UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PROCEDIMIENTOS DE OPERACION DE LAS MAQUINAS DE ENSAMBLAJE Y PRUEBA PARA LA PRODUCCION DE TARJETAS ELECTRONICAS BASADO EN EL MODELO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ISO9002

POR

ING. LEONEL LOPEZ DE LEON PONCE

TESIS

EN OPCION AL GRADO DE

MAESTRO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCION Y CALIDAD

CD. UNIVERSITARIA, SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L., JULIO DE 2002

PROCEDIMIENTOS DE OPERACION DE LAS MAQUINAS DE ENSAMBLAJE Y PRUEBA PARA LA PRODUCCION DE TARJETAS ELECTRONICAS BASADO EN EL MODELO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ISO9002

TM
Z5853
.M2
FIME
2002
.L6

LLLP

1020148550

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PROCEDIMIENTOS DE OPERACION DE LAS MAQUINAS DE ENSAMBLAJE Y PRUEBA PARA LA PRODUCCION DE TARJETAS ELECTRONICAS BASADO EN EL MODELO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ISO9002

POR

ING. LEONEL LOPEZ DE LEON PONCE

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TESIS

EN OPCION AL GRADO DE

MAESTRO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION
CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCION Y CALIDAD

CD. UNIVERSITARIA, SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L., JULIO DE 2002

974524

TM
Z5853
.M2
FIME
2002
.L6

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

FONDO
TESIS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Los miembros del Comité de Tesis recomendamos que la tesis PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN DE LAS MÁQUINAS DE ENSAMBLAJE Y PRUEBA PARA LA PRODUCCIÓN DE TARJETAS ELECTRÓNICAS BASADO EN EL MODELO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ISO9002, realizada por el Ing. Leonel López De León Ponce, matrícula 798610 sea aceptada para su defensa como opción al grado de Maestro en Ciencias de la Administración con especialidad en Producción y Calidad.

El Comité de Tesis

Asesor
M.C. Alejandro Aguilar Meraz.

Coasesor
M.A. Liborio A. Manjarrez Santos.

Coasesor
M.C. Oscar González González.

Vo. Bo.
Dr. Guadalupe Alan Castillo Rodríguez.
Sub-Director de Estudios
de Posgrado

CD. UNIVERSITARIA, SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, N.L., JULIO DEL 2002.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DEDICATORIAS.

A mis padres Ing. Leonel López De León y Sra. Juana Ponce Montaño por siempre apoyarme en todas mis decisiones, con todo respeto y cariño.

A ellos les dedico este estudio.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

AGRADECIMIENTOS.

A Dios por darme la oportunidad de vivir y concederme salud.

Al Ing. Guadalupe Roque por sugerirme desarrollar este trabajo de tesis, por su asesoría en el desarrollo del mismo.

Al MC. Alejandro Aguilar Meraz por sus sugerencias y comentarios en la revisión del presente trabajo de tesis.

A los profesores de licenciatura y postgrado que tuve en el transcurso de mi carrera profesional por transmitirme sus conocimientos y sus experiencias durante mi desarrollo académico.

A la empresa SCI Services de México por todas las facilidades en la elaboración de este trabajo de estudio.

Al la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León por el apoyo en pago de colegiatura.

A todos mis compañeros de trabajo de la empresa SCI services de México que directa o indirectamente participaron en la realización de este trabajo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PRÓLOGO.

Los sistemas de Aseguramiento en México actualmente han sido utilizados por la mayoría de las empresas maquiladora, particularmente por aquellas que disfrutan de un alto nivel tecnológico y por supuesto tecnológico.

México tiene su propio sistema de Aseguramiento de calidad, que es la Norma Oficial Mexicana y esta basado en experiencias de sus dos grandes empresas oficiales Petróleos Mexicanos y Comisión Nacional de Electricidad. Pero existen en empresas que no consideran prioritario el uso del mencionado sistema, debido a que sus clientes son americanos o europeos y requieren modelos de aseguramiento de calidad como ISO y QS9000.

Solo con el estricto apego de los sistemas de calidad nos permitirán acortar el camino entre aquellos países del llamado primer mundo que tienen un innegable apego a los sistemas de calidad. Para poder competir con el extranjero es ahora requisito indispensable contar con una certificación ISO, para alcanzar la condición de empresa competitiva internacionalmente.

Este trabajo de tesis pretende ser la guía para la elaboración de procedimientos de operación de la empresa SCI services de México, planta 28, para la tecnología de nueva adquisición de ensamble y prueba, con el objeto de proporcionar información a nivel operador, para evitar tiempos muertos en las líneas de producción, ayudar al departamento de capacitación en la impartición de temas concernientes a la operación de las ya mencionadas máquinas,

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

además de obtener la recertificacion de la planta, todo esto mediante la aplicación de la herramienta, el modelo de aseguramiento de Calidad ISO9002.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ÍNDICE.

SÍNTESIS..... 13

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema. 14
1.2 Objetivo..... 15
1.3 Definición de hipótesis..... 16
1.4 Limite del Estudio..... 16
1.5 Justificación del trabajo..... 16
1.6 Metodología..... 17
1.7 Revisión bibliográfica. 17

2. DEFINICIONES DE TECNOLOGÍA DE ENSAMBLE

2.1 Tecnología de Montaje Superficial..... 19
2.2 Pin Through Hole..... 21
2.3 Pruebas Realizadas..... 22
2.3.1 In Circuit Test..... 22
2.3.2 Pruebas Funcionales..... 23

3. LAS NORMAS

3.1 ISO9000..... 25
3.2 Definir responsabilidades..... 28
3.3 Sistema de Calidad..... 30
3.4 Control de documentos y datos..... 33
3.5 Capacitación. 37

4. CAPACITACIÓN

4.1 Temas..... 39
4.1.1 Descargas electrostáticas..... 40
4.1.2 Cinco S..... 43
4.1.3 Cargado de Materiales..... 47
4.2 Definición y responsabilidades de las Partes involucradas..... 47

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

5. ENSAMBLE DE LA TARJETA JALORO RESPING Y SATELLITE-T

5.1 Introducción..... 51
5.2 Justificación del Cambio de Maquinaria..... 51
5.3 Diagrama de precedencia de ensamble actual y propuesto..... 54
5.4 Definición de carga de trabajo en las líneas de producción..... 58
5.5 Balanceo de las líneas de trabajo..... 62

6. SISTEMA BARTECTOR

6.1 Introducción..... 72
6.2 Procedimiento de operación del sistema Bartector..... 74
6.2.1 Nivel de Revisión..... 74
6.2.2 Propósito..... 75
6.2.3 Puntos clave de decisión..... 75
6.2.4 Medidas de Efectividad..... 75
6.2.5 Aplicación..... 76
6.2.6 Documentos de referencia..... 76
6.2.7 Responsabilidades..... 76
6.2.8 Procedimiento..... 78
6.2.8.1 Acceso al sistema Bartector..... 78
6.2.8.2 Operaciones disponibles del Bartector..... 79
6.2.8.3 Impresión de tipos de etiquetas de código de barra para rollos de componentes..... 80
6.2.8.4 Impresión de etiquetas de Número de parte..... 81
6.2.8.5 Impresión y/o cambio de cantidad de componentes en el rollo..... 83
6.2.8.6 Agregar un nuevo rollo a la base de datos..... 84
6.2.8.7 Carga de carretes de componentes en alimentadores 87
6.2.8.8 Recarga de alimentadores..... 89
6.2.8.9 Condiciones de error..... 91
6.2.8.9.1 Carrete sin componentes..... 91
6.2.8.9.2 Número de parte equivocado..... 91
6.2.8.9.3 Feeder scanner no read..... 93
6.2.8.9.4 Table scanner no read..... 93

7. MÁQUINA SCREEN PRINTER DEK INFINITY

7.1 Introducción..... 94
7.2 Procedimiento de operación de la máquina screen printer DEK Infinity.....
7.2.1 Nivel de Revisión..... 95
7.2.2 Propósito..... 96
7.2.3 Puntos clave de decisión..... 96
7.2.4 Medidas de Efectividad..... 97
7.2.5 Aplicación..... 97
7.2.6 Documentos de referencia..... 97

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

9.2.8.1 Funcionamiento..... 132
9.2.8.2 Partes de la máquina..... 133
9.2.8.3 Encendido y apagado de la máquina..... 136
9.2.8.3.1 Encendido de la máquina..... 136
9.2.8.3.2 Apagado de la máquina..... 137
9.2.8.4 Operación..... 138
9.2.8.4.1 Inicialización y calentamiento..... 138
9.2.8.4.2 Continuar con la ejecución del programa... 139
9.2.8.5 Errores de la máquina..... 141
9.2.8.5.1 Tratamiento de errores..... 141

10. CAMBIO DE CARRTES EN LAS MÁQUINAS DE "SMT" PHILIPS FCM-II, TOPAZ XI Y EMERALD

10.1 Introducción..... 143
10.2 Procedimiento para el cambio de carretes en las máquinas de SMT Philips FCM-II, Topaz XI y Emerald..... 144
10.2.1 Nivel de Revisión..... 144
10.2.2 Propósito..... 145
10.2.3 Puntos clave de decisión..... 145
10.2.4 Medidas de Efectividad..... 146
10.2.5 Aplicación..... 147
10.2.6 Documentos de referencia..... 147
10.2.7 Responsabilidades..... 147
10.2.8 Procedimiento..... 148
10.2.8.1 Funcionamiento..... 148
10.2.8.2 Partes de los alimentadores..... 149
10.2.8.3 Colocación del alimentador a la estación de cargado..... 152
10.2.8.4 Colocación del alimentador en la máquina..... 155
10.2.8.5 Colocación del material por medio de la cinta tape to tape..... 156
10.2.8.6 Cargados en los "magazzines" de las máquinas de "SMT" Topaz XI y Emerald..... 158

11. PRUEBAS PLANARES PARA LAS TARJETAS JALORO RESPIN Y SATELITE T EN EL ICT

11.1 Introducción..... 160
11.2 Procedimiento de operación para pruebas planares Jaloro Respin y Satelite T en el ICT..... 161
11.2.1 Nivel de Revisión..... 161
11.2.2 Propósito..... 162
11.2.3 Puntos clave de decisión..... 162
11.2.4 Medidas de efectividad..... 164
11.2.5 Aplicación..... 164
11.2.6 Documentos de referencia..... 165

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

11.2.7 Responsabilidades..... 165
11.2.8 Procedimiento..... 166
11.2.8.1 Medidas de seguridad..... 166
11.2.8.2 Cargado de Programa..... 166
11.2.8.3 Procedimiento de prueba..... 168

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
12.1 Introducción..... 172
12.2 Conclusiones de la investigación realizada..... 173
12.3 Recomendaciones para trabajos futuros..... 174

BIBLIOGRAFÍA..... 176

LISTASDO DE GRÁFICAS..... 177

LISTADO DE FIGURAS..... 178

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS..... 179

LISTADO DE TABLAS..... 182

APÉNDICE A. Hoja de cargado de componentes de "SMT", Forma 25150M..... 183

APÉNDICE B. Reporte de componente equivocados en línea, Forma 15176M..... 184

APÉNDICE C. Yield de línea, Forma 15060M..... 185

APÉNDICE D. Checklist de mantenimiento diario de a máquina DEK, Forma 25165..... 186

APÉNDICE E. Requisición de Acción controlada, Forma 15003M..... 187

APÉNDICE F. Hoja de registro de cambio de carretes, Forma 15241M... 188

APENDICE G. Reporte de primera pasada de ICT, FVT, Forma 20051M..... 189

GLOSARIO..... 190

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO..... 194

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

SÍNTESIS.

En el presente trabajo de tesis se presenta una investigación que aplica el modelo de aseguramiento de calidad ISO9002 para una empresa de producción de tarjetas electrónicas en serie, ante el problema de la falta de procedimientos de operación de máquinas de nueva tecnología; También el estudio de secuenciación de líneas de producción, para la optimización de personal y equipo.

La formulación del problema consiste en la falta de procedimientos de operación y explicación del funcionamiento básico de operación de las máquinas recién adquiridas a operadores, como consecuencia de esto se tiene un alto costo por tener estas maquinas sin utilizar.

Para evitar esta consecuencia se elabora la documentación requerida estableciendo en dichos documentos el objetivo, puntos clave de decisión y procedimiento de cada máquina de reciente modelo en la línea; otra formulación del problema es que no se aprovecha al máximo las líneas y se propone una nueva forma de trabajo mediante la reducción de estaciones de trabajo y reacomodo físico de las cuatro líneas nuevas, con el principal objetivo de la satisfacción del cliente en cuanto entrega a tiempo y uso eficiente de estas líneas de producción, además de aprobar la recertificación del modelo de aseguramiento de calidad ISO9002 del periodo Julio – Diciembre del 2001.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1 INTRODUCCIÓN.

1.1 Planteamiento del problema.

SCI Services de México S.A de C.V planta 28, teniendo como su principal cliente la compañía de computadoras Dell, ensamblan diversos modelos de tarjetas madre para computadoras, para posteriormente ser enviadas a Austin, Tx para su ensamblaje final, la problemática en la mencionada maquiladora es que debido a diversos factores, tales como rotación de personal, prisas, falta de mantenimiento en las máquinas, mal cargado de los componentes en las máquinas ensambladoras, cambios de modelo; generó demasiado desperdicio en el semestre Agosto Diciembre del 2000; cerca de 100,000 tarjetas con un valor en el mercado de 317.15 dólares por cada tarjeta y como consecuencia se obtuvo un índice de productividad bajo con respecto a la planta 5 en Guadalajara, Jalisco que se tiene una diferéncia de 120,000 tarjetas; Debido a la desesperación y prisas para satisfacer las necesidades del cliente, la compañía opto por solicitar la renta de equipos de ensamblaje y prueba con opción a compra a la compañía "Interlatin", al obtener resultados positivos en productividad la dirección decidió comprarlos, pero no se previo la elaboración de procedimientos de operación de los equipos adquiridos, disminuyendo de nueva cuenta los índices de productividad; llegando incluso a detenerse las líneas por días.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Es preocupante que la capacidad del proceso, los métodos de solución de problemas y la falta de procedimientos de operación del equipo recién adquirido; podrían no ubicar a la ya mencionada empresa en los niveles competitivos de su ramo, además se corre el riesgo de perder el cliente si no se cumple con el pedido del mismo en el semestre Agosto diciembre del 2001 que son de 2,280,000 tarjetas.

Los principales objetivos de SCI Services de México S.A de C.V planta 28, son la satisfacción total de sus clientes en cuanto a entrega a tiempo, cumplir con las especificaciones y el uso efectivo y eficiente de los equipos de ensamblaje y prueba de cada pedido.

El que una organización de transformación como SCI Services de México planta 28, no cumpla con su objetivo en cuanto a satisfacción del cliente, se debe a la falta de planeación estratégica del uso eficaz y eficiente de los equipos de ensamblaje y prueba, la rotación de personal, la desorganización de materia prima, las prisas, además de que no se esta aprovechando la tecnología recién adquirida debido a que los operadores no tienen la información de los procedimientos de operación, presentándose largos tiempos muertos, que significa pérdidas enormes en dólares.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1.2 Objetivo.

Elaboración de los procedimientos de operación basados en la norma ISO9002 de los equipos de ensamblaje y prueba de los equipos recién adquiridos; además de proponer una estrategia de optimización de equipo de ensamblaje y prueba que consiste en convertir dos líneas en serie a una en paralelo.

1.3 Definición de hipótesis.

Con la elaboración de los procedimientos de operación basados en la norma ISO9002, de las máquinas de ensamblaje y pruebas de los equipos recién adquiridos así como el establecimiento de estrategias para la optimización de espacio, equipo y fuerza de trabajo, se aprovecharán al máximo los equipos reflejándose en los índices de productividad y así poder cumplir con los objetivos del cliente que son entrega a tiempo, cumplir con las especificaciones y el uso eficaz y eficiente de los equipos de ensamblaje y pruebas.

1.4 Limites del estudio.

El estudio va dirigido a la elaboración de procedimientos de operación de las máquinas de ensamblaje de tecnología de montaje superficial (Surfece Mount Tecnology), y de los equipos de pruebas planares de In Circuit Test de las 4 líneas recién adquiridas para la elaboración de tarjetas madre de 2 modelos de computadora Jaloro resping y Satellite – T, para la compañía Dell.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1.5 Justificación del trabajo.

El índice de productividad de SCI Services de México Planta 28 es bajo con respecto a la demanda del cliente (ver gráfica de producción y demanda de la figura 5.7), se consideró que mediante la elaboración de estos procedimientos de operación basados en la norma ISO9002 y además de proponer un proyecto de optimización de equipo, y se utilizará al máximo

los equipos recién adquiridos evitándose largos tiempos muertos que significan perdidas enormes en dólares, se logrará alcanzar el objetivo de 2,000,000 tarjetas en el semestre Junio Diciembre del 2001 y así satisfacer las necesidades del cliente y como consecuencia su conservación.

1.6 Metodología.

Paso 1.- Comprensión de la tecnología utilizada en el ensamblaje y pruebas.

Paso 2.- Comprensión de Procedimiento de ensamblaje para la tarjeta Jaloro Resping Sound y Satellite – T.

Paso 3.- Justificación del cambio de maquinaria.

Paso 4.- Proponer mejoras en el ensamblaje de las tarjetas.

Paso 5.- Definir las secciones de la Norma ISO9002 utilizadas en este estudio.

Paso 6.- Capacitación interna de la Maquinaria recién adquirida.

Paso 7.- Definir compromisos y responsabilidades de las partes involucradas en la capacitación.

Paso 8 .- Definir formato y contenido de manuales.

Paso 9.- Iniciar con la documentación e implementación de los procedimientos.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1.7 Revisión bibliográfica.

En este trabajo de tesis se utilizan como referencia los siguientes libros "Manual ISO9002", "Administración de operaciones", del cual se obtienen del primer libro las bases para la elaboración de los procedimientos de operación de las máquinas de ensamble y prueba, estableciendo el formato de los mismos, junto con los manuales de operación de cada una de

las máquinas de reciente modelo; Del segundo libro se toman conceptos para aplicar técnicas de secuenciación para reducir el número de estaciones de trabajo con el propósito de hacer más eficientes las líneas.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2 DEFINICIONES.

2.1 Tecnología de Montaje superficial.

En este capitulo se mostrará una breve descripción de la tecnologia de ensamble y pruebas utilizadas en la planta maquiladora ya mencionada con el propósito de justificar el porque de la adquisición de la nueva tecnología.

Básicamente el proceso de ensamblaje se divide en dos:

-Tecnología de montaje Superficial (SMT)

-Pin through Hole (PIH)

Para la fabricación de las tarjetas electrónicas, SCI Services de México cuenta con tecnología en lo referente a montaje con máquinas automáticas, que permiten el adecuado montaje de componentes de montaje superficial (PCD). En las siguientes figuras podemos apreciar dos fases de la fabricación de una tarjeta con componentes SMT: la colocación de los componentes y la soldadura por ola.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

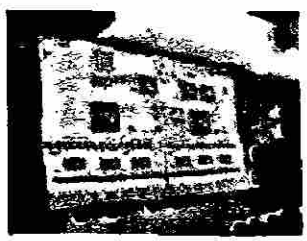


Fig 2.1 Tablilla electrónica en un "conveyor" automatizado.

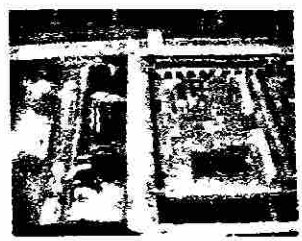


Fig. 2.2 Tablilla electrónica en fase del horno de ola.

El ensamble en SMT consiste en la colocación de una tablilla de inserción de componentes (PCB) por un riel para pasar primeramente a una máquina colocadora de pasta llamada "Screen Printer" (ver la figura 2.3) posteriormente pasa a una máquina colocadora de componentes de "SMT" llamada FCM-II (ver la figura 2.4), con gran precisión y rapidez en esta máquina se colocan componentes de 2 a 12mm cuadrados, el paso siguiente del proceso son las máquinas Topaz XI y Emerald (ver la figura 2.5) superficial que realizan la misma función que la anterior pero con componente de 16 a 56 mm cuadrados, el método de operación es igual en estas dos, la diferencia radica el tamaño del componente; posteriormente pasa a un horno eléctrico para que los componentes ya mencionados se fijen en la tarjeta de ensamble electrónico (ver figura 2.7) ; el siguiente paso en ensamble es la de "Pin Through Hole" (PIH) que en el siguiente sección se explica.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Fig. 2.3 Dek Screen Printer.

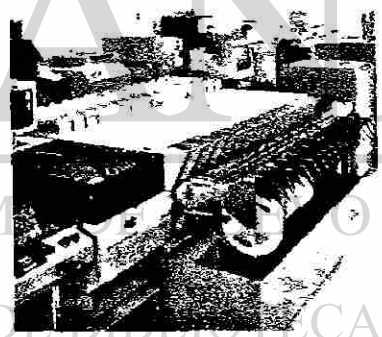


Fig. 2.4 Phillips Fast Component Mounter.

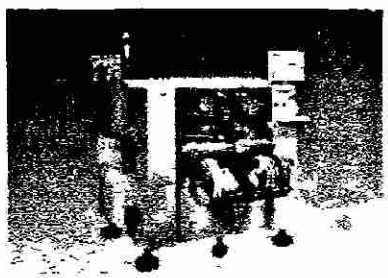


Fig. 2.5 Phillips Topaz Xi.

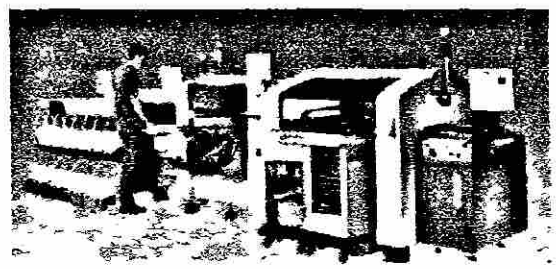


Fig. 2.6 línea de SMT.

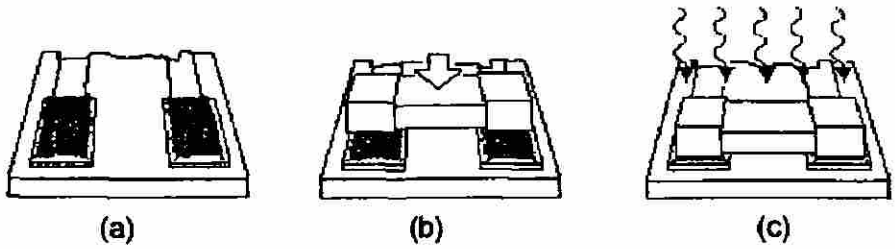


Fig. 2.7 Proceso de SMT: (a) colocación de soldadura de pasta, (b) colocación de componente, (c) al horno de reflujo.

2.2 Pin Trough Hole.

En el subcapítulo anterior se explico a groso modo el proceso de ensamble en el área de SMT, el siguiente paso consiste en colocar la tarjeta ya inspeccionada en la salida del horno de reflujo; en un "pallet" (plantilla) resistente a altas temperaturas (450 grados Fahrenheit), (ver figura 2.8), y colocarlo en un riel, para que un grupo de operadores coloque componentes que las máquinas de SMT no pueden colocarlos tales como conectores y capacitores electrolíticos, en orificios previamente diseñados en la tarjeta (ver figura 2.9), estos componentes están ubicados en recipientes identificados por colores y número de parte; posteriormente la tarjeta pasa a un horno de soldadura de ola (ver figura 2.11) y se fijen los pines, dejando la tarjeta lista para realizar las pruebas de "In Circuit Test" y funcional.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

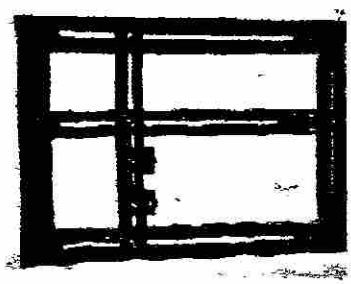


Fig. 2.8 "Pallet" donde se coloca la"PCB"

Fig. 2.9 Operadores colocando componentes Pin Trough Hole.

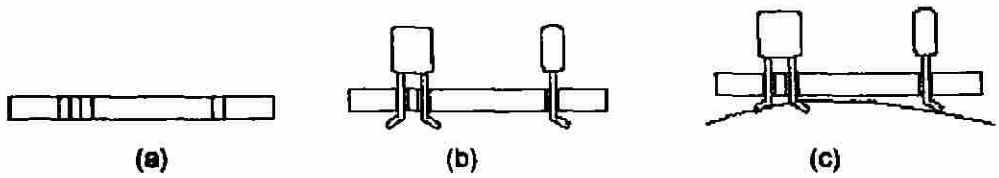


Fig. 2.10 Colocación de componentes electrónicos en la estación de "PIH" (a) "PCB" sin componentes de "Pin Trough Hole", (b) Colocación de los componentes en los orificios, (c) "PCB" en el Horno de ola.

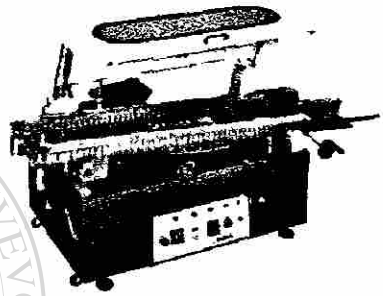


Fig. 2.11 Horno de ola.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.3 Pruebas realizadas.

Las pruebas realizadas a la tarjeta para el aseguramiento del correcto funcionamiento de la tarjeta son básicamente de dos tipos:

-In Circuit Test

-Funcionales

2.3.1 In Circuit Test.

Esta prueba consiste en colocar la tarjeta en una máquina, llamada popularmente "ICT" (ver figura 2.12), y consiste en una cama de pines en vacio y neumático donde se le aplica pequeñas corrientes (del orden de

miliampers), conectado a una computadora que incluye un potente software fácil de utilizar, del cual se puede destacar las siguientes características:

-Medida de voltajes AC y DC y pequeñas resistencias.
-Autoaprendizaje de cortos/abiertos de un producto correcto.
-Autoaprendizaje de presencia/orientación de IC (circuitos integrados) de un producto correcto.
-Generación de programa de test inicial desde datos CAD.
-Ayuda en línea.
-Sonda para identificación de puntos y autonombrado.
-Ejecución de programas para localización de fallas.
-Protección mediante "password".
-Compatible "LAN" y lector de código de barras (Scanner).
-Medida de pequeños voltajes AC y DC y pequeñas resistencias.

2.3.2 Pruebas Funcionales.

El siguiente paso es la Prueba funcional, que consiste en la colocación de la tarjeta en otra cama de pines en vacio y neumático y se le aplican voltajes (del orden de volts) y se simula el funcionamiento de la tarjeta (ver figura 2.13), y se le checa los periféricos de la tarjeta que son: el paralelo, serial, tarjeta de red, teclado, ratón, entradas y salidas de audio, y el puerto USB; además de revisar la configuración del "BIOS", y la verificación del funcionamiento de los "chips" y "BGA" que controlan el funcionamiento de la tarjeta.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

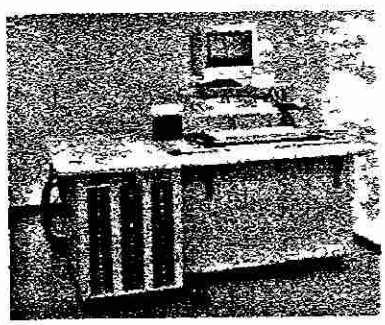


Fig. 2.12 Máquina de pruebas planares de In Circuit Test

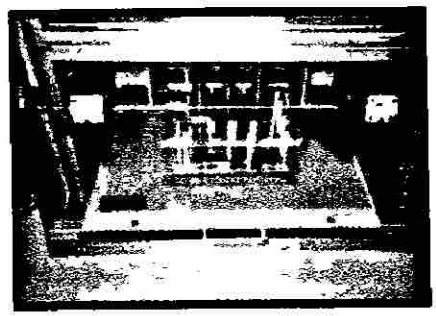


Fig. 2.13 Cama de Pines Utilizada en pruebas Funcional.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3 LAS NORMAS.

3.1 ISO9000.

La serie de normas de ISO 9000 es la creación de la Organización Internacional para la Normalización (International Organization for Standardization).

Esta serie esta formada por cinco normas: ISO 9000, ISO 9001, ISO9002, ISO 9003 e ISO 9004. Cada una de éstas aplicada según los objetivos de la empresa que se trate, del producto o servicio que corresponda por las prácticas particulares de la empresa.

Esta es la serie ISO internacional:

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ISO9000.- Guías de selección y uso de las normas de Aseguramiento de Calidad (4 partes)

ISO9001.-Modelo para el Aseguramiento de Calidad en el diseño desarrollo, producción, instalación y servicio.

ISO9002.-Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en producción Instalación y servicio .

ISO9003.- Modelo para el Aseguramiento de Calidad en inspección y

pruebas finales.

ISO9004.-Guías para la gestión de la calidad y elementos de sistemas de calidad. (4 partes)

Las Normas Oficiales Mexicanas equivalentes a las norma ISO son, respectivamente:

NMX CC-2.- Guías de selección y uso de normas de Aseguramiento de Calidad.

NMX CC-3.-Modelo para el Aseguramiento de Calidad en el diseño /desarrollo, producción, instalación y servicio.

NMX CC-4.-Modelo para el Aseguramiento de Calidad en producción, Instalación y servicio.

NMX CC-5.-Modelo para el Aseguramiento de Calidad en inspección y Pruebas finales.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

NMX CC-6.-Guías para la gestión de la calidad y elementos de sistemas De calidad.

Estas Normas Mexicanas son una traducción Directas de las normas ISO.

Las serie de Normas ISO de sistemas de calidad pueden ser divididas en dos tipos:

1.-ISO9000 e ISO9004 que dan guías a las organizaciones para propósitos administrativos.

2.-ISO9001, ISO9002 e ISO9003 son usadas para propósitos externos del sistema de Calidad en situaciones contractuales.

Una empresa puede estar en situaciones contractuales y no contractuales al mismo tiempo. En situaciones contractuales el comprador se interesa en ciertos elementos del Sistema Calidad del proveedor que afecten su habilidad de producir el bien o el servicio consistentemente con sus requerimientos.

En situaciones no contractuales las actividades del Sistema de Calidad se diseñan para proveer confianza a la administración, de que la calidad esperada se este alcanzando.

Para seleccionar un modelo de Aseguramiento de Calidad, consistente además, con el tipo de producto o servicio prestado, deben de considerarse los siguientes factores:

a) COMPLEJIDAD DEL DISEÑO

b) MADUREZ DEL DISEÑO

c) COMPLEJIDAD DEL PROCESO

d) CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

e) SEGURIDAD DEL PRODUCTO O SERVICIO

f) ECONOMÍA

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Los modelos están ya bien definidos. La selección, entonces, se hace (teniendo listos los estudios de los factores entes mencionados) sobre las siguientes Normas:

a)ISO9001: Para usarse cuando se deba asegurar la conformidad De requisitos especificados durante el diseño desarrollo, Producción, instalación y Servicio.

b)ISO9002: Para usarse cuando se deba asegurar la conformidad con requisitos especificados durante Producción, Instalación y Servicio.

c)ISO9003: Para usarse cuando se deba asegurar de conformidad con requisitos especificados sólo durante Inspección final y pruebas.

Para este estudio el modelo a seguir es el ISO9002 debido a que es una empresa maquiladora y debe cumplir con los requisitos del cliente en la producción, en cuanto a calidad, entrega a tiempo y uso eficaz y eficiente de los equipos de ensamblaje y pruebas.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3.2 Definir responsabilidades.

Las responsabilidades, autoridades y relaciones entre todo el personal cuyo trabajo afecte la calidad del producto, deben ser definidas; particularmente de aquellos que necesitan la libertad organizacional y autoridad para:

a) Iniciar acciones para prevenir la ocurrencia de no-conformidades.

b) Identificar y reportar cualquier problema de Calidad en el producto.

c) Iniciar, recomendar o proveer soluciones a través de canales designados.

d) Verificar la implementación de soluciones.

e) Controlar los procesos, entrega instalación de productos no conformes hasta que la deficiencia o condiciones no satisfactorias sea corregidas.

Intención:

Una actividad básica de la dirección de una empresa es la definición de su organización. Una organización bien definida cuyos miembros cuentan con sus responsabilidades y autoridades escritas, da confianza al cliente.

Una forma práctica de definir la organización es el organigrama, cuyas características deben de ser:

1. Mostrar los niveles de autoridad.
2. Mostrar responsabilidad de informar.
3. Mostrar responsabilidades funcionales.
4. Identificar a aquellos capaces de tomar decisiones.
5. Mostrar la libertad organizacional del departamento de aseguramiento de calidad.

