aaa 2225

UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

TESIS
989
C32
V.2

T O M O II

DISEÑO DE UN MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD PARA UNA EMPRESA FABRICANTE DE EQUIPOS ELECTRONICOS DE SEGURIDAD

REALIZADO POR CARMEN A. CABRERA C.
OLIMPIA VELOSO LORENZO

PROFESOR GUIA ING. FRANCISCO SALAS M.

FECHA CARACAS, MAYO DE 1.989

AAB2235

UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

TOMO II

DISEÑO DE UN MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD PARA UNA EMPRESA FABRICANTE DE EQUIPOS ELECTRONICOS DE SEGURIDAD

Este Jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su contenido con el resultado: MERITORIO

JURADO EXAMINADOR

Firma: Nombre: FRANCISCO SALAS

Firma: Nombre: FRANCISCO SALAS

Firma: Nombre: M.T. RUPERÉREZ

REALIZADO POR CARMEN A. CABRERA C.
OLIMPIA VELOSO LORENZO

PROFESOR GUIA ING. FRANCISCO SALAS M.

FECHA CARACAS, MAYO DE 1.989

MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD

Un manual de control de calidad es un documento que contiene políticas y procedimientos de la empresa que afectan a la calidad de sus productos.

Este manual ayudará a establecer políticas y procedimientos para los que han de ejecutar los planes, servirá como texto de formación, como precedente para futuras decisiones, ayudará a la continuidad de las operaciones a pesar de las rotaciones de personal y servirá como base de referencia para comprobar los procedimientos en cada momento.

Este manual se realizó a partir de un conjunto de notas, instrucciones y demás información escrita y no escrita sobre los procedimientos.

A continuación se muestra un diseño de un Sistema de Control de Calidad que abarca tres etapas importantes que son:

- Control de Recepción.
- Control de Proceso.
- Control de Producto terminado.

VI. CONTROL DE RECEPCION DE MATERIA PRIMA E INSUMOS

Este capítulo tiene como objetivo establecer los procedimientos que deberán seguirse para la inspección de lotes de material, piezas, ensamblajes o semi-ensamblajes provenientes de suplidores, secciones o departamentos de la empresa o subcontratantes para decidir la aceptación o rechazo de un lote, debido a que los insumos que se adquieren para un sistema afectan finalmente la calidad de la producción y por lo tanto la reputación del industrial.

Es necesario verificar la calidad y la cantidad de las compras. En general, económicamente no se puede ni se desea medir la calidad de cada artículo que se compra. Por esta razón se hace necesario escoger los criterios con costos razonables de inspección.

Es necesario aclarar que para lograr su objetivo, el control de recepción involucra una serie de decisiones tales como: procedimientos a seguir para la recepción de insumos, lista de especificaciones a chequear a cada material, disposición del material conforme y disconforme, registro de resultados de los ensayos en formatos destinados para este fin y registro de proveedores.

VI.1 **PROCEDIMIENTO PARA LA INSPECCION** (Ver figura No. 24)

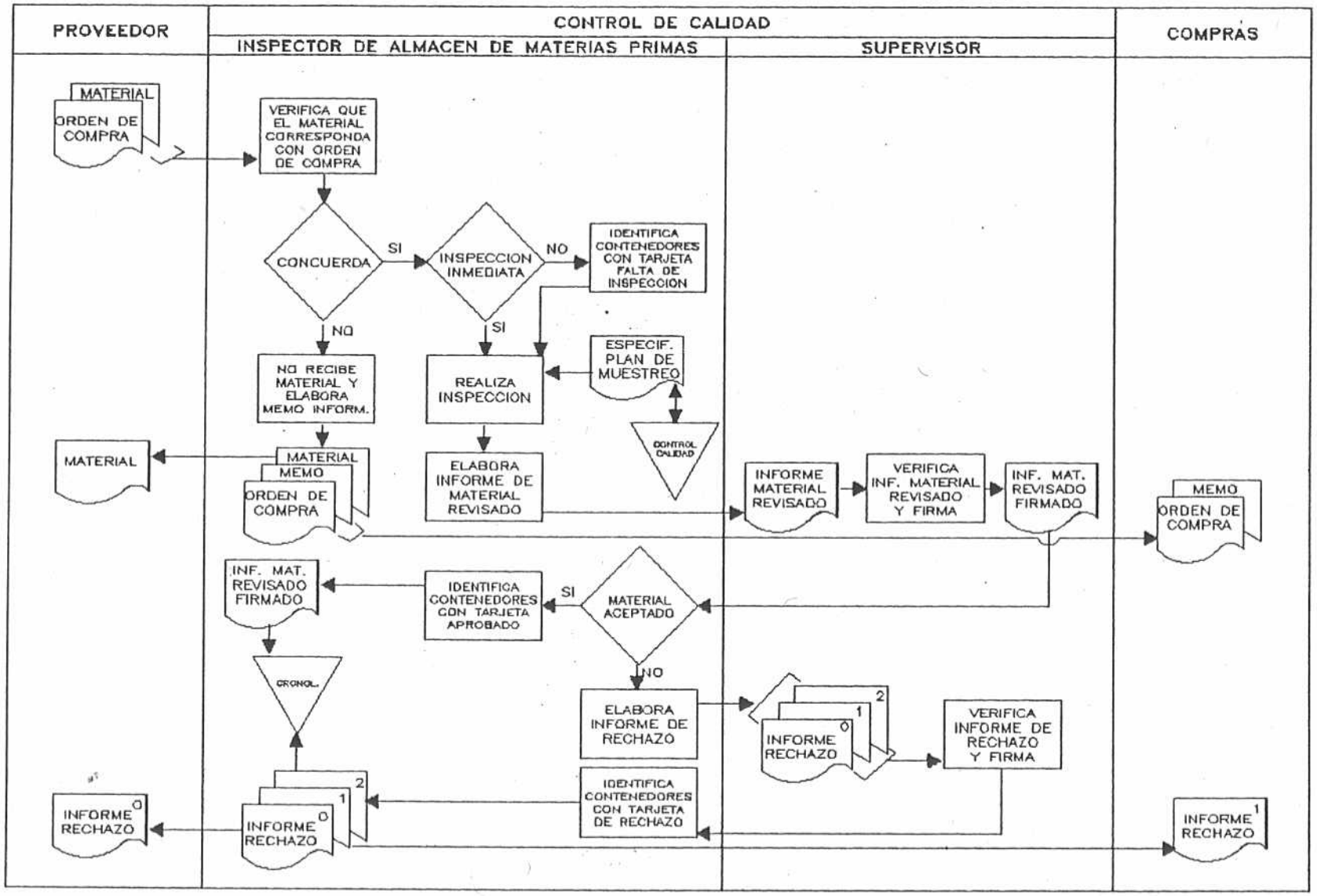
- Una vez recibido el material por el Almacén, éste verificará que corresponda con la orden de compra emitida, factura o nota de entrega del proveedor. La función de Recepción de Materia Prima será realizada por el Departamento de Control de Calidad a través de un inspector, lo que hace innecesario la elaboración de un Informe de Recepción.

  Si el material recibido no concuerda con la orden de compra se avisará al Departamento de Compras y se colocará el lote en un área destinada para estos casos, en espera de la acción de este departamento. En cambio, si el material concuerda con la Orden de Compra o Nota de Entrega, éste debe ser transportado al almacén donde un inspector procederá de forma inmediata a la inspección de los productos recibidos.

- En caso de que dicha inspección no pueda realizarse de forma inmediata, se deberán identificar todos los contenedores de los artículos con la tarjeta amarilla "Falta de Inspección o en Observación", forma No CCMP-01, la cual deberá ser removida una vez llevada a cabo la inspección y sustituída por la tarjeta verde de Material Aceptado, forma No

Figura No. 24

FLUJOGRAMA DE PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE RECEPCION DE MATERIA PRIMA E INSUMOS



UCAB

FORMA CCMP-01

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE RECEPCION

Fecha: __/__/__/

FALTA DE INSPECCION

No. Lote: _____ Cantidad: _____ No. Parte: _____

Descripción: _____

Proveedor: _____

_____ _____

Nombre del Inspector Firma

CCMP-02, o la tarjeta de color rojo de Material Rechazado al Suplidor, forma No CCMP-03, según sea el caso.

- El inspector de control de calidad, en el momento de realizar la inspección de las piezas, deberá verificar en la clasificación existente por proveedores el nivel de inspección requerido y en la ficha de descripción de cada material las características a inspeccionar y especificaciones. De igual forma deberá determinar el número de elementos a muestrear de acuerdo al tamaño del lote, así como, el número máximo de las piezas defectuosas en la muestra para aceptar dicho lote de acuerdo a los planes de muestreo establecidos.
- Antes de llevar a cabo el muestreo, el inspector debe comprobar que el área esté limpia y ordenada, que los enseres y el equipo que va a precisar estén en un lugar accesible y en perfecto estado de limpieza y correctamente calibrados. Efectuadas estas operaciones preliminares, seleccionará los accesorios y equipos de muestreo que correspondan a la característica a inspeccionar.
- El inspector procederá a tomar la muestra al azar siguiendo un método que garantice la aleatoriedad del proceso, ver Anexo B. Una vez realizada dicha

FORMA CCMP-02

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE RECEPCION

Fecha: __/__/__

APROBADO

No. Lote: _____ Cantidad: _____ No. Parte: _____

Descripción: _____

Proveedor: _____

No. Informe de Material Revisado: _____

COLOR VERDE

_____ _____

Nombre del Inspector Firma

FORMA CCMP-03

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE RECEPCION

Fecha: __/__/__

RECHAZADO

No. Lote: _____ Cantidad: _____ No. Parte: _____

Descripción: _____

Proveedor: _____

No. Informe de Material Revisado: _____ No. Informe de Rechazo: _____

_____ _____

Nombre del Inspector Firma

COLOR ROJO

selección efectuará las pruebas y ensayos pertinentes, de acuerdo a las especificaciones de cada materia prima.

- El inspector deberá elaborar el Informe de Material Revisado, forma No CCMP-04, por cada lote de piezas o conjunto inspeccionado, donde sentará los resultados de las características verificadas de diez piezas de la muestra tomada, en caso de que ésta tenga un tamaño mayor de diez. En caso contrario, se deberán anotar todos los valores obtenidos en la inspección, con el fin de poseer un historial de las fluctuaciones que puedan sufrir estas características en el producto.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en la inspección, se dará disposición al lote y se identificarán todos los contenedores de las piezas evaluadas con la tarjeta verde de material aceptado, forma No CCMP-02, siempre y cuando los resultados sean satisfactorios; en el caso contrario se identificarán con la tarjeta roja de material rechazado al suplidor, forma No CCMP-03.
- Cuando el lote inspeccionado es rechazado por el inspector, éste debe elaborar el Informe de Rechazo, forma No. CCMP-05, en el cual se hará una descripción detallada del motivo de rechazo, acompañado cada vez que sea posible de un croquis

FORMA CCMP-04

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE RECEPCION

Fecha: __/__/__/
Hoja No. ___ de ___
Reporte No. _____

INFORME DE MATERIAL REVISADO

No. Parte _____ Descripción: _____

No. Lote	Proveedor	Cantidad	Tamaño de muestra	No. Defectuosos	% de defectuosos	Disposición del Lote

No.	DIMENSIONES Y/O CARACTERISTICAS INSPECCIONADAS	RESULTADOS DE LAS INSPECCIONES POR PIEZA									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Observaciones: _____

Inspector:		Supervisor:	
Nombre	Firma	Nombre	Firma

UCAB

FORMA CCMP-05

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE RECEPCION

Fecha: __/__/__/
Reporte No. _____

INFORME DE RECHAZO

No. Parte _____ Descripción: _____

No. Lote	Proveedor	Cantidad	No. Inf. Mat. Revisado

CAUSA(S) DEL RECHAZO:	DIBUJO O CROQUIS DE LA PIEZA
OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS:	

Inspector:		Supervisor:	
Nombre	Firma	Nombre	Firma

UCAB

ilustrativo o fotografía, donde se indicarán los defectos que presenten las piezas, además de hacer algunas sugerencias que se consideren pertinentes. Luego de elaborar el informe de rechazo, éste deberá ser revisado por el Supervisor de control de calidad correspondiente, el cual confirmará el reporte, determinará si las piezas son recuperables y dará inicio a la devolución del material rechazado. Del informe de rechazo deberá recibir copia el Departamento de Compras y Suministros, una copia para el archivo de Control de Calidad y original para el proveedor.

Debe dársele disposición rápida al material defectuoso, detectado en control de recepción, ya que de permanecer un tiempo considerable en planta dificultaría los posibles reclamos al vendedor.

Procedimientos Generales

- El Inspector encargado del control de calidad del área de recepción deberá llenar el Reporte Periódico de Inspección de Recepción, forma No. CCMP-06, el cual reflejará todo el movimiento de material recibido indicando su disposición, distribuyendo copias al departamento de Compras y Suministros, almacén y quedando una copia en los registros del

FORMA CCMP-06

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE RECEPCION

Fecha: __/__/__/
Hoja No. ___ de ___
Reporte No. _____

REPORTE PERIODICO DE INSPECCION DE RECEPCION

Período del _____ al _____

No. Pieza	Descripción	Proveedor	No. Lote	Cantidad Lote	Tamaño Muestra	No. Defect.	Disposición del Lote	No. Inf. Mat. Rev.	No. Inf. Rechazado

Inspectors		Supervisors	
Nombre	Firma	Nombre	Firma

UCAB

departamento de control de calidad.

- Los inpectores de control de recepción, deberán llenar el Control de Recepción por Proveedor, forma No. CCMP-07, el cual reflejará al final de cada período el nivel de aceptación de los productos suministrados, a la vez servirá como referencia para la evaluación de proveedores de acuerdo al procedimiento que se establece en el punto respectivo.

  El intervalo entre la elaboración de dichos informes y controles periódicos se establecerá de acuerdo a los volúmenes de materiales y suministros adquiridos por la empresa, proponiéndose en una etapa inicial informes semanales.

V.3 ESPECIFICACIONES DE MATERIA PRIMA

Es el objetivo de este punto determinar los aspectos que deben ser inspeccionados en cada uno de los componentes o productos que conforman la materia prima que la empresa utiliza en la fabricación de sus equipos.

Es evidente que es antieconómico dedicar la misma cantidad de tiempo y atención a los artículos que no tienen importancia que a los suministros vitales. Por esta razón aquellos sumninistros que por su importancia y grado de influencia en la calidad del producto terminado,

FORMA CCMP-07

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE RECEPCION

Fecha: __/__/__/
Hoja No. ___ de ___
Reporte No. _____

CONTROL PERIODICO POR PROVEEDOR

Período del _____ al _____ Proveedor _____

No. Parte	Descripción	No. Lote	Cantidad Lote	Disposición del Lote	Tamaño de la muestra	No. Defectuosos

CANTIDAD RECIBIDA:	CANTIDAD ACEPTADA:	% DE ACEPTACION:

Inspector:		Supervisor:	
Nombre	Firma	Nombre	Firma

UCAB

deberán ser sometidos a un control de recepción más estricto que aquellos artículos, que no son determinantes en dicha calidad.

De un total de 60 tipos diferentes de materias primas utilizadas por la empresa se llegó a la conclusión de que solamente 14 son determinantes en la calidad del producto terminado.

MATERIAL A ENSAYAR

Gabinetes y cajas metálicas

Característica a inspeccionar

Dimensiones

Equipo de prueba

Cinta métrica

Vernier

Modelo patrón

Procedimiento

a. Se deben verificar las medidas de la estructura interna y externa y de las perforaciones, comparándolas con lo especificado en los planos de cada uno de los modelos.

b. Se deben respetar las tolerancias máximas y mínimas que aparezcan en los planos.

Característica a inspeccionar

Apariencia externa

Procedimiento

a. Verifique de acuerdo a un patrón o a la orden de compra el color y tipo de pintura utilizada.

b. Inspeccionar el estado de la pintura, que no presente rayas, golpes, raspaduras o manchas.

c. Verificar las soldaduras de la caja.

MATERIAL A ENSAYAR

Partes plásticas

Característica a inspeccionar

Dimensiones

Equipo de prueba

Cinta métrica

Vernier

Modelo patrón

Procedimiento

a. Se deben verificar las medidas de la estructura interna y externa y de las perforaciones, comparándolas con lo especificado en los planos de cada uno de los modelos.

b. Se deben respetar las tolerancias máximas y mínimas que aparezcan en los planos.

Característica a inspeccionar

Apariencia externa

Procedimiento

a. Verifique de acuerdo a un patrón o a la orden de compra el color y su uniformidad en la superficie de la parte.

b. Inspeccionar el estado de la superficie de la parte, que no presente rayas, golpes, raspaduras o manchas.

MATERIAL A ENSAYAR

Tornillos, Tuercas y arandelas

Característica a inspeccionar

Dimensiones

Equipo de prueba

Cinta métrica

Vernier

Modelo patrón

Procedimiento

a. Para los tornillos, utilizando el vernier, mida su largo, diámetro, luego compárelo con lo especificado en la orden de compra. Mida además, la separación entre los hilos de su rosca y compare con la tabla.

b. Para las tuercas, medir con el vernier, su diámetro interno y externo y comparar con lo especificado en la orden de compra. Tomar un tornillo del mismo diámetro interno y comprobar

que poseen la misma rosca.

c. Para las arandelas medir su diámetro interno y externo comparándolo con lo especificado en la orden de compra.

Característica a inspeccionar

Apariencia externa

Procedimiento

a. Verificar que el tipo de cabeza y acabado del tornillo sea el especificado en la orden de compra.

MATERIAL A ENSAYAR

Conectores

Característica a inspeccionar

Apariencia externa

Procedimiento

a. Se debe verificar que el conector corresponda al tipo que se especificó en la orden de compra.

b. Si el conector se compra desarmado o con accesorios, determinar según el tipo, si están todos los elementos que conforman el conector.

c. Verificar el número de pines de acuerdo a lo señalado por el modelo y la orden de compra, verificar también el recubrimiento de los pines, el cual debe estar limpio, brillante, sin

muestra de oxidación. De igual manera verificar la alineación de los pines, es decir que tienen la misma separación y están perfectamente rectos.

MATERIAL A ENSAYAR

Circuitos impresos

Característica a inspeccionar

Apariencia externa y perforaciones

Procedimiento

a. Comprobar mediante un plano del circuito impreso y un modelo similar que su espesor y tamaño son los adecuados, verifique en especial el peine de la tarjeta.

b. Verificar que los peines dorados del circuito impreso estén limpios sin óxido y sin muestra de sulfato, su aspecto debe ser brillante.

c. Chequear que en la tarjeta no hay huecos que por error no fueron perforados, comparándolo si es necesario con un circuito similar.

d. Verificar que no existan cortos entre líneas o pistas, que estas estén bien definidas, ver además que las líneas no estén cortadas ni que estén sucia u oxidada (de color oscuro) bajo la máscara de soldadura.

e. Verificar la máscara antisoldadura esté pareja, que no presente burbujas o manchas que le cambien

el tono (verde). Verificar que esté centrada sobre las Donas del circuito.

f. Se debe leer claramente la máscara de componentes, es decir que aparecerá nítida, con líneas bien definidas, no debe tener ni corrimientos ni manchas.

g. Verifique en forma aproximada y con un modelo y el plano que en general las perforaciones tienen el tamaño adecuado.

MATERIAL A ENSAYAR

Resistencias

Característica a inspeccionar

Apariencia externa

Procedimiento

a. Comparar el código de la resistencia con el solicitado en la orden de compra y con el que aparece en el empaque. Este código aparece directamente marcado sobre la resistencia.

b. Corroborar la marca de la resistencia con la que indica la orden de compra, la marca aparece en el empaque o sobre la resistencia.

c. Verificar que el cuerpo de la resistencia esté sin golpes ni grietas, ya que esto significaría

que está dañada.

d. Verificar que la tolerancia de la resistencia no sea mayor a un 5%.

Característica a inspeccionar

Funcionamiento operativo

Equipo de prueba

Multímetro digital

Procedimiento

a. Para medir la resistencia utilice el multímetro digital en la escala de OHMS, utilizando el rango más cercano al valor nominal de la resistencia especificado por el código de la resistencia. (Si el tester tiene autorango utilizarlo).

b. Verifique que la medida encontrada está entre los valores mínimo y máximo expresados en las especificaciones o tolerancias.

MATERIAL A ENSAYAR

Condensadores

Característica a inspeccionar

Apariencia externa

Procedimiento

a. Comparar el código del condensador con el solicitado en la orden de compra y con el que aparece en el empaque. Este código aparece

directamente marcado sobre el condensador.

b. Corroborar la marca de el condensador con la que indica la orden de compra, la marca aparece en el empaque o sobre el componente.

c. Verificar que el cuerpo de el condensador esté sin golpes ni grietas, ya que esto significaría que el condensador está dañado.

Característica a inspeccionar

Funcionamiento operativo

Equipo de prueba

Capacímetro

Procedimiento

a. Para medir el condensador utilice el capacímetro, conectelo en autorango y haga una medida, y verifique que este valor esté dentro de los máximo y mínimo de acuerdo a lo especificado dependiendo del código del condensador.

MATERIAL A ENSAYAR

Diodos

Característica a inspeccionar

Apariencia externa

Procedimiento

a. Comparar el código del diodo con el solicitado en la orden de compra y con el que aparece en el empaque. Este código aparece directamente marcado sobre el diodo.

b. Corroborar la marca del diodo con la que indica la orden de compra, la marca aparece en el empaque o sobre el diodo.

c. Verificar que el cuerpo del diodo esté sin golpes ni grietas, ya que esto significaría que está dañado.

Característica a inspeccionar

Funcionamiento operativo

Equipo de prueba

Multímetro digital

Procedimiento

a. Para medir el diodo utilice el multímetro digital en la opción de diodos, pruebe el diodo, cuidando de conectarlo en la forma correcta como lo indica el equipo.

b. Verifique que la medida encontrada está entre los valores mínimo y máximo expresados en las especificaciones.

MATERIAL A ENSAYAR

Leds

Característica a inspeccionar

Apariencia externa

Procedimiento

a. Comparar el código del led con el solicitado en la orden de compra y con el que aparece en el empaque. Este código aparece directamente marcado sobre el led.

b. Corroborar la marca del led con la que indica la orden de compra, la marca aparece en el empaque o sobre el led.

c. Verificar que el cuerpo del led esté sin golpes ni grietas, ya que esto significaría que está dañado.

Característica a inspeccionar

Funcionamiento operativo

Equipo de prueba

Multímetro digital

Procedimiento

a. Para medir el led utilice el multímetro digital en la opción de diodos, pruebe el led, cuidando de conectarlo en la forma correcta como lo indica el equipo.

b. Verifique que la medida encontrada está entre los valores mínimo y máximo expresados en las especificaciones.

c. Verifique el encendido del led.

MATERIAL A ENSAYAR

Transistores

Característica a inspeccionar

Apariencia externa

Procedimiento

a. Comparar el código de el transistor con el solicitado en la orden de compra y con el que aparece en el empaque. Este código aparece directamente marcado sobre el transistor.

b. Corroborar la marca de el transistor con la que indica la orden de compra, la marca aparece en el empaque o sobre el transistor.

c. Verificar que el cuerpo de el transistor esté sin golpes ni grietas, ya que esto significaría que está dañado.

Característica a inspeccionar

Funcionamiento operativo

Equipo de prueba

Multímetro digital

Procedimiento

a. Para medir el transistor utilice el multímetro digital en el modo correspondiente.

b. Verifique que la medida encontrada está entre los valores mínimo y máximo expresados en las especificaciones.

VI.4 DETERMINACION DE LOS NIVELES DE CALIDAD ACEPTABLES (AQL)

En la determinación de los niveles de calidad aceptables para establecer los planes de muestreo correspondientes se tomaron en cuenta dos factores básicos. Estos son:

a. Tipo de producto < Crítico / No crítico

b. Tipo de defecto < Crítico / Mayor / Menor

A mayor criticidad del defecto y del material se exigirá un nivel mayor de calidad. Según, las necesidades de la empresa se estableció la tabla No. 1.

Tabla No. 1

	Tipo de defecto		
Tipo de Material	Crítico	Mayor	Menor
Crítico	0.25	1.00	2.50
No crítico	0.40	1.50	4.00

Debido a que en el momento de la inspección esta se dificulta si se considera un nivel de calidad aceptable diferente para cada especificación por requerir tamaños de muestra diferente, el AQL fijado para cada tipo de materia prima dependerá de aquella especificación que requiera un control más estricto.

A continuación se presenta en la tabla No. 2 los niveles de calidad aceptables para cada materia prima.

VI.5 ESTABLECIMIENTO DE LOS PLANES DE MUETREO

Para crear los planes de muestreo se establecieron los siguientes parámetros:

- La inspección de las caracteritiscas se hará bajo el criterio de atributos determinando solamente si el material a inspeccionar cumple o no con las especificaciones.
- Se utilizarán planes de muestreo simple para todos los materiales a inspeccionar.

Tabla No. 2

NIVELES DE CALIDAD ACEPTABLES (AQL) DE MATERIA PRIMA

TIPO DE MATERIAL	AQL (%)
GABINETES	0.25
TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS	0.40
PARTES PLASTICAS	0.40
CONECTORES	4.00
CIRCUITOS IMPRESOS	2.50
RESISTENCIAS	1.50
CONDENSADORES	0.25
DIODOS	0.25
LEDS	1.50
TRANSISTORES	0.25
TRANSFORMADORES	1.50
RELES	2.50
INTEGRADOS	0.25

- Se utilizarán planes de muestreo simple para todos los materiales a inspeccionar.
- Se utilizarán las tablas de muestreo correspondientes a la Norma Venezolana COVENIN 598-75.
- El tipo de inspección a aplicar inicialmente será el normal.
- La inspección normal podrá ser cambiada a estricta o simple según los criterios establecidos a continuación:

  a. Estando vigente la inspección normal se podrá pasar a inspección simplificada, cuando se satisfagan las siguientes condiciones:

     a.1 Los últimos 10 lotes presentados a inspección han sido aceptados.

     a.2 El número total de defectuosos (o de defectos) hallados en los últimos 10 lotes aceptados sea igual o menor al número correspondiente según la tabla No. 3.

     a.3 Los últimos 10 lotes han sido producidos sin interrupciones serias en la fabricación.

  b. Estando vigente la inspección simplificada se deberá reimplantar la inspección normal cuando se verifique una cualquiera de las siguientes condiciones:

     b.1 Se rechaza un lote.

Tabla No. 3

NUMEROS LIMITE PARA INSPECCION SIMPLIFICADA

NUMERO TOTAL DE UNIDADES EN LA SUMA DE LAS MUESTRAS DE LOS DIEZ ULTIMOS LOTES	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE				
	0.25	0.40	1.50	2.50	4.00
20–29	*	*	*	*	*
30–49	*	*	*	*	*
50–79	*	*	*	*	0
80–129	*	*	*	0	0
130–199	*	*	0	0	2
200–319	*	*	0	2	4
320–499	*	*	1	4	8
500–799	*	0	4	7	14
800–1249	0	0	7	14	24
1250–1999	0	2	14	24	40
2000–3149	2	4	22	40	68
3150–4999	4	8	38	67	111
5000–7999	7	14	63	110	181
8000–12499	14	24	105	181	
12500–19999	24	40	169		
20000–31499	40	68			
31500–49999	67	111			
50000 o mas	110	181			

* INDICA QUE EL NUMERO DE UNIDADES EN LAS MUESTRAS DE LOS ULTIMOS 10 LOTES O PARTIDAS NO ES SUFICIENTE PARA LA INSPECCION SIMPLIFICADA EN ESTE AQL. EN ESTE CASO DEBEN EMPLEARSE MAS DE 10 LOTES O PARTIDAS EN EL CALCULO, CON TAL QUE ESTOS SEAN LOS MAS RECIENTES, QUE TODOS ELLOS HAYAN ESTADO SOMETIDOS A INSPECCION NORMAL Y QUE NINGUNO HUBIESE SIDO RECHAZADO EN LA INSPECCION ORIGINAL

b.2 La producción se hace irregular o sufre interrupciones serias.

c. Estando vigente la inspección normal se pasará a una inspección estricta cuando dos lotes de cinco consecutivos sean rechazados.

Se volverá a la inspección normal cuando cinco lotes consecutivos hayan sido aceptados por la inspección estricta.

Si 10 lotes consecutivos permanecen en inspección estricta, se interrumpirá la inspección del producto, hasta tanto se introduzcan las modificaciones necesarias para mejorar su calidad.

- El nivel de inspección a utilizar será el Nivel de inspección general II por desearse una capacidad de discriminación normal.

Los planes de muestreo se establecen de acuerdo a la tabla No. 4, la cual es un resumen de las que se encuentran en la norma COVENIN 598-75 vigente actualmente.

Para elegir un plan es necesario saber el AQL, el tamaño del lote a inspeccionar, así como el tipo de muestreo.

Despues de conocer el tamaño del lote, el AQL y el tipo de muestreo se obtiene el plan de muestreo de la tabla No. 4, el cual consiste en obtener el tamaño de la

Tabla No. 4

PLANES DE MUESTREO SIMPLE PARA INSPECCION NORMAL, ESTRICTA Y REDUCIDA

TAMAÑO DEL LOTE	INSPECCION NORMAL								INSPECCION ESTRICTA								INSPECCION SIMPLIFICADA (1)							
	Tamaño de la muestra	AQL							Tamaño de la muestra	AQL							Tamaño de la muestra	AQL						
		0.25		0.40		1.50		2.50		4.00		0.25		0.40		1.50		2.50		4.00		0.25		0.40		1.50		2.50		4.00	
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
2 a 8	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1
9 a 15	3	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	3	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1
16 a 25	5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1
26 a 50	8	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	8	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	3	0	1	0	1	0	1	0	2
51 a 90	13	0	1	0	1	0	1	1	2	1	2	13	0	1	0	1	0	1	1	2	1	2	5	0	1	0	1	0	1	0	2
91 a 150	20	0	1	0	1	1	2	1	2	2	3	20	0	1	0	1	1	2	1	2	1	2	8	0	1	0	1	0	2	0	2
151 a 280	32	0	1	0	1	1	2	2	3	3	4	32	0	1	0	1	1	2	1	2	2	3	13	0	1	0	1	0	2	1	3
281 a 500	50	0	1	0	1	2	3	3	4	5	6	50	0	1	0	1	1	2	2	3	3	4	20	0	1	0	1	1	3	1	4
501 a 1200	80	0	1	1	2	3	4	5	6	7	8	80	0	1	1	2	2	3	3	4	5	6	32	0	1	0	2	1	4	2	5
1201 a 3200	125	1	2	1	2	5	6	7	8	10	11	125	1	2	1	2	3	4	5	6	8	9	50	0	2	0	2	2	5	3	6
3201 a 10000	200	1	2	2	3	7	8	10	11	14	15	200	1	2	1	2	5	6	8	9	12	13	60	0	2	1	3	3	6	5	8
10001 a 35000	315	2	3	3	4	10	11	14	15	21	22	315	1	2	2	3	8	9	12	13	18	19	125	1	3	1	4	5	8	7	10
35001 a 150000	500	3	4	5	6	14	15	21	22	21	22	500	2	3	3	4	12	13	18	19	18	19	200	1	4	2	5	7	10	10	13	10	13

(1) SI SE EXCEDE EL NUMERO DE ACEPTACION, PERO NO SE ALCANZA EL DE RECHAZO, SE ACEPTA EL LOTE ESTABLECIENDO LA INSPECCION NORMAL

Ac = NUMERO DE ACEPTACION

Re = NUMERO DE RECHAZO

UCAB

muestra a tomar, así como el número permitido de defectuosos para que la muestra sea aceptada.

VI.6 EVALUACION PERIODICA DE PROVEEDORES

La calidad del producto presentado por los proveedores es un factor determinante en la toma de decisiones de compras. Es necesario asignar un plan con el propósito de medir el nivel del vendedor, respecto al material suministrado.

Procedimiento para la evaluación

1. El formato a utilizar en el control del nivel de aceptación de los proveedores es el de "Evaluación Periódica de Proveedores", forma No. CCMP-08 que se realiza con relativa frecuencia, a fin de tomar decisiones sobre si mantenerlos o eliminarlos.

2. Todo proveedor que suministre materia prima debe ser evaluado en forma periódica.

3. Cada proveedor es puntuado en base a tres factores, que son calidad, precio y servicio. Estos factores se ponderan respectivamente al 40, 35 y 25%. Luego se calcula una puntuación compuesta (en la escala del 0 al 100) para cada proveedor.

   El cálculo de la puntuación de cada proveedor con

FORMA CCMP-08

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE RECEPCION

Fecha: __/__/__/
Reporte No.: ____

EVALUACION DE PROVEEDORES

Proveedor: _____ Período del _____ al _____

GRAFICO PARA INDICE DE CALIDAD

INDICE DE CALIDAD

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0

MES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.

RESUMEN DE RECHAZOS PRINCIPALES

No. de parte	Descripción	Cant. Rechaz.	Motivo de Rechazo

Observaciones: _____

SUPERVISOR DEL DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD	NOMBRE:	FIRMA:

respecto a cada factor debe usarse como sigue:[1]

a. Calidad

Está basada en la fracción del total de piezas recibidas en un período que son aceptadas. Dicha fracción se pondera de acuerdo al 40% para obtener así la puntuación por calidad (PC), es decir:

$$PC = \frac{\text{No pzas. aceptadas por período}}{\text{No pzas. recibidas por período}} \times 0.4$$

b. Precio

El vendedor con el precio neto más bajo recibe los 35 puntos. La puntuación de los demás proveedores se calcula de la siguiente forma:

$$PP = \frac{\text{Precio neto más bajo}}{\text{Precio neto del proveedor}} \times 0.35$$

Se considera como precio neto:

PN = Precio unitario - descuento + transporte

---

(1) Planificación y análisis de la calidad. Juran, J.M. Gryna Jr, Frank M. Editorial Reverté.

c. Servicio

La puntuación se basa en el porcentaje de promesas cumplidas.

PS = % de promesas cumplidas x 0.25

El total para el proveedor se obtiene de la suma de las puntuaciones calculadas en base a los tres factores citados, es decir

Puntuación del proveedor = PC + PP + PS

De acuerdo con la puntuación obtenida, los proveedores serán clasificados dentro de tres categorías, como se indica:

Grupo "A"	Puntuación de 100 a 96. Proveedores que muestran buena calidad constante. Sus productos pueden aceptarse con un control reducido.
Grupo "B"	Puntuación de 95.9 a 90. Proveedores de calidad no uniforme. Sus productos deberán someterse a una inspección de tipo normal.
Grupo "C"	Puntuación de 89.9 a 1. Proveedores cuya baja calidad requiere inspección de tipo estricto.

En caso de que no se posea un historial del comportamiento de un proveedor dado, no podrá calificarse a éste y se someterán sus productos a una inspección normal, la que proseguirá en los sucesivos lotes recibidos a menos que se proceda a un cambio según lo establecido en el punto VI.5.

VII. CONTROL EN EL PROCESO

Durante las fases de diseño del producto y proceso, y antes de que empiece la producción, se debe formar un plan, para controlar, medir y lograr la calidad de diseño del producto. Esto requiere un análisis de los requerimientos de su calidad, para determinar las características que deben ser medidas, como debe hacerse y establecer los puntos de control en el proceso.

El objetivo principal del control de calidad en el proceso, es informar de la aparición de productos defectuosos a tiempo, evitando estar continuamente ocupado en inspecciones y detección de defectos.

Este control de calidad en el proceso, está relacionado con la determinación de:

- Factibilidad del proceso.
- Grado de concordancia con las especificaciones.
- Fuentes de variación.
- Acciones correctivas requeridas.

Entre los factores que son considerados en el control de calidad del proceso están:

a. <u>Personal</u>

Es necesario una selección de empleados con aptitudes propias, el entrenamiento de estos individuos, el estímulo de su interés por la calidad, la adecuada supervisión para proveer su aprendizaje,

son básicas para lograr los objetivos establecidos.

b. Flujo de materiales apropiados

Es importante un balance de líneas satisfactorio de tal modo que elimine las demoras innecesarias para evitar el deterioro del material.

c. Gráficos de control

Ya mencionado en capítulos anteriores, consisten en límites de control, colocados por encima y por debajo de la línea central o valor promedio esperado.

d. Tablas de muestreo para el proceso

Proveen una eficiente herramienta en las actividades de control del proceso y usualmente pueden ser aplicadas.

e. Disposición de partes defectuosas

Debe dársele una disposición inmediata al material defectuoso para evitar que por alguna razón se incorporen al proceso.

f. Identificación del material para definir su situación de control

El producto debe ser identificado claramente durante su elaboración de tal manera que se sepa cual es aprobado, rechazado o en observación.

g. Auditores de calidad

Permiten en muchos casos tomar acciones correctivas en relación a la eficiencia de la inspección de rutina.

h. Control de empaque

Una falla común en el producto se puede presentar en el envase. Por lo que debe operarse correctamente.

VII.1 Procedimientos Generales

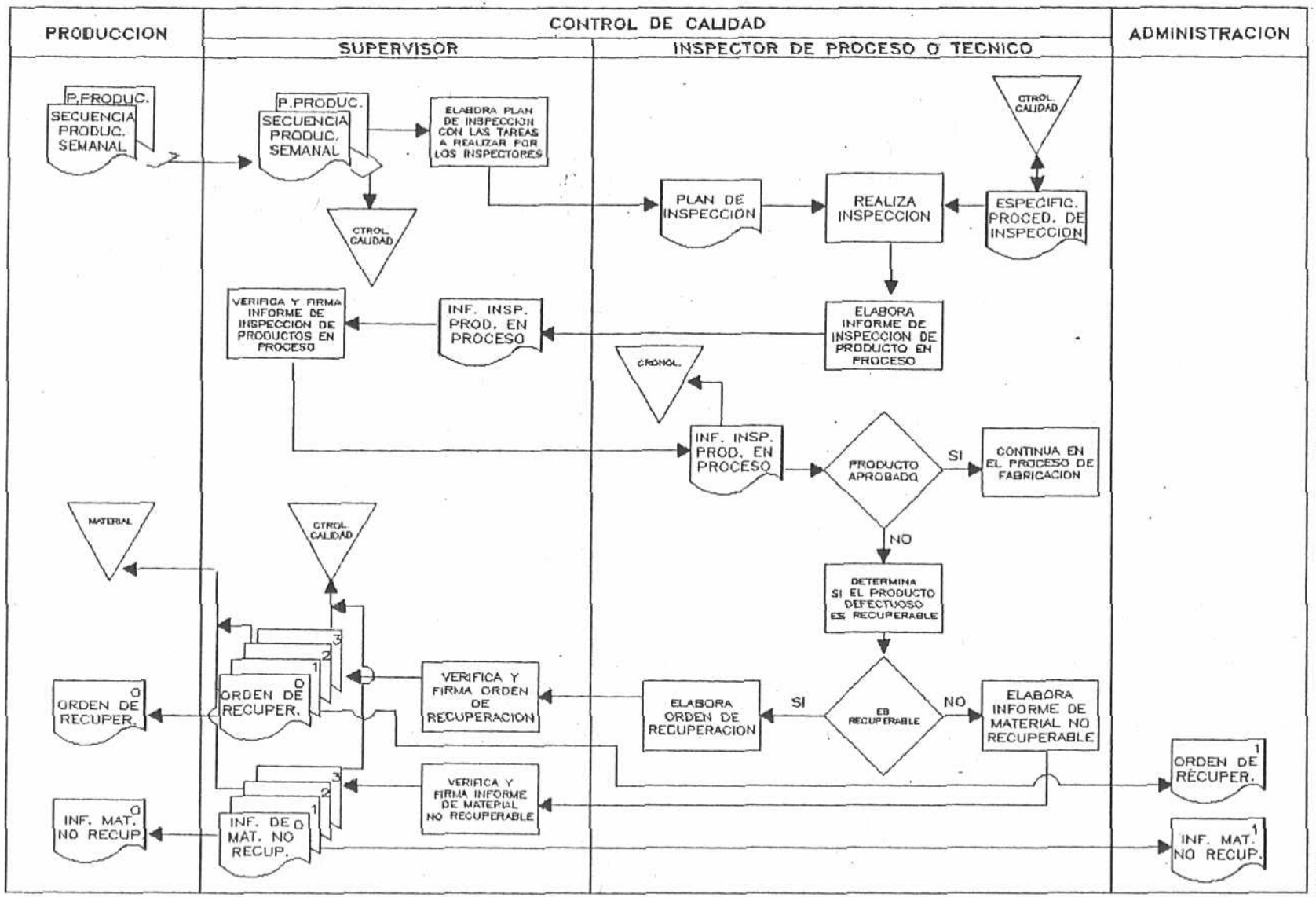
A continuación se presenta el procedimiento general que deberá seguirse para la inspección y control, durante el proceso de fabricación y todas las características y especificaciones que deberán cumplir los productos elaborados por la empresa.

