en día se utiliza.

Existen varios tipos de cable moldeado ya que también -- existen diversos tipos de interfaces; estos pueden variar desde su longitud hasta la posición de las terminales.

CAPITULO I  
CORTADO DEL CABLE.

En esta operación lo más relevante e importante es la especificación de cable a usarse. Esta especificación -- tiene que cumplir con ciertas normas ó requerimientos los cuales se citan acontinuación:

NORMA: UL 2464  
TIPO: Multiconductor de 25 conduc.  
CLASE: Extrablindado.  
FLAMABILIDAD: 80°C.  
VOLTS: 300 V.  
CALIBRE: 24 AWG 7/32.

Todo este tipo de norma debe tener además un color específico, el cual posee un código en la industria ó en la compañía que lo elabore.

Uno de los problemas más grandes en cuanto el cable es la flamabilidad misma del cable, esta flamabilidad debe estar aprobada por un laboratorio especial el cual debe estar autorizado mundialmente para hacer estetipo de pruebas. En este caso es " UL " que significa " Underwriters Laboratories Inc " . Otro problema bastante peculiar y -- difícil es el color ya que aveces es muy especial encuan-to a la textura y brillantez.

Por lo regular la longitud utilizada como standard para este cable es de 10 pies, los cuales son suficientes - para poder hacer la interconeción entre computadora e impresora ó viceversa; en ocasiones se mandan hacer longitu-des especiales pero estas son en muy raras ocasiones ó en casos muy especiales.

Hablando del proceso en esta etapa, primeramente se --

corta el cable a la longitud deseada, ya cortado este se hacen las siguientes operaciones(ver fig. 1.1) :

- 1.- Cortado de la funda ó aislamiento ext.
- 2.- Retiro de la brida y foil metilizado.
- 3.- Pelado de los conductores(25).

El cortado del aislamiento exterior se hace automáticamente con una maquina carpenter llamada así comunmente en la industria electronica; el cortado de este aislamiento debe de ser de: 1.2 pulg. max. esto se hace con el motivo de poder tener acceso a los pequeños conductores(25) al momento de pelarse y remacharse las terminales una vez que la brida haya sido retirada junto con el foil.

El retiro de la brida ó malla y el foil metalizado se hace manualmente esto es, se dobla hacia atrás las dos -- partes para poder tener accseo a los conductores; esta malla y foil después serán soldados en la carcaza ó protección del aislante con el motivo de tener una mejor recepción y evitar cualquier interferencia durante la transmisión de datos ó información, este tipo de interferencia se le denomina " RFI" que significa: radio frequency interference.

El pelado de los conductores(25) se hace automaticamente mediante otra maquina carpenter; la distancia a cortar se oscila entre .69" y .113" pulgadas (fig 1.2)



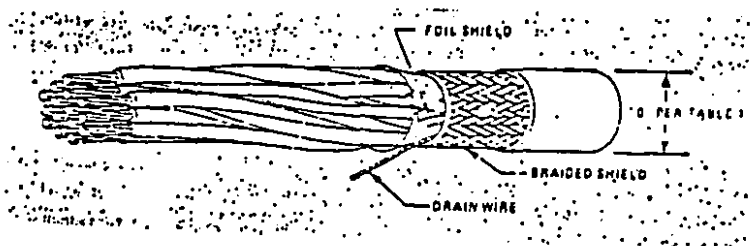


FIG 1.1

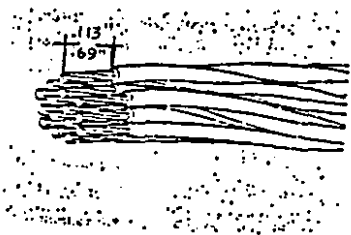


FIG 2.1

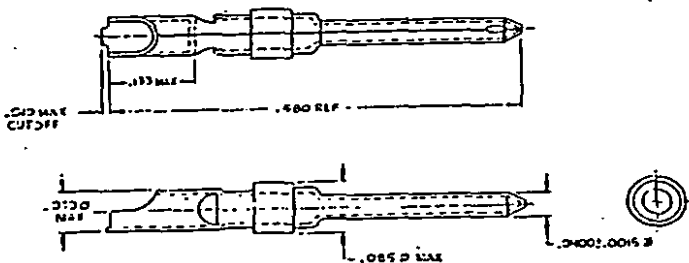
Despues del proceso del pelado del cable se seguirá - con la aplicación e inserción de las terminales en el -- housing ó conector.