El diseño de una estructura organizacional es siempre un "traje a la medida" para cada empresa, ya que sus objetivos, productos, procesos, habilidades, etc., difieren de una compañía a otra. Sin embargo la responsabilidad de su implantación es invariable.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Para realizar la definición de responsabilidades y fijar la autoridad de aquellos cuyo trabajo afecta a la calidad del producto se requiere, primero, precisar que:

a) Quien inicia las acciones para prevenir la ocurrencia de no-conformidades es la persona responsable del proceso en donde podría presentarse la no-conformidad.

b) Quien identifica y registra los problemas de Calidad del producto es el departamento de calidad.

c) Quien recomienda y provee soluciones, es todo el personal.

d) Quien verifica que estas soluciones son efectivas es el departamento de Calidad.

e) Quien controla los productos que no cumplen con los requisitos, hasta que los problemas sean corregidos es Aseguramiento de calidad.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3.3 Sistema de Calidad.

ISO: La empresa debe de establecer y mantener un sistema de calidad documentado (un manual interior como guia de operaciones del sistema de calidad) como medio de asegurar que los productos cumplen con los requerimientos especificados, y debe de incluir:

a) La preparación de procedimientos e instructivos del sistema de la calidad de acuerdo con los requerimientos del cliente.

b) La aplicación efectiva de los procedimientos y de las instrucciones documentadas del sistema de calidad.

ISO define el sistema de calidad como la estructura organizacional, las responsabilidades, los procedimientos, los procesos y los recursos de la misma necesarios para implementar la administración de la calidad.

El Sistema de Calidad generalmente interactúa con todas interactúa con todas las actividades relacionadas con la calidad del producto (o servicio), Envuelve todas las fases desde la identificación inicial de la necesidad, hasta la satisfacción de las expectativas del cliente.

Estas fases o actividades pueden incluir lo siguiente:

a) Estudios de mercado
b) Diseño, Especificaciones de ingeniería y desarrollo del producto
c) Compras
d) Plantación de proceso y desarrollo
e) Producción
f) Inspección y pruebas
g) Almacén y empaque
h) Ventas y distribución
i) Instalación y operación
j) Asistencia técnica y mantenimiento
k) Desecho

El manual de calidad debe contener los procedimientos para planear y controlar, como mínimo, los siguientes elementos:

a) Revisión del contrato
b) Control de diseño
c) Control de Documentación

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

d) Control de adquisiciones

e) Productos proporcionados por el cliente

f) Identificación y rastreabilidad

g) Control de proceso

h) Procesos especiales

i) Inspección y pruebas

j) Equipo de inspección medición y pruebas

k) Estado de inspección y pruebas

l) Productos no conformes

m) Acciones correctivas

n) Manejo almacenaje empaque y embarque

ñ) Registros de calidad

o) Auditorias de Calidad

p) Capacitación y entrenamiento

q) Servicio al Cliente

r) Técnicas estadísticas

Además debe de incluir los siguientes puntos:

a) Organigrama

b) Responsabilidades, autoridad e interrelación de los diferentes departamentos.

c) Políticas de calidad

d) Referencia de los procedimientos

f) Sección para la autorización, revisión y control del manual.

Para empresas grandes con necesidades de satisfacer la mayoría de o todos los elementos anteriores, se recomienda dividir su manual interior en:

1. Manual de Aseguramiento de Calidad
2. Manual de Procedimientos e Instructivos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En el manual de aseguramiento de calidad se incluirá el organigrama, las responsabilidades escritas, las políticas de calidad corporativas y las de los departamentos staff; también la referencia a todos los procedimientos y una sección para el control del manual del mismo. (cambios modificaciones, bajas).

Particularmente, para los proyectos relativos a los nuevos productos de servicios o procesos, la empresa debe preparar sus planes de calidad , los que deben ser revisados periódicamente de 6 meses a un año) y deben incluir:

a) objetivos a cumplir.
b) responsabilidades y autoridades especificas que deben definirse para las diferentes fases del proyecto.
c) Los procedimientos métodos e instrucciones de trabajo específicos que deban aplicarse.
d) Programas de pruebas, inspección y auditorias en fases apropiadas.
e) Un método de cambios y modificaciones en el Plan mismo de calidad cuando el proyecto avanza y así lo exige.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3.4 CONTROL DE DOCUMENTOS Y DATOS.

La empresa debe establecer y mantener procedimientos para controlar todos los documentos y datos que se relacione con esta norma. Incluyendo documentos internos y externos como especificaciones de los clientes, etc.

Este control debe asegurar:

a) Los documentos y su emisión correcta estén disponibles en todo lugar pertinente.

b) Los documentos obsoletos sean removidos rápidamente de los lugares de uso o emisión.

Para fines de control los documentos se clasifican en documentos controlados y no controlados.

DOCUMENTO CONTROLADO: Aquel en el cual tanto su distribución como su actualización deberán estar registrados.

DOCUMENTO NO CONTROLADO: Es aquel que no hay necesidad de actualizar, pero si hay que dejarlo asentado en un registro.

Los documentos controlados de la Bibliografía del programa de calidad se clasifican de acuerdo a su contenido en:

POLÍTICAS: Documento establece el criterio de la empresa Respecto a un tema en particular.

PROCEDIMIENTO: Documento que describe que describe en forma general las normas por las que deberá regirse la actuación de las personas responsables de efectuar y administrar las tareas que sean necesarias, para cumplir con los criterios establecidos por la empresa y definidos en sus políticas.

INSTRUCTIVOS: Documentos que define detalladamente las acciones que deben ejecutarse, su secuencia y al

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

responsable de su ejecución para desarrollar una tarea especifica.

PROCESOS DE CONTROL

Inicialmente, el área de Sistema de Calidad recopila los borradores de los departamentos involucrados en el Sistema de Calidad, tanto política, procedimiento se instructivos, los cuales, después de su estudio y aprobación, generan los originales.

La estructura recomendada que deben contener los procedimientos es la siguiente:

-TITULO	(obligatorio)
-OBJETIVO	(obligatorio)
-CAMPO DE APLICACIÓN	(obligatorio)
-DEFINICIONES	(si se requiere)
-DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	(si se requiere)
-RESPONSABILIDAD Y FUNCIONES	(obligatorio)
-REFERENCIAS	(si se requiere)
-CONTROL DE DOCUMENTOS	(si se requiere)
-ANEXOS	(si se requiere)
-DISTRIBUCIÓN	(si se requiere)
-TITULO	(obligatorio)
-OBJETIVO	(obligatorio)
-DESCRIPCIÓN DETALLADA DE ACTIVIDADES	(obligatorio)
-RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	(obligatorio)
-EQUIPO	(obligatorio)
-CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	(obligatorio)
-USO DE FORMAS Y FORMATOS	(si se requiere)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

-FLUJO DE INFORMACIÓN (si se requiere)
-CONTROL DE DOCUMENTACIÓN (si se requiere)
-DISTRIBUCIÓN (si se requiere)

Los documentos que se integren a la bibliografía del programa de Calidad, deben elaborarse con la participación de las personas responsables de las áreas, departamentos o secciones de la empresa que tengan una relación directa con el tema del documento.

La elaboración de los documentos mencionados debe de realizarse con la coordinación de aseguramiento de Calidad, quien lleva el seguimiento. Una vez estructurados los documentos deben:

-Ser escritos en mecanografía
-Ser claramente legibles y comprensibles
-Ser identificados con una clave que los singularice
-Contener el número de revisión
-Contener las fechas de emisión y de cancelación
-Tener enumeradas en forma consecutiva la hojas del mismo documento
-Tener las firmas de revisión de Aseguramiento de Calidad
-Contar con la leyenda de "Documento Controlado"

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Una vez terminados los documentos, se distribuyen copias a las áreas pertinentes, además se lleva un registro actualizando que contenga lo siguiente:

-Numero consecutivo de copia.
-Área que conserva.
-Nombre y firma de la persona a quien fue entregado.

Por ultimo se debe asentar que es responsabilidad del usuario de esos procedimientos e instructivos, el asegurarse que se cuente con la ultima revisión de esos documentos obsoletos sean retirados.

3.5 Capacitación.

La empresa debe establecer y mantener procedimientos para identificar las necesidades de capacitación y proveer entrenamiento a todo el personal que realice actividades que afecten a la calidad del producto. El personal que realice tareas especificas debe ser calificado con base en su educación, entrenamiento y/o experiencia.

Intención: La empresa debe de diseñar un plan de capacitación semestral, anual u otro. Dependiendo del numero de trabajadores, El plan definirá al responsable de llevarlo a cabo y explicara como se identifican las necesidades de entrenamiento. (Exámenes, medición de conocimientos y habilidades, etc.).

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Se deberá documentar los procesos y procedimientos de entrenamiento, incluyendo los diseñados para certificar a trabajadores que realicen trabajos especiales. La empresa deberá de mantener los registros de todos los entrenamientos, cursos y capacitación dados a sus trabajadores.

La efectividad de los procesos de capacitación debe de ser medida con base en los indicadores de Calidad y Productividad, en otras palabras; la capacitación y entrenamiento dado al personal efectivo dado personal es efectivo sólo si:

-bajan los rechazos internos o

-bajan los desperdicios o

-aumenta la productividad o

-bajan los costos, etc.

Demostrar solamente el cumplimiento de un programa de capacitación no es suficiente, el entrenamiento debe proveer un valor agregado a la empresa y al cliente.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

4 CAPACITACIÓN.

4.1 TEMAS.

En este capitulo se establecerá un comité responsable de la capacitación interna; ya que como se recordara la responsabilidad de todos es de nadie, también se establecerán los temas propuestos dentro de la capacitación, esto con el propósito de la fácil compresión del funcionamiento de operación de las máquinas recién adquiridas y empezar a trabajar con ellas lo antes posible y evitar largos tiempos muertos en la producción de tarjetas.

A continuación se describirá los diversos temas y la importancia de los mismos, para estar certificado en la debida operación de las máquinas, los temas que deben de estar en este proceso de capacitación son:

-ESD
-Cinco S
-Cargado de materiales

A lo largo de este capitulo se describirá la importancia de cada uno de estos temas, así como literatura con el objeto de proporcionar información para la capacitación del operador.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

4.1.1 Descargas electroestáticas.

En SCI Services de México Planta 28, se tiene el documento de control de descargas electrostáticas que es el documento 10045M, el problema reside que solamente este documento es leído por los operadores solamente al ingresar por primera vez a la planta, y mi plan es la de informar a los operarios por medio de boletines con las partes mas importantes de este documento, además de realizar una recertificación cada seis meses con esta información, ya que actualmente se recertifica cada año, es importante el conocimiento de este documento para toda operación en la planta, ya que se tiene contacto todo el tiempo con elementos sensibles a descargas electrostáticas a continuación se mostrará ejemplos de los boletines.

Actualmente SCI services de México tiene un departamento de calidad dentro de sus múltiples tareas esta la del control de la "ESD" (descargas electrostáticas), ellos solos no podrán con esta tarea, es por eso que necesitan la ayuda de todo el personal de SCI planta 28 para tener éxito en esta misión, pero antes se le dará información de que tan peligrosa es la ESD en nuestro ambiente de trabajo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Primeramente se conocerá los términos que usaremos.

ESD: es la repentina redistribución de cargas estáticas o como se conoce en el mundo una descarga de electricidad estática.

La electricidad estática es un fenómeno natural que no puede ser eliminado sin embargo si se puede controlar. La electricidad estática es generada por casi todos los objetos que conocemos, incluyendo a nosotros mismos, la ESD se genera en todo momento, principalmente por movimiento fricción o separación, esta separación puede ser desde la separación de la planta del pie del piso, la separación de hojas de papel.

Los daños causados por la ESD se clasifican en:

Daño parcial o latente: El componente de SMT sigue siendo funcional pero sufrió un daño o degradación mínimo que no se puede detectar en las pruebas eléctricas pero el daño se ira incrementando hasta que el componente falle.

Daño total o Catastrófico; el componente sufrió un daño que destruyo su estructura interna y que será detectado inmediatamente en las pruebas eléctricas.

Las herramientas para controlar la ESD son:

-Certificación del personal en ESD (Semestral sugerido).
-Estaciones de trabajo seguras contra ESD.
-Uso de equipo de protección personal
-Manejo de empaques correctos
-Entrenamiento y concientización de todo el personal.

Los símbolos debemos de conocerlos para saber que precauciones tomar cuando los veamos:

Significa que es un área segura contra ESD y solo podemos entrar a ella si usamos el equipo de protección personal de ESD.

Significa que el material es sensible a ESD y que debe tener las debidas precauciones para su manejo, y es usado a nivel comercial.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Significa que el material es sensible a ESD, pero este símbolo es usado en instalaciones militares.

Es muy importante saber que nuestro equipo de protección personal contra ESD consta de tres articulos que son bata, pulsera y taloneras Ver incisos (a), (b) y (c) de la figura 4.1 respectivamente.

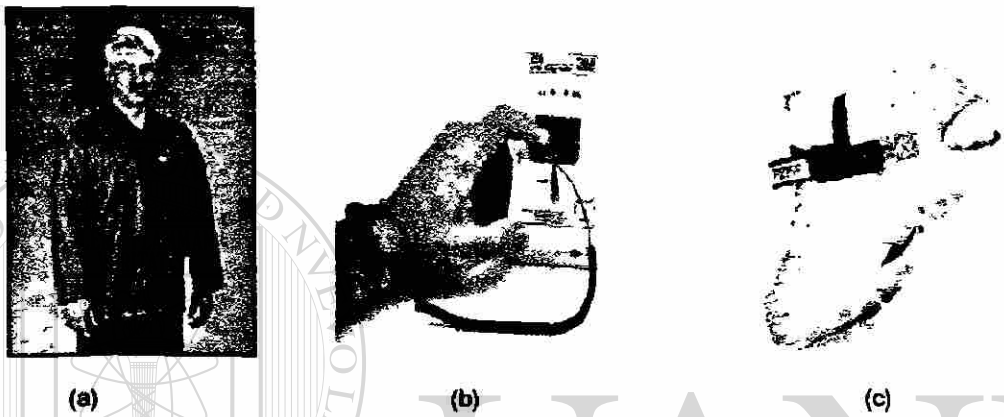


Fig. 4.1 Equipo de protección personal de "ESD", (a) Bata antiestática, (b) Pulsera antiestática, (c) Talonera antiestática.

Y para crear un área segura contra "ESD" hay que retirar todos los objetos que no tengan nada que ver con el trabajo, como vasos, bolsas personales, espejos, libretas etc, y aunque las tarjetas con componentes sensibles a ESD ya estén ensambladas siguen siendo susceptibles a daños por ESD.

Y recuerde que es su deber revisar la pulsera y taloneras y registrarse en la lista correspondiente a tu línea diariamente, no introducir objetos personales a las líneas de producción, traer siempre el cabello recogido, usar la bata completamente cerrada y por ningún motivo debes de usar gorra dentro de las instalaciones.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

4.1.2 Cinco S.

El movimiento de las 5´s toma su nombre de cinco palabras japonesas que constituyen el "housekeeping" (amo de llaves) de la fábrica, la oficina o la casa y todas las palabras principian con la letra "S" que son:

-Seiri
-Seiton
-Seiso
-Seiketsu
-Shitsuke

SEIRI.

Significa Diferenciar entre elementos necesarios e innecesarios en el lugar de trabajo y descartarlos innecesarios.

Por ejemplo en:

-El trabajo en proceso
-Las herramientas innecesarias
-La maquinaria no ocupada
-Los productos defectuosos
-Los papeles y documentos

Debemos establecer un tope sobre el número de artículos necesarios, ya que en el lugar de trabajo se encuentran toda clase de objetos y en el trabajo diario sólo se necesita un número pequeño de estos, muchos otros artículos no se utilizarán nunca o solo se necesitarán en un futuro lejano o son susceptibles a confundirse con otros. Un método práctico consiste en retirar cualquier cosa que no se vaya a utilizar en los próximos treinta días.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

S e i s o.

Significa Mantener limpias las máquinas y los ambientes de trabajo; Mantener limpio el lugar de trabajo, incluido pisos, paredes y sobre todo cuando un operador limpia una máquina y su área de trabajo puede descubrir muchos defectos de funcionamiento y problemas de operación y cuando reconocemos estos problemas pueden solucionarse con facilidad, se ha comprobado que la mayoría de las veces las fallas o averías en la máquinas comienzan con vibraciones debidas a tuercas y tornillos flojos, con la introducción de partículas extrañas como polvo o rebabas de metales o con lubricación o engrases inadecuados.

S e i k e t s u.

Significa extender hacia uno mismo el concepto de limpieza y practicar continuamente los tres pasos anteriores.

Significa mantener la limpieza de la persona por medio de uso de ropa de trabajo adecuada, lentes, guantes y zapatos de seguridad, así como mantener un entorno de trabajo saludable y limpio. Hacer del aseo personal y de la pulcritud un hábito, principiando con la propia persona.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Es muy fácil hacer el paso 1 (Seiri) una vez y realizar algunos mejoramientos, pero sin esfuerzo por continuar tales actividades muy pronto la situación volverá a lo que era originalmente. Para realizar esto continuamente, la gerencia debe diseñar sistemas y procedimientos que aseguren la continuidad.

S h i t s u k e.

Significa Construir autodisciplina y formar él hábito de comprometerse en las 5´s mediante el establecimiento de estándares y seguir los procedimientos en el taller o lugar de trabajo.

Para poder practicar continuamente estos puntos las personas deben adquirir autodisciplina.

Las 5´s pueden considerarse como una filosofía, como una forma de vida en nuestro trabajo diario.

En la actualidad practicar las 5´s se ha vuelta algo casi indispensable para cualquier empresa que participa en el área de manufactura. Estos 5 puntos representan un punto de partida para cualquier empresa que busca ser reconocida como un fabricante responsable apto para un status de clase mundial.

Los proveedores que no practican las 5´s no serán tomados en serio por los clientes potenciales.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Beneficios al adoptar las 5´s.

-Ayuda a los empleados a adquirir autodisciplina.
-Destaca los tipos de desperdicios que existen en el lugar de trabajo.
-Señala productos con defecto y excedentes de inventarios.
-Reduce movimiento innecesario.
-Permite que se identifiquen visualmente y se solucionen los problemas relacionados con escasez de materiales, líneas desbalanceadas, averías en las maquinas y demoras en las entregas.
-Hace visibles los problemas de calidad.
-Reduce los accidentes de trabajo.

-Mejora la eficiencia en el trabajo.

-Reduce los costos de operación.

-Aumenta el piso de trabajo disponible.

4.1.3 Cargado de materiales.

Para este capitulo es necesario elaborar los manuales de las máquinas ensambladoras, así como el de cargado de materiales debido a que estas máquinas recién adquiridas son completamente diferentes que las tradicionales.

Para estar certificado en este tema es necesario estudiar y comprender los nuevos siguientes documentos:

-Procedimiento de operación de la máquina DEK infinity

-Procedimiento de operación de la máquina FCM II

-Procedimiento de Operación de la maquina EMERALD y TOPAZ XI

-Procedimiento de Cargado de Carretes y Charolas de componentes de SMT.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Los citados documentos se encuentran en los siguientes capítulos, que mostrarán al operador las funciones y las partes de la maquina respectivas.

4.2 Definición y responsabilidades de las partes involucradas.

En este capitulo se establecerá en forma clara las partes involucradas, así como las responsabilidades dentro de la capacitación interna, ya que

como se recordará que una organización bien definida cuyos miembros cuentan con sus responsabilidades y autoridades escritas, da confianza al cliente, además de efectuar mas rápido el proceso de capacitación, además que la responsabilidad de todos es la de nadie; las partes involucradas son:

Dirección General.

Sus funciones están enfocadas primordialmente a la implementación y ejecución del Modelo de Aseguramiento de Calidad de la empresa en forma activa, y es por tanto, responsable directo del desarrollo y vigilancia de la ejecución del Modelo de Aseguramiento de Calidad, incluyendo los aspectos relativos a personal, materiales, herramientas, equipos, manuales, instructivos, registros etc., etc., que de una u otra forma tengan influencia o relación con las características de calidad de los productos elaboradas de las empresa.

Calidad.

El departamento de calidad se preocupa por la planeación y el control de la calidad del producto. Sus responsabilidades incluyen establecer estándares de calidad, desarrollo de normas y sistemas de control de calidad y ayudar a los trabajadores a producir con calidad. El gerente de calidad supervisa la calidad del producto en cada uno de sus fases; dentro de la participación en este proceso de planeación de la capacitación de esta tecnología adquirida esta la definición el contenido de los manuales y procedimiento así como la aprobación de los mismos.

Manufactura.

El Departamento de manufactura se ocupa del diseño y control de las instalaciones de operaciones así como de sus procesos. Sus responsabilidades incluyen el análisis del flujo de trabajo, administración y elección de tecnología, elección de las instalaciones y su ubicación, así como

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

trabajar en conjunto con el departamento de calidad y su departamento subordinado, el departamento de Equipo para la elaboración de los manuales y procedimientos de operación de la tecnología; en el proceso de capacitación su responsabilidad es definir el trabajo del personal y la cantidad de trabajo en la línea de producción , seleccionar y entrenar a su gente, para que estos trabajen conjuntamente con el departamento de capacitación y se entrene a los operadores de línea.

Capacitación.

Su función principal es la de selección y entrenamiento de la fuerza de trabajo, para que los procesos se realizan en línea sin retrasos y defectos, su responsabilidad será la certificación del personal estableciendo las evaluaciones correspondientes para cada actividad dentro del entorno de trabajo, teniendo como meta principal que todo el personal sea multifuncional, la responsabilidad de este departamento en el proceso de capacitación, es el establecimiento de calendarios e instalaciones donde se llevara a cabo la capacitación, elaboración de evaluaciones para determinar si el operador esta listo para trabajar en línea; Si es así certificarlo.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Producción.

El Departamento de producción tiene a su cargo la administración y fuerza de trabajo y de las unidades de operaciones. El gerente de línea de trabaja para lograr el correcto desempeño del trabajo, el desarrollo del personal, la organización del trabajo; la responsabilidad de este departamento en el proceso de capacitación es el de proporcionar gente capaz para el entrenamiento de esta, por parte del departamento de capacitación.

Pruebas.

El departamento de pruebas es el responsable del mantenimiento ajuste y calibración de los equipos de prueba, identificar los factores que causan fallas, elaboración de procedimientos de operación de las maquinas, y llevar un control en los retrabajos hechos en las máquinas; La responsabilidad de este departamento en el proceso de capacitación es el de trabajar conjuntamente con el departamento de calidad para elaborar los procedimientos de operación de las máquinas de prueba, así como el trabajar en equipo con el de capacitación para entrenar a la gente de este departamento y puedan proveer de capacitación interna a los operadores.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

5 ENSAMBLE DE LA TARJETA JALORO RESPING Y SATELLITE-T.

5.1 Introducción.

En este capitulo se estudia la forma en que se trabaja en el proceso de ensamble de las dos tarjetas Jaloro resping y Satellite-T con las cuatro líneas adquiridas, y se propondrá una nueva forma de trabajar, esto con técnicas de secuenciación, redistribución fisica de maquinaria de ensamblaje y prueba mediante el uso de "layouts" (diagrama fisico del área de trabajo), con la aplicación de lo anterior se reducirá el tiempo y personal, con el propósito de proponer este estudio a la alta gerencia y considere las ventajas de este modo de trabajo y que en un futuro se implemente.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

5.2 Justificación del cambio maquinaria.

El error a mi consideración por parte de los ingenieros industriales en del departamento de manufactura; Es de pensar que la nueva tecnología que se adquirió recientemente tiene la misma capacidad de proceso que las máquinas que se ha estado trabajando desde el inicio de la planta, otro diferencia importante importante que se observa en estas líneas es el ahorro

148550

de espacio, debido a la arquitectura de las máquinas de "SMT" un trabajador puede operar dos maquinas semejantes, la tabla 5.1 comparación entre tecnologías en cuanto a capacidad y ahorro en espacio.

TIPO DE MÁQUINA	ACTUAL Capacidad	ADQUIRIDA Capacidad	Ventajas
Máquina colocadora de Pasta	FUJI Screen Printer 70	DEK Infinity 100	Incremento del 42.85% en producción
Máquina colocadora de Componentes de SMT (carretes 2-12 mm)	*FUJI CP6 40	Philips FCMII 120	Incremento del 33.3, reducción del numero de maquinas de 2 a 1 (ahorro en espacio_ del 30.85%)
Máquina colocadora de Componentes de SMT (carretes 16-44 mm)	FUJI IP6 80	Phillips TOPAZ XI 120	Incremento del 33.3, reducción del numero de maquinas de 2 a 1 (ahorro en espacio_ del 36.6%)
Máquina colocadora de Componentes de SMT (carretes 32-56 mm)	FUJI QP 80	Phillips EMERALD 120	Incremento del 33.3, reducción del numero de maquinas de 2 a 1 (ahorro en espacio_ del 36.6%)
Máquina De Prueba In Circuit Test	*Terradyne X25 40	*Genrad GR22X 60	mayor rapidez en la prueba, fácil operación

* Indica que se colocan 2 máquinas por línea para aumentar la capacidad de proceso.

Tabla 5.1 Tabla comparativa de las capacidad de proceso y ventajas entre plataformas de Maquinaria.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Además las líneas recién adquiridas tienen un sistema llamado "Bartector", que no permiten errores por parte de los operadores en el cargado de las máquinas de cargado de componentes de SMT lo que aumenta considerablemente el "yield" (desde que funcionan estas máquinas se mantuvo un yield de 93% en ICT y 96% en FVT en las cuatro líneas hasta Marzo 14 del 2001), además de eliminar errores humanos en el cargado, también el área de SMT se encuentra equipado con sensores conectados a "conveyors" automatizados (ver las líneas rojas de la figura 5.2) que permiten a los operadores se desplacen entre líneas con máquinas semejantes permitendo que un solo operador monitoree las 2 máquinas, se tiene una

reducción del 2.83% del área total ocupada con respecto a las máquinas ocupadas desde que incio la planta (ver las figuras 5.1 y 5.2).

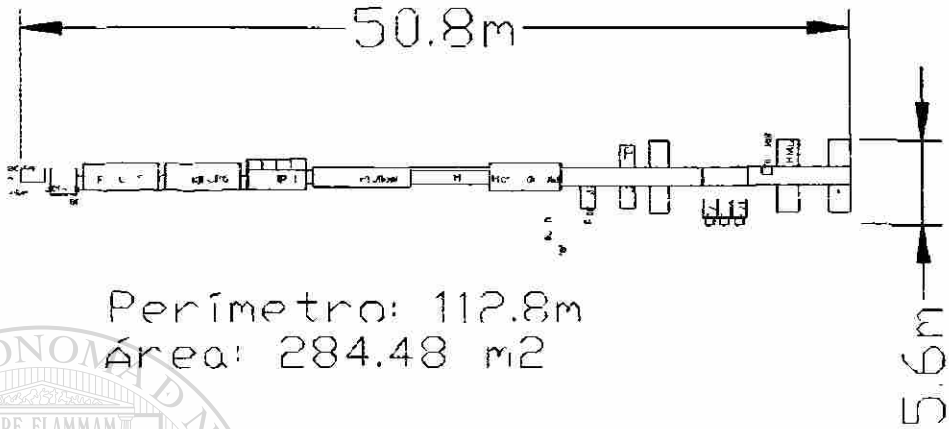


Fig. 5.1 "Layout" de las líneas de producción actuales en base a plataforma de maquinas Fuji.

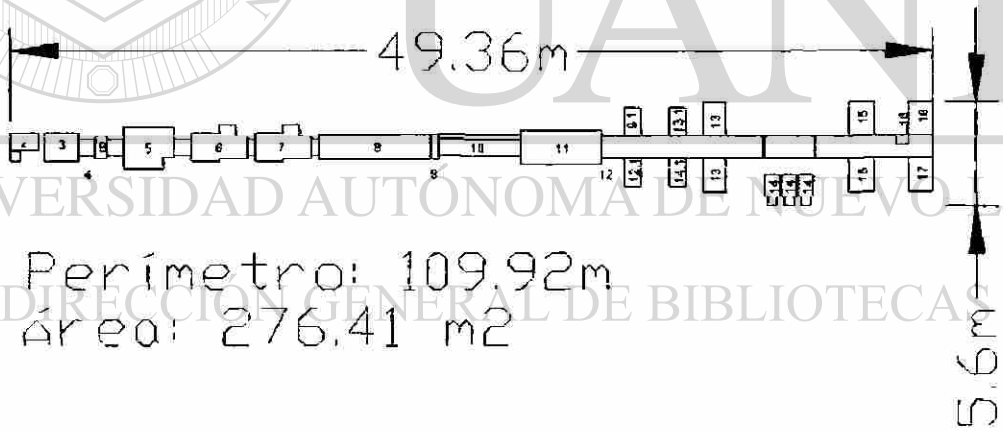


Fig 5.2 "Layout" de las líneas de producción adquiridas en base a plataforma de maquinas Philips

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

5.3 Diagrama de procedencia de ensamble actual y propuesto.

Antes de empezar con la propuesta de balaceo de las líneas es necesario mostrar el diagrama de procedencia con tres objetivos:

-Corregir Problemas de flujo

-Conocer para la compresión de este estudio el proceso de ensamble.

-Elaborar el problema de secuenciación, para reducir el numero de estaciones.

La figura 5.3 muestra el diagrama de precedencia de la línea de ensamble, aun no actualizado desde que se inicio con el proyecto Dell, En la figura 5.4 se propone el diagrama de precedencia mas simple y de fácil entendimiento.

Dentro de las ventajas del diagrama de precedencia propuesto con el actual es la creación de una sola estación de reparación donde el reparador junto con el supervisor de línea podrán decidir si es reparación critica o no (Reparación de "BGA", mal ensamble manual en las estación de "PIH"), en caso de que lo sea llevar la tarjeta a la estación donde esta equipada con las máquinas adecuadas para la reparación de las tarjetas y realizarse la reparación de la misma, separarla por el número de línea para que se regrese inmediatamente a su respectiva línea de producción; Actualmente se acumulan las tarjetas con reparaciones criticas y son llevas a la estación de reparación criticas hasta final de turno y sin ninguna clasificación.