VII.1.1 Notificaciones al departamento de control de calidad

- El Departamento de Producción mantendrá informado al departamento de Control de Calidad de la secuencia de producción a seguirse durante la semana. Esta información se transmitirá con una copia del programa de producción, dirigida a los supervisores de calidad de las áreas de producción. El supervisor planificará y

Figura No. 25

FLUJOGRAMA DE PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE PRODUCTOS EN PROCESO



UCAB

distribuirá entre los inspectores las labores a realizar.

Cualquier cambio en el programa de producción se notificará a los supervisores de Control de Calidad con antelación.

- Los inspectores deben tener al alcance los dispositivos de chequeo e instrumentos de medición que utilizarán en el proceso, igualmente deberán tener los procedimientos de inspección correspondientes, que indican las características a chequear en cada etapa del proceso, el método de inspección y la frecuencia con que se realizará cada una.

VII.1.2 Notificaciones del departamento de control de calidad

- Todos los reportes e informes que elaboran los inspectores durante el proceso deberán ser remitidos al supervisor de inspección correspondiente, a fin de que éste corrobore los resultados obtenidos durante la inspección en proceso.
- Los supervisores de Inspección enviarán copias de los reportes de inspección, al encargado del departamento de producción,

indicando los casos que hayan ocurrido fluctuaciones y las causas de éstas, para tomar las acciones pertinentes.

En los casos críticos se deberá enviar una copia a la Gerencia de planta.

- En las áreas donde se utilizan hojas de control deberán entregarse a diario al supervisor correspondiente el cual se encargará de elaborar los gráficos de control.
- El supervisor de Inspección deberá suministrar a todos los inspectores bajo su cargo, los procedimientos de inspección de los productos en proceso, en los cuales se describen las características a inspeccionar y los métodos a emplear.
- El supervisor deberá velar por el estricto cumplimiento de la identificación de los productos de acuerdo a su disposición y también que la ubicación de los mismos se efectúe correctamente.
- Todos los reportes e informes elaborados por los inspectores, deberán permanecer archivados por un período no menor de dos años.

VII.1.3 Orden de Recuperación

Se actuará según lo establecido en el punto VIII.1.4.

Aquellas piezas, que al ser seleccionado el lote sean apartadas y consideradas como no recuperables se controlarán bajo un informe, forma No. CCPP-01, que es emitido por el inspector encargado con copia a Compras y Suministros, a Administración y original para Control de Calidad. Todo Informe de Material no Recuperable, debe tener el visto bueno del Jefe de sección del área responsable y firma del supervisor de Control de Calidad correspondiente que podrá adjudicar de acuerdo a su criterio el centro de costo responsable. De igual forma debe realizarse con determinada periodicidad el Informe Periódico del Material no Recuperable, forma No. CCPP-02.

Una vez concluída la inspección final del lote, el supervisor de Control de Calidad correspondiente deberá llenar en la Orden de Producción la parte destinada para el Control de Calidad.

FORMA CCPP-01

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE PRODUCTO EN PROCESO

Fecha: __/__/__/
Reporte No.: ____

INFORME DE MATERIAL NO RECUPERABLE

Código del producto: _____ Descripción: _____

No. Lote: _____ Cantidad: ____ Cantidad de mat. no recuperable: _____ %: ____

Defecto: _____ Area responsable: _____

Costo por unidad: _____. Costo Total: _____

INSPECTOR RESPONSABLE		SUPERVISOR RESPONSABLE	
_____	_____	_____	_____
Nombre	Firma	Nombre	Firma

FORMA CCPP-02

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE PRODUCTO EN PROCESO

Fecha: __/__/__/
Hoja No. ___ de ___
Reporte No.: ____

Período de ____ al ____

INFORME PERIODICO DE MATERIAL NO RECUPERABLE

Código del Producto	Descripción	Cantidad Material de Desecho	Costo del Mat. de Desecho	No. Inf. de Mat. no recuperable	Area responsable

Costo Total de Material de Desecho: _____	Dpto. de Control de Calidad: _____ Dpto. de Contabilidad: _____

VII.2 PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS EN LOS PUNTOS DE CONTROL DE LOS DIFERENTES PROCESOS

A continuación, se describirán los procedimientos utilizados en las inspecciones que deben realizarse en el proceso de fabricación de los diferentes productos. Estas inspecciones se efectuarán en los puntos de control establecidos en la descripción de procesos de fabricación en el Capítulo II.

Los puntos de control 1 de todos los productos descritos en este manual son comunes y dependen de los componentes que se ensamblen en cada uno de acuerdo a su naturaleza. Por esta razón se describirá este punto de control en forma general para evitar repetirlo para cada producto descrito.

En este punto de control, a diferencia de todos los demás, se realiza una inspección de tipo simplificada y con un AQL de 1.5%. En los puntos de control restantes las inspecciones se realizan al 100% por ser vital en el funcionamiento del producto terminado, el cual por su naturaleza debe ser de una confiabilidad extremadamente alta.

VII.2.1 **Ensamblaje de circuito**

Forma utilizada: CCPP-03

PUNTO DE CONTROL 1 PROCEDIMIENTO CC-02-__-01

Equipo de ensayo

Lámpara

Lupa

Especificaciones

Ensamblaje de los componentes del circuito

Soldadura

Procedimiento

<u>Ensamblaje</u>

a. Verificar el valor de las resistencias con el listado de componentes del circuito.

b. Verificar el sentido establecido para la franja de tolerancia de las resistencias orientadas. El sentido a seguir es el siguiente:

   - Resistencias horizontales: Franja a la derecha del inspector.
   - Resistencias verticales: Franja hacia el cuerpo del inspector.

c. Verificar cantidad y código del diodo colocado con el del listado de componentes

FORMA CCPP-03

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE PROCESO

Fecha: __/__/__/
Hoja No. ___ de ___
Reporte No. _____

CONTROL DE CIRCUITOS ENSAMBLADOS

No. Lote _____ Descripción: _____

Cantidad	Ensamblador	Tamaño de muestra	No. Defectuosos	% de defectuosos	Disposición del Lote

No.	CARACTERISTICAS INSPECCIONADAS	RESULTADOS DE LAS INSPECCIONES POR PIEZA												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	COMPONENTES INCOMPLETOS													
	COMPONENTES INVERTIDOS													
	SOLDADURA INCOMPLETA													
	SOLDADURAS FRIAS													
	APARIENCIA													

Observaciones: _____

Inspector:		Supervisor:	
Nombre	Firma	Nombre	Firma

UCAB

del circuito ensamblado para lámparas de emergencia.

d. Comprobar que los diodos orientados estén correctamente colocados (franja circular del diodo equivale al cátodo).

e. Chequear cantidad y código de los integrados colocados con el listado de componentes.

f. Verificar cantidad, código y tipo de condensador colocado, con el indicado en el listado de componentes. En caso de ser de difícil lectura el valor del condensador (código de barras o puntos), se debe utilizar un capacímetro con un condensador de referencia.

g. En caso de utilizar condensadores de tántalo o electrolíticos, verificar que su polaridad sea la correcta.

h. Verificar cantidad y valor de los potenciómetros colocados con el listado de componentes.

i. Comprobar que la colocación del potenciómetro concuerda con la máscara de componentes.

j. Chequear el código del switch y colocación en el impreso.

k. Verificar código y colocación de los pulsadores con el listado de componentes.

l. Verificar cantidad y tipo de Led usado con lo indicado en el listado, también se debe colocar la colocación y orientación del led.

m. Verificar cantidad y código de los transistores con el listado. En caso de transistores orientados debe chequearse que la ayuda física del transistor coincida con la máscara de componentes. Si no tiene ayuda física verifique la correcta colocación del transistor usando la hoja de especificaciones del transistor.

Soldaduras

a. Verificar que todos los componentes introducidos en el ensamblaje están debidamente soldados.

b. Chequear la brillantez de la soldadura, lo cual servirá para detectar posibles soldaduras frías.

c. Verificar que el color debe ser solamente platinado. No deben quedar manchas oscuras en las soldaduras (resina, grasa, etc).

d. Comprobar que la soldadura sea uniforme a lo largo de la superficie a soldar. No deben existir perforaciones o huecos en ella.

e. Verificar que no existan excesos ni escazes de soldadura. El exceso provoca empelotamiento de estaño que eventualmente pueden generar en cortos circuitos. El defecto o escazes provoca falsos contactos que generan en fallas de funcionamiento.

f. Chequear que los cortes de los terminales excedentes se realizaron a nivel de la soldadura, nunca el terminal cortado debe exceder a ésta.

g. Se debe verificar que no existan cortos provocados por excesos de soldaduras, entre el punto y línea adyacente o entre punto y punto de soldadura.

h. Una vez concluída la revisión de los puntos anteriores se procederá a examinar en la parte superior del impreso (lado componentes), la penetración del estaño a ese nivel.

VII.2.2 **Lámpara de emergencia**

Forma utilizada: CCPP-04

PUNTO DE CONTROL 1 PROCEDIMIENTO CC-02-LE-01

Ver Punto de Control 1 Procedimiento CC-02-__-01.

FORMA CCPP-04

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE PRODUCTO EN PROCESO

Fecha: __/__/__/
Hoja No. __ de __
Reporte No. __

REPORTE DE INSPECCION DE PRODUCTO EN PROCESO

Código del producto: _____ Descripción: *Lámpara de emergencia*

No. Lote: _____ Cantidad: _____ No. defectuosos: _____ Disposición del lote: _____

CARACTERISTICA A MEDIR	RESULTADOS OBTENIDOS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Respuesta a la caída de la tensión a un 70%																				
Respuesta a la interrupción de la tensión																				
Funcionamiento Led rojo																				
Funcionamiento Led verde																				
Interrupción de el alumbrado al 80% de la carga del acumulador																				
Funcionamiento del pulsador																				
Encendido de los faros																				
Señal de alarma al desconectar batería																				

Inspector		Supervisor	
_____	_____	_____	_____
Nombre	Firma	Nombre	Firma

PUNTO DE CONTROL 2 PROCEDIMIENTO CC-02-LE-02

Equipo de ensayo

EP-LE-01 (Ver figura No. 26)

Especificaciones

Corriente de carga	1.2 mA
Tensión de carga	6.9 V

Procedimiento

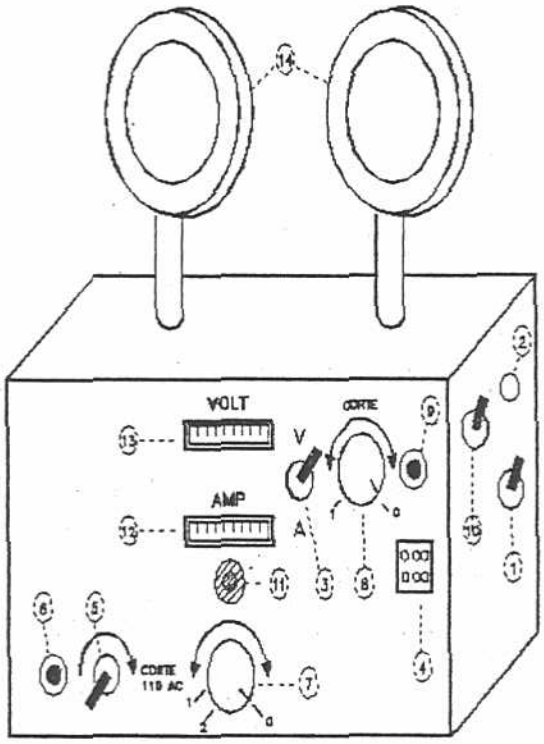
a. Conectar los cables del multimetro a la salida (2) del equipo de prueba.

b. Se conecta el circuito al equipo de prueba por medio de un conector (4).

c. En la fase inicial de esta inspección se persigue verificar el funcionamiento del circuito en caso de una caída de tensión de alimentación normal a un 70% de su valor nominal. Para alcanzar este objetivo se conecta el cable del equipo de prueba que alimenta al circuito a un autotransformador que variará el valor de la tensión de entrada, con el fin de simular dicha caída en la tensión. El cable del equipo de prueba que lo alimenta se conecta a una entrada de tensión normal (110 V).

Figura No. 26

EQUIPO DE PRUEBA UTILIZADO EN EL PUNTO DE CONTROL 2 DE LAMPARAS DE EMERGENCIA



1. SWITCH DE ENCENDIDO DEL EQUIPO DE PRUEBA
2. SALIDA PARA CONEXION AL MULTIMETRO
3. SWITCH QUE CAMBIA LAS MEDICIONES DE VOLTAJE A INTENSIDAD
4. CONECTOR DEL EQUIPO AL CIRCUITO
5. SWITCH DE CORTE DE LA CORRIENTE ALTERNA
6. PULSADOR PARA VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DE LOS LEDS
7. PERILLA DEL POTENCIOMETRO
8. POTENCIOMETRO QUE SIMULA CAIDA DE CARGA DE LA BATERIA
9. PULSADOR QUE ENCIENDE LAS LAMPARAS DESPUES DE LA CAIDA DE CARGA DE LA BATERIA
10. SWITCH QUE SIMULA CONDICIONES NORMALES PARA PROBAR EL PULSADOR DE LA TARJETA
11. INDICADOR DE ENCENDIDO DEL EQUIPO DE PRUEBA
12. MEDIDOR DE CORRIENTE
13. MEDIDOR DE VOLTAJE
14. CABLES O SILVINES

d. Una vez realizado este chequeo se desconecta el autotransformador y se conecta el cable del equipo de prueba que alimenta al circuito a una entrada de tensión normal.

e. Se procede a continuación a verificar la respuesta del circuito en caso de una interrupción en la tensión de alimentación normal. Para lograr esto se acciona el switch de corte de la corriente alterna (5) y se verifica que las lámparas del equipo de prueba se enciendan.

f. Se verifica el correcto funcionamiento de los leds del circuito que se está inspeccionando. Este circuito posee dos leds, uno verde que indica presencia de la corriente alterna o situación normal y el rojo que indica avería o caída de la tensión normal de alimentación. Para esta inspección se presiona el pulsador correspondiente (6) que simula condición de alarma y debe obtenerse como respuesta que se apague el led verde y se encienda el led rojo.

g. Se procede a medir la corriente de carga de batería del circuito o cargador, se gira el potenciómetro (7) a su posición 1 y se acciona el switch que cambia las mediciones

de voltaje a intensidad, a su posición A y se mide su valor en el multímetro.

h. Posteriormente se mide la tensión de carga del circuito devolviendo la perilla del potenciómetro (7) a su posición original 0 y accionando el switch de cambio de medición a la posición V.

i. Debe inspeccionarse que el circuito de la lámpara cumpla con la condición de interrumpir el alumbrado al 80% de la carga del acumulador para evitar que éste se descargue totalmente. Para realizar este chequeo se realiza el corte de la tensión de alimentación de corriente alterna con el switch (5) debiendo encenderse las lámparas. Se gira el potenciómetro de corte de batería de su posición 0 a su posición 1 (8) hasta que el multímetro indique un valor de tensión de carga de 5.5 V, momento en el cual las lámparas deben apagarse.

j. La prueba anterior se realiza en forma consecutiva tres veces, devolviendo el potenciómetro (8) a la posición 0 y restableciendo el encendido de las lámparas por medio del pulsador (9).

k. Por último se procede a inspeccionar el correcto funcionamiento del pulsador de la tarjeta. Se gira el potenciómetro (7) a la posición 2, se acciona el switch (10) que simula condiciones normales de funcionamiento de la tarjeta y se procede a presionar el pulsador de esta debiendo encenderse la lámpara.

PUNTO DE CONTROL 3 PROCEDIMIENTO CC-02-LE-03

Equipo de ensayo

Batería

Especificaciones

Encendido de los faros.

Procedimiento

a. Se inspecciona el correcto funcionamiento de los faros, conectando los cables de estos con una batería.

PUNTO DE CONTROL 4 PROCEDIMIENTO CC-02-LE-04

Equipo de ensayo

Ninguno

Especificaciones y Procedimiento

a. Se inspecciona que los cables de la lámpara, estén ajustados y la posición correcta de su conexión. Esta conexión está formada por seis cables: un par compuesto de un cable rojo y uno negro que se conecta a la batería, otro de cables blancos que se conecta a la fuente de alimentación de tensión normal y por último un par que se conecta a los faros.

PUNTO DE CONTROL 5 PROCEDIMIENTO CC-02-LE-03

Equipo de ensayo

Batería

Especificaciones

Encendido de los faros.

Encendido del led rojo

Procedimiento

a. Se acciona el pulsador de la tarjeta para verificar el encendido de las lámparas.

b. Se desconecta la batería para comprobar el encendido del led rojo como señal de avería.

c. Por último, se conecta la batería y se desconecta la tensión de alimentación normal comprobando el encendido de los faros.

VII.2.3 **Detector térmico sin base**

Forma utilizada: CCPP-05

PUNTO DE CONTROL 1 PROCEDIMIENTO CC-02-DT-01

Ver Punto de Control 1 Procedimiento CC-02-__-01.

PUNTO DE CONTROL 2 PROCEDIMIENTO CC-02-DT-02

Equipo de ensayo (Ver figura No. 27)

Mod. VAJL 1010 Serial 03

Torre MT 201-FV-C Serial 01

Especificaciones

Voltaje de Referencia:	1.56 a 1.66 V
Voltaje Regulado:	8.80 a 10.0 V
Sensor:	3.10 a 3.50 V
Consumo en reposo:	26 a 34 microA
Consumo en alarma:	50 a 60 mA

Procedimiento

a. Se realiza una inspección visual para verificar que los componentes se encuentran en el lugar respectivo y las soldaduras estén bien hechas.

b. Se coloca el circuito en la torre correspondiente conectando la torre al tablero central.

FORMA CCPP-05

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE PRODUCTO EN PROCESO

Fecha: __/__/__/
Hoja No. __ de __
Reporte No. __

REPORTE DE INSPECCION DE PRODUCTO EN PROCESO

Código del producto: _____ Descripción: *Detector térmico sin base*

No. Lote: _____ Cantidad: _____ No. defectuosos: _____ Disposición del lote: _____

No.	Voltaje de Referencia (1.56 a 1.66 V)	Voltaje Regulado (8.80 a 10 V)	Sensor (3.1 a 3.5 V)	Consumo en Reposo (26 a 34 microA)	Consumo en Alarma (50 a 60 micro A)
1					
2					
4					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Inspector		Supervisor	
Nombre	Firma	Nombre	Firma

c. Pulsando el botón de "voltaje de referencia" en el tablero y el botón de "voltaje de referencia" en la torre se verifica este valor leyendo el número que aparece en el display.

d. Se presiona el botón de "sensor" en la torre manteniendo presionado el botón de "voltaje de referencia" y se comprueba que el valor que se lee en pantalla esté en el rango permitido.

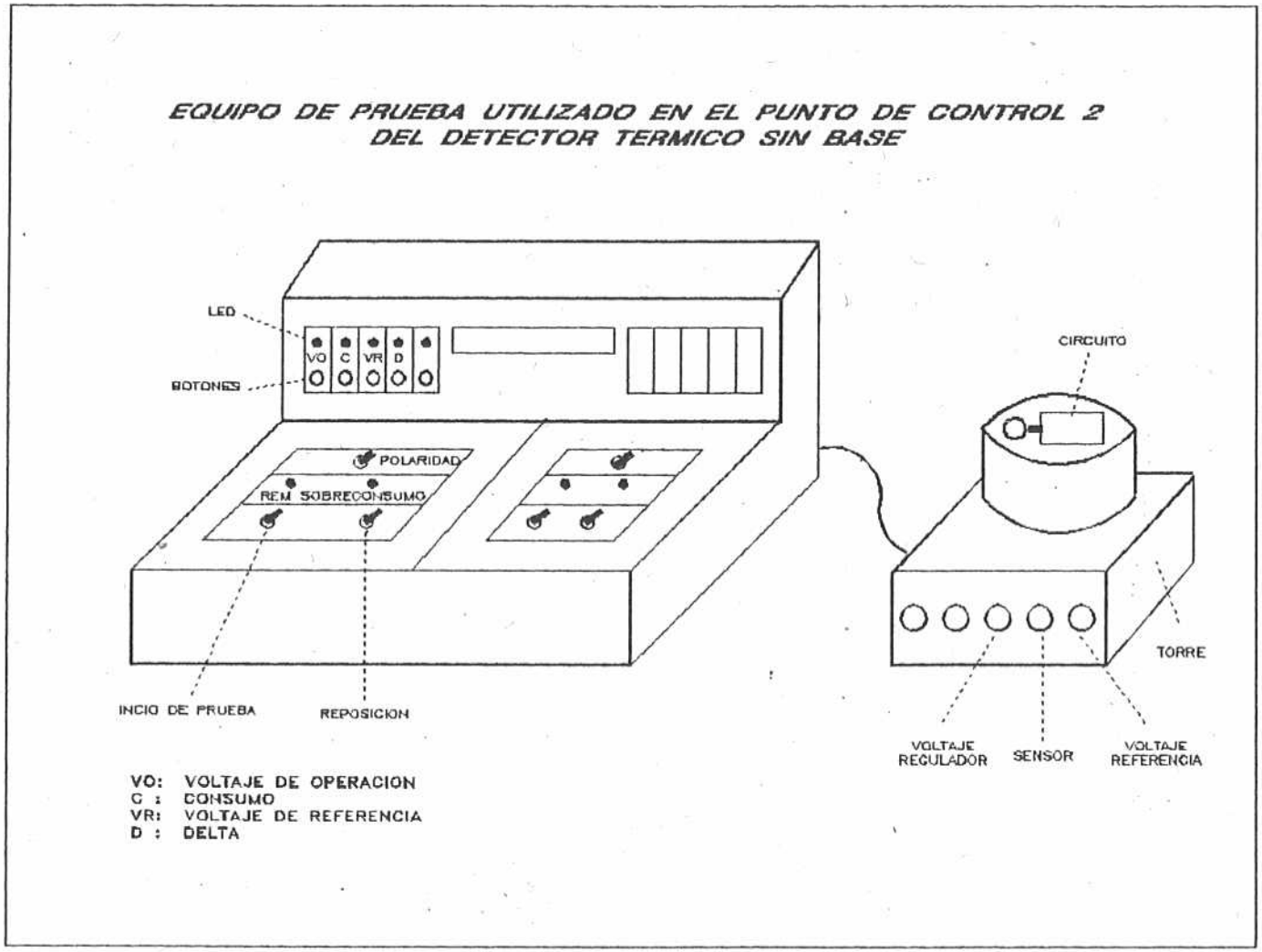
e. Igualmente se pulsa el botón "voltaje regulado" en la torre y se chequea que esté dentro de las especificaciones.

f. Se pulsa el botón "consumo" en el tablero y se verifica en la lectura el consumo en reposo.

g. Se activa el detector en el pulsador "Alarma 1" de la torre y se procede a leer el display, chequear que el valor esté en el rago permitido y que se encienda el led rojo del circuito. Si se enciende el led de sobreconsumo en el tablero se rechaza.

h. Presionando el switch de cambio de polaridad se verifica que el valor sea el mismo que consumo en reposo.

Figura No. 27



UCAB

PUNTO DE CONTROL 3 PROCEDIMIENTO CC-02-DT-03

Equipo de ensayo (Ver figura No. 28)

Mod. VAJK 1010

Especificaciones

Consumo en reposo	26 a 34 mA
Consumo disparado	50 a 60 mA

Procedimiento

Debido a que este tipo de detector no tiene base ni salida remota se realiza la prueba en otro tipo de torre o base móvil.

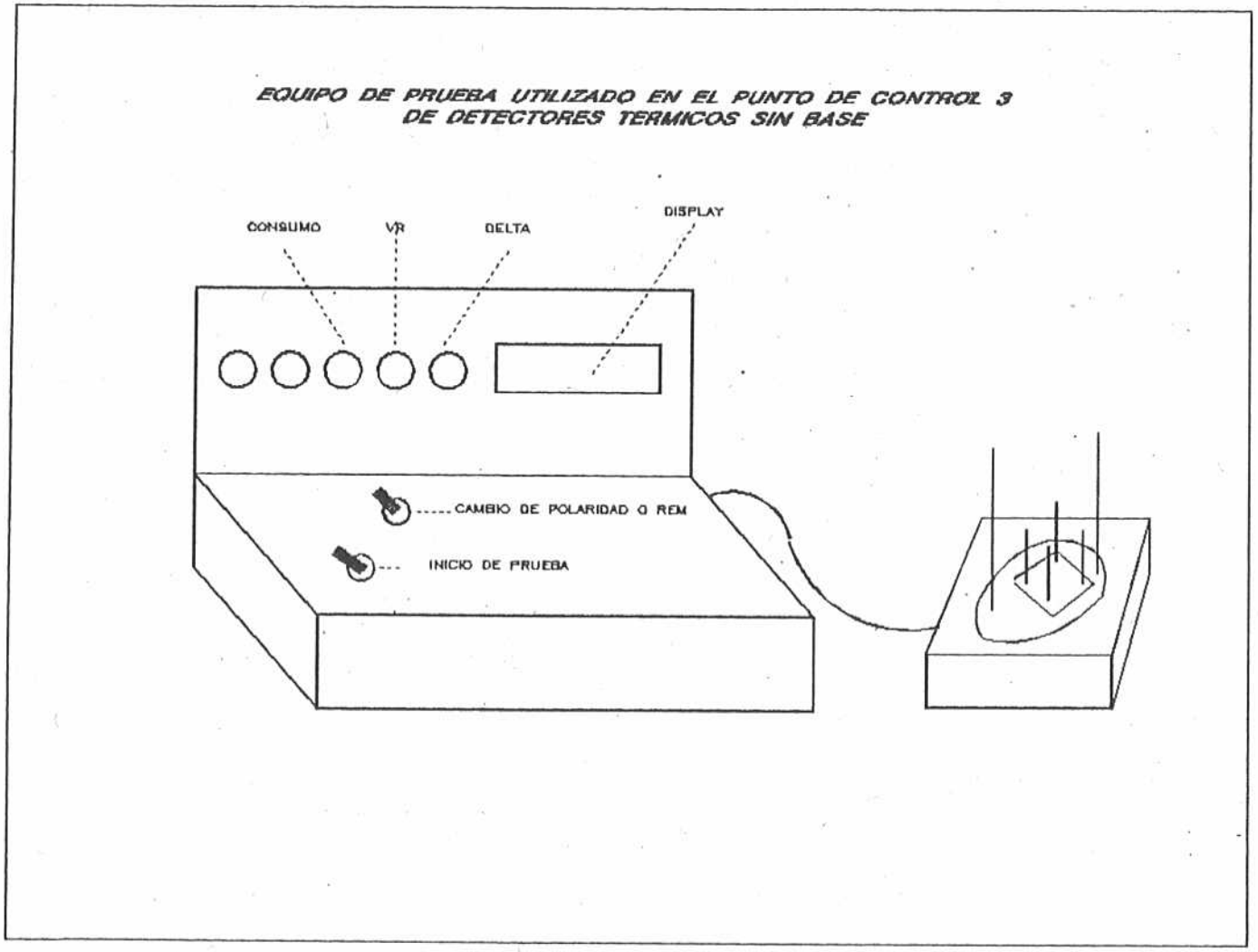
a. Se realiza una inspección visual a la apariencia del detector.

b. Se coloca la torre o base móvil en el equipo de prueba modelo VAJK 1010.

c. Se introduce el detector en la torre asegurándose que exista contacto.

d. Sólo se realiza la prueba de consumo en reposo y en consumo en alarma. Para la segunda se prueba el botón "consumo" en el control y se procede a producir un corto en el termistor del detector, con una pinza compresora y se verifica que el valor que aparece en el display esté en el rango especificado.

Figura No. 28



UCAB

e. Se pulsa el switch de "reposición de prueba" y se verifica la polaridad, presionando el switch de "polaridad" y chequeando que el valor que se observa en el display sea igual.

VII.2.4 **Detector térmico con base**

Forma utilizada: CCPP-06

PUNTO DE CONTROL 1 PROCEDIMIENTO CC-02-DTB-01

Ver Punto de Control 1 Procedimiento CC-02-__-01.

PUNTO DE CONTROL 2 PROCEDIMIENTO CC-02-DTB-02

Equipo de ensayo (Ver figura No. 29)

Mod. VAJL 1010 Serial 03

Torre MT-201-FV-D Serial 01

Especificaciones

Voltaje de Referencia:	1.56 a 1.66 V
Voltaje Regulado:	8.80 a 10.0 V
Sensor:	3.10 a 3.50 V
Consumo:	26 a 34 mA
Disparado:	50 a 60 mA

Procedimiento

Remitirse al procedimiento CC-02-DT-02

FORMA CCPP-06

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE PRODUCTO EN PROCESO

Fecha: __/__/__/
Hoja No. __ de __
Reporte No. __

REPORTE DE INSPECCION DE PRODUCTO EN PROCESO

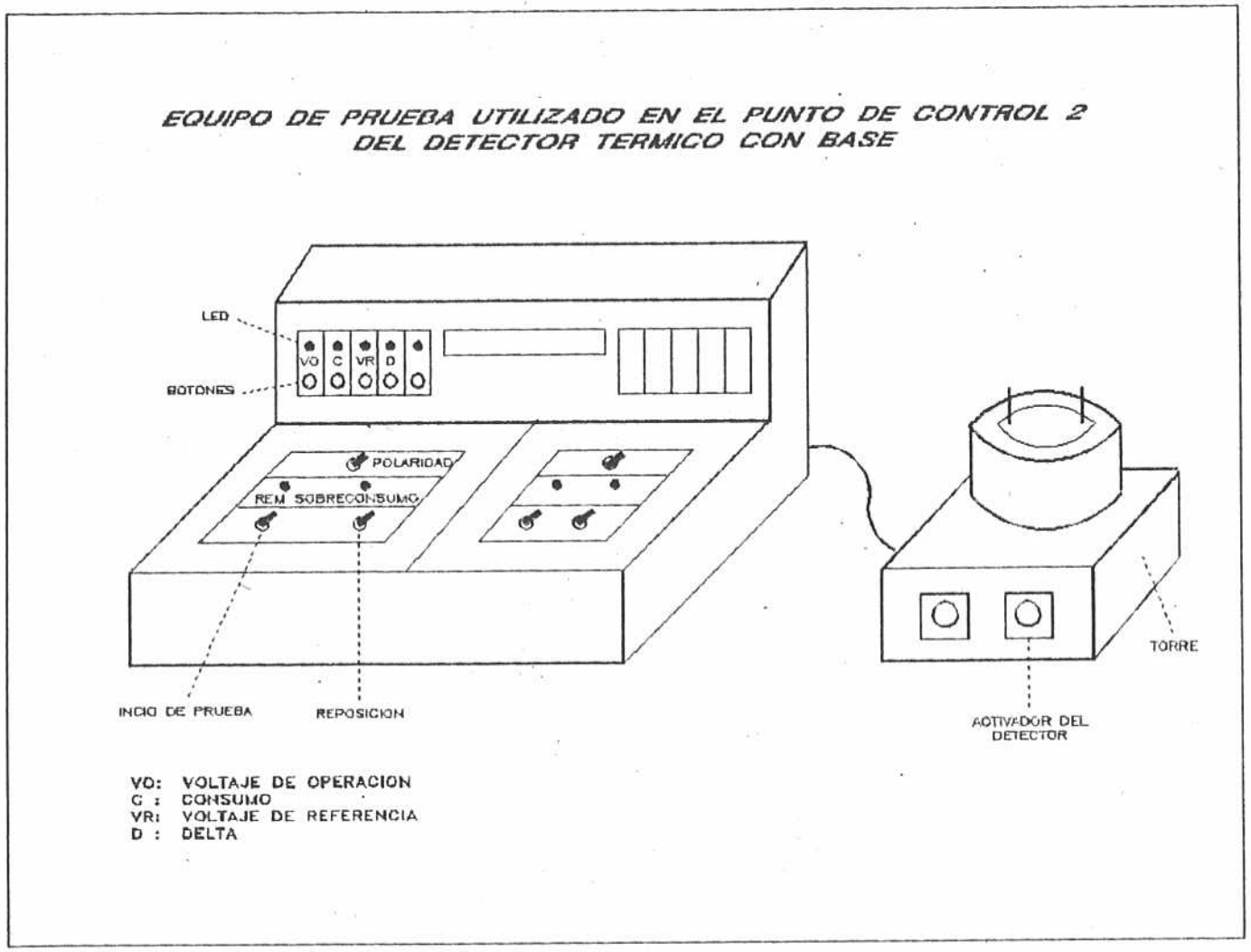
Código del producto: _____ Descripción: *Detector térmico con base*

No. Lote: _____ Cantidad: _____ No. defectuosos: _____ Disposición del lote: _____

No.	Voltaje de Referencia (1.56 a 1.66 V)	Voltaje Regulado (8.80 a 10 V)	Delta (1.7 a 2.5 V)	Sensor (3.1 a 3.5 V)	Consumo en Reposo (26 a 34 microA)	Consumo en Alarma (50 a 60 micro A)
1						
2						
4						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

Inspector		Supervisor	
_____	_____	_____	_____
Nombre	Firma	Nombre	Firma

Figura No. 29



UCAB

PUNTO DE CONTROL 3 PROCEDIMIENTO CC-02-DTB-03

Equipo de ensayo (Ver figura No. 30)

Mod. VAJK 1010

Especificaciones

Voltaje de Referencia:	1.56 a 1.66 V
Voltaje Regulado:	8.80 a 10.0 V
Delta:	1.70 a 2.50 V
Sensor:	3.10 a 3.50 V
Consumo:	26 a 34 mA
Disparado:	50 a 60 mA

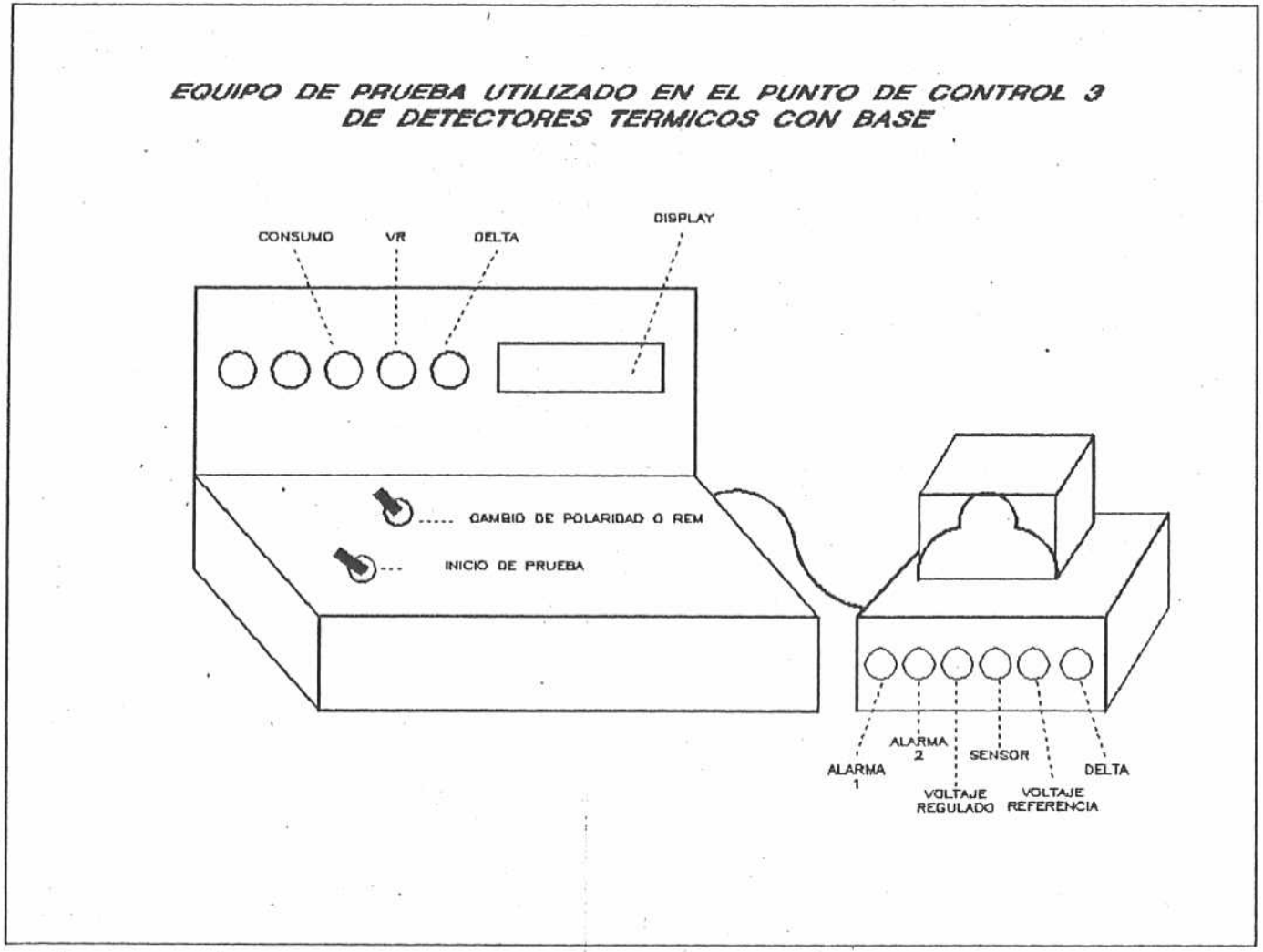
Procedimiento

a. Debe comenzarse con una inspección visual que verifique:
   - las soldaduras estén brillantes.
   - no debe existir cortocircuitos
   - el plástico debe encontrarse en buen estado.

b. Se conecta la torre o base móvil al equipo de prueba Mod: VAJK 1010.

c. Se introduce el detector de prueba en la base móvil o torre, colocando muesca con muesca y asegurándose que encaje bien y se cierra la tapa.

Figura No. 30



UCAB

d. Debe presionarse el botón de "voltaje regulado" del "tablero" y seguidamente el botón de "voltaje de referencia" de la torre, comprobándose que en el display se muestra un valor comprendido dentro del rango requerido.

e. Manteniendo el botón de "voltaje regulado" en el tablero se presiona el botón "voltaje regulado" en la torre y se verifica el valor obtenido, mostrado en el display.

f. Para comprobar los valores de "Delta" y "voltaje de sensor" se sigue manteniendo el botón del tablero igual y se pulsan los botones correspondientes en la torre individualmente, comprobando que los valores que se muestran en el display se encuentran en el rango para ambos casos.

g. El valor de consumo se obtiene, pulsando el botón de "consumo" en el tablero. Se verifica que esté en el rango especificado y moviendo el switch de polaridad debe comprobarse que es el mismo valor.

h. Se procede a activar el botón de "alarma 1" de la torre y se chequea el voltaje de consumo activado.

i. Para regresar a condiciones normales se presiona el switch de reposición de prueba.

VII.2.5 **Detector iónico**

Forma utilizada: CCPP-07

PUNTO DE CONTROL 1 PROCEDIMIENTO CC-03-DI-01

Ver Punto de Control 1 Procedimiento CC-02-__-01.

PUNTO DE CONTROL 2 PROCEDIMIENTO CC-02-DI-02

Equipo de ensayo (Ver figura No. 31)

Mod. VAJL 1010 Serial 03

Torre MI-101-C Serial

Especificaciones

Voltaje de referencia	8.9 V a 10.0 V
Consumo en reposo	10 a 18 microA
Consumo en alarma	50 a 60 mA

Procedimiento

a. Se realiza un chequeo visual al circuito para verificar que los componentes están en el sitio correspondiente y las soldaduras bien hechas.

b. Se coloca el circuito en la torre correspondiente, conenctando la torre en el tablero central.