En cuanto a las maquinas usadas en este proceso las - ya citadas se usan comunmente pero esta operación también podría hacerse manualmente pero saldría muy caro y a la - vez la misma compañía que requeriría este material no a-- ceptaría ya que por lo regular el aislamiento sufre cierto daño el cual es rotundamente rechazado por el cliente para esto ver(fig 1.3). Los modelos de las máquinas ó equipo -- son el siguiente: Carpenter 47A Y 454B-1 estas son con do ble cuchilla para que corten exactamente el cable y pelen- la distancia deseada.

CAPITULO II  
APLICACION DE TERMINALES.

En esta etapa se requiere de bastante control de calidad ya que se necesita tener la calidad desde el baño de oro en las terminales, el remachado de las mismas hasta la inserción en el housing.

La terminal debe tener un baño de oro de 30 micras de oro sobre toda la terminal como mínimo y debe tener las siguientes dimensiones (ver fig. 2.1):



Las terminales deben ser remachadas mediante prensas ó remachadoras automáticas, las cuales pueden ser eléctricas ó neumáticas; por lo regular se utilizan la eléctricas debido a que son mucho más rápidas que las neumáticas y necesitan menos servicio y mantenimiento, la única desventaja es el precio.

El remachado debe tener una excelente precisión y calidad, ya que esta no debe tener un exceso de presión en --

el aislamiento y filamentos ya que si así fuere esto se dañaría, es decir si los filamentos tuviesen demasiada presión estos podrían fracturarse y poder safarse en un momento dado de la terminal y el aislamiento podría dañarse de tal manera que se llegase a romper.

Para poder tener una mayor visualización de la presión que debe tener y de la manera que debe de remacharse ver (fig. 2.2)

Además de esta prueba se tiene otra llamada "pull test" la cual consiste en la deformación del cable a la presión ó estiramiento de sus polos, la presión que debe soportar es de 3.63 Kgs. Esta prueba es la clave ya que aquí se muestra de toda la ingeniería de la terminal se muestra, ya que aquí es cuando la terminal se da la presión necesaria a los filamentos y aislamiento adecuado soportando dicha presión como mínimo sin llegar a dañar el cable en general.

Después de haber aplicado la terminal y hacerse las pruebas correspondientes de inspección y pull test pasamos ó se prosigue a la inserción de las terminales en el housing ó conector. Esta operación es manual ya que es muy fácil colocar las terminales a la vez que es muy rápido, todo esto es gracias al diseño de la terminal misma ya que posee un cierto tope el cual se engancha y no sale después; el conector debe tener también sus especificaciones para esto ver (fig. 2.3).

Al ya ser insertadas las terminales (25), se hace una inspección de calidad para después pasar a la prueba eléctrica.

DIMENSIONES DEL CONECTOR.

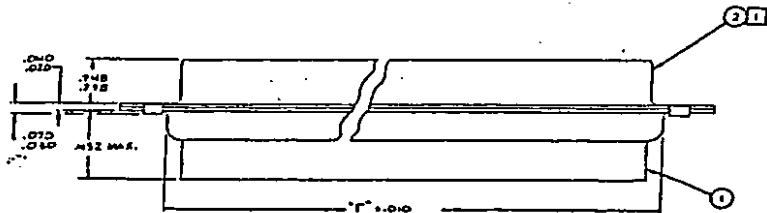
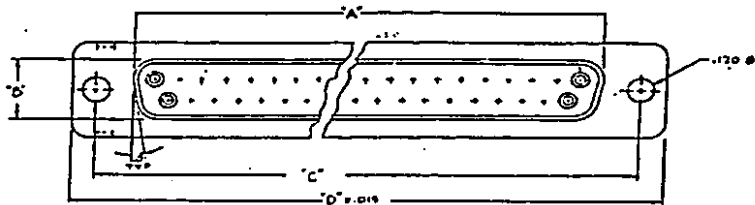
A= 1.511

F= 1.625

B= .311

C= 1.852

D= 2.068



CAPITULO III  
PRUEBA ELECTRICA.