También se propone corregir el error en las estaciones de prueba de "FVT", "HMU", donde cada vez que se realiza una reparación se regresa a las estación de prueba donde fallo, corriendo el riesgo de que la tarjeta venga de la estación de reparación mal reparada, regresando la tarjeta con cortos, dañando los equipos funcionales y de "HMU" tardándose días en

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

repararse los equipos inclusive dejarlos inservibles, lo que causa perdida de capacidad de producción, como solución se propone que cualquier tarjeta proveniente de cualquier estación de reparación pase a la estación de prueba de "ICT"; aquí se detecta los cortos , si falla en esta estación indica, que esta mal reparada y regresara otra vez a reparación (una vez diagnosticada por el técnico de "MDS") y evitara retrasos en la producción y tiempos muertos en las máquinas de prueba posteriores.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

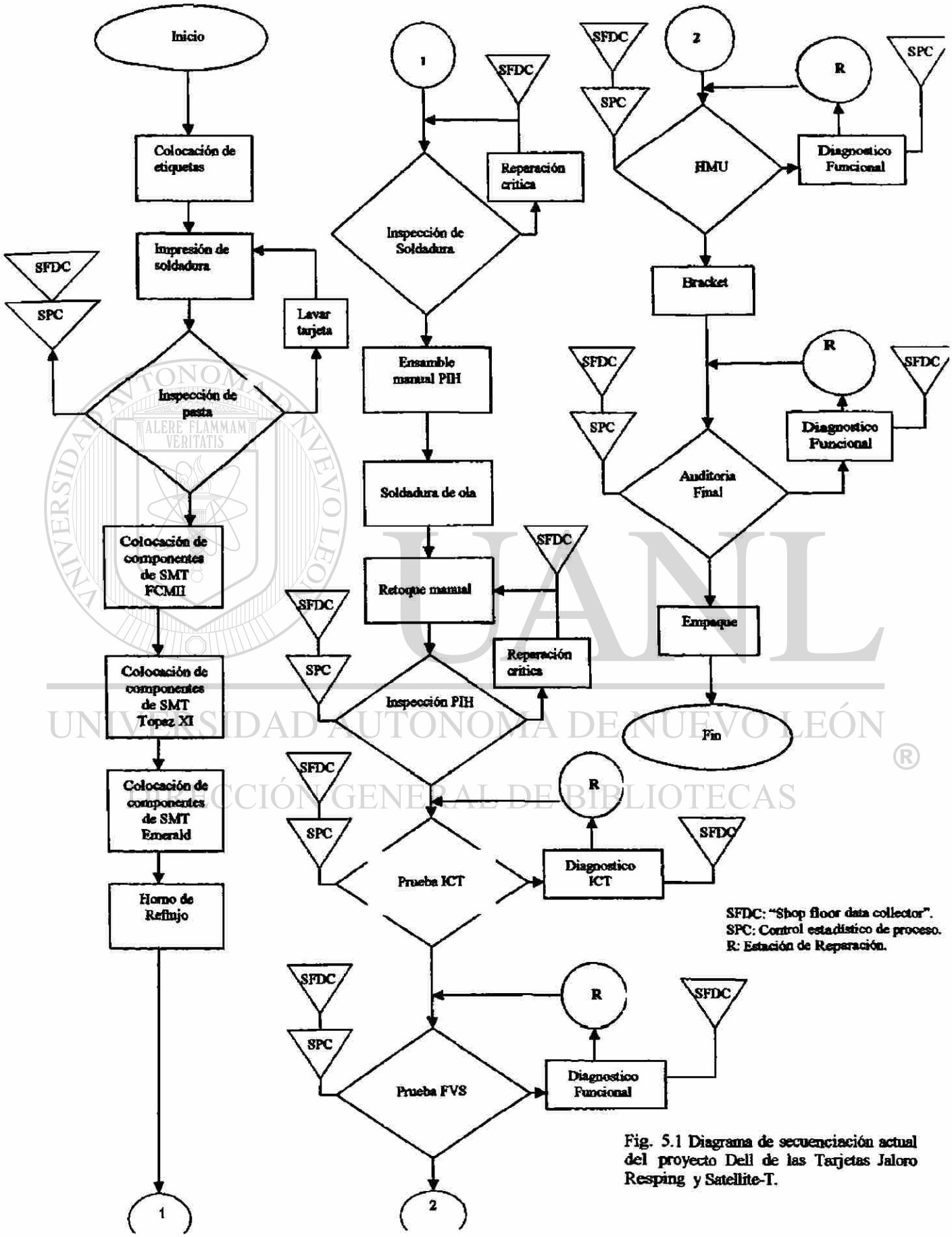
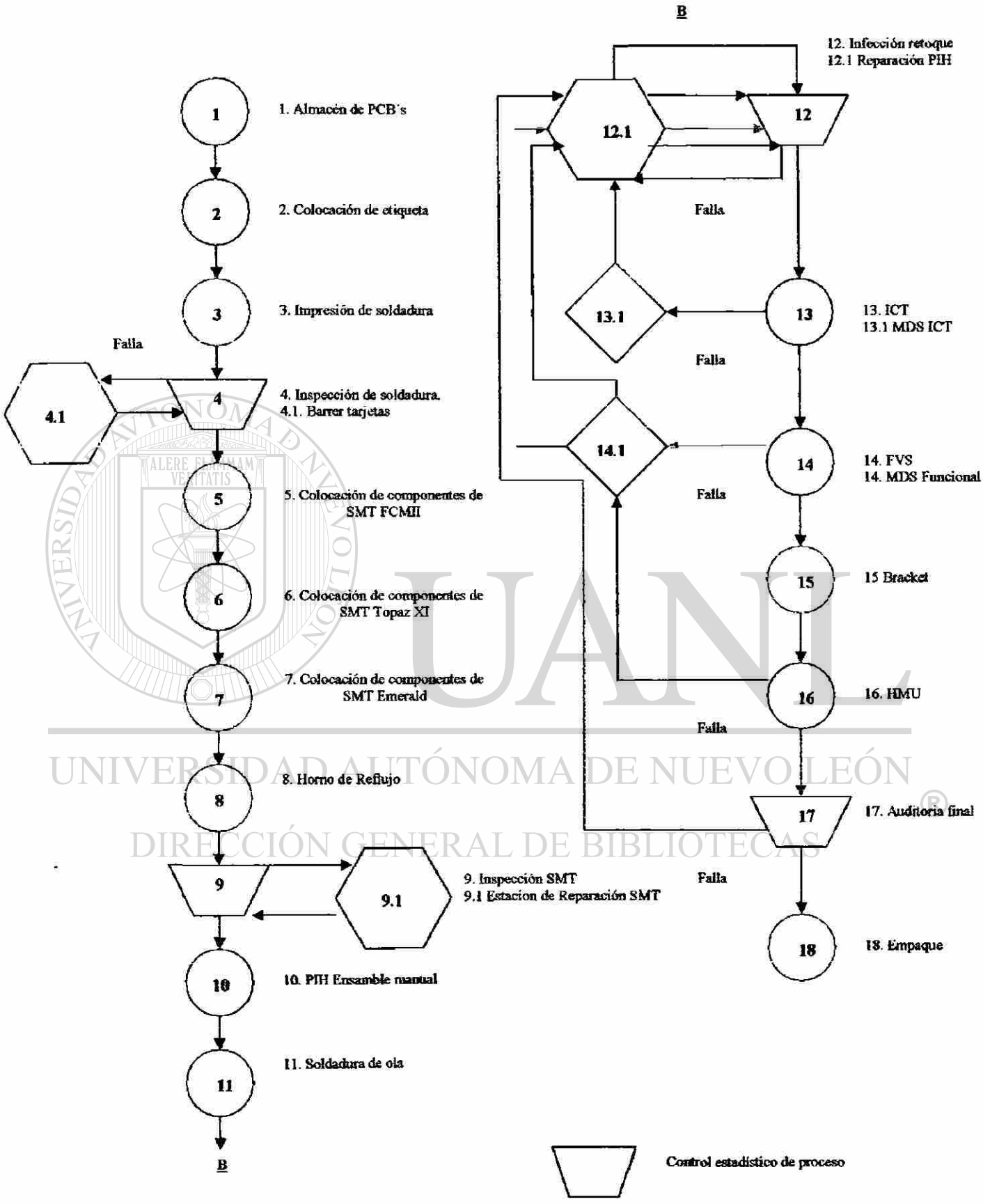


Fig. 5.1 Diagrama de secuenciación actual del proyecto Dell de las Tarjetas Jaloro Resping y Satellite-T.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Nota: todas las actividades estan equipadas con shop floor data colector.

Fig. 5.2 Diagrama de secuenciación actual del proyecto Dell de las Tarjetas Jaloro Resping y Satellite-T.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

5.4 Definición de carga de trabajo en las líneas de producción.

Para definir la carga de trabajo es necesario tomar en cuenta los siguientes factores:

-Antecedentes históricos
-Capacidad de las máquinas
-Número de líneas
-Demanda del cliente

La empresa SCI services de México planta 28, empezó sus operaciones en el año de 1995, con los proyectos de elaboración de tarjetas electrónicas ("PCB") para los clientes de Pairgain y Dell, con el proyecto Dell se inicio con 3 líneas de producción pero para este estudio se considerara a partir del año 1999 en donde se contaban con 5 líneas de producción continuación se presenta las siguientes tablas y graficas de demanda y producción desde el año de 1999 hasta el primer semestre del 2001 de tarjetas electrónicas.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

	Año 1999		
	Producción	Demanda	Líneas
	(Miles)		
Enero	140	165	5
Febrero	161	165	5
Marzo	139	165	5
Abril	110	165	5
Mayo	128.5	160	5
Junio	130	150	5
Julio	130	165	5
Agosto	125	150	5
Septiembre	134	150	5
Octubre	128.5	140	5
Noviembre	105	175	5
Diciembre	91	175	5
Total	1522000	1925000	

Tabla 5.2 Tabla de producción y demanda en el año 1999.

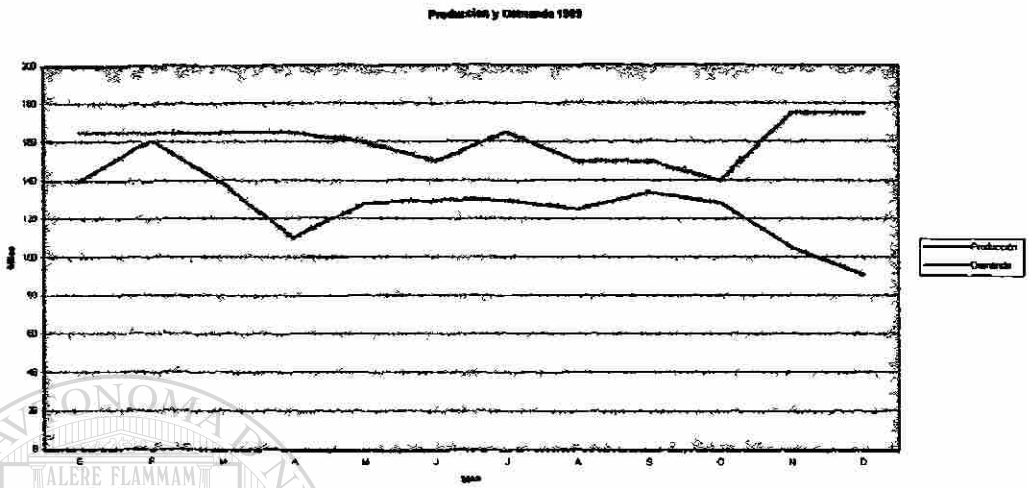


Figura 5.5 Grafica de producción contra demanda año 1999.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

	Año 2000		
	Producción	Demanda	Líneas
	(Miles)		
Enero	160	220	6
Febrero	168	230	6
Marzo	210	230	6
Abril	220	240	6
Mayo	230	240	6
Junio	240	230	6
Julio	240	230	6
Agosto	230	230	6
Septiembre	240	240	6
Octubre	220	230	6
Noviembre	210	230	6
Diciembre	200	230	6
Total	2568000	2780000	

Tabla 5.3 Tabla de producción y demanda del año 2000.

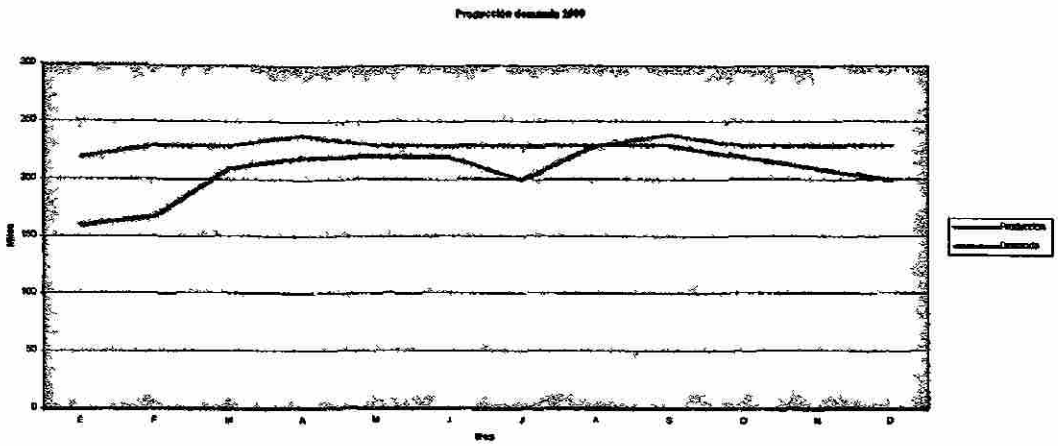


Figura 5.6 Grafica de producción contra demanda año 2000.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
ALERE FLAMMAM VERITATIS
UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Año 2001

	Producción	Demanda	Líneas
	(Miles)		
Enero	230	300	6
Febrero	300	300	10
Marzo	300	300	10
Abril	240	300	10
Mayo	260	300	10
Junio	230	300	10
Julio	-	380	10
Agosto	-	380	10
Septiembre	-	380	10
Octubre	-	380	10
Noviembre	-	380	10
Diciembre	-	380	10
Total	1560000	4080000	

Tabla 5.4 Tabla de producción y demanda en Dell año 2001.

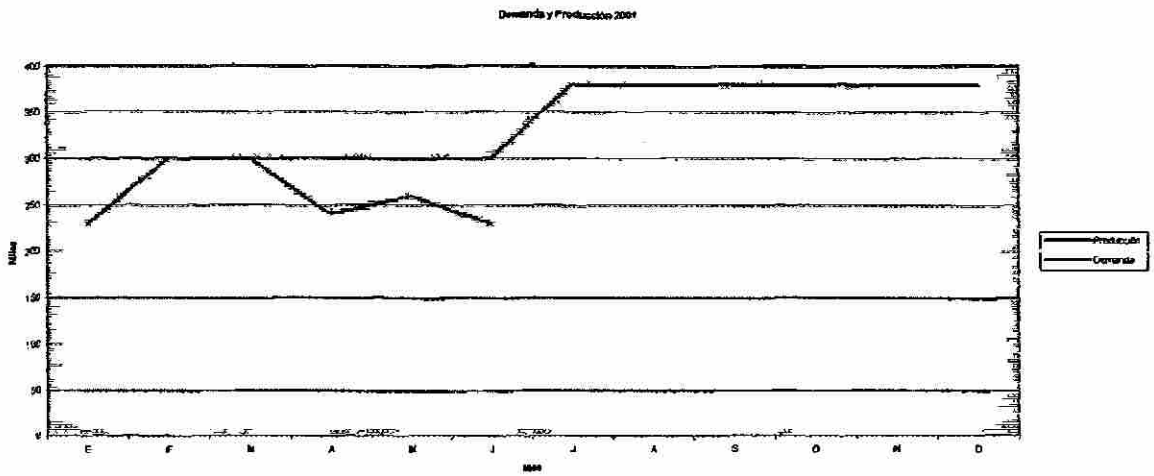


Figura 5.7 Grafica De producción contra demanda año 2001.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
ALERE FLAMMAM VERITATIS
UANL
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En la tabla 5.2 se observa que en el año 1999, una demanda de 1,925,000 tarjetas y solo se cumplió con la cantidad de 1,522,000 además de tener un desperdicio de 120,000 tarjetas trabajando a una capacidad de 50 tarjetas por hora en cada línea (ver el desglose en el inciso a); En la tabla 5.3 se observa que en el año 2000 la demanda debió de ser de 2,780,000 tarjetas y se cumplió con la cantidad de 2,568,000 tarjetas además de tener un desperdicio de 132,000 tarjetas trabajando a un ritmo de 60 tarjetas por hora, aumentando una línea en el primer trimestre del mismo año siendo un total de seis líneas (ver el desglose del inciso (b); En el primer semestre del año 2001 (ver tabla 5.4) se tuvo una producción de 1,560,000 y el cliente exigió 1,800,000 tarjetas para esto la empresa adquirió 4 líneas mas y la empresa se compromete a tener una producción de 2,280,000 para el segundo semestre del mismo año, ver el desglose del inciso (c).

(a) $50 \frac{\text{tarjetas}}{\text{Hora}} \times 22 \frac{\text{Hora}}{\text{Día}} \times 365 \frac{\text{Día}}{1\ \text{Año}} \times 5\ \text{Líneas} = 2{,}007{,}500 \frac{\text{Tarjetas}}{\text{Año}}$

(b) $60 \frac{\text{tarjetas}}{\text{Hora}} \times 22 \frac{\text{Hora}}{\text{Día}} \times 365 \frac{\text{Día}}{1\ \text{Año}} \times 6\ \text{Líneas} = 2{,}890{,}800 \frac{\text{Tarjetas}}{\text{Año}}$

(c) $60 \frac{\text{tarjetas}}{\text{Hora}} \times 22 \frac{\text{Hora}}{\text{Día}} \times 180 \frac{\text{Día}}{1/2\ \text{Año}} \times 10\ \text{Líneas} = 2{,}350{,}500 \frac{\text{Tarjetas}}{\text{Semestre}}$

Ya especificada la carga de trabajo, y específicamente trabajando con las cuatro líneas adquiridas y tomando en cuenta la capacidad de proceso de la mismas ya que este estudio va dirigido a esta líneas en particular; se definen 75 tarjetas por hora para no trabajar a la máxima y no forzar as máquinas.

5.5 Balanceo de las líneas de trabajo.

El balanceo de las líneas de ensamble generalmente se lleva a cabo para minimizar el desbalance entre las máquinas y el personal, mientras se logra la salida requerida de la línea. Con el fin de producir a una tasa especifica , la administración debe de conocer las herramientas, equipo, y métodos de trabajo utilizados. Después se deben de determinar los requerimientos de tiempo para cada tarea de ensamble, a continuación se enumeran algunas características de las líneas que requieren un balance.

-Las líneas de ensamble se caracteriza por el movimiento de una pieza de trabajo a una estación a otra.

-Las tareas requeridas para completar un producto son divididas y asignadas a las estaciones de trabajo tal que cada estación ejecuta una operación distinta a la anterior

-La pieza permanece en cada estación por un periodo de tiempo llamado tiempo de llamado tempo de ciclo el cual depende de la demanda.

-Consiste en asignar las tareas a estaciones de trabajo tal que se optimice un indicador de desempeño determinado.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El primer paso para el balanceo de la línea se requiere elaborar el diagrama de procedencia con la descripción de cada actividad como ya se hizo en el figura 5.4; a continuación en la tabla 5.5 se muestra la tabla con la descripción de las operaciones realizadas en cada estación.

	Descripción	Responsable	# de maquinas
1	Inicio de proceso	Operador	-
2	Colocación de etiquetas	Operador screen printer	1
3	Impresión de Soldadura de pasta	Operador screen printer	1
4	Inspección de Soldadura de pasta	Operador screen printer	-
5	Colocación de componente de SMT	Operador de FCM II	1
6	Colocación de componentes de SMT	Operador de Topaz XI	1
7	Colocación de componentes SMT	Operador de Emerald	1
8	Horno de Reflujo	Operador	1
9	Inspección de componentes de SMT	Operador	-
9.1	Estación de reparación de SMT	Reparador	-
10	PIH ensamble manual	Operador	-
11	Soldadura de Ola	-	-
12	Inspección retoque	Operador	-
12.1	Reparación de PIH	Operador	-
13	Prueba ICT	Operador	2
13.1	Diagnostico ICT	Técnico "MDS"	1
14	Prueba de FVT	Operador	4
14.1	Diagnostico ICT	Técnico "MDS"	-
15	Bracket	Operador de Torque	1
16	Prueba HMU	Operador	2
17	Auditoria	Auditora	-
18	Empaque	Operador	-

Tabla 5.5 Descripción de las actividades de diagrama de secuenciación de la Fig. 5.2.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El siguiente paso es determinar el área de trabajo con medidas exactas, esto se hace mediante un "layout" tal como se muestra en la figura 5.2, seguido se procede a elaborar una tabla donde se enumere las estaciones de trabajo, estación precedente, tiempo estándar mínimo que se requiere para efectuar la operación en cada estación de trabajo, la categoría del salario por día de los operadores requeridos en cada estación, esto se desglosa en la tabla 5.6.

Operación	Descripción	Tiempo estándar (seg)	Salario por día
1	Inicio de proceso	5	C
2	Colocación de etiquetas	13	C
3	Impresión de Soldadura de pasta	27	A
4	Inspección de Soldadura de pasta	7	B
5	Colocación de componente de SMT	32	A
6	Colocación de componentes de SMT	31	A
7	Colocación de componentes de SMT	27	A
8	Horno de Reflujo	21	C
9	Inspección de componentes de SMT	8	B
10	PIH ensamble manual	22	C
11	Soldadura de Ola	19	-
12	Inspección retoque	12	C
13	Prueba ICT	23	B
14	Prueba de FVT	31	B
15	Bracket	32	C
16	Prueba HMU	23	C
17	Auditoria	12	B
18	Empaque	10	C

Tabla 5.6 tabla del tiempo que requiere cada operación en el proceso de ensamble de la tarjeta Jaloro Resping y Satellite –T basado en el diagrama de secuenciación de la Fig. 5.2

El siguiente paso es determinar el número máximo de estaciones de trabajo, esto se determina mediante la división del cociente de la sumatoria

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

de el tiempo estándar (tstd) de todas las estaciones de trabajo entre el tiempo mas largo de todas las estaciones de trabajo (tmax) esto es:

$$\text{Máxima estaciones de trabajo} = \frac{\sum tstd}{t\max} = \frac{358}{32} = 11.18 \approx 12 \text{ estaciones}$$

Con esta hipótesis se buscará reducir el número de estaciones de 18 a 12 con un tiempo en cada una de ellas de el cociente de la sumatoria del tiempo estándar de todas las estaciones ($\sum tstd$), dividido entre el número nuevo de todas las estaciones (TNE):

$$\text{Tiempo Mínimo en cada estación} = \frac{\sum tstd}{NNE} = \frac{358}{12} = 29.83 \approx 30 \text{ seg}$$

También es necesario determinar el número de unidades por día; Esto con el objeto de verificar que los treinta segundos son suficientes en cada estación para la elaboración de una tarjeta, esto determina dividiendo el cociente del tiempo efectivo trabajado por día entre el número de unidades totales por día, el tiempo efectivo de trabajo por día es de 22 horas ya que son los tres turnos trabajados en donde cada uno se toma un descanso de 40 minutos, el numero de tarjetas por hora es de 75 tarjetas por hora, tomando en cuenta los datos históricos de la empresa y capacidad de proceso de las máquinas tal como se analizaron en los subcapitulos 5.1 y 5.3 así que el total de tarjetas por día son de 1650 tarjetas por día:

Total de segundos efectivos trabajados por día = 79200 segundos/día

Total de tarjetas producidas por día = 1650 tarjetas/día

Tiempo máximo requerido para elaborar una tarjeta $= \dfrac{79200 \text{ segundos/día}}{1650 \text{ tarjetas/día}}$

=48 segundos/tarjeta

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El siguiente paso es agrupar las estaciones de trabajo procurando que el tiempo en cada estación sea de 30 segundos, también se determinara el numero de operadores en cada estación mediante la división del cociente del tiempo estándar de cada estación entre el tiempo máximo necesario en cada estación para la elaboración de una tarjeta, excepto en la estación de "PIH" ensamble manual ya que es necesario tener siete operadores para que el tiempo para ensamble de una tarjeta sea de 22 segundos, también se requieren 2 operadores en la prueba de "ICT" que debido a su distribución física del layout de la Fig 5.2, esto se ilustra en la tabla 5.7

Estación	Operación en cada estación	Tiempo estándar por operación (seg)	Tiempo estándar por estación (seg)	Cantidad de trabajadores por estación	Categoría del Operador
I	1 2	5 13	18	$18/48 \approx 1$	C
II	3 4	27 7	34	$34/48 \approx 1$	A
III	5	32	32	$32/48 \approx 1$	A
IV	6	31	31	$31/48 \approx 1$	A
V	7	27	27	$27/48 \approx 1$	A
VI	8 9	21 8	29	$29/48 \approx 1$	B
VII	10	22	22	7	C
VIII	11 12	19 12	31	$31/48 \approx 1$	C
IX	13	23	23	2	B
X	14	31	31	$31/48 \approx 1$	B
XI	15	32	32	$32/48 \approx 1$	C
XII	16	23	23	$23/48 \approx 1$	C
XIII	17 18	12 10	22	$22/48 \approx 1$	B

Tabla 5.7 Ilustración de la reducción del numero de estaciones de 18 a 15 en base al "layout" de la Fig. 5.2, tiempo requerido en cada estación, y número de operadores requeridos.

La tabla anterior muestra, la reducción de 5 estaciones mejorando la eficiencia de la fuerza de trabajo al disminuir de 18 estaciones a 13 estaciones y la eficiencia se determina mediante la división del cociente de la sumatoria del tiempo estándar ($\sum tstd$) de todas las estaciones de trabajo

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

entre el número de estaciones (Numest) multiplicado por el tiempo del proceso que requiere mas tiempo (tmax).

$$\text{Eficiencia de 18 estaciones} = \frac{\sum tstd}{Numest * t\max} \quad \frac{358}{18*32} \times 100 = 62.15\ \%$$

$$\text{Eficiencia de 13 estaciones} = \frac{\sum tstd}{Numest * t\max} \quad \frac{358}{13*32} \times 100 = 85.05\ \%$$

Pero aún se pude ajustar la eficiencia y la fuerza de trabajo al disminuir el número de operadores, esto debido a que se tiene "conveyors" automatizados (Ver líneas rojas de la figura 5.8) donde el operador de las máquinas de montaje superficial puede desplazarse entre líneas y es posible, que un solo operador pueda operar dos máquinas semejantes al mismo tiempo, esta idea se observo por primera vez cuando a falta de operadores para completar dos líneas, utilizo la fuerza de trabajo de una sola arrojando la información de la tabla 5.7, esta tabla esta basado en el "layout" de la fig. 5.8, en esta se propone el reacomodo físico de las máquinas de prueba, se puede observar en la sección 13 (prueba de "ICT") de la misma figura que un solo operador manejará 2 maquinas (en esta estación habrá 4 máquinas) y no solo una, en la sección 14 (prueba de "FVT"), dos operadores manejarán 8 máquinas de prueba, En la sección 16 (prueba "HMU") también se tienen 2 operadores manejando 4 máquinas: en base a este experimento, la combinación de las dos líneas se desglosa los datos adquiridos en la tabla 5.8, este paso balancea la línea buscando incrementar la eficiencia de la fuerza de trabajo, en esta tabla se describe la operación, el tiempo estándar para cada operación, y la categoría del operador.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Operación	Descripción	Tiempo estándar (seg)	Salario por dia
1	Inicio de proceso	7	C
2	Colocación de etiquetas	16	C
3	Impresión de Soldadura de pasta	30	A
4	Inspección de Soldadura de pasta	8	B
5	Colocación de componente de SMT	31	A
6	Colocación de componentes de SMT	31	A
7	Colocación de componentes de SMT	27	A
8	Horno de Reflujo	18	C
9	Inspección de componentes de SMT	9	B
10	PIH ensamble manual	20	C
11	Soldadura de Ola	19	-
12	Inspección retoque	12	C
13	Prueba ICT	20	B
14	Prueba de FVT	27	B
15	Bracket	28	C
16	Prueba HMU	21	C
17	Auditoria	14	B
18	Empaque	10	C

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Tabla 5.8 Tabla del tiempo que requiere cada operación en el proceso de operación en el proceso de ensamble de la tarjeta Jaloro Resping y Satellite –T basado en el "layout" de la Fig. 5.7 y diagrama de precedencia de la Fig. 5.2.

El siguiente paso es determinar el número máximo de estaciones de trabajo, esto se determina mediante la división del cociente de la sumatoria de el tiempo estándar (tstd) de todas las estaciones de trabajo entre el tiempo mas largo de todas las estaciones de trabajo (tmax) esto es:

$$\text{Máxima estaciones de trabajo} = \frac{\sum tstd}{t\max} = \frac{348}{31} = 11.22 \approx 12 \text{ estaciones}$$

Con esta hipótesis se buscara reducir el número de estaciones de 18 a 12 con un tiempo en cada una de ellas de el cociente de la sumatoria del tiempo estándar de todas las estaciones ($\sum tstd$), dividido entre el número nuevo de todas las estaciones (TNE):

Tiempo Mínimo en cada estación = $\frac{\sum tstd}{NNE} = \frac{348}{12}$ = 30 seg por estación,

También es necesario determinar el número de unidades por día esto se determina dividiendo el cociente del tiempo efectivo trabajado por día entre el numero de unidades totales por día, el tiempo efectivo de trabajo por día es de 22horas ya que son los tres turnos trabajados en donde cada uno se toma un descanso de 40 minutos, el número de tarjetas por hora es de 75 tarjetas por hora, tomando en cuenta los datos históricos de la empresa y capacidad de proceso de las máquinas tal como se analizaron en los subcapítulos 5.1 y 5.3 así que el total de tarjetas por día son de 1650 tarjetas por día:

Total de segundos efectivos trabajados por día = 79200 segundos/día

Total de tarjetas producidas por día = 1650 tarjetas/día

Tiempo máximo para elaborar una tarjeta = $\frac{\text{79200 segundos/día}}{\text{1650 tarjetas/día}}$

=48 segundos/tarjeta

El tercer siguiente paso es agrupar las estaciones de trabajo procurando que el tiempo en cada estación sea de 30 segundos, también se determinara el número de operadores en cada estación mediante la división del cociente del tiempo estándar de cada estación entre el tiempo máximo necesario en cada estación para la elaboración de una tarjeta, excepto en la estación de PIH ensamble manual ya que es necesario tener ocho operadores para que el tiempo para ensamblar una tarjeta sea de 20

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

segundos, también se requieren 2 operadores en la prueba de "ICT" que debido a su distribución física del layout de la figura 5.8 (cada uno operara 2 máquinas), también en la prueba de "HMU" se requerirá 2 operadores en cada estación (en la prueba de "HMU" cada operador controlara 4 máquinas, en FVT cada operador controlora 3 máquinas); Esto se ilustra en la tabla 5.9.

Estación	Operación en cada estación	Tiempo estándar por operación (seg)	Tiempo estándar por estación (seg)	Cantidad de trabajadores por estación	Categoría del Operador
I	1 2	7 16	23	$18/48 \approx 1$	C
II	3 4	30 8	38	$34/48 \approx 1$	A
III	5	31	31	$32/48 \approx 1$	A
IV	6	31	31	$31/48 \approx 1$	A
V	7	27	27	$27/48 \approx 1$	A
VI	8 9	18 9	27	$29/48 \approx 1$	B
VII	10	20	20	8	C
VIII	11 12	19 12	31	$31/48 \approx 1$	C
IX	13	20	20	2	B
X	14	27	27	2	B
XI	15	28	28	$32/48 \approx 1$	C
XII	16	21	21	2	C
XIII	17 18	14 10	24	$22/48 \approx 1$	B

Tabla 5.9 Ilustración de la reducción del numero de estaciones de 18 a 15 en base al layout de la Fig. 5.8, tiempo requerido en cada estación, y número de operadores requeridos.

La tabla anterior muestra, la reducción de 5 estaciones de trabajo, un mejoramiento en la eficiencia de la fuerza de trabajo al disminuir de 18 estaciones a 13 estaciones y la eficiencia se determina mediante la división del cociente de la sumatoria del tiempo estándar ($\sum tstd$) de todas las estaciones de trabajo entre el número de estaciones (Numest) multiplicado por el tiempo del proceso que requiere mas tiempo (tmax).

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Eficiencia de dos líneas

de 13 estaciones $= \dfrac{\sum tstd}{Numest * t\max}$ $\dfrac{348}{13*31}$ X 100 = 86.35 %

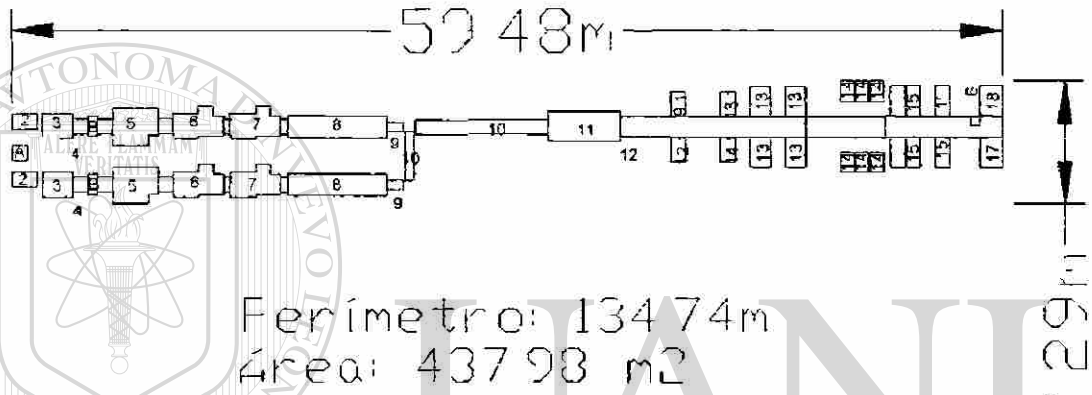


Fig. 5.8 "Layout" de dos líneas de producción en paralelo propuesto en base a plataforma de máquinas adquiridas.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

6 SISTEMA BARTECTOR.

6.1 Introducción.

El sistema Bartector consiste en un software cargado en una PC, y una pistola de lector óptico; esta PC esta conectada en red mediante el sistema operativo Windows NT, con la máquina colocadora de componentes de montaje FCM II, en esta, el cargado de los componentes se realiza mediante alimentadores en los cuales se colocan los carretes identificados por un número de parte y un código de barras (ver la figura 6.1), cuando el carrete es terminado el código de barras del nuevo carrete es leído por el lector óptico por la PC, a través del software, si el carrete detectado es diferente al carrete que debe estar colocado en la posición del carrete terminado, el sistema despliega un mensaje de error, detiene la máquina colocadora de componentes y no permite al operador que siga trabajando hasta que el error se corrija, el propósito de la adquisición de este sistema es evitar que el operador coloque mal los carretes de los componentes, ya que si un solo componente se repite mas de 50 veces en la "PCB" queda inservible (scrap), además existen defectos que las pruebas finales no se detectan, enviando el producto terminado hasta las manos de el cliente.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

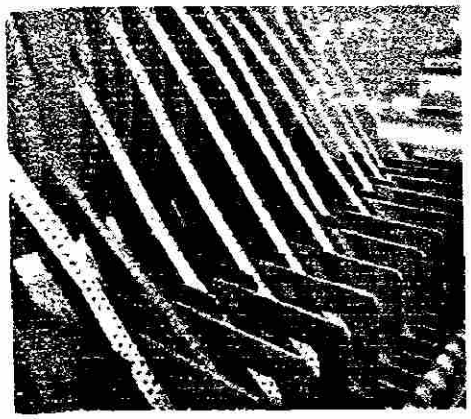


Fig. 6.1 Carretes de SMD en alimentadores procesode la máquina FCM II.