FORMA CCPP-07

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE PRODUCTO EN PROCESO

Fecha: __/__/__/
Hoja No. __ de __
Reporte No. __

REPORTE DE INSPECCION DE PRODUCTO EN PROCESO

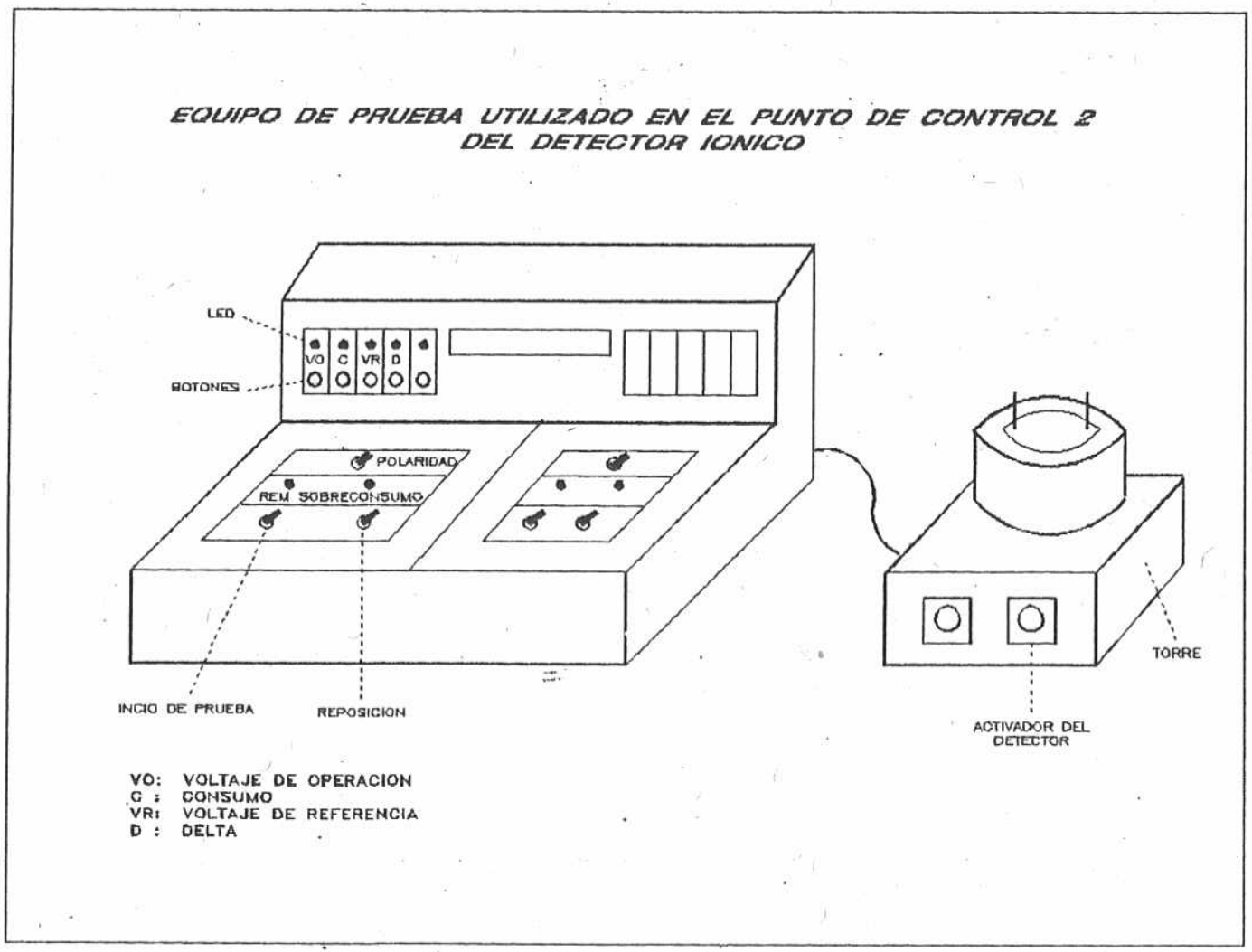
Código del producto: _____ Descripción: *Detector iónico*

No. Lote: _____ Cantidad: _____ No. defectuosos: _____ Disposición del lote: _____

No.	Delta final (1.30 a 1.70 V)	Voltaje de Referencia (8.90 a 10 V)	Consumo en Reposo (10 a 18 microA)	Consumo en Alarma (50 a 60 micro A)
1				
2				
4				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Inspector		Supervisor	
Nombre	Firma	Nombre	Firma

Figura No. 31



UCAB

c. Para verificar el "voltaje de referencia" se presiona en el tablero el botón de "voltaje regulado" y se hace la lectura correspondiente en el display.

d. Presionando el botón de "consumo" se chequea en el display que el valor se encuentra en el rango permitido.

e. Cambiando la polaridad mediante el switch de "cambio de polaridad" se verifica que el valor sea el mismo que en consumo en reposo.

f. Se activa el detector a través del pulsador de "alarma 1" de la torre, verificando que se encienda el led de REM y que el valor de consumo en alarma esté en el rango.

PUNTO DE CONTROL 3 PROCEDIMIENTO CC-02-DI-03

Material a ensayar

Cámara de detector iónico

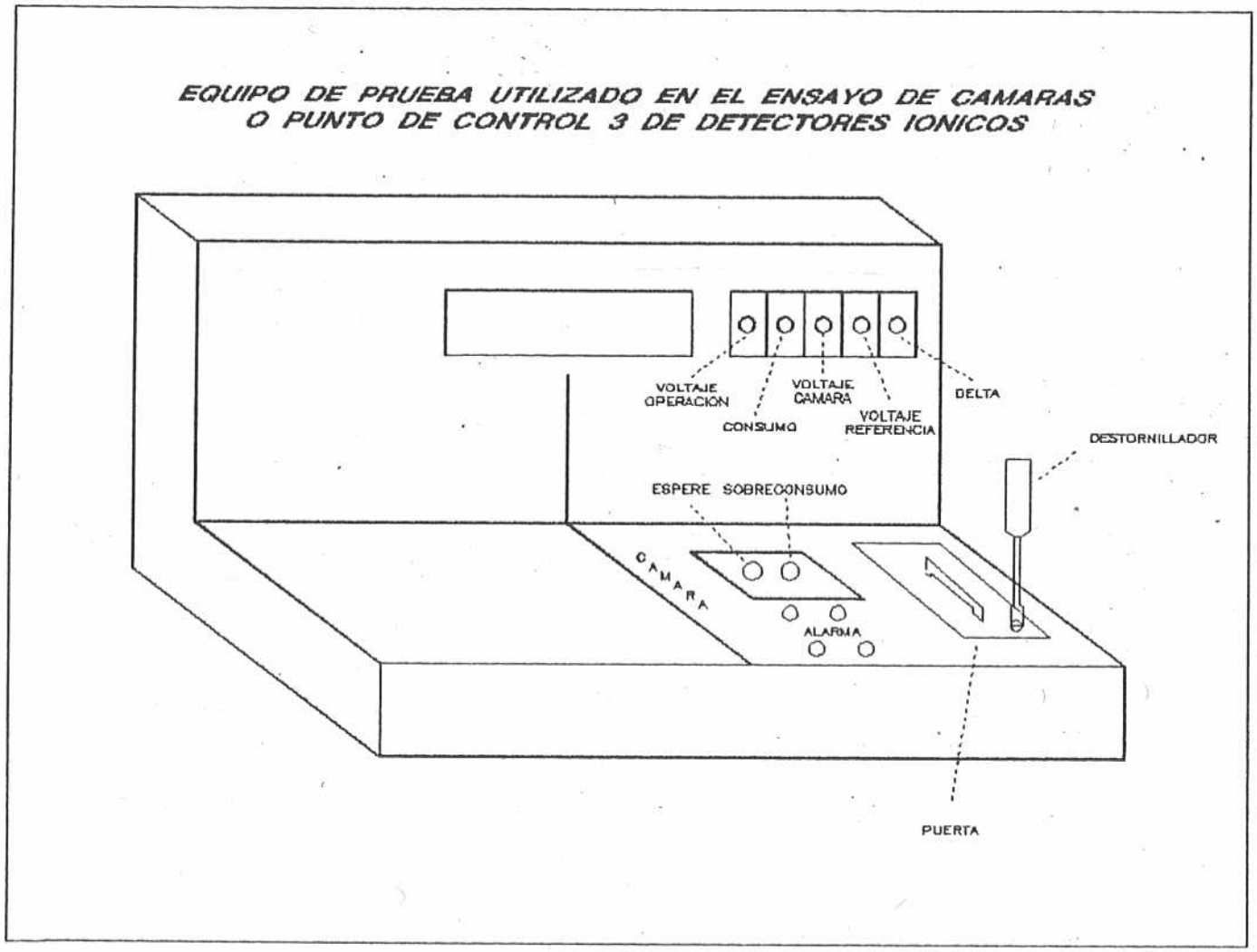
Equipo de ensayo (Ver figura No. 32)

Mod. VAJL 1010 Serial 01

Especificaciones

Delta final	1.9 V a 2.0 V
Voltaje de referencia	4.5 V a 5.0 V
Voltaje de la cámara	6.0 V a 6.5 V

Figura No. 32



UCAB

Consumo 2.7 V a 4.8 V

Procedimiento

a. Levantando la puerta ubicada en la parte derecha del equipo se introduce la cámara verificando el contacto de los pines de pueba con la cámara.

b. Se cierra la puerta y se espera aproximadamente 20 segundos a que se estabilice la cámara hasta que se ilumine el indicador "espere/listo". Si esta presenta una falla se escuchará una señal audible.

c. Se oprime el botón "delta" y se ajusta el valor en caso que sea necesario con un destornillador que se introduce en el orificio que se encuentra en la puerta, girando el potenciómetro hasta que el valor que se muestra en la pantalla está dentro del rango.

d. Pulsándose el botón "voltaje de referencia" se comprueba que el valor que se refleja en el display esté dentro de las especificaciones.

e. Igualmente se chequea el valor de cámara presionando el botón "voltaje de cámara".

f. Apretando el botón "voltaje de consumo" se verifica el valor que señala la pantalla comprobando que este es el rango permitido.

g. Manteniendo el botón de "voltaje de consumo" presionado se realiza la prueba de disparo de cámara, pulsando el botón alarma. Debe encenderse el led indicador de alarma y se debe escuchar una señal

PUNTO DE CONTROL 4 PROCEDIMIENTO CC-02-DI-04

Equipo de ensayo (Ver figura No. 33)

Mod. VAJL 1010

Especificaciones

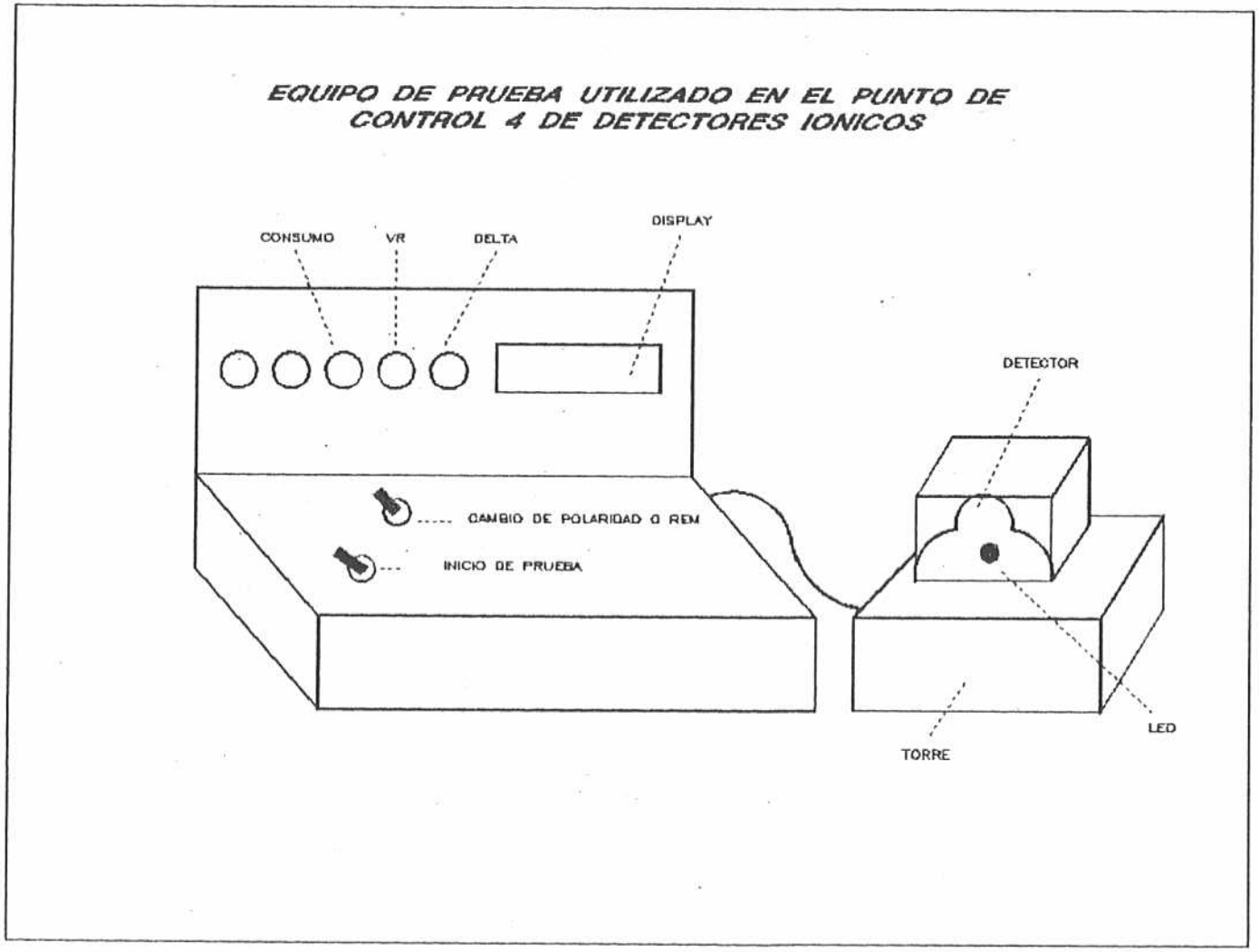
Delta final	1.3 V a 1.70 V
Voltaje de referencia	8.9 V a 10.0 V
Consumo en reposo	10 a 18 microA
Consumo en alarma	50 a 60 mA

Procedimiento

a. El inspector debe comenzar con una inspección visual que comprueba:

- las soldaduras deben estar brillantes.
- no deben existir cortocircuitos.
- el plástico debe encontrarse sin imperfecciones.

Figura No. 33



UCAB

b. Se conecta la torre o base móvil al equipo de prueba modelo: VAJL 1010.

c. Se introduce el detector de prueba en la base móvil o torre colocando muesca con muesca y asegurándose que encaje bien, se cierra la tapa.

d. Se presiona el botón "Delta", y luego el switch de inicio de prueba, debe comprobarse que el valor que se presenta en el display está comprendido en el rango.

   Se deben encender dos indicadores, el led del detector y el REM del aparato, en caso de que no se encuentre en el rango, se puede ajustar por medio de una resistencia variable que tiene el detector y se utiliza para ello un destornillador de relojería. Sólo es reparable esta falla si todas las otras pruebas resultan aceptadas.

e. Para verificar el rango de voltaje de referencia se presiona el botón de "voltaje regulado", el valor que se presentará en el display debe encontrarse en el intervalo fijado.

f. Presionando el botón de "consumo" se lee cual es el valor del consumo en condiciones estables, debe procederse a el cambio de

polaridad a través del switch de "Cambio de Polaridad" y debe verificarse que se obtienen los mismos valores de consumo.

g. Por último se excita el detector por medio del switch de "Inicio de prueba" y se comprueba que el valor que se refleja en el Display esté en el rango de consumo en alarma.

En el caso que exista sobreconsumo se encenderá el led rojo del tablero y se procederá a rechazar el detector.

VII.2.6 Estación Manual de Alarma

Forma utilizada: CCPP-08

PUNTO DE CONTROL 1 ROCEDIMIENTO CC-02-EM-01

Ver Punto de Control 1 Procedimiento CC-02-__-01.

PUNTO DE CONTROL 2 PROCEDIMIENTO CC-02-EM-02

Equipo de ensayo

Tester

Especificaciones

Continuidad

FORMA CCPP-08

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE PRODUCTO EN PROCESO

Fecha: __/__/__/
Hoja No. __ de __
Reporte No. __

REPORTE DE INSPECCION DE PRODUCTO EN PROCESO

Código del producto: _____ Descripción: *Estación Manual de Alarma*

No. Lote: _____ Cantidad: _____ No. defectuosos: _____ Disposición del lote: _____

CARACTERISTICA A MEDIR	RESULTADOS OBTENIDOS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
APARIENCIA EXTERNA																				
POSICION DEL PULSADOR																				
POSICION DEL JACK																				
SOLDADURAS																				
TORNILLOS ALINEADOS																				
CONTINUIDAD																				

Inspector		Supervisor	
Nombre	Firma	Nombre	Firma

Procedimiento

a. Se debe realizar una inspección visual con el objeto de verificar

- la existencia de algún defecto en la caja plástica, como rayas o que se encuentre en mal estado.
- la posición del pulsador y jack deben ser correctas.
- las soldaduras deben estar bien hechas.
- los tornillos deben estar alineados.
- el vidrio no debe estar rayado y el tornillo de la tapa correctamente ubicados.

b. Con un tester se verifica la continuidad, cerrando los contactos por medio del pulsador para el caso de la preseñal y con el Jack o llave para el caso de alarma general, según el modelo.

VII.2.7 **Central de Incendio**

Forma utilizada: CCPP-09

PUNTO DE CONTROL 1 PROCEDIMIENTO CC-02-CI-01

Ver Punto de Control 1 Procedimiento CC-02-__-01.

FORMA CCPP-09

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE PRODUCTO EN PROCESO

Fecha: __/__/__/
Hoja No. __ de __
Reporte No. __

REPORTE DE INSPECCION DE PRODUCTO EN PROCESO

Código del producto: _____ Descripción: *Central de detección de incendios*

No. Lote: _____ Cantidad: _____ No. defectuosos: _____ Disposición del lote: _____

CARACTERISTICA A MEDIR	RESULTADOS OBTENIDOS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Voltaje																				
Difusor																				
Emisor																				
Puesta a tierra																				
Batería abierta																				
Batería baja carga																				
Estación manual																				
Averías Zonas																				
Operando con batería																				
Corriente alterna normal																				
Alarma Zona																				
Central Normal																				
Central desconectada																				
Alarma general																				
Alarma Estación Manual																				
Central Silenciada																				
Generador de tono																				
Componentes dañados																				
Componentes invertidos																				
Componentes faltantes																				

Inspector		Supervisor	
_____	_____	_____	_____
Nombre	Firma	Nombre	Firma

PUNTO DE CONTROL 2 PROCEDIMIENTO CC-02-CI-02

Equipo de ensayo (Ver figura No. 34)

Central	Equipo usado
TPC-10-B82 1 Zona	TPC-11-B87
TPC-11-79 1 Zona	TPC-11-79
TPC-18-79 8 Zona	TPC-18-79
TPC-18-79 01C 8 Zonas	TPC-18-79 01C
TPC-34-81 24 Zonas	TPC-34-81
TPC-48-51 48 Zonas	TPC-48-51
Compact 1	EP-Compact 1
Compact 4	TPC-14-85
Compact 8	TPC-18-85

Especificaciones

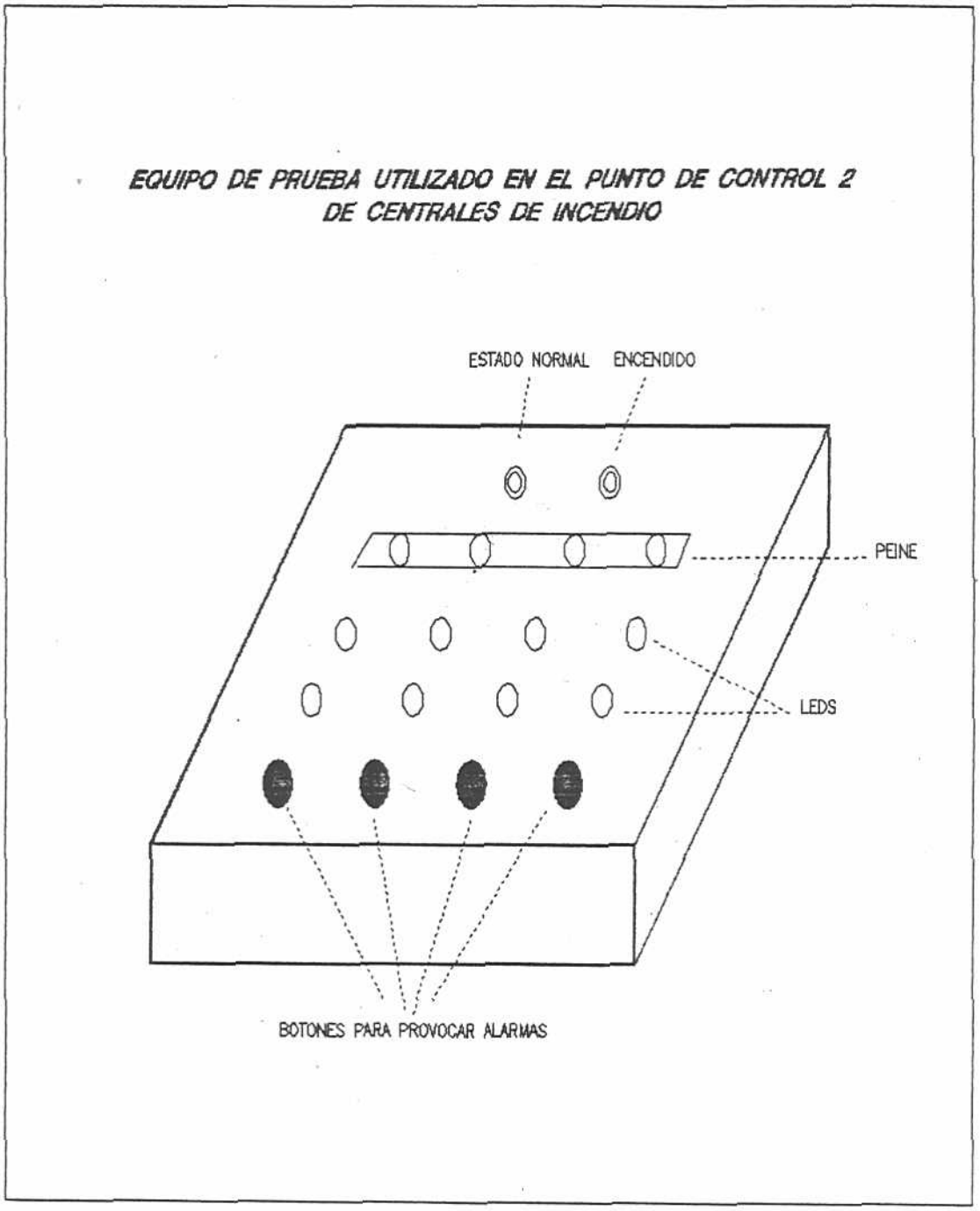
Debe verificarse que se produzca el sonido de alarma y se enciendan los led respectivos en cada prueba.

Procedimiento

a. Se comienza con una inspección visual donde se verifica que no existan cortos de los disipadores con los transistores y se revisan las soldaduras despues de la limpieza.

b. Debe chequearse los voltajes en los terminales identificados Tp_1 y Tp_2 de cada

Figura No. 34


EQUIPO DE PRUEBA UTILIZADO EN EL PUNTO DE CONTROL 2
DE CENTRALES DE INCENDIO
ESTADO NORMAL
ENCENDIDO
PEINE
LEDS
BOTONES PARA PROVOCAR ALARMAS

central, verificando los siguientes valores:

Central de 24 V	<	Tp_1 : 28.3 V
		Tp_2 : 18.5 V
Central de 12 V	<	Tp_1 : 14.5 V
		Tp_2 : 12.0 V

c. Se colocan las resistencias finales de línea en caso que el equipo a ensayar no tenga peine de conección de prueba, de lo contrario se colocará en el punto de control de producto final.

d. Se colocan los fusibles[11]

$f_1 = f_3 = 1$ amp $\qquad f_2 = 3$ amp

e. Se coloca el circuito en el equipo que le corresponda según su modelo, y se conecta con batería de 12 V o 24 V dependiendo de la central.

f. La central debe mantener el led amarillo de "operando con batería" encendido al mismo tiempo que comienza a sonar una señal, que se apagará presionando el botón "silenciar".

g. Se debe verificar si el tablero recibe las señales de avería, simulando por medio del equipo de ensayo, averías en:

Difusor

Emisor

Puesta a tierra

Batería abierta

Baja carga

Estación manual

Zonas

h. Para difusor se presiona el botón de "difusor", se chequea que se encienda el led correspondiente y se silencia la central en "silenciar", luego se desconecta la central en "central desconectada" y se vuelve a conectar para regresar al estado normal.

i. En el caso del emisor se desconecta la central y deberá encenderse el led amarillo de central desconectada y se procede a silenciar en el botón "silenciar", se conecta la central, se enciende el led amarillo y se silencia nuevamente en el botón "silenciar".

j. Para puesta a tierra se presiona el botón "puesta a tierra", se debe encender el led amarillo de avería y se procede a silenciar la señal en el botón "silenciar". Luego se cambia de polaridad y se realiza el mismo ensayo verificando que se enciende el led amarillo respectivo, luego debe desconectarse

y conectarse la central para restablecer el estado normal.

k. En batería abierta para verificar, se desconecta la batería y se enciende el led respectivo. Luego, presionando el botón "silenciar" se restablece el estado natural desconectando y conectando nuevamente la central y conectando la batería.

l. Para baja carga se realiza el mismo procedimiento, pulsando el botón "baja carga", se silencia en el botón "silenciar" y se acciona el switch "desconectar central" y se conecta nuevamente.

m. En estación manual se realiza el mismo procedimiento, pero pulsando el botón correspondiente a "estación manual".

n. De igual forma se procede para verificar las averías en las zonas, pulsando los botones correspondientes a cada zona y verificando que se produzca el sonoalert y se enciendan los led respectivos.

o. Para verificar las alarmas, se comienza por "estación manual", pulsando el botón del mismo nombre y se debe activar la alarma general, luego se procede a desconectar la

central y conectar nuevamente en "central desconectada".

p. Para verificar los estados de alarma de las zonas se presiona los botones de cada una de ellas individualmente y se debe encender los led respectivos y se activan ambas alarmas (zona y general).

q. Se coloca el temporizador y se verificará que la alarma general suene después de transcurrido el tiempo al que se programó.

r. Se debe verificar la generación de tono de la comunicación verbal, introduciendo un micrófono en el lugar que indica el circuito y hablando por éste para comprobar que tiene buen sonido.

s. Por último se chequean los contactos de relé de la función auxiliar y el nivel de tensión de la alimentación por medio de un tester.

PUNTO DE CONTROL 3 PROCEDIMIENTO CC-02-CI-03

Ver Punto de Control 1 Procedimiento CC-02-__-01.

PUNTO DE CONTROL 4 PROCEDIMIENTO CC-02-CI-04

Material a ensayar

Módulos para centrales de incendio modulares

Equipo de ensayo

EP-MOD01

Especificaciones y procedimiento

a. Se coloca el módulo en el equipo de ensayo y se procede a simular las posibles alarmas pulsando los botones de avería, alarma de cada zona, etc.

b. Cada vez que se presione un botón para provocar una alarma o avería, debe encenderse el led correspondiente e iniciarse un sonido, que se elimina pulsando el botón "silenciar" en el equipo de prueba.

d. Después debe pulsarse el botón "Estado Normal" para restablecer el estado normal y seguir el ensayo.

PUNTO DE CONTROL 5 PROCEDIMIENTO CC-02-CI-05

Equipo de ensayo

Difusor

Micrófono

Tester

Destornillador

Especificaciones

Debe verificarse que se produzca el sonido y que se enciendan los led respectivos en cada prueba.

Procedimiento

Es necesario que la prueba se realice una vez que el equipo haya permanecido 24 horas bajo carga.

Los pasos para el chequeo de las centrales son:

a. Se debe realizar una operación visual para verificar que:
   - la caja se encuentra en buen estado, sin rayas, sin golpes, el sello de la empresa correctamente impreso.
   - los amarres estén correctamente ajustados a la regleta de los cables.

b. Se colocan las resistencias finales de línea correspondientes al voltaje con que trabaja la central en el caso de que no se encuentren ya instalada, como se indica en la tabla No. 5.

Tabla No. 5

Central	Batería	Difusores	Estación Manual	Zona
24 V	3K 3 1/2W	A-B=3300h 1/2 W C-D=5K 6 1/2 W	10K 1/2 W	5K 6 1/2W
12 V	1K 5 1/2W	A-B=3300h 1/2 W C-D=5K 6 1/2 W	5K 6 1/2 W	2K 2 1/2W

c. Se enchufa el aparato a 110 V AC, colocando los módulos, en caso de que sea modular y verificando que la central tenga encendidos los led verdes de funcionamiento normal.

d. Debe cortocircuitarse las resistencias finales de líneas del:

Emisor

Batería abierta

Baja carga

Estación manual

Puesta a tierra

Difusor solo (C-D)

Cada uno de estos por separado, logrando el corto con un destornillador, o cualquier herramienta metálica que sirva como puente.

Al producirse el corto el inspector debe cersiorarse que la central lo detecte como avería y se encienda el led ámbar respectivo,

al mismo tiempo que se inicia la señal auditiva de preseñal (sonoalert).

e. Una vez que se activa la señal debe pulsarse el botón silenciador y luego el botón de central desconectada para regresar a central normal se continua con los ensayos siguientes.

f. Después de verificar las señales de alarma y los led rojos respectivos, se procede a revisar los led amarillos de avería, abriendo por separado cada uno de las resistencias finales de línea (incluyendo difusor A-B) y comprobando que se enciende el led amarillo respectivo.

g. Se procede a pulsar el botón de silenciar cada vez que se abra una resistencia, para eliminar el sonido y se presiona el botón de central normal para borrar la señal y seguir ensayando.

h. Para ensayar los led de avería y alarma de las zonas se utiliza el mismo procedimiento, verificando que se encienden los led respectivos de cada zona al abrir y cortocircuitar las diferentes resistencias.

i. Debe conectarse un difusor en el lugar correspondiente que indica el tablero para comprobar si el generador de tono está funcionando, generando una alarma a través de un cortocircuito. Para eliminar la señal se presiona el silenciador y se pulsa el botón central normal.

j. Se coloca el micrófono en el lugar que le corresponde, en la parte exterior de la central y se procede a hablar por él para probar la comunicación verbal.

k. Se verifica el activador de alarma general pasando la llave que se encuentra en la parte exterior de la central, y regresándola a su estado inicial, para proceder a silenciar la señal emitida se pulsa el botón de silenciar y luego se presiona el botón de central desconectada.

l. Por último se revisan los contactos auxiliares 1A, 10, 1C de la central con un tester colocando uno de los contactos o terminales en el punto común (1C) y verificando que existe continuidad de un lado (10) y no exista en el otro (1A).

```
1A  1O  1C
 ¦   ¦   ¦
 ¦   ¦   ¦
 ¦   o   ¦
 ¦    \  ¦
 ¦     \ ¦
 o       o
```

m. Se provoca una alarma y se mide en el contacto 1A que exista continuidad.

```
1A  1O  1C
 ¦   ¦   ¦
 ¦   ¦   ¦
 ¦   o   ¦
 ¦  /    ¦
 ¦ /     ¦
 o       o
```

En caso de que en la prueba se detecte alguna avería, la central es rechazada.

VIII. CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO

Es sumamente importante establecer un sistema que permita controlar la calidad del producto ya elaborado, teniendo en cuenta que de ello depende la reputación de los fabricantes en el mercado.

Si se toma en cuenta que se ha efectuado un adecuado control de calidad en la recepción de materia prima y a los productos en proceso, indudablemente el producto terminado debe ajustarse a los requerimientos fijados por la calidad de diseño.

Un buen control en las dos fases mencionadas, debe disminuir las actividades operacionales involucradas en el control de producto terminado, reduciéndose básicamente a las pruebas o ensayos finales requeridos para dicho producto.

Muchos de los factores que deben ser considerados en esta fase son:

- Personal, calificación y entrenamiento
- Formatos, registros e instrucciones
- Planes y realización del muestreo
- Métodos de ensayos para realizar las pruebas finales
- Almacenamiento
- Auditorías de las inspecciones

Debe hacerse énfasis en el control de empaque, que es necesario para mantener intactas las condiciones de salida del producto.

Es importante también las auditorías a los almacenes del producto terminado para constatar las condiciones de almacenamiento. Estas auditorías consisten en chequeos de identificación que sirven para evitar anomalías en el producto una vez que éste se ha entregado al consumidor.

El factor servicio debe ser considerado permanentemente para garantizar al comprador la calidad del producto que se le está ofreciendo.

Entre otros aspectos relacionados con el servicio tenemos:

- Envío de certificación de calidad (resultado de las inspecciones y ensayos a los que se ha sometido al producto).
- Devolver el importe del producto, ajustarlo o reponerlo en el caso que éste falle durante su uso.
- Envío de folletos o instrucciones para el buen montaje y uso del artículo en cuestión.
- Permitir la accesabilidad del comprador a las instalaciones de fabricación.

Finalmente debe mencionarse la retroalimentación de la información. Esta técnica ayuda a mejorar el sistema de control de calidad de una manera integral. Provee las bases para tomar decisiones sobre la calidad. Toda la

información proveniente de quejas o satisfacciones del consumidor es conveniente.

Para planear el sistema de información se debe tener conocimiento de la frecuencia con que la información debe enviarse, cuan rápido debe recibirse para hacerla efectiva y en que forma debe ser presentada para su uso inmediato.

La efectividad del sistema de información de calidad debe ser medida periódicamente, para así determinar que:

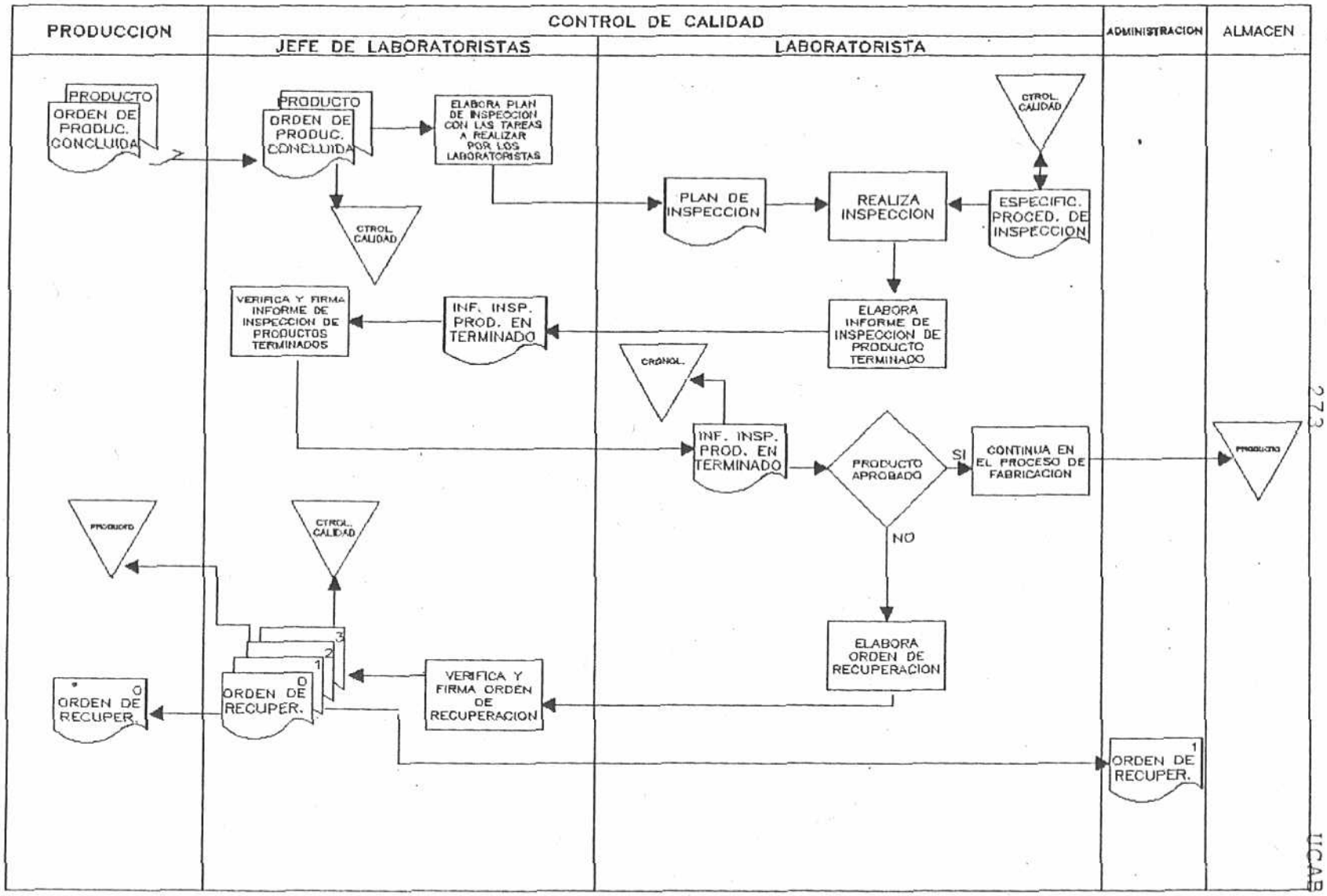
- El papeleo se mantiene al mínimo.
- Sólo los datos necesarios serán suministrados.
- El sistema de información debe ser adecuadamente mantenido.

VIII.1 PROCEDIMIENTOS GENERALES

Es necesario estructurar una norma que sea aplicable a todas las piezas que han cumplido su proceso normal de fabricación y que están listos para ser enviados a los clientes. Se deben establecer los procedimientos que deberán cumplirse para su aprobación definitiva, que autorice la salida de planta o su uso en otras áreas productivas.

Figura No. 35

FLUJOGRAMA DE PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE PRODUCTOS EN TERMINADO



UCAB

VIII.1.1 Notificación a control de calidad

Una vez finalizado el proceso de fabricación de algún producto, el supervisor de producción notificará al supervisor de Control de Calidad la culminación del mismo, enviándole la Orden de Producción correspondiente la cual deberá indicar la cantidad producida.

Todas las piezas o lotes de piezas, deberán ser sometidas a inspección final, aún cuando durante su proceso de fabricación no se haya detectado problema alguno y el mismo salga aprobado.

VIII.1.2 Notificación de control de calidad

Los inspectores una vez concluída la inspección del lote, de acuerdo al procedimiento respectivo, deberán elaborar un reporte con los resultados de la misma, utilizando para ello la forma correspondiente al producto.

De acuerdo a los resultados de la inspección, se deberán identificar todos y cada uno de los contenedores de las piezas revisadas con una tarjeta verde de Aprobado, forma No CCPT-01 o con una roja de

FORMA CCPT-01

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO

Fecha: __/__/__

APROBADO

No. Lote: _____ Cantidad: _____ Cod. del Producto: _____

Descripción: _____

No. Informe Final: _____

COLOR VERDE

_____ _____

Nombre del Inspector Firma

Rechazado, forma No. CCPT-02, según sea el caso y se indicará en éste último si es procedente una selección del material.

Cuando a un lote ya terminado no se le pueda efectuar de forma inmediata la inspección final, se deberá identificar con una tarjeta amarilla de "No Usar", forma No. CCPT-03, indicando en la misma falta de inspección final, la cual deberá efectuarse lo antes posible.

Todos los reportes elaborados por los inspectores, se remitirán al supervisor de Control de Calidad quien verificará la información contenida en estos y los entregará al jefe del Departamento de Control de Calidad quien se encargará de enviar copias a los departamentos de Producción y Ventas.