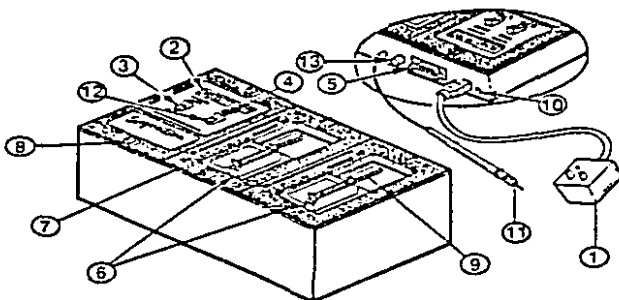
Esta etapa es crucial ya que esta nos ayuda a verificar ó comprobar si existe:

- 1.- Continuidad através de cada conductor ó y cable en general.
- 2.- Para verificar si existe algun corto posible en la malla ó en los mismos conductores.
- 3.- Para encontrar si existe algun abierto--através del mismo cable ó conductores.
- 4.- Para encontrar ó corroborrar la resistencia existente a lo largo del cable, este no debe de exceder de 10 mili ohms en total.

Par poder probar este tipo de interfaces es necesario poseer un analizador; este analizador posee internamente ciertos circuitos los cuales analizaran la interface. Por lo regular estos analizadores funcionan mediante una serie de sonidos los cuales variaran dependiendo del tipo de problema que exista en el cable.

El tipo de analizador que se utilizará se muestra en la siguiente fig (3.1).

Para hacer la prueba de los conectores, primeramente se colocan adecuadamente los adaptadores " RC232 " del equipo; ya colocados estos perfectamente se coloca el cable a probar, en seguida se oprime el boton " LEARN THEN TEST ", el cual sirve para que el cable sea reconocido como ensamble para poder conseguir la prueba.



- 1.- Toma corriente.
- 2.- Display de LCD.
- 3.- SWITCH de LEARN THEN TEST.
- 4.- SWITCH de ADVANCE DISPLAY .
- 5.- Salida para interface.(impresora).
- 6.- Receptora del cable a probar.
- 7.- Adaptadores para interface.
- 8.- Microprocesador.
- 9.- Scanner.
- 10.- Contraste del display LCD.
- 11.- Probador manual.
- 12.- SWITCH del STORE.
- 13.- Acceso para los cables STORE.

Ya aceptado el cable en la condición anterior se prosigue a la prueba STORE/HIPOT la cual sirve para encontrar la resistencia y demás problemas que pudiesen encontrarse en el cable, en sí esta es la prueba real y verdadera.

Para reconocer ó saber las fallas posibles en el cable se tendrá un código de sonidos de por medio de los cuales se podrán identificar cada uno de los problemas que haya en el cable, ya sea corto circuito, abierto, etc...

Los sonidos a reconocer son los siguientes:

1.- CABLE BUENO CLICK CLICK CLICK.

En el display aparece " GOOD CABLE".

2.- ABIERTO BEEP;

En el display aparece " OPEN DETECTED"

Para este sonido se emite cada uno cada dos segundos.

3.- CORTOS BEEP; BEEP;

En el display aparece " SHORTS DETECTED"

El analizador emite dos sonidos cada dos segundos.

4.- CORTOS Y ABIERTOS BEEP; BEEP; BEEP;

En el display aparece " ERRORS DETECTED"

El analizador emite tres sonidos cada dos segundos.

5.- RESISTENCIA BEEP;

Es cuando la resistencia es mayor que la conductancia; el analizador emite un sonido permanente cada cuatro segundos.

Después de haber probado el ensamble esta etapa queda concluida para pasar a la etapa de premoldeo.



Este tipo de analizadores nos muestra ventajas ya que es fácil y sencillo de manejarse; sobre todo cuando se posee una impresora como interface, la cual verificará los resultados por escrito.

CAPITULO IV  
PREMOLDEO

Etapa importante y corta en cuanto a tiempo se refiere; durante esta etapa realizaremos la preparación del cable para que tenga cierta consistencia y forma. Lo que se hará en esta es inyectar cierto tipo de resina termoplástica a los cables para que estos queden sujetos debidamente para que estos no tengan problema alguno al usar la interface, si esta no se colocase pudiese existir cierto riesgo de romperse los cables y de fundirse - los mismos durante el proceso de moldeo.