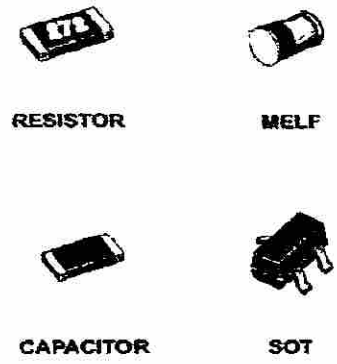


Fig.6.2 Algunos SMD comunes en el ensamblaje en la maquina FCM II.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

6.2 Procedimiento de operación del sistema Bartector.

DOC. 5256

Autor: Leonel López De León Ponce

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

6.2.1 Nivel de revisión.

Edición	Fecha	Hoja	Descripción de Hoja	Revisión	Causa del Cambio
1	20/08/2001	Todas	N/A	1	Generación de documento

Validación / Aprobación

Departamento	Nombre	Firma	Fecha
Autor			
Superintendente de Producción			
Ing. de calidad de Calidad			
Ing. de Sistemas			
Ing. de Equipo			
Insp. de Recibos			

6.2.2 Propósito.

Describir las operaciones necesarias para la operaciones del sistema Bartector para el control de cargados de componentes en las máquinas de colocación de componentes "SMT".

6.2.3 Puntos clave de Decisión.

1. Decisión : Cargado de componentes

Propósito : Cargar los componentes correctos a las máquinas

Autoridad : Operador de máquina

Criterio : Programa de producción, hojas de cargado de componentes de "SMT" (apéndice A forma 25150M) sistema Bartector.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Respuesta a la falla : Carga de componente correcto.

Evidencia : Reporte de componentes equivocados en línea; Ver apéndice B (forma 15176M).

6.2.4 Medidas de efectividad.

-Índice de fallas en cargados de componente.

-Yield de "ICT" (ver apéndice C) forma 15060M.

6.2.5 Aplicación.

Este documento es aplicable a las operaciones de cargado de componentes en máquinas de colocación de componentes SMT FCMII, Topaz XI y Emerald que cuenten con el sistema.

6.2.6 Documento de referencia.

-Manual de operación de Bartector

-Modelo de Aseguramiento de Calidad ISO9002 en Producción y Servicio.

-Lista de cargado de componentes del modelo aplicable (Ver apéndice A).

-BOM (Bill of materials, listado de materiales) en el cargado. del modelo aplicable

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

6.2.7 Responsabilidades.

1. Inspección de recibo.- Es responsabilidad del personal de inspección de Recibo, dar de alta en base de datos el carrete de componentes al momento de recibirse, así como imprimir la etiqueta correspondiente y adherirla al carrete de componentes.

2. Producción-Operador de Máquina.- Es responsabilidad del operador de la máquina el cargar los componentes a esta, basado en la lista de cargado de componentes del modelo aplicable, además de cambiar los carretes que se queden sin componentes al momento de producir, utilizando el lector óptico en ambos casos.

3. Ingeniería de Equipo-Técnico de SMT.- El técnico de SMT es responsable de activar el sistema Bartector para ser utilizado en la máquina de colocación de componentes, además cargar en la máquina de colocación de componentes, el programa correspondiente al modelo a producir.

4. Sistemas.- El Personal del departamento de sistemas será responsable de mantener en funcionamiento del equipo de de computo del sistema Bartector, así como la red de comunicación entre los equipos , además del software requerido por estos.

5. Ing. de Calidad.- El personal de Ingeniería de Calidad es responsable de vigilar que este activado este sistema y se este operando de acuerdo a este procedimiento.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

6.2.8 Procedimiento.

6.2.8.1 Acceso al Sistema Bartector.

Al seleccionar el icono de Batector aparecerá la ventana de la Fig 6.3 solo escriba su Nombre de usuario y "password" (código de acceso), después seleccione el botón de "OK".

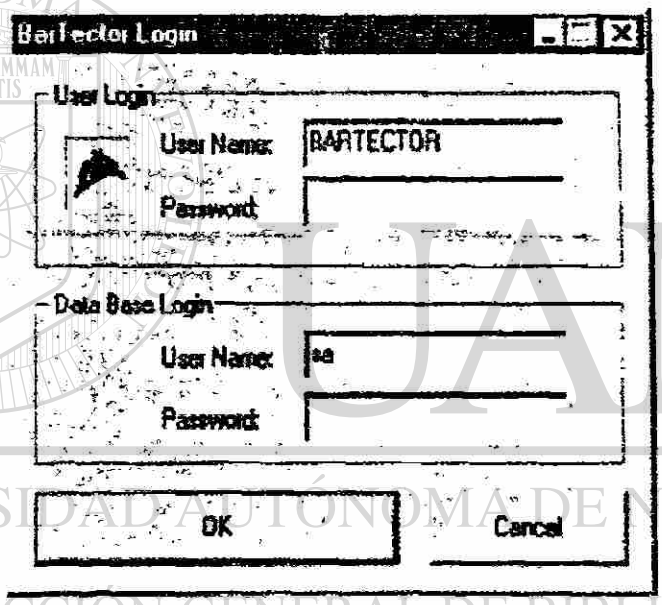


Figura 6.3 Ventana de acceso del sistema Bartector.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

6.2.8.2 Operaciones disponibles del Bartector

La figura 6.4 muestra las operaciones disponibles de los usuarios de bartector. Las operaciones están distribuidas para diferentes funciones del área de manufactura.

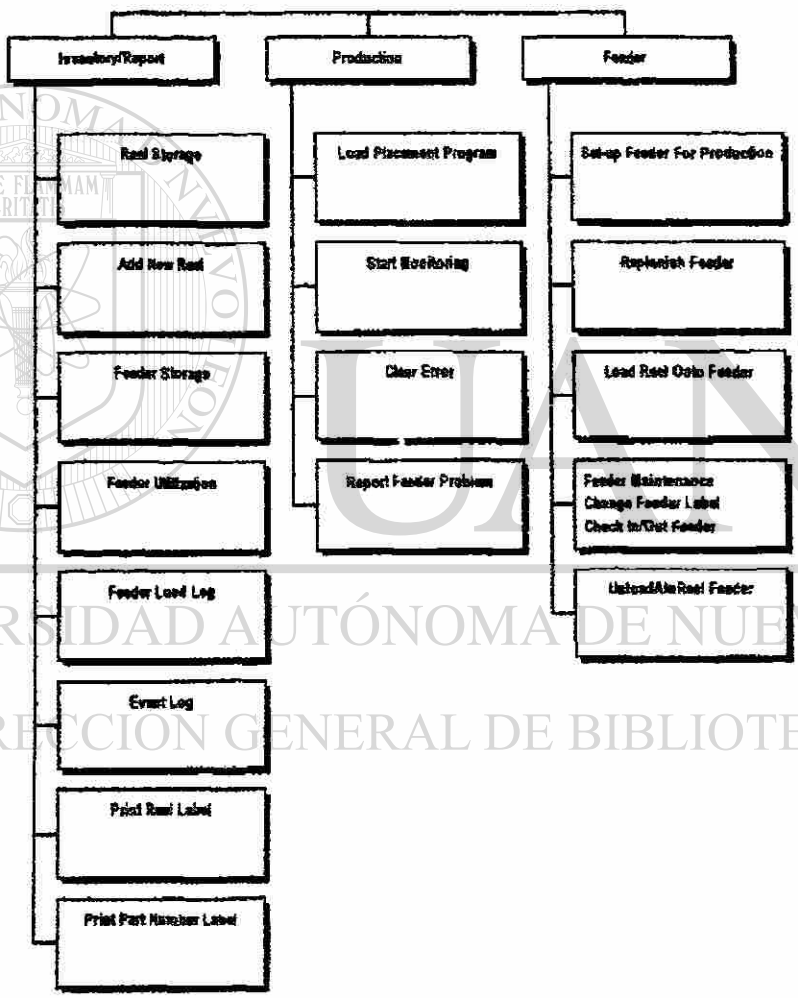
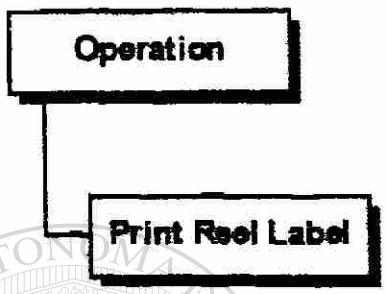


Fig. 6.4 Operaciones Disponibles para usuarios del sistema Bartector.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

6.2.8.3 Impresión de tipos de etiquetas de código de barra para rollos de componentes .



El "Bartector" puede imprimir tarjetas de código de barras en diferentes estilos únicas para cada carrete de componentes.

Seleccione de la barra de menú **Inventory/Report** seleccione **Operation-Reel Label** y aparecerá la ventana de la figura 6.5 escriba la cantidad de etiquetas que desea (una para cada rollo de componentes). Seleccione el estilo apropiado de etiqueta. Estos pueden verse seleccionando la flecha hacia debajo de "Label Style ID". Seleccione "print" iniciar la impresión.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

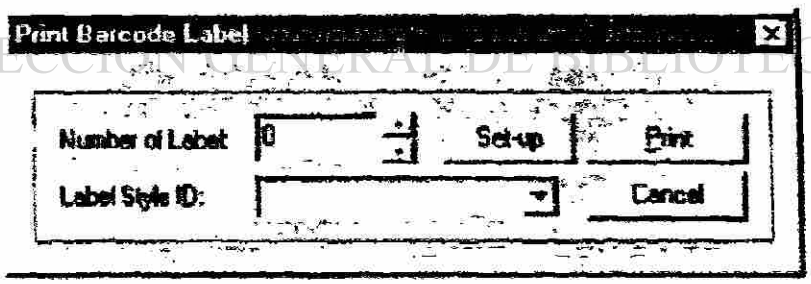
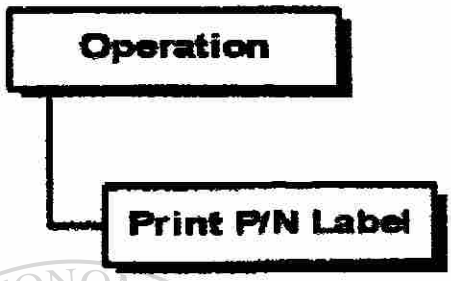


Fig. 6.5 Ventana de impresión de etiquetas de código de barras.

6.2.8.4 Impresión de etiquetas de número de parte.



Seleccione de la barra de menú **Inventory/Report** la opción **Operation-Print P/N Label** y aparecerá la ventana de la figura 6.6 escriba la cantidad de etiquetas que desea imprimir y presione "print" para iniciar la impresión.

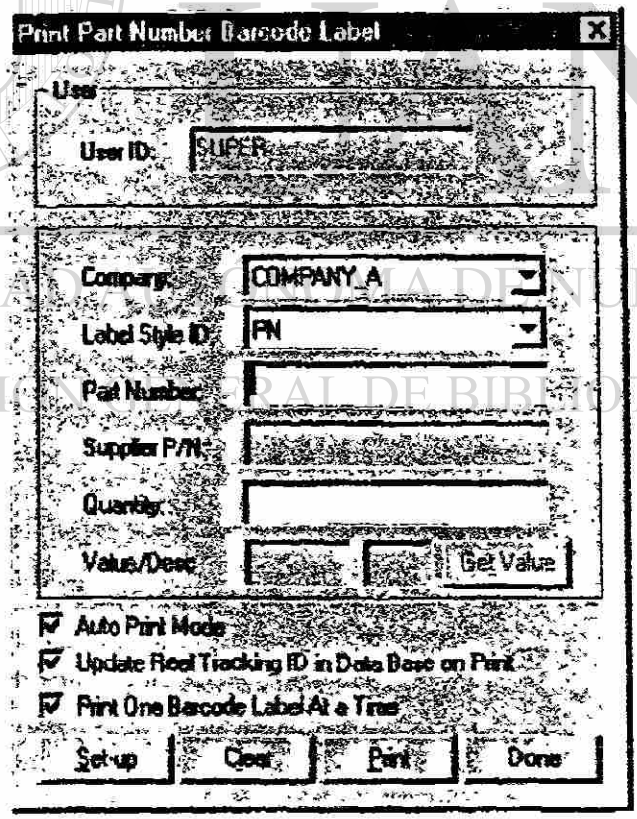


Fig. 6.6 Ventana de impresión de etiquetas de No. Parte.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

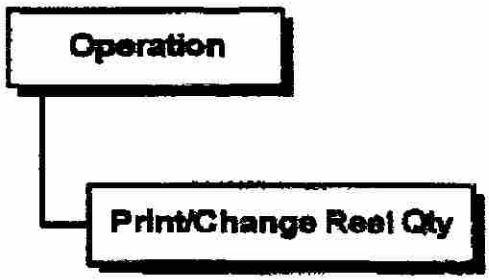
1. Auto Print Mode: si esta activado el programa imprime automáticamente la etiqueta inmediatamente después de la ultima entrada de información. Si no esta activado el usuario debe de presionar el botón "Print" para iniciar la impresión de la etiqueta.

2. Update Reel Tracking ID in Data Base on Print: Si esta activado el programa requerirá de escribir la cantidad del rollo (quantity). Si no esta activada no será actualizada en la base de datos.

3. Print One Bar Code Label At a Time: si esta activado imprime solamente una etiqueta cada vez que se presione el Botón "Print". Sino otra ventana requerirá la cantidad de etiquetas que se desea imprimir.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

6.2.8.5 Impresión y/o cambio de cantidad de componentes en el rollo.



La cantidad de componentes en un rollo especifico puede cambiarse seleccionando de la barra de menú **Inventory/Report**, seleccione **Operation – Print/Change Reel Quantity**. Aparecerá en la pantalla la figura 6.7.

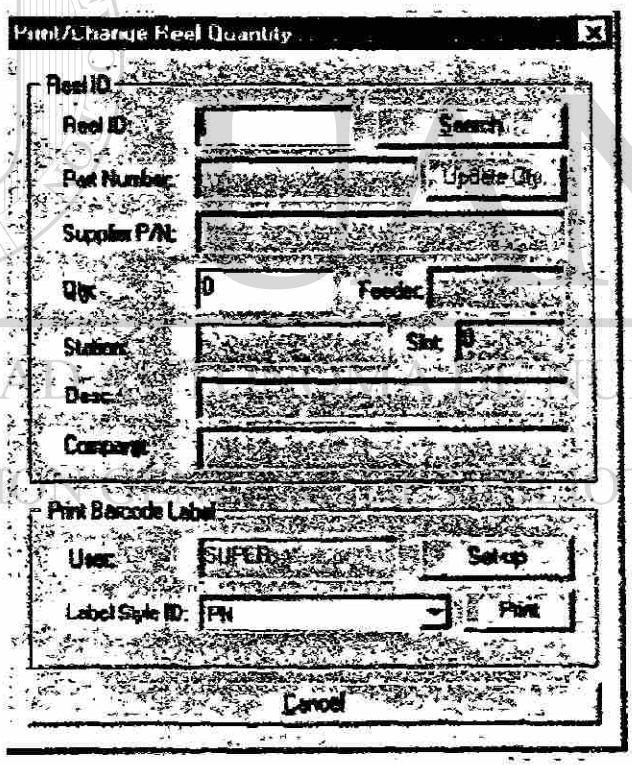


Fig 6.7 Ventana de impresión y/o cambios de componentes en carretes.

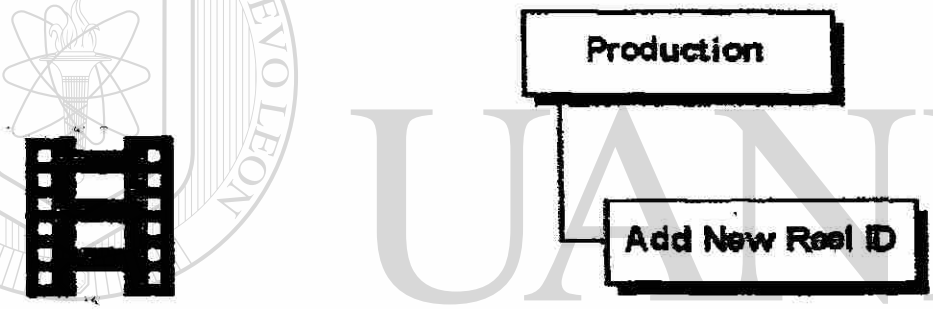
Para imprimir la cantidad de componentes en un carrete de componentes solo pase por el lector óptico la etiqueta de Identificación de

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

rollo. Al presionar el botón "Serch" se imprimirá una etiqueta del rollo y la pantalla mostrara la misma información.

Si el usuario necesita cambiar la cantidad solo mueva el cursor en la ventana de "Qty" y escriba la cantidad nueva. Presionando el botón "Print" se imprimirá la nueva cantidad y la base de datos será actualizada con esta información.

6.2.8.6 Agregar un nuevo rollo a la base de datos.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La etiqueta de código de barras que genera "Bartector" es única para cada rollo de componentes. Esta etiqueta es adherida al carrete de componentes antes de ser este colocado en la máquina colocadora de componentes. Una vez identificado cada carrete su información se almacena en una base de datos que será utilizada al colocar el carrete en una máquina colocadora de componentes.

La captura de información de cada carrete y su identificación de tarjetas con etiquetas de código de barras se realizara en el área de Inspección de recibo ("Incoming"), con los siguientes pasos: seleccione de la barra de menú **Production-Add new Reel ID** para iniciar la operación. Aparecerá en la pantalla la Fig. 6.8.

1. **User ID**: Identificación del usuario que captura la información de rollo de componentes al ser recibido.

2. **Reel ID**: pase el lector óptico o escriba el código de identificación del carrete de componentes. Si el código ya existe en la base de datos, el programa alertara al usuario y el cursor regresara a la ventana de "Reel ID". Si la información es incorrecta, corrija la información con "Backspace".

3.**Company**: Esta información es pre-programada.

4.- **Part Number**: Pasa el lector óptico o teclee el numero de parte con el teclado. Presione "enter", si la información es incorrecta, corríjala.

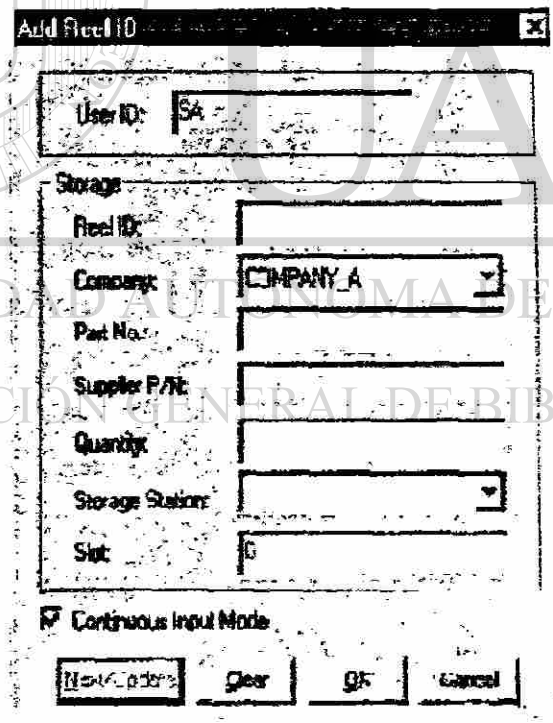


Fig. 6.8 ventana para agregar un nuevo carrete a la base de datos.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

5. **Suplier Part Number**.- Esta Sección no es utilizada.

6. **Quantity**.- Escriba la cantidad de componentes que tiene el carrete. Presione el botón "Enter".

7. **Storage Station**.- Esta sección no es utilizada.

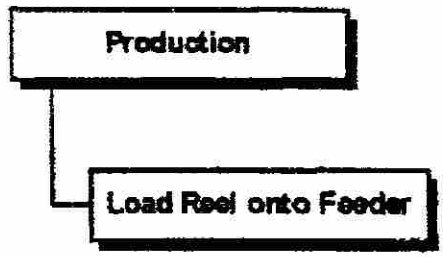
8. **Slot**.- Esta sección no es utilizada.

9. **Continous Input Mode**.- Si esta activado, la información se almacena en la base de datos inmediatamente después de escribir la cantidad de componentes en el carrete.

10. **Next/Update, Ok and Cancel**.- Seleccione "Next/Update" para agregar la información a la base de datos. El programa regresara a la selección "Reel Id" para agregar un nuevo carrete. Seleccione "Ok" para agregar un registro y salir de esta opción. Seleccione "Cancel" para cancelar la información y salir de esta opción.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

6.2.8.7 Carga de carretes de componentes en alimentadores.



Cuando un carrete de componentes se instala en un alimentador, el usuario necesita asociar la identificación del carrete con la identificación del alimentador en donde será instalado el rollo. Seleccione de la barra de Menú **Production – Load Reel onto Feeder** para iniciar la operación de carga de carretes en los alimentadores. Aparecerá en la pantalla la Fig. 6.9.

1. **User ID**.- Identificación del usuario.

2. **Feeder**.- Pase el lector óptico por el código de barras del alimentador donde será instalado el rollo de componentes.

3. **Reel ID**.- Pase el Lector óptico por el código de barras del carrete.

4. **Value**.- Esta sección no es utilizada.

5. **Continuous Input Mode**.- Si esta opción esta activado el programa buscara la identificación del rollo en la base de datos. Si no es encontrado aparecerá la ventana de identificación de carretes. Refiérase a los pasos de la sección 6.8.6 para capturar la información de un carrete nuevo a la base de datos. Si la identificación del carrete si se encuentra, el

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

registro será actualizado en la base de datos asociando el alimentador con el rollo.

6. **Next/Update, Ok y Cancel.**- Si "Continuous Input Mode" no esta activado, seleccione "Next/Update" para agregar el registro a la base de datos. El cursor regresara al incio de esta ventana para un nuevo registro a la base de datos y salir de esta sección. Seleccione "Cancel" para cancelar el registro y salir de esta sección.

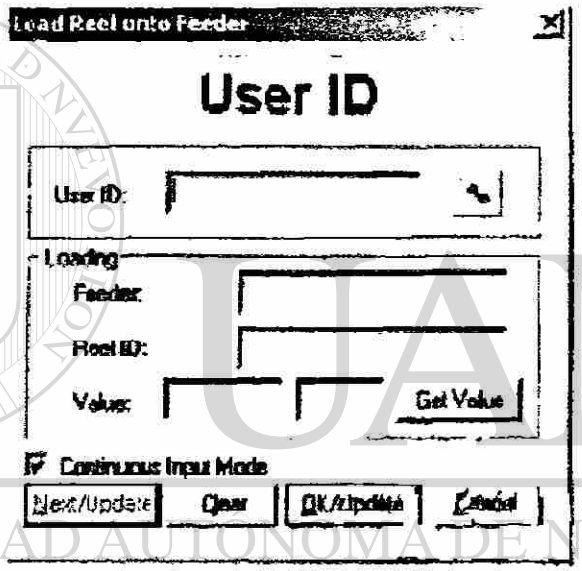
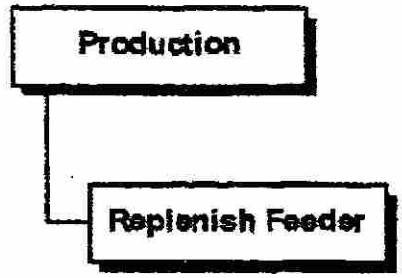


Fig. 6.9 Ventana de carga de rollos en Alimentadores.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

6.2.8.8 Recarga de alimentadores.



Esta opción se utiliza en producción cuando los componentes de un carrete se han terminado y un nuevo carrete del mismo número de parte es cargado en el alimentador. También es usada para remplazar un alimentador que este funcionando mal o para cambiar un rollo a otro alimentador. El sistema Bartector asegurara que se cargue el mismo número de parte del componente que se cambie. Seleccione de la barra de menú **Production-Replenish Feeder** para iniciar esta operación y aparecerá en la pantalla la Fig. 6.10.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1. **User ID**.- Identificación de usuario.

2. **Company**.- Esta sección muestra la información por default.

3. **Unload-Feeder ID**.- Esta es la identificación del alimentador que esta siendo retirado de la máquina. El programa buscará en la base de datos. El número de parte del componente aparecerá en la ventana de "Reload Part No" . si no lo encuentra el programa alertará al usuario y regresara al inicio de la operación.

4. **Reload-Part No**.- No requiere entrada de ninguna información. El programa muestra la figura 6.11 Si el rollo esta vació, seleccione "Yes" en caso contrario seleccione "No" de esta forma la cantidad restante de componentes permanecerá en la base de datos.

5. **Reload Reel ID**.- Pase el lector óptico por la identificación del carrete que quiere cargar al alimentador.

6. **Reload Feeder ID**.- El usuario debe de pasar el lector óptico por la etiqueta de código de barras del alimentador donde es cargado el nuevo carrete de componentes. El nuevo carrete puede ser cargado en otro alimentador diferente al que fue descargado de la máquina.

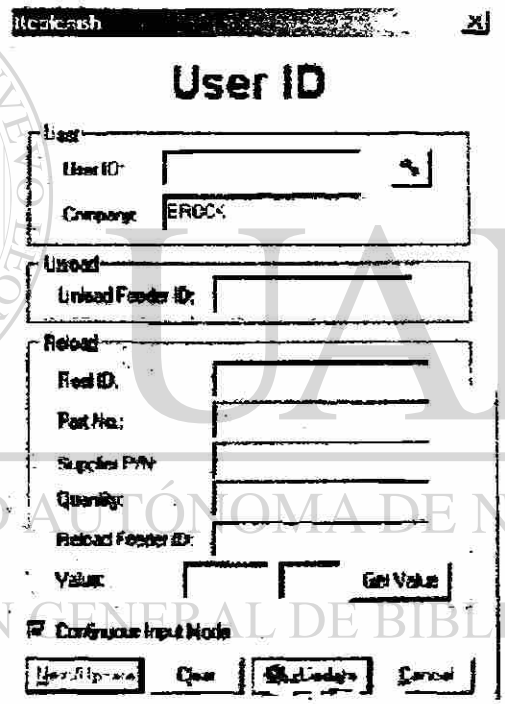


Fig. 6.10 Ventana de Recarga de alimentadores.

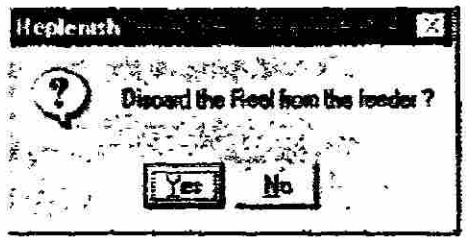


Fig. 6.11 Ventana de quitar el rollo del alimentado.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

6.2.8.9 Condiciones de error.

Si el sistema detecta una condición de error, sonara una alarma, La máquina se detendrá y un mensaje de error se desplegará en el monitor del sistema "bartector".

Presione el botón de "Clear" para detener la alarma de la máquina. El botón de "clear" esta disponible en las ventanas de "Load Feeder" y "Feeder Replenish". Use el siguiente procedimiento para corregir errores:

6.2.8.9.1 Carrete sin componentes.

a) Retire el alimentador de la máquina.

b) Con el lector óptico de código de barras lea el código de identificación del carrete que se quedo sin componentes y use la sección 6.8.7 y 6.8.8 Reemplazo de carretes vacios.

c) Coloque nuevamente el alimentador en la máquina.

6.2.8.9.2 Número de parte equivocado.

a) Asegúrese que el programa correcto este cargado.

b) El mensaje de error de "Número de parte equivocado" Siempre incluye el numero de alimentador y su localización en la máquina. Para asegurarse que, en efecto el alimentador esta donde lo indica el mensaje de error.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

c) Si el alimentador señalado en el mensaje de error no es el que se encuentra en esa localización de la máquina, el alimentador tiene probablemente un error en su etiqueta de código de barra o esa etiqueta esta colocada incorrectamente en el alimentador. Si este es el caso, remplace la etiqueta del alimentador seleccionado de la barra de menú **Production-Feeder Maintenance-Rename Feeder** para renombrar el alimentador. Si el remplaza de la etiqueta no soluciona el problema llame al ingeniero de equipo.

d) Si el alimentador en la localización señalada en el mensaje de error es el correcto, retire el alimentador de la máquina y verifique el número de parte del componente sea el correcto de acuerdo con el programa de colocación de componentes de la máquina. (use de la barra de menú **View-Memory** para ver el programa de la máquina).

e) Si el número de parte del componente es el correcto de acuerdo con el programa de colocación de componentes de la máquina, probablemente el número de parte o el numero de alimentador no fue cargado correctamente en el programa. Solo lea nuevamente el número de parte y el número de alimentador y coloque nuevamente el alimentador en su localización en la máquina.

f) Si el número de parte en el en los alimentadores no corresponde al señalado en el programa, entonces el carrete esta equivocado, remplácelo con el carrete correcto.

g) Reinicie la máquina ara continuar con la producción.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

6.2.8.9.3 Feeder Scanner No read.

Este mensaje indica que el lector óptico que lee los códigos de barra de los alimentadores no lee un código de barra valido en la localización señalada en el mensaje de error. Llame al ingeniero de equipo.

6.2.8.9.4 Table Scanner No Read.

Este mensaje indica que la mesa o soporte del lector óptico no lee un código de barra valido. Llame al ingeniero de equipo.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

7 MÁQUINA SCREEN PRINTER DEK INFINITY.

7.1 Introducción.

Las máquinas de SMT(Tecnología de montaje Superficial) fueron diseñadas para ser mas rápida y eficiente la difícil y complicada tarea de poner o insertar componentes en una tarjeta de circuito impreso.

El presente documento ilustrara las partes principales de la máquina DEK Infinity, así como su funcionamiento básico para poder operarla sin dificultad.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El objetivo principal de la maquina DEK es poner soldadura en pasta en la tarjeta de circuito impreso. Y esto debe quedar en su lugar correspondiente.

Se estará trabajando frecuentemente con ciertas partes de la máquina como el "Proflow", el Stencil. La pasta, etc. Mas adelante se definirá cada parte conforme a nuestra área de interés y se explicara su funcionamiento al igual que la operación correcta de las mismas; En La sección de validación y aprobación del nivel de revision se ha omitido las firmas y nombres de los trabajadores por confidencialidad de la empresa.

7.2 Procedimiento de operación de la máquina Screen Printer Dek.

DOC. 5257

Autor: Leonel López De León Ponce

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

7.2.1 Nivel de revisión.

Edición	Fecha	Hoja	Descripción de Hoja	Revisión	Causa del Cambio
1	20/08/2001	Toda	N/A	1	Generación de documento

Validación / Aprobación

Departamento	Nombre	Firma	Fecha
Autor			
Superintendente de Producción			
Ing. De Manufactura			
Ing. De Producto			
Ing. De Calidad			

7.2.2 Propósito.

El propósito de este documento es el dar a conocer al operador las funciones que tiene que realizar al operar la máquina y darle a conocer las partes mas importantes de la máquina al igual que su funcionamiento.

7.2.3 Puntos clave de decisión (PCD).

1. Decisión: Utilizar el procedimiento de operación de las máquinas DEK Infinity (Doc. 5257).

Propósito: Contar con el procedimiento en la máquina para Resolver dudas de operación y buen funcionamiento de las máquinas.

Autoridad: Departamento de Ingeniería de Equipo y departamento de Capacitación.

Criterios: Estar certificado para operar la máquina Impresora de Pasta DEK Infinity.

Respuesta a la falla: Reentrenamiento del operador y/o rediseño del procedimiento.

Evidencia: cumplimiento del programa de producción, certificación del operador por parte del departamento de capacitación.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

7.2.4 Medidas de efectividad.

-Incremento en el "yield" para el producto procesado.

-Disminución de retrabajo y desperdicio.

-Certificación de operarios de la máquina DEK.

-Reducción de paro de líneas no programados.

7.2.5 Aplicación.

Este procedimiento deberá de ser utilizado por todo el personal que resulto asignado para el manejo de la máquina DEK Infinity y por todo el personal perteneciente a Ingeniería de Equipo.

7.2.6 Documentos de Referencia.

-Modelo de aseguramiento de calidad ISO9002 en Producción.

-Manuales de mantenimiento y operación de la impresora de pasta DEK.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

7.2.7 Responsabilidades.

1. Ingeniería de Equipo: Será responsable del mantenimiento y ajuste así como el entrenamiento de los operadores asignados al manejo de la misma, en coordinación con el departamento de capacitación.