Si se procede a una selección del lote por haberse encontrado defectuoso en la inspección final y éstas son reparables, deberán enviarse con su respectiva "Orden de Recuperación" procediendo de acuerdo a lo que se indica en el punto VIII.1.4.

Una vez concluída la inspección final

FORMA CCPT-02

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO

Fecha: __/__/__

RECHAZADO

No. Lote: _____ Cantidad: _____ Cod. del Producto: _____

Descripción: _____

Causa: _____

Reparar SI ☐ NO ☐

No. Informe de Inspección Final: _____ No. Orden de Recuperación: _____

COLOR ROJO

_____ _____

Nombre del Inspector Firma

del lote, el supervisor de Control de Calidad, deberá llenar en la Orden de Producción la parte destinada para el control de calidad.

VIII.1.3 Instrucciones Operativas

El supervisor de control de calidad deberá entregar a los inspectores las hojas de Inspección Final, donde se describen las características a ser verificadas en las piezas ya terminadas.

Finalizada la inspección y estando conforme e identificado con la tarjeta respectiva cada uno de los contenedores, se enviarán a la zona de almacenamiento de productos terminados.

Todas las piezas enviadas a los clientes previamente aprobadas por Control de Calidad, deberán ir con una tarjeta de material aprobado, forma No. CCPT-01.

El supervisor de Control de Calidad velará por que todos los productos que permanezcan en el área de almacenamiento de productos terminados se mantengan identificados como "Aprobados".

FORMA CCPT-03

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO

Fecha: __/__/__

NO USAR

No. Lote: _____ Cantidad: _____ Cod. del Producto: _____

Descripción: _____

Razón: _____

_____

_____ _____

Nombre del Inspector Firma

El encargado del almacén de productos terminados no podrá bajo ningún concepto, enviar piezas a los clientes que no estén debidamente identificados por Control de Calidad.

Todos los informes, reportes de pruebas y ensayos que se lleven a cabo a los productos terminados, deberán permanecer archivados por un período no menor de dos años.

VIII.1.4 Orden de Recuperación

Debe establecerse un procedimiento a seguir para controlar, responsabilizar y cuantificar el material productivo que debe ser objeto de retrabajos, debido a desviaciones de calidad detectadas internamente o por los clientes.

Procedimiento

El formato a utilizar se denomina "Orden de Recuperación", forma No. CCPT-04, el cual servirá para transmitir la autorización del retrabajo, el cual será emitido por Control de Calidad por el inspector correspondiente.

a) Cuando el material a recuperar corresponde a un rechazo interno: se procede a llenar

FORMA CCPT-04

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO

Fecha: __/__/__/
Reporte No. _____

ORDEN DE RECUPERACION

RECHAZO CLIENTE ☐ RECHAZO INTERNO ☐	SELECCIONAR Y RETRABAJAR ☐ RETRABAJAR ☐	Cod. del Producto:	Descripción:

Cantidad:	Nota de Devolución:	Motivo del Rechazo:

Area responsable:	Orden de Producción No.:	Control de Calidad:

Trabajo a realizar: _____

PARA USO DEL AREA DE RECUPERACION

Recepción del Material: Fecha: __/__/__/	Inicio de retrabajo: Fecha: __/__/__/	Terminación de retrabajo: Fecha: __/__/__/	Area que recupera:

Cantidad Recuperada:	Cantidad no Recuperable:	Tiempo Empleado:	INSPECTOR DE CONTROL DE CALIDAD: Nombre Firma

Observaciones: _____

la forma antes mencionada, indicando con una X la parte del formato destinado para ello, indicando a la vez si se necesita selección antes de iniciar la recuperación, el código del producto y el motivo del rechazo, así como otros datos que indique la planilla.

Se colocará el material rechazado en la zona destinada para el mismo, hasta que se proceda al retrabajo bajo las indicaciones de el área responsable.

b) Cuando el material a recuperar corresponde a un rechazo externo: el encargado de la recepción del material informará a Control de Calidad la llegada a la planta de las piezas cuestionadas enviándole la Nota de Devolución, forma No. CCPT-05 conjuntamente con el Reporte de Inspección del cliente.

El inspector de control de calidad que efectúe el chequeo de las piezas devueltas deberá llenar el formato Análisis de Devoluciones, forma No. CCPT-06, después de chequear cada una de ellas, determinando los defectos que

FORMA CCPT-05

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO

Fecha: __/__/__/
Reporte No.: _____

NOTA DE DEVOLUCIONES

Código del Producto: _____ Descripción: _____

Lote No.: _____ Cliente: _____

Causa del rechazo: _____

Encargado de la Recepción		Cliente	
Nombre	Firma	Nombre	Firma

UCAB

originaron el rechazo.

El supervisor de Control de Calidad encargado de las devoluciones, se cerciorará de que el material en stock correspondiente al mismo lote devuelto sea evaluado bajo una inspección crítica a objeto de que no presente los defectos o motivos de la devolución.

Todos los informes de análisis de devoluciones que se efectúen a las piezas rechazadas por el cliente, deberán ser enviados a Compras y Suministro, Producción, Administración, Ventas y una copia permanerá en Control de Calidad.

Si durante el proceso de recuperación se encuentran piezas no recuperables, estas deben apartarse del proceso de retrabajo y notificar al inspector correspondiente.

La distribución del formato Orden de Recuperación, será de la siguiente manera:

- Original: al área que deberá efectual el retrabajo, posteriormente éste lo remitirá a Administración a través del Departamento de Producción.

FORMA CCPT-06

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO

Fecha: __/__/__
Reporte No.: ____

ANALISIS DE DEVOLUCIONES

Cod. del Producto:	Descripción:	Cantidad:	No. Lote:	Cliente:

Motivo de Devolución: _____

Que lo genera: _____

Categoría de los defectos Crítico ☐ Mayor ☐ Menor ☐

Es el primer rechazo que origina SI ☐ NO ☐

Acciones correctivas adoptadas anteriormente: _____

Acciones correctivas a ejecutar: _____

Dpto. Control de Calidad	Dpto. de Producción	Dpto. de Compras y Suministros
_____	_____	_____

Seguimiento y resultado de la acción correctiva: _____

Observaciones: _____

Elaborado por: _____	Revisado por: _____
Firma: _____	Firma: _____

- Primera copia: departamento de Producción.
- Segunda copia: Control de Calidad.
- Tercera copia: Administración.
- Cuarta copia: identifica el material que será recuperado.

El área destinada a almacenar material de recuperación debe estar libre de otro tipo de producto.

El área de recuperación debe emitir un informe diario del material que salva, cuando el volumen de la Orden de Recuperación no pueda ser retrabajado en una sola jornada de trabajo. Estos parciales deberán ser informados en el Reporte Diario de Recuperación, el cual deberá tener el visto bueno de Control de Calidad, recibiendo copia de éste, con el objeto de cerrar la Orden de Recuperación al cumplir la cantidad cubierta por ésta.

Debe procederse a la elaboración del Informe Periódico de Recuperación, forma No. CCPT-07 que se obtiene de las Ordenes de Recuperación que son emitidas por el inspector encargado y que tendrá a su vez la elaboración del presente informe y cuyo

FORMA CCPT-07

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO

Fecha: __/__/__/
Hoja No. ___ de ___
Reporte No.: _____

Período de ____ al ____

INFORME PERIODICO DE RECUPERACION

Código del Producto	Descripción	Cantidad	Costo del Mat. Recuperado	No. Inf. Orden Recuperación	Area responsable

Costo Total del Material Recuperado: _____	Dpto. de Control de Calidad: _____ Dpto. de Contabilidad: _____

fin es informar a través de un resumen mensual las incidencias en los costos de fabricación originados por los retrabajos, indicando causas y responsables.

VIII.2 PROCEDIMIENTO PARA LA INSPECCION DE PIEZAS TERMINADAS SEGUN LAS NORMAS VENEZOLANAS COVENIN

Después de establecer el procedimiento general al que debe ser sometido todo producto terminado, toca mencionar que cada uno de ellos recibirá un tratamiento específico de acuerdo a las Normas Covenin que tienen vigencia actualmente.

- Lámparas de emergencia (Auto-contenida)	1472-80
- Detector térmico	1382-79
- Detector de humo por ionización	1443-79
- Estación manual de alarma	758-77
- Tablero central de control para sistema de detección, alarma de incendio	1041-76

VIII.2.1 Lámpara de Emergencia

Forma utilizada: CCPT-08

Debe realizarse a este producto una inspección visual para verificar lo establecido en la norma 1472-80:

FORMA CCPT-08

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO

Fecha: __/__/__/
Hoja No. __ de __
Reporte No. __

REPORTE DE INSPECCION FINAL

Código del producto: _____ Descripción: *Lámparas de Emergencia*

No. Lote: _____ Cantidad: _____ Tamaño de la muestra: _____

No. Defectuosos: _____ % de Defectuosos: _____ Disposición del lote: _____

ENSAYO REALIZADO	DIMENSIONES Y/O CARACTERISTICAS INSPECCIONADAS	RESULTADOS OBTENIDOS
RESISTENCIA DIELECTRICA	OPERATIVIDAD DEL APARATO DESPUES DE LA PRUEBA	
TEMPERATURA AMBIENTE	TENSION VS. TIEMPO	
ENVEJECIMIENTO	OPERATIVIDAD DESPUES DEL ENSAYO	
FLUJO LUMINOSO	FLUJO LUMINOSO	
TEMPERATURA ELEVADA	FUNCIONABILIDAD DESPUES DEL ENSAYO	

Observaciones: _____

Laboratorista		Jefe de Laboratorista	
Nombre	Firma	Nombre	Firma

- Protección a la corrosión
- Aislamiento de las partes
- Mecanismo de operación
- Acumulador sellado
- Terminales para puesta a tierra
- Identificación de polaridad

De cada lote que cumpla con lo anterior se extraerá un número "n" al azar de lámparas de emergencia especificadas en la tabla No. 6.

Tabla No. 6

Tamaño del lote	Tamaño de muestra	Número de aceptación Ac	Número de rechazo Rc
16-90	13	0	1
91-280	32	1	2
281-500	50	2	3
501-1200	80	3	4
1201-3200	125	5	6

La muestra "n" se subdivide en tres submuestras aproximadamente iguales (n_1, n_2, n_3) las cuales se someterán a la siguiente secuencia de ensayos:

- Submuestra n_1

Ensayo de temperatura ambiente

Ensayo de flujo luminoso

Ensayo de temperatura elevada

Ensayo de inflamabilidad

- Submuestra n_2

  Ensayo de envejecimiento

- Submuestra n_3

  Ensayo de resistencia dieléctrica

a) Criterio de aceptación

Si el número de lámparas de emergencia defectuosas (suma de lámparas defectuosas en cada submuestra) encontrado en la muestra es menor o igual al número de aceptación (Ac) que corresponde según la tabla antes expuesta se aceptará el lote, si es igual o mayor al número de rechazo (Rc) se rechazará el lote.

b) Métodos de ensayo

b.1 <u>ENSAYO DE RESISTENCIA DIELECTRICA</u>

<u>Equipo de ensayo</u>

Los aparatos a utilizar son los que se indican a continuación:

- una fuente de tensión sinusoidal de frecuencia igual a 60 Hz.

- un transformador capaz de proporcionar 500 V A o más.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en una lámpara de emergencia desconectada y con los bornes de corriente alterna desconectados.

Condiciones de ensayo

El ensayo se realiza a la temperatura de 25°C ± 2°C.

Procedimiento

a. Se procede a aplicarle a la lámpara de emergencia la tensión correspondiente que se indica a continuación, variando la misma desde cero hasta el valor requerido y mantenida en ese valor por un minuto.

   - Las lámparas de emergencia que posean circuitos que operen a la tensión de hasta 50 V DC, se les aplica una tensión de 500 V.
   - Las lámparas de emergencia que posean circuitos que operen a la tensión de 50 V DC o más, se les aplica una tensión de 1000 V más dos veces la tensión nominal.

- Las tensiones indicadas anteriormente se deben aplicar entre: partes bajo tensión y partes de metal descubierto y no conductores que operen a diferentes tensiones y frecuencias.

b.2 ENSAYO A TEMPERATURA AMBIENTE

Equipo de ensayo

Un local capaz de garantizar una temperatura de 25°C ± 2°C.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en una lámpara de emergencia nueva.

Procedimiento

a. Se procede a cargar la lámpara durante 12 horas a la tensión nominal de alimentación, transcurrido este período se descarga el acumulador hasta que los faros se apaguen y se construye la curva que representa las variaciones de la tensión en los bornes del acumulador en función del tiempo.

b. Se determinan los valores de las tensiones de alimentación para los cuales se produce el paso del estado de operación normal al estado de iluminación o a la inversa al hacer:

- Decrecer la tensión de alimentación desde 1.1 veces su valor hasta cero.
- Aumentar la tensión de alimentación desde cero hasta 1.1 veces su valor nominal.

c. Se determina el valor de la tensión de alimentación para el cual se efectúa el paso de la posición de reposo a la posición de operación normal.

b.3 ENSAYO DE ENVEJECIMIENTO

Equipo de ensayo

Consiste en un elevador-reductor de tensión (variac) que garantice la tensón necesaria.

Material a ensayar

Consiste en una lámpara de emergencia nueva.

Condiciones de ensayo

El ensayo se realiza a la temperatura de 25°C ± 2°C.

Procedimiento

a. Se procede a alimentar la lámpara a una tensión igual a 1.1 veces la tensión nominal de alimentación, efectuando 500 ciclos, teniendo cada ciclo una duración máxima de 3 segundos y comprendiendo el paso del estado de operación normal al de iluminación y luego el retorno normal.

b. Se coloca la lámpara bajo tensión durante 90 días, sin efectuar otra intervención más que la de cambiar eventualmente las lámparas (faros).

   - Después de este primer período, se retiran los faros de la lámpara y se somete a tensión durante 30 días.

c. Se colocan los faros en la lámpara y se efectúan 500 ciclos bajo las condiciones indicadas en el punto a.

   - Al finalizar este período se descarga el acumulador hasta que se apague la luz e inmediatamente se procede a recargarlo por un período de 12 horas a 1.1 veces la tensión nominal de alimentación.

d. Se procede a descargar nuevamente el acumulador y se construye la curva variación de tensión en los bornes del acumulador en función del tiempo.

e. La lámpara descargada se carga durante 12 horas a 0.9 veces la tensión nominal de alimentación, se procede a descargar el acumulador hasta que la luz se apague y se construye la curva variación de tensión de los bornes del acumulador en función del tiempo.

b.4 ENSAYO DE FLUJO LUMINOSO

Equipo de ensayo

Los aparatos a utilizar para la realización del ensayo consiste en:

- Un cronómetro
- Un variac
- Un fotómetro

Material a ensayar

El ensayo se realiza a la temperatura de 25°C ± 2°C.

Procedimiento

a. La lámpara con el acumulador descargado se alimenta durante 12

horas a 0.9 veces la tensión nominal de alimentación.

b. Se procede a medir al flujo luminoso después de 5 minutos de funcionamiento.

b.5 ENSAYO A TEMPERATURA ELEVADA

Equipo de ensayo

Los aparatos a utilizar para la realización del ensayo consiste en:

- Un cronómetro
- Un local que garantice una temperatura de 70°C ± 5°C.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en una lámpara de emergencia que haya cumplido los ensayos de temperatura ambiente y de flujo luminoso.

Condiciones de ensayo

El ensayo se realiza a la temperatura de 70°C ± 5°C.

Procedimiento

a. La lámpara con el acumulador descargado, se alimenta durante 12 horas a la tensión nominal.

- Cumplido el período indicado en el punto anterior, se coloca en el local y se pone en funcionamiento.

b.6 ENSAYO DE INFLAMABILIDAD

Equipo de ensayo

Para la realización del ensayo se utiliza un Dedo de Prueba calentado eléctricamente como el que se indica en la figura No. 36.

Material a ensayar

Está formado por los materiales que constituyen la caja y los faros por separado.

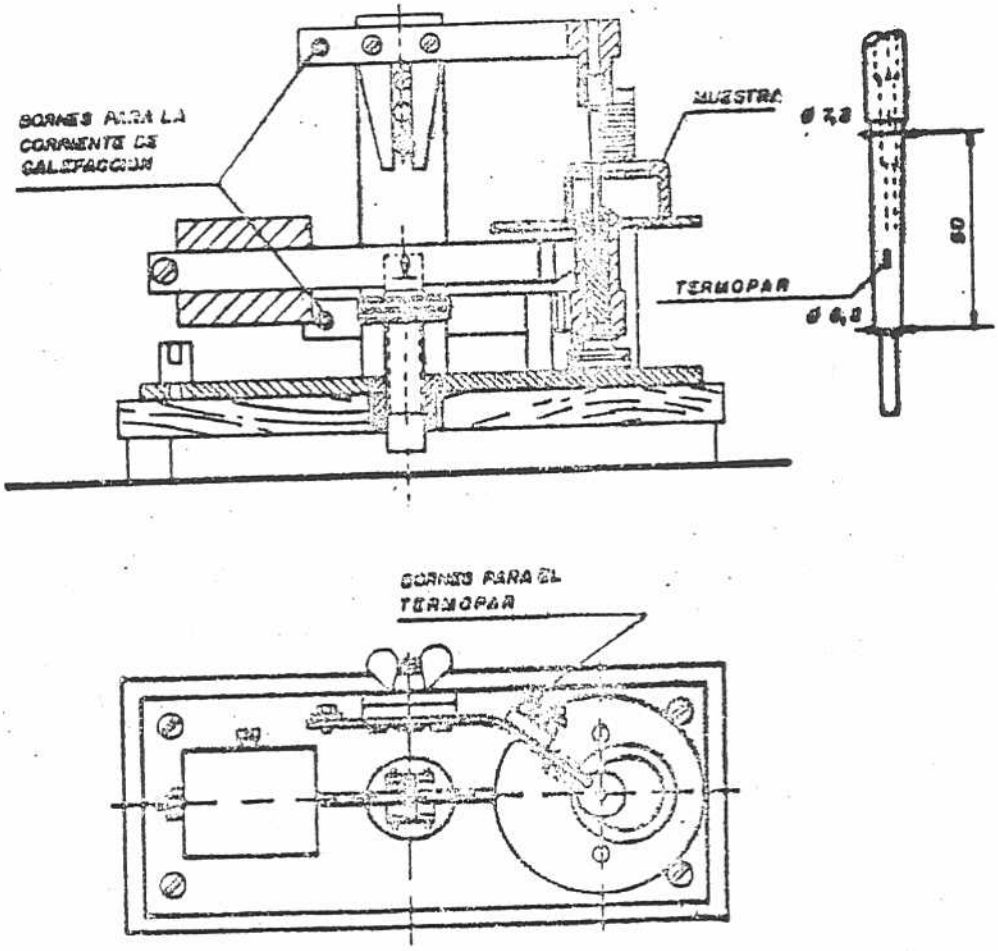
Condiciones de ensayo

El ensayo se realiza a la temperatura de 25°C ± 2°C.

Procedimiento

a. En un agujero cónico taladrado en una muestra del material a ensayar se introduce el dedo de prueba de manera que sobresalga por ambas caras de la muestra, longitudes iguales de la parte cónica del dado.

Figura No. 36



DEDO DE PRUEBA

b. Se apoya la muestra contra el dedo con una fuerza de 1.22 Kg y el dispositivo por medio del cual se aplica la fuerza, se inmoviliza para impedir todo desplazamiento posterior.

c. Se calienta el dedo unos 3 minutos aproximadamente hasta una temperatura de 300°C y se mantiene durante otros 2 minutos en esta temperatura con una tolerancia de ± 10°C.

Nota: La temperatura se mide por medio de un termopar alojado en el interior del dedo. Durante el ensayo en la superficie externa de la muestra, en el lugar donde sobresale el dedo se producen mediante un generador de alta frecuencia, chispas de unos 6 mm de longitud.

c) Marcación

Toda lámpara de emergencia deberá contener en forma clara y legible la información siguiente:

- Tensión nominal de alimentación en voltios.
- Flujo luminoso nominal, en lúmenes.

- Potencia nominal de consumo en vatios.
- Nombre del fabricante, marca registrada y/o distribuidor.
- Hecho en Venezuela o país de origen.
- Nombre y dirección de la empresa que instaló la lámpara.
- Número del modelo o serial.

La información anterior deberá estar en castellano directamente sobre la lámpara en lugar exterior visible y en forma de placa metálica, impresión seriográfica o cualquier otro procedimiento que no permita su borrado con facilidad.

En el caso de ser necesario instrucciones para la instalación, operación y/o matenimiento del equipo, dichas instrucciones deberán ser suministradas al propietario.

d) Embalaje

Las lámparas de emergencia serán embaladas en empaques individuales de cartón o en cajas de madera que contengan varios empaques individuales y de forma tal que se garantice el buen estado de éstas frente a los abusos a los cuales puedan estar

sometidas, durante manipulación o transporte.

VIII.2.2 **DETECTOR TERMICO**

Forma utilizada: CCPT-09

Debe realizarse a este producto una inspección visual para verificar lo establecido en la norma 1382-79:

- Protección a la corrosión
- Aislamiento de las partes
- Mecanismo de operación
- Presencia y estado de los terminales

De cada lote que cumpla con lo anterior se extraerá un número "N" al azar de detectores térmicos el cual se divide en 6 submuestras aproximadamente iguales (n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, n_6).

- La submuestra n_1 se somete a:

  Ensayo de aislamiento

  Ensayo de sensibilidad I o II según el caso

- La submuestra n_2 se somete a:

  Ensayo de corrosión

  Ensayo de aislamiento

- La submuestra n_3 se somete a:

  Ensayo de vibración

FORMA CCPT-09

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO

Fecha: __/__/__/
Hoja No. __ de __
Reporte No. __

REPORTE DE INSPECCION FINAL

Código del producto: _____ Descripción: *Detector Térmico*

No. Lote: ____ Cantidad: ____ Tamaño de la muestra: ____ Submuestra No.: ____

No. Defectuosos: ____ % de Defectuosos: ____ Disposición del lote: _____

ENSAYO REALIZADO	DIMENSIONES Y/O CARACTERISTICAS INSPECCIONADAS	RESULTADOS OBTENIDOS
SENSIBILIDAD I	TIEMPO VS TEMPERATURA (REALIZAR GRAFICA Y ANEXAR)	TIEMPO / TEMP.
	TIEMPO Y TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO	
SENSIBILIDAD II	TIEMPO Y TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO	
AISLAMIENTO	RESISTENCIA AL AISLAMIENTO	
VIBRACION	PRESENCIA DE ALARMA DURANTE EL ENSAYO	
	FRECUENCIA Y TIPO DE ENSAYO	
RESISTENCIA A BAJAS TEMPERATURAS	PRESENCIA DE ALARMA	
HUMEDAD	TIEMPO Y TEMP. DE FUNCIONAMIENTO	
	FUNCIONABILIDAD DESPUES DEL ENSAYO	
RESISTENCIA DIELECTRICA	FALLA APARENTE	
	TIEMPO Y TEMP. DE FUNCIONAMIENTO	
ENSAYO DE CORROSION	SIGNO DE CORROSION	
	BUEN FUNCIONAMIENTO	
ENSAYO DE IMPACTO	PRESENCIA DE FALLAS	
	FUNCIONAMIENTO NORMAL	

Observaciones: _____

Laboratorista		Jefe de Laboratorista	
Nombre	Firma	Nombre	Firma

Ensayo de sensibilidad I o II

- La submuestra n_4 se somete a:

  Ensayo de baja temperatura

  Ensayo de sensibilidad I o II

- La submuestra n_5 se somete a:

  Ensayo de humedad

  Ensayo de resistencia dieléctrica

- La submuetra n_6 se somete a:

  Ensayo de impacto

  Ensayo de sensibilidad I o II.

a) Criterio de aceptación

Si el número de detectores defectuosos (suma de los detectores defectuosos de las submuestras) encontrados en la muestra es menor o igual al número de aceptación (Ac) que corresponde según la tabla No. 7 se aceptará el lote, si es igual o mayor al número de rechazo (Rc) se rechazará el lote.

Tabla No. 7

Tamaño del lote	Tamaño de muestra	Número de aceptación Ac	Número de rechazo Rc
8-90	8	0	1
91-280	32	1	2
281-500	50	2	3
501-1200	80	3	4
1201-3200	125	5	6
3201-10000	200	7	8

b) Métodos de ensayo

b.1 <u>ENSAYO DE SENSIBILIDAD I</u>

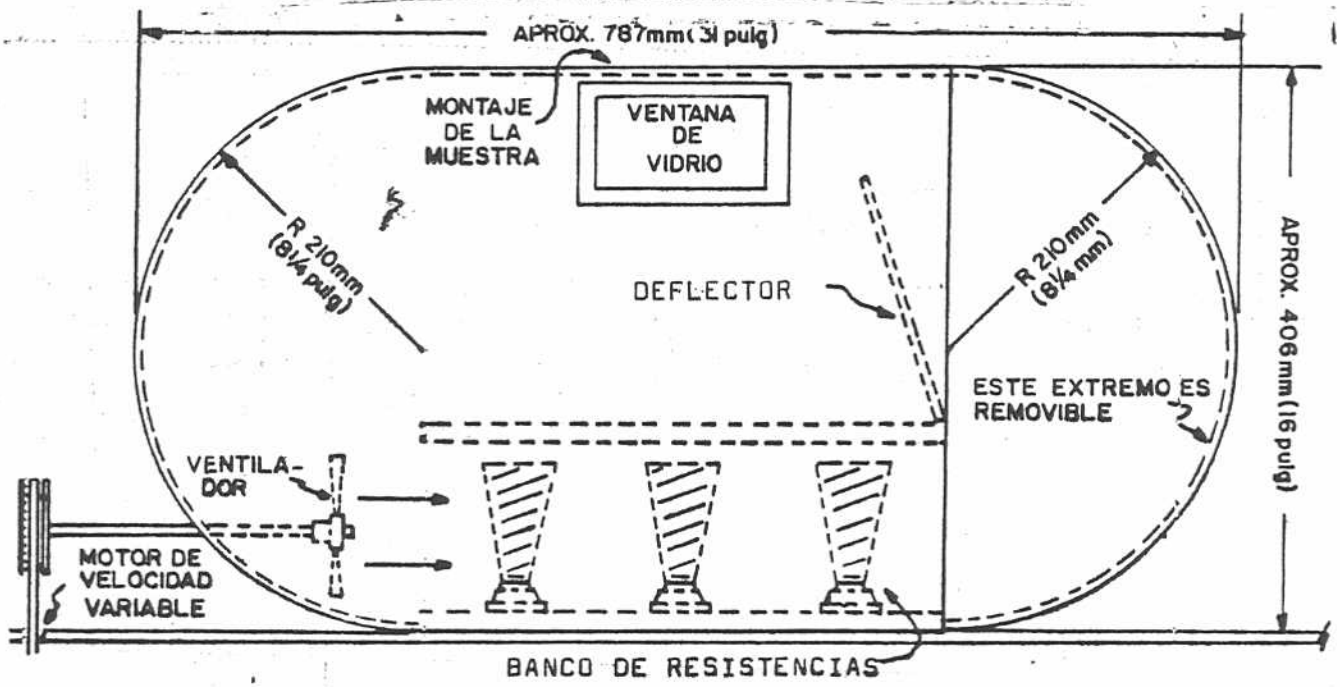
<u>Equipo de ensayo</u>

Se utiliza un aparato como el que se ilustra en la figura No. 37 o similar y el cual consiste en:

- Un ducto (horno) de acero inoxidable, ovalado de aproximadamente 787 mm de longitud por 254 mm de ancho, y 406 mm de altura. Uno de los extremos curveados debe estar abisagrado.
- Una sección de 152 mm x 152 mm (cámara de prueba) fijada en la parte superior

Figura No. 37

EQUIPO DE PRUEBA UTILIZADO EN EL ENSAYO DE SENSIBILIDAD I PARA DETECTORES TERMICOS



del horno con una tabla de madera removible.

- Dos ventanas de vidrio de 102 por 152 mm ubicadas a cada lado del horno.
- Una cámara de calentamiento localizada en la parte central de la sección interna del horno.
- Una placa divisoria la cual divide horizontalmente el horno, esta placa tiene fijo en un extremo un deflector que se extiende verticalmente y el cual tiene una inclinación de 72°. Este deflector tiene la finalidad de dirigir la corriente de aire para asegurar una temperatura uniforme en el horno.
- Un sistema de calentamiento, el cual consiste en ocho resistencias eléctricas de 1000 watios colocadas en un porta-lámparas. Seis de las resistencias se controlan por medio de autotransformadores ajustados manualmente. Las otras dos se controlan por un switch auxiliar con el fin de dar calor adicional en caso de que sea necesario.

- Un ventilador axial de cuatro aspas de 127 mm, capaz de proporcionar la velocidad de aire especificado, el cual está localizado frente al sistema de calentamiento y conectado a un eje que se extiende fuera del horno.
- Un motor de velocidad variable el cual está colocado en el motor opera el ventilador por medio de una correa.
- Dos termopares de 0.06 mm^2 los cuales se insertan en tubos de cobre que se extienden al lado interno de la cámara.
- Un potenciómetro calibrado.
- Un velocímetro.
- Un gabinete con las siguientes dimensiones: 914 por 610 por 787 mm de altura, en el cual está instalado el horno.
- Un tablero de control colocado adyacente al gabinete del horno de prueba, este tablero tiene incorporado cinco switchs y cuatro luces indicadoras, para controlar los diferentes elementos del horno. El

tablero debe contener también una lámpara que indique la operación del detector bajo prueba.

- Dos autotransformadores ajustados manualmente colocados en el tablero de control con el fin de controlar el calor desarrollado por los elementos de calentamiento.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en uno o más detectores.

Condiciones de ensayo

- Cada detector debe estar acondicionado al menos 12 horas a 23° ± 2°C (73.4° ± 3.6° F) en el cuarto en el cual el horno está situado.
- La temperatura de dicho horno debe estar a ± 2°C (3.6°F) con respecto a la temperatura del cuarto.
- El ensayo se realiza dependiendo de la separación "S" la cual viene dada por el fabricante.
- Un termopar debe estar colocado a 25 mm del extremo del detector.
- La velocidad del aire debe estar comprendida entre 1.17 y 1.24 m/s.

Procedimiento

a. Se monta el detector en la tabla removible de forma tal que forme un ángulo recto con la dirección del flujo de aire, se conectan sus terminales al circuito indicador del horno y se deja permanecer en éste 5 minutos antes de comenzar el ensayo.

b. Se activan los elementos de calentamiento del horno, precalentándose éste por un período de 10 a 20 segundos antes de comenzar el ensayo, a partir de lo cual se comienza a contabilizar el tiempo.

c. Se somete el detector a las condiciones de ensayo establecidas y se registra la relación tiempo-temperatura.

d. El ensayo se da por terminado al activarse el detector o 30 segundos después del tiempo límite, lo que ocurra primero.

b.2 ENSAYO DE SENSIBILIDAD II

Equipo de ensayo

El equipo de ensayo consiste en:

- Un cuarto de prueba de 18.3 x 18.3 m (60 x 60 pies), con techo liso a una altura de aproximadamente 4.8 m (15.75 pies); equipado con un sistema de rociadores automáticos.
- Rociadores automáticos colocados en posición hacia arriba, espaciados a 3.05 m (10 pies) formando un cuadro, sus deflectores deben estar a 178 mm (7 pulg) por debajo del techo.
- Dispositivo adecuado para medir la temperatura en el cuarto.
- Una cubeta de acero del tamaño necesario para contener la cantidad de combustible requerida y producir un aumento de temperatura suficiente para activar los rociadores automáticos en 120 ± 10 segundos.
- Un tablero indicador del funcionamiento del detector.
- Un cronómetro.

Reactivos

Se utiliza como combustible una solución de alcohol desnaturalizado. La solución consiste en etanol de 190 grados al cual se le añade metanol al 5%.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en uno o más detectores.

Condiciones de ensayo

- El ensayo se realiza a condiciones ambientales.
- La cubeta se coloca a 0.91 m (3 pies) sobre el nivel del piso.

Procedimiento

a. Calibración del cuarto

- Se coloca la cubeta en el centro del cuarto de prueba y se le añade el reactivo especificado.
- Se enciende la cubeta y se toma nota del tiempo que tardaron en activarse los rociadores.
- Se repite lo especificado en el punto anterior, variando la cantidad de reactivo, hasta lograr que el aumento de temperatura en el

cuarto sea suficiente para activar los rociadores en 120 ± 10 segundos.

- Se toma nota de la cantidad de reactivo necesaria para cumplir lo especificado en el punto anterior.

b. Montaje del material a ensayar.

Los detectores se instalan a la separación "S" indicada por el fabricante en línea recta con los rociadores y la cubeta (Figura No. 38).

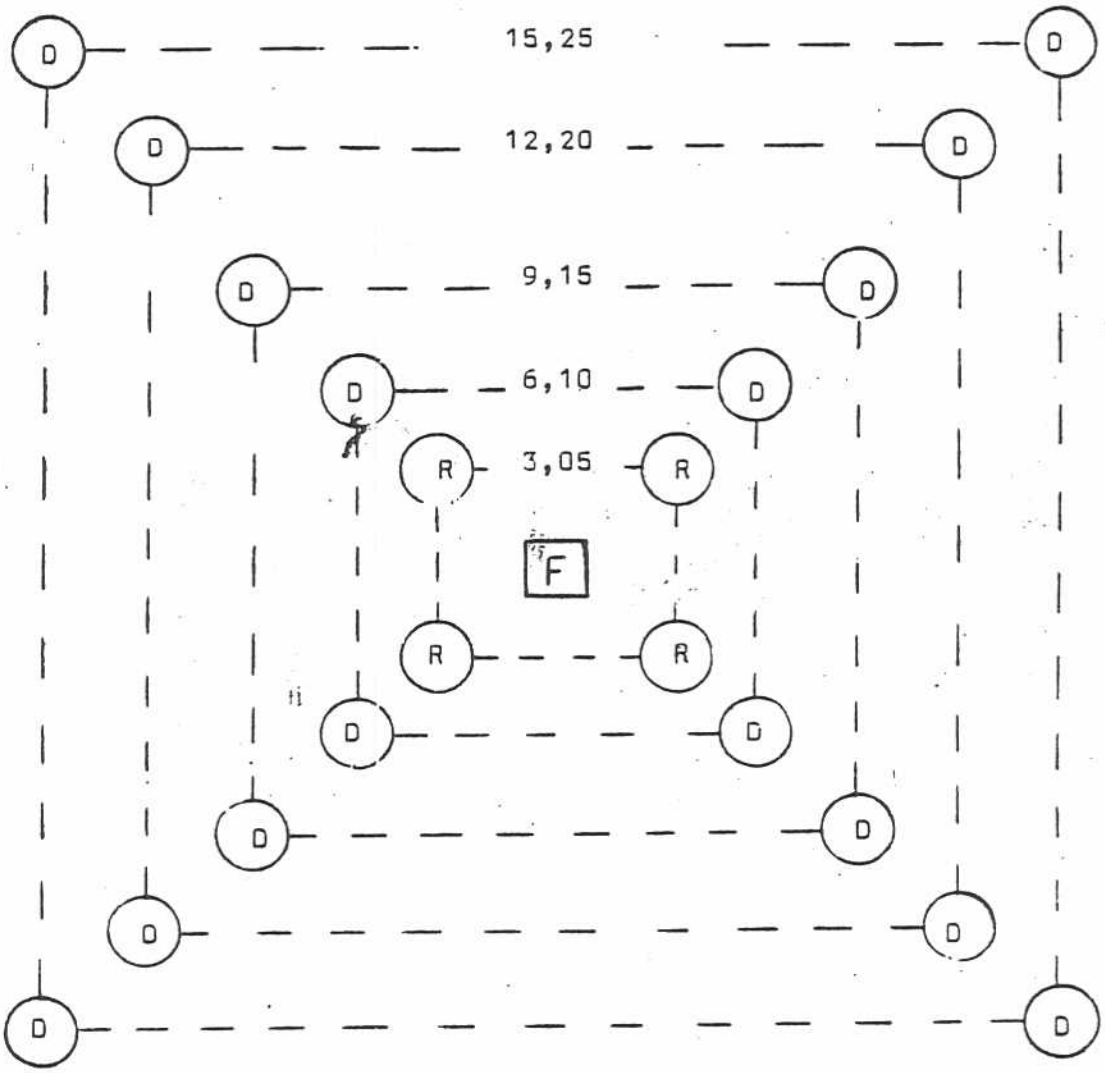
c. Ensayo

- Se conectan los detectores al tablero indicador.
- Se le añade el reactivo a la cubeta en la cantidad indicada, se enciende y se comienza a contabilizar el tiempo requerido por los detectores para activarse.
- El ensayo se da por terminado al activarse los rociadores aunque los detectores no hayan funcionado.

Figura No. 38

UCAB

DISTRIBUCION DEL CUARTO DE PRUEBA PARA EL ENSAYO DE SENSIBILIDAD II DE DETECTORES TERMICOS



Leyenda:

F Cubeta

R Rociador

D Detector

Todas las medidas en m.

b.3 ENSAYO DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

Equipo de ensayo

- Una placa de metal o una caja de hierro fundido.
- Una fuente de corriente directa capaz de suministrar el voltaje necesario.
- Un ohmiómetro.
- Un Tablero Central de Control.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en uno o más detectores con sus terminales unidos.

Procedimiento

a. Se monta cada detector por separado en la placa metálica y se le aplica una tensión de 500 V en corriente directa entre los terminales del detector y la placa.

b. Se mide la resistencia de aislamiento entre esos dos puntos y se da por terminado el ensayo.

b.4 ENSAYO DE VIBRACION

Equipo de ensayo

- Una máquina de vibración de velocidad variable con una amplitud de 0.2 mm (0.01 pulg) (desplazamiento total 0.5 mm) que puede proporcionar una frecuecia hasta 35 Hz.
- Una tabla de madera de dimensiones adecuadas.
- Un Tablero Central de Control.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

El ensayo se realiza a una temperatura de 20° y 25°C.

Procedimiento

a. Se fija el detector en su posición normal de uso a la tabla de montaje por medio de sus dispositivos de fijación.
b. Se fija la tabla de montaje a la máquina de vibración.
c. Se conecta el detector al Tablero Central de Control.

d. Se activa la máquina y se varía la frecuencia desde 10 hasta 35 Hz con incrementos de 5 Hz.

e. Si se alcanza la frecuencia de resonancia se deja a esta frecuencia durante 4 horas de lo contrario se deja vibrar a una frecuencia de 35 Hz durante 120 horas al término de las cuales se da por terminado el ensayo.

b.5 ENSAYO DE BAJA TEMPERATURA

Equipo de ensayo

El equipo de ensayo consiste en:

a. Cualquier dispositivo capaz de proporcionar las temperaturas indicadas en las condiciones de ensayo.

b. Un tablero central de control.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

El ensayo se realiza a una temperatura de $0^{\circ} \pm 2^{\circ}C$ ($32^{\circ} \pm 3.6^{\circ}F$).

Procedimiento

a. Se acondiciona el detector a una temperatura comprendida entre 15° y 25° C, y se conecta el detector al tablero central de control.

b. Se transfiere el detector conectado al Tablero Central de Control a un ambiente que esté a una temperatura de 0 °C ± 2°C y se deja permanecer en él el tiempo suficiente para que se estabilice a ésta temperatura, después de lo cual se da por terminado el ensayo.

b.6 ENSAYO DE HUMEDAD

Equipo de ensayo

El equipo de ensayo consiste en:

a. Cualquier aparato capaz de cumplir con las condiciones establecidas.

b. Un tablero central de control

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

El ensayo se realiza a una temperatura de 30°C ± 2°C (86° ± 3.6° F) y a una humedad relativa de : 85 ± 5%.