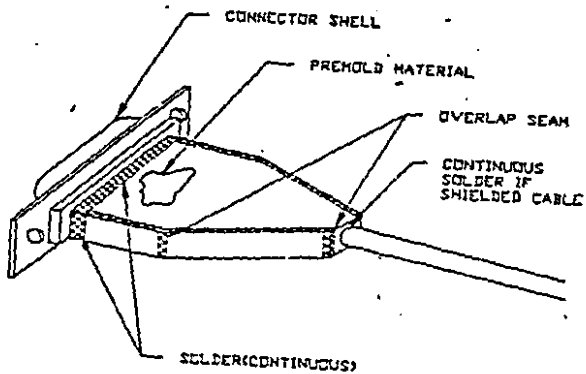
Para el premoldeo se necesita una resina de tipo: PP que debe tener las siguientes características:

1.- Densidad	.9 ± .02	G/cm
2.- Tensión	2.2	MDA
3.- Impacto	10	KJ/m
4.- Soft point	130	°C
5.- Temp inyección	190	°C
6.- Fluido medio	4-5	GM/10 mins.

La resina previamente ablandada se debe inyectar a una presión de 650 lbs/pulg<sup>2</sup> en un tiempo de 5 segundos para no dañar los cables con el calor mismo de la resina, ya que se utiliza una temperatura de 110 °C.

La figura (4.1) muestra claramente lo que es el premoldeo en sí; la resina es de color transparente.

Esta resina de una clase muy especial ya que esta no es totalmente rígida, esto es con el propósito de mostrarse como una goma protectora cuando se haga la insercción y soldado de la carcaza la cual será expuesta en el siguiente capítulo.

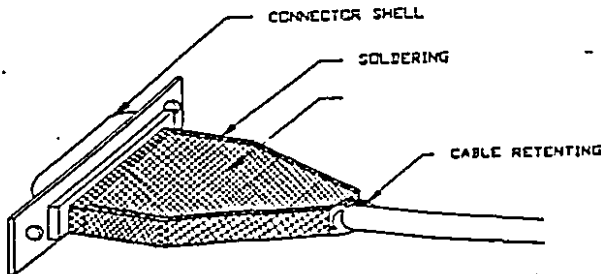


CAPITULO V  
INSERCIÓN DE CARCAZA Y SOLDADO.

Al tener ya el premoldeado terminado y minuciosamente inspeccionado, pasamos a lo que llamamos insercción de la carcaza.

Para hacer la insercción de la carcaza primeramente se tiene que proporcionar un recubrimiento de cinta cobrizada para no danar y tener buena conductividad entre lo metálico y el premoldeo.

Esta cinta de cobre debe tener un espesor de 4mm al ponerse sobre el premoldeado cual indica que este tiene que estar bien cubierto y que no tenga ninguna separación después del moldeo final. La cinta debe tener una continuidad y para ello de estar adherida a la carcaza con un máximo de 6 skips de 1mm cada una. ver fig (5.1)

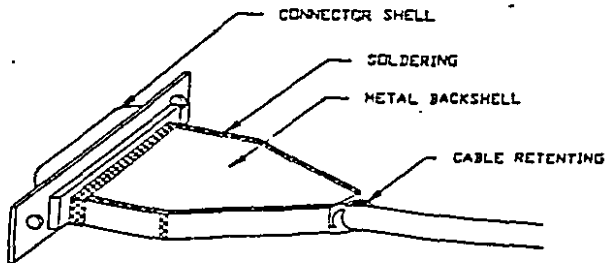


La cinta de tener las siguientes dimensiones, ver fig (5.2)

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA



Después de tener previamente terminado el premolde con la cinta cobrizada pasamos a la inserción de la carcasa y el soldado de la misma, ver fig (5.3).



La carcasa juega un papel importante dentro del proceso del cable moldeado, ya que tiene la función de evitar los problemas de radio frecuencia y de electromagnetismo y a las vez como protectora de la resina moldeadora de la parte exterior del cable.