2. Ingeniería de manufactura: Será responsable de los procedimientos de manufactura y de que estos se lleven a cabo.

3. Ingeniería de Calidad: Será Responsable de la inspección de la primera pieza que se procese al comienzo de una corrida, con la autorización de detener o continuar el proceso

4. Producción: Es responsabilidad Del supervisor de Area, el uso y manejo que se haga a la maquina impresora de Pasta DEK, asi como revisar que se realice el "check list" de mantenimiento diario por parte del operador Forma 25165M (ver apéndice D) .

5. Capacitación: Será el responsable de la enseñanza y certificación de todo el personal que sea asignado en la operación de la maquina DEK.

7.2.8 Procedimiento.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

7.2.8.1 Funcionamiento.

El proceso es el siguiente: Todo el proceso de SMT o de montaje de componentes puede empezar aquí, en la máquina "Screen Priter" (impresora de soldadura en pasta). La tarjeta entra a la máquina por el lado izquierdo estando (viendo de frente la máquina) por medio de bandas transportadoras llamadas en ingles "conveyors", llega a la mesa principal y ahí es sujetada y colocada junto al esténcil (molde), después se coloca la soldadura en pasta y esto hace que la tarjeta quede lista para poderle colocar componentes, después la tarjeta sale por el lado derecho hacia la siguiente máquina.

Cada vez que salga una tarjeta de la Screen Printer debemos revisar que la soldadura en pasta haya sido bien colocada por la maquina, que no haya salido fuera de registro, o con cortos (significa que hay pasta uniendo dos "pads"), "pad" es el área metálica de la tarjeta en donde debe ser colocada la pasta, o con insuficiencias; esto significa que en algún lugar de la tarjeta haya faltado soldadura de pasta o la que haya colocado no sea la suficiente.

Para operar la maquina se basará en el monitor tipo "touch screen" y el teclado que se encuentran al lado derecho de la máquina. En dicho monitor se despliegan los errores que ocurren en la máquina y debemos estar al pendiente de que mensajes aparecen para evitar tiempos muertos por no informarse de lo que dice.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

7.2.8.2 Partes de la máquina.

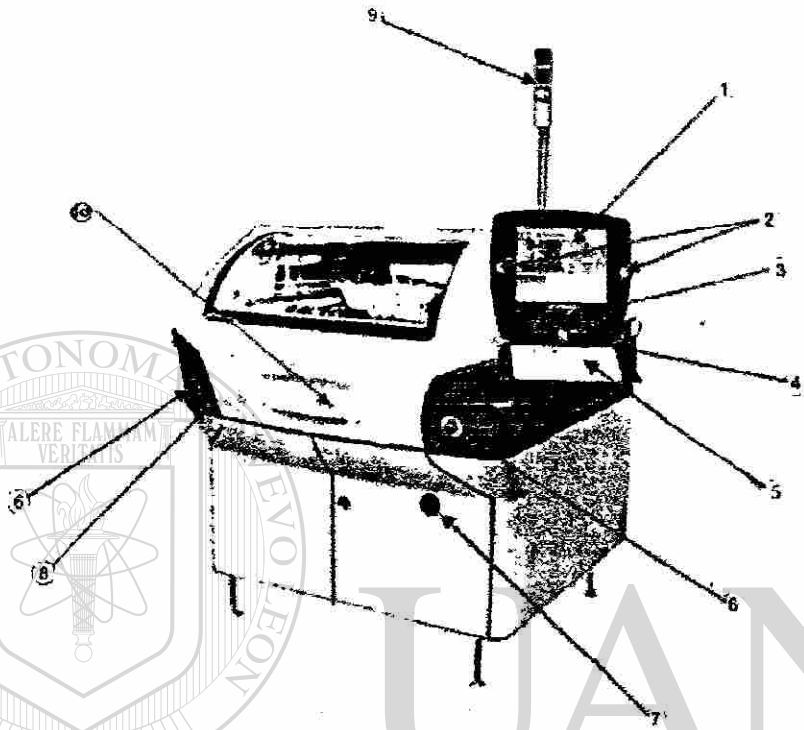


Fig. 7.1 Partes de la máquina Dek Infinity

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Elemento	Descripción
1	Pantalla de control principal
2	Teclado (posición recogida)
3	Control de dos botones
4	Ratón táctil
5	Boton System
6	Botones de parada de emergencia (E-stop)
7	Aislador de la red
8	Indicador de Pasta
9	Faro Tricolor
10	Cubierta del cabezal de impresión

7.2.8.3 Encendido y apagado de la máquina

7.2.8.3.1 Encendido de la máquina.

1.- Revisar los botones de "Paro de emergencia" no estén oprimidos, si lo están girelos a favor de las manecillas del reloj para dar acceso a la energización general de la máquina.

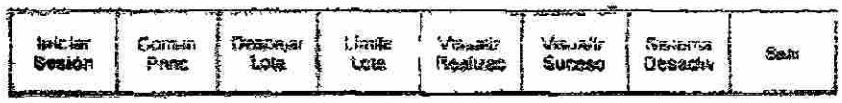
2.- Revisar que no haya objetos extraños dentro de la máquina, como herramienta, papeles, etc., y revisar que la cubierta de la máquina este debidamente cerrada.

3.- Se Procede a encender la máquina, girando el botón Aislador de red a favor de las manecillas del reloj en la posición de "ON".

4.- Presionar el botón de "System" y esperar que inicializa el sistema operativo.

5.- Una vez inicializado el sistema operativo pulsar Monitor (F7).

6. Pulsar iniciar Sesión (F1).



Aparecerá en pantalla la ventana de Operador Iniciar Sesión (ver figura 7.2):

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Fig. 7.2 ventana de inicio de sesión de la máquina Dek "screen printer

Utilizando el teclado introducir el numero de empleado del operador y pulsar "Enter".

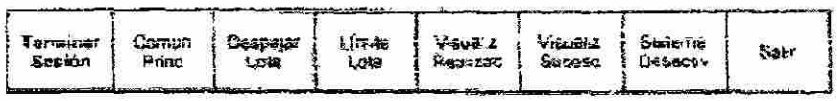
7. Pulsar Salir (F8).

7.2.8.3.2 Apagado de la máquina.

La siguiente es un a secuencia de pasos a seguir y se realiza en el monitor de la máquina.

1.Pulsar monitor (F7).

2.Pulsar terminar sesión (F1).



3. Pulsar Salir (F8)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

4 .Pulsar el icono de la figura 7.3 "Close System" (cerrar sistema) de la pantalla.

Fig. 7.3 Botón para apagar sistema.

5.Confirme esta acción cuando se le indique en pantalla y presione el botón de "Yes" mostrado en la figura 7.4.

Fig. 7.4 Ventana de confirmación de apagado de la máquina Dek

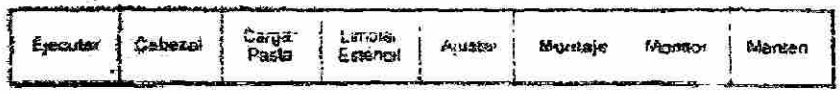
6.Gire el botón de interruptor de la red a la posición de "OFF" en sentido contra de las manecillas del reloj .

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

7.2.8.4 Iniciación de la producción

Seguir la siguiente secuencia de pasos para impresión de pasta automática.

1. Pulsar Montaje (F6).



2. Pulsar Modo (F1) hasta que aparezca Auto en la pagina de estado en opción Modo.

Modo	Cargar Datos	Editar Datos	Montaje Sobreegoe	Cambiar Estencil	Cambiar Soportes	Cambiar Idioma	Salir

3. Pulsar Salir (F8).

Modo	Cargar Datos	Editar Datos	Montaje Sobreegoe	Cambiar Estencil	Cambiar Soportes	Cambiar Idioma	Salir

4. Pulsar ejecutar (F1).

Ejecutar	Cabezal	Carga Pasta	Limpiar Estencil	Ajustar	Montaje	Monitor	Mantem.

5. La impresora ahora esta en modo Auto.

7.2.8.5 Menú de impresión.

Mientras la máquina esta funcionando en modo auto se mostrara la siguiente barra de menú

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Term Pasa	Parar Ciclo	Cargar Pasta	Limpiar Estencil	Ajustar	Amasar Pasta	Regular Inspecc	

-Seleccionando terminar pasta se detiene la impresora al final de la impresión actual.

-Seleccionando parar ciclo se detiene la impresora inmediatamente.

Las funciones siguientes son accesibles en cualquier momento de la impresión :

-Cargar pasta

-Limpiar esténcil

-Ajustar

-Amasar pasta

-Regular inspecc

Las funciones "Ajustar" y "Ajustar Inspecc" no deben ser utilizadas por los operadores.

-Seleccionando "Limpiar esténcil" se comienza una operación de limpieza del esténcil además de los ciclos de limpieza programados.

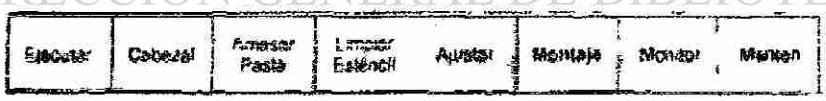
-Seleccionando "Amasar" pasta se comienza un ciclo de amasado de pasta además de los intervalos de amasado programados.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

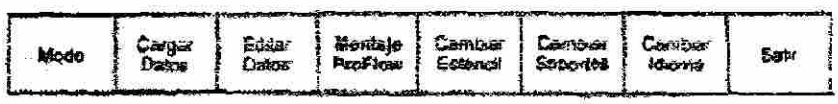
7.2.8.6 Cambiar Cartucho "Proflow".

Seguir la siguiente secuencia para cambiar el cartucho de pasta, cuando este ya haya sido terminado completamente.

1.- Pulsar "Montaje" de la barra de menú(F6).



2.- Pulsar "Montaje Proflow" (F4).



3.- Pulsar Carga Cassette(F4)

Cambiar ProFlow			Carga Cassette		Preparar ProFlow		Salir

Aparecerá el mensaje **Abrir la cubierta y retirar la placa de cubierta de Proflow y después cerrar la cubierta y pulsar "Continua".**

4.- Pulsar "Continua" (F1).

Continua							

5.-Abrir la cubierta frontal del cabezal de impresión ver la figura 7.5.

6.-Acceder al carro de pasta, quitar la tira de sellado del cartucho de proflow, y colocarlo la cubierta del cabezal de impresión.

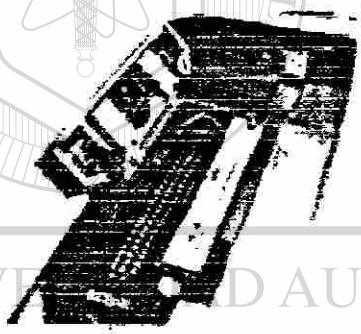


Fig. 7.5 Cubierta frontal del cabezal de impresión de la máquina Dek.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

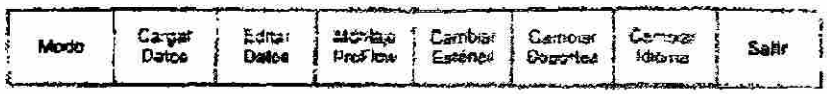
7.-Cerrar la cubierta del cabezal de impresión.

8.- Pulsar el botón de "System".

9.-Pulsar Salir (F8).

Cambiar ProFlow			Carga Cassette		Preparar ProFlow		Salir

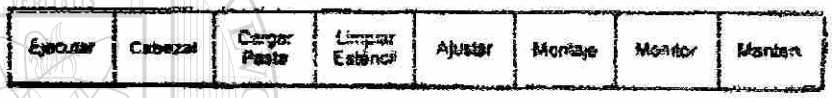
10.-Pulsar Salir (F8).



7.2.8.7 Recarga de Solvente.

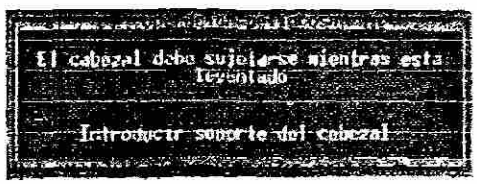
Para recargar el solvente en el deposito de solvente necesario para la limpieza del esténcil automático en la máquina; siga la siguiente secuencia de pasos:

1.- Pulsar "Cabezal"(F2).

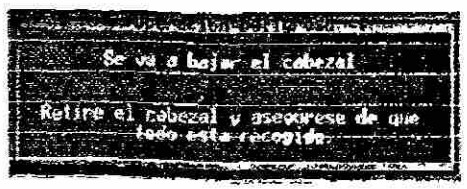


2.- Levante el cabezal utilizando el control de dos de botones. Aparecerá en la ventana del inciso (a) de la figura 7.6 y barra de menú siguientes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



(a)



(b)

Fig. 7.6 Ventana de aviso de operación peligrosa, (a) bajar cabezal (c) Subir cabezal

3.- Coloque el soporte del cabezal ver el inciso a de la figura 7.7.

(a) (b)

Fig. 7.7 Soporte del cabezal de la máquina Dek, (a) colocación (b) extracción.

4.-Pulsar "Confirm". (F1).

Confirm.	Bajar cabezal						

5.- Abrir El tapón de deposito de solvente para disipar la presión, ver inciso a de la figura 7.8.

(a) (b)

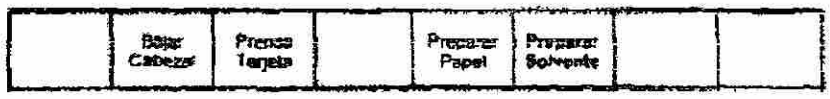
Fig. 7.8 Cargado del solvente para la maquina Dek (a) quitar y colocar tapón, (b) cargado.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

6.-Quitar el tapón. Con ayuda de un embudo, reponer el solvente, ver inciso a de la figura 7.8.

7.- Poner el tapón.

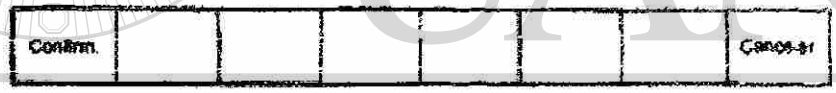
8.-Pulsar "Preparar Solvente" (F6).



9.-Extender el solvente utilizando el control de dos botones.

10.-Pulsar "Bajar Cabezal" (F2).

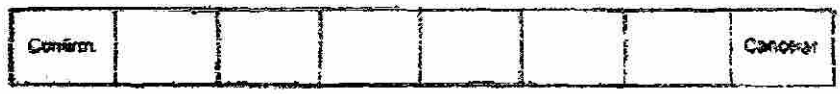
Aparecerá la ventana de la figura 7.6 y barra de menú siguiente:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

11.- Retire el soporte del Cabezal y póngalo en la posición recogida (ver inciso b de la figura 7.7).

12.- Pulsar "Confirm", (F1).



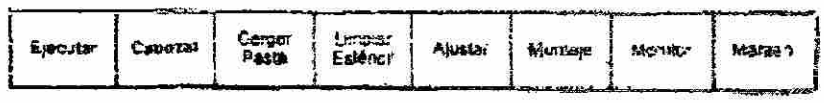
13.- Baje el cabezal utilizando el control de dos botones.

14.- Cerrar la cubierta frontal del cabezal de impresión.

15.- Pulsar el botón de "System".

7.2.8.8 Carga de rollo de papel para limpieza de esténcil.

1.- Pulsar "Cabezal" (F2).



2.- Levante el cabezal utilizando el control de dos botones.

Aparecerán en pantalla la ventana del inciso a de la Fig. 7.6 y la barra de menú siguiente:

3.-Coloque el soporte del cabezal.

4.- Confirmar "Confirm".

5.-Quitar con cuidado el rollo de papel Sucio.

6.-Colocar con cuidado el nuevo rollo de papel como se indica en la figura 7.9 :

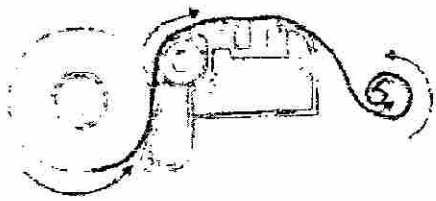


Fig. 7.9 Colocación del rollo de papel de limpieza de esténcil.

7.- Pulsar "Preparar Papel" (F6).

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

8.-Aparecerá el mensaje: **Apretar los dos botones de control para avanzar papel.**

9.- Pulsar "Bajar Cabezal" (F2).

Aparecerán la barra del inciso (b) de la figura 7.6 y la barra de menú siguientes:

10.- Retire el soporte del cabezal y póngalo en la posición recogida (ver inciso b de la figura 7.7).

11.- Pulsar "Confirm" (F1).

12.-Baje el cabezal utilizando el control de dos botones.

13.- Cerrar la cubierta principal del cabezal de impresión

14.- Pulse el botón "System".

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

8 MÁQUINA PHILIPS FCM-II.

8.1 Introducción.

Las máquinas de "SMT" (Tecnología de montaje Superficial) fueron diseñadas para ser mas rápida y eficiente la difícil y complicada tarea de poner o insertar componentes en una tarjeta de circuito impreso (PCB).

El presente documento ilustrara las partes principales de la máquina de "SMT" Philips FCM-II, así como su funcionamiento básico para poder operarla sin dificultad.

El objetivo principal de la máquina FCM-II es poner componentes electrónicos en la tarjeta de circuito impreso.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Una de las partes principales de la máquina es la interfase del usuario, que consta de un monitor, ratón y un teclado, en el monitor se mostraran los mensajes de lo que ocurre en la máquina, en ella aparecerá el número de tarjetas que están siendo procesadas, el programa que se esta ejecutando, y mensajes de error que ocurren, por lo que se debe estar atento en lo que muestra en pantalla.

A continuación se muestra el procedimiento de la máquina: en la sección de validación se ha omitido los nombres y firmas de este documento por confidencialidad de la empresa.

8.2 Procedimiento de operación de la máquina Philips FCM-II.

DOC. 5259

Autor: Leonel López De León Ponce

8.2.1 Nivel de revisión.

Edición	Fecha	Hoja	Descripción de Hoja	Revisión	Causa del Cambio
1	20/08/2001	Toda	N/A	1	Generación de documento

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Validación / Aprobación

Departamento	Nombre	Firma	Fecha
Autor			
Superintendente de Producción			
Ing. De Manufactura			
Ing. De Producto			
Ing. De Calidad			

8.2.2 Propósito.

El propósito de este documento es el dar a conocer al operador las funciones que tienen que realizar al operar la maquina y darle a conocer las partes mas importantes de la misma, al igual que su funcionamiento.

8.2.3 Puntos clave de decisión (PCD).

1. Decisión: Utilizar el procedimiento de operación de la máquinas FCM-II PHILIPS (Doc. 5259).

Propósito: Contar con el procedimiento en la máquina para Resolver dudas de operación y buen funcionamiento de las máquinas.

Autoridad: Departamento de Ingeniería de Equipo y departamento de Capacitación.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Criterios: Estar certificado para operar la máquina colocadora de componentes de "SMT", FCM-II.

Respuesta a la falla : Reentrenamiento del operador y/o rediseño del procedimiento.

Evidencia : cumplimiento del programa de producción, Certificación del operador por parte del departamento de Capacitación.

3. Decisión: Utilización de la hoja de cargado documentada

(Forma 25150M) Ver Apéndice D.

Propósito: Evitar demoras, fallas por componentes equivocados, montaje equivocado de alimentadores, aumento de efectividad en la máquina y disminución de "scrap".

Autoridad: Departamento de Producción e Ingeniería de calidad.

Criterios : Tener actualizada la versión de hojas de cargado de la línea, Verificar que el nombre del programa de la máquina sea el mismo que el estipulado en as hojas de cargado.

Respuesta a la falla: paro de línea.

Evidencia: revisión de cargado físicamente con el monitor de línea.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

4. Decisión: Diez minutos antes del término de la jornada de trabajo, efectuar el mantenimiento diario en la máquina.

Propósito: Mantener la maquina en optimas condiciones, que el operador de la misma se de cuenta de alguna anomalía en ella.

Autoridad: Supervisores de producción.

Criterios: Hacer que se cumpla lo establecido en este documento.

Respuesta a la falla: Levantar "RAC" (ver apéndice E) a Producción por parte del Departamento de Calidad.

Evidencia: Llenado de "check list" de mantenimiento diario por parte de los operadores (ver apéndice D).

8.2.4 Medidas de efectividad.

-Incremento en el "yield" para el producto procesado.
-Disminución de retrabajo y desperdicio.
-Certificación de operarios de la máquina DEK.
-Reducción de paro de líneas no programados.

8.2.5 Aplicación.

Este procedimiento deberá de ser utilizado por todo el personal que resulte asignado para el manejo de la máquina Phillips FCM-II y por todo el personal perteneciente a Ingeniería de Equipo.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

8.2.6 Documentos de Referencia.

-Manejo de dispositivos Sensibles a descargas electrostáticas (Doc. 10045M)

-ISO-9002 modelo para sistemas de calidad en la producción e instalación, servicio.

-Manuales de mantenimiento de la máquina colocadora de componentes "SMT" marca Philips FCM-II.

8.2.7 Responsabilidades.

1. Ingeniería de Equipo: Será responsable del mantenimiento y ajuste y calibración de la máquina colocadora de componentes FCM-II, así como el entrenamiento de los operadores asignados al manejo de la misma, en coordinación con el departamento de capacitación.

2. Ingeniería de manufactura: Será responsable de los procedimientos de manufactura y de que estos se lleven a cabo.

3. Ingeniería de Calidad: Será Responsable de la inspección de la primera pieza que se procese al comienzo de una corrida, con la autorización de parar o continuar el proceso, también el de verificar la presencia de este documento en cada máquina.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

4. Producción: Es responsabilidad Del supervisor de Área, el uso y manejo que se haga a la máquina impresora de Pasta DEK, así como verificar que se realice el "check list" de mantenimiento diario por parte del operador Ver apéndice D.

5. Capacitación: Será el responsable de la enseñanza y certificación de todo el personal que sea asignado en la operación de la máquina FCM-II.

8.2.8 Procedimiento

8.2.8.1 Funcionamiento

El proceso es el siguiente: estando en la parte de enfrente de la maquina (Ver la figura 8.1) el operador debe de estar del lado de donde se cambian los alimentadores, la tarjeta entra por el lado izquierdo de la máquina, que el operador cambie los alimentadores, la tarjeta entra por el lado izquierdo de la maquina por medio de unas bandas transportadoras llamadas comúnmente "conveyors", hasta llegar al modulo de visión, ahí la tarjeta es sujetada y se prepara para que le pongan los componentes. Una vez que se la hayan puesto los componentes envía la tarjeta al "conveyor" de salida y la tarjeta pasa a la siguiente sección.

Para operar la máquina nos vamos a basar en el monitor y el teclado que se encuentran al lado derecho de la máquina. En dicho monitor se despliega todos los errores que ocurren en la máquina y se debe estar al pendiente de los mensajes que aparecerán, para evitar tiempos muertos por o observar el mencionado monitor.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

8.2.8.2 Partes de la máquina.

1.- Torre de luces:

*Blanca: Máquina detenida o en paro.
*Azul: Condición de error.
*Verde: Producción.

2.-Interfase del usuario:

Es un sistema para poder comunicarse con la FCM-II el cual cuenta con un monitor, un teclado y un ratón.

3.- "Switch" principal:

Es el "switch" principal que enciende todo el sistema eléctrico.

4.- Luz indicadora de energía eléctrica general de la máquina.

5.- "Switch" (interruptor) de "servo" (motor):

Este "switch" es el que activa la corriente eléctrica a los motores.

6.-Luz indicadora de servo:

Esta luz se enciende cuando los motores servo están energizados.

7.- "Switches" de emergencia:

Estos "switches" pueden ser activados en cualquier situación de emergencia desactivando todos los motores servo.

8.- "Switches" de las cubiertas del transporte:

Estos "switches" se encuentran en las cubiertas del sistema de transporte y al abrirlas desactiva la energía que alimenta a los motores del servo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

9.- Tapas de seguridad:

Las tapas de seguridad se colocan sobre los módulos que no se encuentran en uso y cuentan con "switches" de emergencia que al levantar las tapas desactiva el sistema eléctrico de los motores servo.

10.- Válvula General de Aire:

Cuenta con tres posiciones, posición I válvula abierta, posición III válvula cerrada, posición II válvula en descarga.

11.- Carátulas indicadoras de presión de aire y de vació:

A: Vació principal de 7.5 bar

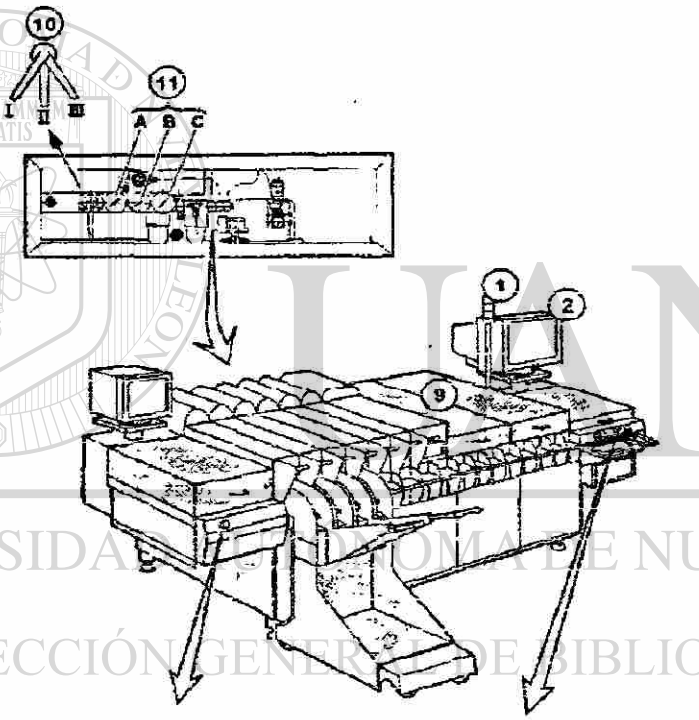
B: Presión de aire de 2.6 bar

C: Presión de aire de 5.6 bar

12.-Terminal de "ESD".

13.-Monitor de modulo de visión de tablilla.

En esta monitor aparece la imagen de fiduciales.



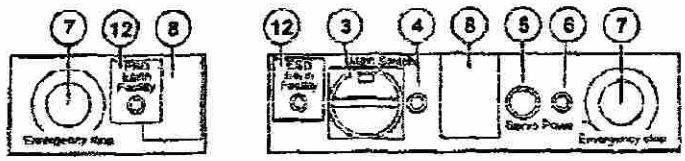


Fig. 8.1 Partes de la máquina FCM II

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

8.2.8.3 Encendido y apagado de la máquina.

8.2.8.3.1 Encendido de la máquina

1.- Revisar que todos los botones de la máquina, principal los paros de emergencia que no estén presionados ya que no se podrá iniciar la máquina.

2.-Verificando que no haya ningún botón oprimido, se verifica que no haya objetos extraños dentro de la máquina como papeles, herramientas, también se verifica que los alimentadores estén en la posición correcta de acuerdo con la hoja de cargado, además de que todas las cubiertas estén cerradas.

3.- Después de tomar estas medidas de seguridad, ya podemos encender la máquina.

Para encenderla se gira el "switch" principal de la máquina que se encuentra en la parte donde esta el teclado, este "switch" se gira hasta la posición 1.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

4.- Debemos esperar hasta que el sistema operativo se halla inicializado.

5.- Para empezar a operar, consultar la sección de OPERACIÓN en la sección 8.8.4.

8.2.8.3.2 Apagado de la máquina.

1.-Debe estar detenida y sin ni una sola, pieza procesando dentro de la máquina y para detener la misma con la tecla (F6) del teclado presionándola dos veces.

2.- Después estando en el menú principal de la pantalla (ver figura 8.2) activar "User" (usuario) y enseguida "Shut Down" (apagado).

3.- Esperar hasta que el sistema operativo se haya desinicializado y nos indique que ya podemos apagarla, entonces se gira el switch principal en la posición de 0.

8.2.8.4 Operación.

Para operar la máquina la pantalla debe estar el menú principal que es como la figura 8.2 . En este menú podemos controlar completamente la maquina.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

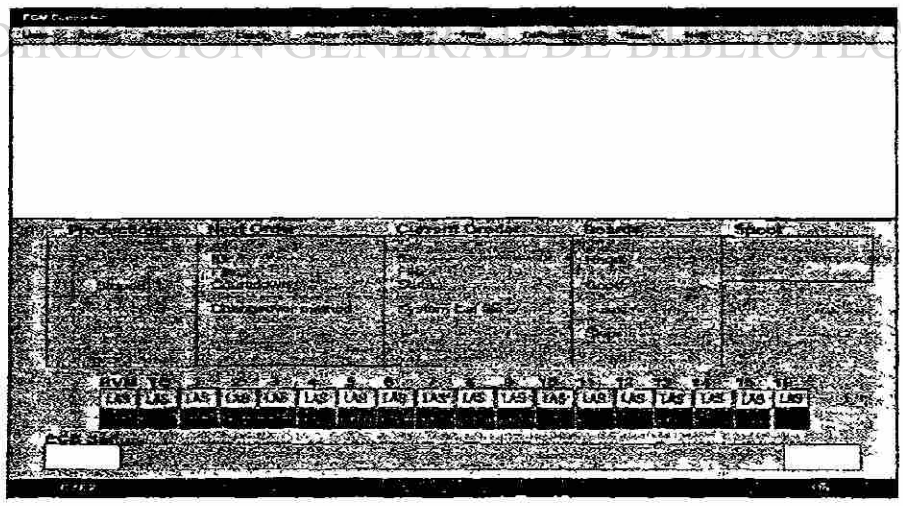


Fig 8.2 Menú principal de la Maquina FCM.

Empezar a trabajar:

Estando en el menú principal es necesario presionar la tecla F5 (Start) dos veces.

Para empezar a trabajar es necesario que haya una orden de trabajo propuesta, y se ejecute el programa correspondiente a la tarjeta a trabajar, el procedimiento es el siguiente:

1.- En el menú principal de la figura 8.2 seleccionar "*Order*" (orden) luego seleccionar "*Entry*" y enseguida aparecerá en la pantalla un recuadro en el que se seleccionara el "*Action Spec*" (programa de ejecución) deseado como en la figura 8.3.

2.- Crear una identificación de la orden de identificación que no sobrepase de los 12 caracteres.

3.- Programar el número de tablillas que se desean correr. Si no tiene especificada la cantidad, seleccione el recuadro de "*unlimited*" (ilimitado).

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

4.- Seleccione Ok y teclee enter para aceptar la orden. El menú principal aparecerá automáticamente ver figura 8.2.

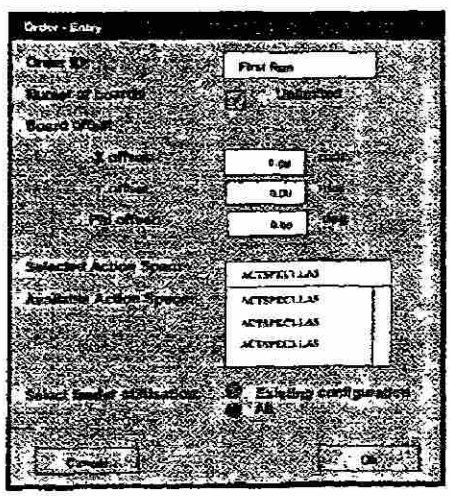


Fig. 8.3 Ventana de entrada de orden de la máquina FCM II

Programado de una orden:

6.- Estando en el menú principal (figura 8.2), seleccionar "*Order*" (orden de trabajo) enseguida en este menú seleccionar "*Schedule*" (orden del día) enseguida aparecerá el menú de la figura 8.4.

Todas las ordenes deben de aparecer desplegadas con el nombre de "*Action Spec*" en el "*Order ID*" y todos deben de aparecer como *idle* en el status.