Procedimiento

a. Se coloca el detector en la atmósfera húmeda y se deja permanecer en ella durante 24 horas, después de lo cual se retira del aparato y se da por terminado el ensayo.

b. Después de 5 minutos de terminado el ensayo se conecta el detector al Tablero Central de Control y se somete al ensayo de sensibilidad I o II según sea el caso.

b.7 ENSAYO DE RESISTENCIA DIELECTRICA

Equipo de ensayo

El equipo de ensayo consiste en:

a. Una fuente de corriente alterna de aproximadamente sesenta (60) Hz.

b. Un transformador capaz de proporcionar la tensión necesaria y cuya onda de salida tenga la forma más aproximada a una onda sinosoidal.

c. Un Tablero Central de Control.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Procedimiento

a. Se cortocircuitan entre sí los terminales del detector.

b. Se aplica la tensión gradualmente desde cero hasta la especificada a continuación durante 60 ± 5 segundos entre todas las partes bajo tensión y las partes de metal que no estén bajo tensión del detector:

   - 500 V para detectores que trabajan a 30 V o menos.
   - 1000 V para detectores que trabajen a más de 30 V.

c. Despues de aplicada la tensión se conecta el detector al Tablero Central de Control y se somete al ensayo de sensibilidad I o II según sea el caso.

d. Se toma nota del tiempo y la temperatura requerida por el detector para funcionar.

b.8 ENSAYO DE CORROSION

Equipo de ensayo

a. Aparatos

- Se utiliza un aparato como el que se ilustra en la figura No. 39 o similar.
- Soportes adecuados para montar los detectores.
- Un desecador.

b. Reactivos

Los reactivos a utilizar son los que se indican a continuación:

- Tiosulfato de sodio ($Na_2S_2O_3.5H_2O$)
- Acido sulfúrico diluido (H_2SO_4)
- Sílice gelatinosa (SiO).

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en dos detectores con al menos 150 mm de cables de conexión, tipo estañado según la Norma Venezolana COVENIN 200.

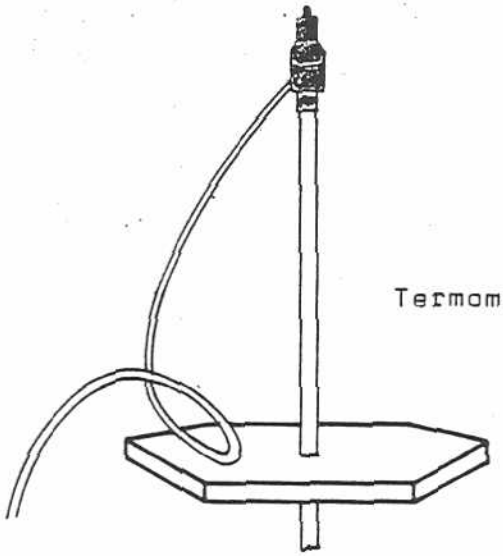
Condiciones de ensayo

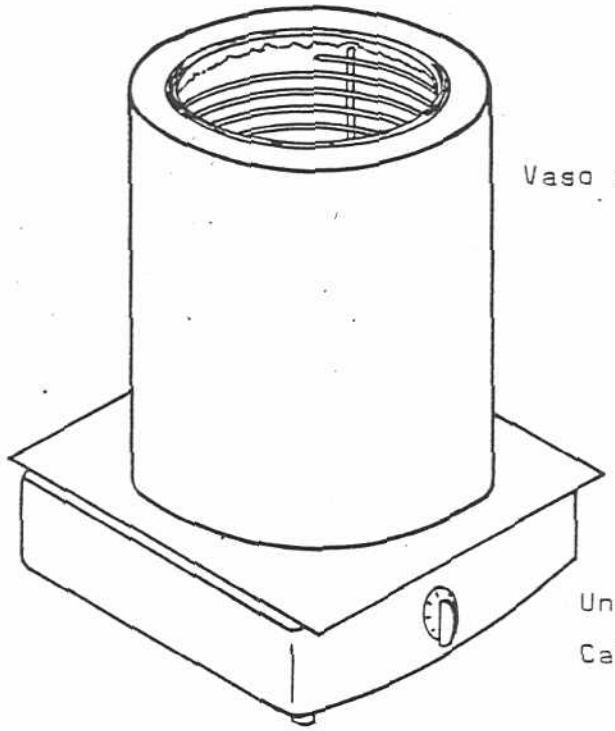
a. El ensayo se realiza a 45° ± 2° C.

Procedimiento

a. Se colocan en el vaso de precipitados 20 g de tiosulfato de sodio y 500 ml

Figura No. 39





APARATO PARA ENSAYO DE CORROSION

de agua destilada.

b. Se montan los detectores en los soportes y se introducen en el vaso de precipitados con su extremo más bajo a 25 mm aproximadamente por encima del nivel del líquido.

c. Se le añaden al vaso de precipitado 156 ml de ácido sulfúrico normal por litro de solución acuosa dos veces diarias por un período de ocho días.

d. Al finalizar el período de ocho días se remueve el detector, se lava y seca el vaso de precipitado.

e. Se le añaden nuevamente al vaso de precipitado 20 g de tiosulfato de sodio y 500 ml de agua destilada, se coloca el detector nuevamente en ésta atmósfera y se deja permanecer en ella por un período de ocho días.

f. Se sacan los detectores del vaso de precipitados se colocan en un desecador que contenga al menos 500 g de sílice gelatinosa seca, y se deja permanecer en él por un período de 7 días. Este período de secado se puede lograr también en una atmósfera a no

más de 30 C y 70% de humedad relativa.

g. Se sacan los detectores del desecador y se somete uno de ellos al ensayo de sensibilidad I o II.

h. El otro detector se abre y se examina con el fin de detectar cualquier signo de corrosión.

b.9 ENSAYO DE IMPACTO

Equipo de ensayo

El equipo de ensayo consiste en:

a. Un aparato adecuado para este ensayo.

b. Un tablero central de control.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

El ensayo se realiza a condiciones ambientales.

Procedimiento

a. Se fija el detector en la tabla de montaje por medio de sus dispositivos de fijación y se conecta al Tablero Central de Control.

b. Se balancea el sistema ajustando el contrapeso.

c. Se remueve el peso del aparato y se coloca el brazo del martillo por debajo de la horizontal de forma tal que quede en posición de dejarlo en libertad.

d. Se reinstala el peso y se deja en libertad el brazo del martillo.

e. Se repiten los pasos pero rotando la posición del detector, dándose por terminado el ensayo.

c) Marcación

Todo detector deberá cumplir con lo establecido en el capítulo 6 de la Norma Venezolana COVENIN 1176.

VIII.2.3 **Detector de Humo por Ionización**

Forma utilizada: CCPP-10

Se comenzará con una inspección visual para verificar que cumplan con las condiciones generales establecidas en la norma 1443-79 de Covenin, rechazándose individualmente los que no lo cumplan. Dichas condiciones son las siguientes:

FORMA CCPT-10
Anverso

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO

Fecha: __/__/__/
Hoja No. __ de __
Reporte No. __

REPORTE DE INSPECCION FINAL

Código del producto: _____ Descripcion: *Detector Iónico*

No. Lote: _____ Cantidad: _____ Tamaño de la muestra: _____ Submuestra No.: _____

No. Defectuosos: _____ % de Defectuosos: _____ Disposición del lote: _____

ENSAYO REALIZADO	DIMENSIONES Y/O CARACTERISTICAS INSPECCIONADAS	RESULTADOS OBTENIDOS
DOSIFICACION	PRESENCIA DE FALLA	
TEMPERATURA	PRESENCIA DE FALLA	
CHOQUE	PRESENCIA DE DETERIORO	
CAIDA	PRESENCIA DE DETERIORO	
VIBRACION	FRECUENCIA DE RESONANCIA	
	PRESENCIA DE DETERIORO	
MANTENIMIENTO	PRESENCIA DE DETERIORO	
PRESION EXTERIOR	PRESENCIA DE DETERIORO	
ESTANQUEIDAD	REGISTRO DE ACTIVIDADES ANTES Y DESPUES DEL ENSAYO	
INCENDIO	ACTIVIDAD ANTES DEL ENSAYO	
	ACT. DEL CONDENSADOR Y FILTRO DESPUES DEL ENSAYO	
DETERMINACION DEL UMBRAL DE FUNCIONAMIENTO	DOS O MAS VALORES DEL UMBRAL DE FUNCIONAMIENTO AL ACTIVARSE EL DETECTOR	
FUNCIONAL	UMBRAL DE FUNCIONAMIENTO MAXIMO Y MINIMO	
FALSAS ALARMAS	UMBRAL DE FUNCIONAMIENTO MAXIMO Y MINIMO	
VIBRACION I	UMBRAL DE FUNCIONAMIENTO MAXIMO Y MINIMO	
HUMEDAD	UMBRAL DE FUNCIONAMIENTO MAXIMO Y MINIMO	
	UMBRAL DE FUNC. MAXIMO Y MINIMO DESPUES DE 3 DIAS	
IMPACTO	UMBRAL DE FUNCIONAMIENTO MAXIMO Y MINIMO	
TEMPERATURA	UMBRAL DE FUNCIONAMIENTO MAXIMO Y MINIMO	

Observaciones: _____

Laboratorista		Jefe de Laboratorista	
Nombre	Firma	Nombre	Firma

FORMA CCPT -10
Reverso

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO

Fecha: __/__/__
Hoja No. __ de __
Reporte No. __

REPORTE DE INSPECCION FINAL

Código del producto: _____ Descripcion: *Detector Fónico*

No. Lote: _____ Cantidad: _____ Tamaño de la muestra: _____ Submuestra No.: _____

No. Defectuosos: _____ % de Defectuosos: _____ Disposición del lote: _____

ENSAYO REALIZADO	DIMENSIONES Y/O CARACTERISTICAS INSPECCIONADAS	RESULTADOS OBTENIDOS
REPRODUCTIBILIDAD	DETERMINAR SEIS VECES EL UMBRAL DE FUNCIONAMIENTO MAXIMO Y MINIMO	
	VERIFICAR QUE LA DIRECCION DE FLUJO DE AIRE SEA LA MISMA PARA TODAS LAS MEDIDAS	
DIRECCIONAL	OCHO MEDIDAS DEL UMBRAL DE FUNCIONAMIENTO PARA DIFERENTES DIRECCIONES DE AIRE	
	POSICIONES DONDE SE OBTUVIERON MAXIMOS Y MINIMOS	
DISPERSION	UMBRAL DE FUNCIONAMIENTO MAXIMO Y MINIMO	
	DIRECCION DE FLUJO MAS DESFAVORABLE	
TENSION	UMBRAL DE FUNCIONAMIENTO MAXIMO Y MINIMO	
POLVO	UMBRAL DE FUNCIONAMIENTO MAXIMO Y MINIMO	
TEMPERATURA ELEVADA	UMBRAL DE FUNCIONAMIENTO MAXIMO Y MINIMO A LA MAYOR TEMPERATURA ALCANZADA	
CORROSION	UMBRAL DE FUNCIONAMIENTO MAXIMO Y MINIMO	
RESISTENCIA DE AISLAMIENTO	RESISTENCIA DE AISLAMIENTO	
RESISTENCIA DIELECTRICA	VERIFICA EL FUNCIONAMIENTO	

Observaciones: _____

Laboratorista		Jefe de Laboratorista	
Nombre	Firma	Nombre	Firma

- Estar diseñado de forma tal que resista los abusos y el mal trato a que está expuesto durante su funcionamiento, siendo imposible el contacto directo con la fuente sellada.
- En caso de tener sensibilidad ajustable, que ésta sea adaptable por pasos a las condiciones ambientales.
- Estar provisto de una o más fuentes selladas, sujetas firmemente a un soporte.
- Tener dos cámaras unidas en serie, atravesadas por la misma corriente.
- Tener una cubierta protectora desmontable provista de dispositivos de bloqueo que impidan su desmontaje por personas no autorizadas.
- Tener un indicador de acción incorporado y visible desde un ángulo de visión y además la posibilidad de acoplar un indicador a distancia cuando se instala en un lugar inaccesible visualmente. Ambos indicadores deberán encenderse simultáneamente.
- Tener muescas de fijación de forma tal que pueda quedar perfectamente acoplado

después de instalado.

- Tener sus partes eléctricas debidamente protegidas.
- Estar equipado con los medios apropiados para su montaje, los cuales deberán estar diseñados de forma tal que no sea necesario desarmar el detector para desmontarlo.
- Tener sus partes metálicas debidamente protegidas contra la corrosión, mediante esmaltado, galvanizado o cualquier otro medio equivalente.
- Tener todas las uniones y conecciones mecánicamente seguras y eléctricamente interconectadas.
- Tener las partes no aisladas aseguradas a la base o superficie de montaje.
- Cumplir con lo establecido en la Norma Venezolana COVENIN 1176 referente a generalidades de detectores.
- Las partes bajo tensión del detector deberán ser de plata, oro, cobre u otro material de características equivalentes, y su base de montaje deberá ser de un material aislante y resistente a la humedad.

- Los cables del detector deberán estar colocados separadamente de las partes móviles, sus puntas o bordes deberán estar fijadas a conectores o bases.

De cada lote que cumpla con lo anterior se extraerán al azar 15 detectores los cuales se enumeran del 1 al 15 y se someterán a la secuencia de ensayos indicada en la tabla No. 8.

a) Criterio de Aceptación

Se considerará aceptado el lote si todos los detectores ensayados cumplen con los requisitos exigidos para cada ensayo en particular.

b) Métodos de Ensayo

Características de la fuente sellada

b.1 ENSAYO DE DOSIFICACION

Equipo de ensayo

Los aparatos a utilizar consisten en:

- un dosímetro
- dispositivos apropiados para realizar las mediciones según las direcciones azimutales indicadas
- una tabla o plataforma de montaje.

Tabla No. 8

DETECTOR IONICO
SECUENCIA DE ENSAYOS

		DETECTOR														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ENSAYO	Funcional	X														
	Reproductibilidad		X													
	Direccional			X												
	Dispersión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Tensión					X										
	Vibración I						X									
	Humedad				X			X								
	Falsa Alarma			X												
	Temperatura Elevada									X						
	Corrosión						X				X					
	Impacto								X							
	Polvo	X														
	Resist. de Aislamiento		X													
	Resistencia Dieléctrica				X											
	Baja Temperatura		X													
	Escala Real	X		X		X										
	Dosificación											X	X	X	X	X
	Temperatura											X				
	Caída															X
	Vibración												X			
	Estanqueidad											X	X			
	Mantenimiento													X		
	Presión Exterior													X		
	Choque													X		
	Incendio														X	

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector nuevo.

Condiciones de ensayo

El ensayo se realiza a una temperatura de 25° C ± 2°C.

Procedimiento

a. Se coloca el detector en la plataforma de montaje, se le mide la dosis de radiación a las distancias de 0, 10, 15, 20 y 30 cm de su centro en la dirección de 0 C de su eje.

b. Se realiza nuevamente lo indicado en el punto anterior pero en las direcciones azimutales de 15°, 30°, 45°, 60°, 70° y 90°, del eje del detector, dándose por terminado el ensayo.

b.2 ENSAYO DE TEMPERATURA

Equipo de ensayo

Los aparatos a utilizar consisten en:

- Una cámara de enfriamiento cuyo volúmen útil sea al menos cinco veces

mayor que el del detector.

- Una estufa cuyo volumen útil sea al menos cinco veces mayor que el del detector.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

La primera parte del ensayo se realiza a -25°C ± 2°C y la segunda a 100° ± 2°C.

Procedimiento

a. Se coloca el detector en la cámara de enfriamiento y se lleva a -25°C ± 2°C, en un tiempo no mayor de 45 minutos.
b. Se deja permanecer el detector a ésta temperatura durante 1 hora y luego se saca de la campana y se deja llegar a la temperatura ambiente en forma natural.
c. Se coloca el detector en la estufa y se lleva a 100°C ± 2°C en un tiempo no mayor de 5 minutos, dejándolo permanecer a esta temperatura durante 1 hora.

d. Se saca el detector de la estufa y se deja llegar a temperatura ambiente en forma natural, dándose por terminado el ensayo.

e. Se toma nota de cualquier deterioro que presente la fuente sellada.

b.3 ENSAYO DE CHOQUE

Equipo de ensayo

El equipo de ensayo consiste en:

- Un martillo de acero de 0.5 kg sujeto a una guía vertical, con superficie de percusión plana de 25 mm de diámetro, y borde redondeado de 3 mm de radio, su centro de gravedad debe estar situado sobre el eje del circulo que limita la superficie de percusión.
- Un yunque de hierro de 5 kg, de superficie plana y dimensiones adecuadas para apoyar el material a ensayar.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

El ensayo se realiza a una temperatura de 25°C ± 2°C.

Procedimiento

a. Se coloca el detector sobre el yunque y se le deja caer el martillo desde una altura de 0.5 metros, dándose por terminado el ensayo.

b. Se toma nota de cualquier deterioro que presente la fuente sellada.

b.4 ENSAYO DE CAIDA

Equipo de ensayo

Para este ensayo no se requiere equipo especial.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

El ensayo se realiza a una temperatura de 25°C ± 2°C.

Procedimiento

a. Se deja caer libremente el detector desde una altura de 10 metros sobre una superficie de concreto, dándose por terminado el ensayo.

b. Se toma nota de cualquier deterioro que presente la fuente sellada.

b.5 ENSAYO DE VIBRACION

Equipo de ensayo

El aparato a utilizar consiste en una máquina de vibración de velocidad variable que puede proporcionar una frecuencia de 60 Hz.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

El ensayo se realiza a una temperatura de 25°C ± 2°C.

Procedimiento

a. Se fija el detector a la máquina de vibración.

b. Se enciende la máquina y se varía la frecuencia desde 5 a 60 Hz con incrementos de 4 octavos por hora; la aceleración al máximo de amplitud debe ser de:

- 0.24 g entre 5 y 20 Hz
- 0.40 g entre 20 y 40 Hz

- 0.51 g entre 40 y 60 Hz

c. Se realizan dos recorridos completos del intervalo (5 a 60 Hz) y se toma nota de las frecuencias de resonancia encontradas.

d. Se hace vibrar el detector durante una hora a cada una de las frecuencias de resonancias encontradas y a una aceleración de $0.7\sqrt{fr}$ al máximo de amplitud, dándose por terminado el ensayo.

e. Se toma nota de cualquier deterioro que presente la fuente sellada.

b.6 ENSAYO DE MANTENIMIENTO

Equipo de ensayo

El equipo de ensayo es el indicado por el fabricante.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

El ensayo se realiza a una temperatura de 25°C ± 2°C.

Procedimiento

a. Se somete el material a ensayar a dos veces el número de operaciones de limpieza previstas durante toda la vida útil del detector según especificaciones del fabricante, dándose por terminado el ensayo.

b. Se toma nota de cualquier deterioro que presenta la fuente sellada.

b.7 ENSAYO DE PRESION EXTERIOR

Equipo de ensayo

El aparato a utilizar consiste en:

- Una cámara neumática.
- Un manómetro capaz de indicar presiones desde 20 KPa hasta al menos 28 KPa.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

El ensayo se realiza a una presión de 25 KPa.

Procedimiento

a. Se coloca la fuente sellada dentro de la cámara neumática y se somete a la presión de ensayo durante 5 minutos, llevándose nuevamente a la presión atmosférica.

b. Se repite lo indicado en el punto anterior dándose por terminado el ensayo.

c. Se toma nota de cualquier deterioro que presente la fuente sellada.

b.8 ENSAYO DE ESTANQUEIDAD

Equipo de ensayo

El equipo de ensayo consiste en:

- Un recipiente de dimensiones adecuadas para introducir el detector.
- Un medidor de actividad.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en detectores que hayan pasado los ensayos de temperatura, choque, caída y vibración según se indica en la tabla No. 8.

Condiciones de ensayo

El ensayo se realiza a una temperatura de 25°C ± 2°C.

Procedimiento

a. Se le determina la actividad al material a ensayar.

b. Se llena de agua el recipiente de ensayo, se sumerge en él al material a ensayar dejándolo permanecer en esta posición durante 15 minutos.

c. Se le determina la actividad al material ensayado y se da por terminado el ensayo.

d. Se registran las actividades obtenidas en los dos puntos anteriores.

b.9 ENSAYO DE INCENDIO

Equipo de ensayo

Los aparatos a utilizar consisten en:

- Un horno capaz de proporcionar la temperatura de ensayo y en el cual se pueda hacer circular aire.
- Un condensador ubicado a la salida del aire del horno.
- Un filtro colocado en la salida del condensador.
- Un recipiente para recolectar el agua utilizada.

- Un mecanismo apropiado para proporcionar aire al horno a las condiciones de ensayo.
- Un medidor de actividad.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

El ensayo se realiza a una temperatura de 600°C ± 5°C.

El aire debe circular en el horno a razón de 1 a 5 l/s.

Procedimiento

a. Se le determina la actividad al detector.
b. Se coloca el detector en el horno, se enciende éste y se activa el mecanismo de suministro de aire.
c. Se calienta el horno hasta la temperatura de ensayo y se mantiene a ésta, durante 1 hora.
d. Se saca el detector del horno y se deja que alcance la temperatura ambiente y en forma natural.

e. Se le determina la actividad al condensador y al filtro, dándose por terminado el ensayo.

f. Se registran las actividades determinadas en los dos puntos anteriores.

Expresión de resultados

Se calcula la actividad total perdida mediante la siguiente ecuación.

$$A_t = (A_c + A_f)$$

Donde:

A_t = actividad total perdida (MCi)

A_f = actividad en el filtro (MCi)

Funcionamiento del detector

b.10 ENSAYO DE DETERMINACION DEL UMBRAL DE FUNCIONAMIENTO

Equipo de ensayo

Los aparatos a utilizar consisten en:

i. Un túnel de humo cerrado, como el que se indica en la figura No. 40 o similar, el cual está constituído por:

a. Dos dispositivos que permiten pasar aire y variar la

a) Cámara de Ionización

b) Medidor de extincion

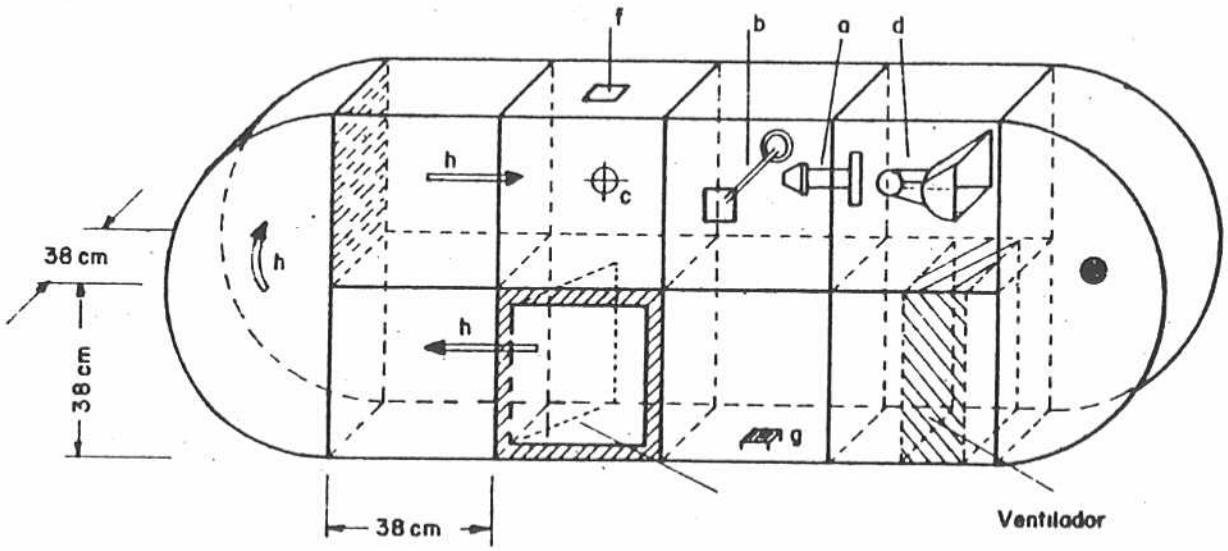
c) Sensor de velocidad o de flujo de aire y temperatura

d) Entrada del aerosol

f) Montura para el detector

g) Mecanismo de calentamiento

h) Direccion del flujo



TUNEL DE HUMO

Figura No.40

UCAB

temperatura de éste en velocidades de hasta 30° C/min, manteniendo un caudal de aire constante equivalente a una velocidad de 0.8 ± 0.1 m/s a 25°C.

b. Dispositivos de medida de temperatura con constante de tiempo inferior o igual a 2 segundos, situados a la misma distancia del techo del tunel que el elemento sensor del detector y a una distancia horizontal de 230 mm más adelante que éste en relación con la corriente de aire.

c. Mando de temperatura, el cual permite variaciones desde 20° hasta 50° C a una velocidad de aumento menor de 1° C/min.

d. Una cámara de ionización, la cual mida en forma continua la concentración del aerosol de prueba en la zona donde se instala el detector; la cual está

formada por:

- Una cámara de medida dimensionada de forma tal que se cumpla la siguiente ecuación:

$$zd = ex - \frac{2 - x}{1 - x}$$

Presenta las siguientes características:

- Fuente sellada
  Isótopo: Am^{241}
  Actividad: 3.5 ± 175 MCi.
  Energía media: 4.5 ± 0.225 Mev.
  Forma: disco circular de 0.27 mm de diametro.
  Construcción: óxido de americio revestido de oro, colocado entre dos hojas de oro, ubicado en un soporte metálico.
- Presión: 760 mmHg.
- Temperatura: 25°C.
- Humedad relativa: 35 a 75%.
- Impedancia: $1.9 \times 10^{11} \pm 0.95 \times 10^{10}$

- Corriente 100 pA
- Cantidad de aire: 30 ± 3 l/min.
- Un amplificador electrónico.
- Un ventilador.

ii. Un tablero central de control

iii. Reactivos. Se utiliza un aerosol de prueba de dispersión múltiple con una repartición granulométrica comprendida entre 0.5 Mm y 1 Mm, con un indicador óptico de regracción de aproximadamente 1.5; debe ser reproducible y estable con el tiempo.

Nota 1: Se recomienda usar parafina líquida.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

- El ensayo se realiza a 23°C ± 5°C.
- La velocidad de la corriente de aire en las proximidades del detector debe ser de 0.2 ± 0.04 m/s.
- La tensión de alimentación del detector debe estar comprendida entre

99% y 101% de la tensión nominal.

- La densidad de aerosol de prueba se impulsa por el túnel de forma tal que satisfaga la siguiente ecuación:

$$\frac{\text{Variación } y}{\text{Variación } t} < 0.15 \text{ min}^{-1}$$

- La tolerancia máxima permisible de error en la cámara de ionización es de

$$|\text{Variación } y| < 0.02.$$

Procedimiento

a. Se coloca el detector en la tabla de montaje en su forma normal de funcionamiento.

b. Se conecta el detector al tablero central de control 20 min antes de comenzar el ensayo.

c. Se introduce el aerosol de prueba en el túnel de acuerdo a lo establecido en las condiciones de ensayo.

d. Se calibra el túnel de humo tomando medidas del umbral de funcionamiento al activarse el detector hasta estar dentro del rango de tolerancia establecido.

Nota 2: Antes de cada medida del umbral de funcionamiento al activarse

el detector y se da por terminado el ensayo.

Expresión de resultados

a. El mayor valor obtenido del umbral de funcionamiento se denomina umbral de funcionamiento máximo (y máx) y al menor umbral de funcionamiento mínimo (y min).

b. Se calcula la relación de umbral de funcionamiento mediante la siguiente ecuación.

$$R = (y_{máx} - y_{mín})$$

b.11 ENSAYO FUNCIONAL

Equipo de ensayo

El equipo de ensayo consiste en el túnel de aire especificado en la descripción de equipos del ensayo de determinación del umbral de funcionamiento.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

El ensayo se realiza a las condiciones especificadas en el ensayo de determinación del umbral de funcionamiento.

Procedimiento

a. Se determina el valor del umbral de funcionamiento según se especifica en el ensayo correspondiente.
b. Se saca el detector del túnel de aire y se deja conectado al tablero central de control, durante siete días.
c. Una vez finalizado el período especificado en el punto anterior se determina el umbral de funcionamiento máximo y mínimo del detector según se especifica en punto correspondiente, dándose por terminado el ensayo.

Expresión de resultados

Ver punto expresión de resultados en el ensayo de determinación del umbral de funcionamiento.

b.12 ENSAYO DE FALSAS ALARMAS

Equipo de ensayo

El equipo de ensayo consiste en el túnel de humo especificado en el ensayo de determinación del umbral de funcionamiento.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

El ensayo se realiza a las condiciones especificadas en el ensayo de determinación del umbral de funcionamiento.

Procedimiento

a. Se coloca el detector en la tabla de montaje y se conecta al tablero central de control.

b. Se somete el detector a una corriente de aire libre de aerosol con una velocidad de 5 ± 0.5 m/s.

c. Inmediatamente después se somete a una ráfaga de viento a una velocidad de 10 ± 1 m/s durante 2s, luego se determinan los valores máximo y mínimo del umbral de funcionamiento según lo

especificado en el ensayo de determinación del umbral de funcionamiento.

Expresión de resultados

Ver punto expresión de resultados en el ensayo de determinación del umbral de funcionamiento.

b.13 ENSAYO DE VIBRACION I

Equipo de ensayo

El equipo de ensayo consiste en:

a. Una máquina de vibración de velocidad variable capaz de suministrar frecuencias de hasta 60 Hz.

b. Un tablero central de control.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

a. El ensayo se realiza a una temperatura comprendida entre 15°C y 25°C.

b. La temperatura de vibración en el punto de fijación del detector es 0.7 f ± 10%.

Procedimiento

a. Se coloca el detector en la máquina de vibración, se fija en su posición normal de funcionamiento y se conecta al tablero central de control.

b. Se somete el detector a una frecuencia de vibración desde 5 a 60 Hz con una velocidad de 1.8 ± 0.2 octavos/h, durante dos horas.

c. Se repite lo especificado en el punto anterior pero colocando el detector en una posición perpendicular a la primera.

d. Se desmonta el detector de la máquina de vibración y se le determina el umbral de funcionamiento máximo y mínimo según lo especificado en el ensayo de determinación del umbral de funcionamiento.

b.14 ENSAYO DE HUMEDAD

Equipo de ensayo

El equipo de ensayo consiste en:

a. Una estufa de secado.

b. Una cámara climática

c. Un tablero central de control

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en dos detectores.

Condiciones de ensayo

a. La primera parte del ensayo se realiza a:

- Temperatura ambiente: 40°C ± 2°C.
- Humedad relativa: 92 ± 3%.

b. La segunda parte del ensayo se realiza a:

- Temperatura ambiente: 20°C ± 2°C.
- Humedad relativa: 63 ± 3%

Procedimiento

a. Se colocan los detectores en la estufa de secado a una temperatura de 40°C ± 5°C durante 24 horas.

b. Se sacan los detectores de la estufa, se conectan al tablero central de control y se colocan a las condiciones establecidas para la primera parte del ensayo durante cuatro días.

c. Se sacan los detectores de la cámara e inmediatamente se le determina a uno de ellos los valores del umbral de funcionamiento máximo y mínimo según

lo especìficado en el ensayo de determinación del umbral de funcionamiento.

d. Al otro detector se le deja a temperatura ambiente durante 1 h ± 30 min a partir de lo cual se le somete a las condiciones establecidas para la segunda parte del ensayo durante tres días.

e. Inmediatamente después de transcurrido el período anterior se le determina el umbral de funcionamiento máximo y mínimo al detector.

b.15 ENSAYO DE IMPACTO

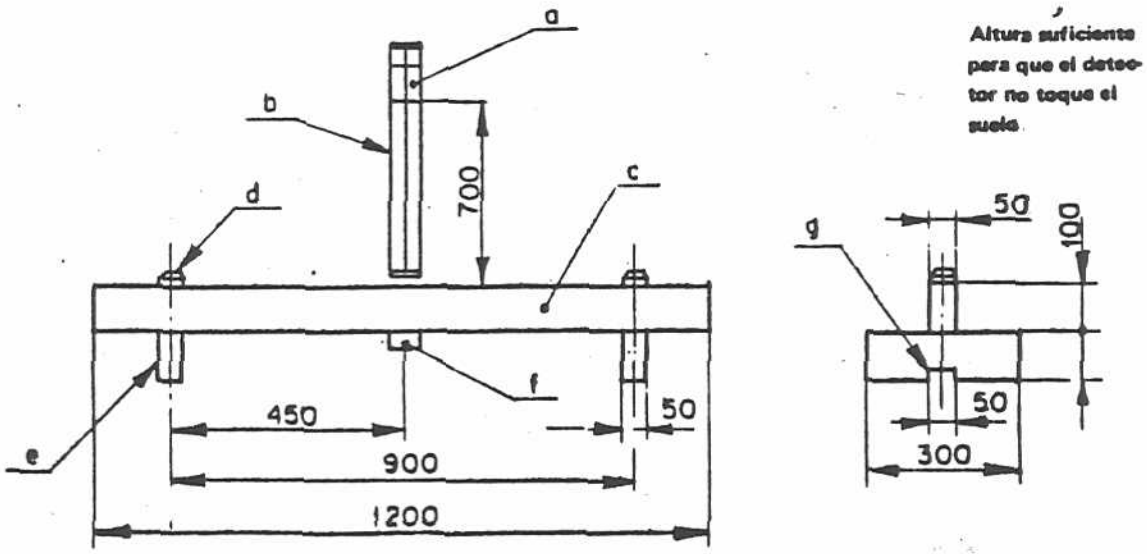
Equipo de ensayo

El equipo de ensayo consiste en:

a. Un aparato similar al indicado en la figura No. 41 el cual consta de:

- Una viga de madera de sección transversal de 100 x 50 mm.
- Dos soportes de la misma madera que la viga, de 50 mm de ancho y de altura suficiente para que el detector no toque el suelo, dichos

Figura No. 41



DIMENSIONES EN mm.

a - PESO DE ACERO DE 1 Kg.
b - EJES DE GUIA
c - VIGA DE ROBLE
d - ARANDELAS Y PERNOS
e - SOPORTE EN ROBLE
f - DETECTOR SOMETIDO A ENSAYO
g - REBAJE PARA LA CABEZA DEL PERNO

NOTA : LAS DIMENSIONES SE DAN SOLO A TITULO INDICATIVO

EQUIPO PARA ENSAYO DE IMPACTO

soportes se colocan en una superficie plana de cemento, separados por 900 mm y perpendicularmente al eje de la viga.

- Un bloque cilíndrico, rigido, de 1 kg, con una superficie de impacto de 18 ± 1.8 cm^2, sujeto a una guía vertical.

b. Un tablero central de control.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

El ensayo se realiza a una temperatura de 25°C ± 2°C.

Procedimiento

a. Se fija el detector mediante sus dispositivos en el centro de la cara horizontal inferior de la viga de madera y se conecta al tablero central de control.

b. Se deja caer el bloque cilíndrico desde una altura de 0.70m sobre el centro de la cara horizontal superior de la viga, por cinco veces.

c. Se desmonta el detector de la viga y se le determina el umbral de funcionamiento máximo y mínimo según se especifica en el ensayo de determinación del umbral de funcionamiento.

b.16 ENSAYO DE BAJA TEMPERATURA

Equipo de ensayo

El equipo de ensayo consiste en:

a. Una Cámara climática capaz de suministrar la temperatura indicada en las condiciones de ensayo de forma tal que no se forme hielo sobre el detector.

b. Un tablero central de control.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

El ensayo se realiza a una temperatura de - 20 C ± 2 C.

Procedimiento

a. Se conecta el detector al tablero central de control.

b. Se coloca el detector de la cámara

climática a una temperatura de -20°C ± 2°C durante 1 hora.

c. Se saca el detector de la cámara climática y se deja de una a dos horas a una temperatura comprendida entre 15 y 25° C con una humedad relativa inferior al 70%.

d. Después de transcurrido el periodo anterior se le determina el umbral de funcionamiento máximo y mínimo.

b.17 ENSAYO DE REPRODUCTIBILIDAD

Equipo de ensayo

El equipo de ensayo es el especificado en el ensayo de determinación del umbral de funcionamiento.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

Las condiciones de ensayo son las establecidas en el ensayo de determinación del umbral de funcionamiento.

Procedimiento

a. Se le determina seis veces el umbral de funcionamiento máximo y mínimo al detector, la dirección de flujo de aire debe ser la misma para las seis medidas.

b.18 ENSAYO DIRECCIONAL

Equipo de ensayo

El equipo de ensayo es el especificado en el ensayo de determinación del umbral de funcionamiento.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

Las condiciones de ensayo son las establecidas en el ensayo de determinación del umbral de funcionamiento.

Procedimiento

a. Se coloca el detector en la tabla de montaje del túnel de humo y se toman ocho mediciones del umbral de funcionamiento para ocho direcciones

de flujo de aire, girando el detector 45° para cada medida, según lo especificado en el ensayo de determinación del umbral de funcionamiento.

b. Se marcará en el detector las posiciones para las que se obtuvieron los valores máximos y mínimos, denominándose respectivamente "dirección más desfavorable" y "dirección más favorable".

Expresión de resultados

Ver expresión de resultados en el ensayo de determinación del umbral de funcionamiento.

b.19 ENSAYO DE DISPERSION

Equipo de ensayo

El equipo de ensayo es el especificado en el ensayo de determinación del umbral de funcionamiento.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

Las condiciones de ensayo son las establecidas en el ensayo de determinación del umbral de funcionamiento.

Procedimiento

a. Se le determina el umbral de funcionamiento máximo y mínimo al detector con la dirección de flujo más desfavorable.

b.20 ENSAYO DE TENSION

Equipo de ensayo

El equipo de ensayo es el especificado en el ensayo de determinación del umbral de funcionamiento.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

Las condiciones de ensayo son las establecidas en el ensayo de determinación del umbral de funcionamiento.

Procedimiento

a. Se le determina el umbral de funcionamiento máximo y mínimo al detector al 75 y 110% de la tensión nominal de alimentación.

b.21 ENSAYO DE POLVO

Equipo de ensayo

a. Aparatos

Los aparatos a utilizar consisten en:

- Una cámara hermética de aire con un volúmen interno de al menos 0.09 m^3.
- Un compresor de aire.

b. Reactivos

Se utilizan 0.06 kg de polvo de cemento, con una humedad relativa comprendida entre 20 y 50% y capaz de pasar a través de un cedazo malla 200.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

La velocidad de flujo de aire no

debe ser menor de 0.25 m/s.

Procedimiento

a. Se coloca el detector en la cámara de aire.

b. Se recircula el polvo de cemento durante 15 minutos.

c. Se saca el detector de la cámara y se le determina el umbral de funcionamiento máximo

b.22 ENSAYO DE TEMPERATURA ELEVADA

Equipo de ensayo

El equipo de ensayo es el especificado en el ensayo de determinación del umbral de funcionamiento.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

La temperatura del aire en el túnel de ensayo es de 23°C ± 5°C.

Procedimiento

a. Se coloca el detector en el túnel de ensayo y se eleva la temperatura del aire a 50° ± 2°C con una velocidad de

aumento de 1 C/min.

b. Se deja el detector a las condiciones establecidas en el punto anterior durante al menos 1 hora, y se le determina el umbral de funcionamiento máximo y mínimo a la mayor temperatura alcanzada, según se especifica en el ensayo de determinación del umbral de funcionamiento.

b.23 ENSAYO DE CORROSION

Equipo de ensayo

a. Aparatos

- Se utiliza un aparato como el que se ilustra en la figura No. 39 en el cual consiste en:
  Vaso de precipitados de 10 l de capacidad, equipado con su tapa.
  Unidad de calentamiento eléctrico.
  Sistema de enfriamiento del agua.
  Reóstato regulado. Termómetro.
  Soportes adecuados para montar los detectores.
- Un desecador.

b. Reactivos

Los reactivos a utilizar son los que se indican a continuación:

- Tiosulfato de sodio ($Na_2S_2O_3.5H_2O$)
- Acido sulfúrico diluído (H_2SO_4)

  La solución se prepara en 156 ml de ácido sulfúrico normal por litro de solución acuosa.
- Sílice gelatinosa (SiO).

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en dos detectores con al menos 150 mm de cables de conexión, tipo estañado.

Condiciones de ensayo

a. El ensayo se realiza a $45^{\circ} \pm 2^{\circ}C$.
b. El agua en el serpentín de enfriamiento se debe mantener por debajo de $30^{\circ}C$.

Procedimiento

a. Se colocan en el vaso de precipitados 40 g de tiosulfato de sodio y 500 ml de agua destilada.
b. Se montan los detectores en los soportes y se introducen en el vaso de precipitados con su extremo más bajo a

25 mm aproximadamente por encima del nivel del líquido.

c. Se le añaden al vaso de precipitados 20 ml de ácido sulfúrico diluído dos veces diarias por un período de ocho días, uno de los detectores se saca al cuarto día y se somete al período de secado especificado en el punto f.

d. Al finalizar el período de ocho días se remueve el detector, y se lava y seca el vaso de precipitado.

e. Se le añaden nuevamente al vaso de precipitado 40 g de tiosulfato de sodio y 500 ml de agua destilada, se coloca el detector nuevamente en ésta atmósfera y se deja permanecer en ella por un período de ocho días.

f. Se saca el detector del vaso de precipitados se coloca en un desecador que contenga al menos 500 g de sílice gelatinosa seca, y se deja permanecer en él por un período de 2 días. Este período de secado se puede lograr también en una atmósfera a no más de 30 C°y 70% de humedad relativa.

g. Se saca el detector del desecador y se le determina el umbral de funcionamiento máximo y mínimo.

b.24 ENSAYO DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

Equipo de ensayo

El equipo de ensayo consiste en:

a. Una cámara climática capaz de proporcionar las condiciones establecidas para este ensayo, provista de un sistema de circulación de aire.

b. Una placa de metal o una caja de hierro fundido.

c. Una fuente de corriente directa capaz de suministrar el voltaje necesario.

d. Un ohmiómetro.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector con sus terminales unidos.

Condiciones de ensayo

a. La primera parte del ensayo se realiza a una temperatura de $25^{o} \pm 1^{o}C$ y a una humedad relativa de $92 \pm 3\%$.

b. La segunda parte del ensayo se realiza

a una temperatura de $40^{o} \pm 2^{o}C$ y a una humedad relativa de entre 90% y 95%.

c. La velocidad del aire alrededor del detector no debe exceder los 0.5 m/s.

Procedimiento

a. Se coloca el detector en la cámara climática a las condiciones establecidas para la primera parte del ensayo.

b. Se saca el detector de la cámara, se fija en la placa metálica y se le aplica una tensión de 500 ± 50 V entre los terminales del detector y la placa durante 60 ± 5 s.

c. Se mide la resistencia de aislamiento entre esos dos puntos.

d. Se coloca el detector en la cámara climática a las condiciones establecidas para la segunda parte del ensayo por un período de 10 días.

e. Una vez terminado el período anterior se coloca el detector en una atmósfera de temperatura igual a $25 \pm 1^{o}C$ y humedad relativa de 90% a 95% durante 60 ± 10 min.

f. Se saca el detector de la cámara y se

le mide la resistencia de aislamiento, dándose por terminado el ensayo.

b.25 ENSAYO RESISTENCIA DIELECTRICA

Equipo de ensayo

El equipo de ensayo consiste en:

a. Una fuente de corriente alterna de aproximadamente sesenta (60) Hz.

b. Un transformador capaz de proporcionar la tensión necesaria y cuya onda de salida tenga la forma más aproximada a una onda sinosoidal.

c. Un Tablero Central de Control.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en un detector.

Condiciones de ensayo

a. El detector debe mantener a una temperatura de $25^{o} \pm 1^{o}C$ y a una humedad relativa entre 48% y 53% durante 24 horas antes de comenzar el ensayo.

b. Los componentes aterrados o puntos de referencia de tierra deben ser desconectados antes de comenzar el

ensayo.

Procedimiento

a. Se cortocircuitan entre sí los terminales del detector.

b. Se aplica la tensión gradualmente desde cero hasta la especificada a continuación durante 60 ± 5 segundos entre todas las partes bajo tensión y las partes de metal que no estén bajo tensión del detector:

- 500 V para detectores que trabajan a 30 V o menos.
- 1000 V para detectores que trabajen a más de 30 V.

c) Marcación

Todo detector deberá cumplir con lo establecido en la norma 1176 de Covenin.

VIII.2.4 **Estación Manual de Alarma**

Forma utilizada: CCPT-11

Todo lote se someterá a inspección visual para verificar si cumple con lo establecido en las condiciones generales de la norma 758-77 Covenin que se enumeran a continuación:

a. Estar diseñada y construída de forma tal, que tenga la resistencia, rigidez y durabilidad necesarias para soportar los abusos a los cuales puede estar sujeta, sin afectar su funcionamiento; y que no constituya peligro de incendio, debido a colapsos parciales o totales u otros defectos serios.

b. Tener en su interior los dispositivos eléctricos necesarios, para transmitir la(s) señal(es) al Tablero Central de Control.

c. Tener sus partes operativas tales como: contactos, mecanismos y dispositivos similares protegidos contra daños e impurezas causadas por el polvo u otro material que pueda afectar su

FORMA CCPT-11

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO

Fecha: __/__/__/
Hoja No. __ de __
Reporte No. __

REPORTE DE INSPECCION FINAL

Código del producto: _____ Descripción: *Estación Manual de Alarma*

No. Lote: _____ Cantidad: _____ Tamaño de la muestra: _____

No. Defectuosos: _____ % de Defectuosos: _____ Disposición del lote: _____

ENSAYO REALIZADO	DIMENSIONES Y/O CARACTERISTICAS INSPECCIONADAS	RESULTADOS OBTENIDOS
ENSAYO DE RESISTENCIA A IMPACTO Y VIBRACIONES	FUNCIONAMIENTO A LA FRECUENCIA Y VOLTAJE NOMINAL	
CORROSION CON SOLUCION SALINA	FUNCIONAMIENTO A LA FRECUENCIA Y VOLTAJE NOMINAL	
RESISTENCIA AL CALOR	FUNCIONAMIENTO DURANTE Y DESPUES DEL ENSAYO	
PRUEBA DE AGUA	COMPROBAR QUE NO SE HAN MOJADO LAS PARTES OPERATIVAS FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO	
RESISTENCIA DIELECTRICA	FUNCIONAMIENTO DURANTE Y DESPUES DEL ENSAYO	

Observaciones: _____

Laboratorista		Jefe de Laboratorista	
Nombre	Firma	Nombre	Firma

funcionamiento.

d. Tener sus partes eléctricas activas no aisladas, ubicadas o encerradas a fin de proteger a la persona de un contacto accidental, cuando se le efectúe mantenimiento.

e. Tener sus elementos conductores aislados, instalándolos sobre materiales de porcelana, compuestos fenólicos, compuestos moldeados en frío o material que sea apropiado para la aplicación en particular.

f. Tener donde sea necesario interruptores como elementos de protección y cuyos valores de corriente y voltaje no sean menores que los del circuito al cual controlan.

g. Ser tal que al operarse sus contactos estos permanecerán en esa condición hasta que el mecanismo sea regresado a su condición normal.

h. En los casos de estar diseñada de forma tal que necesite un dispositivo especial para hacer factible el reemplazo de las partes rotas, éste se deberá suministrar con la misma.

i. Tener una ventanilla de acceso que forma parte de la misma del tamaño necesario para garantizar la operación del dispositivo o de los dispositivos fácilmente y en ningún caso tendrá un área menor a 30 cm .

- La ventanilla deberá poseer un vidrio protector transparente, que al ser roto permita transmitir las señales de alarma previa y/o general al Tablero Central de Control.
- El vidrio debe estar dispuesto de forma tal que al ser roto no se atasque el mecanismo o haya interferencia debido a las partículas rotas, debiendo ser factible su reemplazo.
- La fuerza por cm necesaria para romper el vidrio en ningún caso deberá ser mayor de 0.47 kg.

j. Pintarse de color rojo a fin de que sea fácilmente identificable por el usuario.

k. En caso de compuesta estar diseñadas de forma tal que:

- Los medios de enviar una señal no interfieran con los de la otra señal.

- La Señal de Alarma previa sea transmitida por medio de un pulsador, palanca o cualquier otro dispositivo que pueda ser accionado por una persona no familiarizada con el mecanismo siguiendo las instrucciones indicadas en la misma, y la señal de Alarma General será transmitida activando el dispositivo correspondiente por medio de una llave que poseerán las personas calificadas para ello.

1. Contener, una regleta de conexión que permita fijar los conductores a cuatro puntos diferentes, para el caso de Estación Manual Compuesta, esto con el objeto de mantener la autosupervisión de dicho sistema.

Del lote que haya cumplido con lo indicado en el punto anterior, se toma al azar una muestra, según el tamaño del lote como se indica en la tabla No. 9.

Tabla No. 9

Tamaño del lote	Tamaño de muestra n	Número de aceptación Ac	Número de rechazo Rc
8-25	7	0	1
26-50	10	0	1
51-90	13	0	1
91-150	15	0	1
151-280	20	0	2
281-500	32	0	2
501-1200	50	0	2
1201-3200	80	1	4
3201-10000	125	2	5
10001-35000	200	3	7
35001-150000	315	5	9

Se somete a los ensayos siguientes en el mismo orden que se mencionan:

- Ensayo de resistencia a impacto y vibraciones.
- Ensayo de corrosión con atmósferas gaseosas.
- Ensayo de corrosión con solución salina.
- Ensayo de resistencia al calor.
- Ensayo a prueba de agua.

- Ensayo de resistencia dieléctrica.

a) Criterio para la aceptación y rechazo

Si el número de unidades defectuosas (n) en la primera muestra es mayor o igual al número de aceptación indicado en la tabla anterior, se aceptará el lote, en caso de ser igual o mayor al número de rechazo indicado en la misma tabla se rechazará el lote.

Si el número de unidades defectuosas en la primera muestra está comprendido entre el número de aceptación de la tabla anterior y el número de rechazo de la misma, se efectuará un remuestreo tomando una segunda muestra del lote según lo indicado en la siguiente tabla No. 10.

El número de unidades defectuosas en el remuestreo se indicará por n .

Si el número de unidades defectuosa en el total ensayado (n + n) es menor o igual al número de aceptación de la dicha tabla se aceptará el lote.

Tabla No. 10

Tamaño del lote	Tamaño de muestra n	Número de aceptación Ac	Número de rechazo Rc
8-25	7	0	1
26-50	10	0	1
51-90	13	0	1
91-150	15	0	1
151-280	20	1	2
281-500	32	1	2
501-1200	50	3	4
1201-3200	80	4	6
3201-10000	125	6	7
10001-35000	200	8	9
35001-150000	315	12	13

b) Métodos de ensayo

Los métodos de ensayo y el equipo usado se describen a continuación:

b.1 <u>ENSAYO DE RESISTENCIA A IMPACTO Y VIBRACIONES</u>

<u>Resumen del ensayo</u>

Se somete la Estación Manual de Alarma a un impacto por medio de una esfera de acero y se observa su

funcionamiento durante y después del ensayo, ver figura No. 42

Equipo de ensayo

a. Una lámina de madera contraenchapada de 180 cm x 120 cm y 2 cm de espesor.

b. Esfera de acero de 5 cm de diámetro y con peso de 536 g.

Material a ensayar

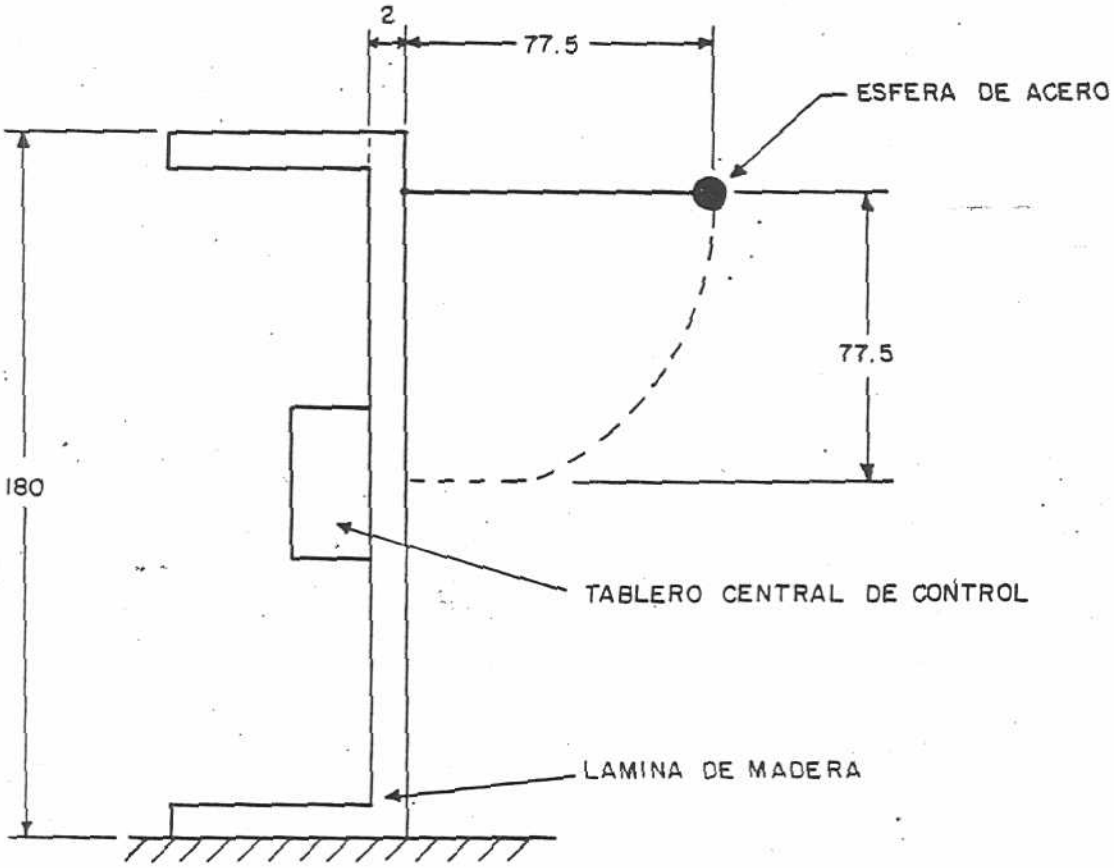
Una Estación Manual de Alarma normalmente alimentada.

Procedimiento

a. Se coloca la Estación Manual de Alarma en el centro de la lámina de madera y se asegura a ésta por las cuatro esquinas.

b. Se suspende la esfera de acero como se muestra en la figura No. 42 de tal forma que se pueda dejar caer desde una altura de 77.5 cm del centro de la lámina de madera, para provocar un impacto con energía de 41.5 kg/cm.

Figura No. 42



Dimensiones en cm.

ENSAYO DE RESISTENCIA A IMPACTOS Y VIBRACIONES

b.2 ENSAYO DE CORROSION CON ATMOSFERAS GASEOSAS

Equipo de ensayo

a. Aparatos

El aparato a utilizar consiste de una (1) cámara rectángular de vidrio con las aberturas correspondientes para la entrada y salida del gas.

b. Reactivos

Se utilizarán los reactivos que se indican a continuación:

- Sulfuro de hidrógeno en una cantidad equivalente al 1% del volumen de la cámara.
- Mezcla formada por: bióxido de azufre y bióxido de carbono en cantidades correspondientes al 1% del volumen de la cámara para cada uno de los componentes.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en una estación manual de alarma.

Procedimiento

a. Introduzca dentro de la cámara una cantidad de agua suficiente para

cubrir totalmente el fondo de la misma.

b. Suspenda verticalmente en el interior de la cámara una Estación Manual de Alarma.

c. Inyecte el sulfuro de hidrógeno en la cantidad indicada, mediante un cilindro o vaso de presión a través de las aberturas usadas para tal fin.

d. Transcurrido un período de veinticuatro (24 horas) extraiga el sulfuro de hidrógeno contenido en la cámara e introduzca una cantidad idéntica a la anterior, transcurrido el período de tiempo indicado anteriormente, vuelva a extraer el reactivo nuevamente, continúe el proceso hasta completar diez días.

e. Siga el mismo procedimiento explicado anteriormente utilizando ahora el segundo reactivo indicado.

<u>Condiciones de ensayo</u>

El ensayo se realizará a la temperatura ambiente.

b.3 ENSAYO DE CORROSION CON SOLUCION SALINA

Equipo de ensayo

a. Aparatos

El aparato a ser utilizado será una cámara que tendrá las medidas interiores siguientes: 122 cm x 76 cm x 91 cm.

- Un reservorio que contenga la solución salina.
- Un surtidor de aire comprimido.
- Una torre de dispersión capaz de proveer la pulverización necesaria de la solución salina.

b. Reactivos

Se utilizará solución salina que contenga el 20% en peso de cloruro de sodio en agua destilada, con un pH comprendido entre 6.5 y 7.2 y con gravedad específica entre 1.126 y 1.157 a una temperatura de 35°C (95°F).

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en una estación manual de alarma.

Procedimiento

a. Suspenda la Estación Manual de Alarma verticalmente dentro de la cámara de prueba.

b. Se coloca la torre de dispersión en el centro de la cámara, supliéndole a la torre aire húmedo a una presión manométrica comprendida entre 1.2 y 1.34 kg/cm^2 (17-19 psi).

c. Las gotas de solución salina, que caigan en la Estación Manual de Alarma no deberán ser recirculadas y serán extraídas por un desague localizado en el fondo del aparato.

d. La Estación Manual de Alarma deberá permanecer dentro de la cámara sometida a rocío continuamente durante diez días.

Condiciones de ensayo

La cámara se mantendrá a la temperatura de 35° ± 1°C (95° ± 2° F) durante el ensayo.

b.4 ENSAYO DE RESISTENCIA AL CALOR

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en una estación manual de alarma.

Procedimiento

a. En un local cerrado con temperatura ambiente de 66°C (150°F), se coloca la Estación Manual de Alarma.

b. Se pone en funcionamiento la Estación Manual de Alarma a su voltaje nominal por un período de dos horas.

b.5 ENSAYO A PRUEBA DE AGUA

Equipo de ensayo

a. Aparatos

El aparato a utilizar consiste en un rociador de agua.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en una estación manual de alarma con todas sus conexiones tal como si fuera a conectarse para el servicio.

Procedimiento

a. Someta la Estación Manual de Alarma

mediante el rociador a un baño de agua por un período de una hora.

b. Compruebe que el agua no ha mojado los contactos.

Condiciones de ensayo

El agua debe estar a temperatura ambiente.

b.6 ENSAYO DE RESISTENCIA DIELECTRICA

Equipo de ensayo

a. Aparatos

Los aparatos a utilizar serán los que se indican a continuación:

- Una fuente de corriente alterna de aproximadamente sesenta (60) Herz (Hz).
- Un transformador capaz de proporcionar el voltaje necesario y cuya forma de onda de salida tenga la forma más aproximada a una onda sinosoidal, que sea aislante y no autotransformador, separación entre primario y secundario.

Material a ensayar

El material a ensayar consiste en una estación manual de alarma.

Procedimiento

a. Aplique una tensión durante un minuto a la Estación Manual de Alarma; con las magnitudes y entre las partes que se indican a continuación:

- Se aplicará una tensión de quinientos (500) voltios, para aquellas Estaciones Manuales de Alarma que posean circuitos que trabajen con treinta (30) voltios eficaces, o menos (42.4) voltios pico o corriente directa.
- Aplique una tensión de mil (1000) voltios, más de dos veces el valor numeral del circuito, para aquellas Estaciones Manuales de Alarma que posean circuitos que funcionen con una tensión mayor a treinta (30) voltios eficaces, (42.4) voltios pico o corriente directa.
- Las tensiones mencionadas se aplicarán entre: sus partes vivas y las partes de metal descubiertas no conductoras.

Condiciones de ensayo

El ensayo se realizará a la temperatura ambiente.

c) Marcación y Rotulación

Cada Estación manual de Alarma, será marcada clara y legiblemente con la información siguiente:

- Instrucciones precisas que indiquen su modo de operación para transmitir.
- Nombre del fabricante o marca registrada.
- Hecho en Venezuela o país de origen.
- Nombre y dirección de la empresa que instale el sistema.
- Número del modelo.
- Capacidad nominal eléctrica.

La información anterior deberá ir en castellano, directamente sobre la Estación Manual de Alarma en lugar visible y en forma de calcomanía, placa metálica, impresión serigráfica o cualquier otro procedimiento que no permita ser borrado fácilmente.

Las instrucciones sobre operación estarán escritas además en idioma ingles en los hoteles y otros sitios turísticos.

La marcación correspondiente a los últimos cuatro puntos podrá ir colocada externa o internamente en la estación manual de alarma.

VIII.2.5 **Tablero central de control para sistema de detección y alarma de incendio**

Forma utilizada: CCPT-12

a) Requisitos de fabricación y/o aprobación

Los tableros serán inspeccionados en su totalidad realizando pruebas que aseguren que no hay ninguna señal de alarma durante el ensayo de resistencia a impactos y vibraciones, y después de dicho ensayo, no deberán presentar ningún deterioro ni disminución en sus condiciones de funcionamiento.

El Tablero Central de Control deberá funcionar normalmente durante y después del ensayo de resistencia al calor.

Todas las condiciones generales establecidas por la norma Covenin 1041-76 se enumeran a continuación:

a. Controlar y supervisar sus circuitos internos y las líneas externas de los

FORMA CCPT-12

NOMBRE DE LA EMPRESA
DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD
CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO

Fecha: __/__/__/
Hoja No. __ de __
Reporte No. __

REPORTE DE INSPECCION FINAL

Código del producto: _____ Descripción: *Central de detección de incendios*

No. Lote: _____ Cantidad: _____ No. defectuosos: _____ Disposición del lote: _____

ENSAYO DE IMPACTO Y VIBRACIONES REALIZADO SI ☐ NO ☐ ENSAYO DE CALOR REALIZADO SI ☐ NO ☐

CARACTERISTICA A MEDIR	RESULTADOS OBTENIDOS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Voltaje																				
Difusor																				
Emisor																				
Puesta a tierra																				
Batería abierta																				
Batería baja carga																				
Estación manual																				
Averías Zonas																				
Operando con batería																				
Corriente alterna normal																				
Alarma Zona																				
Central Normal																				
Central desconectada																				
Alarma general																				
Alarma Estación Manual																				
Central Silenciada																				
Generador de tono																				
Componentes dañados																				
Componentes invertidos																				
Componentes faltantes																				

Inspector		Supervisor	
_____	_____	_____	_____
Nombre	Firma	Nombre	Firma

dispositivos de detección y alarma.

b. Accionar las funciones auxiliares.

c. Contener los equipos y dispositivos necesarios para recibir, convertir y emitir las señales de alarma de: Avería, Previa y General de Incendio, en forma audible y visible.

d. Contener en su parte exterior los dispositivos necesarios para silenciar, probar, reponer o indicar cualquier operación normal o anormal en los circuitos internos o en las líneas exteriores. Estos dispositivos deberán estar debidamente montados en un gabinete o caja metálica, construído de tal forma que no permita la penetración del fuego.

Los controles y el dispositivo de la señal de alarma general deberán ser de acceso indirecto para evitar que sean manipulados por personas no autorizadas.

e. Indicar la condición normal de operación, así como también por zonas, cualquier alarma o avería.

f. No estar puesto a tierra, excepto partes del circuito o de los equipos que están intencional y permanentemente puestos a tierra, para proveer detección de fallas a tierra o circuitos de protección a tierra. Deberá estar diseñado de forma tal que no dependa de ninguna conexión a tierra para operar normalmente.

g. Estar diseñado e instalado para funcionar entre el 85% y el 110% de su tensión nominal.

b) Métodos de ensayo

Los métodos usados para el ensayo del tablero central son los expuestos en la norma 1041-76 Covenin, los cuales se describen a continuación:

b.1 <u>ENSAYO DE RESISTENCIA A IMPACTO Y VIBRACIONES</u>

Este ensayo deberá realizarse de forma idéntica al ensayo de resistencia a impacto y vibraciones descrito para Estaciones Manuales de Alarma

b.2 ENSAYO DE RESISTENCIA AL CALOR

Resumen del ensayo

Se somete el Tablero Central de Control durante dos horas a una temperatura constante de 50° C y se observa su funcionamiento durante y después del ensayo.

Material a ensayar

Un Tablero Central de Control normalmente alimentado.

Procedimiento

a. En un local cerrado con temperatura ambiente de 50°C ± 2°C se coloca el Tablero.

b. Se pone el Tablero en funcionamiento y se deja por un período de dos horas.

c) Marcación

Cada Tablero Central de Control, será marcado clara, y legiblemente con la información mínima siguiente:

- Nombre del fabricante o marca registrada.
- Hecho en Venezuela o país de origen.
- Nombre y dirección de la empresa que instale el sistema.

- Modelo del tablero.

Esta información deberá ir en castellano, directamente sobre el tablero en un lugar visible, en forma de calcomanía, placa metálica, impresión serigráfica o cualquier otro procedimiento que no se borre fácilmente.

Todo Tablero Central que se instale, deberá estar acompañado de una tarjeta de inspección, forma No. CCPT-12.

IX. COSTOS ESTIMADOS DEL SISTEMA

Los estudios de ingeniería económica que tratan de la calidad de los productos son a menudo, más difíciles que los que se refieren a materias como inversión en el activo industrial. Esto se debe principalmente a la dificultad de expresar en términos monetarios el efecto probable de las decisiones de calidad específicas. En algunas industrias esto se debe en parte, al hecho de que los asientos contables de la empresa no identifican ciertas clases de costos, tales como material de desperdicio y los de las recuperaciones, en alguna forma satisfactoria. Debido a que la empresa piloto se encuentra en este grupo se hizo necesario enfocar este estudio exclusivamente a los costos de implementación del sistema. Proponiéndose en un futuro calcular los ahorros logrados por la disminución de fallas internas y externas así como el costo de evaluación, una vez que se tengan los registros suficientes.

IX.1 DETERMINACION DEL COSTO DE CONTROL DE CALIDAD

Existen una serie de etapas para la determinación del Costo de Calidad que deben cumplirse estas son:

- Establecimiento de la política en cuanto a la calidad de los productos,
- Objetivos en cuanto a Control de Calidad,

- Planeamiento del Control de la Calidad,
- Organización para el Control de la Calidad,
- Presupuesto del Control de la Calidad,
- Implementación del presupuesto destinado para esto.

Debido a que no existen registros para estimar el ahorro que se genera al realizar un control adecuado en todos los procesos de la elaboración de los productos, sólo se tomó en cuenta el costo de implementación y operación.

Se presentan dos posibles alternativas en el momento de implementar el sistema, una primera alternativa que estudia la opción de realizar todos los ensayos de producto terminado dentro de la empresa y la otra consiste en realizarlos en laboratorios externos a la empresa.

IX.1.1 **Alternativa No. 1. Realizar todos los ensayos dentro de la empresa**

En la actualidad la empresa cuenta con algunos equipos de ensayo por lo tanto solo se tomará en cuenta los costos de adquisición de los restantes.(1)

---

(1) La vida útil estimada de los equipos que la empresa debe adquirir es 10 años.

a. INVERSION EN EQUIPOS DE LABORATORIOS

EQUIPO	ENSAYO REALIZADO	PRODUCTO A ENSAYAR	COSTO (BS)
1 TABLERO DE MADERA CONTRAENCHAPADA	- IMPACTO Y VIBRACIONES	TABLERO CENTRAL DE CONTROL ESTACION MANUAL DE ALARMA	7,200.00
2 ESTUFA DE 1 M3 (120 C)	- RESISTENCIA AL CALOR - TEMPERATURA ELEVADA	TABLERO CENTRAL DE CONTROL ESTACION MANUAL DE ALARMA LAMPARAS DE EMERGENCIA	120,000.00
3 CAMARA DE VIDRIO RECTANGULAR	- ENSAYO A CORROSION EN ATMOSFERAS GASEOSAS	ESTACION MANUAL DE ALARMA	15,000.00
4 CAMARA DE SALINIDAD	- ENSAYO DE CORROSION DE SALINIDAD	ESTACION MANUAL DE ALARMA	15,000.00
5 INSTALACION PARA PRUEBA DE AGUA	- PRUEBA DE AGUA	ESTACION MANUAL DE ALARMA	5,000.00
6 FUENTE DE CORRIENTE ALTERNA 60Hz 3000 V	- RESISTENCIA DIELECTRICA	ESTACION MANUAL DE ALARMA LAMPARA DE EMERGENCIA DETECTOR IONICO	59,335.00
7 FOTOMETRO	- FLUJO LUMINOSO	LAMPARA DE EMERGENCIA	2,600.00
8 CRONOMETRO	- FLUJO LUMINOSO	LAMPARA DE EMERGENCIA	4,000.00
9 DEDO DE PRUEBA	- ENSAYO DE INFLAMABILIDAD	LAMPARA DE EMERGENCIA	25,000.00
10 DUCTO (HORNO) DE ACERO	- ENSAYO DE SENSIBILIDAD	DETECTOR TERMICO	300,000.00
11 CAJA DE HIERRO FUNDIDO	- AISLAMIENTO	DETECTOR TERMICO	16,000.00
12 FUENTE DE CORRIENTE DIRECTA 1000 V	- AISLAMIENTO	DETECTOR TERMICO DETECTOR IONICO	82,300.00
13 MAQUINA DE VIBRACION	- VIBRACION	DETECTOR TERMICO DETECTOR IONICO	70,000.00
14 CAMARA CLIMATICA	- BAJA TEMPERATURA - HUMEDAD - RESISTENCIA AL AISLAMIENTO	DETECTOR TERMICO DETECTOR IONICO DETECTOR TERMICO DETECTOR IONICO DETECTOR IONICO	484,000.00

EQUIPO	ENSAYO REALIZADO	PRODUCTO A ENSAYAR	COSTO (BS)
15 APARATO DE CORROSION	- CORROSION	DETECTOR IONICO	15,000.00
16 DESECADOR	- CORROSION	DETECTOR TERMICO DETECTOR IONICO	8,000.00
17 EQUIPO DE IMPACTO	- IMPACTO	DETECTOR TERMICO	15,000.00
18 DOSIMETRO	- DOSIFICACION	DETECTOR IONICO	68,000.00
19 TUNEL DE HUMO CERRADO	- UMBRAL	DETECTOR IONICO	900,000.00
	DISPERSION	"	
	FUNCIONAMIENTO	"	
	FALSA ALARMA	"	
	REPRODUCTIBILIDAD	"	
	DIRECCIONAL	"	
	TENSION	"	
	TEMPERATURA ELEVADA	"	
20 VIGA DE MADERA	- IMPACTO	DETECTOR IONICO	10,000.00
21 CAMARA HERMETICA	- POLVO	DETECTOR IONICO	30,000.00
	SUBTOTAL DE INVERSION EN EQUIPOS DE LABORATORIO		2,451,435.00

b. INVERSION DE INSTALACION Y MOBILIARIO

COSTO DE EDIFICACION	450,000.00
COSTO DE INSTALACION DE VENTILACION	26,966.00
SUBTOTAL DE INVERSION EN EQUIPOS Y MOBILIARIO	476,966.00
TOTAL DE LA INVERSION	2,928,401.00

IX.1.2 **Alternativa No. 2. Realizar todos los ensayos en laboratorios externos a la empresa**

Considerando los siguientes volúmenes de producción expresados en la siguiente tabla.

Producto	Volumen de prod. (anual)	No. Lotes Promedio (anual)	No. de unid. a a ensayar
Lámpara de Emergencia	5640	15	480
Estación Manual	8400	33	672
Central de incendio	1680	33	1682
Detector Iónico	50400	201	3015
Detector Térmico	168000	240	19200

Para el cálculo de las estimaciones se utilizaron los siguiente datos:

Producto	Costo (Bs./unid)
Lámparas de emergencia	11,000 (1) (Bs/unid)
Estación manual de alarma	3,500 (1) (Bs/unid)
Tablero central de alarma	9,000 (1) (Bs/unid)
Detector Iónico	1,200 (2) ($/unid)
Detector Térmico	1,200 (2) ($/unid)

---

(1) Datos suministrados en la Coordinación de Laboratorios de la UCAB.

(2) Datos suministrados en la empresa, de ensayos realizados en el exterior

Uno de los inconvenientes que se presentan, es el hecho de que no existe en el país ninguna institución equipada para realizar los ensayos necesarios a los detectores. Debido al alto volumen de producción y el costo tan elevado de los ensayos se hace imposible lograr certificados de calidad a todos los lotes que se producen, realizando los ensayos fuera de la empresa.

Los costos de los ensayos que se presentan en la tabla anterior pueden llegar a disminuir en un 50% en el caso de que el número de unidades a ensayara sean mayor a dos (2).

Producto	Costo de los ensayos (1)
Lámparas de emergencia	15 * 11000 = 165000
	465*11000*0.5 = 2557500
	2722500
Estación Manual	33 * 3500 = 115500
	639* 3500*0.5 = 1118250
	1233750
Tablero central de control	33 * 9000 = 297000
	907* 9000*0.5 = 3631500
	3928500
Total	7884750

(1) = Costo promedio de los ensayos = No. lotes promedio anual(unid.) + (No. unid. a ensayar - No. lotes promedio) * Costo(Bs/unid) * (1 - Dcto. (50%))

Eliminando la posibilidad de realizar los ensayos a los detectores en el exterior del país debido a los costos que esto acarrea,. la opción en esta alternativa es realizar todos los ensayos dentro de la empresa y comprar los equipos necesarios para ensayar los detectores. Pero debido a la notable diferencia que existe entre esta alternativa y la anterior se descarta la posibilidad de realizar los ensayos fuera de la empresa que representan costos extremadamente altos lo que elevaría los costos de los productos a valores inaccesibles y poco competitivos en el mercado.

IX.1.3 Análisis de los resultados de ambas alternativas

Realizando un cuadro comparativo de ambas alternativas, es evidente pensar que la alternativa No. 1 es la más adecuada, por el alto costo que representa ensayar todos los lotes producidos al año, fuera de la empresa. Considerando que los costos de operación serían semejante variando tan solo en 350000Bs. aproximadamente, número que no representa una disminución significativa con

respecto a los 7,884,750.00 Bs./año.

Alternativa 1	Alternativa 2
Costo de inversión	Costo anual
2,928,401.00	7,884,750.00

IX.1.4. **Determinación del costo de implementación del Manual de Control de Calidad**

Una vez seleccionada la alternativa más económica, se presentan a continuación los costos totales de implementación de este manual.

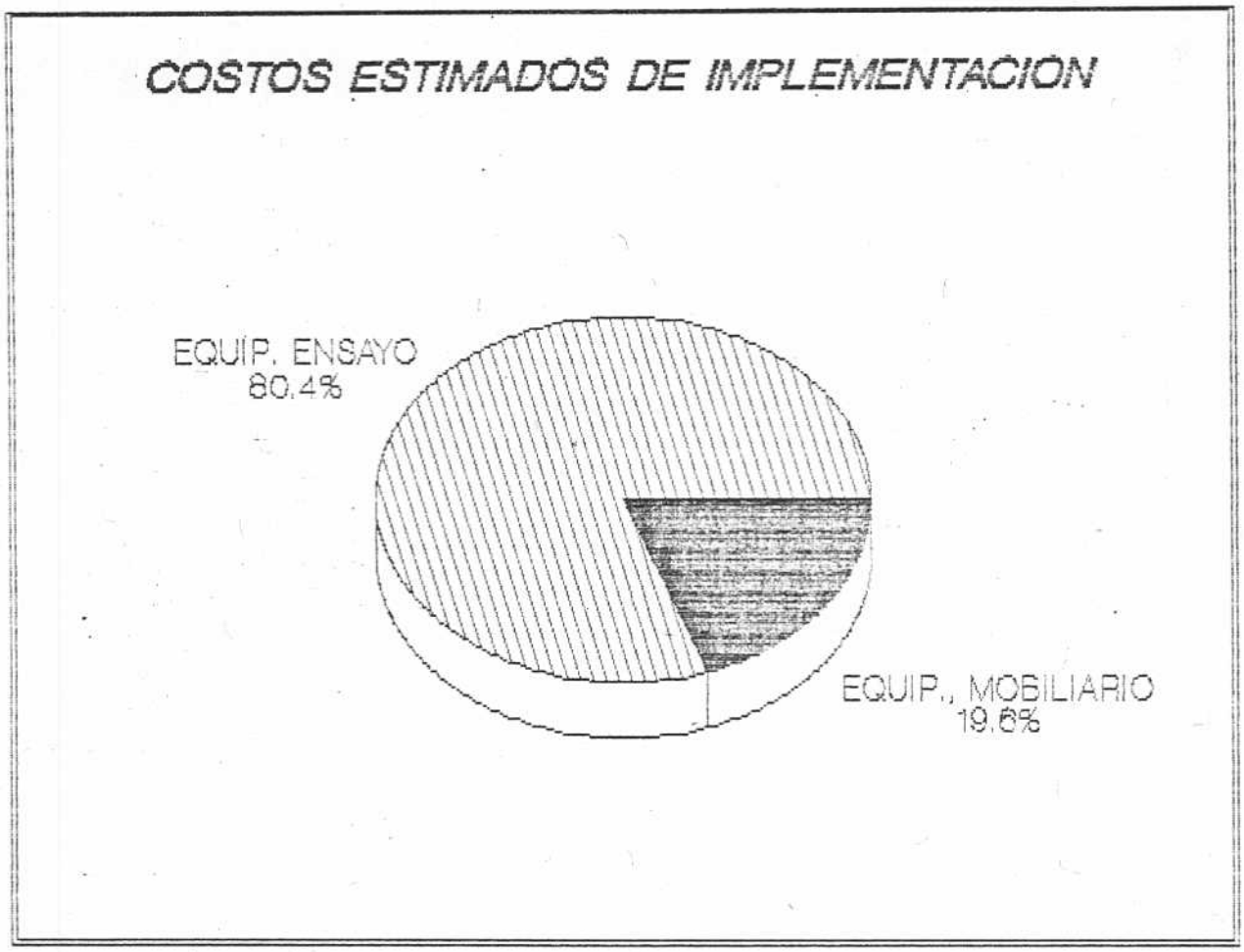
COSTOS ESTIMADOS DE IMPLEMENTACION

a. INVERSION EN EQUIPOS DE LABORATORIOS		2,451,435.00
b. INVERSION DE INSTALACION Y MOBILIARIO		
MUEBLES DE OFICINA	42,000.00	
COSTO DE EDIFICACION E INSTALACIONES ELECTRICAS	500,000.00	
COSTO DE INSTALACIONES DE VENTILACION Y AIRE ACONDICINADO	53,932.00	
SUBTOTAL DE INVERSION EN EQUIPOS Y MOBILIARIO		595,932.00
TOTAL COSTOS ESTIMADOS DE IMPLEMENTACION		3,047,367.00

COSTOS ESTIMADOS DE OPERACION

a. COSTOS DIRECTOS		
MANO DE OBRA DIRECTA		
INSPECTORES (4)	230,400.00	
LABORATORISTAS (2)	115,200.00	
TECNICOS (4)	249,600.00	
PRESTACIONES SOCIALES	99,200.00	
SUBTOTAL MANO DE OBRA DIRECTA		694,400.00
FORMATOS		
FORMULARIOS MATERIA PRIMA	12,000.00	
FORMULARIOS PRODUCTO EN PROCESO	18,000.00	
FORMULARIOS PRODUCTO TERMINADO	15,000.00	
SUBTOTAL		45,000.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS		739,400.00
b. COSTOS INDIRECTOS		
MANO DE OBRA INDIRECTA (1)		
JEFE DE CONTROL DE CALIDAD	144,000.00	
SUPERVISOR	74,400.00	
JEFE DE LABORATORISTAS	74,400.00	
PRESTACIONES SOCIALES	48,800.00	
SUBTOTAL MANO DE OBRA INDIRECTA		341,600.00

Figura No. 43


COSTOS ESTIMADOS DE IMPLEMENTACION
EQUIP. ENSAYO
80.4%
EQUIP., MOBILIARIO
19.6%

CONSUMO ESTIMADO DE ENERGIA ELECTRICA (2)	10,400.00	
CONSUMO ESTIMADO DE AGUA (2)	1,000.00	
CONSUMO ESTIMADO DE TELEFONO (2)	2,400.00	
RECTIVOS UTILIZADOS PARA ENSAYAR PRODUCTOS TERMINADOS	13,488.00	
OTROS COSTOS INDIRECTOS (3)	36,688.00	
SUBTOTAL		405,576.00
TOTAL COSTOS DE OPERACION		1,441,576.00

(1) LOS SUELDOS FUERON SUMINISTRADOS POR LA EMPRESA
(2) DATOS SUMINISTRADOS POR LA EMPRESA SEGUN SU CONSUMO ACTUAL
(3) 10% DE LA SUMA DE TODOS LOS COSTOS INDIRECTOS PARA IMPREVISTOS

Figura No. 44

COSTOS ESTIMADOS DE OPERACION
COSTOS DIRECTOS
64.6%
COSTOS INDIRECTOS
35.4%

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las empresas fabricantes de equipos electrónicos de seguridad en la rama de incendio, deben poseer un sistema de control de calidad que garantice el buen funcionamiento de los equipos, debido a las consecuencias que pueden suscitarse por una falla de estos.
- En este trabajo quedan establecidos en forma escrita, cada uno de los procedimientos necesarios para llevar a cabo un buen sistema de Control de Calidad para empresas fabricantes de equipos electrónicos de seguridad. Este estudio introduce mejoras significativas en los sistemas y deja sentadas las bases para nuevas actualizaciones.
- La puntuación obtenida por la empresa en la evaluación realizada según la norma 1000 de COVENIN fue 65.4%, siendo este valor bajo, si se toma en cuenta que se trata de equipos de seguridad, por ello se recomienda la aplicación de todos lo procedimientos y formatos expuestos en este manual a fin de garantizar un control efectivo de la calidad.
- Se encontró un organigrama desactualizado e inadecuado, recomendándose una reestructuración y actualización según lo expuesto en el punto V.1 creando una Gerencia de Planta a la cual reportará directamente el Departamento de Control de Calidad,

dándole así igual jerarquía y autoridad que al Departamento de Producción.

- Es necesario para la certificación de los equipos, realizar ensayos que cumplan con la normativa técnico legal vigente en el país, para ello deben adquirirse equipos y construir el laboratorio de producto terminado y metrología. Esta inversión queda justificada en el estudio de costos realizado.
- En el control de recepción se encontró ausencia de procedimientos establecidos, planes de muestreo y especificaciones claras, es por esta razón que se recomienda la aplicación de planes de muestreo en la recepción de materiales, siguiendo los procedimientos indicados en el punto VI.1. Deben exigirse a los proveedores certificados de calidad de las partidas o envíos que indiquen los resultados de los ensayos efectuados y normas utilizadas.
- En la empresa existen en la actualidad puntos de control adecuados pero estos presentan sistemas de registros deficientes, los cuales no permiten recibir información oportuna de productos defectuosos con el fin de tomar medidas preventivas. Por ello se recomienda llevar los registros que se exponen en este manual con el fin de establecer gráficos de control que permitan detectar cualquier desviación en el

proceso a tiempo.

- Por el volumen de información que hay que procesar, se recomienda automatizar el sistema por medio de computadoras, para lo cual se presenta una guía en el anexo C que logrará la reducción del papeleo así como mayor agilidad en el sistema.
- En lo relacionado a calibración y mantenimiento de equipos debe verificarse que se realice el mantenimiento adecuado a los equipos.
- Se debe implementar el sistema de selección de personal indicado en el punto V.2, que garantice el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos para cada cargo, así como la selección más idónea.
- Se recomienda a la empresa ajustarse a las políticas a adoptar para un correcto manejo del almacén que se encuentran en el punto V.3.

GLOSARIO

En esta sección se reúnen todos aquellos términos inherentes al proceso, que en algún momento de la lectura puedan dificultar la comprensión por parte del lector.

- **Actividad**: número de desintegraciones espontáneas por unidad de tiempo.
- **Acumulador (Batería)**: es el conjunto de dos o más celdas electrolíticas conectadas entre sí para suministrar energía eléctrica.
- **Alimentación normal**: es la alimentación efectuada con la corriente alterna que se utiliza en el alumbrado general de la edificación.
- **Amarre**: Cables enlazados entre sí de una forma particular con el fin de establecer conexiones entre ellos.
- **Amperio (A)**: unidad de intensidad de las corrientes eléctricas.
- **Cámara**: es un dispositivo herméticamente cerrado que permite detectar la presencia de productos de combustión visibles e invisibles por medio de una reacción de ionización.
- **Circuitos impresos**: circuito electrónico ensamblado sobre una tarjeta impresa.
- **Condensador**: sistema de dos conductores o armaduras, separadas en toda su superficie por medio de un aislante.

- **Conectores**: condensador que sirve para establecer una relación inmediata entre la entrada y salida entre dos puntos extremos.
- **Comunicación verbal**: es una parte del sistema de alarma utilizada para transmitir instrucciones verbales a los ocupantes de una edificación en caso de emergencia.
- **Corriente alterna**: es aquella que cambia periódicamente de dirección.
- **Corriente continua**: es aquella que fluye siempre en la misma dirección.
- **Corto circuito**: fenómeno eléctrico que se produce al unir con un conductor de resistencia muy débil dos puntos entre los cuales existe una diferencia de potencial.
- **Diodo**: dispositivo semiconductor, rectificador construído por un contacto de metal.
- **Emisor de señal**: es el conjunto formado por un generador, y un amplificador, para producir y transmitir una señal de alarma general.
- **Frecuencia de resonancia**: es la frecuencia alcanzada cuando a una fuente de vibraciones llegan otras de la misma naturaleza y de igual período que las que ella es capaz de emitir.
- **Hertzio (Hz)**: unidad de frecuencia equivalente a la frecuencia de un fenómeno periódico cuyo período es un

segundo.

- **Iluminación de emergencia:** es aquella que entra en funcionamiento en caso que falle el alumbrado general y que proporciona la luz necesaria para garantizar la evacuación segura y fácil de la edificación por el usuario.
- **Impedancia:** relación entre el valor de la tensión eficaz aplicada a un circuito eléctrico y la intensidad eficaz de la corriente que lo recorre.
- **Ionización:** formación de iones por fraccionamiento molecular o por adición o sustracción de electrones a los átomos o a las moléculas.
- **Led:** diodo que emite, una señal luminosa que indica alarma o avería dependiendo del origen de la alarma.
- **Manómetro:** instrumento que sirve para indicar la presión en los gases.
- **Parafina:** mezcla de hidrocarburos sólidos, caracterizados por su poca afinidad con los agentes químicos.
- **Pulsador:** dispositivo colocado en un equipo, para ser presionado, originando situaciones diferentes según su función en el equipo en donde se encuentre.
- **Sensor:** dispositivo colocado en el detector térmico, que es capaz de activarlo cuando la temperatura del aire a su alrededor alcanza un nivel predeterminado, o

cuando existe aumento brusco en la temperatura.

- **Radiación ionizante:** es la radiación electromagnética o corpuscular capaz de producir directa o indirectamente iones al atravesar la materia (rayos: alfa, beta, gamma, neutrones).
- **Sensibilidad:** es el grado de respuesta de un detector, frente a la concentración de productos de combustión.
- **Señal de avería:** es una señal de alarma que indica, en forma audible y visible, una avería de cualquier naturaleza que ocurra en los dispositivos o en los circuitos eléctricos asociados con un sistema de señalización para protección contra incendio, especificando la zona afectada.
- **Señal de alarma:** es una señal de alarma audible y visible que emite el tablero central de control al ser activado un dispositivo iniciador de alarma, indicando la zona afectada.
- **Señal de alarma general:** es una señal de alarma audible de sonido característico, que indica la existencia de incendio y/o necesidad de desalojo en una edificación.
- **Soldadura:** parte que ha sido pegada o unida sólidamente mediante calor y un material semejante.
- **Soldaura frías:** Es un defecto que se presenta en oportunidades, y que se detecta por un color opaco en la soldadura.

- **Terminales**: transformador diferencial dispuesto en el extremo de un circuito que permite el enlace con otro circuito.
- **Transistor**: dispositivo basado en las propiedades de los semiconductores, que puede utilizarse para simplificar corrientes, generar oscilaciones eléctricas y para la modelación y detección.
- **Tricloretileno**: sustancia química utilizada para lavar los circuitos una vez que le han sido soldados los componentes con estaño, para eliminar residuos o impurezas.
- **Torre**: equipo de ensayo diseñado para controlar el proceso de los detectores.
- **Umbral de funcionamiento**: es el valor de respuesta del detector ante una determianda concentración de productos de combustión.
- **Vatio (W)**: unidad de potencia que equivale a la potencia de un julio por segundo.
- **Vernier**: instrumento de precisión utilizado para medir dimensiones.
- **Voltio (V)**: unidad de fuerza electromotriz y de diferencia de potencial o tensión, equivalente a la diferencia de potencial que existe entre dos puntos de un hilo conductor, recorrido por una corriente constante de un amperio, cuando la potencia entre

BIBLIOGRAFIA

1. BURCH, John Jr, STRATER Jr, Felix R.

"Sistemas de Información". Teoría y Práctica." Editorial Limusa. 1986

2. COVENIN, Normas Venezolanas

- Manual para la Evaluación del Sistema de Control de Calidad de Empresas 1000-76.
- Planes de muestreo único, doble y múltiple con rechazo 598-75.
- Lámparas de Emergencia (Auto-contenida) 1472-80.
- Detectores de Humo por Ionización 1443-79.
- Detector de calor puntual 1372-79.
- Estación Manual de Alarma 758-77.
- Tablero central para sistema de detección y alarma de incendio 1041-76.

3. CRAIG, LOBER Y BITTEL LESTER

"Manual de entrenamiento y desarrollo del personal". Editorial Diana. México. 1979.

4. FEIGENBAUM, A.V.

"Total Quality Control-Engineering and Managment". McGraw Hill Book Company, New York, 1961.

5. GRAN ENCICLOPEDIA LAROUSSE

Editorial Planeta. Barcelona España. 1973

6. GRANT, Eugene L.

"Control Estadístico de Calidad". Editorial Continental México. Séptima Impresión. Noviembre 1984.

7. JURAN, J.M. - GRYNA, FRANK M.

"Planificación y Análisis de la Calidad". Editorial Reverté, S.A. 1981

8. JURAN, J.M. - GRYNA, FRANK M. Jr - BINGHAN, R.S. Jr

"Manual de Control de la Calidad". Editorial Reverté, S.A. 1983 España.

9. KAORU, Isikawa

"Qué es control total de la calidad?" Editorial Norma 1986.

10. LAZZARO, Victor

"Sistemas y Procedimientos". Editorial Diana. México. Segunda Edición. 1983.

11. GRAN ENCICLOPEDIA LAROUSSE

Editorial Planeta. Barcelona España. 1973

12. FEIGENBAUM, A.V.

"Total Quality Control-Engineering and Managment". McGraw Hill Book Company, New York, 1961.

ANEXOS

Anexo A: Gráficos de Control

Anexo B: Cómo tomar una muestra aleatoria.

Anexo C: Sistema de información automatizado de control de calidad.

Anexo D: Descripción y distribución de las formas.

ANEXO A

GRAFICOS DE CONTROL

Son una ayuda gráfica que consiste esencialmente de límites simétricos (Límites de Control), colocados por encima y por debajo de una Línea Central. La Línea Central en todo caso, indica el valor promedio o esperado de la característica en cuestión. El objetivo de estos gráficos es restringir las causas de variación o las causas aleatorias, detectando y eliminando las causas identificables. Esto se logra tomando unas muestras del proceso y verificando si existen diferencias significativas entre todas ellas.

A diferencia de la meta del muestreo por aceptación (aceptar o rechazar productos ya producidos), los diagramas de control ayudan a obtener un mejor producto.

Estos tienen tres aplicaciones principales:

- Determinar la capacidad real de un proceso de producción.
- Guiar las modificaciones para mejorar la calidad de producción del proceso.
- Regular la producción.

La función de regulación muestra el estado actual de la calidad de la producción y proporciona un aviso anticipado de las desviaciones con respecto a las metas de calidad.

Antes de establecer un gráfico de control, es necesario realizar algunos pasos preliminares:

a) Decidir que característica de calidad del producto y la aprobación del proceso que la genera debe comprobarse. En este sentido la selección se hace en base a la parte del proceso que está causando problemas y costo extra de desperdicio y reparación.

b) Estudiar el proceso, intercambiar ideas con Superintendentes, Supervisores, Operarios e Ingenieros.

c) Estudiar los métodos de inspección de la característica del producto seleccionada. Destacar particularmente aquellos factores que puedan originar errores en las medidas.

d) Preparar con antelación las formas (formatos a usar para la colección de los datos).

e) Establecer un procedimiento para graficar y analizar los datos tan pronto como sea posible.

Límites de especificación

Antes de explicar la índole de los límites de control, debe quedar bien entendida la índole de los límites de especificación, con los cuales los técnicos están primeramente interesados. Estos son límites dados en las especificaciones del producto

para definir los valores extremos permitidos de una característica de calidad, a fin de asegurar el rendimiento correcto de la unidad individual de producto. Los límites de especificación se usan por el fabricante en su propia planta, o por el comprador cuando recibe una partida como una base para la comprobación de la calidad de cada unidad individual inspeccionada. Un ejemplo típico de límites de especificación son los límites "máximo" y "mínimo" para el diámetro de un tornillo.

Límites de control

Los límites de control en un gráfico son algo más que los límites de especificación. Se usan, para comprobar la calidad de cada unidad de producto, sino como una base para juzgar la significancia de las variaciones de calidad entre muestra y muestra, o de lote a lote, o de tiempo a tiempo ofrecen un criterio para decidir cuando un proceso de producción está siendo alterado por causas asignables de variación.

Los límites de control se aplican a alguna medida de la calidad colectiva de un grupo de unidades, esta medida se calcula a base de observaciones hechas sobre las unidades individuales en el grupo.

Las medidas de calidad comúnmente usadas son:

- El promedio de los valores observados de unidades individuales en consideración.
- Algunas medidas de la dispersión de los valores observados alrededor de su promedio, tales como la desviación típica o el intervalo.

Cuando se prueban o examinan unidades individuales primordialmente para determinar si se ajustan o no a un requerimiento especificado se usa comúnmente la medida de calidad "fracción defectuosa".

Variación de calidad. Causas asignables

Cuando se mide la calidad de un producto de muestra a muestra, o de lote a lote, se observan variaciones que son atribuibles a numerosas causas. Una variación puede considerarse en dos formas:

- Como una variación que no amerita investigación (causa no asignable),
- Como una variación significativa, indicadora de una causa asignable (causa o problema), la cual debe ser identificada y corregida si es practicable.

Los límites de control efectúan esa clasificación de una manera económica.

El gráfico de control puede solamente indicar cuándo y dónde ha ocurrido el problema: la identificación y eliminación del problema es un problema de ingeniería. Una causa asignable de variación puede ser debida a la carencia de uniformidad en los materiales o en la mano de obra, o a rendimiento irregular del equipo manufactura o del equipo de ensayo. La remoción de tales causas disminuye la variabilidad de la calidad.

Estado de control

Cuando se han eliminado las causas asignables del proceso de producción hasta un grado en el que prácticamente todos los puntos marcados en el gráfico de control caen dentro de los límites de control, se dice que el proceso está en estado de control estadístico con respecto a la medida de calidad considerada. Cuando se logra un estado de control estadístico, no puede esperarse una mayor uniformidad de la calidad con el proceso de producción usado. En ese caso debe concluirse que solo puede lograrse una mayor uniformidad a través de cambios básicos en el proceso mismo.

Para simplificar, normalmente se llama estado de control al estado de control estadístico y simplemente control al control estadístico.

Cuando se controla la calidad y se encuentra que el nivel de control es suficiente para cumplir los límites de especificación de una manera satisfactoria, debe tomarse una de estas dos medidas correctivas:

- Cambiar el nivel de control haciendo cambios básicos en el proceso.
- Ajustar los límites de especificación al nivel de control existente.

Ventajas prácticas de un estado de control

La existencia de un estado de control presenta, tanto al fabricante como al comprador, las siguientes ventajas:

- La variación entre unidades individuales serán las mínimas para el proceso de producción en uso.
- Los datos de las muestras de productos tienen la más grande precisión posible como base para juzgar su calidad. La toma de muestras y ensayos, y en consecuencia los costos de inspección pueden reducirse al mínimo, por lo que frecuentemente el muestreo e inspección son adecuados para ambos, fabricante y comprador. La precisión de los resultados del muestreo es

particularmente importante cuando la calidad de una cantidad entera de artículos similares o materiales debe basarse en la inspección de solamente un número limitado de artículos o probetas de ensayo. Este es el caso cuando el 100% de inspección es impracticable o imposible, como sucede cuando la prueba de inspección de un artículo es destructiva o cuando se hacen pruebas para medir las propiedades físicas o químicas de materiales, productos a granel o similares. Aún cuando el 100% sea practicable, si el muestreo de inspección es satisfactorio, en lugar del 100% de inspección (como cuando el 100% de conformidad con los requerimientos especificados no sea esencial) es mayor la posible reducción en los costos de inspección cuando la calidad está controlada y el nivel de control es satisfactorio.

- El porcentaje de productos cuya calidad cae dentro de cualquier par de límites puede preverse con el mayor grado de exactitud.
- Hay una base confiable para determinar cuando existe una ventaje práctica para cambiar los límtes de especificación. Esta cuestión es importante, por ejemplo, cuando los fabricantes tiene que escoger entre el uso de amplio límites

de especificación combinados con un acoplamiento selectivo de los componentes, y el uso de límites de especificación más cerrados que permitan la intercambiabilidad de los componentes.

- La aceptación de un producto por el comprador, puede frecuentemente asegurarse basándose en la evidencia del control del fabricante, en lugar de mediante un muestreo hecho por el propio cliente, entrega por entrega. Esto puede completarse, si por arreglo entre ambas partes, el fabricante suministra continuamente gráficos de registro de control al cliente, el cual solo necesitará probar ocasionalmente muestras como una comprobación de los registros de calidad suministrados por el fabricante

Clasificación de los gráficos de control

Los diagramas de control se clasifican en gráficos de control por atributos y gráficos de control por variables. El control por atributos se puede clasificar aún más en diagramas para el porcentaje de defectuosos y diagramas para el número de defectuosos por unidad. En cuanto a los gráficos de control por variable el interés principal es el control de los cambios en el

promedio y en el intervalo de medición. Para todas estas consideraciones los gráficos de control siguen el mismo formato básico de un valor medio señalado por límites superior e inferior de control. Es el cálculo de los límites de control lo que distingue a los diferentes tipos de diagrama.

Es importante destacar, la diferencia entre variables y atributos, antes de comenzar a describir cada uno de los gráficos nombrados anteriormente. Al registrar una medida real de una característica, tal como dimensión, dureza, resistencia, etc., se dice que la calidad está expresada en variables. Cuando sólo se anota el número de artículos que cumplen con ciertas condiciones específicas se dice que se lleva un control por atributos.

La inspección por atributos es más sencilla porque requiere un registro menos detallado que la inspección por variables. El costo de inspección por unidad es bajo y menos complicada la estimación de la calidad de la muestra partiendo de la calidad de las unidades que la intengran.

La inspección por variables requiere

muestras más pequeñas para una misma eficiencia. Es necesario inspeccionar característica por característica, no permite la agrupación que permite la inspección por atributos, puede ser ventajosa cuando hay que investigar solamente una característica o muy pocas.

a) Gráficos de control por variables ($\bar{x}$ y R)

Este tipo de gráfico se utiliza como herramienta para resolver problemas que se derivan de la obtención de las especificaciones de calidad que se expresan en las variables.

Como sabemos los procesos de producción tienen intervalos de variaciones en las unidades fabricadas, esto dependerá de las máquinas, los materiales, los operarios. Hay que establecer máximos y mínimos, verificando el campo de variación del proceso.

Si se observa que resulta imposible que toda la producción se encuentre dentro de los límites especificados, se pueden cambiar especificaciones o de lo contrario se presentan dos alternativas, la primera modificar el proceso de producción para

reducir su campo de variación o mantener las cosas iguales y separar el producto bueno del malo.

Los límites de control deben estar situados de tal forma que pueda tomarse una decisión de cuando y donde actuar. Estos límites son un medio de comparación entre los valores reales y la norma. Si todos los puntos caen dentro de los límites de control, se deduce que sólo existe variación aleatoria. Si algunos puntos caen fuera de los límites de control, se supone que existe una variación identificable en el proceso.

Los diagramas de variables más conocidos registran el promedio del proceso, $\bar{x}$, y el intervalo, R. Los diagramas $\bar{x}$ muestran como las mediciones individuales o las medias de las muestras se comparan con la media general o el promedio deseado. Los diagramas R registran la variabilidad de las lecturas individuales dentro de una muestra. Estos dos diagramas se complementan entre sí porque una muestra debe tener un promedio aceptable y un intervalo razonable de mediciones para que se pueda considerar bajo control el proceso que representa.

Un método para establecer los límites de control, para la media del proceso, consiste en utilizar el promedio de las medias de la muestra para el valor central y el intervalo para estimar la varianza del proceso. Calculada la media de la muestra en la forma:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \ldots\ldots + x_n}{n}$$

donde las x son mediciones y n es el número de mediciones de la muestra, la estimación de la media del proceso es

$$= x = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \ldots\ldots + \bar{x}_N}{N}$$

donde N es el número de muestras. El intervalo para cada muestra R, es la diferencia entre los valores máximo y mínimo de las mediciones de la muestra. El intervalo medio es entonces:

$$\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + \ldots\ldots + R_N}{N}$$

donde R es la diferencia máxima en las mediciones para cada muestra.

La desviación estándar de las medias de la muestra se estima a partir del intervalo

medio aplicando un factor A_2, ver tabla A.1. Este factor se basa en el tamaño de la muestra. El producto de $A_2 \times R$ establece los límites de las tres desviaciones estándar alrededor de la línea central.

$$\text{Límite Superior de control} = \bar{\bar{x}} + A_2 x\bar{R}$$

$$\text{Límite central} = \bar{\bar{x}}$$

$$\text{Límite Inferior de control} = \bar{\bar{x}} - A_2 x\bar{R}$$

El diagrama asociado para el control del intervalo se desarrolla en una forma semejante, $\bar{R}$ es la línea central. Los límites de control superior e inferior utilizan dos factores, D_4 y D_3, ver tabla A.1 respectivamente. Estos factores son también una función del tamaño de la muestra y establecen los límites de tres desviaciones estándar. En esta forma, el diagrama de control del intervalo está definido por:

$$\text{Límite Superior de control} = D_4 xR$$

$$\text{Límite central} = \bar{R}$$

$$\text{Límite Inferior de control} = D_3 x\bar{R}$$

Por lo común, la cuestión del tamaño de la muestra y la frecuencia del muestreo es

Tabla A.1

FACTORES PARA DETERMINAR LOS LIMITES DE CONTROL 3-SIGMA DE LOS GRAFICOS $\bar{X}$ Y A PARTIR DE $\bar{R}$

NUMERO DE OBSERVACIONES n	FACTOR PARA EL GRAFICO X A_2	FACTORES PARA EL GRAFICO R	
		LIM. CONTROL INF. D_3	LIM. CONTROL SUP. D_4
2	1.88	0	3.27
3	1.02	0	2.57
4	0.73	0	2.28
5	0.58	0	2.11
6	0.48	0	2.00
7	0.42	0.08	1.92
8	0.37	0.14	1.86
9	0.34	0.18	1.82
10	0.31	0.22	1.78
11	0.29	0.26	1.74
12	0.27	0.28	1.72
13	0.25	0.31	1.69
14	0.24	0.33	1.67
15	0.22	0.35	1.65
16	0.21	0.36	1.64
17	0.20	0.38	1.62
18	0.19	0.39	1.61
19	0.19	0.40	1.60
20	0.18	0.41	1.59

FUENTE: EUGENE L. GRANT CONTROL ESTADISTICO DE LA CALIDAD TABLA C PAGINA 662

un juicio que se basa en las experiencias y criterios de los inspectores.

Si es necesario controlar más de una característica de calidad del producto, deben desarrollarse diagramas individuales $\bar{x}$ y R para cada variable.

El procedimiento descrito es para límites de control, que se basan en los valores observados. Con mucha frecuencia los límites se establecen por medio de valores normalizados o de diseño basados en lo que se espera que lleve a cabo un proceso. En este caso se conocen la línea central, $\bar{x}$, y la desviación estándar, σ. Entonces, los límites de control son

$$\bar{x} \pm 3\,\sigma/\sqrt{n}$$

b) Gráficos de control P

Este tipo de gráfico, denominado fracción defectuosa expresa la relación entre el número de elementos rechazados y la cantidad total de elementos inspeccionados. Este gráfico es menos sensible que los gráficos de variables y no permite diagnosticar con tanta precisión las causas

de variación en el proceso. Se acostumbra a usar, cuando hay que reducir el valor medio de la fracción defectuosa de una cantidad importante, y a menudo sirve para tomar decisiones respecto a ciertos problemas con ayuda del gráfico de control de variables.

Además de su utilización en el control de procesos, el gráfico es un instrumento para controlar los proveedores externos.

Por definición, la población de la producción clasificada por el porcentaje de defectuosos se divide en dos partes: aceptable y no aceptable. Esta doble clasificación conduce naturalmente a una descripción binomial del error estándar de la media. Determinada la línea central, por medio del porcentaje promedio de defectuosos durante un período de prueba p, los límites usuales se desarrollan a partir de:

$$\text{lím. de control} = \bar{p} \pm 3 \sqrt{\bar{p}\,(1 - \bar{p}) / n}$$

donde:

$$\bar{p} = \frac{Ep}{n}$$

n= tamaño de la muestra

cuando p está expresada como un decimal, o

$$\text{lím de control} = \bar{p} \pm 3 \sqrt{\bar{p}\,(100 - \bar{p}) / n}$$

donde p está expresada como un porcentaje.

El formato del diagrama p y su interpretación son esencialmente, los mismos que para los diagramas de control por variables.

c) Gráficos de control de defectos por unidad

Este tipo de control se utiliza cuando interesa saber el número de defectos que presenta cada unidad producida, de un determinado tipo o en la inspección de unidades complejas en las que es fácil encontrarse con defectos de varios tipos; los cuales son anotados separadamente por unidad. Estos gráficos sólo se aplican a determinados tipos de fabricación que exigen cierta calidad.

De igual forma, debe determinarse unos límites de control; éstos detecterán la presencia de variaciones para actuar cuando sea necesario.

Para una producción, en donde existen muchas posibilidades para los defectuosos y la probabilidad de un defecto en cierto

punto especial es mínima, la distribución de Poisson describe bastante bien las fluctuaciones de la muestra. Teniendo $\bar{c}$ como el número promedio de defectos por unidad, la desviación estándar es $\sqrt{c}$ y los límites de control apropiados son

$$\text{límite control superior} = \bar{c} + 3\sqrt{c}$$

$$\text{límite central} = c$$

$$\text{límite control inferior} = \bar{c} - 3\sqrt{c}$$

También aquí, al igual que los valores $\bar{p}$ y $\bar{x}$, por lo común c se estima a partir de datos anteriores.

Uso del gráfico de control para lograr el control de calidad

En este caso el gráfico de control se usa para conservar un registro continuo de la calidad del producto durante la producción, de manera de detectar cualquier causa asignable tan pronto como aparezca.

Un gráfico de control se construye y se usa de la siguiente manera: se adopta un nivel tentativo normal de control para uso en futuras observaciones, comúmente en base a la experiencia

anterior y los límites de control sè anotan arriba y abajo del nivel normal a distancias determinadas con vista a las observaciones hechas cada vez que se toman muestras del producto. Los valores obtenidos de la inspección de las muestras se anotan en el gráfico tan pronto como se obtienen.

Un punto anotado que caiga fuera de los límites de control es una indicación de la presencia en el proceso de producción de una causa de variación que la altera. Esta causa de variación deberá ser identificada, y si es practicable, eliminada. De este modo los límites de control sirven como un criterio de acción; por esta cuasa también se llaman límites de acción. Con la repetición de este proceso, la identificación de las causas de variación y su eliminación, una y otra vez y tomando los pasos necesarios para evitar que se repitan, la calidad se lleva cada vez más cerca del estado de control. Con el tiempo se obtiene nueva información, y con esa información más reciente se calculan límites revisados de control, y si se desa, se ajusta también el nivel normal.

De esta manera, el método de control gráfico es un sistema continuo anti-correctivo dirigido al logro de un control estadístico. Cada paso en esa

dirección (que es la remoción de cualquier causa o problema, es un paso hacia una producción más económica).

El uso más efectivo del control de calidad como una operación, es aplicar el procedimiento del gráfico de control a aquellos puntos del proceso de producción más cercanos a las fuentes potenciales de problemas. Los límites de control indican entonces la necesidad de tomar una acción con el mínimo dei dilación. Un uso menos inmediatamente efectivo, pero aún de gran valor, que puede hacerse del gráfico de control, es calcular límites en la misma forma anterior, arriba y abajo del límite preestablecido y anotar las puntuaciones obtenidas en la inspección diaria, semanal o mensual del fabricante o anotar los resultados de las puebas hechas por el comprador partida por partida.

ANEXO B

COMO SE TOMA UNA MUESTRA ALEATORIA

Como hemos dicho, la aleatoriedad es la base fundamental para el muestréo de aceptación de material. Sin embargo, en la práctica suelen surgir dificultades para tomar una muestra aleatoria. El procedimiento ideal de sacar una muestra aleatoria es seguir la tabla de "números aleatorios", Ver tabla No. B.1.

La tabla de números aleatorios se puede usar de varias formas. En general, se procede del siguiente modo: supongamos que tenemos un lote de 100 piezas, y queremos sacar una muestra de 5 piezas. Primero numeramos o contamos las 100 piezas en un orden determinado; de fila en fila, por ejemplo. Luego tomamos la tabla de número aleatorios, fijando dos dígitos de 00 a 99 en cualquier sitio de la tabla.

Así, por ejemplo, podemos elegir los siguientes números: 3, 38, 17, 32, 69. La muestra estará compuesta por las piezas cuya numeración sea 3, 38, 17, 32 y 69.

Desde luego, si el lote es relativamente pequeño y no presenta ninguna difilcutad en extraer las piezas del mismo para componer una muestra, el método que acabamos de aludir es excelente. Sin embargo, a veces no resulta fácil seleccionar las piezas apiladas en un gran almacén, especialmente cuando esas piezas sean grandes o de gran peso o difíciles de mover, no es fácil sacar una pieza que esté en medio de un gran montón almacenado. Otras

Tabla B.1

TABLA DE NUMEROS ALEATORIOS

84	60	95	82	32	03	99	11	04	61	66	08	32	46	53
29	73	54	77	62	38	55	59	55	54	08	35	56	08	60
59	07	60	79	36	17	54	67	37	04	55	12	12	92	81
76	35	59	37	79	32	64	35	28	61	00	91	91	89	36
29	54	96	96	16	69	57	26	87	77	14	06	06	06	19
61	95	87	71	00	24	12	26	65	91	14	84	84	66	72
17	26	77	09	43	61	19	63	02	31	41	83	83	53	82
10	06	16	88	29	30	53	22	17	04	39	68	68	33	09
35	20	83	33	74	03	78	89	75	99	74	41	41	31	66
35	66	35	29	72	48	22	86	33	79	53	15	15	74	33
01	91	82	83	16	60	36	59	46	53	42	61	61	92	97
70	07	11	47	36	83	79	94	24	02	34	99	99	13	74
11	13	30	75	86	32	96	00	74	05	99	38	38	16	00
78	13	86	65	59	19	32	25	38	45	66	49	49	86	46
27	48	24	54	76	11	22	09	47	47	48	50	50	39	29
88	65	12	25	96	31	75	15	72	60	15	47	47	83	55
74	84	39	34	13	88	49	29	93	82	20	09	09	89	77
28	59	72	04	05	30	93	44	77	44	73	78	78	65	33
74	02	28	46	17	22	88	84	88	93	60	53	53	51	28
65	74	11	40	14	78	21	21	69	93	44	37	37	54	86
74	91	06	43	45	41	84	98	45	47	34	67	75	83	00
61	31	83	18	55	46	35	23	30	49	45	30	50	75	21
76	50	33	45	13	11	08	79	62	94	59	74	76	72	77
11	65	49	98	93	52	70	10	83	37	16	52	06	96	76
92	85	25	58	66	57	27	53	68	98	68	65	22	73	76
01	15	96	32	67	20	85	77	31	56	79	37	59	52	20
55	82	34	76	41	15	63	38	49	24	33	52	12	66	65
66	82	14	15	75	92	69	44	82	97	59	58	94	90	67
96	27	74	82	57	77	61	31	90	19	20	55	49	14	09
43	94	75	16	80	38	68	83	24	86	59	40	47	20	59
71	85	71	59	57	26	16	30	18	89	41	29	06	73	12
92	78	42	63	40	65	25	10	76	29	05	87	00	11	19
04	92	17	37	01	36	81	54	36	25	82	44	49	90	05
45	19	72	53	32	64	39	71	16	92	20	24	78	17	59
15	19	11	87	82	04	51	52	56	24	48	46	08	55	58
01	29	14	13	49	83	76	16	08	73	60	83	32	59	83
38	38	47	47	61	14	38	70	63	45	43	52	90	63	18
66	16	44	94	31	51	32	19	22	46	88	72	25	67	36
54	15	58	14	36	72	47	20	00	08	94	81	33	19	00
72	84	81	18	34	05	46	65	53	06	74	45	79	05	61

veces las piezas de un lote grande, no es factible numerar todas, por ejemplo, tornillos, tuercas, etc. Por lo tanto es preciso recurrir a otro método para sacar una muestra aleatoria.

Para las piezas de gran peso, lo mejor es aprovechar el momento de descarga en la recepción. Una vez conocido el tamaño del envío y la homogeneidad de la mercancía, se decide el tamaño del lote de inspección, a medida que se van descargando las piezas, al llegar a los números 3, 17, 32, 38, y 69 se les aparta a un lado para someterlas a verificación.

Tratándose de tornillos, generalmente vienen revueltos en una caja. Si vienen realmente "revueltos", es decir, sin seguir el orden de producción del proveedor, se pueden sacar piezas para formar la muestra de cualquier parte de la caja, debido a que las piezas de la misma caja nos proporcionan la aleatoriedad suficiente. El problema consiste en conocer si están realmente revueltos. Prácticamente, a ser posible, se suelen revolver un poco las piezas dentro de la caja misma, para que así estén totalmente bien mezcladas, y luego se extrae la muestra por donde se quiera. De esta manera será una muestra aleatoria.

Cuando se encuentra un envío grande de piezas homogéneas, entonces hay que estratificar el lote, o dividirlo en sublotes. En caso de querer una muestra

sobre el lote estratificado se debe seguir las siguientes normas:

a. dividir el gran lote en sublotes, según el criterio de homogenidad;
b. la muestra debe ser sacada de todos los sublotes;
c. las submuestras serán proporcionales a los tamaños de los sublotes;
d. la submuestra de cada sublote tiene que ser sacada al azar.

Desde luego, la estratificación del gran lote es contra el principio de la aleatoriedad, pero está compensada con la obtención de una menor variación dentro de cada sublote y, por consiguiente, nos garantiza una calidad media superior.

En algunas mercancías, por estacionamiento, vibración, o transporte, las piezas o substancias de peso caen al fondo del envío. Si no podemos conseguir un revuelto perfecto, será mejor estratificar el envío en sublotes.

En resumen, para conseguir una buena muestra aleatoria lo mejor es asignar los números aleatorios de algún modo; en caso de ser esto imposible, se procede a realizar "revueltos" para conseguir un lote completamente mezclado. Si esto último tampoco es posible, será preciso estratificarlo.

ANEXO C

SISTEMA DE INFORMACION AUTOMATIZADO DE CONTROL DE CALIDAD

Es evidente que la Dirección necesita saber lo que pasa para poder realizar su labor. Como Dirección se entiende toda aquella persona que dentro de la empresa tiene las funciones planear, organizar, dirigir y controlar.

Los informes destinados a la Dirección deben contener aquellos datos exclusivamente que son imprescindibles para la toma de decisiones, evitando información innecesaria que distraiga su atención.

Es debido a esta razón, la importancia que en la actualidad han tomado los sistemas de información, los cuales podemos definir como el proceso total mediante el cual se recopilan, resumen o procesan e informan, datos en bruto, con un énfasis en el informe final a la Dirección.

Este manual consiste en un sistema de información para el Departamento de Control de Calidad que se lleva a cabo en forma completamente manual. Es por esta razón, que se recomienda la automatización de dicho sistema mediante el uso de computadoras para agilizar todos los procedimientos descritos y el proceso de toma de decisiones involucrado.

Un sistema de información automatizado bien concebido aportará las siguientes ventajas a la empresa:[1]

a. Tendrá la capacidad de enfocar el efecto completo de una decisión por anticipado, suministrando datos completos, exactos y oportunos para los procesos de planificación y toma de decisiones.

b. Eliminará de los procesos de planeación y toma de decisiones los problemas vinculados al empleo de datos incompletos e inconsistentes, mediante la aportación de un medio para preparar y presentar información de manera uniforme.

c. Identificará, organizará y medirá relaciones pasadas significativas, para predecir relaciones futuras a través del empleo de técnicas matemáticas sofisticadas o especializadas en el análisis de datos.

d. Fusionará datos económicos y de producción para producir mediciones significativas de desempeño, a efecto de facilitar el control de los costos corrientes y la toma de decisiones de planeación con un mínimo de procesamiento de datos.

---

(1) Lazzaro, Victor. Sistemas y Procedimientos. Editorial Diana México. Segunda Edición.

e. Reducirá el tiempo y volumen de información requerida para la toma de decisiones, mediante una información a cada nivel de dirección, de sólo los grados de detalles necesarios, y de ordinario sólo las exposiciones a la norma.

f. Utilizará equipo de procesamiento de datos y personal en forma eficaz, con lo que logra obtener un máximo de rapidez y exactitud al menor costo.

g. Presentará los datos a quienes son responsables de la toma de decisiones y planeación, en forma tal que disminuye al número el tiempo o esfuerzo necesario para su análisis e interpretación.

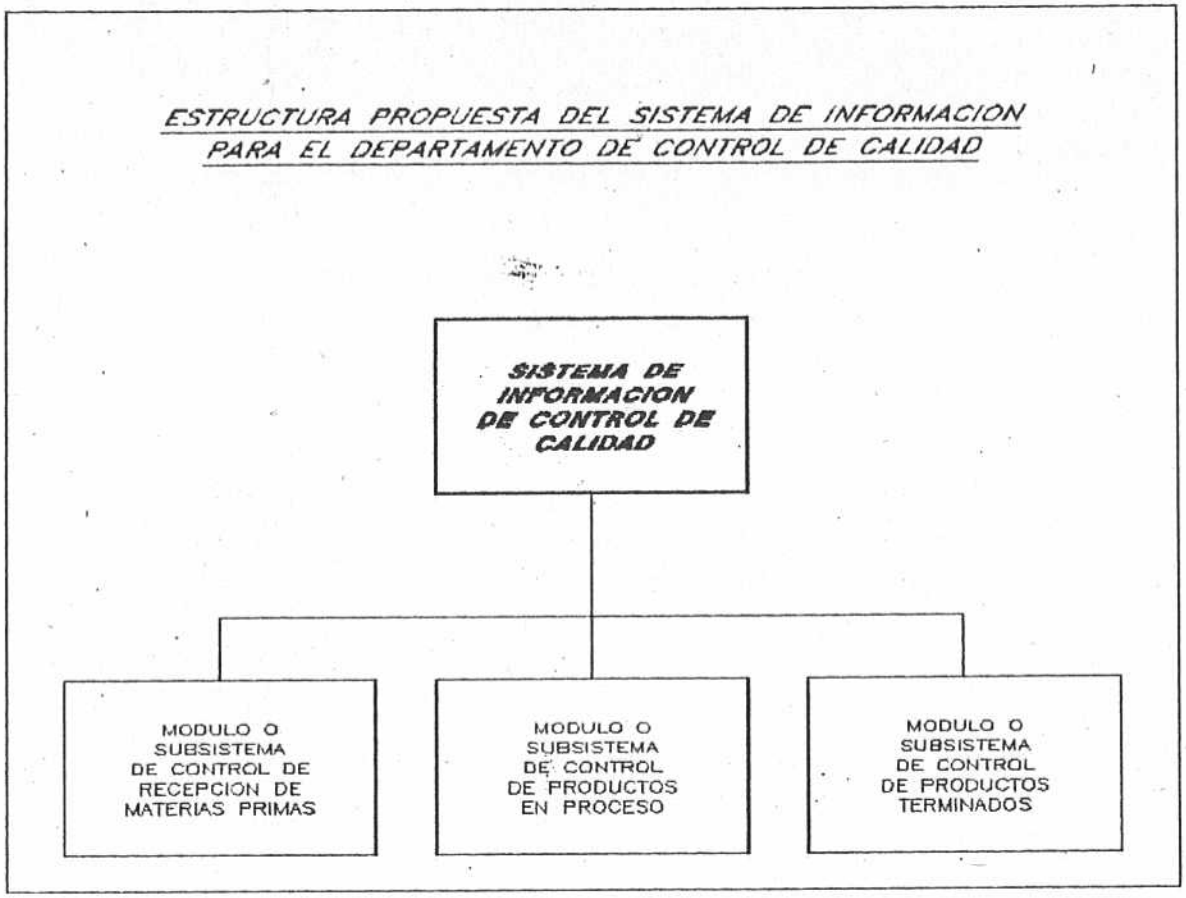
En la figura C.1 se ilustra la estructura propuesta del sistema de información automatizado de control de calidad, el cual se dividirá en los siguientes módulos o subsistemas:

- Control de recepción de Materia prima e Insumos,
- Control de proceso, y
- Control de producto terminado.

Esto involucrará una definición de la finalidad funcional de una parte moderada del sistema y una identificación de la entrada disponible la misma, así como de la salida.

El sistema de información administrativo automatizado deberá suministrar cuatro clases de informes:

Figura C.1



UCAB

a. **Informes de coordinación y control**

Estos informes deberán incluir información resumen de los datos suministrados al sistema en un período determinado. Dichos informes podrán ser elaborados de acuerdo con un itinerario y/o en respuesta a cada solicitud.

Dicho en pocas palabras, los informes de coordinación y control deberán proporcionar una visión general de la totalidad del desempeño de la actividad sobre la cual se informa. Si se necesitasen mayores detalles para determinar o explicar diferencias entre el plan y la realidad, entonces habrá que recurir a los informes pedidos.

b. **Informes provocados**

Esta clase de informes se emplearán con finalidades de control y serán señal de que es necesario tomar una decisión o emprender una acción. Requieren de la existencia previa de un plan o norma definidos contra los cuales medir o comparar el desempeño real o cualquier desviación autorizada. Solamente en el caso que la desviación sobrepase lo permitido, habrá de prepararse informe. Si la operación permanece dentro de los límites estipulados dentro del lapso que se trate, no será necesario el informe provocado.

Estos deberán constituir una especie de informes de excepción, los cuales deben tener sólo razón de surgir una situación fuera de control. Por ejemplo, en el caso de los valores obtenidos en los puntos de control del proceso que se salen de los límites de control en un gráfico de control.

c. **Informes solicitados**

Se utilizarán con el fin de profundizar en la causa de desviaciones del plan subrayadas en los informes de coordinación, así como en los motivos de haberse producido informes provocados.

Pero los informes pedidos deberán ir más allá de estos empleos. Se usarán en:

- El ahondamiento de situaciones que de otro modo quizá nunca habrían sido detectadas en los informes de coordinación y provocados, o que habrían sido tocadas en forma superficial,
- En la función de planeación para descubrir retos y oportunidades planteados a la empresa.

d. **Informes de planeación**

Tanto los informes de variación o desviación como los provocados necesitan de la existencia previa de una norma o plan a fin de que pueda existir una variación o excepción a informar. El sistema de

información debe estar en la capacidad de ayudar a elaborar planes con rapidez y exactitud.

Otro factor de importancia en la planeación es el simular un itinerario a fin de elaborar programas realistas y seleccionar el mejor. La planeación incluye la capacidad de probar hipótesis. Las computadoras son instrumentos excelentes para la simulación. La función de planear incluye la capacidad de asignar recursos sin restricciones

Estos informes preparados con toda oportunidad, permitirá a la Dirección estar en aptitud de planear y controlar las operaciones con mayor eficacia.

Datos de entrada y salida

Las gráficas de entrada y salida de información propuestas para los diferentes módulos en que se compone el sistema, que se encuentran en las tablas C.1, C.2 y C.3, constituyen una representación objetiva de la fuente de información alimentada al sistema y la información de salida que resulta de él.

La relación entre entrada y salida de información podrá establecerse ubicando un punto en el sitio de intersección.

La gráfica de información de entrada y salida, amalgama dicha información de flujo en términos de

Tabla C.1

MODULO O SUBSISTEMA DE CONTROL DE
RECEPCION *DE MATERIAS* PRIMAS

		INFORMACION DE SALIDA			
		REPORTE DE INSPECCION DE RECEPCION	CONTROL PERIODICO POR PROVEEDOR	EVALUACION DEL PROVEEDOR	INFORMES SOLICITADOS
DATOS DE ENTRADA	FECHA DE INSPECCION	*	*	*	*
	No. PARTE	*	*		*
	No. LOTE	*	*		*
	PROVEEDOR	*	*	*	*
	PRECIO UNITARIO			*	*
	PUNTUALIDAD EN LA ENTREGA			*	*
	CANTIDAD DEL LOTE	*	*	*	*
	TAMANO DE LA MUESTRA	*	*		*
	No. DEFECTUOSOS	*	*	*	*
	DISPOSICION DEL LOTE	*	*		*
	CAUSA DEL RECHAZO				*
	PERIODO DEL INFORME	*	*		*

Tabla C.2

MODULO O SUBSISTEMA DE CONTROL DE PROCESO

		INFORMACION DE SALIDA			
		GRAFICOS DE CONTROL		INFORME DE PERIODO / NO MAETERIAL RECUPERABLE	INFORMES SOLICITADOS
		POR VARIABLES	POR ATRIBUTOS		
DATOS DE ENTRADA	FECHA DE INSPECCION	*	*	*	*
	CODIGO DEL PRODUCTO	*	*		*
	No. LOTE	*	*		*
	CANTIDAD	*	*	*	*
	No. DEFECTUOSOS				*
	RESULTADOS OBTENIDOS	*	*		*
	No. UNIDADES NO RECUPERABLE			*	*
	CAUSAS DE RECHAZO			*	*
	AREAS RESPONSABLES			*	*
	COSTO POR UNIDAD			*	*
	PERIODO DEL INFORME	*	*	*	*

Tabla C.3

MODULO O SUBSISTEMA DE CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO

		INFORMACION DE SALIDA		
		INFORME PERIODICO DE RECUPERACION	REP PERIODICOS DEL INSP FINAL PROD.	INFORMES SOLICITADOS
DATOS DE ENTRADA	FECHA DE INSPECCION	*	*	*
	CODIGO DEL PRODUCTO	*	*	*
	No. LOTE		*	*
	CANTIDAD	*	*	*
	No. DEFECTUOSOS			*
	RESULTADOS OBTENIDOS		*	*
	CAUSAS DEL RECHAZO			*
	AREAS RESPONSABLES	*		*
	FECHA INICIO RECUPERACION	*		*
	FECHA TERMINACION RECUPER.	*		*
	COSTO UNITARIO	*		*
	PERIODO DEL INFORME	*	*	*

relación, sin consideración a la secuencia de tiempo.

Un estudio de los mismos datos, con vistas a su posible aplicación en el equipo electrónico de procesamiento de datos, tal vez revele posibilidades adicionales de mejoramiento.

ANEXO D

La forma impresa ha llegado a ser, en el curso de los últimos cien años, un medio tan común para el control y la transmisión de datos que es difícil concebir como fue posible realizar operaciones comerciales sin ese instrumento.

Las formas impresas, o formularios, son documentos fundamentales para recabar, transmitir y almacenar información, que cuentan con espacios en blanco para que se anote en ellos dicha información. Su utilización data desde la invención de la imprenta, hecho que hizo posible su generalización en el ámbito mundial.

Siempre que tenga lugar una operación repetitiva en una organización, habrá registros uniformes. El patrón que guía esta uniformidad y contribuye a la eficiencia de la operación, es la forma impresa.

El formulario contiene dos clases de informaciones: la información impresa o estática, y la información variable o dinámica. La variable es la contenida en sus espacios en blanco y que recoge el acontecer diario de los sistemas y procedimientos.

Sistema de numeración de formas

Un sistema de numeración de formas sencillo, según el cual se asignan los números del uno en adelante, en el plan que se necesite, presenta muchas desventajas y es

preferible tratar que el número de forma tenga un doble propósito como número de clasificación funcional. Debe tenerse presente que el objetivo fundamental del número de forma es poder identificar ésta y proporcionar un índice fácil para ser usado en las requisiciones de almacén, registros de existencias, requisiciones de compras, órdenes de compras y boletas de recibo, así como en los procedimientos e instrucciones escritas.

El sistema de numeración utilizado para los formularios de este manual consta de seis caracteres:

CCXX-YY

Los dos primeros caracteres (CC) son constantes en todos los formularios e indican que éstos son utilizados en el sistema de control de calidad. Los dos caracteres centrales indican a que parte del proceso de control corresponde el formulario:

MP: Materia prima

PP: Producto en proceso

PT: Producto terminado

MT: Mantenimiento

Por último, los dos caracteres finales son un correlativo que indica el número correspondiente a la forma.

DESCRIPCION DE LOS FORMULARIOS

Forma CCMT-01

a. Nombre del formulario

Ficha de Evaluación de Mantenimiento y Diagnóstico

b. Descripción

Este formulario será llenado con el fin de llevar un registro de la frecuencia en que debe ser calibrado cada uno de los equipos de ensayo del Departamento de Control de Calidad., así como chequear que estas inspecciones se lleven a cabo.

c. Encargado de realizar el informe

El encargado del mantenimiento de los equipos de ensayo del Departamento de Control de Calidad.

d. Distribución

Original a Control de Calidad

Copia al Departamento de Mantenimiento

e. Uso del formato

- Fecha: día, mes y año en el que se realizó la inspección al producto en proceso.
- Reporte No.: número consecutivo del reporte.
- Equipo: en este espacio se registra la descripción del equipo al cual se le debe realizar el mantenimiento.
- Modelo y serial: número correspondiente al modelo y

serial del equipo.

- Frecuencia de la evaluación: debe colocarse el período existente entre dos evaluaciones.
- Fecha de la próxima evaluación: día, mes y año en que debe realizarse la siguiente evaluación.
- Observaciones: cualquier observación que se considere pertinente debe anotarse en este espacio.

En la parte inferior se deberán plasmar las firmas del inspector y del supervisor responsable.

Forma CCMP-01

a. Nombre del formulario

Falta de Inspección.

b. Descripción

Esta etiqueta será utilizada para identificar los lotes de materia prima que no se han sometido a inspección final o que están en observación.

c. Encargado de realizar el informe

Inspector de Calidad correspondiente de chequear la materia prima.

d. Distribución

Se colocará sobre el contenedor del lote de materia prima.

e. Uso del formato

- Fecha: día, mes y año en el que se coloca la

etiqueta al lote de materia prima.

- No. Lote: número asignado al lote de materia prima que se está etiquetando.
- Cantidad: número de piezas que se encuentran en el lote etiquetado.
- No. Parte: número establecido por la empresa para cada parte.
- Descripción: corresponde al nombre asignado a la parte.
- Proveedor: nombre de la empresa o persona que suministra la materia prima o suministro en observación.

En la última línea se coloca el nombre y la firma del inspector responsable.

Forma CCMP-02

a. Nombre del formulario

Aprobado.

b. Descripción

Esta etiqueta será utilizada para identificar los lotes de materia prima inspeccionados en caso de que estos sean aceptados.

c. Encargado de realizar el informe

Inspector de Calidad correspondiente de chequear la materia prima.

d. Distribución

Se colocará sobre el contenedor del lote de materia prima.

e. Uso del formato

- Fecha: día, mes y año en el que se realizó la aprobación del lote de materia prima.
- No. Lote: número asignado al lote de materia prima que es aprobado.
- Cantidad: número de partes que se encuentran en el lote aprobado.
- No. Parte: número establecido por la empresa para cada parte.
- Descripción: corresponde al nombre asignado a la parte.
- Proveedor: nombre de la empresa o persona que suministra la materia prima o suministro aprobado.
- Número de Informe de Material Revisado: se registra el número del Informe de Material Revisado correspondiente.

Por último debe colocarse nombre y firma del inspector que aprobó el lote.

Forma CCMP-03

a. Nombre del formulario

Rechazado.

b. Descripción

Esta etiqueta será utilizada para identificar los lotes de materia prima en caso de no ser aceptados.

c. Encargado de realizar el informe

Inspector de Calidad correspondiente de chequear la materia prima.

d. Distribución

Se colocará sobre el contenedor del lote de materia prima.

e. Uso del formato

- Fecha: día, mes y año en el que se realizó el rechazo.
- No. Lote: número asignado al lote de materia prima que es rechazado por presentar determinado número de piezas defectuosas.
- Cantidad: número de unidades que se encuentran en el lote rechazado.
- No. Parte: número establecido por la empresa para cada parte.
- Descripción: corresponde al nombre asignado a la pieza.
- Proveedor: nombre de la empresa o persona que suministra la materia prima o suministro rechazado.
- Número de Informe de Material Revisado: se registra el número del Informe de Material Revisado respectivo.

- Número de Informe de Rechazo: se coloca el número del Informe de Rechazo correspondiente a ese lote.

Por último debe colocarse nombre y firma del inspector que hizo el rechazo.

Forma CCMP-04

a. Nombre del formulario

Informe de Material Revisado.

b. Descripción

Este formulario será llenado en la inspección de materia prima para controlar adecuadamente las características y/o dimensiones a inspeccionar de una parte específica, así como disponer de un historial de su comportamiento.

c. Encargado de realizar el informe

Deberá ser realizado por el Inspector de Control de Calidad en el momento de la comprobación de la materia prima.

d. Distribución

Uso interno del departamento de Control de Calidad.

e. Uso del formato

- Fecha: día, mes y año en el que se realizó la inspección de materia prima.
- Hoja No ___ de ___: número correspondiente a la

secuencia de las hojas del informe con el número total de hojas del informe.

- Reporte No.: se debe colocar el número consecutivo del reporte.
- No. Parte: el número establecido por la empresa para cada parte.
- Descripción: corresponde al nombre asignado a la parte.
- No. Lote: número asignado al lote de materia prima inspeccionado.
- Proveedor: nombre de la empresa o persona que suministra la materia prima o suministro inspeccionado.
- Cantidad: número de piezas que se encuentran en el lote inspeccionado.
- Tamaño de muestra: número de piezas extraídas del lote con el fin de tomar una decisión acerca de la disposición del éste.
- Número de defectuosos: corresponde al número de unidades del lote inspeccionado que no cumplen con las condiciones establecidas.
- % de Defectuosos: se registra el valor obtenido de dividir el número de defectuosos entre la cantidad y multiplicarlo por 100.
- Disposición del lote: deberá llenarse colocando si el lote fue aceptado o rechazado según los

resultados de este informe.

Se realizarán las pruebas respectivas a cada uno de los productos y se colocará el resultado en los espacios destinados para tal fin.

De igual forma se colocarán todas aquellas observaciones que se crean pertinentes.

El formato deberá ser firmado en su parte inferior por el inspector que realiza el chequeo y por el supervisor encargado.

Forma CCMP-05

a. Nombre del formulario

Informe de Rechazo.

b. Descripción

Este formulario será llenado en la inspección de materia prima con el fin de reportar los rechazos de materia prima y suministros, así como las causas de estos.

c. Encargado de realizar el informe

Deberá ser realizado por el Inspector de Control de Calidad una vez que se haya rechazado un lote.

d. Distribución

Original	Proveedor
Copia	Departamento de Compras
Copia	Archivos del Dpto. de Control de Calidad

e. Uso del formato

- Fecha: día, mes y año en el que se realizó el rechazo de materia prima.
- Hoja No ___ de ___: número correspondiente a la secuencia de las hojas del informe con el número total de hojas del informe.
- Reporte No.: el número consecutivo del reporte.
- No. Parte: número establecido por la empresa para cada parte.
- Descripción: corresponde al nombre asignado a la parte.
- No. Lote: número asignado al lote de materia prima inspeccionado.
- Proveedor: nombre de la empresa o persona que suministra la materia prima o suministro rechazado.
- Cantidad: número de piezas que se encuentran en el lote inspeccionado.
- Número de Informe de Material Revisado: se registra el número del Informe de Material Revisado respectivo.
- Causa: motivo por el que se rechaza el lote.
- Dibujo o croquis de la pieza: en este espacio se hará un croquis de la parte rechazada señalando donde se encuentra la causa de rechazo.
- Observaciones y Recomendaciones: se enumerarán

aquellas observaciones que sean pertinentes, así como las recomendaciones para evitar nuevos rechazos en esa parte o componente.

El formato deberá ser firmado en su parte inferior por el inspector que realiza el chequeo y por el supervisor encargado.

Forma CCMP-06

a. Nombre del formulario

Reporte Periódico de Inspección de Recepción

b. Descripción

Este formulario es utilizado para informar a través de un resumen periódico el comportamiento de los lotes de materia prima inspeccionados.

c. Encargado de realizar el informe

Deberá ser realizado por el Supervisor de Control de Calidad encargado de la inspección de materia prima con la frecuencia indicada de acuerdo al volumen de compras de la empresa.

d. Distribución

Original	Archivos del Dpto. de Control de Calidad
Copia	Departamento de Compras

e. Uso del formato

- Fecha: día, mes y año en el que se realizó el resumen periódico de inspección de materia prima.

- Hoja No ___ de ___: número correspondiente a la secuencia de las hojas del informe con el número total de hojas del reporte.
- Reporte No.: número consecutivo del reporte.
- Período del ___ al ___ : fechas de inicio y terminación del período correspondiente al registro que se está realizando.
- No. Parte: número establecido por la empresa para cada parte.
- Descripción: corresponde al nombre asignado a la parte.
- Proveedor: nombre de la empresa o persona que suministra la materia prima o suministro inspeccionado.
- No. Lote: número asignado al lote de materia prima inspeccionado.
- Cantidad: número de piezas que se encuentran en el lote inspeccionado.
- Tamaño de muestra: número de piezas extraídas del lote con el fin de tomar una decisión acerca de la disposición de éste.
- Número de defectuosos: número de unidades del lote inspeccionado que no cumplen con las condiciones establecidas.
- Disposición del lote: deberá llenarse colocando si

el lote fue aceptado o rechazado según los resultados de la inspección.

- No. Informe de Material Revisado: se registra el número del informe de material revisado correspondiente para cada lote.
- No. Informe de Rechazo: en caso de que el lote sea rechazado debe registrarse el número correspondiente del Informe de Rechazo.

El formato deberá ser firmado en su parte inferior por el inspector que realiza el chequeo y por el supervisor encargado.

Forma CCMP-07

a. Nombre del formulario

Control Periódico por proveedor

b. Descripción

Este formulario es utilizado para informar a través de un resumen periódico por proveedor del comportamiento de los lotes de materia prima inspeccionados, con el fin de facilitar el cálculo de la calificación del proveedor.

c. Encargado de realizar el informe

Deberá ser realizado por el Inspector de Control de Calidad encargado de la inspección de materia prima con la frecuencia indicada de acuerdo al volumen de compras de la empresa.

d. Distribución

Original	Archivos del Dpto. de Control de Calidad
Copia	Departamento de Compras

e. Uso del formato

- Fecha: día, mes y año en el que se realizó el Control Periódico de Proveedor.
- Hoja No ___ de ___: número correspondiente a la secuencia de las hojas del informe con el número total de hojas del reporte.
- Reporte No.: número consecutivo del reporte.
- Período del ___ al ___ : fechas de inicio y terminación del período correspondiente al registro que se está realizando.
- Proveedor: nombre de la empresa o persona que suministra la materia prima o suministro inspeccionado.
- No. Parte: número establecido por la empresa para cada parte.
- Descripción: corresponde al nombre asignado a la parte.
- No. Lote: número asignado al lote de materia prima inspeccionado.
- Cantidad: número de piezas que se encuentran en el lote inspeccionado.

- Disposición del lote: deberá llenarse colocando si el lote fue aceptado o rechazado según los resultados de la inspección.
- Tamaño de muestra: número de piezas extraídas del lote con el fin de tomar una decisión acerca de la disposición del lote.
- Número de defectuosos: corresponde al número de unidades del lote inspeccionado que no cumplen con las condiciones establecidas.
- Cantidad recibida: total de unidades recibidas de un proveedor en un período determinado.
- Cantidad aceptada: total de unidades aceptadas de un proveedor en un período determinado.
- % de Aceptación: valor obtenido de dividir el número de unidades aceptadas entre la cantidad de unidades recibidas y multiplicarlo por 100.

El formato deberá ser firmado en su parte inferior por el inspector que realiza el chequeo y por el supervisor encargado.

Forma CCMP-08

a. Nombre del formulario

Evaluación de Proveedores.

b. Descripción

Este formulario es utilizado con el fin de graficar la calificación obtenida para cada proveedor,

así como reportar aquellos rechazos a lotes del proveedor que son de importancia.

c. Encargado de realizar el informe

Deberá ser realizado por el Supervisor de Control de Calidad encargado de la inspección de materia prima.

d. Distribución

Original	Archivos del Dpto. de Control de Calidad
Copia	Departamento de Compras

e. Uso del formato

- Fecha: día, mes y año en el que se realizó el Control Periódico de Proveedor.
- Reporte No.: número consecutivo del reporte.
- Proveedor: nombre de la empresa o persona que suministra la materia prima o suministro inspeccionado.
- Período del ___ al ___ : fechas de inicio y terminación del período correspondiente al registro que se está realizando.
- Gráfico para Indice de calidad: se realiza el gráfico de barras correspondiente a los índices de calidad para un proveedor determinado.
- No. Parte: número establecido por la empresa para cada parte.

- Descripción: corresponde al nombre asignado a la parte.
- Cantidad rechazada: corresponde al número de unidades que no cumplen con las condiciones establecidas.
- Motivo de rechazo: causa por la cual se produjo el rechazo.
- Observaciones y Recomendaciones: se enumerarán aquellas observaciones que sean pertinentes, así como las recomendaciones para evitar nuevos rechazos en esa parte o componente.

El formato deberá ser firmado en su parte inferior por el supervisor que realiza la evaluación.

Forma CCPP-01

a. Nombre del formulario.

Informe de Material no Recuperable.

b. Descripción

Este informe es utilizado para llevar un registro de todos aquellos productos en proceso que por no cumplir con determinadas condiciones y por sus propias características no son recuperables, para de esta manera llevar un control sobre las incidencias en los costos de materiales defectuosos de desecho.

c. Encargado de realizar el informe

Deberá ser realizado por el Inspector de Control de Calidad que determina la irrecuperabilidad del material.

d. Distribución

Original	Departamento de Producción
Copia	Departamento de Control de Calidad
Copia	Identifica el material

e. Uso del formato

- Fecha: día, mes y año en el que se realizó la inspección al producto en proceso.
- Reporte No.: número consecutivo del reporte.
- Código del producto: número establecido por la empresa para cada producto.
- Descripción: corresponde al nombre asignado a la pieza.
- No. Lote: número asignado al lote de producción al que pertenece el material no recuperable.
- Cantidad: número de piezas no recuperables encontradas en el lote.
- %: se coloca el porcentaje de la cantidad no recuperable respecto a la cantida total de piezas en el lote.
- Defecto: deberá colocarse la irregularidad que presenta la pieza.

- Area responsable: departamento al cual se adjudica la responsabilidad del defecto.
- Costo por unidad: el valor o importe de cada pieza no recuperable.
- Costo total: se registra la sumatoria de cada uno de los costos de las piezas no recuperables.

El formato deberá ser firmado en su parte inferior por el inspector que realiza el chequeo y por el supervisor encargado.

Forma CCPP-02

a. Nombre del formulario

Informe Periódico de Material no Recuperable

b. Descripción

Este formulario es utilizado para informar a través de resumen mensual, las incidencias en los costos del material defectuoso no recuperable, indicando las causas y áreas responsables.

c. Encargado de realizar el informe

El laboratorista respectivo del área.

d. Distribución

Original	Gerencia de Administración
Copia	Departamento de producción
Copia	Departamento de Control de Calidad

e. Uso del formato

- Fecha: día, mes y año en el que se realizó el

informe.

- Reporte No.: número consecutivo del reporte.
- Código del producto: número establecido por la empresa para cada producto.
- Descripción: corresponde al nombre asignado a la pieza o conjunto.
- Cantidad de material de desecho: cantidad de piezas no recuperables obtenidas en el lote.
- Número de Informe de Material no recuperable: número del informe de material no recuperable correspondiente.
- Area responsable: nombre del departamento al cual fue adjudicada la responsabilidad de la no recuperabilidad del material.
- Costo total de material de desecho: es la sumatoria de la columna correspondiente al costo de material de desecho.

El espacio destinado a Control de Calidad será firmado por el inspector que realice el informe y deberá ser firmado por el encargado de contabilidad para asegurar que lo recibió.

Forma CCPP-03

a. <u>Nombre del formulario</u>

Control de Circuitos ensamblados.

b. Descripción

Este formulario será llenado en la inspección del proceso para controlar adecuadamente las desviaciones que puedan surgir en el ensamble de los diferentes circuitos impresos y los componentes.

c. Encargado de realizar el informe

Deberá ser realizado por el Inspector de Control de Calidad en el momento de la comprobación.

d. Distribución

Uso interno del departamento de Control de Calidad.

e. Uso del formato

- Fecha: día, mes y año en el que se realizó la inspección al producto en proceso.
- Hoja No ___ de ___: número correspondiente a la secuencia de las hojas del informe con el número total de hojas del informe.
- Reporte No.: número consecutivo del reporte.
- No. Lote: número asignado al lote de producción que está siendo inspeccionado.
- Descripción: corresponde al modelo del circuito ensamblado.
- Cantidad: número de piezas que se encuentran en el lote inspeccionado.
- Ensamblador: se coloca el nombre del operario que ensambló el circuito inspeccionado.

- Tamaño de muestra: número de piezas extraídas del lote con el fin de tomar una decisión acerca de la disposición del lote.
- Número de defectuosos: corresponde al número de defectuosos que se encontró en el lote inspeccionado.
- % de Defectuosos: se registra el valor obtenido de dividir el número de defectuosos entre la cantidad y multiplicarlo por 100.
- Disposición del lote: deberá llenarse colocando si el lote fue aceptado o rechazado según los resultados de este informe.
- Características Inspeccionadas: se enumeran las características a controlar en el circuito ensamblado.

Se realizarán las pruebas respectivas a cada uno de los productos y se colocará el resultado en los cuadros correspondientes a cada uno.

El formato deberá ser firmado en su parte inferior por el inspector que realiza el chequeo y por el supervisor encargado.

Forma CCPP-04 a Forma CCPP-09

a. <u>Nombre del formulario</u>

Reporte de Inspección de Producto en Proceso.

b. Descripción

Este formulario será llenado en la inspección del proceso para controlar adecuadamente las desviaciones que puedan surgir durante el mismo.

c. Encargado de realizar el informe

Deberá ser realizado por el Inspector de Control de Calidad en el momento de la comprobación.

d. Distribución

Uso interno del departamento de Control de Calidad.

e. Uso del formato

- Fecha: día, mes y año en el que se realizó la inspección al producto en proceso.
- Hoja No ___ de ___: número correspondiente a la secuencia de las hojas del informe con el número total de hojas del informe.
- Reporte No.: número consecutivo del reporte.
- Código del producto: número establecido por la empresa para cada producto.
- Descripción: corresponde al nombre asignado a la pieza.
- No. Lote: número asignado al lote de producción que es inspeccionado.
- Cantidad: número de piezas que se encuentran en el lote inspeccionado.

- Número de defectuosos: corresponde al número de defectuosos que se encontró en el lote inspeccionado.
- Disposición del lote: deberá llenarse colocando si el lote fue aceptado o rechazado según los resultados de este informe.

Se realizarán las pruebas respectivas a cada uno de los productos y se colocará el resultado en los espacios destinados para este fin.

El formato deberá ser firmado en su parte inferior por el inspector que realiza el chequeo y por el supervisor encargado.

Forma CCPT-01

a. Nombre del formulario

Aprobado.

b. Descripción

Esta etiqueta será utilizada para identificar los lotes de producto terminado inspeccionados en caso de que estos sean aceptados.

c. Encargado de realizar el informe

Laboratorista de Calidad después de haber chequedo la calidad del producto terminado.

d. Distribución

Se colocará sobre el contenedor del lote de producto terminado.

e. Uso del formato

- Fecha: día, mes y año en el que se realizó la aprobación del lote de producto terminado.
- No. Lote: número asignado al lote de producto terminado que es aprobado.
- Cantidad: número de piezas que se encuentran en el lote aprobado.
- Código del producto: número establecido por la empresa para cada producto.
- Descripción: corresponde al nombre asignado a la pieza.
- Número de Informe de Inspección final: se registra el número del Informe de Inspección final respectivo.

Por último debe colocarse nombre y firma del laboratorista que aprobó el lote.

Forma CCPT-02

a. Nombre del formulario

Rechazado.

b. Descripción

Esta etiqueta será utilizada para identificar los lotes de producto terminado en caso de no ser aceptado.

c. Encargado de realizar el informe

Laboratorista de Calidad correspondiente después

de haber chequeado el producto final.

d. Distribución

Se colocará sobre el contenedor del lote o producto terminado.

e. Uso del formato

- Fecha: día, mes y año en el que se realizó el rechazo.
- No. Lote: número asignado al lote de producción que es rechazado por presentar determinado número de piezas defectuosas.
- Cantidad: número de piezas que se encuentran en el lote rechazado.
- Código del producto: número establecido por la empresa para cada pieza.
- Descripción: corresponde al nombre asignado a la pieza.
- Causa: motivo por el que se rechaza el lote.
- Reparar: se colocará una "X" en el lugar correspondiente en caso de que pueda ser reparado o no.
- Número de Informe de Inspección Final: número del informe de inspección final respectivo.
- Número de Orden de Recuperación: número de la orden de recuperación de ese lote.

Por último debe colocarse nombre y firma del laboratorista que hizo el rechazo.

Forma CCPT-03

a. Nombre del formulario

No usar.

b. Descripción

Esta etiqueta será utilizada para identificar los lotes de producto terminado que no se han sometido a inspección final o que están en observación.

c. Encargado de realizar el informe

Laboratorista de Calidad correspondiente de chequear el producto final.

d. Distribución

Se colocará sobre el contenedor del lote de producto terminado.

e. Uso del formato

- Fecha: día, mes y año en el que se coloca la etiqueta al producto terminado.
- No. Lote: número asignado al lote de producción que se está etiquetando.
- Cantidad: número de piezas que se encuentran en el lote etiquetado.
- Código del producto: número establecido por la empresa para cada pieza.
- Descripción: nombre asignado a la pieza.
- Razón: motivo por el cual no se puede usar el lote identificado con esta etiqueta, ya sea este falta

de inspección, falta de algún componente, etc.

En la última línea se coloca el nombre y la firma del inspector responsable.

Forma CCPT-05

a. Nombre del formulario

Orden de Recuperación.

b. Descripción

Este formulario se utiliza para controlar, responsabilizar y cuantificar adecuadamente aquellos productos que necesitan ser recuperados, debido a fallas detectadas internamente o por los clientes.

c. Encargado de realizar el informe

La primera parte de la orden será realizado por el laboratorista encargado de la recepción en caso de rechazo externo y el inspector de Control del proceso en caso de rechazo interno. La segunda parte será llenada por el Inspector de Control de Calidad encargado del retrabajo.

d. Distribución

Original	Departamento de Producción
Copia	Control de Calidad
Copia	Gerencia de Administración
Copia	Identifica al material

e. Uso del formato

- Fecha: día, mes y año en el que se ordenó la

recuperación del producto.

- Reporte No.: número consecutivo del reporte.

En la primera casilla se indica si corresponde a un rechazo interno o externo por medio de una "X" en el lugar que corresponda.

En la segunda se coloca una "X" si el producto o lote necesita seleccionarse o si se dará comienzo a la recuperación.

- Código del producto: número establecido por la empresa para cada pieza.
- Descripción: corresponde al nombre asignado a la pieza.
- Cantidad: número de piezas que deben ser recuperadas.
- Nota de Devolución: número impreso en la Nota de Devolución respectiva en caso de que el rechazo sea externo.
- Motivo de rechazo: razón o causa por la que fue devuelto el lote o producto.
- Area responsable: nombre del departamento al que se le adjudica el rechazo.
- Orden de producción: se asignará un número a esta orden de recuperación o retrabajo.
- Control de Calidad: en este espacio colocará la firma respectiva de el responsable del departamento

de Control de Calidad.

- Trabajo a realizar: se colocará con letra legible el trabajo que se le realizará al producto o lote para su recuperación.

La parte inferior de la forma es para el uso del área responsable que se ocupará de la recuperación del producto o lote.

- Recepción de material: día, mes y año en que el área de recuperación recibe el producto a recuperar.
- Inicio de retrabajo: día, mes y año en que comienza el trabajo de recuperación.
- Terminación de retrabajo: día, mes y año en que finaliza la recuperación del lote o producto.
- Area que recupera: nombre del área encargada de el retrabajo o recuperación.
- Cantidad recuperada: número que corresponde al material que se pudo retrabajar y recuperar.
- Cantidad no recuperable: se registrará el número de piezas o productos que por alguna razón no pudieron ser recuperados.
- Tiempo empleado: número de horas hombre que se utilizó para esta orden de trabajo.

En el espacio destinado para Control de Calidad se colocará el nombre y la forma del inspector encargado de la orden.

- Observaciones: se citarán las observaciones correspondientes en caso de ser necesario.

Forma CCPT-05

a. Nombre del formulario

Nota de Devoluciones.

b. Descripción

Este formulario será llenado cada vez que se reciba material rechazado por parte de los clientes.

c. Encargado de realizar el informe

El encargado de la recepción de materiales.

d. Distribución

Original	Control de Calidad
Copia	Departamento de Producción

e. Uso del formato

- Fecha: día, mes y año en el que fue realizada la devolución.
- Reporte No.: número consecutivo del reporte.
- Código del producto: número establecido por la empresa para cada producto.
- Descripción: corresponde al nombre asignado a la pieza.
- No. Lote: número asignado al lote de producción que presenta piezas defectuosas devueltas.
- Cliente: nombre de la entidad que emitió el

rechazo.

- Causa del rechazo: deberá indicarse en forma clara el motivo de la devolución.

En la parte inferior se deberán plasmar las firmas del encargado de recepción dando constancia de recibir el material y el cliente para asegurar que hizo la devolución.

Forma CCPT-06

a. Nombre del formulario

Análisis de Devoluciones.

b. Descripción

Este formato establece el procedimiento para asentar por escrito la información y acción necesaria a los departamentos involucrados en una devolución o de rechazos externos.

c. Encargado de realizar el informe

Será llenado por el laboratorista de Control de Calidad que efectúe el chequeo de las piezas.

d. Distribución

Original	Control de Calidad
Copia	A cada departamento involucrado
Copia	Gerencia de Planta

e. Uso del formato

- Fecha: día, mes y año en el que se realizó el reporte terminado.

inspección al producto en proceso.

- Reporte No.: número consecutivo del reporte.
- Código del producto: número establecido por la empresa para cada producto.
- Descripción: corresponde al nombre asignado a la pieza.
- Cantidad: número de piezas que deben ser recuperadas.
- No. Lote: número asignado al lote de producción que presenta piezas defectuosas devueltas.
- Cliente: nombre de la entidad que emitió el rechazo.
- Motivo de la devolución: de acuerdo al informe de calidad emitido por el cliente, se deberá indicar en forma clara la razón de la devolución.
- Que lo genera: de acuerdo al análisis hecho sobre las causas que originaron el (los) defecto(s), ésta se deberá indicar en forma clara y concisa.
- Categoría del defecto: de acuerdo a la clasificación de los defectos explicada en el capítulo 2, se establecerá la categoría a la que pertenece el defecto en cuestión.
- Origina primer rechazo: se deberá indicar en la casilla correspondiente si el defecto presentado origina el rechazo por primera vez o ya ha

originado otros rechazos.

- Acciones correctivas ejecutadas anteriormente: en los casos en que el defecto presentado ha sido causa de anteriores rechazos, se deberá indicar las medidas correctivas adoptadas anteriormente.
- Acciones correctivas a ejecutar: de acuerdo a las informaciones ya mencionadas en el informe se deberá indicar las medidas que en conjunto se adopten con los departamentos involucrados, quienes deberán dar su visto bueno a lo antes mencionado en el análisis.

Por último, se encuentran los espacios correspondientes a la firma del departamento responsable, para así, dejar constancia de que éste está informado de la devolución.

- Seguimiento y resultado de la acción correctiva: la persona encargada del Control de Calidad, sobre el control y análisis del rechazo, deberá comprobar que la acción correctiva adoptada se cumpla, de acuerdo a lo estipulado, a la vez que deberá indicar los resultados de la misma.
- Observaciones: cualquier indicación adicional con respecto al análisis efectuado.
- Elaborado por: nombre de la persona de Control de Calidad encargada del "Control de Rechazos externos".

- Revisado por: Todo "Análisis de Devolución" será avalado por la firma del encargado del Departamento de Control de Calidad.

Forma CCPT-07

a. Nombre del formulario

Informe Periódico de Recuperación

b. Descripción

Este formulario se utiliza para informar a través de un resumen periódico, las incidencias de los costos de fabricación originados por los retrabajos, indicando a su vez las causas y áreas responsables.

c. Encargado de realizar el informe

Laboratorista de Control de Calidad de productos terminados.

d. Distribución

Original	Gerencia de Administración
Copia	Archivos de Control de Calidad
Copia	Gerencia General

e. Uso del formato

- Fecha: día, mes y año en el que fue elaborado el reporte.
- Hoja No ___ de ___: número correspondiente a la secuencia de las hojas del informe con el número total de hojas del informe.

- Reporte No.: número consecutivo del reporte.
- Período: inicio y el final del tiempo en que fue realizado para indicar si es mensual, trimestral, etc.
- Código del producto: número establecido por la empresa para cada producto.
- Descripción: corresponde al nombre asignado a la pieza.
- Cantidad: número de piezas recuperadas.
- Número Informe Orden de Recuperación: corresponde al número impreso en la Orden de Recuperación.
- Area responsable: se colocará el nombre del departamento al cual fue adjudicado el cargo de la recuperación.
- Costo total de material recuperación: es la sumatoria de la columna de Costo de Material Recuperado.

En los espacios destinados para Control de Calidad y Contabilidad se colocarán las firmas respectivas de los responsables de cada departamento.

Forma CCPT-08 a Forma CCPT-12

a. <u>Nombre del formulario</u>

Reporte de Inspección Final.

b. Descripción

Este formulario será llenado en la inspección de producto terminado para controlar adecuadamente las características del mismo.

c. Encargado de realizar el informe

Deberá ser realizado por el Laboratorista en el momento de la comprobación.

d. Distribución

Uso interno del departamento de Control de Calidad.

e. Uso del formato

- Fecha: día, mes y año en el que se realizó la inspección al producto terminado.
- Hoja No ___ de ___: número correspondiente a la secuencia de las hojas del informe con el número total de hojas del informe.
- Reporte No.: número consecutivo del reporte.
- Código del producto: número establecido por la empresa para cada producto.
- Descripción: corresponde al nombre asignado a la pieza.
- No. Lote: número asignado al lote de producción que es inspeccionado.
- Cantidad: número de piezas que se encuentran en el lote inspeccionado.
- Número de defectuosos: corresponde al número de

defectuosos que se encontró en el lote inspeccionado.

- Disposición del lote: deberá llenarse colocando si el lote fue aceptado o rechazado según los resultados de este informe.

Se realizarán las pruebas respectivas a cada uno de los productos y se colocará el resultado en los espacios correspondientes a cada uno.

El formato deberá ser firmado en su parte inferior por el inspector que realiza el chequeo y por el supervisor encargado.

ii