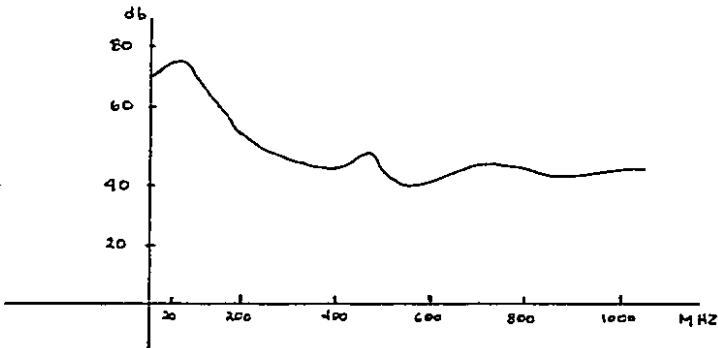
Tan importante es su función que se tiene una gran precaución al soldarse ya que su efectividad dependerá grandemente en el funcionamiento posterior del mismo al salir al mercado. El soldado debe tener una efectividad cuando menos del 90% al ruido ó interferencia.

Las carcazas estan hechas de metal para que puedan absorber los ruidos y el cable posea una mejor tierra en la transmisión. En un principio se habfan tenido problemas por no usar este tipo de carcazas ya que esta no estaban hechas de metal y por lo tanto provocan ciertos disturbios en el momento de la transmisión de los datos.

La carcaza hoy en día debe tener las siguientes propiedades para que esta pueda ser una buena parte:

Debe tener una efectividad al ruido alrededor del 100% esta efectividad esta referioa con los dos problemas típicos que son RFI Y EMI.

Para tener una mejor visualización de los problemas se muestra la siguiente tabla:



## CAPITULO VI

### MOLDEO

Antes de estudiar con detalle el proceso de moldeo es necesario conocer unos conocimientos básicos sobre el moldeo por inyección.

Primeramente el moldeo por inyección consiste en hacer pasar el material termoplástico ablandado por presión desde un cilindro hasta las dos mitades del molde mantenidas estas juntas .

La máquina de inyección a grosso modo consiste:

- 1.- Cilindro de caldeo
- 2.- Un pistón
- 3.- Boquilla.

El cilindro de caldeo, en este se coloca la resina la cual será ablandada mediante calentadores.

El pistón, este se localiza dentro del cilindro y dentro de la boquilla , este es el que ayuda a empujar la resina hacia la boquilla y después esta a inyectar.

Boquilla esta tiene la función de colocar el líquido en el molde para que la resina siga los canales del mismo - y se tenga lo que se desca moldear.

En esta etapa final del proceso y crítica ala vez ya que se deben de cumplir ciertos requisitos para poder moldear el material se debe requerir ótener las siguientes especificaciones.

La resina debe tener:

Material a usarse: PVC.

Se debe tener las siguientes composiciones químicas:

Plastico:	PVC Polvo	52.7%
Relleno:	CACO <sub>3</sub>	16.0%
Plastificante:	DOP/TOTM	26.0%
Estabilizador:	DBL/TS	3.5%
Retardante de		
Flamabilidad:	SB <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.5%
Cera:	PE	.3%

Debe tener la siguiente especificación:

Flamabilidad:	3-5 seg.	94V
Tensión:	1820 psi	- 1937psi
Elasticidad:	300-324%	
Resistencia al frio:	- 10°C	1 hr sin daño
Resistencia al calor	121°C	1 hr sin daño.

Por lo general los requerimientos anteriores son los que deben tener la resina termoplástica de PVC. Como anteriormente hemos dicho la resina juega un papel importante ya que si esta no tiene alguna de las especificaciones esta no puede usarse en el moldeo ó esta puede ser rechazada por el fabricante ó cliente. Ya teniendo la resina preparada, se coloca el cable para ser moldeado este cable de ser moldeado de la siguiente manera:

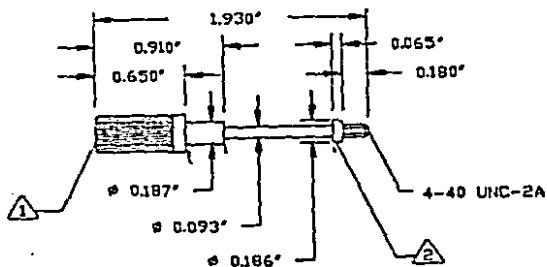
Temperatura:	175°C - 180°C
Presion:	clamping 70 Kg/cm <sup>2</sup>
	1era. etapa 15 kg/cm <sup>2</sup>



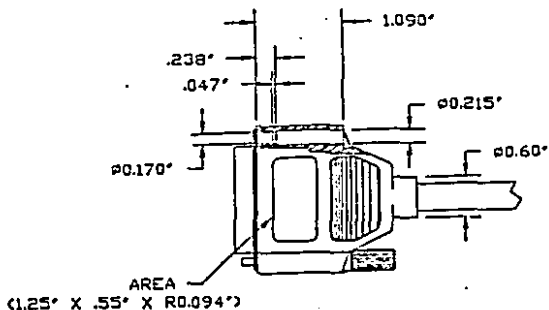
2da. etapa 10 Kg/cm<sup>2</sup>

Tiempo: 1era. inyec. 7 seg.  
2da. inyec. 5 seg.  
enfriado 5 seg.

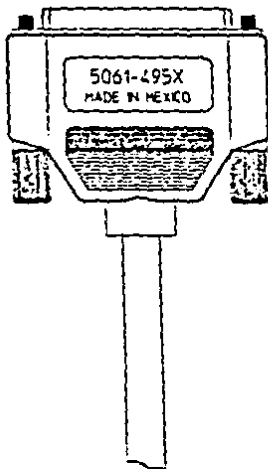
Como podemos observar existen diferentes presiones y tiempos, esto es debido a que primeramente la prensa baja con determinada presión y aplica la resina al rededor de los canales después los conduce hacia la parte superior del molde y finalmente a la parte posterior del mismo; los tiempos entran en el mismo caso que el anterior. Durante la etapa de realización del moldeo, dos tornillos se moldean los cuales se colocarán posteriormente en el conector ya moldeado, pero cuando este se encuentre todavía caliente (poco), los tornillos tienen el mismo tipo de resina y las mismas especificaciones que el cable, para tener una mejor visualización ver fig(6.1)



Los tornillos deben de estar moldeados primero que el conector ya que estos deben de estar enfriados totalmente para que después se insertados en el molde un tanto caliente; se tienen que insertar un poco caliente ya que así es mucho más fácil ser insertados debido a la flexibilidad del material. Ver fig (6.2).



Ya teniendo los tornillos y molde se procede a la introducción de los mismos para al fin ya tener el producto - esperado. Este cable ya terminado pasará por una minuciosa inspección ya que esta es clave para corroborar si el cable moldeado cumple con todo los requerimientos que el cliente ha solicitado, como son las dimensiones exteriores, calidad del plástico y apariencia al tacto. Para tener una visualización del cable moldeado terminado ver fig(6.3).



## CONCLUSIONES.

Como se observó durante el proceso del moldeado de la interface, vemos que es de gran utilidad la automatización del proceso ya que si esto no sucediese el costo de mano de obra subiría y nuestro cable saldría de mercado y no tuviera la misma calidad deseada.

El punto que también es interesante son los requerimientos ó normas que deben de poseer los materiales ausarse durante el proceso.

Las ventajas que presenta la elaboración y utilización de este tipo de interfaces moldeadas son las siguientes:

- 1.- Durabilidad.
- 2.- Rigidez.
- 3.- Presentación.
- 4.- Manejo de la interface.
- 5.- Mejor comunicación entre computadora e interface.
- 6.- Costo.

Aunque parezca raro no se tienen desventajas en el uso de este tipo de dispositivo comparado con los anteriores, ya que este tiene todas las ventajas para poder utilizarse como interface. La única que podría presentarse sería el mal manejo de la misma o la elaboración incorrecta de esta. Como vemos la invención del cable moldeado RC232 vino a dar un toque de utilidad y de aprovechamiento en cuanto a tiempo y comunicación se refiere.

Hoy en día este tipo de interfaces son las únicas que se utilizan en el mercado, pero se están elaborando otras -

las cuales poseen fibras ópticas, estas tienen la desventaja que son de un costo elevado (por el momento) pero tiene la ventaja que la comunicación a través de estas es 100% pura.

BIBLIOGRAFIA.

" CURSO MODERNO DE MAQUINAS DE INYECCION "  
A.H. QUILLERY.  
EDIT. RIVER.

"PLASTICOS, PLANTAS DE MOLDEO POR INYECCION"  
M.G. MUNNS  
EDIT. RIVER.

"INYECCION AND MOULDING EQUIPMENT"  
L. GRIFFITHS.  
ILIFFE BOOKS.

"BEHAVIOUR OF GRANULATED POLINERS"  
SPENCER R. S. / GILMORE G.D.  
SPE BOOKS.

"VALVE GATING OF INJECTION MOULDS"  
SPAAK A. / KELLY G.  
JUDSON EDIT.