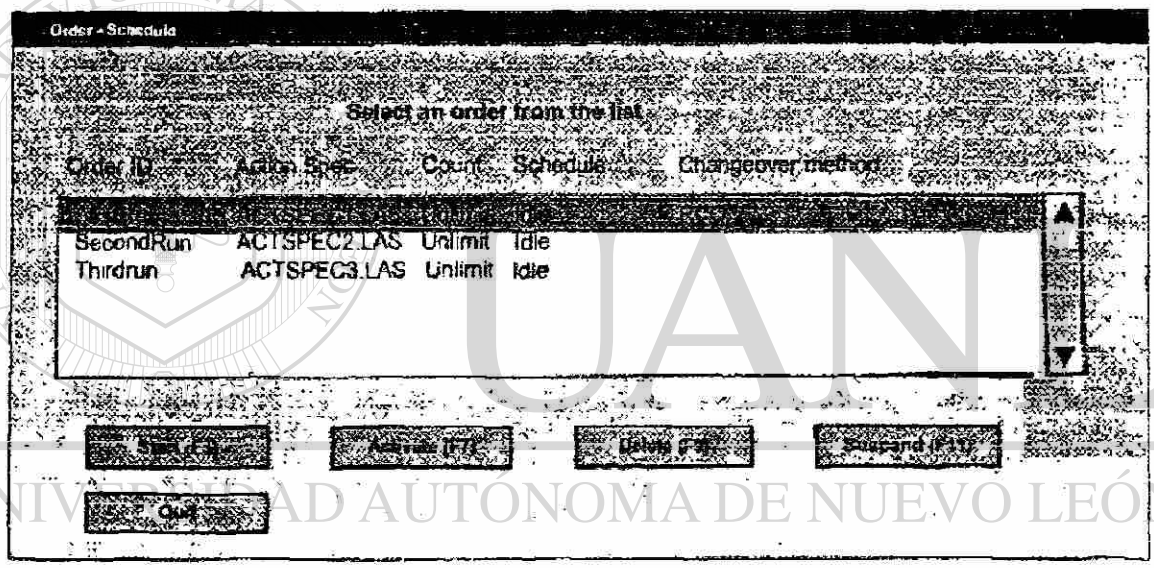


Fig. 8.4 Menú de programado de una orden de la maquina FCM.

7.-Seleccione con el ratón la orden que desea activar en la pantalla.

8.-Seleccione con el ratón (activate) u oprima con el teclado (F7) enseguida aparecerá la ventana de "*Order Schedule-Activate*" ver la figura 8.5.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

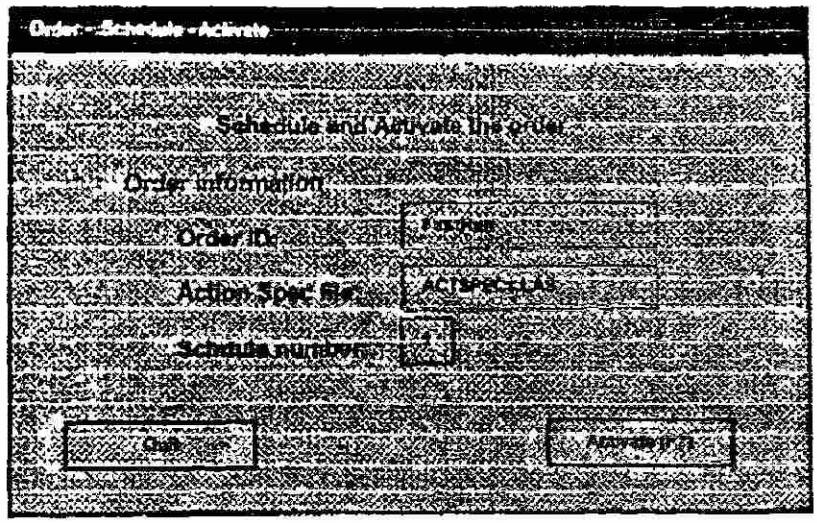


Fig. 8.5 Ventana de activación de un programa de orden.

9.- Seleccione (activate) o F7.

10.- Reactive la orden que desea en la ventana de "*Order Schedule*" de la Fig. 8.4 y seleccione *activate* (F7) Fig 8.4.

11.- Teniendo activada la orden en la ventana de "*Order Schedule*", de la Fig. 8.4 presionar la tecla F5 dos veces.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

8.2.8.5 Errores de operación de la máquina.

La siguiente es una secuencia de pasos cuando ocurre un error en la marcha normal de la máquina:

-La máquina dejara de mover todos sus ejes.

-La luz azul de la tortea se iluminará.

-Se escuchará un sonido de alarma.

-Se desplegará el anuncio de error en el monitor del usuario en color rojo.

Los siguientes son los errores causados en la máquina:

- **Miss SMD after pick** (No levanto el componente)
- **Misalign SMD** (Componente desalineado)
- **Lost SMD after align** (Componente perdido después ser alineado).
- **Retain SMD after place** (Componente pegado en la boquilla)
- **SMD Lost due to power down** (Componentes perdidos cuando se apaga la maquina)

Los siguientes son los errores más comunes:

- **Empty feeder** (Falta de material)
- **Wrong nozzle type** (Boquilla equivocada)
- **Wrong component Type** (Componente equivocado)
- **Dirty Nozzle** (Boquilla tapada o sucia)
- **Feeder bar not mounted properly** (Alimentador mal colocado)
- **Bad PPU** (PPU Defectuoso, llamar a mantenimiento)
- **Vaccum problems** (Problemas de Vació, llamar a mantenimiento)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

8.2.8.5.1 Procedimiento para solucionar un error

1.- Presione la tecla F3 y Aparecerá en la pantalla la ventana de *""Production – Error recovery"* ver la figura 8.6

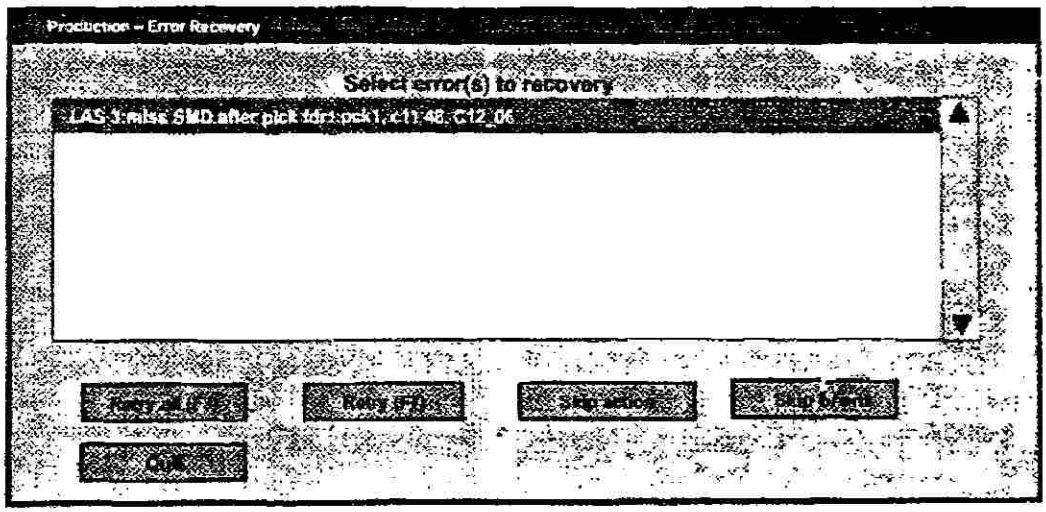


Fig 8.6 Ventana de error en la maquina FCM II.

2.- Solucionado el error se presiona la tecla F3 y aparecerá otra ventana con los diferentes errores mas comunes ver figura 8.7.

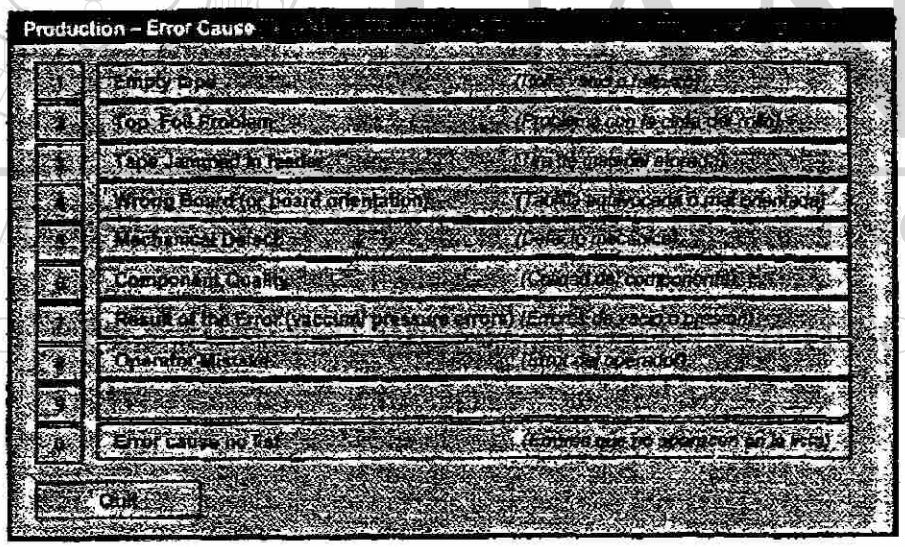


Fig 8.7 Ventana de causas probables de error.

3.- Seleccionar el error de acuerdo a la falla según la figura 8.5 presionando el número de error en el teclado y la máquina deberá seguir la marcha, si esto no sucede comunicárselo al personal de mantenimiento o equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
ALERE FLAMMAM VERITATIS
UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

9 MÁQUINAS EMERALD Y TOPAZ XI.

9.1 Introducción.

El objetivo de la máquina Topaz XI es el de colocar con gran precisión en las tarjeta de circuito impreso (PCB) de tamaño pequeño (carretes de 16 a 44 mm), estos componentes están empaquetados en carretes, estos son colocados en alimentadores o portacarretes llamados en ingles "feeders" para posteriormente colocarlo en la misma máquina, por lo que al operar esta máquina es necesario analizar el procedimiento para realizar cambios de carretes de componentes en máquinas de SMT, que se muestra en capitulo diez. El funcionamiento de la máquina Emerald es el mismo la diferencia radica en el tamaño de los componentes es decir, el tamaño de los carretes que esta máquina controla (de 48-58 mm).

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Se estará trabajando frecuentemente con ciertas partes de la máquina como "feeders" (alimentadores o porte carretes), "magazzine" (charolas donde se colocan componentes de "SMT" muy sensibles a la ESD y debido a su arquitectura no se pueden colocar en carretes), indicadores de emergencia, etc, mas adelante se definirá cada parte conforme a nuestra área de interés y se explicara su funcionamiento al igual que la operación del mismo, A continuación se presenta el procedimiento de operación de las máquinas de este titulo, en la sección de validación se han omitido los nombres y firmas por confidencialidad de la empresa.

9.2 Procedimiento de operación de las máquinas Emerald y Topaz XI.

DOC. 5260

Autor: Leonel López De León Ponce

9.2.1 Nivel de revisión.

Edición	Fecha	Hoja	Descripción de Hoja	Revisión	Causa del Cambio
1	20/08/2001	Toda	N/A	1	Generación de documento

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Validación / Aprobación

Departamento	Nombre	Firma	Fecha
Autor			
Superintendente de Producción			
Ing. De Manufactura			
Ing. De Producto			
Ing. De Calidad			

9.2.2 Propósito.

El propósito de este documento es el dar a conocer al operador las funciones que tiene que realizar al operador de la máquina y darle a conocer las partes más importantes de la misma al igual que su funcionamiento.

9.3 Puntos clave de decisión (PCD).

1. Decisión: Utilizar el procedimiento de operación de las máquinas Topaz XI y Esmerald (Doc. 5260)

Propósito: Contar con el procedimiento en la máquina para resolver dudas de operación y buen funcionamiento de las máquinas.

Autoridad: Departamento de Ingeniería de Equipo y departamento de Capacitación.

Criterios: Estar certificado para operar las máquina ensambladora de componentes de SMT TOPAZ XI y EMERALD.

Respuesta a la falla: Reentrenamiento del operador y/o rediseño del Procedimiento.

Evidencia: cumplimiento del programa de producción, Certificación del operador por parte del departamento de Capacitación.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

9.2.4 Medidas de efectividad.

-Incremento en el yield para el producto procesado.

-Disminución de retrabajo y desperdicio.

-Certificación de operarios de la máquina Topaz XI y Emerald.

-Reducción de paro de líneas no programados.

9.2.5 Aplicación.

Este procedimiento deberá de ser utilizado por todo el personal que resulto asignado para el manejo de las máquinas EMERALD y TOPAZ XI y por todo el personal perteneciente a Ingeniería de Equipo.

9.2.6 Documentos de referencia.

-Manuales de mantenimiento y operación de la máquina Colocadora de Componentes de SMT PHILLIPS TOPAZ XI.

-Manuales de mantenimiento y operación de la maquina Colocadora de Componentes de SMT PHILLIPS EMERALD.

-Procedimiento para realizar cambios de carretes de en las máquinas de SMT Philips FCM-II, Topaz XI y Emerald.

-Modelo de Aseguramiento de Calidad ISO9002 en Producción y servicio.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

9.2.7 Responsabilidades

1. Ingeniería de Equipo: Será responsable del mantenimiento y ajuste así como el entrenamiento de los operadores asignados al manejo de las máquinas , en coordinación con el departamento de capacitación.

2. Ingeniería de manufactura: Será responsable de los procedimientos de manufactura y de que estos se lleven a cabo.

3. Ingeniería de Calidad: Será Responsable de la inspección de la primera pieza que se procese al comienzo de una corrida, con la autorización de parar o continuar el proceso

4. Producción: Es responsabilidad Del supervisor de Área, el uso y manejo que se haga a la maquinas colocadoras de componentes PHILLIPS ESMERALD y TOPAZ XI.

5. Capacitación: Será el responsable de la enseñanza y certificación de todo el personal que sea asignado en la operación de la maquina DEK.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

9.2.8 Procedimiento.

9.2.8.1 Funcionamiento.

Una vez que la tarjeta salga de la máquina FCM-II entra al proceso siguiente, la cual es la máquina Topaz XI , esta coloca componentes de 16-44mm después pasa a la siguiente máquina Emerald esta coloca carretes de

48-56mm para operar la máquina se basará en un monitor, teclado y otro teclado de mano. En el monitor se encuentra el sistema operativo en el cual se puede controlar la máquina, también se despliegan los errores que ocurren en la misma y se debe estar al pendiente de los mensajes que aparecen en el monitor para evitar tiempos muertos por no informarse de lo que dice.

9.2.8.2 Partes de la máquina.

1. Torre de Luces:

Blanca: maquina detenida o en paro.

Azul: Condición de error.

Verde: Producción.

2. Pantalla de Funcionamiento:

Esta pantalla muestra los mensajes de error o de emergencia.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3. Pantalla de visualización:

Esta pantalla muestra la imagen de las cámaras de visión.

4. Interruptor de encendido:

Con este se conecta la energía eléctrica de la máquina.

5. Conmutadores de parada de emergencia:

Presionando estos botones de color rojo, es posible detener inmediatamente la máquina, provocara la detención de los brazos mecánicos, así como la desconexión de todas las fuentes de alimentación.

6. Conmutadores de cubierta:

Todas las cubiertas que se pueden abrir disponen de interruptores de bloqueo, los cuales impiden el movimiento en las máquinas.

7. Conexión para entrada de alimentación eléctrica:

Esta se realiza durante la instalación solo verifique visualmente que este conectado la máquina.

8. Conexión de aire comprimido:

Esta se realiza durante la instalación, esta conectado en serie con un manómetro.

9. Cubiertas de seguridad:

Estas cubiertas se deben cerrar cuando se vaya a desplazar cualquier eje de la maquina.

10. Apertura de comportamiento:

Por medio de este botón es posible abrir el compartimiento de del alimentador de bandeja durante el funcionamiento de la maquina. Una lámpara iluminada indicara si un compartimiento se encuentra ocupado o no si lo esta no será posible abrirlo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

11. Teclado completo:

El teclado es un teclado estándar de tipo PC.

12. Teclado de mano:

Este teclado dispone de todos los botones de precisión para controlar el funcionamiento de la máquina.

13. Interruptor de llave para activación de teclado completo:

El teclado completo solo funciona tras haberse accionado este interruptor de llave (ranura).

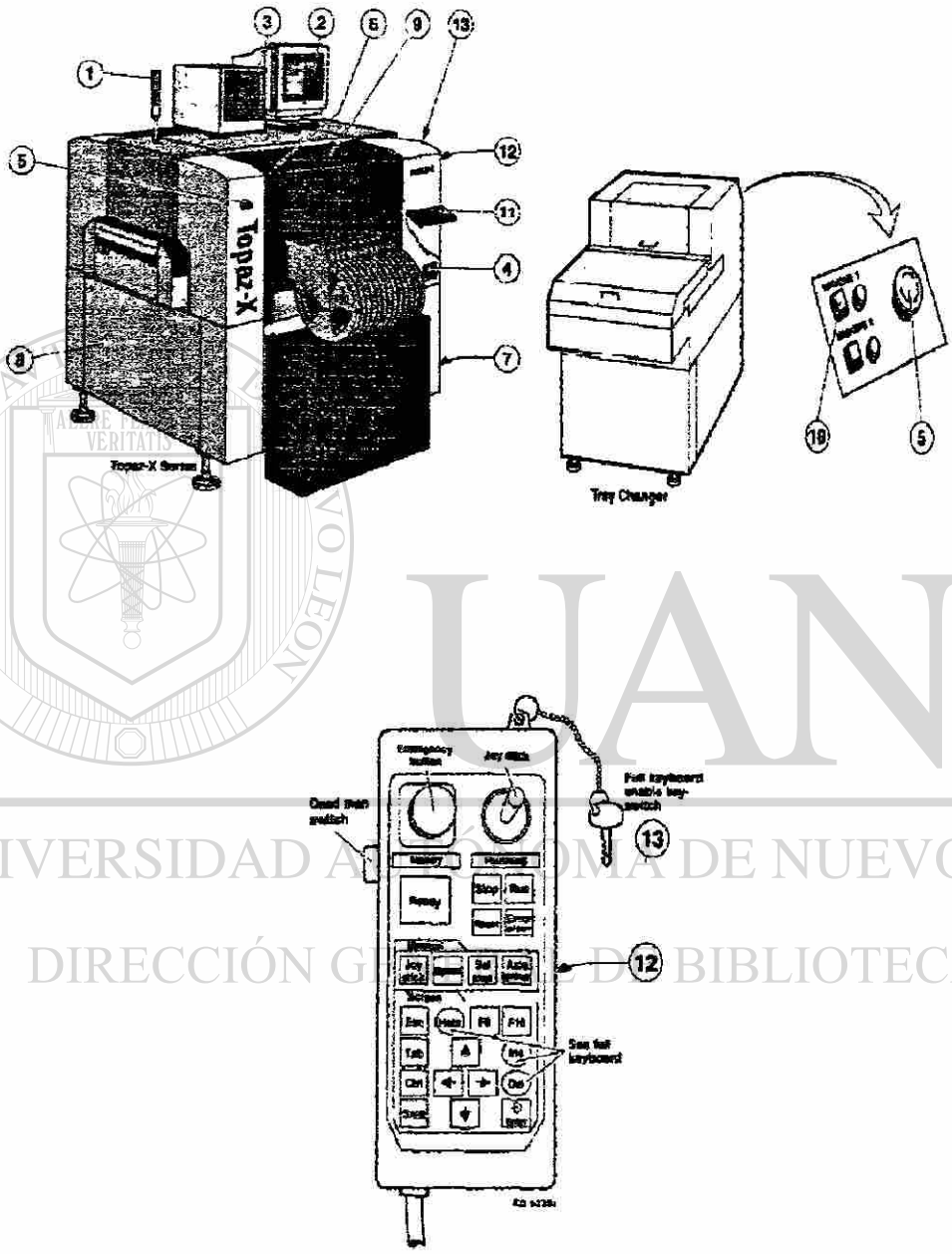


Fig 9.1 Partes de la máquina Topaz XI y Emerald.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

9.2.8.3 Encendido y apagado de la máquina

9.2.8.3.1 Encendido de la máquina.

1. Verifique que la presión en la aguja del manómetro de vacío este entre .5 y .6 Mpa.

2. Verifique que exista voltaje en la máquina observando que el switch de la caja de voltaje este hacia arriba, cuya localización se encuentra adentro del panel inferior izquierdo de la parte trasera de la maquina.

3. Verifique que todos los conmutadores de paro de emergencia no estén oprimidos.

4. Verifique que todos los feeders (alimentadores) estén en su lugar correspondiente en su ranura de acuerdo a la hoja de cargado Ver apéndice B (forma 25150M).

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

5. Verificar que todas las cubierta de seguridad estén cerradas.

6. Verifique que no haya objetos extraños en el "conveyor" ni en el interior de la máquina.

7. Encienda la máquina girando el interruptor de encendido, ver figura 9.1 a favor de las manecillas del reloj en la posición de "ON".

8. Verifique que se encuentre encendido el indicador blanco de la torre de luces y que aparezca el mensaje de error en la pantalla del operador en la línea de inferior del monitor "L014:EMG.stop on", si no es así y aparece otro numero de error avise al técnico de equipo.

9. Desactive todos los botones de emergencia y presione el botón de "READY" del teclado de mano (ver la figura 9.1) y se observara en el monitor la ventana de menú principal; ver la figura 9.2.

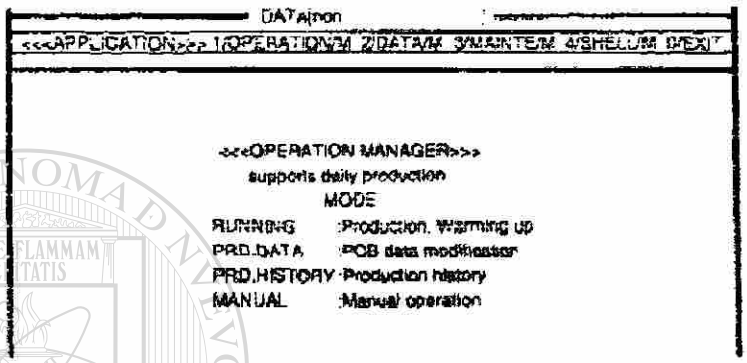


Fig. 9.2 Menú principal de las máquinas Topaz XI y Emerald.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

9.2.8.3.2 Apagado de la máquina

1. En caso de que se encuentre producción en ejecución , espere a que finalice el ensamblaje de la tarjeta y presione el boton de "Stop" del teclado de mano.

2. En el monitor, seleccione "0/EXIT" con el cursor del teclado completo y pulse "Enter".

3. El sistema le pedirá que realice una copia de seguridad de las especificaciones de acción que se han modificado la anterior parada de emergencia, se puede evitar pulsando la tecla de "Esc".

4. Pulse el botón de emergencia de emergencia.

5. Apague la maquina girando el interruptor de encendido en contra de las manecillas del reloj.

9.2.8.4 Operación.

Para operar la máquina es necesario en el menú principal que se observa en la figura 9.2 en este menú podemos controlar todo el sistema de la máquina.

9.2.8.4.1 Inicialización y calentamiento:

1. Una vez encendido la máquina del menú principal (ver figura 9.2), con las teclas de cursor (flechas) del teclado de mano, la siguiente opción de menú: "I/operation>>I/running>>D/initialize>>D2 INIT.SERVO ORIGIN".

2. Pulse la tecla "Enter".

3. Espere que la máquina inicie su acomodamiento.

4. Si el sistema informa la existencia de un error después de pulsar la tecla de "Enter", avise al técnico de equipo y no realice ninguna operación en el sistema.

5. Después de realizar la inicialización correctamente, es posible ejecutar la secuencia de calentamiento, la cual es necesaria para adaptar los componentes de la máquina a la temperatura de funcionamiento, y asi evitar que se produzcan fallas debidos a diferencia de temperaturas.

6. Seleccione en el monitor, empleando las teclas de cursor (flechas) del teclado de mano, la siguiente opción de menú:

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

I/operation>>I/running>>D/initialize>>D/WARM UP.

4. Pulse la tecla "Enter"

8. Aguarde 10 minutos hasta que el sistema se caliente. En el monitor se visualizara una lectura del tiempo transcurrido. Compruebe que no produzca ningún ruido ni comportamiento extraño durante la secuencia de calentamiento. Si observa alguna anomalía, avise al ingeniero de mantenimiento.

9. Detenga el calentamiento pulsando la tecla de "STOP" o cualquier otra del teclado de mano. El sistema se encuentra listo para comenzar la producción.

9.2.8.4.2 Continuar con la ejecución del programa.

1. Asegúrese de haber realizado el proceso de encendido y calentamiento.

2. En el monitor, seleccione:
"I/operation>>I/running>>E/skip&exit>>EI/switch pcb".

3.Seleccione el modelo de la tarjeta de circuito impreso de la lista y presione "Enter".

4. El sistema lee el programa de montaje y comprueba la existencia de errores en la línea de montaje, la maquina regresara a la situación "STOP RUNNING", ejecución detenida.

5. En el monitor, seleccione:

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

"I/operation>>I/running>>D/initialize>>D4/Asistant utility" y pulse "Enter".

6. Compruebe el cambio de todos los "feeders" (alimentadores), y charolas de componentes de SMT de acuerdo a la hoja de cargado (ver apéndice D), cierre todas las compuertas.

7.Pulse la tecla "READY" del teclado de mano, el indicador blanco de la torre deberá apagarse, en este momento la maquina esta preparada para iniciar la producción.

8. En el monitor , seleccione:
"I/operation>>I/running>>A/running>>A2/autorunning".

10. Pulse la tecla "Enter"

11. El sistema empezara a funcionar y aparecerá un mensaje con respecto a los "conveyors".

12. Tras verificar que todo este en orden, pulse la tecla de "Enter" o "Run".

13.Verifique que la torre encienda en el color verde, el sistema estará en espera de que se presente una tarjeta de entrada de la máquina.

14. Si se desea disponer de información en el monitor durante la producción seleccione:
I/operation>>I/running>>C/monitor>>CI.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

9.2.8.5 Errores de operación de la máquina.

La siguiente es una secuencia de pasos cuando ocurre un error en el la marcha normal de la máquina:

1. La maquina detendrá todos sus ejes.

2. La lámpara Azul de la torre de luces se iluminara.

3. Se escuchara un sonido de alarma.

4. Se despliega el error en la pantalla.

Los siguientes son los errores mas comunes en la máquina:

Miss SMD after pick: Error de captura provocado por fallas en el alimentador, si un alimentador no funciona correctamente es posible que es encuentre vacío o que la cinta este defectuosa.

Visualization error: se produce un error de visualización en algún componente, es posible que el componente utilizado en el alimentador este equivocado.

Vaccum problems: error de vació llame al técnico de equipo.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

9.2.8.5.1 Tratamiento de errores:

La siguiente es una secuencia para corregir los errores:

1. Pulse la tecla "Esc" una sola vez, se es especificará el tipo de error y la ubicación en el alimentador.

2. Corrija el error en la máquina, si no lo puede solucionar, llame al técnico de Equipo.

3. Presione el botón de "Ready" del teclado de mano.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

10 CAMBIO DE CARRETES EN LAS MÁQUINAS DE SMT PHILLIPS FCM II, TOPAZ XI Y EMERALD.

10.1 Introducción.

Las máquinas de SMT(Tecnología de montaje Superficial) fueron diseñadas para ser mas rápida y eficiente la difícil y complicada tarea de poner o insertar componentes en una tarjeta de circuito impreso.

El presente documento ilustrará las partes principales de los "feeders" (alimentadores) de las máquinas Philips FCM-II Philips TOPAZ XI y Philips ESMERALD, (que son los mismos), así como su funcionamiento básico para poder operarlos sin dificultad, así como el cambio de los carretes, este cambio puede realizarse de dos maneras; Cuando la máquina esta en paro total o en funcionamiento.

A continuación se presenta el procedimiento para realizar el cambio en las máquinas de "SMT", en la sección de validación/aprobación se ha omitidos los nombres y firmas por confidencialidad de la empresa.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

10.2 Procedimiento para realizar el cambio de carretes en las máquinas de SMT Philips FCM II, Topaz XI y Emerald.

DOC. 5261

Autor: Leonel López De León Ponce

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

10.2.1 Nivel de revisión.

Edición	Fecha	Hoja	Descripción de Hoja	Revisión	Causa del Cambio
1	20/08/2001	Toda	N/A	1	Generación de documento

Validación / Aprobación

Departamento	Nombre	Firma	Fecha
Autor			
Superintendente de Producción			
Ing. De Manufactura			
Ing. De Producto			
Ing. De Calidad			

10.2.2 Propósito.

El propósito de este documento es el dar a conocer al operador las metodología a seguir para el cambio y montaje de los carretes y charolas de componentes (magazines) en las maquinas de SMT PHILIPS FCMII, TOPAZ XI y EMERALD, darle a conocer las partes mas importantes de los feeders (alimentadores) de estas máquinas.

10.2.3 Puntos clave de decisión (PCD).

1.Decisión: Utilizar el procedimiento de operación para realizar el cambio de carretes en las máquinas de SMT PHILLIPS FCM II, TOPAZ XI y EMERALD Topaz XI y Emerald (Doc. 5261).

Propósito: Contar con el procedimiento en la máquina para resolver dudas de colocación y funcionamiento de las máquinas.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Autoridad: Departamento de Ingeniería de Equipo y departamento de Capacitación.

Criterios: Estar certificado para operar as máquina Ensambladora de componentes de SMT TOPAZ XI y EMERALD.

Respuesta a la falla: Reentrenamiento del operador y/o rediseño del Procedimiento.

Evidencia : cumplimiento del programa de producción,

Certificación del operador por parte del departamento de Capacitación.

2. Decisión: Cambio del carrete en el alimentador.

Propósito: Asegurar que todos los operarios tengan la misma Metodología para colocar retirar y colocar carrete en el alimentador.

Autoridad: Operario asignado a la máquina.

Criterio: Uso de este procedimiento.

Respuesta a la falla: Componentes faltantes o equivocados.

Evidencia:

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

10.2.4 Medidas de efectividad.

-Incremento en el yield para el producto procesado.

-Disminución de retrabajo y desperdicio.

-Certificación de operarios de la máquina Topaz XI, Emerald y FCM-II.

-Reducción de paro de líneas no programados.

10.2.5 Aplicación.

3. Ingeniería de Calidad: Será Responsable de la inspección de la primera pieza que se procese al comienzo de una corrida, con la autorización de parar o continuar el proceso, también será responsable del etiquetado correcto con código de barra de los carretes, por parte de su departamento subordinado de Incomming.

4. Producción: Es responsabilidad Del supervisor de Área, el uso y manejo que se haga a la maquinas colocadoras de componentes PHILLIPS ESMERALD y TOPAZ XI.

5. Capacitación: Será el responsable de la enseñanza y certificación de todo el personal que sea asignado en la operación de la máquina DEK.

10.2.8 Procedimiento.

10.2.8.1 Funcionamiento.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El funcionamiento es el siguiente , el operador asignado a las máquinas ya mencionadas de "SMT" debe estar atento para prever el cambio de carretes, existen 2 formas de cambiar el carrete, la primera es cuando la máquina esta en funcionamiento y se junta el carrete a terminar con el carrete nuevo, mediante la cinta "tape to tape", la segunda es cuando la máquina detecta el carrete vació y es demasiado tarde para utilizar la cinta "tape to tape", y es necesario quitar el alimentador de la maquina y colocarlo en una base para realizar el cambio del carrete, esto aumenta el tiempo muerto de la máquina, por lo que es recomendable utilizar el primer método.

Para el caso de los "magazines" (bandejas de componentes de SMT), se debe estar al pendiente de las máquinas cuando se haya terminado ya

que esta mostrara el mesaje de error, seguido de esto se tendrá acceso a la caja de almacenamiento de estos componentes y se cambiara con la polaridad mostrada en el procedimiento.

10.2.8.2 Partes de los alimentadores.

1. Palanca de desprendimiento:

Jalando esta palanca hacia arriba es posible remover el alimentador de la máquina y colocarlo en la base para realizar el cargado en las máquinas.

Blanca: máquina detenida o en paro.

Azul: Condición de error.

Verde: Producción.

2. Motor eléctrico de avance y retroceso:

Con este es posible ajustar el carrete, para que no exista error de captura en la máquina; la interfase de este con el operador son los botones de la sección 2a de la figura 10.1 que son avance y retroceso, al oprimir una sola vez avanza o retrocede de acuerdo al pulso, si se deja oprimido avanza de forma continua, también el operador tiene la interfase con las lámparas de estado de la sección 2b de la misma figura, que son:

Amarillo: Error preventivo, que consiste en la calibración del alimentador, el alimentador es operable, pero dará problemas en un futuro, avisar al técnico de SMT.

Rojo: Error grave de funcionamiento, en este el alimentador no es operable.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
ALERE FLAMMAM VERITATIS
UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3. Sensor de recepción Material:

Para que los botones de avance y retroceso funcionen es necesario que este presente el carrete en este sensor .

4. Guía riel del carrete:

En esta trayectoria se sigue para que la maquina tome el componente, y que el desecho sigua la trayectoria hacia abajo.

5.Porta Carrete:

Aquí se coloca el carrete de componentes de SMT.

6. Base portátil:

Con esta herramienta el operador le permitirá realizar el cambio de carrete sin necesidad de detener la maquina.

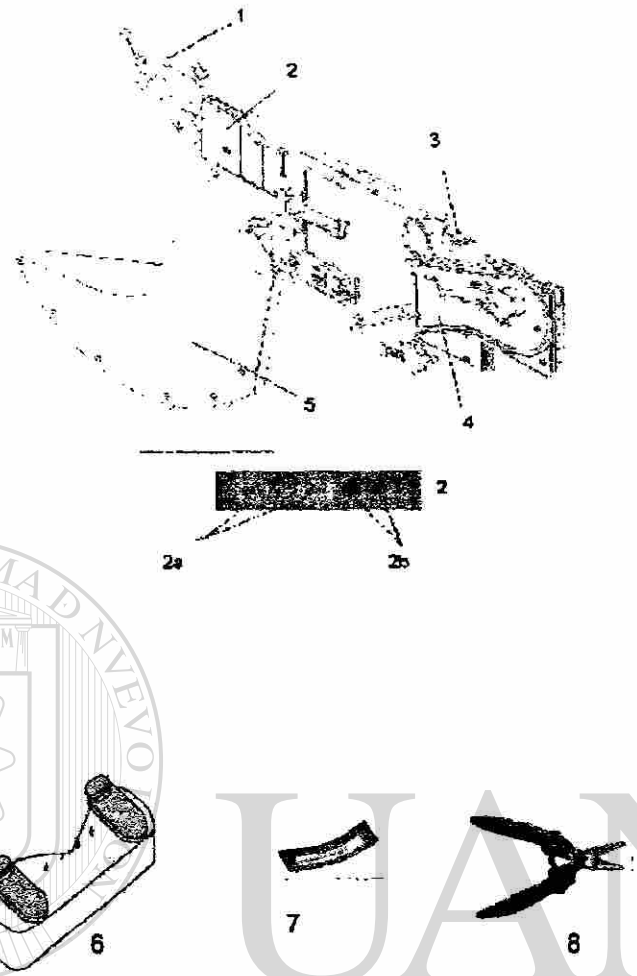
7. Cinta Tape to Tape:

Une el carrete de la maquina apunto de acabarse los componentes con el nuevo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

8. Tijeras Antiestáticas:

con esta herramienta, permite al operador realizar corte transversales a los carretes para poder unirlos correctamente, por medio de la cinta tape to tape.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Fig. 10.1 Partes del alimentador y herramientas para las máquinas Topaz XI, FCM II, y Emerald.

10.2.8.3 Colocación del alimentador en la estación de cargado.

A partir de esta sección se explicara el procedimiento de cambio de carrete, para el caso cuando la maquina esta en paro total, debido a que no detecto la presencia de material, en el subcapitulo 10.8.6 se explicara el

procedimiento de cambio de carrete cuando la máquina todavía este en operación.

1. El operador debe de monitorear los carretes ya montados para anticiparse al numero de parte en la hoja de cargado (Ver Apéndice A Forma 25150M) y obtenerlo del Kanban para tenerlo listo el cambio.

2. El operador debe registrar el cambio de carrete con la forma de cambio de carrete Numero 15241M (Ver Apéndice F), además de registrar el cambio en el sistema Bartector .

3. Quite el alimentador de la máquina, levantando hacia arriba la palanca de desprendimiento hacia arriba y colóquelo en la estación de cargado tal como se ve en la Fig 10.2 , colocando los dos pines de posicionamiento en los hoyos respectivos y el seguro se coloque firmemente en la base, seguido de esto encienda el interruptor de la base en la posición de "ON", una vez que el interruptor este en "ON", la lámpara verde del alimentador encenderá tres veces seguidas.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

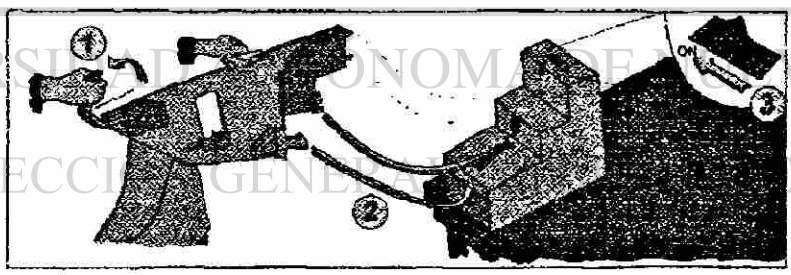


Fig 10.2 Posicionamiento del alimentador a la base de cargado.

4. Una vez que el alimentador este colocado en la base de cargado es necesario verificar el ancho del alimentador utilizado, en caso de que este mal la anchura, calíbrelo con un desarmador de acuerdo a la figura 10.3, no lo ponga en la posición cero, ya que este esta reservado para otras aplicaciones de mantenimiento.

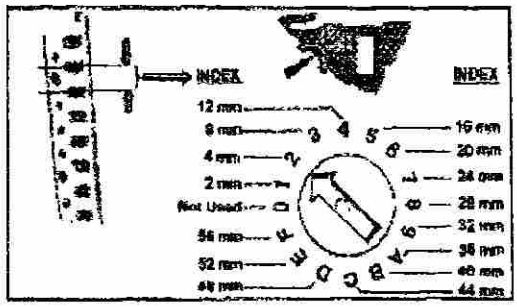


Fig. 10.3 Perilla de selección de anchura del carrete.

5. La pérdida de componentes de "SMT" (SMD) cuesta dinero, por lo que debemos de tener cuidado al manejar los carretes, desprenda la cubierta superior del carrete por lo menos a una distancia de 400 mm, necesaria para guiar el carrete a través del alimentador tal como se observa en la figura 10.4.

Fig. 10.4 Distancia necesaria de desprendimiento del recubrimiento del carrete.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

6. Inserte el carrete como lo muestra la figura 10.5, inserte manualmente la cinta del carrete hasta que alcance el receptor de cinta de carrete lo detecte, presione el botón de avance del alimentador y mantenga la cubierta de la cinta del carrete en dirección 2a de la misma figura, levante la cubierta de la sección 3 de la misma figura, y coloque la cinta de cubierta del carrete a través de la ranura.

7. Direccione la cubierta de la cinta del carrete hacia atrás y colóquela exactamente como lo muestra la figura 10.5 , con cuidado de no colocarlo mal en el eje.

8. Abra la compuerta jalando hacia arriba para tener acceso a la polea que separa la cinta de componentes con la cubierta de plástico de la cinta del carrete, Después cierre la compuerta y baje la perilla.

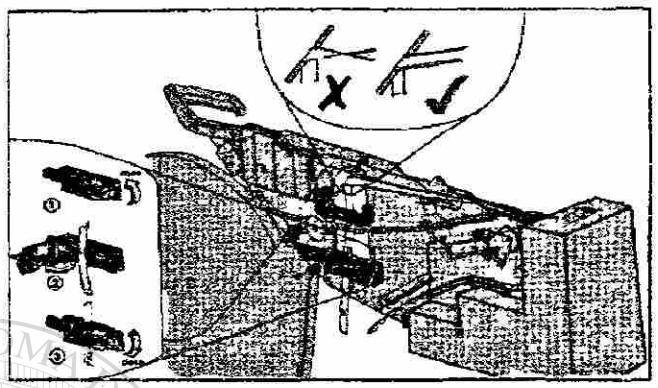


Fig. 10.5 Direccionamiento de la cubierta del riel del carrete de componentes.

9. Ajuste el componente con los botones de avance y retroceso como lo muestra la figura 10.6, después de esto el alimentador estará listo para colocarse en la maquina.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

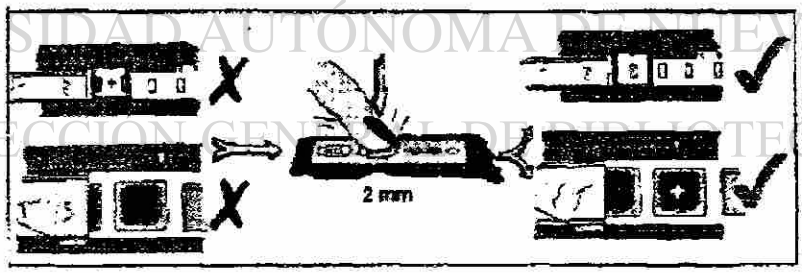


Fig. 10.6 Ajuste del posicionamiento del carrete mediante los botones de avance y retroceso.

10.2.8.4 Colocación del alimentador a la máquina.

1. Jale la palanca de desprendimiento hacia arriba permitiendo que la cuchilla se desprenda de la estación de cargado, corte con tijeras el exceso debajo del alimentador y solo deje treinta milímetros.

2. Localice la posición donde se coloca el alimentador, sujete el alimentador con las dos manos y coloque las varillas guías (ver el numero 4 de la figura 10.7).

3. Baje la palanca de desprendimiento hasta que se las cuchillas 3 y 5 de la figura 10.7 se sujete firmemente a la maquina colocadora de componentes de "SMT".

5. Suelte la palanca de desprendimiento, y la lámpara verde deberá encenderse tres veces seguidas, en caso de que no suceda esto, repetir el proceso.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

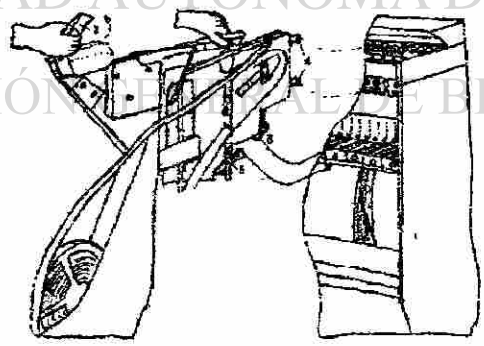


Fig. 10.7 Posicionamiento del alimentador a la maquina colocadora de componentes de SMT.

10.2.8.5 Cargado de material por medio de la cinta tape to tape.

1. El operador debe de monitorear los carretes ya montados para anticiparse al numero de parte en la hoja de cargado (Ver Apéndice A) y obtenerlo del Kanban para tenerlo listo el cambio.

2. El operador debe registrar el cambio de carrete con la forma de cambio de carrete Numero 15241M (ver Apéndice F), además de registrar el cambio en el sistema Bartector .

3. Corte la cinta del carrete según la figura 10.8, al igual que el carrete a punto de terminarse, con las tijeras antiestáticas, para el caso 12 y 16 milímetros secciónelo como el carrete de 8x4 milímetros.

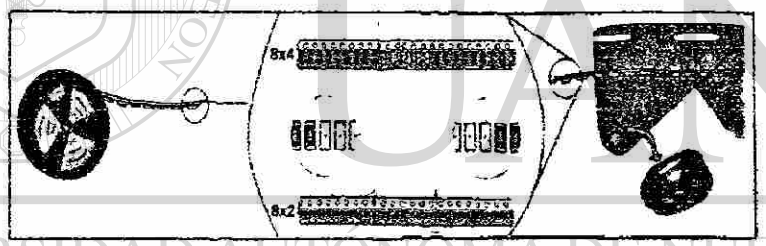


Fig. 10.8 Seccionamiento de los carretes con tijeras antiestáticas.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

4. Levante y gire las dos perilla de la base portátil para unir carretes como se muestra en el inciso (a) de la figura 10.9, coloque la cinta tape to tape como se muestra en el inciso (b) de la misma figura y coloque el carrete de componentes de SMT nuevo como se muestra en el inciso (c).

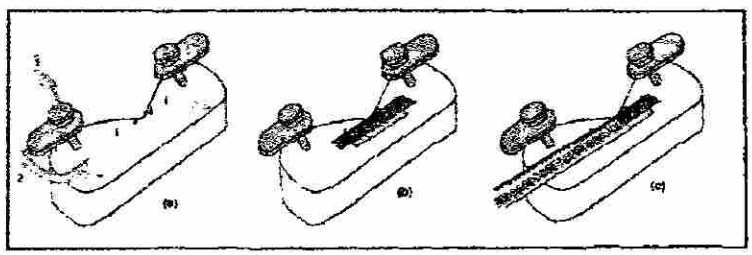


Fig 10.9 Secuencia para la colocación del carrete a utilizar en la base portátil.

5. Coloque lo que falte del carrete del la máquina con la base portátil junto con el carrete nuevo ya colocado previamente, tal como se observa en el inciso (a) de la figura 10.10, sujete con el dedo pulgar la unión de los dos carretes como se ve en el inciso (b) de la misma figura, cerrando simultáneamente la perilla, y coloque otra cinta tape to tape encima exactamente como se ve en el inciso (c).

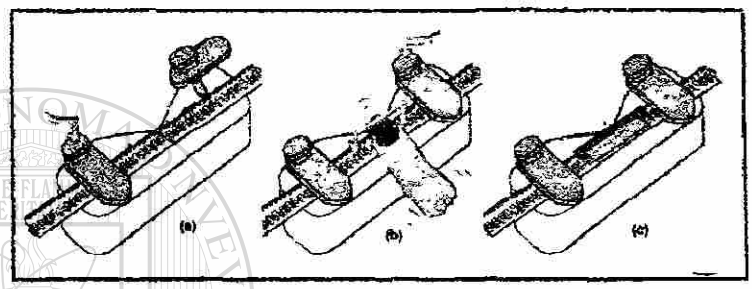


Fig. 10.10 Secuencia para la colocación del carrete por terminar con el carrete nuevo.

6. Pegue bien la cinta entre la unión de los carretes y siga la secuencia (a), (b) y (c) de la figura 10.11.

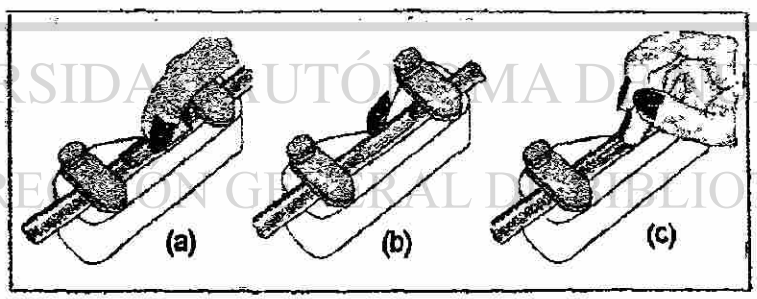


Fig. 10.11 Secuencia para la colocación de la segunda cinta Tape to Tape.

7. Una vez unidos los carretes, abra las perillas de fijación de la base móvil, y pegue correctamente la primera cinta tape to tape que se utilizo, siguiendo la secuencia (a), (b) y (c) de la figura 10.12.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

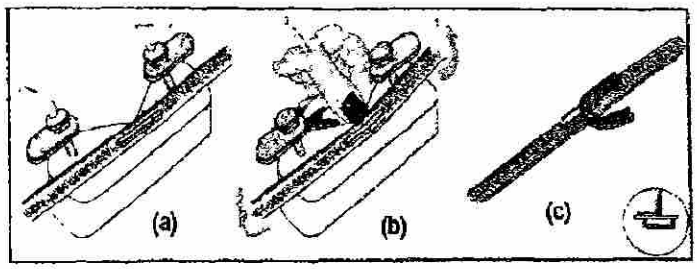


Fig. 10.12 Secuencia para remover la base portátil del carrete.

8. Verifique que las dos cintas tape to tape este correctamente como se observa en el inciso (a) de la figura 10.13 y coloque el carrete en el porta carrete, aquí el carrete esta listo para ser utilizado, en caso de que se presente algún error en la máquina por el alimentador, realice el cargado de material en la estación de cargado.

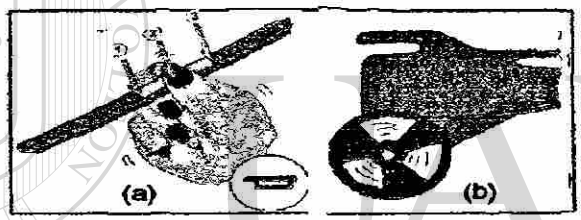


Fig. 10.13 Carrete listo para ser colocado en el porta carrete.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

10.2.8.6 Cargado en los "magazines" de las máquinas de SMT Topaz XI y Emerald.

1. Estar atento al parpadeo de la tortea "color azul" que indica que se esta tomando componentes de ambos magazzines (1 y 2).

Nota: al momento de apagarse indica que es tiempo de realizar el cambio de algunos "magazzines" (Charolas contenedoras).

2. Para poder accesar al modulo por la parte trasera es necesario accionar el "switch" de "open" y proceder a realizar cualquier cambio.

3. Verificar el número de parte de acuerdo con la hoja de cargado (ver apéndice D).

4. Verificar el número de parte de la charola que se termino y se busca en el KanBan (carro de materiales).

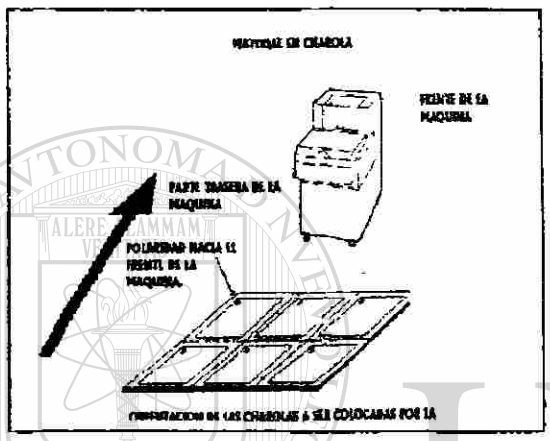


Fig. 10.14 Colocación de los magazines en máquinas de "SMT".

5. Realizar el cambio de carrete con el jefe de grupo de la línea o con el supervisor.

6. Verificar con las hojas de cargado la(s) posición(es) que va en la máquina, asegurase que se monte en la posición adecuada (ver 10.14), es de suma importancia la polaridad de los componentes, insértelo de acuerdo a la ayuda visual en la maquina colocadora de componentes de "SMT".

7. Al termino de esta actividad se debe cerrar la puerta de la maquina y accionar el switch en la posición de "close" y poder continuar con la producción.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

11 PRUEBAS PLANARES PARA LAS TARJETAS JALORO RESPING Y SATELITE T.

11.1 Introducción.

Este documento es de gran importancia ya que este proceso determina el comportamiento de toda la línea, ya que en esta prueba se detectan la mayoría de los fallos, el proceso consiste en colocar una cama de pines, la computadora analiza toda la tarjeta determinando cortos, faltantes y componentes faltantes, en caso de que la tarjeta falle la prueba a través de una pequeña impresora, mostrara la falla de la misma tarjeta, el operador asignado a esta máquina deberá de entregar esta tarjeta al técnico de "MDS" con el fin que la diagnostique y analizar si el proceso esta llevándose a cabo correctamente y así tener la decisión junto al departamento de calidad de detener o continuar el proceso; A continuación se presenta el procedimiento de operación, se ha omitido los nombres y firmas en la sección de validación por confidencialidad de la empresa.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

11.2 Procedimiento de operación para pruebas planares Jaloro Respin y Satelite T en el ICT.

DOC. 5262

Autor: Leonel López De León Ponce.

11.2.1 Nivel de revisión.

Edición	Fecha	Hoja	Descripción De Hoja	Revisión	Causa del Cambio
1	10/02/2000	Todas	N/A	1	Se Genera Documento
2	01/08/2000	Todas	N/A	2	Se le agrega Satelite T
3	20/08/2001	Todas	N/A	3	Cambio de Tecnología de Terradine a Genrad

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Validación / Aprobación

Departamento	Nombre	Firma	Fecha
Autor			
Superintendente de Prueba			
Ing. De Calidad			
Superintendente De Producción			
Ing. De Manufactura			

11.2.2 Propósito.

Describir el procedimiento de operación de pruebas planares de los equipos de ICT Genrad 228X para la tarjeta Jaloro Respin (Sound y no Sound) y Satellite T para el operador y Técnicos de Prueba.

11.2.3 Puntos clave de decisión.

1 Decisión: Utilizar el procedimiento de operación de la máquina de prueba Genrad GR228X (Doc. 5259)

Propósito: Contar con el procedimiento en a máquina para resolver dudas de operación y buen funcionamiento de las máquinas.

Autoridad: Departamento de Ingeniería de Equipo y departamento de Capacitación.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Criterios: Estar certificado para operar la máquina de pruebas Planares de ICT.

Respuesta a la falla: Reentrenamiento del operador y/o rediseño del Procedimiento.

Evidencia : cumplimiento del programa de producción, Certificación del operador por parte del departamento de Capacitación.

2. Decisión: Decidir que programa de prueba usar.

Propósito: Asegurar que el programa de prueba sea el correcto.

Autoridad: Técnico de prueba.

Criterios: Etiqueta de número serial del ensamble e identificación del "fixure".

Respuesta a la falla: Cargar el programa nuevamente

Evidencia: Reportes de "ICT", Cumplimiento con el programa de producción.

3 Decisión: Verificar la impresora, el fixure ID y la presión de vacio arriba de 22 PSI.

Propósito: Verificar que las condiciones básicas para la prueba de "ICT" sean las correctas.

Autoridad: Operador y técnico de prueba de "ICT".

Criterios: que la impresora este en línea y que Mande "tickets", que la etiqueta del "fixure ID" corresponda con el modelo a probar y que la presión del vació este por arriba de los 22 PSI.

Respuesta a la falla: Reportar a técnico de prueba Reportar la falla de vació al departamento de manufactura.

Evidencia: "ticket" de impresora, etiqueta de "fixure ID" en el fixure y manómetro de vació junto al "ICT".

3. Decisión: Aceptar o rechazar las tarjetas después de la prueba de "ICT".

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Propósito: Evitar el envió de material no conformante a la siguiente estación.

Autoridad: Operador de "ICT".

Criterios: Ver los criterios de las figuras 11.6, 11.7 y 11.8 de este documento.

Respuesta a la falla: Reportar al supervisor de la línea y al técnico de prueba.

Evidencia: Reporte de prueba de primera pasada de "ICT" .

11.2.4 Medidas de efectividad.

-Reporte de tiempos muertos de producción.
-"Yield" en "ICT"

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

11.2.5 Aplicación.

Este procedimiento deberá ser seguido por todos los operadores y técnicos de prueba asignados al área de pruebas planares Jaloro Resping (sound y no sound) y Satellite T de las líneas de producción Dell en la máquina GR228X.

11.2.6 Documentos de referencia.

-Procedimiento para el manejo de dispositivos sensibles a descargas electrostáticas (Doc 10042M).

-ISO9002 modelo para el aseguramiento de calidad en la Producción y Servicio.

-Manual de usuario de equipo de prueba Genrad GR228X Production Test User´s Guide.

11.2.7 Responsabilidades.

1. Ingeniería de pruebas: Será responsable del mantenimiento del equipo de prueba de "ICT", así como los programas a utilizar.

2. Ingeniería de manufactura: deberá conocer el procedimiento de prueba de las planares para poder interpretar los resultados de las pruebas y así poder tomar acciones correctivas sobre rechazos y realizar ajustes en el proceso.

3. Ingeniería de Calidad: Es responsable de autorizar la continuidad o parar el proceso de prueba de las tarjetas, basándose en los resultados obtenidos por los operadores o ingenieros de prueba, así como avisar con anticipación al departamento de calidad el cambio de proveedor de los componentes eléctricos.

4. Producción: Será responsable de realizar la prueba con el equipo ICT al 100% de las tarjetas. Tomar acciones correctivas sobre cumplimientos de programas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

5. Capacitación de Personal: En colaboración de Ingeniería de Pruebas será responsable de la capacitación y certificación del personal que sea asignado al equipo.

11.2.8 Procedimiento.

11.8.2.1 Medidas de seguridad.

1. Usar talonera, bata y pulsera para el manejo de las tarjetas indicadas en el documento de Control y manejo de descargas electrostática Documento 10045M.

2. No usar joyería en las manos.

11.2.8.2 Cargado de programa.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

A continuación se dará una serie de pasos a seguir para el cargado del programa

1. Partiendo de la pantalla de diagnostico que presenta la figura 11.1 teclear "." seguido del nombre del programa.

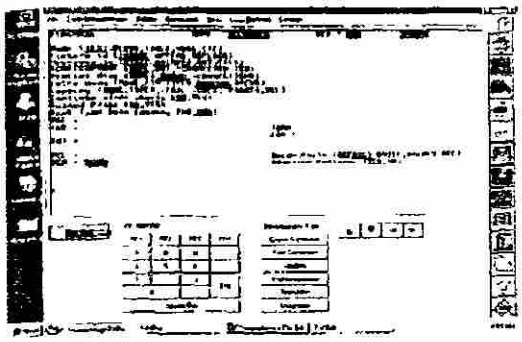


Fig. 11.1 Pantalla de diagnóstico de la máquina Genrad GR228X.

2. Presionar Enter del teclado.

3. Presione con el teclado la palabra "RUN" y presione "Enter" o presione con el pie el "foot switch (pedal de Activación con el pie).

4. Al aparecer la figura 2, para el caso de Jaloro Resping seleccionar entre sus versiones Sound y no Sound, en el caso de satelliite T carga directamente el programa.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

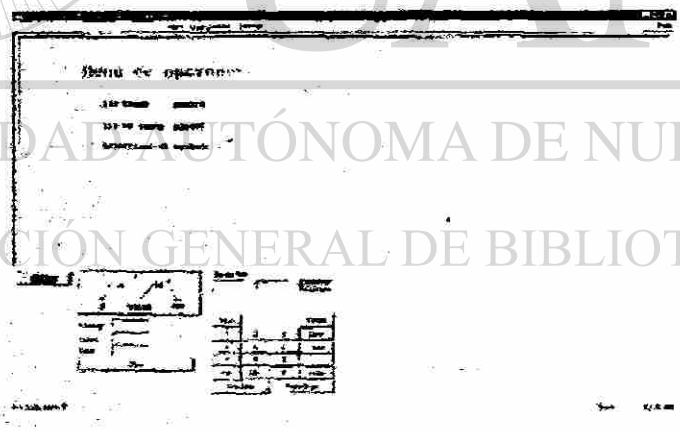


Fig 11.2 Selección entre Sound y no Sound en el modelo Jaloro Resping.

11.2.8.3 Procedimiento de prueba.

A continuación se dará una serie de pasos para la operación de prueba en las tarjetas.

1. Verificar que la impresora este encendida y que tenga papel, verificar que el "Fixure ID" sea el correcto localizado en la parte frontal derecha del equipo, y que la presión del equipo este por arriba de los 22 PSI.

2. Verificar que lo "controles de UTT Vacum" (interruptores de fijación en el fixure) se encuentren en las siguientes posiciones: LEFT en Auto, RIGHT en AUTO, Y el último interruptor en Dual.

3. Para Jaloro Resping Sound Y no Sound se le quita la batería y "jumper" de las tarjetas provenientes de segunda pasada en caso que las traiga; Para Satellite T verifique que tenga el modulo "VRM" y verifique que no tenga colocado el "AGP" Clip color verde y coloque las tarjetas en el "fixure" en la orientación mostrada en la figura 11.3, cuidando que las guías entren en los orificios de las esquinas de las tablillas y que esta siente totalmente el "fixure".

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Nota: Para todos los modelos de tarjeta que cubre este documento se deberá orientar la tablilla hacia la parte donde van los conectores del mouse, paralelo serial, video y "USB" hacia la parte de adentro del "fixure", según la figura 11.3. de otro modo no entrara la tarjeta.

Fig. 11.3 Posicionamiento de la "PCB" en el "fixure"

4. "Escannear" el numero de la tarjeta.

5. En el monitor aparecerá la pantalla de la figura 11.4 indicando que la computadora capturo el número de serie y puede iniciarse la prueba.

Fig. 10.4 "Scanneo" del número de serie de la "PCB" en la máquina de "ICT".

6. presionar el pedal para iniciar la prueba.

7. Si al finalizar la prueba el mensaje que aparece en el monitor es de "FAIL" (ver la figura 10.5) en letras grandes, pasara a la estación de "MDS"

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

junto con el papel que saldrá automáticamente de la impresora, para ser la tarjeta diagnosticada por el técnico de "MDS" y si es necesario ser reparada.

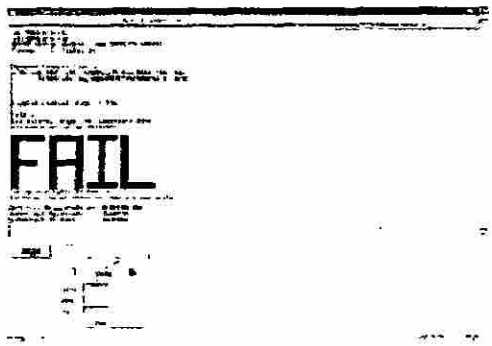


Fig. 11.5 Ventana de fallo de la "PCB en "ICT".

8. Si al finalizar la prueba el mensaje que aparece en el monitor es de "PASS" ver (Fig. 10.6) en letras grandes pasará a la siguiente estación que es la prueba funcional.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

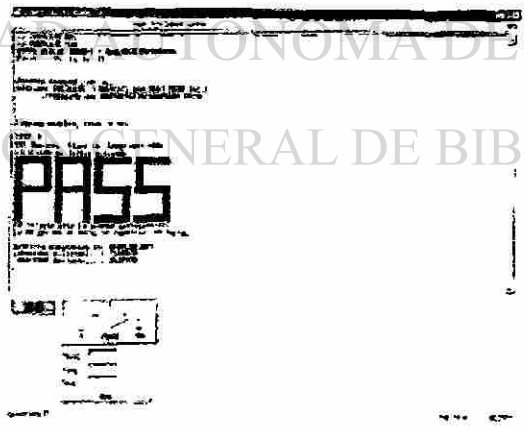


Fig. 11.6 Ventana de paso de la "PCB" en el "ICT".

9. Si al finalizar la prueba se obtiene el mensaje de "FAIL"(Fig, 10.6) ver en letras grandes junto con el mensaje de "Tarjeta Con Etiqueta Equivocada" puede ser por una de las dos siguientes causas:

-Mal cargado del Programa.

-Etiqueta equivocada en la tarjeta ensamblada.

En ambos casos avisa al supervisor de producción de la línea y al técnico de pruebas.

10. Si al finalizar la prueba se obtiene el mensaje de "FAIL" en letras Grandes junto con el mensaje de "Tarjeta Con Error De Flujo" la tarjeta no se ha dado de baja en la estación predecesora, sepárala y dela al jefe se grupo de su línea, esta será necesario probarse otra vez en el ICT.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

12.1 Introducción.

El objetivo del presente trabajo de investigación fue:

- Estandarizar la forma de trabajar de los operadores de cuatro líneas de producción de tecnología nueva para máquinas de ensamble y prueba

-Proponer a la dirección una nueva forma de trabajar reduciendo el número de estaciones de trabajo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La solución al problema de la falta de estandarización, se determina con la elaboración e implementación de los procedimientos de operación basado en el modelo de calidad ISO9002. La reducción de estaciones se resuelve mediante técnicas de secuenciación y reacomodo físico de equipos y de máquinas, todo esto con el propósito de aumentar la productividad para que estas líneas no estén sin utilizarse, además de recertificar la empresa.

El problema no fue simple, se trabajó en contra del tiempo, debido a que la compañía requirió una demanda de 2,282,000 tarjetas para el semestre de Julio-Diciembre del 2001, corriendo el riesgo de haber perdido al cliente.

En esta tesis se investigó las normas necesarias para la elaboración de los mencionados procedimientos, también se realizaron tomas de tiempo y diagramas de secuenciación y distribución física de las maquinas de la línea.

A continuación se presentan las conclusiones del trabajo de investigación, respecto a que procedimientos se elaboraron así, como logros y aportaciones obtenidos con este estudio. Además de las recomendaciones para trabajos futuros.

12.2 Conclusiones de la investigación realizada.

Con la formulación del problema de la falta de estandarización de la operación de máquinas de nueva tecnología se elaboraron:

-Los procedimientos de operación de un sistema detector de errores en el cargado de materia prima.
- El procedimiento de operación de cuatro máquinas de ensamblaje.
- El procedimiento de cargado de las mismas.
- El procedimiento de operación una máquina de prueba,
- La propuesta colocar dos líneas en serie a una sola en paralelo,

Además se obtuvieron los siguientes logros:

-Implementación de los procedimientos.
-recertificaión ISOO9002 en el periodo Jul-Dic del 2001.
-Reducción del número de tarjetas de desperdicio en el semestre Jul –

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Dic del 2001 (64,000) con respecto al semestre Ene-Jun del mismo año.

-Aumento en productividad en el semestre Jul-Dic del 2001 (1,902,000 tarjetas).

No se cumplió con la meta establecida por el cliente por diversos factores, los cuales a continuación se mencionan:

En este periodo la empresa estuvo en transición de ser fusionada por otra compañía, por lo que hubo reajuste de personal, la falta de motivación en operadores que causo una gran rotación de personal, el no tomar en cuenta el tiempo de implementación de estas máquinas, la competencia de maquiladoras en el país de China.

Todo esto en conjunto provocó la perdida del cliente en esta planta y conservándose solamente en la planta No. 5 en Guadalajara.

12.3 Recomendaciones para trabajos futuros.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Entre las actividades que se recomiendan como una continuación de este trabajo de tesis se puede anotar las siguientes extensiones y mejoras a los procedimientos de operación de las máquinas de ensamble y pruebas.

1) En el transcurso del semestre Julio – Diciembre del 2001 no se tuvo ningún paro de linea por descomposturas en las máquinas, pero esto no indica que sea siempre, por lo que se considero necesario que se establezca un programa de mantenimiento predictivo.

2) Establecer un programa de capacitación y motivación en los operadores para evitar su rotación.

3) Derivar y probar un método de pronóstico para la demanda del cliente tomando en cuenta las variaciones estacionales, y evitar compromisos que no se pueden cumplir.

4) El estudio propone un método de colocar en dos líneas en serie a una en paralelo, para la dirección la analicé y se lleve a cabo en SCI-San Mina planta No. 5, Guadalajara.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

BIBLIOGRAFÍA.

Alfredo Elizondo Decanini, "Manual ISO9002 3da. Edición", Ediciones Castillo, 1998.

Barry Render, Jay Heizer, "Principios de Administración de Operciones", Prentice Hall, 1996.

Dover Technologies Company, "Dek infinity step by step user guide", Dek printing machines, 2000.

Philips Electronic Manufacturing Technology, "User Manual Topaz X Series",2000.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

LISTADO DE GRÁFICAS.

Fig. 5.5 Gráfica de producción contra demanda año 1999 59

Fig. 5.6 Gráfica de producción contra demanda año 2000..... 60

Fig. 5.7 Gráfica de producción contra demanda año 2001..... 61

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

LISTADO DE FIGURAS.

Fig. 2.7 Proceso de "SMT"..... 21

Fig. 2.10 Proceso en la estación de "PIH"..... 22

Fig. 5.1 "Layout" de las líneas de producción actuales en base a plataforma de máquinas Fuji..... 53

Fig. 5.2 "Layout" de las líneas de producción adquiridas en base a plataforma de Máquinas Philips..... 53

Fig. 5.3 Diagrama de secuenciación actual del proyecto Dell para la producción de tarjetas Jaloro Resping y Satellite – T..... 56

Fig. 5.4 Diagrama de secuenciación propuesto para el proyecto Dell para la producción de tarjetas Jaloro Resping y Satellite –T..... 57

Fig. 5.8 "Layout" de dos líneas de producción en paralelo propuesto en base a la plataforma de las máquinas adquiridas..... 71

Fig. 6.2 Algunos "SMD" comunes en el proceso de ensamble en la máquina FCMII..... 73

Fig. 6.4 Operaciones disponibles para los usuarios del sistema "Bartector"..... 79

Fig. 7.1 Partes de la máquina Dek Infinity..... 100

Fig. 8.1 Partes de la máquina FCM-II..... 121

Fig. 9.1 Partes de la máquina de Topaz XI y Emerald..... 135

Fig. 10.1 Partes del alimentador y herramientas para las máquinas FCM-II, Topaz XI y Emerald..... 151

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS.

Fig. 2.1 Tablillas electrónicas en "conveyor" automatizado..... 19

Fig. 2.2 Tablilla electrónica en fase del horno de ola..... 19

Fig. 2.3 Dek Screen Printer..... 20

Fig. 2.4 Philips Fast Component Mounter..... 20

Fig. 2.5 Philips Topaz XI..... 20

Fig. 2.6 Linea de SMT..... 20

Fig. 2.8 "Pallet" donde se coloca la "PCB"..... 21

Fig. 2.9 Colocación de componentes en la estación de "PIH"..... 21

Fig. 2.10 Proceso en la estación de "PIH"..... 21

Fig. 2.11 Horno de Ola..... 22

Fig. 2.12 Máquina de pruebas planares "In Circuit Test"..... 24

Fig. 2.13 Cama de pines utilizada en las puebas funcionales..... 24

Fig. 4.1 Equipo de protección personal contra "ESD"..... 42

Fig. 6.1 Carretes de "SMT" en alimentadores de la máquina FCM-II..... 73

Fig. 6.3 Ventana de acceso del sistema "bartector"..... 78

Fig. 6.5 Ventana de impresión de etiquetas de códigos de barra..... 80

Fig. 6.6 Ventana de impresión de tarjetas de número de parte..... 81

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Fig. 6.7 Ventana de impresión y/o cambios de componente en carretes..... 83

Fig. 6.8 Ventana para agregar un nuevo carrete en la base de datos..... 85

Fig. 6.9 Ventana de carga de rollos en alimentadores..... 88

Fig. 6.10 Ventana de recarga de alimentadores..... 90

Fig. 6.11 Ventana para quitar el rollo del alimentador..... 90

Fig. 7.1 Partes de la máquina Dek infinity..... 100

Fig. 7.2 Ventana de inicio de sesión de la máquina Dek "screen printer"..... 102

Fig. 7.3 Botón en la pantalla "touch screen" para cerrar sistema..... 103

Fig. 7.4 Ventana de confirmación en el apagado de la máquina Dek..... 103

Fig. 7.5 Cubierta frontal del cabezal de impresión de la máquina Dek..... 106

Fig. 7.6 Ventana de aviso de operación peligrosa (a) subir cabezal, (b) bajar cabezal..... 107

Fig. 7.7 Soporte del cabezal de la máquina Dek (a) colocación, (b) extracción..... 108

Fig. 7.8 Cargado del solvente para la maquina Dek (a) quitar y colocar el tapón, (b) cargado..... 108

Fig. 7.9 Colocación de rollo de papel de limpieza de esténcil..... 110

Fig. 8.2 Menú principal de la máquina FCM-II..... 122

Fig. 8.3 Ventana de entrada de la máquina FCM-II..... 123

Fig. 8.4 Menú de programado de una orden de la máquina FCM-II 124

Fig. 8.5 Ventana de activación de un programa de orden..... 125

Fig. 8.6 Ventana de error en la máquina FCM-II..... 127

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Fig. 8.7 Ventana de causas probables de error..... 127

Fig. 9.2 Menú principal de la máquina Topaz XI y Emerald..... 137

Fig. 10.2 Posicionamiento del alimentador a la base de cargado..... 152

Fig. 10.3 Perilla de selección de anchura del carrete..... 153

Fig. 10.4 Distancia necesaria de desprendimiento del recubrimiento del carrete..... 153

Fig. 10.5 Direccionamiento de la cubierta del riel del carrete de componentes..... 154

Fig. 10.6 Ajuste del posicionamiento del componente mediante los botones de avance y retroceso..... 154

Fig 10.7 Cargado de alimentador a la máquina colocadora de componentes de "SMT"..... 155

Fig. 10.8 Seccionamiento de los carretes con tijeras..... 156

Fig. 10.9 Secuencia para la colocación del carrete a utilizar en la base portátil..... 156

Fig.10.10 Secuencia para la colocación del carrete por terminar con el carrete nuevo..... 157

Fig.10.12 Secuencia para remover la base del carrete..... 157

Fig.10.13 Carrete listo para ser colocado al porta carrete..... 158

Fig.10.14 Colocación de los "magazines" en máquinas de "SMT"..... 158

Fig. 11.1 Pantalla de diagnostico de la máquina Genrad GR228X..... 167

Fig. 11.2 Selección entre sound y no sound en el modelo Jaloro Resping..... 167

Fig. 11.3 Posicionamiento de la "PCB" en el "fixure"..... 169

Fig. 11.4 "Scanneo" del número de serie de la "PCB" en ICT..... 169

Fig. 11.5 Ventana de fallo de la "PCB" en "ICT"..... 170

Fig. 11.6 Ventana de paso de la "PCB" en el "ICT"..... 170

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

LISTADO DE TABLAS.

Tabla 5.1 Tabla comparativa de los capacidades de producción y ventajas entre máquinas..... 52

Tabla 5.2 Tabla de producción y demanda en el año de 1999..... 58

Tabla 5.3 Tabla de producción y demanda en el año del 2000..... 59

Tabla 5.4 Tabla de producción y demanda en el año del 2001..... 60

Tabla 5.5 Tabla Descripción de las actividades del diagrama de secuenciación..... 63

Tabla 5.6 Tabla del tiempo que requiere cada operación en el proceso de ensamble de la tarjeta Jaloro Resping y Satellite – T basado en el diagrama de secuenciación de la Fig. 5.2..... 63

Tabla 5.7 Ilustración de la reducción del numero de estaciones de 18 a 15 en base al "layout" de la Fig. 5.2, tiempo requerido en cada estación y numero de operadores requeridos..... 66

Tabla 5.8 Tabla del tiempo que requiere cada operación en el proceso de ensamble de la tarjeta Jaloro Resping y Satellite – T de la basado en el "layout" de la Fig. 5.7 y diagrama de precedencia de la Fig. 5.2..... 68

Tabla 5.9 Ilustración de la reducción del número de estaciones de 18 a 15 en base al "layout" de la Fig. 5.8, tiempo que requiere cada estación, y número de operadores requeridos. 70

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

APÉNDICES.

Apéndice A. Hoja de cargado de componentes de "SMT". Forma 25150M.

SCI SYSTEMS DE MEXICO S.A.DE C.V

HOJAS DE CARGADO DE EQUIPO SMT

CLIENTE: PHILIPS
PRODUCTO: MRP13111179-89751
PROD. N/P: MAINS. NAPOLES
VERSION: REV. A

E.C.O. No. CP1028-01M
PAG 2 DE 4
FECHA DE ALTA: 09 DE MAR DE 2001
ULTIMA ACTUALIZACION: 09 DE MAR DE 2001
ORIGINO Ing. Rene Prieto.

LOS COMPONENTES PUEDEN CAMBIAR DE EQUIPO DE ACUERDO A LA PRESENTACION DE SU EMPAQUE

PHILIPS NUMERO PARTE	NUMERO DE POSICION	DESCRIPCION	FACTOR DE USO TOP	FACTOR DE USO BOTT	TIPO DE ALIMENTADOR	TIPO DE COMPONENTE	EQUIPO COLOCACION	LOCALIZACION	V.C CA	V.C NE
9322127-79985	F1	IC OTH SAMC33H6HC/C	1		ITF2_08	SO6	TOPAZ XI	7550		
2422543-01137	F3	RES XTLSM 27MHz KPCX-11FR	1		ITF2_16	CRYS	TOPAZ XI	1551		
9211249-56540	F5	ICSMKM41SS1120DT-GKSMGKI	1		ITF2_32	IC50	TOPAZ XI	7571		
9322143-76669	F8	ICSMKM19V1204CT-GSMGKI	1		ITF2_32	IC50	TOPAZ XI	7650		
2422543-01153	F11	RESXTALSM4L0020PCX-6FR	1		ITF2_24	CRYS	TOPAZ XI	1200		
9322139-77058	F15	ICSMMP8C2525PD (ST20)	1		ITF2_24	SO20	TOPAZ XI	7102		
9352577-57510	F17	ICSMP8C2528BB-CVS754E	1		ITF2_24	QFP44	TOPAZ XI	7853		
2422543-99612	F19	RESXTL16MC6512 32P DSX151R	1		ITF2_24	CRYS	TOPAZ XI	1353		
2422540-98508	F22	RESCERSM 10MHZCSTCC10MG	1		ITF2_12	RECT	TOPAZ XI	1862		
9322166-47668	F24	DIACSM SMTPA 270-S100	1		ITF2_12	RECT	TOPAZ XI	6301		
9322128-69685	F26	DIORECSMSTGG100	1		ITF2_12	RECT	TOPAZ XI	6200		
9322138-58688	F28	OPTOPSMTLP627-LF1 (TOSH)	2		ITF2_16	SO4	TOPAZ XI	7301,7302		
9322164-58853	F30	DIO BRIDGE MBS SM	1		ITF2_12	SO4	TOPAZ XI	6302		
9322168-62508	F32	IC SM LM 833 D (ST20)	1		ITF2_12	SO8	TOPAZ XI	7702		
9352577-40118	F34	IC SM 74 LVC08AD (PHSE)	1		ITF2_16	SO14	TOPAZ XI	7551		
2322762-82811	F36	RST SM 2512 PRC 22 1/2 OHM	1		ITF2_12	RECT	TOPAZ XI	3118		
9352628-80115	F38	IC SM UCA 1320 ATSPIO (PHSE)	1		ITF2_12	SO16	TOPAZ XI	7705		
9322140-25668 *	F106	ICOTHSM4M29LV160DB-90EC	1		ITF2_32	SSOP48	TOPAZ XI	7574		
5119010-10831	F126	DIO SIG BAS316	1		ITF2_8	DIO	TOPAZ XI	6104		
5119020-5 1091	F127	DIO REG BZX384-C10	1		ITF2_8	DIO	TOPAZ XI	6106		
9322152-39668	F128	IC M2412B-BWMNBT	1		ITF2_12	IC	TOPAZ XI	7570		
9322159-53671	P1	ICSMSTV0299	1		TRAY	QFP64	TOPAZ XI	7200		
9322165-58671	P1-3	ICSMRC2244TL-R5781-14	1		TRAY	QFP100	TOPAZ XI	7350		
9322140-25668 *	P4	ICOTHSM4M29LV160DB-90EC	1		TRAY	SSOP48	TOPAZ XI	7574		
9211249-56301	P5-6	ICSMST15500CUT7.1/7	1		TRAY	QFP208	TOPAZ XI	7500		
9322159-53671	P21	ICSMSTV0299	1		TRAY	QFP64	TOPAZ XI	7200		
9322165-58671	P22-23	ICSMRC2244TL-R5781-14	1		TRAY	QFP100	TOPAZ XI	7350		
9322140-25668 *	P24	ICOTHSM4M29LV160DB-90EC	1		TRAY	SSOP48	TOPAZ XI	7574		
9211249-56301	P25-26	ICSMST15500CUT7.1/7	1		TRAY	QFP208	TOPAZ XI	7500		

Forma de componentes en "SMT" 30
Forma de inventario de parte en TOPAZ 30

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Apéndice B. Reporte de componentes equivocados en línea. Forma 15176M.

SCI SYSTEMS DE MEXICO S.A DE C.V

REPORTE DE EQUIVOCADOS Y SU SEGUIMIENTO

No	ITEM	COMENTARIOS
1	TURNO	
2	FECHA Y HR. DETECCION	
3	FECHA Y HR QUE SE CARGO	
4	LINEA	
5	TARJETA, MODELO Y NUM	
6	NUM. DE PARTE CORRECTO	
7	GENERICO CORRECTO	
8	NUM. DE PARTE EQUIVOCADO	
9	GENERICO EQUIVOCADO	
10	DESCRIPCION (C. R. C...)	
11	CANTIDAD POR TARJETA	
12	LOCALIZACIONES	
13	TARJETAS AFECTADAS	
14	CAUSA DEL EQUIVOCADO	
15	DONDE SE DETECTO	
16	PERSONA QUE LA DETECTO	
17	AUDITOR QUE FIRMO	
18	OPERADOR QUE MONTO	
[illegible]	ACCION REALIZADA	
20	REPARADORES	
21	CANT. TARJETAS REPARADAS	
22	INGENIERO DE Calidad	

ANOTAR EL SEGUIMIENTO QUE SE DIO A LAS TARJETAS QUE FUERON REPARADAS

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

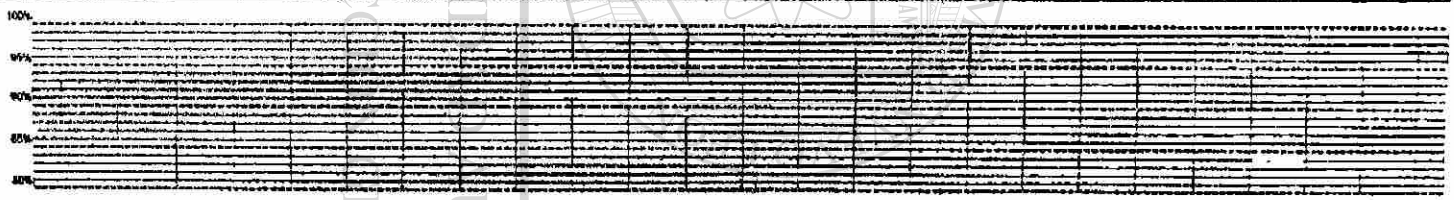
Apéndice C Yield de línea. Forma 15060M.

SYSTEMS DE MEXICO SA DE CV
Preparado por Ingeniería de Calidad

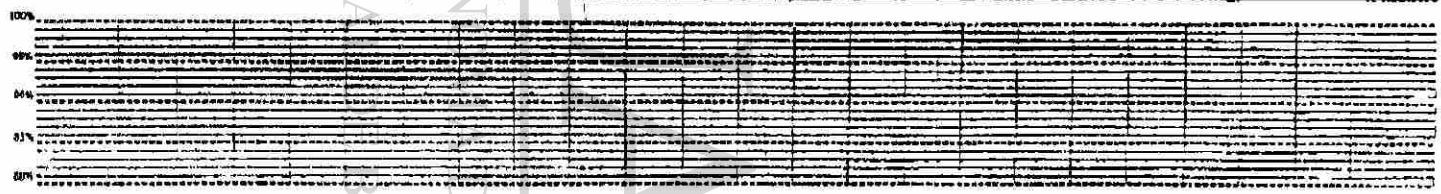
FECHA: _____ CLIENTE _____

YIELD : _____

LCT	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	TOTAL
ROBADAS																									
EPTADAS																									
YIELD																									



EVS	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	TOTAL
ROBADAS																									
EPTADAS																									
YIELD																									



UVI	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	TOTAL
ROBADAS																									
EPTADAS																									
YIELD																									

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®

Apéndice D "Check list" de mantenimiento diario de la máquina Dek . Forma 25165.

ICI SYSTEMS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
PLANTA 28

CHECK LIST DE MANTENIMIENTO DIARIO DE SCREEN-PRINTER

EQUIPO No. _____ LINEA No _____
A No. _____ A SEMANA No. _____ DE _____

	ACTIVIDAD A REALIZAR	SEMANA No.							SEMANA No.							SEMANA No.							SEMANA No.						
		L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
PRIMER TURNO	Juntar pasta, limpiar stencil y redistribuir pasta en el stencil.																												
	Limpiar pasta pegada en squeegees con un esponja humeda con agua																												
	Limpiar pasta pegada y retirar objetos extraños del interior de la maquina																												
	Tirar contenedor del stencil y volver a colocar contenedor en su lugar.																												
	Apagar luces de strobe de la maquina y limpiar exteriormente la misma																												
	Realizado por / verificado por anotar num de empleado																												
SEGUNDO TURNO	Juntar pasta, limpiar stencil y redistribuir pasta en el stencil.																												
	Limpiar pasta pegada en squeegees con un esponja humeda con agua																												
	Limpiar pasta pegada y retirar objetos extraños del interior de la maquina																												
	Tirar contenedor del stencil y volver a colocar contenedor en su lugar.																												
	Apagar luces de strobe de la maquina y limpiar exteriormente la misma																												
	Realizado por / verificado por anotar num de empleado																												

FORMA 25165M EDICION 1 DOC 20097M

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Apéndice E. Requisición de acción controlada, Forma 15003M.

SCI SYSTEMS DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA 28

SCI Planta 28	REQUISICIÓN DE ACCIÓN CONTROLADA			
	Emisor	Fecha de emisión	No. de RAC Previo	No de RAC

Clase	Fuente	Área	Proceso
Severidad	Ref. SC, ISO	Cliente	Localización
Urgencia	Prioridad, Riesgo, etc.	NCR	Proceso

Descripción concisa de la No Conformidad, Violación, Area de Oportunidad de mejora, etc.	Responsable
	Nombre y Firma
	Departamento
Análisis de las Causas	RAC Asignada a:
	Nombre Y Firma

Acción de Contención

Item	Actividad	Responsable	Fecha

Acción de Prevención

Item	Actividad	Responsable	Fecha

Fechas	Planeada	Real	Seguimiento	1	2	3
Respuesta			% Avance			
Revision Avance			Fecha actual			
Cierre			Fecha de Reprogramación			
Firma Responsable			Firma Emisor			
Firma Emisor			Firma Responsable			

Acción / Resultado Final, Evidencia, etc.	Fecha Actual	Fecha Reprog	Firma Com	Firma Res

Cierre del RAC

Observaciones	Revisó (Emisor)	Aprobado (Calidad)
	Nombre	Nombre Jacobo Romo
	Firma	Firma

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®

SCI

REPORTE DE CARGADO/CAMBIOS DE MATERIAL EN MAQUINAS "SMT".

LINEA: MAQUINA:

FECHA	TURNO	HORA DE CAMBIO	MODELO	No. DEVICE	No. DE PARTE	DATE CODE	MUESTRA (UBICACION)	VALOR MEDIDO	LIFT COVER	NOMBRE DEL OPERADOR QUE HACE EL CAMBIO	NOMBRE DEL OPERADOR QUE HACE LA VALIDACION DEL CAMBIO	HORA DE REVISION	AUDITOR DE PROCESO VoBo.
10-8-01	2B	6:30	Jabiro	F.14	28328			1104F		Garcia	DANI	2018	Guillermo
10-8-01	2B	6:35	Jabiro	F.7	32180			1C		Garcia	DANI	2018	Guillermo
10-8-01	2B	6:50	Jabiro	F.124	29136			C04NP		Garcia	DANI	2018	Guillermo
10-8-01	2B	6:52	Jabiro	F.132	82306			R2.2K		Garcia	DANI	2018	Guillermo
10-8-01	2B	6:54	Jabiro	F.121	76110			X22		Garcia	DANI	2018	Guillermo
10-8-01	2B	6:57	Jabiro	F.138	76513			C104F		Garcia	DANI	2018	Guillermo
10-8-01	2B	7:55	Jabiro	F.3	20229			1C		Garcia	DANI	2018	Guillermo
10-8-01	2B	7:58	Jabiro	F.9	38136			RTOV		Garcia	DANI	2018	Guillermo
10-8-01	2B	8:00	Jabiro	F.21	19958			RS1		Garcia	DANI	2018	Guillermo
10-8-01	2B	8:05	Jabiro	F.32	17103			1C		Garcia	DANI	2018	Guillermo
10-8-01	2B	9:03	Jabiro	F.139	2902					Garcia	DANI		
10-8-01	2B	11:05	Jabiro	F.108	23168			TRAN3		Garcia	DANI	OK	Irma
10-8-01	2B	11:05	Jabiro	F.31	61172			R2.37K		Garcia	DANI	OK	Irma
10-8-01	2B	2:30	Jabiro	F.29	8497C			C104F		Garcia	DANI	OK	Irma
10-8-01	2B	3:40	Jabiro	F.	71537					Garcia	DANI		
10-8-01	2B	4:25	Jabiro	F.	15846					Garcia	DANI		
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]								
14-8-01	2B	6:50	Jabiro	F-33	28827			1C		Garcia	DANI	7:20	[illegible]
14-8-01	2B	7:00	Jabiro	F-32	17193			1C		Garcia	DANI	7:20	[illegible]
14-8-01	2B	7:10	Jabiro	F-13	21557			1C		Garcia	DANI	7:20	[illegible]
14-8-01	2B	7:15	Jabiro	F-15	93195			1C		Garcia	DANI	7:20	[illegible]
				F-19	[illegible]								
16/8/01	2B	10:08	PHILIPS	F-14	21041					BALDO			
16/8/01	2B	10:12	PHILIPS	F-18	21041					BALDO			
16/8/01	2B	10:15	PHILIPS	F-17	21041					BALDO			
16/8/01	2B	10:36	PHILIPS	F-19	01291					BALDO			
16/8/01	2B	10:53	DER	F-16	01041					BALDO			
16/8/01	2B	11:20	DER	F-15	01291					BALDO			
[illegible]/8/01	2B	12:06	DER	F-20	52211					BALDO			
17/8/01	2B	9:10	DER	F-16	01041					BALDO			
17/8/01	2B	9:13	DER	F-13	21041					BALDO			
17/8/01	2B	9:18	DER	F-17	21041					BALDO			
17/8/01	2B	5:50	DER	F-16	21041					BALDO			

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®

Apéndice G. Reporte de Primera pasada de ICT. Forma 20051M.

SCI

SCI SYSTEMS DE MEXICO, PLANTA 28 MONTERREY, N.L. MEXICO

REPORTE DIARIO DE DIAGNOSTICO DE MDS PARA ICT, FVS, N-HUT, CHAMBER, HMU Y HATS

PRUEBA		TARJETAS			
ICT		Producción Normal (primera pasada)		MODELO:	N/P
FVS		Reparación (segunda pasada)		TECNICO:	No Emp
N-HUTS		Otras		FECHA:	TURNO:
CHAMBER		LINEA: ______________			
HMU					
HATS					

CLIENTE:

ANALISIS DE LA FALLA

					DEFECTO: CORTO			DEFECTOS VISUALES														PRODUCCION		DEFECTOS FUNCIONALES				RETURE		DEFECTOS DE RAW CARD (Proveedor)					CONTAMINACION				LOCALIZACION DEL DEFECTO	DATOS DEL COMPONENTE CON DEFECTO FUNCIONAL O RAW CARD	
	PCB No SERIE (ultimos 4 dig)	LINEA	NUMERO DE EQUIPO EN QUE FALLO	MODO DE FALLA DEL EQUIPO (solo FVS,N-HUT, CHAMBER,HMU y HATS)	Soldadura de OLA	Soldadura de PASTA	Componente (interno)	Comp. con Daño Fisico	Componente Equivocado	Componente Faltante	Componente Fuera de Registro	Componente Invertido	Componente Elevado	Componente Extra	Open Pin	Pad Volado	sin evidencia de Pin	Pin levantado	Insuficiencias	Pin sin soldar	pista abierta (daño fisico)	Error de Operario	Cambio de Revisión	Comp. Fuera de limite	Daño Electrico	Bios Corrupto	Bios en blanco o no prog	Bloqueo (puntas de pruebas)	Falso Rechazo	Pista Abierta	Via Hole Abierto	Corto Interno	Pad Dañado o faltante	Corto entre Pistas	Flux	Oxido	Quimicos	Otros		Proveedor	Date Code
1																																									
2																																									
3																																									
4																																									
5																																									
6																																									

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

GLOSARIO.

AC/DC: AC significa corriente alterna, y es la que se obtiene de los tomacorrientes de la casa. DC (corriente continua) es la que proveen las baterías de auto y las solares.

AGP: Advanced Graphics Port, puerto de computadora utilizado para colocar la tarjeta de video de la computadora, en la empresa se coloca un clip de plástico, para que en la estación de "Braket" de la línea de ensamble, la tarjeta se coloque en una base y mediante sensores active el mecanismo de un desarmador electrico para colocarle el chasis en la tarjeta.

BIOS: Sistema básico de entrada y salida, es una memoria eléctricamente programable donde se graban las mascaras de interrupción de las computadoras.

CAD: Representación grafica de la tarjeta, donde con ayuda de una computadora y software es posible encontrar los puntos de prueba que se realizan a la tarjeta, y componetes faltantes.

Cámara de visión: Camara utilizadas en las máquinas de SMT Dek screen printer, FCM-II, Topaz XI, y Emerald para que con ayuda de los fiduiciales, la maquina encuentre el origen de la tablilla y proceder a iniciar el proceso de ensamble.

Cinta tape to tape: Cinta utilizada para unir carretes en las máquinas de SMT, para evitar el para de las mismas.

Componente Activo: Dispositivo que no amplifica o interpreta la señal eléctrica por ejemplo resistencia, inductor o fusible.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Componente Pasivo: Dispositivo que amplifica o interpreta la señal eléctrica, por ejemplo transistor diodo, circuito integrado, estos dispositivos tienen una polaridad.

Controles de UTT vacumm: Controles de extracción del fixure de la máquina de ICT, se utiliza cuando se cambia de modelo de tarjeta.

Conveyor: Banda transportadora automatizadas.

ESD: Descarga electrostática, es una repentina redistribución de la carga estática, la cual puede dañar componentes sensibles.

Esténcil: Herramienta utilizada en la maquina impresora de pasta para proseso.

Feeder: Alimentador utilizado como porta carrete para el cargado de componentes en las máquinas de SMT FCM-II,Topaz XI y Emerald.

Fiduciales: Orificios prediseñados en la tarjeta con el proposito de darle un origen de trabajo a las máquinas de SMT, y la colocacion correcta de la pasta y componentes de SMT.

Fixure: Cama de pines removible (dependiendo del modelo a ejecutar) utilizada para la prueba de tarjetas en ICT.

Fixure ID: Identificación de la cama de pines removible

FVT: Equipo de prueba funcional.

HMU: Prueba que esta al final del proceso de ensamble y consiste en colocar el microprocesador (Pentium 4) en la tarjeta y verificar que funcione todos los periféricos de la computadora mediante un Software, es decir es la simulación de la tarjeta en completo funcionamiento.

Jumper: dispositivo utilizado para poner en corto dos terminales.

LAN: "Local Area Network" Red de Área Local, conjunto de computadoras, que transfieren información entre si, además de compartir recursos y programas, esta limitado a pequeño espacio geográfico como un piso de un edificio o un edificio completo.

Layout: Representación en papel de la distribución física de todas las máquinas y elementos de toda una línea.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Magazzines: Bandejas utilizadas en la maquinas de SMT Topaz XI y Emerald, para colocar componentes que no se pueden colocar en carretes debido a su arquitectura del componente de SMT.

MDS: Área de diagnostico de tarjeta

Order: Orden de trabajo de la maquina FCM-II

Tickets: Papel impreso por la máquina de prueba de ICT donde marca las probables causas de falla en la tarjeta.

PAD: Punto de contacto entre el circuito impreso y el componente de SMT.

Pasta: Condición en que se encuentra la soldadura para proceso.

PCB: Tarjeta electrónica ensamblada o a ensamblar.

PCD: Puntos claves de decisión.

Pin Trough Hole (PIH): estación de trabajo donde operadores colocan componentes o conectores que la máquina colocadora de SMT no puede debido a la arquitectura del componente.

Pruebas Planares de In Circuit Test (ICT): Prueba en donde se realiza una verificación rápida a la tarjeta, chocando componentes faltantes, cortos, componentes equivocados.

Proflow: Cartucho que contiene la pasta, para la maquina impresora de pasta DEK screen printer.

Quantity: Cantidad.

RAC: Requisición de Acción controlada, es una forma que tiene objeto reportar algún proceso o comportamiento fuera de control y se define un periodo para su corrección, y se reporta de un departamento a otro.

USB: El bus USB (Universal Serial Bus) está destinado a ser el sustituto de los tradicionales puertos paralelo y serie, ya que permite la conexión de hasta 127 periféricos, con cambio "en caliente", sin apagar el ordenador o reconfigurarlo, ni tan siquiera sin salir de un programa abierto. Esto ha dado en llamarse como "plug and port".

Por otro lado, será posible enchufar ratones, cámaras digitales, altavoces, monitores, impresoras, etc.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

SMD: (Superfece Mount Device) componente de SMT.

SMT: Tecnología de montaje superficial.

Scrap: Desperdicio, pude ser un conector con pines doblados, componentes de SMT, o incluso una tarjeta completa.

Screen Printer: Máquina colocadora de pasta y se encuentra al inicio del proceso de ensamble en de la tarjeta.

Search: control de búsqueda.

Servo: Motores de los brazas mecánicos de las maquinas de SMT.

SFDC: Sistema colector de datos en piso, Unidad colectora de datos, generalmente el sistema tiene conectado un lector óptico (lápiz o pistola)en su entrada, y sirve para recolectar toda la información de una tarjeta desde el inicio hasta el final del proceso mediante el código de barra individual en cada una de ella.

SMT: Tecnología de montaje superficial.

Status: Estado de la maquina, pude ser en espera de otra **tarjeta**, error o trabajando.

Storage Station: Estación de almacenamiento (carrito de Kanban).

Suplier part number Número de parte del fabricante.

SFDC: Sistema colector de datos en piso, Unidad colectora de datos, generalmente el sistema tiene conectado un lector óptico (lápiz o pistola)en su entrada, y sirve para recolectar toda la información de una tarjeta desde el inicio hasta el final del proceso mediante el código de barra individual en cada una de ella.

Yield: Medida en porcentaje del numero de tarjetas que son conformes, y se define como el cociente del numero de tarjetas conformes dividido entre el numero total de tarjetas producidas por hora.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO.

Leonel López De León Ponce.

Naci en la ciudad de Reynosa, Tamaulipas, un 3 de Marzo del año de 1979, soy hijo del Ing. Leonel López De León y la Sra. Juana Ponce Montaño, me gradúe en Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León de la carrera de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones en la generación 1996 2000, con Reconocimiento al Merito Académico; Inicie mi primera experiencia laboral en Septiembre del 2000, como técnico de diagnostico de tarjetas electrónicas, recibiendo un ascenso en Enero del 2001 al departamento de calidad; teniendo como experiencia un año en el mencionado departamento, el presente trabajo es para aspirar a la Maestría en Ciencias de la Administración con especialidad en Producción y Calidad.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS