

61  
28



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

“ A R A G O N ”

# FALLA DE ORIGEN

“EL JUSTO A TIEMPO” Y SU INFLUENCIA  
EN LOS INVENTARIOS Y SISTEMAS DE  
PRODUCCION DE UNA PLANTA  
METAL-MECANICA

T E S I S

Que para obtener el Título de:  
INGENIERO MECANICO ELECTRICO

Presenta

J. MARTIN PONCE ALCANTARA

Asesor: Ing. Cassiodoro Domínguez Crisanto



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

**A MONIS, Y SANTIAGO.**

**A NORMA:**

**POR APORTAR CON CRECES SU CUOTA DIARIA DE AMOR, CARINO Y TOLERANCIA EN NUESTRA  
FAMILIA.**

**A G R A D E C I M I E N T O S :**

" AL ESFUERZO Y EMPÑO DE MIS PROFESORES Y MAESTROS AL DARME LO MEJOR DE SUS CONOCIMIENTOS ".

**G R A C I A S .**

\* A MI PROFESOR DE LITERATURA HISPANO AMERICANA 1973.

\* A MI PROFESOR DE HISTORIA DE MEXICO 1974.

\* AL INGENIERO PRADO CORDOVA Y AL INGENIERO ANGELES CRAVIOTO.

\* EN FORMA SIGNIFICATIVA AL INGENIERO MANUEL MARTINEZ POR SU INAPRECIABLE AYUDA.

\* CON RESPETO Y ADMIRACION AL INGENIERO CASSIODORO DOMINGUEZ, MI ASESOR DURANTE ESTE TRABAJO.

## **OBJETIVO.**

NUESTRO PAIS, PESE A LOS LOGROS Y RESULTADOS OBTENIDOS A PARTIR DE LA DECADA DE LOS 70'S, CONTINUA SIENDO UNA NACION CON SERIAS LIMITACIONES ECONOMICAS, TECNOLOGICAS Y EDUCATIVAS DERIVADAS DE UNA LARGA SERIE DE FACTORES POLITICOS Y SOCIALES VIGENTES EN LA HISTORIA DE MEXICO.

LA ECONOMIA ES UN FACTOR MUY IMPORTANTE EN LA ESTRUCTURACION DE UN ESTADO, Y DEPENDIENDO DE ESTA ECONOMIA RADICA QUE UNA SOCIEDAD PUEDA O NO SATISFACER SUS NECESIDADES.

UNA DE LAS DIVERSAS FORMAS DE PODER ELEVAR LA CALIDAD DE ESTOS SATISFACTORES ES LA PRODUCTIVIDAD; QUE MUY SOMERAMENTE SE DEFINE COMO EL AUMENTO DE LA PRODUCCION, MANTENIENDO CONSTANTES LA CALIDAD Y COSTOS DE OPERACION EN LA PRODUCCION O MANUFACTURA DE UN ARTICULO. AHORA BIEN, LA EVOLUCION Y CREACION DE NUEVOS METODOS DE TRABAJO SUMADOS A LA TECNOLOGIA Y A LAS DIRECTRICES DE UNA BUENA ADMINISTRACION SON LAS BASES SOBRE LAS QUE SE FUNDAMENTA CUALQUIER GRADO DE AVANCE EN LA PRODUCTIVIDAD.

LOS CAMBIOS PLANTEADOS Y GENERADOS EN EL PRESENTE TRABAJO TIENEN COMO FINALIDAD ELEVAR PRECISAMENTE ESTE FACTOR TANTO EN INSTALACIONES COMO EN RECURSOS QUE COMPONEN UNA PLANTA METAL MECANICA.

## **JUSTIFICACION.**

ES DIFICIL APRECIAR LA MAGNITUD DE LAS PERDIDAS ECONOMICAS QUE UNA EMPRESA EXPERIMENTA POR EL CONCEPTO DE REPROCESOS CAUSADOS POR OPERACIONES DEFICIENTES O POR ERRORES DEL PERSONAL ENCARGADO DE LAS MANUFACTURAS. A ELLO HAY QUE SUMAR EN MUCHAS OCASIONES EL COSTO DE LA MATERIA PRIMA QUE TIENE QUE SER DESECHADA CUANDO LOS DEFECTOS SEAN IRREMEDIABLES.

SIENDO REPETITIVO EL CONTROL Y MANUFACTURA DE LA PRODUCCION, SERIA ACERTADO PENSAR EN QUE EXISTE UN COMPLETO DOMINIO DE LOS SISTEMAS

USADOS PARA ESTE FIN, UN DOMINIO TAL QUE PERMITA LA PLANEACION Y EJECUCION DE DICHS PROCESOS CON EFICIENCIAS ACEPTABLES O NOTABLES.

SIN EMBARGO EN LA REALIDAD, LA PREMURA EN LOS PROCESOS FABRILES ES UNA CUESTION COMPLETAMENTE NATURAL, MUCHAS VECES DEBIDA A LOS CONTINUOS CAMBIOS EN LOS PROCESOS DE PRODUCCION, OTRAS A LA DIVERSIFICACION DE CATALOGOS Y SUS PARTES COMPONENTES Y TAMBIEN DE FALLAS EN EL EQUIPO Y PROCESOS DE PERSONAL. LO NORMAL ES QUE INTERACTUEN CONTINUAMENTE VARIOS DE ESTOS FACTORES DANDO COMO RESULTADO RETRASOS EN LA PRODUCCION Y QUE A SU VEZ VAN A CREAR UN CIRCULO VICIOSO DE PREMURA-ERRORES-REPROCESO.

UNA SOLUCION PARA ABSORBER TODOS ESTOS CONTRATIEMPOS EN LA PRODUCCION, ES EL DE MANTENER LOS INVENTARIOS POR ARRIBA DE LAS VERDADERAS NECESIDADES, EN OTRAS PALABRAS MANTENER UN EXCESO DE INVENTARIO. BAJO OTRAS CONDICIONES ESTA SOLUCION ERA ACEPTABLE, SIN EMBARGO UN IN INVENTARIO CON ESTAS CARACTERISTICAS PRESENTA UNA SERIE DE INCONVENIENTES QUE SE VEN AGRAVADOS, SOBRE TODO EN LOS ACTUALES TIEMPOS DE RECESION ECONOMICA.

PARTICULARMENTE EN ESTE CASO SOBRESALEN 2 FACTORES:

EL PRIMERO ES FUNDAMENTALMENTE ECONOMICO, PUES AUMENTA UNA INVERSION PASIVA DE LA CORPORACION, ESTOS RECURSOS PUEDEN SER EMPLEADOS EN OTROS MENESTERES MAS IMPORTANTES Y PRODUCTIVOS PARA LA INDUSTRIA. PRODUCTIVAMENTE TAMPOCO ES MUY DESEABLE ESTA SOLUCION PUES DA MARGEN A QUE AUMENTEN EL NUMERO DE PIEZAS OBSOLETAS POR CAMBIOS O DESAPARICION DE DISEÑOS, EL MANEJO Y EL CONTROL DEL INVENTARIO SE VUELVE MAS COMPLEJO Y LO MAS IMPORTANTE, HAY UN CONTINUO REPROCESO DE MATERIAL DAÑADO DURANTE EL TIEMPO QUE ESTE PERMANECE ALMACENADO ANTES DE SER OCUPADO.

LA NECESIDAD ERA CREAR O FUNDAMENTAR UN SISTEMA DE PRODUCCION TAN VERSATIL QUE PERMITIERA LA DISMINUCION PAULATINA DE LOS INVENTARIOS POR MEDIO DE CORRIDAS DE PRODUCCION EN LOTES REDUCIDOS PERO CONTINUOS QUE PERMITIERAN CONTAR SIEMPRE CON MATERIAL EN BUEN ESTADO PARA CUBRIR LAS NECESIDADES DE PRODUCCION.

ESTE SISTEMA YA EXISTE Y SI BIEN LA APLICACION DIFIERE UN TANTO DE LOS POSTULADOS ORIGINALES, LA INFLUENCIA PARA ADAPTAR ESTOS CONCEPTOS ES TOTALMENTE DEL SISTEMA "JUSTO A TIEMPO". (J.I.T.)

## HIPOTESIS

LAS TECNICAS DEL "JUSTO A TIEMPO" IMPLANTADAS EN CUALQUIER GRADO DE AVANCE , HAN DEMOSTRADO SER APLICABLES A LAS OPERACIONES PRODUCTIVAS Y ADMINISTRATIVAS DE LA EMPRESA.

EL AVANCE PAULATINO DE SU APLICACION DA RESULTADOS VISIBLES DESDE EL INICIO; NO ES NECESARIA LA APLICACION DE TODOS LOS CONCEPTOS DEL "JUSTO A TIEMPO" PARA EMPEZARLOS A APRECIAR.

LAS REFORMAS PLANTEADAS AL INTEGRAR ESTA FORMA DE PRODUCCION SON MUY VENTAJOSAS; YA QUE LOGRAN UNA MEJOR ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS; HACEN LOS SISTEMAS DE PRODUCCION MAS EFICIENTES Y ORIENTAN DE FORMA MAS LOGICA Y SELECTIVA LA PRODUCCION DE UNA EMPRESA.

EL "JUSTO A TIEMPO" ORIENTADO HACIA LA PRODUCTIVIDAD TIENE COMO OBJETIVO EN SUS PRIMERAS FASES LA RACIONALIZACION DE LA MATERIA PRIMA NECESARIA PARA SUS MANUFACTURAS; YA SEA MINIMIZANDO DESPERDICIOS, MODIFICANDO DISEÑOS, CONTROLANDO ESTRICTAMENTE LA PRODUCCION, DISMINUYENDO LOS INVENTARIOS Y REALIZANDO OPERACIONES MAS EFICIENTES.

EL JAPON HA ADQUIRIDO UNA CLARA VENTAJA SOBRE LA INDUSTRIA OCCIDENTAL EN CUANTO A VARIEDAD, CALIDAD, FUNCIONABILIDAD Y COSTO DE SUS ARTICULOS, NATURALMENTE NO ES DEBIDA SOLAMENTE A LA APLICACION TOTAL DEL "JUSTO A TIEMPO"; MAS BIEN VIENE A SER EL HERDERO DE UNA SERIE DE SISTEMAS PRODUCTIVOS APOYADOS POR SU EXCELENTE TECNOLOGIA DESARROLLADOS A PARTIR DE LA DECADA DE LOS 60'S. ....(9)

EL PRESENTE TRABAJO INVOLUCRA ALGUNOS DE LOS CONCEPTOS DEL "JUSTO A TIEMPO" Y LOS ORIENTA EXCLUSIVAMENTE A LA PRODUCTIVIDAD, TANTO DE LOS RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES, COMO DE LAS INSTALACIONES DE UNA PLANTA METAL-MECANICA, EN VARIOS PROYECTOS DESARROLLADOS A PARTIR DE MEDIADOS DE 1992.

EN EL CAPITULO I SE HACE UNA BREVE SEMBLANZA DE DICHA PLANTA, DESDE SUS ORIGENES HASTA LA FECHA ACTUAL, DESCRIBIENDO BREVEMENTE LA FORMA EN LA QUE HA EVOLUCIONADO, TANTO EN SU CAPACIDAD DE PRODUCCION Y FUERZA DE TRABAJO COMO EN LA DIVERSIFICACION DE SUS PRODUCTOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS DE USO INDUSTRIAL Y DOMESTICO.

EN EL CAPITULO II, SE DESCRIBEN EN DETALLE LOS ASPECTOS TECNICOS (DEPARTAMENTOS, MAQUINAS, EQUIPO, HERRAMIENTAS, ETC.) DE QUE DISPONE LA EMPRESA PARA LLEVAR A CABO LOS PROCESOS DE FABRICACION Y MONTAJE Y QUE CONSTITUYEN EL MEDIO AMBIENTE CON EL QUE SE INTERRELACIONAN E INTERACTUAN LOS TRABAJADORES PARA LLEVAR A CABO SUS TAREAS, PARALELAMENTE SE ANALIZAN LAS ACTITUDES DE LOS TRABAJADORES, LAS POLITICAS EMPLEADAS POR LA COMPAÑIA PARA ADMINISTRAR A SU PERSONAL Y SE PRACTICAN MODIFICACIONES A DICHAS POLITICAS TENDIENTES A MEJORAR LA DISCIPLINA Y LA MOTIVACION DE LOS TRABAJADORES, CON EL FIN DE INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD.

EL CAPITULO III CONTIENE INFORMACION RELATIVA AL PROCESO DEL "JUSTO A TIEMPO", AL CONCEPTO Y A LOS ELEMENTOS QUE LO INTEGRAN, AQUI SE APRECIAN LOS ANTECEDENTES HISTORICOS DE ESTA TECNICA, SUS APLICACIONES Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN UN PAIS, QUE COMO EL JAPON, ES SINONIMO DE EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD.

LAS APLICACIONES DEL "JUSTO A TIEMPO" A LA PROBLEMÁTICA EN PARTICULAR DE LA EMPRESA SE DESCRIBEN CON DETALLE EN EL CAPITULO IV, AQUI SE ANALIZAN LOS PROBLEMAS ESPECIFICOS DE ALGUNOS DEPARTAMENTOS DE LA PLANTA Y SE DAN SOLUCIONES PARTICULARES QUE SE PONEN EN PRACTICA. ESTAS SOLUCIONES NO HAN SIDO SIEMPRE DEFINITIVAS, YA QUE SE HAN TENIDO QUE ADECUAR A LAS NECESIDADES ESPECIFICAS QUE SE PRESENTAN. ESTAN INCLUIDOS LOS ANALISIS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS AL IGUAL QUE ECONOMICOS QUE SE RETOMARAN AL FINAL DE ESTE TRABAJO COMO CONCLUSIONES.

FINALMENTE EN EL CAPITULO V SE ESBOZAN ALGUNOS PROYECTOS QUE EN UN FUTURO PROXIMO SERAN LLEVADOS A CABO DENTRO DE LA COMPAÑIA, SE



GENERALIZAN LAS CONCLUSIONES Y SE ANEXA UN GLOSARIO CON LOS TERMINOS EMPLEADOS EN ESTE TRABAJO DE TESIS, SE DA UNA DEFINICION SENCILLA DE CADA UNO DE ELLOS, LO CUAL HARÁ MAS FLUIDA Y COMPRESIBLE LA LECTURA DEL DOCUMENTO.

**I N T R O D U C C I O N .**

## I N D I C E .

- INTRODUCCION.	VI
- CAPITULO I. "MARCO TEORICO".	
I.1. MARCO TEORICO.	2
- CAPITULO II. "MEDIO AMBIENTE INDUSTRIAL".	
II.1. ASPECTO TECNICO.	6
II.2. ASPECTO HUMANO.	11
- CAPITULO III. "LAS TECNICAS DEL "JUSTO A TIEMPO".	
III.1. QUE ES EL PROCESO "JUSTO A TIEMPO"	32
III.2. ELEMENTOS QUE INTEGRAN EL "JUSTO A TIEMPO".	36
- CAPITULO IV. "APLICACIONES A LA PROBLEMATICA DE LA EMPRESA".	
IV.1. COMENTARIOS PRELIMINARES ACERCA DEL "JUST IN TIME".	47
IV.2. APLICACIONES EN LAS MAQUINAS TRUMPF.	50
IV.3. APLICACIONES EN EL DEPARTAMENTO DE TROQUELADO.	72
IV.4. APLICACIONES EN EL DEPARTAMENTO DE PINTURAS.	89
- CAPITULO V. "RESULTADOS OBTENIDOS Y PROYECTOS A FUTURO".	
V.1. CONCLUSIONES.	112
V.2. PROYECTOS A FUTURO.	114
- GLOSARIO.	120
- BIBLIOGRAFIA.	142

## **C A P I T U L O    I**

### **MARCO TEORICO .**

#### **I.1. MARCO TEORICO.**

## MARCO TEORICO.

INDUSTRIAS SOLA BASIC FUE FUNDADA EN EL MES DE JULIO DE 1956 OCUPANDO DOS DISCRETOS LOCALES RENTADOS, CUYA SUPERFICIE TOTAL NO PASABA DE 500 mts.<sup>2</sup>, ESTOS SE ENCONTRABAN SITUADOS SOBRE LA AVENIDA HENRY FORD EN LA ZONA NORTE DEL DISTRITO FEDERAL.

LOS PRODUCTOS QUE SE OFRECIAN AL PUBLICO ERAN: UN REGULADOR DE VOLTAJE DE HASTA 280 WATTS Y TRES BALASTROS DE DIVERSAS CAPACIDADES.

POR AQUELLOS AÑOS LA ECONOMIA DEL PAIS SE CONSIDERABA BUENA Y ESTABLE, SE ALENTABA LA INDUSTRIALIZACION Y LA CREACION DE FUENTES DE TRABAJO QUE POCO A POCO HACIAN PROGRESAR ECONOMICA Y SOCIALMENTE A NUESTRA POBLACION, INCLUSO SE LLEGABA A HABLAR DEL "MILAGRO MEXICANO" POR LA BONANZA ECONOMICA QUE SE VIVIA. CON TAL SITUACION LA EMPRESA SE CIMENTO RAPIDAMENTE, AUMENTANDO POCO A POCO PERO SIEMPRE EN FORMA CONSTANTE SUS INSTALACIONES, PERSONAL Y PRODUCTOS QUE OFRECIA AL MERCADO.

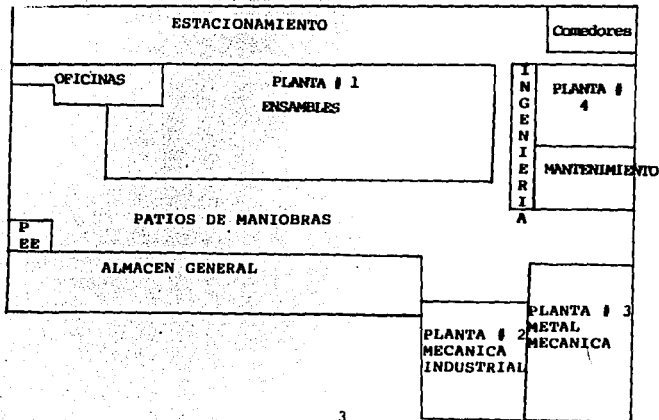
PARA EL AÑO DE 1964, SE HIZO NECESARIO UN CAMBIO DE LOCAL QUE SE VERIFICO EN EL MES DE JUNIO. SITUADA YA EN LA CALLE DE MALITZIN, EN LOS PERIMETROS DEL ACTUAL ARAGON, LOS NIVELES DE PRODUCCION DE LA EMPRESA ALCANZABAN LOS 40 REGULADORES DE VOLTAJE Y 160 BALASTROS POR DIA. AL INICIO DE LOS 70'S, EL GOBIERNO FEDERAL EMPEZO A LLEVAR A CABO LA UNIFICACION DE FRECUENCIAS EN EL PAIS, PUES ALGUNOS ESTADOS YA OPERABAN SU RED ELECTRICA Y LA DE SERVICIOS A 60 CICLOS, MIENTRAS QUE OTROS, INCLUYENDO AL DISTRITO FEDERAL LO HACIAN A 50. LA DE LOS APARATOS CONTABA CON UN PEQUEÑO SELECTOR DE FRECUENCIAS QUE SE ACCIONABA DEPENDIENDO DEL ESTADO DONDE SE EMPLEARA.

UNA DE VARIAS COMPAÑIAS QUE TUVO PARTICIPACION EN ESTE PROYECTO FUE SOLA BASIC, PUES RECIBIO EL ENCARGO DE FABRICAR VARIOS CIENTOS DE MILES DE REGULADORES DE VOLTAJE QUE SERIAN CAMBIADOS POR TODOS LOS APARATOS EN USO SIN IMPORTAR MODELO O FABRICANTE. ESTO SUPUSO LA

LA CREACION DE UNA INFRAESTRUCTURA INDUSTRIAL MAS REFINADA Y PRODUCTIVA QUE PARA 1971-1972 ESTABA YA EN CONDICIONES DE LLEVAR A CABO LA PRODUCCION ENCARGADA POR EL C.U.F. (COMITE DE UNIFICACION DE FRECUENCIA).

EN 1973 Y 1974 SE DESCUBRIERON EN EL SURESTE DEL PAIS BASTOS YACIMIENTOS PETROLIFEROS, QUE PRONTO SITUARON A NUESTRO PAIS EN UN GRUPO BASTANTE PRIVILEGIADO Y REDUCIDO EN CUANTO A LA POSESION DE ESTE RECURSO. TAMBIEN EN ESOS AÑOS, LA O.P.E.P. (ORGANIZACION DE PAISES EXPORTADORES DE PETROLEO) LLEVO A CABO UN EMBARGO PETROLERO A LOS PAISES OCCIDENTALES CON LO CUAL EL PRECIO DEL CRUDO SE ELEVO DE FORMA IMPRESIONANTE. PETROLEOS MEXICANOS (PEMEX) PASO A SER EL PRINCIPAL GENERADOR DE DIVISAS DE LA NACION: PEMEX PEDIA, PEMEX ENCARGABA, PEMEX PAGABA. EN ESTA FASE, EL SECTOR GUBERNAMENTAL FUE EL PRINCIPAL CLIENTE DE LA EMPRESA Y AUNQUE FUE LIMITADO EL CRECIMIENTO ECONOMICO, SENTO LAS BASES PARA ALCANZAR LOS NIVELES DE PRODUCCION QUE ACTUALMENTE SE POSEEN.

PARA EL AÑO DE 1981, Y AUNQUE LAS MODIFICACIONES Y CONSTRUCCION DE NUEVAS INSTALACIONES NO CESA, EL AREA OCUPADA POR ESTAS ES DE APROXIMADAMENTE 50.000 mts.<sup>2</sup>, DISTRIBUIDOS EN PATIOS DE MANIOBRAS, ESTACIONAMIENTOS, ALMACENES, OFICINAS, MANTENIMIENTO Y CUATRO PLANTAS DE PRODUCCION COMO SE OBSERVA EN LA FIGURA SIGUIENTE.



EN 1983, LA BRUSCA DEVALUACION DE NUESTRA MONEDA CAUSO SERIOS PROBLEMAS NO SOLO A ESTA INDUSTRIA SINO A TODA LA PLANTA PRODUCTIVA DEL PAIS. ESTA DEVALUACION FUE LA CAUSANTE DIRECTA DE LA RECESION ECONOMICA DE LA CUAL SE TARDO AÑOS EN SALIR.

A PARTIR DE ESTA FECHA Y HASTA LA ACTUALIDAD LAS BUENAS POLITICAS ECONOMICAS, LA DIVERSIFICACION DE PRODUCTOS Y EL ESFUERZO GENERAL DE LOS RECURSOS HUMANOS DE LA EMPRESA LE HAN HECHO SOBREVIVIR A TODOS ESTOS CAMBIOS Y ADEMAS CONTAR CON BUENAS PERSPECTIVAS A FUTURO.

EL MERCADO AL QUE ESTAN DIRIGIDOS LOS PRODUCTOS MANUFACTURADOS POR LA EMPRESA; BALASTROS, ADITIVOS METALICOS, CIRCUITOS IMPRESOS, REGULADORES DE VOLTAJE PARA USO INDUSTRIAL Y RESIDENCIAL, EQUIPOS RECTIFICADORES, HORNOS PARA LABORATORIOS Y RECOCIDOS INDUSTRIALES, EQUIPOS DE TELEFONIA, COMPENSADORES DE REFRIGERACION, DESENGRASADORAS INDUSTRIALES, SISTEMAS DE SOPORTE ELECTRONICO Y OTROS MAS; YA NO ES AHORA EL SECTOR GUBERNAMENTAL, SINO CIERTOS SECTORES INDUSTRIALES Y DE SERVICIOS, ASI COMO EL CONSUMIDOR PRIVADO.

LAS EXPORTACIONES TAMBIEN EMPIEZAN A CONTAR EN FORMA SIGNIFICATIVA, SOBRE TODO EN BALASTROS DE BAJA POTENCIA PARA EL CANADA Y EQUIPOS REGULADORES DE VOLTAJE PARA CENTROAMERICA.

EN LOS ULTIMOS 6 AÑOS SE HA SUSTITUIDO LA MAYORIA DEL EQUIPO VIEJO U OBSOLETO CON QUE SE CONTABA, POR EQUIPO SOFISTICADO Y MODERNO, CASI TODO OPERADO POR CONTROL NUMERICO, ADEMAS DE EQUIPO PESADO, COMO TROQUELADORAS Y MAQUINAS PUNZONADORAS, EMBOBINADORAS, ETC., CON LO CUAL LA PRODUCCION DE BALASTROS HA LLEGADO A 12,000 PIEZAS DIARIAS. (COMPARESE CON LAS 160 PIEZAS DIARIAS DE 1964).

ES EN ESTE AMBIENTE DONDE A PARTIR DE MEDIADOS DE 1992, SE EMPEZARON A ENSAYAR NUEVOS METODOS DE PRODUCCION, ALGUNOS CREADOS POR LAS MISMAS NECESIDADES Y OTROS MAS ESTRUCTURADOS PARA ELEVAR LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE ALGUNOS DEPARTAMENTOS DEL AREA METAL-MECANICA.

**C A P I T U L O    I I**

**MEDIO AMBIENTE INDUSTRIAL.**

**II.1. ASPECTO TECNICO.**

**II.2. ASPECTO HUMANO.**



EL AREA METAL MECANICA CUENTA CON 6 DEPARTAMENTOS QUE LOS PODEMOS AGRUPAR DE ACUERDO A LA DEPENDENCIA Y SECUENCIA DE SUS MATERIALES EN DOS GRANDES LINEAS. ESTAS SON:

1.- CORTE DE TIRAS A PARTIR DE ROLLOS.

2.-TROQUELADO.

3.- TRATAMIENTO TERMICO.

4.- CENTRO DE NIBLADO Y CORTE.

5.- HOJALATERIA.

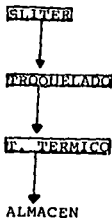
6.- PINTURAS.

SUBORDINADAS A ESTE ULTIMO DEPARTAMENTO HAY DOS AREAS MAS:

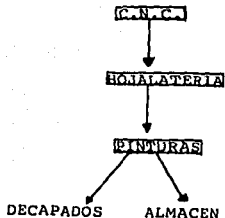
ALMACEN.

DECAPADOS.

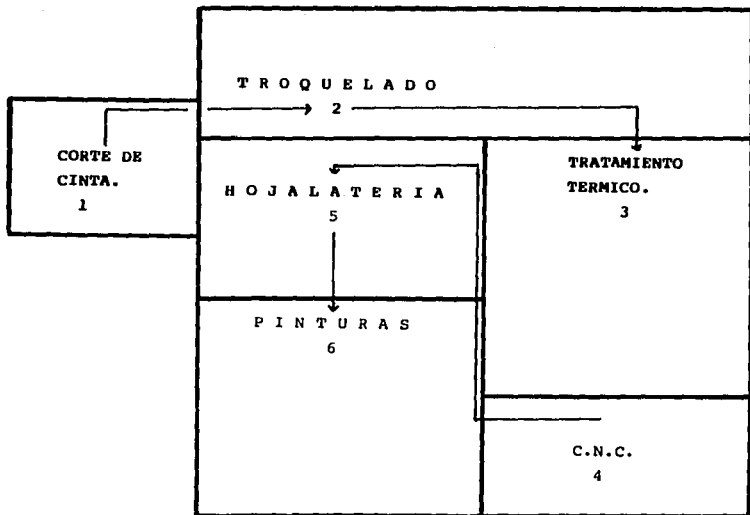
LINEA I



LINEA 2



SU DISTRIBUCION, AUNQUE POR EL FLUJO DE MATERIALES NO SEA LA OPTIMA ES LA SIGUIENTE:



FLUJO DE MATERIALES.

1.- CORTE DE CINTA. AQUI SE OBTIENEN LAS TIRAS O CINTAS DE LAMINA USADAS POR LAS MAQUINAS DEL DEPARTAMENTO DE TROQUELADO. ESTAS TIRAS SE OBTIENEN A PARTIR DE UN ROLLO O BOBINA DE LAMINA, YA SEA DE ACERO COMERCIAL CRS. O BIEN, SEMIPROCESADAS S/P O M-36, EN CALIBRES 22, 24 Y 26. LOS ANCHOS TRABAJADOS DESPUES DEL CORTE VAN DESDE 1.600" A 12.500" DEPENDIENDO DEL TIPO DE LAMINACION. LA MAQUINA EMPLEADA ES UNA "ARRASATE-C" CON TODO SU EQUIPO PERIFERICO.

2.- TROQUELADO. EN ESTE DEPARTAMENTO SE PROCESAN TODOS LOS TIPOS DE LAMINACION NECESARIOS PARA LOS NUCLEOS DE LOS EQUIPOS ELECTRICOS Y PARA LOS BALASTROS DE PRODUCCION. CUENTA CON 5 PRENSAS TROQUELADORAS DE 100 TONELADAS, 1 DE 125 Y 1 DE 170; APOYADAS POR 5 PRENSAS PEQUEÑAS QUE VAN DE 10 A 30 TONELADAS. LAMENTABLEMENTE SOLO 2 TROQUELADORAS DE 100 TONELADAS SON IDENTICAS, LAS RESTANTES PRESENTAN GRAN DIVERSIDAD EN SUS DIMENSIONES DE LA ZONA DE CARGA, ALTURA DE BASTIDORES, SISTEMA DE EVACUACION DE REBABA, FIJACION DE GUIAS Y OTROS ASPECTOS MENOS NOTORIOS PERO IMPORTANTES EN SI, LO QUE NO HACE POSIBLE LA STANDARIZACION DE LOS UTILES Y DISPOSITIVOS EMPLEADOS EN LA PREPARACION DE LAS TROQUELADORAS. LOS CAMBIOS DE CATALOGOS SE EFECTUAN EN FORMA LENTA: UN CAMBIO DE TROQUEL EN LAS PRENSAS DE 100 TONELADAS SE VERIFICA EN APROX. 45 MINUTOS, UN CAMBIO DE TROQUEL CON BOLSTER SE LLEVA DE 3 A 4 HORAS Y UN CAMBIO DE TROQUEL CON GUIA CONSUME DE 4 A 5 HORAS. ES UN DEPARTAMENTO DIFICIL PUES LA VIBRACION Y EL RUIDO SON EXTREMOSOS Y LA ADAPATACION A ESTAS CONDICIONES ES LENTA.

3.- EL DEPARTAMENTO FINAL DE ESTA LINEA ES EL DE TRATAMIENTOS TERMICOS; EN ESTE DEPARTAMENTO SE RECOCE TODA LA LAMINACION PARA LOS NUCLEOS CON LA FINALIDAD DE MEJORAR SUS CARACTERISTICAS ELECTRICAS Y MECANICAS. SE COMPONE DE 3 HORNOS QUE CONSUMEN GAS L.P. Y UTILIZAN CALOR POR RADIACION PARA SU OBJETIVO: EN PRIMER PLANO LA LAMINACION SE REQUEMA, ESTO ES SE ELIMINAN LOS RESIDUOS DE GASNAFTA Y ACEITES UTILIZADAS EN EL TROQUELADO ELEVANDO LA TEMPERATURA DE LA CARGA A 360° POR 3 HORAS, ESTO SIRVE ADEMAS PARA PRECALENTAR EL MATERIAL. A CONTINUACION Y EN FORMA INMEDIATA SE PASA A LAS CAMARAS DE RECOCIDO DONDE SE DEJA A UNA TEMPERATURA DE

790° POR ESPACIO DE 4 HORAS Y POSTERIORMENTE, TODO BAJO CONDICIONES CONTROLADAS SE PASA AL ENFRIAMIENTO EN CAMARA CERRADA DURANTE 3 HORAS. EL ULTIMO PASO ES EL ENFRIAMIENTO EN LA ATMOSFERA Y SE OCUPAN 4 HORAS MAS. EL USO SIMULTANEO DE ESTOS 3 HORNOS DA UNA CAPACIDAD DE 10.500" (226 METROS LINEALES) DE LAMINACION DIARIA RECOCIDA. EN ESTA AREA SE TRABAJAN JORNADAS DE 12 X 36 HORAS, LOS EQUIPOS ACCESORIOS SON: 2 TORRES DE ENFRIAMIENTO PARA EL AGUA DEL SISTEMA, 4 GENERADORES DE ATMOSFERA, 5 ENFRIADORES O DESHUMIDIFICADORES Y 1 PLANTA AUXILIAR DE ENERGIA ELECTRICA. EN LA CORPORACION ES EL DEPARTAMENTO MAS COMPLEJO EN CUANTO A LAS DIMENSIONES FISICAS DE SU EQUIPO Y LA RED DE TUBERIAS AGUA-GAS-AIRE. EL CONSUMO DIARIO DE GAS L.P. ES DE 1.900 LITROS POR DIA Y LA POTENCIA INSTALADA EN SUS MOTORES ELECTRICOS ES DE 230 A 300 H.P.

4.- LA SEGUNDA GRAN LINEA DEL AREA EMPIEZA POR EL CENTRO DE NIBLADO Y CORTE, DONDE SE MANUFACTURAN EN DESPLEGADO TODOS LOS GABINETES Y SUS ACCESORIOS EN LAMINA CRS. DE CALIBRES 20, 18, 14 Y EN MENOR MEDIDA DEL 12, SE CUENTA CON MAQUINAS PUNZONADORAS DE CONTROL NUMERICO, UNA CON CARGADOR FIJO T-240 QUE ENTRO EN OPERACION EN MARZO DE 1990 Y LA T-260 CON ADAPTADOR DE HERRAMIENTAS EN GIRO DE 360°, LO QUE LE PERMITE UNA VERSATILIDAD MUY ACEPTABLE, ESTA SE ADQUIRIO EN 1992. ESTAS 2 MAQUINAS TRABAJANDO 16 HORAS DIARIAS EN 2 TURNOS, PRODUCEN TODOS LOS FRENTES, PEDESTALES, PANELES, HERRAJES, SOPORTES, RADIADORES, REFUERZOS, BASES, ABRASADERAS, TAPAS, ETC. ETC. NECESARIOS PARA LAS LINEAS DE ENSAMBLES. EL USO DE COMPUTADORAS COMO RESPALDO A LA MEMORIA DE AMBAS MAQUINAS ES NECESARIO.

5.- HOJALATERIA. SU FINALIDAD ES DARLE FORMA, MEDIANTE EL DOBLADO, EMBUTIDO, PUNTEADO, RECORTADO Y SOLDADURA A LA GRAN VARIEDAD DE GABINETES QUE SE USAN; ADEMÁS DE 3 MODELOS DE CAJAS METÁLICAS PARA LOS BALASTROS DE BAJA POTENCIA. LAS PRESAS SON LENTAS EN CUANTO A SU CARRERA Y VARIAN DESDE LAS 10 A LAS 50 TONELADAS, SE CUENTA CON 8 UNIDADES, LAS EMBUTIDORAS SON 2, VARIAS MAQUINAS PUNZONADORAS MANUALES Y 1 MECÁNICA. ES UN DEPARTAMENTO CON PERSONAL NECESARIAMENTE CREATIVO.

6.- PINTURAS CIERRA ESTA 2ª LINEA Y COMO ESLABON FINAL DE TODOS LOS PROCESOS DE PRODUCCION, EN EL SE REFLEJAN LOS ERRORES ACUMULADOS EN LAS MANUFACTURAS DE TODA LA PLANTA. ES UN AREA COMPLEJA PUES MANEJA LOS COMPONENTES DE POR LO, MENOS 65 EQUIPOS TANTO ELECTRICOS COMO ELECTRONICOS Y 18 TIPOS DE BALASTROS, EN GENERAL CERCA DE 2000 COMPONENTES, QUE NECESITAN SER MANTENIDOS EN INVENTARIOS.

EN ESTA AREA SE CONCENTRAN TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA PRODUCCION (EN CUANTO A GABINETES) DE LA PLANTA No. 1.

LOS SISTEMAS DE PINTURA SON: POR ASPERSION, ELECTROESTATICO Y POR INMERSION. CUENTA CON UN HORNO CONTINUO DE SECADO PARA LAS CAJAS Y TAPAS DE BALASTROS, Y CON UNA ESTUFA DE MENOR CAPACIDAD PARA LOS COMPONENTES DE LOS REGULADORES, EXISTE OTRO HORNO DE SECADO PARA LA SERIGRAFIA POR MEDIO DE LAMPARAS INCANDESCENTES. FINALMENTE SE CUENTA CON 2 LAVADORAS INDUSTRIALES QUE POR MEDIO DE PERCLORO DE ETILINO ELIMINAN LOS RESIDUOS DE GRASAS Y ACEITES DE LA SUPERFICIE DE LOS MATERIALES A PINTAR. EL TRABAJO NECESARIO PARA DEJAR TERMINADA UNA PIEZA ES CONSIDERABLE.

## ASPECTO HUMANO.

CUANDO UNA MAQUINA O UN MECANISMO DE LA MISMA FALLA, O AL IMPLEMENTAR NUEVOS METODOS DE PRODUCCION ESTOS NO DAN LOS RESULTADOS ESPERADOS, LA SOLUCION ES RELATIVAMENTE FACIL: LOCALIZAR LA FALLA, REPARAR O SUSTITUIR LA PIEZA DAÑADA Y EL PROBLEMA SE HABRA RESUELTO.

EN EL CASO DE UN SISTEMA DE PRODUCCION HAY QUE REESTUDIAR EL PROBLEMA, DARLE UN ENFOQUE DIFERENTE, REESTRUCTURARLO Y CONSIDERAR NUEVAS SITUACIONES PARA VOLVER A EXPERIMENTARLO Y LOGRAR MEDIANTE ESTA CONTINUA REALIMENTACION HACERLO VIABLE A LAS OPERACIONES DE LA COMPAÑIA.

SI ENTRARA SOLO EN JUEGO LA TECNICA EN NUESTRA VIDA DIARIA LOS PROBLEMAS A LOS QUE NOS ENFRENTAMOS TENDRIAN UNA SOLUCION COMO LAS ANTERIORES Y POR LO GENERAL SIEMPRE OBTENDRIAMOS RESULTADOS ACEPTABLES EN CUALQUIER DESEMPEÑO QUE ABORDARAMOS, PERO LA CUESTION SE COMPLICA AL ENTRAR EN JUEGO UNA NUEVA DIMENSION: EL ASPECTO HUMANO EN LAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES.

NO ES NADA FACIL LA SOLUCION DE LOS PROBLEMAS, PUES LA DIVERSIDAD DE PERSONALIDADES, CARACTERES, EDUCACION, ETC., ETC., LO HACEN ABRUMADOR. DAR UNA SOLUCION DE RAIZ Y DURADERA A ESTOS ASPECTOS CORRESPONDE A ESPECIALISTAS. EN NINGUN CASO LAS SOLUCIONES EMPIRICAS QUE SE HAN APLICADO PUEDE DECIRSE QUE SEAN LAS IDONEAS PERO A FALTA DE VERDADEROS METODOS DE DESARROLLO SE HAN TENIDO QUE ACEPTAR COMO CORRECTAS.

LA IMPLANTACION DE LOS CONCEPTOS DE LAS TECNICAS DEL "JUSTO A TIEMPO" REQUIERE CAMBIOS EN MAYOR O MENOR GRADO. COMO ESTOS CAMBIOS AFECTAN DIRECTAMENTE A LOS OPERADORES Y/O SUPERVISORES Y EN MENOR GRADO A LOS PROGRAMADORES DE PRODUCCION, INGENIERIA, ETC., ETC., ES

UNA REACCION PODRIAMOS DECIR CASI "NATURAL" EL Oponerse AL CAMBIO, HACIENDO USO PARA ELLO DE RECURSOS VALIDOS Y NO VALIDOS. LA INDISCIPLINA, LA RESISTENCIA AL CAMBIO, EL AUSENTISMO, LA BAJA PRODUCTIVIDAD SON FACTORES QUE DEBEMOS TOMAR EN CUENTA SI SE QUIERE TENER EXITO EN UN PROYECTO QUE INVOLUCRE A TODO UN DEPARTAMENTO. (1)

ES EVIDENTE QUE NO PODEMOS LOGRAR QUE LA GENTE PIENSE O ACTUE COMO NOSOTROS DESEAMOS, PERO DE ALGUNA MANERA MUY SUTIL SI PODEMOS HACER QUE SE SIENTAN PARTE DEL CAMBIO, PARA QUE DE ESTA MANERA SE VEAN COMPROMETIDOS CON SUS IDEAS.

EN EL AÑO DE 1991 SE INICIARON ALGUNOS CAMBIOS Y REFORMAS EN LOS METODOS DE PRODUCCION. DE ALGUNA MANERA SE INTUIA QUE LAS IDEAS ERAN BUENAS Y QUE DEBERIAN PRODUCIR RESULTADOS A CORTO PLAZO. EL RESULTADO EN ESTE PRIMER INTENTO FUE MALO Y EMANO DE INMEDIATO LA CURIOSIDAD POR SABER EN QUE SE HABIA FRACASADO: LO QUE MAS SALTO A LA VISTA FUE QUE NUESTRA GENTE SE Oponia, COMO YA SE DIJO, EN MAYOR O MENOR GRADO A ESTOS CAMBIOS: HACIAN MODIFICACIONES ARBITRARIAS A LOS METODOS O LOS USABAN 2 O 3 DIAS Y DESPUES LOS DESECHABAN POR CONSIDERARLOS INOPERANTES. ESTABAMOS IMPONIENDO IDEAS, QUIZA BUENAS, PERO AL FIN, NO DEJABAN DE SER IMPOSICIONES,

PARA LIMAR ESTOS DETALLES, DEJAMOS POR UN TIEMPO TODO EN PAZ Y EN UN MOMENTO DADO, DESPUES DE CONOCER LOS LINEAMIENTOS MINIMOS PARA TRATAR CON LA GENTE, EMPEZAR A TRABAJAR DE NUEVO PERO AHORA CON SEGMENTOS PEQUEÑOS Y BIEN DEFINIDOS EN CUANTO A LA GENTE.

EL ASPECTO HUMANO SE ABORDO DESDE 2 PUNTOS DE VISTA:

- 1) LA DISCIPLINA INDIVIDUAL Y COLECTIVA.
- 2) LA MOTIVACION.

ORIENTADAS LA 1ª A CREARLE RESPONSABILIDAD EN SU TRABAJO Y LA 2ª PARA INCULCARLE BIENESTAR EMOCIONAL EN SU TRABAJO. ... (1)

- 1) DISCIPLINA INDIVIDUAL Y COLECTIVA.

A VECES ES DIFICIL MARCAR HASTA DONDE ES CONVENIENTE UNA DISCIPLINA

RIGIDA, NO SOLO EN EL TRABAJO, SINO EN MUCHOS ASPECTOS DE NUESTRA VIDA COTIDIANA. EN UNA FORMA FLEXIBLE PERO APEGADA A LA REALIDAD QUE NOS HEMOS MARCADO ES BENEFICA Y CONVENIENTE; DE OTRA FORMA APLICAR UNA DISCIPLINA CUARTELARIA DA ORIGEN A TODO TIPO DE SITUACIONES PARA BURLAR LAS DISPOSICIONES Y QUE SE LLEGUEN A PRESENTAR CONFLICTOS ENTRE SINDICATO Y EMPRESA.

PARA OCTUBRE DE 1993, LA GERENCIA DE LA COMPAÑIA CONTRATO PERSONAL PARA EL CUIDADO DEL TIEMPO DE LOS TRABAJADORES EN LOS SANITARIOS Y EN EL AREA INDUSTRIAL EN GENERAL; POSTERIORMENTE SE APLICO IGUAL MEDIDA PARA EL PERSONAL DE MANDO EN PRODUCCION. CON ESTO SE PENSO EN INCREMENTAR EL TIEMPO QUE LOS OBREROS PERMANECEN EN EL AREA DE PRODUCCION Y TAMBIEN EL QUE LOS SUPERVISORES Y CONTROL DE CALIDAD DEDICAN A SUS ACTIVIDADES. ESTA MEDIDA TAN EXTREMA HA CREADO SITUACIONES DIFICILES EN CUANTO A LAS RELACIONES INDUSTRIALES DE LA CIA. PARA SU PERSONAL.

RETOMANDO EL TEMA, UNO DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS A RESOLVER ES EL DE LA IMPUNTUALIDAD Y EL AUSENTISMO EN GENERAL.

EXISTE UN PREMIO PUNTUALIDAD EN BASE A LAS LECTURAS DE LAS TARJETAS DE LOS OPERADORES, QUE SE APLICA EN FORMA TRIMESTRAL; SE NOTO QUE EN LAS LISTAS FIGURABAN PERSONAS QUE CONTINUAMENTE LLEGABAN CON RETRASO. ERA CONOCIDO QUE SE CHECABA LA TARJETA ANTES DE CAMBIARSE Y QUE POSTERIORMENTE, CON TODA CALMA, SE COLOCABAN SU EQUIPO. POCO SE PODIA HACER, PUES LA HORA DEL CAMBIO DE TURNO ES ATAREADA PARA TODOS.

DE ESTE SIMPLE HECHO SE DERIVARON LAS SIGUIENTES MEDIDAS:

1º EL CONTROL DE ASISTENCIAS QUEDA A CARGO DEL SUPERVISOR PUES NADIE MEJOR QUE EL PARA DARSE CUENTA DEL PERSONAL QUE SE ENCUENTRA BAJO SU MANDO EN EL AREA.

2º A PARTIR DE FEBRERO/MARZO DE 1993 SE EMPEZO A LLAMAR LA



**ATENCION VERBALMENTE POR RETARDOS Y A CUESTIONAR LAS FALTAS, SOBRE TODO LAS QUE OCURRIAN LOS SABADOS Y LUNES.**

3º SE CONDICIONARON LOS PERMISOS TOTALES Y PARCIALES PARA LOS OPERADORES A SU RECORD DE ASISTENCIA Y PUNTUALIDAD LLEVADO POR EL SUPERVISOR DE CADA DEPARTAMENTO. AL NEGAR EL PERMISO EL 60% DE LAS VECES SE FALTA, PERO ESTA YA ES INJUSTIFICADA Y SE HACEN MERECEDORES DE LAS SANCIONES QUE MARCAN LAS CLAUSULAS DEL CONTRATO COLECTIVO DE TRABAJO.

4º EL PREMIO DE PUNTUALIDAD TAMBIEN QUEDO SUJETO AL REPORTE DEL SUPERVISOR, QUE SE EFECTUA DIARIAMENTE Y SE ENTREGA AL DEPARTAMENTO DE PERSONAL.

5º EXIGIR AL PERSONAL EL CORRECTO Y CONTINUO USO DEL EQUIPO DE SEGURIDAD, ADEMAS DE VESTIR EL UNIFORME EN FORMA ADECUADA, ESTO ES SIN EMBLEMAS O PARCHES O SUSTITUCION DE PRENDAS. QUEDO PROHIBIDO EL CORTARLE LAS MANGAS A LA CAMISOLA PUES ERAN FRECUENTES LAS QUEMADURAS Y CORTADAS EN LAS ZONAS EXPUESTAS DE LOS BRAZOS. ESTAS MEDIDAS REQUIRIERON TIEMPO Y CONTINUIDAD PARA SU ASIMILACION POR NUESTRA PARTE.

6º EN CUANTO AL 2º TURNO LOS DEPARTAMENTOS CESABAN DE TRABAJAR 15 MINUTOS ANTES DEL TOQUE, ESTO ERA CON LA FINALIDAD DE LIMPIAR LA MAQUINARIA, AREAS DE TRABAJO, CONTABILIZAR LA PRODUCCION Y ENTRGAR LAS HERRAMIENTAS. LOS ABUSOS CON UNA PRERROGATIVA TAL ERAN VISIBLES: EN LOS ULTIMOS 15 MINUTOS DEL TURNO, LOS SANITARIOS ESTABAN LLENOS, GRUPOS DE GENTE PLATICANDO, OTROS PARADOS ESPERANDO EL TOQUE O SIMPLEMENTE CAMINANDO POR EL DEPARTAMENTO. EL COSTO DE PARAR UNA PLANTA COMPLETA DE 70 PERSONAS DURANTE 1/4 DE HORA A DIARIO SON CONSIDERABLES.

SE ASIGNO A UN GRUPO DE 4 OPERADORES POR DEPARTAMENTO PARA LIMPIAR

EL MISMO 20 MINUTOS ANTES DEL TOQUE, ESTOS SE ROLAN MES A MES, LA HERRAMIENTA LA PASA A RECOGER EL ENCARGADO DEL ALMACEN A LOS A LOS OPERADORES EN SU LUGAR DE TRABAJO Y EL SUPERVISOR REvisa LOS CONTADORES AUTOMATICOS QUE SE COLOCARON EN LA MAYORIA DE LAS MAQUINAS, DE TAL SUERTE QUE UN 60 O 70% DE LA PLANTA CONTINUA LABORANDO HASTA LA HORA DEL TOQUE.

OTRO PUNTO A RESOLVER ERA ( Y QUE EN MENOR GRADO CONTINUA LATENTE) LA EXCESIVA ROTACION DEL PERSONAL DE NUEVO INGRESO QUE ERA ASIGNADO EN SU MAYORIA A LAS AREAS DE PINTURAS O DE TRATAMIENTOS TERMICOS. LA PAGA, EL AMBIENTE DE TRABAJO, LA PRESION, LA DISCIPLINA, ETC. DETERMINABAN LA PERMANENCIA DE UN TRABAJADOR A UNAS CUANTAS SEMANAS O DIAS. CONTINUAMENTE EL PERSONAL TIENE QUE SER REPUESTO, REASIGNADO Y ENTRANADO PARA SU TRABAJO, OCUPANDO UN BUEN PORCENTAJE DEL TIEMPO DEL SUPERVISOR, AMEN DEL COSTO ADMINISTRATIVO DE QUIENES LOS CONTRATAN.

HAY QUE HACER NOTAR QUE EN LOS DEPARTAMENTOS MAS TECNICOS (HOJALATERIA Y TROQUELADO) DONDE LOS OPERADORES NECESITAN SABER Y UTILIZAR SISTEMAS DE MEDICION, TANTO METRICO COMO INGLES, INTERPRETAR PLANOS, REPARAR MAQUINAS, ETC., SE NUTREN CON LA GENTE QUE LOGRA PERMANECER EN PINTURAS, POR LO CUAL POCAS SON LAS VACANTES QUE SE DAN EN ESTOS DEPARTAMENTOS. CUANDO UNA PERSONA DE NUEVO INGRESO ES ASIGNADA A UNO DE ESTOS SU EVOLUCION ES MUY LENTA, PUES PRACTICAMENTE HAY QUE EMPEZAR DE CERO.

AL INGRESAR AHORA UN NUEVO ELEMENTO PARA NUESTRA AREA SE LE ASIGNA DE ACUERDO A SUS ANTERIORES TRABAJOS EN 3 O 4 ACTIVIDADES, 1 POR SEMANA PARA QUE SE UBIQUE ACERCA DE SUS PROPIAS CAPACIDADES. ES NATURAL QUE ESTAS ACTIVIDADES SEAN LAS PERTINENTES A LOS AYUDANTES DE CATEGORIA O ESCALAFON GENERAL, ADEMAS DE ESTO SE BUSCA FOMENTAR LA CONFIANZA PARA CON SUS JEFES DE DEPARTAMENTO, PARA QUE EN UN MOMENTO DADO EXPONGAN EN FORMA VERIDICA SU SITUACION PARA CON EL

TRABAJO. LAS TABLAS QUE A CONTINUACION SE PRESENTAN SE SIGUIERON DURANTE 10 MESES A PARTIR DE LA IMPLANTACION DE LAS MEDIDAS DISCIPLINARIAS. NO FUE POSIBLE LLEVAR UN CONTROL DE INCAPACIDADES Y BAJAS, MAS REPRESENTAN EN BUENA MEDIDA LOS CAMBIOS LOGRADOS.

NOTA: EN LA SIGUIENTE ESTADISTICA SE INCLUYEN LAS 4 FALTAS CONSECUTIVAS DE VARIOS INTEGRANTES DE LOS DEPARTAMENTOS DADOS DE BAJA POR TAL MOTIVO.

Feb-93

PERSONAL ASIGNADO	DEPARTAMENTO	FALTAS	RETARDOS	PERMISOS
16	HOJALATERIA	16	10	6
18	PINTURAS	24	32	5
12	TROQUELADO	9	10	5
10	VARIOS	3	9	2
TOTALES: 49		52	61	18

(A) A = JORNADAS HOMBRE/MES

56 (23) = 1288

EN PORCENTAJES FEBRERO (UN MES CUALQUIERA ANTEIOR A LAS REFORMAS) REPRESENTO:

4.03% DE FALTAS

4.07% DE RETARDOS

1.39% DE PERMISOS

**Mar-93**

PERSONAL ASIGNADO	DEPARTAMENTO	FALTAS	RETARDOS	PERMISOS
17	HOJALATERIA	15	18	4
18	PINTURAS	25	40	4
12	TROQUELADO	10	12	6
12	VARIOS	6	10	1
<b>TOTALES: 56</b>		<b>56</b>	<b>80</b>	<b>15</b>

59(27) = 1593

A = JORNADAS TRABAJADAS O LABORALES  
JORNADAS HOMBRE/MES

MARZO 2º MES DE ESTADISTICA, NO REPRESENTA NINGUNA MEJORA EN CUANTO A ASISTENCIA Y/O RETARDOS, PERO SE INICIO EL CONDICIONAMIENTO DE PERMISOS EN MODESTA ESCALA.

3.51% DE FALTAS (SE TRABAJARON 305 JORNADAS MAS QUE FEBRERO)

5.02% DE RETARDOS

0.94% DE PERMISOS FEBRERO 1.39%

**Abr-93**

PERSONAL ASIGNADO	DEPARTAMENTO	FALTAS	RETARDOS	PERMISOS
16	HOJALATERIA	12	9	2
18	PINTURAS	20	26	7
13	TROQUELADO	8	9	3
11	VARIOS	4	10	2
<b>TOTALES: 58</b>		<b>44</b>	<b>54</b>	<b>10</b>

58(20) = 1160

A = JORNADAS TRABAJADAS O LABORALES  
JORNADAS HOMBRE/MES

ABRIL SE TRABAJAN 1160 JORNADAS POR VACACIONES DE SEMANA SANTA, EN ESTE MES SE PAGO EL PREMIO DE PUNTUALIDAD DE E-F-M. DONDE MUCHOS SE VIERON EXCLUIDOS EN BASE A LOS REPORTES DIARIOS DE LA SUPERVISION.

3.79% DE FALTAS

4.65% DE RETARDOS

0.86% DE PERMISOS MARZO 0.94

### May-93

PERSONAL ASIGNADO	DEPARTAMENTO	FALTAS	RETARDOS	PERMISOS
17	HOJALATERIA	11	6	1
17	PINTURAS	26	18	3
12	TROQUELADO	10	11	2
11	VARIOS	6	6	
TOTALES: 57		53	40	6

57(24) = 1368

A = JORNADAS TRABAJADAS O LABORALES  
JORNADAS HOMBRE/MES

EN MAYO DISMINUYERON LOS RETARDOS Y PERMISOS EN CONTRAPOSICION LAS FALTAS AUMENTARON TANTO POR LOS PERMISOS NEGADOS COMO POR LOS DIAS FERIADOS DE ESTE MES, SOBRE TODO LOS DIAS 8 Y 11 DE MAYO.

3.87% DE FALTAS  
2.92% DE RETARDOS  
0.43% DE PERMISOS ABRIL 0.86

## Jun-93

PERSONAL ASIGNADO	DEPARTAMENTO	FALTAS	RETARDOS	PERMISOS
17	HOJALATERIA	9	7	3
18	PINTURAS	17	14	3
11	TROQUELADO	8	9	1
10	VARIOS	2	3	1
TOTALES: 56		36	33	8

56(24) = 1344

A = JORNADAS TRABAJADAS O LABORALES  
JORNADAS HOMBRE/MES

JUNIO ES UN MES DE TRANSICION, LAS FALTAS EMPIEZAN A DISMINUIR AL CONTINUARSE CON LAS POLITICAS MENCIONADAS.

2.68% DE FALTAS  
2.45% DE RETARDOS  
0.59% DE PERMISOS



**Jul-93**

PERSONAL ASIGNADO	DEPARTAMENTO	FALTAS	RETARDOS	PERMISOS
17	HOJALATERIA	8	9	2
19	PINTURAS	13	16	1
11	TROQUELADO	4	6	2
10	VARIOS	2	4	2
<b>TOTALES: 57</b>		<b>27</b>	<b>35</b>	<b>7</b>

57(26)= 1482

A = JORNADAS TRABAJADAS O LABORALES  
JORNADAS HOMBRE/MES

JULIO ES EL PRIMER MES REPRESENTATIVO DE LO LOGRADO, TAMBIEN SE PAGA EL PREMIO DE PUNTUALIDAD Y ASISTENCIA DE A-M-F, DONDE VUELVE A QUEDAR EXCLUIDO PERSONAL CON TARJETA LIBRE DE RETARDOS.

1.42% DE FALTAS 4.03 EN FEBRERO  
2.36% DE RETARDOS 4.07 EN FEBRERO  
0.47% DE PERMISOS 1.39 EN FEBRERO

### Ago-93

PERSONAL ASIGNADO	DEPARTAMENTO	FALTAS	RETARDOS	PERMISOS
16	HOJALATERIA	5	12	3
17	PINTURAS	11	9	2
11	TROQUELADO	6	8	1
10	VARIOS	3	4	2
TOTALES: 54		25	33	8

54(26) = 1404

A = JORNADAS TRABAJADAS O LABORALES  
JORNADAS HOMBRE/MES

LA SITUACION ECONOMICA VENIA DETERIORANDOSE DE TIEMPO ATRAS, EN AGOSTO LE TOCO EL TURNO A LA EMPRESA, LA DISMINUCION REAL DE LOS PROGRAMAS DE PRODUCCION FUE CERCANO AL 25% Y EN LOS MESES SIGUIENTES BAJARIA MAS. LA PLANILLA DE TRABAJADORES SE AJUSTO CON 10% DE BAJAS, ESTA SITUACION AYUDO AUN MAS A LA DISCIPLINA INTERNA.

1.78% DE FALTAS  
2.35% DE RETARDOS  
0.57% DE PERMISOS

**Sep-93**

PERSONAL ASIGNADO	DEPARTAMENTO	FALTAS	RETARDOS	PERMISOS
14	HOJALATERIA	6	10	1
16	PINTURAS	9	12	1
11	TROQUELADO	5	4	2
8	VARIOS	1	2	
<b>TOTALES: 49</b>		<b>21</b>	<b>28</b>	<b>4</b>

49(25) = 1225

A = JORNADAS TRABAJADAS O LABORALES  
JORNADAS HOMBRE/MES

LOS DIAS 15 Y 17 DE SEPTIEMBRE LAS FALTAS AUMENTARON, EL RESTO DEL MES FUE MUY Poca LA INASISTENCIA DEL PERSONAL, DE NUEVO HAY UNA REDUCCION DEL 10% EN EL AREA.

1.71% DE FALTAS  
2.28% DE RETARDOS  
0.32% DE PERMISOS

**Oct-93**

PERSONAL ASIGNADO	DEPARTAMENTO	FALTAS	RETARDOS	PERMISOS
13	HOJALATERIA	7	8	2
17	PINTURAS	10	12	2
11	TROQUELADO	4	6	3
8	VARIOS	2	1	
TOTALES: 49		23	27	7

49(26) = 1274

A = JORNADAS TRABAJADAS O LABORALES  
JORNADAS HOMBRE/MES

EN ESTE MES LA GERENCIA IMPLANTO LA VIGILANCIA INTERNA DEL PERSONAL, SI BIEN NO ES UNA MEDIDA PARA FOMENTAR LA ASISTENCIA INFLUYO SOBRE LOS RETARDOS EN GENERAL.

1.80% DE FALTAS  
2.11% DE RETARDOS  
0.54% DE PERMISOS

## Nov-93

PERSONAL ASIGNADO	DEPARTAMENTO	FALTAS	RETARDOS	PERMISOS
13	HOJALATERIA	8	7	2
18	PINTURAS	11	11	1
11	TROQUELADO	3	8	2
9	VARIOS	3	2	
<b>TOTALES: 51</b>		<b>25</b>	<b>28</b>	<b>5</b>

51(24) = 1224

A = JORNADAS TRABAJADAS O LABORALES  
JORNADAS HOMBRE/MES

LA TENDENCIA DE LA INASISTENCIA TIENDE A MANTENERSE ENTRE EL 1.4 Y EL 2.1% MENSUAL. EN ESTOS ULTIMOS MESES, INCLUSO LA ROTACION DE PERSONAL DISMINUYO, EL PROMEDIO GENERAL DE MARZO A NOVIEMBRE ES DEL 2.5% MENSUAL REFERIDO A LAS FALTAS.

2.04% DE FALTAS  
2.28% DE RETARDOS  
0.41% DE PERMISOS

**NOTA: EN ESTOS MESES SE CONTABILIZAN LAS TRES FALTAS EN FORMA CONSECUTIVA POR ABANDONO DE TRABAJO, DE VARIOS TRABAJADORES.**

2) LA MOTIVACION Y CAPACITACION.

¿ QUE IMPORTANCIA PUEDE TENER LA SATISFACCION DE UN INDIVIDUO EN SU TRABAJO ?.

MUCHO MAS DE LO QUE GENERALMENTE COMPRENDEMOS. LOS CONOCIMIENTOS EN ESTOS TEMAS SON COMO YA SE HA INDICADO REDUCIDOS Y SE REQUIERE QUE ESTAS CUESTIONES ESTEN EN MANOS DE ESPECIALISTAS DE TAL MODO QUE EN REALIDAD SEAN APROVECHADOS.

ESTA ESTRECHEZ DE CONOCIMIENTOS Y APLICACION PARA CON LA MOTIVACION DEL PERSONAL ES EN CIERTA FORMA GENERAL A MUCHAS DE LAS EMPRESAS DEL PAIS, PUES SE REQUIERE TIEMPO Y DINERO PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS DESEADOS, POR LO CUAL ES PRACTICA COMUN EN EL MEDIO INDUSTRIAL INVERTIR PRIMERAMENTE SOBRE EQUIPOS QUE SOBRE EL PERSONAL; PUES LOS RESULTADOS SE VEN EN FORMA MAS RAPIDA Y ESTABLE SOBRE LA MAQUINARIA QUE SOBRE UN OPERADOR.

EN EL TEMA ANTERIOR SE VIO QUE en 8 O 9 MESES CAMBIARON VARIOS ASPECTOS DE LA DISCIPLINA, INCLUIDA LA VIGILANCIA INTERNA PARA PRODUCCION, NO OBSTANTE ESTA DISCIPLINA NO LLEVA NECESARIAMENTE A UN AUMENTO EN LA PRODUCCION, LOS OPERADORES ESTAN MAS TIEMPO EN SUS AREAS DE TRABAJO, MAS NO SE OBSERVO LA MAS MINIMA SEÑAL DE CAMBIOS EN SU ACTITUD PARA CON SU TRABAJO Y, MUCHO MENOS EN LOS VOLUMENES DIARIOS DE PRODUCCION.

COMO TAN A MENUDO SUCEDE SE TRABAJA POR LA PAGA SEMANAL O QUINCENAL QUE PERMITE SUPRAGAR LOS GASTOS MAS IMPORTANTES PERO ESTE TRABAJO SE HACE EN FORMA MONOTONA, CASI "A FUERZAS" POR UN BUEN PORCENTAJE DE LA MANO DE OBRA. ¿POR QUE?. EVIDENTEMENTE NO SE SIENTEN SATISFECHOS CON SU SALARIO EN PRIMER LUGAR Y EN SEGUNDO TERMINO CON EL TRABAJO ASIGNADO; ASI DIVIDIMOS LA MOTIVACION EN LA FACTORIA. EN RELACION AL SALARIO NADA SE PUEDE HACER PUES LAS CATEGORIAS SE OTORGAN DE ACUERDO AL ESCALAFON DEL SINDICATO/EMPRESA (EN ELLOS ENTRA LA RELACION ANTIGÜEDAD-RECORD PERSONAL

CONOCIMIENTOS) Y ES LA UNICA FORMA DE ASPIRAR A UN PUESTO MEJOR RETRIBUIDO ECONOMICAMENTE. ESTOS PUESTOS SE GENERAN POR JUBILACIONES, DESPIDOS, NUEVA CREACION Y ASCENSOS.

EL RITMO DE CONVOCATORIAS NO ES RAPIDO, RAZON POR LA CUAL UN OPERADOR PUEDE PASAR HASTA 2 AÑOS REALIZANDO UNA OPERACION QUE QUIZA NO LE GUSTE, PERO QUIERA O NO TIENE QUE CUMPLIRLA PUES DE ELLO DEPENDE SU SUBSISTENCIA. BONOS DE PRODUCTIVIDAD, PREMIOS, AUMENTOS Y OTROS INCENTIVOS PARA LA MEJORA ECONOMICA DIRECTA DE UN OPERADOR ESTAN VEDADOS Y DESAFORTUNADAMENTE SE DESECHAN COMO FORMA DE MOTIVACION.

LA SEGUNDA PARTE, LA IDENTIFICACION DE UN INDIVIDUO CON SU TRABAJO ES MAS COMPLEJA. NO BASTA CON PALMEARLE LA ESPALDA A UN TRABAJADOR Y PEDIRLE QUE TRABAJE MAS SOLO PARA DARNOS GUSTO.

HUMANAMENTE, MOTIVAR Y CAPACITAR A LOS 50 O 60 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA PLANTA No. 3 NO ES POSIBLE Y EN CIERTA FORMA TAMPOCO DESEABLE PUES ES NATURAL QUE NO SE VA A BRINDAR LA MISMA ATENCION Y CALIDAD A TODOS LOS OPERADORES EN SU INSTRUCCION.

POR ELLO SE SELECCIONARON EN LA PRIMERA ETAPA A 8 INDIVIDUOS, 5 DE ELLOS ENCOMENDADOS A TAREAS DE PRODUCCION EN GRAN ESCALA, 1 EN PREPARACION DE HERRAMENTAL Y 2 ENCARGADOS DEL ABASTO Y SELECCION DE MATERIALES PARA LA PLANTA No. 1. (PLANTA DE ENSAMBLE).

SE EMPEZO A TRABAJAR CON ELLOS ACERCANDONOS A SU TRABAJO, FAMILIARIZANDO TODOS LOS PEQUEÑOS Y GRANDES DETALLES QUE PASABAN INADVERTIDOS, EFECTUANDO LAS OPERACIONES RUTINARIAS DEL OPERADOR PARA DETECTAR FALLAS Y/O PROBLEMAS EN LOS EQUIPOS Y EN LA FORMA DE EJECUTAR SU TRABAJO.

UN PEQUEÑO ESTUDIO DE LOS VOLUMENES QUE SE DEBIAN PRODUCIR EN CONDICIONES NORMALES DIO DIFERENCIAS EN FORMA MUY GENERAL DEL 15 AL 30%, AL ESTUDIAR LAS CAUSAS QUE DABAN ORIGEN A ESTOS PROBLEMAS SE ENCONTRARON DETALLES MUY INTERESANTES, COMO SON: EXCESO EN EL TIEMPO EMPLEADO EN EL CAMBIO DE UTILES, EXCESO EN EL ESPESOR DE LAS CAPAS DE PINTURA QUE SE APLICAN A LOS PRODUCTOS, EXCESO EN EL

EXCESO EN EL MANEJO DE MATERIALES ASI COMO EN SU PREPARACION. SE SABIA DE LOS PROBLEMAS Y ALGUNAS DE SUS CAUSAS QUE ESTABAN AHI, AHORA HABIA QUE INTEGRAR AL TRABAJADOR A LOS NUEVOS SISTEMAS, QUERIAMOS QUE FUERA PARTE DE ESTOS CAMBIOS, ASI SE PIDIERON SUGERENCIAS Y OPINIONES, SE DIALOGABA PARA LLEVAR AL INDIVIDUO A NUESTRAS IDEAS, INCLUSIVE DE ESTA FORMA RESULTARON NUEVAS FORMAS DE AFRONTAR LOS PROBLEMAS, EL DESARROLLO ERA Y ES LENTO PUES SE NECESITA DEL APOYO BRINDADO POR GANCHOS, MESAS, CARROS, INSTALACIONES, DISPOSITIVOS ESPECIALES, ETC. ETC.

LA META ES QUE EL TRABAJADOR SIENTA ESTOS CAMBIOS COMO UNA NUEVA FORMA DE HACER SU TRABAJO MAS COMODO Y SIN TANTO ESFUERZO, A LA VEZ QUE SE HAGA MENOS TEDIOSO Y REPETITIVO.

Y LO MAS IMPORTANTE, QUE AL SABERSE PARTICIPE EN LOS CAMBIOS SE VEA OBLIGADO A LLEVARLOS A LA PRACTICA EN LA MEJOR FORMA POSIBLE, PUES DESPUES DE TODO, QUE MEJOR QUE SEN ELLOS MISMOS LOS QUE LLEVEN A LA PRACTICA SUS PROPUESTAS.

COMO RESUMEN GENERAL, SE INICIO LA CAPACITACION DEL PERSONAL (LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS POR LA MAYORIA DE LOS TRABAJADORES SON EMPIRICOS Y ADQUIRIDOS POR HABITOS Y COSTUMBRES) SE ACONDICIONO UN PEQUEÑO ESPACIO, DONDE POR ESPACIO DE 30-40 MINUTOS SE LES EXPONE LA FINALIDAD DE SU TRABAJO Y COMO HACERLO ACEPTABLE PARA LAS NECESIDADES DE LA PLANTA Y LA EMPRESA. TAMBIEN SE REVISAN NUEVOS METODOS DE PRODUCCION, SE EXPONEN OTRAS IDEAS Y SE VEN LOS PROBLEMAS DESDE OTROS PUNTOS DE VISTA. EN ESTE 1º GRUPO (TAMBIEN CON EL 2º EN EL ULTIMO TRIMESTRE DE 1993 Y QUE INCLUYO A PINTORES POR METODOS DE ASPERSION Y ELECTROESTATICA, ASI COMO A UN PREPARADOR DE TROQUELES Y HERRAMENTACION) LA MORAL SI BIEN NO SE ELEVO EN FORMA MANIFIESTA, SI SE NOTO DIFERENCIA CON RESPECTO A SUS DEMAS COMPAÑEROS. SE HA CUIDADO TAMBIEN EL MANTENER LAS IDEAS ORIGINALES FRESCAS Y VIVAS PARA EVITAR QUE SE VAYAN AGREGANDO OPERACIONES VICIADAS O DE NUEVA FORMACION POR PARTE DE LOS TRABAJADORES.

POR ULTIMO Y COMO SIMPLE COMENTARIO SON SORPRENDENTES LOS RESULTADOS OBSERVADOS CON EL SIMPLE HECHO DE ENTREGARLE AL TRABAJADOR UNA LISTA DE HERRAMIENTAS O SECUENCIA DE MONTAJE EN EL



QUE CLARAMENTE SE VEA QUE HA SIDO DISEÑADO PARA EL Y EN LA CUAL HA PARTICIPADO, DONDE SE PLASME SU CATEGORIA SU PUESTO Y SU NOMBRE. DE ESTA FORMA SE ALIMENTA EL EGO Y SE LE HACE SENTIR MIEMBRO IMPORTANTE DE UN GRUPO PRODUCTIVO.

ES NECESARIO HACER NOTAR QUE SE HA EFECTUADO TODO ESTE TRABAJO, SOBRE TODO CON LA GENTE ENCARGADA DE PRODUCIR MANUFACTURAS PORQUE NO ES LOGICO MODIFICAR ESTRUCTURAS YA EXISTENTES SI ANTES NO SE HAN RENOVADO O REFORZADO LOS CIMIENTOS QUE LA SOSTIENEN. CON ANTERIORIDAD HEMOS CONTADO LOS POBRES RESULTADOS OBTENIDOS AL IMPLANTAR LOS NUEVOS METODOS DE UNA MANERA INMEDIATA E IMPUESTA; ES NATURAL QUE UN OBRERO EFECTUE EL TRABAJO QUE SE LE ASIGNE, PARA ELLO SE LE PAGA PERO HAY QUE VER LA CALIDAD E INTENSIDAD CON LA QUE VA A CUMPLIR SU TRABAJO PUES EN MUCHOS CASOS A ELLOS LES DA LO MISMO PRODUCIR MUCHO QUE PRODUCIR POCO, DE TODOS MODOS SE LES PAGA, PERO, ¿QUE DECIR SI PEDIMOS INCREMENTAR LA PRODUCCION?. ESTO ES PRECISAMENTE LO QUE ESTAMOS BUSCANDO Y GENERANDO.

**C A P I T U L O     I I I**

**LAS TECNICAS DEL "JUSTO A TIEMPO".**

**III.1. QUE ES EL PROCESO "JUSTO A TIEMPO".**

**III.2. ELEMENTOS QUE INTEGRAN EL "JUSTO A TIEMPO".**

## QUE ES EL PROCESO "JUSTO A TIEMPO" (JUST IN TIME) "J.I.T."

SEPTIEMBRE 1945, EN LA INMENSIDAD DE LA BAHIA DE TOKIO, EL JAPON SE RENDIA INCONDICIONALMENTE A LAS POTENCIAS ALIADAS, PONIENDO FIN A 4 AÑOS DE LUCHA Y CONCLUYENDO LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL.

EL PAIS SOLO ERA UN MOTON DE CENIZAS HUMEANTES, DONDE EL HAMBRE, LAS CARENCIAS Y LAS EPIDEMIAS SENTABAN SUS REALES; DE LA INDUSTRIA JAPONESA NO QUEDABA PRACTICAMENTE NADA Y LOS ESCASOS MEDIOS PRODUCTIVOS SOBREVIVIENTES PERMANECIAN BAJO LA DURA SUPERVISION DE LAS FUERZAS DE OCUPACION MILITAR NORTEAMERICANA.

LOS PLANES ECONOMICOS PARA REACTIVAR POCO A POCO LOS MERCADOS MUNDIALES SE ORIENTARON EN PRIMER ORDEN A EUROPA, DONDE EL PLAN MARSHALL APORTABA MEDIOS PRODUCTIVOS Y DIVISAS A LA TAMBIEN DAÑADA ECONOMIA DE FRANCIA E INGLATERRA, ALIADAS ESTAS DE NORTEAMERICA DURANTE LA GUERRA, PAISES QUE COMPARTIAN CULTURAS E IDEOLOGIAS COMUNES. LA GUERRA EN EL PACIFICO ADEMAS DEL ENFOQUE ECONOMICO NORMAL EN LA MAYORIA DE LOS CONFLICTOS BELICOS DEJO DE MANIFIESTO DOS CULTURAS TOTALMENTE OPUESTAS: LA OCCIDENTAL NORTEAMERICANA Y LA MUY TRADICIONALISTA CULTURA JAPONESA DE AQUEL ENTONCES.

EL PANORAMA NO ERA MUY ALENTADOR PARA LA SOBREVIVENCIA DEL VENCIDO PUEBLO JAPONES. SIN EMBARGO, A FINALES DE LOS 60'S LOS PRODUCTOS JAPONESES EMPEZARON A APARECER EN LOS MERCADOS INTERNACIONALES, COMPITIENDO MUY FAVORABLEMENTE CON LAS MANUFACTURAS OCCIDENTALES, Y NO SOLO ESTO, EN LOS PRIMEROS AÑOS DE LA DECADA DE LOS 70'S LA INVASION DE TALES PRODUCTOS ERA YA ALARMANTE. NO ERAN PRODUCTOS "CHATARRA" VENDIDOS POR DEBAJO DE LOS PRECIOS DE PRODUCCION, SI NO QUE CONSTITUIAN LO MEJOR QUE POR AQUELLOS TIEMPOS SE PODIA COMPRAR.

ESTOS PRODUCTOS NO SE LIMITABAN A UNA SOLA MARCA QUE DE ALGUNA FORMA NOS PODRIA HACER PENSAR QUE CIERTAS FABRICAS JAPONESES ESTABAN DESTACANDO INTENSAMENTE POR SU FORMA O METODOS DE PRODUCCION.

MUY POR EL CONTRARIO LA REALIDAD ERA QUE LA GRAN MAYORIA DE LA

INDUSTRIA JAPONESA ESTABA ALCANZANDO LA RELACION PRECIO-CALIDAD DE FORMA EXPECTACULAR. POSTERIORMENTE LA CRISIS PETROLERA PROVOCADA POR LA OPEP (ORGANIZACION DE PAISES EXPORTADORES DE PETROLEO) EN 1973/1974 SUPUSO EL FIN DEL CRECIMIENTO INDUSTRIAL JAPONES O POR LO MENOS ESA ERA LA PERSPECTIVA DE LOS ECONOMISTAS. (4)

EL JAPON ES UN PAIS INSULAR, SUS RECURSOS NATURALES SON MINIMOS Y DEPENDE AL 100% DE OTRAS NACIONES PARA CUBRIR SUS NECESIDADES DE PETROLEO. ES TAMBIEN UN PAIS SOBREPoblADO DONDE EL COSTO DE LA VIDA ES ALTO. LA EXTENSION TERRITORIAL ALCANZA LOS 380,000 KMS.<sup>2</sup> (APENAS LA SUPERFICIE DE NUESTROS ESTADOS DE CHIHUAHUA Y COAHUILA, 398,000 KMS.<sup>2</sup>) LA MAYORIA DE LA MATERIA PRIMA ES IMPORTADA, LO QUE LA HACE RESTRINGIDA Y CARA: A PRIMERA VISTA, EL JAPON SERIA UN CANDIDATO IDEAL PARA SER UN PAIS SUBDESARROLLADO.

LA COMBINACION DE ESTOS FACTORES HA CREADO UNA ATMOSFERA MUY ESPECIAL EN CUANTO AL APROVECHAMIENTO MAXIMO DE LOS RECURSOS CON LOS QUE CUENTAN PARA SUS PROCESOS PRODUCTIVOS. EL AUMENTO EN LOS COSTOS DEL PETROLEO REPERCUTIO DIRECTAMENTE EN LOS PRECIOS DE LA MATERIA PRIMA, ENCARECIENDO TODO TIPO DE PRODUCTOS: PARA SEGUIR COMPITIENDO EN LOS MERCADOS INTERNACIONALES LOS PRECIOS TENIAN QUE SER CONTENIDOS EN SU DESBOCADA ALZA. (3)

AL SITUARNOS EN EL PRESENTE, OBSERVAMOS QUE LA CRISIS PETROLERA LEJOS DE SER EL GOLPE MORTAL PARA LA INDUSTRIA JAPONESA QUE PREDECIAN LOS ECONOMISTAS, LA FORZO A EVOLUCIONAR DE TAL MANERA QUE EN LA ACTUALIDAD ES LA 2ª ECONOMIA EN EL MUNDO, CON UN PRESTIGIO DE FUNCIONALIDAD Y CALIDAD EN SUS PRODUCTOS A TODA PRUEBA.

LOS METODOS DE PRODUCCION Y PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS FUERON REVISADOS EN TODAS LAS INDUSTRIAS JAPONESAS PARA BUSCAR, ENCONTRAR Y APLICAR SOLUCIONES A LOS PROBLEMAS REALACIONADOS CON LA PRODUCTIVIDAD. PARA ESTE FIN SE APLICARON DIVERSAS HERRAMIENTAS Y

TECNICAS ENTRE LAS QUE TUVO UNA GRAN APORTACION LAS QUE SE REFIEREN A LA TEORIA DEL "JUSTO A TIEMPO". ESTAS TECNICAS COMO PODREMOS OBSERVAR EN LOS PARRAFOS SIGUIENTES ESTAN FUNDAMENTADOS EN CIERTOS PRINCIPIOS Y ELEMENTOS QUE HACEN MAS EFICIENTE EL USO DE LOS RECURSOS EN GENERAL Y LA GESTION ADMINISTRATIVA DE LOS MIEMBROS DE UNA ORGANIZACION. EL "JUSTO A TIEMPO" ES UNA FORMA DE PRODUCCION BASADA EN EL MAXIMO APROVECHAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA PARA MANUFACTURAR ARTICULOS CUYA NECESIDAD ES INMEDIATA, ESTO ES QUE LA PRODUCCION SE CANALIZA A LA VENTA Y NO AL ALMACENAMIENTO PARA SU POSTERIOR DISTRIBUCION. (9)

TODOS LOS ASPECTOS INVOLUCRADOS EN EL "JUSTO A TIEMPO", TIENEN COMO FINALIDAD LOS SIGUIENTES PUNTOS:

- \* CONTROLAR EL INVENTARIO.
- \* MEJORAR LA CALIDAD.
- \* DISMINUIR EL DESPERDICIO.
- \* AUMENTAR LA EFICIENCIA DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS Y ADMINISTRATIVOS.
- \* FOMENTAR LA MOTIVACION Y PARTICIPAR DEL PERSONAL INVOLUCRADO EN LOS PROYECTOS. (9)

ESTOS FACTORES HAN SIDO PUESTOS A PUNTO A TRAVES DE UNA CONTINUA EVOLUCION Y APLICACION DE LOS MISMOS A PARTIR DE 1949 Y EN SUS ORIGENES TODOS ESTOS CONCEPTOS Y/O FACTORES FUERON FUNDAMENTALMENTE OCCIDENTALES PUES ERA NECESARIO CONTAR CON UN MODELO DE PRODUCCION DEL CUAL PARTIR COMO BASE. LOS FACTORES ESTAN ORIENTADOS HACIA LA PRODUCTIVIDAD Y EL CONTROL DE CALIDAD. LOS PRIMEROS RECIBEN EL NOMBRE DE "JUSTO A TIEMPO" Y ESTAN APOYADOS CONTINUAMENTE POR EL SMD (SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE) CAMBIO DE HERRAMIENTA EN UN SOLO MINUTO, SIENDO ESTA LA HERRAMIENTA MAS IMPORTANTE PARA INICIAR LOS CAMBIOS EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCION HACIA EL "JUSTO A TIEMPO". AL SEGUNDO GRUPO DE CONCEPTOS SE LES CONOCE COMO "CONTROL TOTAL DE CALIDAD".

EN LA APLICACION REAL MUCHOS DE LOS CONCEPTOS QUE CONFORMAN EL "JUSTO A TIEMPO" Y EL "CONTROL TOTAL DE CALIDAD" SE ENTREMEZCLAN Y

COMPLEMENTAN MUTUAMENTE PARA LOGRAR LAS METAS ANTES MENCIONADAS.

EL IDEAL DEL "JUSTO A TIEMPO" ES QUE LOS MATERIALES ESTEN EXCLUSIVAMENTE EN USO COMO ELEMENTOS DE PRODUCCION Y NO COMO ELEMENTOS DEL INVENTARIO, ACUMULANDO COSTOS Y DESVIANDO MATERIA PRIMA HACIA PROCESOS QUE QUIZA NO SEAN LOS MAS CONVENIENTES EN ESE MOMENTO.

FINALMENTE SE HACE LA ACLARACION QUE LOS TRABAJOS EFECTUADOS EN LA PLANTA No. 3 TOMANDO COMO BASE EL "JUSTO A TIEMPO" SE DIRIGIERON EXCLUSIVAMENTE HACIA LA PRODUCTIVIDAD DEL PERSONAL Y MAQUINARIA, QUEDANDO AL MARGEN LA APLICACION DEL "CONTROL TOTAL DE CALIDAD" EN ESTOS PROYECTOS.

## ELEMENTOS QUE INTEGRAN EL "JUSTO A TIEMPO".

EL "JUSTO A TIEMPO" ES UN CONJUNTO DE ELEMENTOS BASTANTE AMPLIO, PARA NUESTRO CASO TOMAREMOS LAS PARTES MAS IMPORTANTES Y QUE HAN SIDO INVOLUCRADAS EN EL TRABAJO.

A) REDUCCION EN LOS TIEMPOS DE PREPARACION DE LA MAQUINARIA.

ESTE ES EL PASO MAS IMPORTANTE PARA DESENCADENAR TODA UNA SERIE DE CAMBIOS CON LOS CUALES SE INICIA EL "JUSTO A TIEMPO". SU ENFOQUE ESTA DIRIGIDO AL LAPSO EN EL CUAL LA MAQUINARIA ESTA PARADA E IMPRODUCTIVA POR CAUSA DE LA PREPARACION DE SU HERRAMENTAL. PARA UNA NUEVA CORRIDA DE PRODUCCION.

ES TOTALMENTE NORMAL QUE EL CAMBIO DE UTILES O PREPARACION DE UNA MAQUINARIA SE LLEVE CIERTA CANTIDAD DE TIEMPO, Y ESTE PUEDE SER MAYOR O MENOR DEPENDIENDO DE VARIOS FACTORES, PERO SOBRE TODO DE LA DESTREZA QUE POSEAN LOS OPERADORES AL HACER RUTINARIAMENTE ESTOS CAMBIOS.

ESTA ES PRECISAMENTE LA CAUSA DE LA RIGIDEZ DE NUESTRO SISTEMA OCCIDENTAL EN LA PRODUCCION, SUBORDINARNOS A LA DESTREZA DEL OPERADOR Y MARCAR LOS TIEMPOS COMO INEVITABLES. ATA LAS MANOS AL INTENTAR DIVERSIFICAR LA PRODUCCION. ES POCO TAMBIEN LA ATENCION QUE SE PRESTA A ESTOS FACTORES, PUES DAMOS POR HECHO QUE SI UN SISTEMA FUNCIONA, DICHO SISTEMA ES CATALOGADO COMO BUENO, SIN CUESTIONARLO NI REFERIRLO O COMPARARLO CON OTRAS ALTERNATIVAS QUIZA MEJORES.

EL PROBLEMA ES QUE CAMBIAR UN SISTEMA LLEVA A LA EXPERIMENTACION DE LAS IDEAS, Y ESTAS PUEDEN O NO SER ADECUADAS CUANDO LAS ENFRENTAMOS A LA REALIDAD O A LA PROBLEMÁTICA QUE SE NOS PRESENTA. SI ESTA EXPERIMENTACION LA UNIMOS A LA PREMURA EN LA PRODUCCION, COMPRENDEREMOS EL POR QUE MUCHAS VECES LAS COSAS SE DEJAN TAL Y COMO ESTAN.

PARA CREAR SISTEMAS O PROCESOS ACEPTABLES EN LA REDUCCION DEL

TIEMPO DE PREPARACION, HAY QUE PARTIR DE IDEAS PRACTICAS Y SOBRE TODO REALISTAS, ADEMAS DE NO SOBREVALORAR NUESTROS RECURSOS.

LAS OPERACIONES EFECTUADAS EN LOS CAMBIOS DE UTILES Y PREPARACION DEL HERRAMENTAL Y/O LA MAQUINARIA LAS PODEMOS DIVIDIR EN DOS GRUPOS:

\* OPERACIONES INTERNAS.

\* OPERACIONES EXTERNAS.

A PRIMERA VISTA ESTO PARECE IRRELEVANTE PERO AL COMPRENDER REALMENTE UNA Y OTRA, EL PRIMER PASO DEL "JUSTO A TIEMPO" ESTA DADO.

LAS OPERACIONES INTERNAS SON AQUELLAS EN QUE LA MAQUINARIA DEBE ESTAR NECESARIAMENTE EN PARO PARA PODER SER EFECTUADAS, EJEMPLOS DE ESTAS SON: AJUSTES DE PENETRACION, DE ALIMENTACION DE MATERIAL, DE DIMENSIONADO, FIJACION DE UTILES, ATORNILLADO, ENBRIDADO, POSICIONAMIENTO, ETC. ETC. (8)

LAS OPERACIONES EXTERNAS PUEDEN EFECTUARSE AUN CON LA MAQUINARIA FUNCIONANDO, O BIEN EN FORMA INDEPENDIENTE DE LA MISMA. LA PREPARACION DEL HERRAMENTAL, LOS TRASLADOS DE MATERIA PRIMA Y UTILES, SON EJEMPLOS DE ESTE TIPO DE OPERACIONES. (8)

LO COMUN ES QUE ESTA DIFERENCIACION ENTRE OPERACIONES NO EXISTA Y SE ALTERNEN INDISTINTAMENTE UNA Y OTRA DURANTE LOS PROCESOS DE CAMBIO DE HERRAMENTAL Y/O PREPARACION. EL TIEMPO PERDIDO DE ESTA FORMA RESTA EFICIENCIA A LA MAQUINARIA O EQUIPO.

LA REDUCCION EN LOS TIEMPOS DE PREPARACION, ADEMAS DE REDUCIR COSTOS PARA LAS DIFERENTES CORRIDAS DE PRODUCCION, TAMBIEN PERMITE RESPONDER EN FORMA VERSATIL A CUALQUIER VARIACION O ANOMALIA EN LOS PROCESOS DE PRODUCCION QUE LLEGARA A PRESENTARSE, DE IGUAL MODO AUMENTA LA PRODUCTIVIDAD Y LA EFICIENCIA YA QUE LA MAQUINARIA PERMANECE EN PARO POR MENOS TIEMPO.



AUNQUE VARIOS CAMBIOS PUEDEN DARSE DE FORMA INTUITIVA ES CONVENIENTE SEGUIR UNA RUTINA O UN ORDEN EN LOS MISMOS PARA ASEGURAR AL MENOS TEORICAMENTE BUENOS RESULTADOS. ESTA RUTINA ES LA SIGUIENTE:

- 1 CONOCER Y ESTUDIAR DETENIDAMENTE EL PROCESO SUJETO A CAMBIO.
- 2 SEPARAR RACIONALMENTE LAS OPERACIONES INTERNAS DE LAS EXTERNAS.
- 3 CONVERTIR, CUANDO SEA POSIBLE EL NUMERO DE OPERACIONES INTERNAS EN EXTERNAS.
- 4 PERFECCIONAR LOS ELEMENTOS AUXILIARES UTILIZADOS DURANTE EL PROCESO (HERRAMIENTAS, MEDIOS DE TRANSPORTE, DE CARGA, DE DESCARGA, DE FIJACION, ETC.)

CUALQUIER TIPO DE CAMBIO, COMO YA SE MENCIONO, REQUIERE EXPERIMENTACION Y DE CONTINUIDAD EN SU APLICACION, POR LO QUE ES MUY IMPORTANTE REDUCIR SU CAMPO LO MAS POSIBLE PARA EVITAR HACER MAS LENTO DE POR SI ESTE PROCESO.

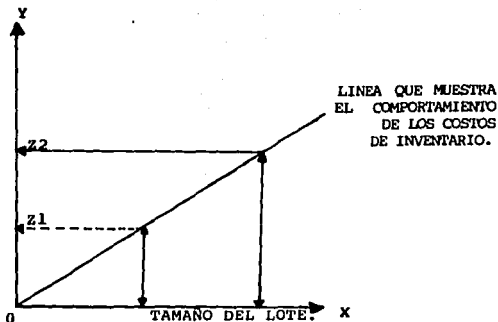
EN FORMA TEORICA QUIZA NO SE APRECIE MUY BIEN LA GRAN IMPORTANCIA QUE ESTE ASPECTO TIENE, PERO BIEN LLEVADO A LA PRACTICA PERMITE REDUCIR TIEMPOS DE MONTAJES QUE NORMALMENTE LLEVARIAN MINIMO UNA HORA A SOLO UNOS CUANTOS MINUTOS COMO VEREMOS EN EL CAPITULO No. 4.

#### B. REDUCCION DEL TAMAÑO DE LOS LOTES DE PRODUCCION.

ESTE PUNTO ES CONSECUENCIA NATURAL DE LA DISMINUCION DE TIEMPO EN LA PREPARACION DEL HERRAMENTAL.

LOS LOTES O CORRIDAS DE PRODUCCION GRANDES DAN ORIGEN A INVENTARIOS VOLUMINOSOS, LO CUAL REPERCUTE EN LOS GASTOS DE CONSERVACION, SALARIOS DE LOS TRABAJADORES DEL ALMACEN E INFRAESTRUCTURA NECESARIA PARA EL MISMO, ADEMAS DEL ESPACIO FISICO QUE NECESARIAMENTE OCUPA Y QUE RESTA AREAS, MATERIAL Y ESPUERZOS A OTRAS SECCIONES. (COSTO DE MANEJO DE INVENTARIOS).

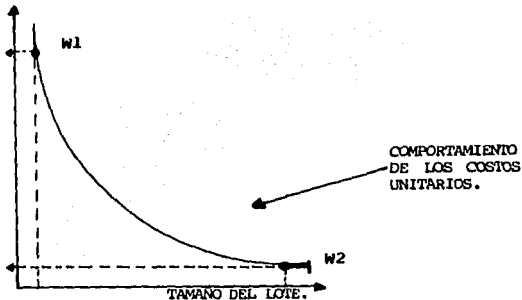
**COSTO POR MANEJO  
DE INVENTARIO.**



En la figura anterior se ve el comportamiento de los costos del inventario en relación con el volumen de las unidades en existencia. Como se puede apreciar, a medida que el volumen de unidades aumenta en el inventario, en la misma proporción aumenta el costo de conservar y manejar dichas unidades en el inventario.

SI SE DESEA REDUCIR ESTOS COSTOS, LO INDICADO ES DISMINUIR EL VOLUMEN O EL NUMERO DE PIEZAS DE LAS QUE CONSTA EL INVENTARIO, MAS LA SOLUCION TIENE UN INCONVENIENTE: PREPARAR Y/O CURSAR UNA NUEVA ORDEN DE PRODUCCION TAMBIEN TIENE SU COSTO, TANTO ADMINISTRATIVO COMO OPERATIVO. ADMINISTRATIVOS SERIAN LOS DEROGADOS POR EL DEPARTAMENTO DE PROGRAMACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION (PCP), EL DE LOS ENCARGADOS DE LLEVAR LA CONTABILIDAD DEL INVENTARIO, LOS DE PAPELERIA, ETC. EN LOS OPERATIVOS ENTRAN TODOS LOS COSTOS COMO SON LOS QUE SE ORIGINAN AL CORTAR LAS HOJAS PARA UNA CORRIDA DE PRODUCCION, EL SALARIO DEL SUPERVISOR, DEL OPERADOR DEL MONTACARGAS, EL DEL DISEÑADOR DE LOS PROGRAMAS, EL DEL HERRAMENTADOR, ETC. ETC.

COSTO DE PREPARACION  
DEL PEDIDO.



La figura anterior muestra la relación existente entre el costo de preparación del pedido y el tamaño del lote o corrida de producción.

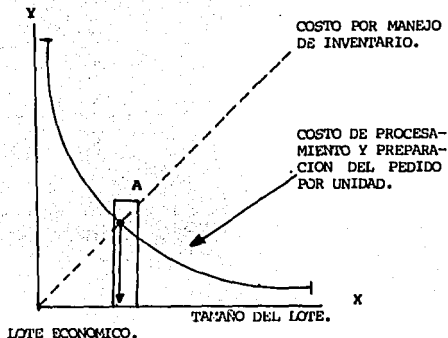
BAJO ESTOS CONCEPTOS, UN LOTE PEQUEÑO DE PRODUCCION ( $w_1$ ) TENDRA UN COSTO UNITARIO DESMEDIDO; POR EL CONTRARIO, UN LOTE DE PRODUCCION, VARIAS VECES MAYOR ( $w_2$ ) HACE QUE LA TENDENCIA DEL COSTO UNITARIO DISMINUYA NOTABLEMENTE, POR LO CUAL ES COMUN LA PRACTICA DE PROCESAR LOTES DE PRODUCCION VOLUMINOSOS PARA ASI ATENUAR LO MAS POSIBLE LOS GASTOS DE PREPARACION DEL PEDIDO POR UNIDAD.

AL INTENTAR REDUCIR EL TAMAÑO DEL LOTE, LAS CORRIDAS DE PRODUCCION TENDRAN QUE HACERSE EN FORMA MAS FRECUENTE, LO CUAL COMO YA VIMOS ES CONTRAPRODUENTE PARA EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCION PORQUE HACE QUE AUMENTEN LOS COSTOS. EL CONCEPTO DE LOTE ECONOMICO VIENE A CONCILIAR ESTAS DOS POSTURAS PUES EN EL SE BUSCA UN TAMAÑO DE LOTE (O CORRIDA DE PRODUCCION) QUE NO SEA TAN REDUCIDO PARA QUE NO LLEGUE A CAUSAR PROBLEMAS DE INEFICIENCIA POR LOS CAMBIOS DE CATALOGOS EN LAS AREAS DE PRODUCCION Y QUE TAMPOCO SEA EXCESIVO EN SU TAMAÑO QUE HAGA CRECER EL NIVEL DEL INVENTARIO. (10)

ESTA ESTRATEGIA DE LOTE ECONOMICO HA SIDO VIGENTE POR MAS DE MEDIO SIGLO Y BUENA PARTE DE LA INDUSTRIA OCCIDENTAL LO SIGUE EMPLEANDO GENERALMENTE.

GRAFICAMENTE ESTE CONCEPTO SE PRESENTA A CONTINUACION.

COSTO POR  
PEDIDO.

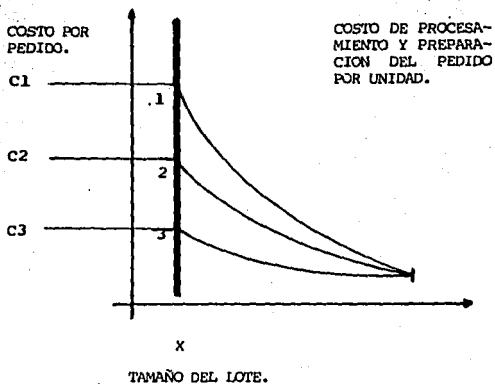


En el punto A se intersectan la línea de los costos unitarios por manejo y conservación de inventario y al curva de los costos unitarios de procesamiento y preparación del pedido, en este punto se supone el equilibrio entre ambos costos y nos da el lote económico ó la cantidad ideal a producir.

CON EL "JUSTO A TIEMPO" SE INVOLUCRA UN CONCEPTO QUE NO HA SIDO CONSIDERADO EN LA TEORIA DEL LOTE ECONOMICO Y QUE COMO YA SE MENCIONO ES LA PARTE MEDULAR DE ESTE NUEVO SISTEMA DE PRODUCCION.

LOS COSTOS DE MANEJO Y CONSERVACION DEL INVENTARIO SON INEVITABLES E INHERENTES AL MISMO, NATURALMENTE PUEDEN, AL VARIAR LOS NIVELES FISICOS DEL INVENTARIO CAMBIAR, MAS BAJO LOS SISTEMAS DE PRODUCCION OCCIDENTALES ESTE PUNTO ES DIFICIL DE LOGRAR.

LOS COSTOS DE PREPARACION Y PROCESAMIENTO DEL PEDIDO, EN CAMBIO, SI SON VARIABLES Y ESTAN EN FUNCION DEL TIEMPO EMPLEADO EN EJECUTARLOS AL DISMINUIR ESTOS TIEMPOS NUESTRA GRAFICA QULDARIA DE LA SIGUIENTE FORMA:



El ejemplo siguiente aclarara el comportamiento de las líneas de la gráfica anterior:

SUPONGAMOS QUE UN LOTE DE PRODUCCION X (SE TRATA DE UN LOTE PEQUEÑO, COMO LOS BUSCADOS AL TRABAJAR BAJO EL "JUSTO A TIEMPO").

LA CURVA 1 ES LA CURVA NORMAL DE COSTO SIN NINGUNA MODIFICACION, LAS CURVAS 2 Y 3 SON OBTENIDAS AL MEJORAR LOS TIEMPOS DE PREPARACION, AL INTERSECTARLAS CON EL TAMAÑO DEL LOTE Y LLEVAR ESTOS PUNTOS AL EJE DE COSTOS X PEDIDO OBTENDREMOS LOS COSTOS C1, C2 Y C3, EVIDENTEMENTE MIENTRAS LA CURVA SEA MENOS PRONUNCIADA LOS COSTOS SERAN MENORES PARA EL MISMO TAMAÑO DEL LOTE A PRODUCIR.

EN EL "JUSTO A TIEMPO" NO SE TRABAJA BAJO EL CONCEPTO DEL LOTE ECONOMICO, SE DISMINUYEN LOS TIEMPOS DE PREPARACION PARA ESTAR EN

CONDICIONES DE DIVERSIFICAR PRODUCCION CON LOTES PEQUEÑOS Y DE ESTA FORMA DISMINUIR LOS INVENTARIOS.

LOS CONCEPTOS DE REDUCCION EN LOS TIEMPOS DE PREPARACION Y LA DISMINUCION DE NIVELES DE INVENTARIO SON LOS PILARES BAJO LOS CUALES SE FUNDAMENTA EL "JUSTO A TIEMPO", NATURALMENTE QUE ESTA DE PRODUCCION POSEE OTRA SERIE DE FACTORES O CONCEPTOS EN LOS VOLUMENES DEL INVENTARIO Y DE LA REDUCCION EN LOS TIEMPOS DE PREPARACION. ALGUNOS DE ELLOS SON:

**\* DISMINUCION DEL DESPERDICIO.**

LOS LOTES DE PRODUCCION NUMEROSOS, AL IGUAL QUE LOS INVENTARIOS DE COBERTURA AMPLIA TRAEN CONSIGO UN FACTOR DE SEGURIDAD EN CUANTO AL SUMINISTRO DE PIEZAS QUE ES PERJUDICIAL. ES COMUN EN EL MEDIO INDUSTRIAL DAR POR HECHO UN CIERTO PORCENTAJE DE PIEZAS MALAS EN UN LOTE DE PRODUCCION, PIEZAS QUE INVARIABLEMETE CAUSAN REPROCESO O QUE TIENEN QUE SER DESECHADAS TOTALMENTE POR NO CUBRIR LAS ESPECIFICACIONES DE CALIDAD REQUERIDAS. EL PORCENTAJE NATURALMENTE ES VARIABLE Y DEPENDE DE PARAMETROS COMO EL CONSUMO DIARIO DE DICHA PIEZA, ASI COMO DE LA FRECUENCIA Y EL TAMAÑO DE LOTE CON EL CUAL SE PROCESA.

ESTAS PIEZAS DEFECTUOSAS SIMPLEMENTE SE APARTAN O COLOCAN A PARTE PUES LA CANTIDAD EXISTENTE EN EL INVENTARIO PERMITE TAL DERROCHE Y DESPERDICIO.

AL PRODUCIR PARA UN INVENTARIO ES INEVITABLE UN ALMACENAMIENTO PARA USO POSTERIOR, DE TAL MANERA QUE NO HAY CONTINUIDAD ENTRE LAS DIVERSAS OPERACIONES NECESARIAS PARA OBTENER UN PRODUCTO SEMITERMINADO O UNO FINAL. UN PROBLEMA PUEDE PERMANECER LATENTE ENTRE ESTOS PROCESOS Y APARECER EN UN ENSAMBLE O EN UNA ESTACION DE SOLDADURA O EN EL PASO FINAL CUANDO UNA BUENA PARTE DEL INVENTARIO YA HA SIDO PROCESADO EN PASOS PREVIOS Y NO ES POSIBLE REMEDIAR O REPARAR DICHO ERROR.

EL CREDO DEL "JUSTO A TIEMPO" ES LA PRODUCCION EN LOTES PEQUEÑOS QUE IDEALMENTE LLEGARIAN A LA UNIDAD, CON ELLO LA CALIDAD SERIA MAXIMA Y EL DESPERDICIO PRACTICAMENTE NULO, UNA REDUCCION DE TAL NATURALEZA ES REALMENTE TEORICA.

SIN EMBARGO CUALQUIER REDUCCION SIGNIFICATIVA EN LOS LOTES DE PRODUCCION O EN LOS LOTES ECONOMICOS ES VENTAJOSA.

AL PRODUCIR 3 O 4 VECES MENSUALMENTE UNA PIEZA PARA UN ENSAMBLE MAS O MENOS INMEDIATO, SE ESTA EN POSIBILIDAD DE DETECTAR CUALQUIER FALLA UN MAYOR NUMERO DE VECES, Y, EFECTUAR LAS CORRECCIONES QUE SE REQUIERAN SOBRE UN LOTE PRODUCTIVO SENSIBLEMENTE MENOR, CON LO QUE LA RECUPERACION O EL DESPERDICIO SE VEN DISMINUIDOS EN BUENA MEDIDA. UN ASPECTO ADICIONAL ES LA RETROALIMENTACION DE LOS ERRORES POR SU PRONTA DETECCION, Y LA CAPACIDAD PARA SU ELIMINACION EN LAS CORRIDAS NORMALES DE PRODUCCION.

EN IGUALES CIRCUNSTANCIAS, TAMBIEN CON LA MATERIA PRIMA SE PUEDE EVITAR EL DESPERDICIO CONTROLANDO Estrictamente SU APLICACION PARA LOS PROCESOS DE ENSAMBLE QUE SE REQUIERAN EN UNA COMPAÑIA.

#### \* MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD.

EL "JUSTO A TIEMPO" DIFIERE TOTALMENTE EN CUANTO A LA RESPONSABILIDAD DE HACER LA CALIDAD DE UN ARTICULO DETERMINADO. EN LA INDUSTRIA OCCIDENTAL ESTA RECAE SOBRE UN DEPARTAMENTO ESPECIALIZADO DE CONTROL DE CALIDAD QUE POR MEDIO DE SU PERSONAL, EFECTUAN FRECUENTES INSPECCIONES SOBRE LAS LINEAS DE PRODUCCION PARA DETECTAR FALLAS O DESVIACIONES SOBRE LOS STANDARES DE CALIDAD SOLICITADOS, TENIENDO MUCHAS VECES LA FACULTAD DE DETENER UN PROCESO. EN ESTE CASO LA CALIDAD EN GRAN MEDIDA RECAE SOBRE EL INSPECTOR Y EL DEPARTAMENTO DE CALIDAD DE LA FACTORIA. EXISTE LA IMPOSIBILIDAD FISICA DE ATENDER A TODOS LOS PROCESOS INHERENTES A LA PRODUCCION, POR LO CUAL EL MUESTREO DE CALIDAD QUEDA INCOMPLETO.

EL "JUSTO A TIEMPO" INVOLUCRA EL CONCEPTO DE "CONTROL DE CALIDAD" EN EL NO EXISTE UN DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD A LA MANERA OCCIDENTAL.

EL "CONTROL TOTAL DE CALIDAD" PLANTEA BASICAMENTE QUE EL RESPONSABLE DE HACER LA CALIDAD ES DE QUIEN HACE UNA PIEZA, ESTO ES QUE CADA OPERADOR O CADA ESTACION DE TRABAJO SE CONVIERTE TAMBIEN EN UN "INSPECTOR DE CALIDAD" DE TAL FORMA QUE UN ARTICULO DETERMINADO ESTE CONTROLADO DURANTE TODO EL PROCESO DE ENSAMBLE. SI A ESTE FACTOR SE LE UNE EL PROCESAMIENTO DE LOTES PEQUEÑOS Y LA DIVERSIFICACION DE PRODUCTOS SE COMPRENDERA EL AUMENTO DE LA

**\* MOTIVACION Y RESPONSABILIDAD.**

ES DE ESPERAR QUE EL TRABAJADOR QUE VEA RAPIDAMENTE LOS RESULTADOS DE SU ESFUERZO SE SIENTA NATURALMENTE MOTIVADO A MEJORAR. (9)

EN FASES AVANZADAS DEL "JUSTO A TIEMPO" LAS ESTACIONES DE TRABAJO SON DEPENDIENTES UNA DE OTRA HASTA TERMINAR CON UN PROCESO, SI BIEN EL RITMO DE TRABAJO NO ES IMPORTANTE, SI LO ES EL CUMPLIR CON LAS CUOTAS DIARIAS DE PRODUCCION, UN PROBLEMA EN ESTAS CIRCUNSTANCIAS ES DETECTADO EN FORMA CASI INMEDIATA POR UN OPERADOR Y GENERALMENTE LA CAUSA ES LA ESTACION. QUE LE ANTECEDE, EL ERROR ES CORREGIDO SOBRE LA LINEA DE PRODUCCION SIN QUE ELLO AFECTE A LA MISMA, DE ESTA FORMA UN OPERADOR SE VE, POR DECIRLO DE ALGUNA FORMA, OBLIGADO A SER MAS RESPONSABLE EN SU ESTACION DE TRABAJO PARA EVITAR EL PARO DE ESTACIONES SUBSECUENTES EN UNA LINEA DE PRODUCCION.

LA RESPONSABILIDAD PRODUCE SATISFACCION, MOTIVACION Y CONOCIMIENTO, ANTE EL RETO DE LA PRODUCCION LAS POSIBLES RESPUESTAS GENERADAS AL CONOCER UN PROCESO BAJO "JUSTO A TIEMPO" SON:

A) IDEAS PARA CONTROLAR LOS DEFECTOS, LAS CUALES SE RETROALIMENTAN PARA MEJORAR MAS EL CONTROL DE DESPERDICIO Y LA CALIDAD.

B) IDEAS PARA MEJORAR LA ENTREGA "JUSTO A TIEMPO", LAS CUALES SE RETROALIMENTAN PARA MEJORAR LA CALIDAD.

C) IDEAS PARA REDUCIR EL TIEMPO DE PREPARACION, LAS CUALES TAMBIEN SE RETROALIMENTAN PARA REDUCIR MAS EL TAMAÑO DE LOS LOTES. (9)

A CONTINUACION ALGUNOS DE ESTOS CONCEPTOS SON APLICADOS Y AMPLIAMENTE DETALLADOS EN LAS OPERACIONES DE UNA PLANTA METAL-MECANICA.



**C A P I T U L O    I V****APLICACIONES A LA PROBLEMÁTICA DE LA EMPRESA.**

- IV.1. COMENTARIOS PRELIMINARES ACERCA DEL "JUST IN TIME".**
- IV.2. APLICACIONES EN LAS MAQUINAS TRUMPF.**
- IV.3. APLICACIONES EN EL DEPARTAMENTO DE TROQUELADO.**
- IV.4. APLICACIONES EN EL DEPARTAMENTO DE PINTURAS.**

EFECTUAR UN TRABAJO O PROYECTO BASANDONOS TOTALMENTE EN LOS TEXTOS " CONSEJOS DE LOS ASESORES NO ES MUY CONVENIENTE. APLICAR LAS "RECETAS DE COCONA" TAL CUAL SON, FRECUENTEMENTE NOS CREA MAS PROBLEMAS DE LOS QUE SE QUIEREN SOLUCIONAR. LA TECNICA, LAS CIENCIAS EXACTAS, INCLUSO LA TECNOLOGIA PUEDEN SER ASIMILADAS Y ACEPTADAS EN CUALQUIER REGION DEL PLANETA SI ANTES DE SU APLICACION SE PLANTEA EL POR QUE Y PARA QUE DE SU FIN.

INDEPENDIENTEMENTE DE LAS PRIMERAS BARRERAS QUE SE PRESENTAN CON LAS DIFERENCIAS DEL IDIOMA, SURGEN OTRAS INTRINSECAS A TODA RAZA Y CULTURA HUMANA QUE ENTRA EN CONTACTO CON OTRO TIPO DIFERENTE A LA SUYA; RARA VEZ LA TECNOLOGIA ES CONFORMADA PENSANDO EN SEGUNDOS Y TERCEROS USUARIOS: UN PAIS LE CREA DE ACUERDO A SUS NECESIDADES Y AL ENTORNO EN QUE SE DESENVUELEVE, LA PROCESA, LA PERFECCIONA Y EVENTUALMENTE LA EXPORTA; EN TANTO OTRA LA IMPORTA Y LA ADECUA A SUS PROPIAS NECESIDADES, PESE A ESTAS PARTICULARIDADES EL ARREGLO FUNCIONA.

EL "JUSTO A TIEMPO" PRESENTA ESTOS INCONVENIENTES, DE ENTRE LOS CUALES SOBRESALEN PARTICULARMENTE LOS SIGUIENTES:

1) LA TEORIA DEL "JUSTO A TIEMPO" NOS LLEGA EN SU TOTALIDAD, Y ENTENDIDA BAJO SU PARTICULAR PUNTO DE VISTA, A TRAVES DE FUENTES NORTEAMERICANAS. SI BIEN POSEEMOS RASGOS DIFERENTES DE TODA INDOLE CON RESPECTO A ESTE PUEBLO, POR LO MENOS COMPARTIMOS EL IDEAL DE LA INDIVIDUALIDAD REPLEJADO CONSTANTEMENTE EN NUESTRA VIDA DIARIA Y EN NUESTRO TRABAJO. GENERALMENTE LAS MODIFICACIONES SOBRE ALGUN PROCESO PRODUCTIVO SE DAN A TRAVES DE UN SOLO INDIVIDUO, YA SEA EL SUPERVISOR, EL SUPERINTENDENTE, EL INGENIERO DE PRODUCCION O EL OBRERO, MUY RARA VEZ EN UN TRABAJO EN GRUPO DE 2 O MAS DE ESTOS INDIVIDUOS, NUESTRA CIVILIZACION OCCIDENTAL SE IDENTIFICA POR ESTE RASGO. LA ESPECIALIZACION EN EL TRABAJO Y LA INDIVIDUALIDAD EN EL ESFUERZO PRODUCTIVO SON CONTRARIOS A LAS TEORIAS DEL "JUSTO A TIEMPO". ACOSTUMBRADOS A NUESTRO MEDIO CULTURAL NOS RESULTA EXTRAÑO

EL COMPORTAMIENTO DE LOS PUEBLOS ASIATICOS, EN PARTICULAR DEL PUEBLO JAPONES, DONDE SUS HUELGAS LABORALES, SUS LEYES DE TRABAJO, LAS RUTINAS DIARIAS DEL MISMO, ASI COMO LA COMPROMETEDORA FIDELIDAD EMPRESA-EMPLEADO, EL SENTIMIENTO DE COLECTIVIDAD, DE ALCANZAR METAS Y MEJORAS POR MEDIO DEL ESFUERZO COMUN, EL APOYO MUTUO Y CONTINUO DE LOS MIEMBROS DE UNA EMPRESA; SIMPLEMENTE NO TIENEN CONVERGENCIA EN EL MEDIO INDUSTRIAL OCCIDENTAL.

EL "JUSTO A TIEMPO" HA SIDO CREADO EN Y POR ESTE AMBIENTE TAN PECULIAR, UN ASPECTO PARTICULARMENTE IMPORTANTE EN LA ADECUACION DE ESTAS TECNICAS ES EL DE LA EDUCACION PREVIA DEL PERSONAL QUE VA A TOMAR PARTE EN UN PROYECTO DE ESTA NATURALEZA. NO SE TRATA DE MODIFICAR LA CONDUCTA NI EL COMPORTAMIENTO O EL ASPECTO DE LA INDIVIDUALIDAD, NI LOS RASGOS CULTURALES ADQUIRIDOS Y HEREDADOS A TRAVES DE GENERACIONES, MAS BIEN ES LOGRAR EL ENTENDIMIENTO ENTRE EL PERSONAL Y SU TRABAJO, PARA QUE LOS CAMBIOS EFECTUADOS O POR EFECTUARSE TENGAN LAS MAYORES POSIBILIDADES DE SER IMPLANTADOS.

2) EN EL "JUSTO A TIEMPO" ADEMAS DEL ASPECTO PRODUCTIVO TAMBIEN SE INVOLUCRAN OTROS ELEMENTOS COMO SON: CONFIGURACION DE LA PLANTA, MODIFICACIONES OPERATIVAS, ASPECTOS ADMINISTRATIVOS, INVENTARIOS Y COMPRAS. (9)

EN EL JAPON LA MAYORIA DE LAS INDUSTRIAS OPERAN EN ALGUN NIVEL DEL "JUSTO A TIEMPO". SIENDO NORMAL PRODUCIR BAJO ESTE SISTEMA LOS PROBLEMAS QUE LLEGAN A PRESENTARSE SERAN MINIMOS. EN NUESTRO PAIS SE INICIA UN PEQUEÑO NUMERO DE TRABAJOS BAJO CONCEPTOS EXPERIMENTALES, DONDE LOS NIVELES DE AVANCE SE VEN LIMITADOS POR EL COMPORTAMIENTO Y CONDICIONES DEL MERCADO Y LA ECONOMIA. EL "JUSTO A TIEMPO" CONSTA DE INNUMERABLES ELEMENTOS QUE NO ES POSIBLE APLICAR EN FORMA INMEDIATA POR LO QUE PRACTICAMENTE SE FRENA EL AVANCE A FASES MAS PROFUNDAS DE ESTE SISTEMA, SIN EMBARGO NO ES NECESARIA LA APLICACION DE TODOS ESTOS POSTULADOS DEL "JUSTO A TIEMPO" PARA EMPEZAR A APRECIAR LOS RESULTADOS; LA CUESTION ES SELECCIONAR LOS ELEMENTOS QUE SE CREAN MAS IMPORTANTES PARA LOS FINES QUE SE PERSIGAN Y TRATARLOS DE ACUERDO A NUESTRAS NECESIDADES.

PARA LOS FINES DEL PROYECTO DE APLICACION DE LAS TECNICAS DEL "JUSTO A TIEMPO" A SOLA BASIC, HUBIERON DE IMPLEMENTARSE MODIFICACIONES O ADAPTACIONES SEGUN FUE NECESARIO, ALGUNAS SE HICIERON PREVIAS A SU APLICACION, OTRAS DIRECTAMENTE SOBRE LA MARCHA.

## **4.2. APLICACIONES EN LAS MAQUINAS TRUMPF.**

MUCHOS Y MUY VARIADOS SON LOS PROBLEMAS A LOS QUE UN DEPARTAMENTO DE PRODUCCION SE ENFRENTA, NO SOLO EN ESTA PLANTA SINO EN GENERAL EN TODO TIPO DE INDUSTRIAS.

ALGUNAS VECES A ESTOS PROBLEMAS SE LES DA UNA SOLUCION TEMPORAL O TRANSITORIA, QUE NOS PERMITE SALIR RAPIDAMENTE DE UNA SITUACION DADA, PERO QUE AL PASO DEL TIEMPO SE VUELVEN A PRESENTAR SOLO PARA SER ELIMINADOS POR CIERTO NUMERO DE DIAS O MESES Y QUE SIGUEN MANIFESTANDOSE EN FORMA CICLICA, TANTO EL PROBLEMA COMO LA SOLUCION.

TAMBIEN ES COMUN ACOSTUMBRARNOS A TRABAJAR CON OTROS TIPOS DE PROBLEMAS Y VERLOS COMO PARTE INHERENTE DE LOS MISMOS PROCESOS DE PRODUCCION, TRABAJAR CON ELLOS ACEPTANDO LA POSIBILIDAD DE QUE SE HAGAN O NO PRESENTES ES NORMAL EN CIERTOS TIPOS DE PROCESOS EN ESTA PLANTA. MAS LO COMUN ES BUSCAR LAS CAUSAS Y POSIBLES SOLUCIONES DE DICHS PROBLEMAS; SOLO EN RARAS OCASIONES ESTE PROCESO ES RAPIDO Y TOTALMENTE EFECTIVO, LO COMUN ES ENSAYAR Y APLICAR VARIAS OPCIONES PARA ELIMINAR PAULATINAMENTE LAS CAUSAS QUE DAN ORIGEN A DICHS PROBLEMAS.

"JUSTO A TIEMPO" TAMPOCO ES LA EXCEPCION, REQUIERE EL ENSAYO Y ESTUDIO DE DIVERSAS OPCIONES QUE PUEDAN DAR SOLUCION A LA PROBLEMATICA PRESENTE EN UNA DETERMINADA FACTORIA Y, SI BIEN ES UNA FORMA DE PRODUCCION ESTA ORIENTADA A LA OPTIMIZACION DE LAS ACTIVIDADES FABRILES.

**APLICACIONES EN EL DEPARTAMENTO DE MAQUINAS TRUMPF (C.N.C.) CENTRO DE NIBLADO Y CORTE DE LA PLANTA No. 3.**

LAS MAQUINAS PUNZONADORAS "TRUMATIC T-240" Y "TRUMATIC T-260-A" OPERAN POR MEDIO DE CONTROL NUMERICO INTEGRADO PARA LOS DISEÑOS DE LAS PLANTILLAS (LLAMAMOS PLANTILLA A CUALQUIER PIEZA INTEGRANTE DE UN EQUIPO QUE AUN NO HA RECIBIDO NINGUN DOBLEZ, ESTOS ES QUE SE ENCUENTRA DESPEGADA).

AMBAS MAQUINAS ESTAN ABOCADAS A LA FABRICACION EN PLANTILLA DE

TODOS LOS COMPONENTES DE UN REGULADOR O CUALQUIER OTRO EQUIPO. EL PERSONAL ASIGNADO ES UN DISEÑADOR Y UN AYUDANTE GENERAL DE PLANTA, CON LAS MEJORAS IMPUESTAS SE ANEXO UN PREPARADOR DE HERRAMENTAL PRESTADO DEL DEPARTAMENTO DE TROQUELADO EN PROMEDIO 40 MINUTOS DIARIOS.

ADEMAS DE PROBLEMAS MENORES, SE DETECTARON OTROS DE MAYOR ENVERGADURA QUE AFECTABAN NOTABLEMENTE LA EFICIENCIA DE ESTE DEPARTAMENTO Y LA DEL AREA DE PINTURAS:

- 1) INVENTARIOS DESBALANCEADOS.
- 2) EXCESO DE TIEMPO QUE LAS MAQUINAS PERMANECIAN PARADAS ENTRE DOS CAMBIOS DE HERRAMENTAL.

1) INVENTARIOS DESBALANCEADOS.

MES A MES EL DEPARTAMENTO DE PROGRAMACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION (PCP) NOS HACIAN LLEGAR SUS PROGRAMAS, DONDE ESPECIFICABAN CATALOGO DEL EQUIPO, CANTIDAD TOTAL A PRODUCIR, ASI COMO LAS FECHAS DE ENSAMBLE EN LA PLANTA NO. 1, SE SUPONE QUE POR MEDIO DE ESTOS PROGRAMAS SE COORDINAN LOS DIVERSOS ELEMENTOS INTEGRANTES DE LOS EQUIPOS Y QUE SON MANUFACTURADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE LA PLANTA NO. 3, DESDE LA LAMINACION TROQUELADA Y RECOCIDA PARA LOS NUCLEOS HASTA EL ACABADO FINAL QUE SE LES DA A LOS GABINETES EN EL DEPARTAMENTO DE PINTURAS.

SIN EMBARGO EN LAS AREAS DE PINTURAS, HOJALATERIA Y C.N.C. ESTOS PROGRAMAS ESTABAN ALEJADOS DE LA REALIDAD. EL DEPARTAMENTO DE PCP ESTA LOCALIZADO EN AREAS DE OFICINAS Y EL SEGUIMIENTO DE MATERIALES Y PROGRAMAS SE HACE POR MEDIO DE REPORTES DIARIOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE PRODUCCION: PRIMERAMENTE, EL OBRERO, EL ENSAMBLADOR O EL OPERARIO REPORTA SU PRODUCCION AL SUPERVISOR, ESTE ELABORA EL DOCUMENTO DETALLANDO CATALOGO Y CANTIDAD Y A SU VEZ LO PASA AL CAPTURISTA DE DATOS DE LA COMPUTADORA DE PCP, DONDE EFECTUANDO LOS CALCULOS NECESARIOS OBTIENE LAS CANTIDADES DE LOS ARTICULOS Y COMPONENTES. FINALMENTE ENTREGA SUS REPORTES A LOS DIFERENTES CONTROLADORES, QUIENES TOMANDO COMO BASE ESTE REPORTE

MAS LAS NECESIDADES DE VENTAS Y ALMACEN, ASI COMO ORDENES DE TRABAJO Y ORDENES ESPECIALES CALCULAN SUS NUEVOS REQUERIMIENTOS Y PROGRAMAS Y NOS LOS HACEN LLEGAR.

CON EL PROCESO ANTERIOR FRECUENTEMENTE ENCONTRABAMOS ORDENES DE PRODUCCION DE PLANTILLAS QUE SABIAMOS TENIAMOS EXCESO O COBERTURAS DE 3, 4 O MAS MESES O POR EL CONTRARIO PLANTILLAS CON EXISTENCIAS MINIMAS QUE ESTABA REQUIRIENDO HOJALATERIA Y QUE SIMPLEMENTE NO ESTABAN PROGRAMADOS, LOTES DE PRODUCCION DE 10 PIEZAS QUE A TODAS LUCES ERAN INAPROPIADOS O LA SEGMENTACION Y DIVERSIFICACION DE LAS CORRIDAS DE PRODUCCION QUE HACIAN CAMBIAR 4 O 5 VECES EL HERRAMENTAL DE LA MAQUINARIA DIARIAMENTE PARA RESPONDER AL PROGRAMA. OTRO PROBLEMA LO CONSTITUIA LA CANTIDAD DIARIA DE PZAS. A PRODUCIR (LA CAPACIDAD PROMEDIO DE CADA MAQUINA ES DE ALREDEDOR DE 600 PAZAS. DIARIAS.) ALGUNOS DIAS MARCABAN 3000 FRENTE PRODUCIDOS EN AMBOS TURNOS O BIEN 200 PZAS. PARA 3 DIAS DE TRABAJO. NATURALMENTE AL SOLICITAR INFORMACION SOBRE ESTAS IRREGULARIDADES, ENCONTRABAMOS QUE ALGUN SUPERVISOR OMITIO ALGUN PUNTO O GUION, O QUE EL CAPTURISTA TOMO MAL ALGUN DATO, VARIANDO LAS CANTIDADES DEL INVENTARIO, EN DEFINITIVA HABIA MUCHA MANIPULACION EN EL PROCESO DE ESTA INFORMACION.

EL RESULTADO ERA LA ABUNDANCIA DE URGENCIAS, SUSPENSION DE CORRIDAS DE PRODUCCION, INCUMPLIMIENTO EN LOS PROGRAMAS Y SATURACION DE AMBAS MAQUINAS, ADEMAS DE LAS PRESIONES IMPUESTAS POR LA GERENCIA PARA HACER CUMPLIR ESTOS REQUERIMIENTOS.

AL REDUCIR LOS TIEMPOS DE HERRAMENTACION PUDIMOS DIVERSIFICAR LA PRODUCCION Y PROCESAR LOTES MAS PEQUEÑOS CON LO QUE LAS EXISTENCIAS DE NUESTRO INVENTARIO SE NIVELARON GRADUALMENTE. EL SIGUIENTE PASO FUE LA ELIMINACION DEL PROGRAMA DE PRODUCCION, SUSTITUYENDOLO POR LA ELABORACION DE UN REPORTE SEMANAL DE PINTURAS Y HOJALATERIA DONDE SE INDICAN LA EXISTENCIA DE MATERIAL PROCESADO Y PINTADO ASI COMO LA DE PLANTILLAS DE SUS RESPECTIVOS ALMACENES, CON ELLO, DISPONEMOS DE INFORMACION FRESCA Y VERAS ACERCA DEL ESTADO QUE GUARDA EL INVENTARIO. AHORA CON ESTA INFORMACION MAS CONFIABLE PROGRAMAMOS AMBAS MAQUINAS TRUMPF SEMANALMENTE.

POR ULTIMO Y GRACIAS A ESTAS MEDIDAS FUE POSIBLE REDUCIR EL NIVEL DEL INVENTARIO DE HOJALTERIA DE 12 SEMANAS DE EXISTENCIAS PARA CUALQUIER PZA. A 7 SEMANAS PARA LAS PZAS. DE MAYOR CONSUMO Y A 4 SEMANAS PARA LAS DE CONSUMOS MEDIOS Y BAJOS.

LAS REFACCIONES DE LAS MAQUINAS TRUMPPF SON DE IMPORTACION, CON LO QUE ADEMAS DE SER CARAS REQUIEREN DE UN LAPSO DE VARIAS SEMANAS PARA SER ADQUIRIDAS, TRANSPORTADAS Y PUESTAS A PUNTO PARA PRODUCIR EN ESTA AREA, POR LO QUE PARECE ARRIESGADO DISMINUIR MAS ESTOS PARAMETROS EN LAS ACTUALES CONDICIONES.

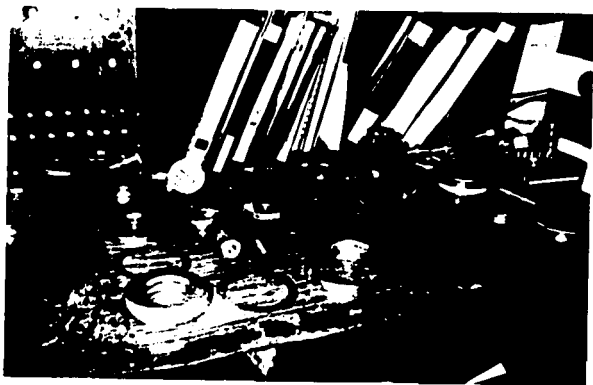
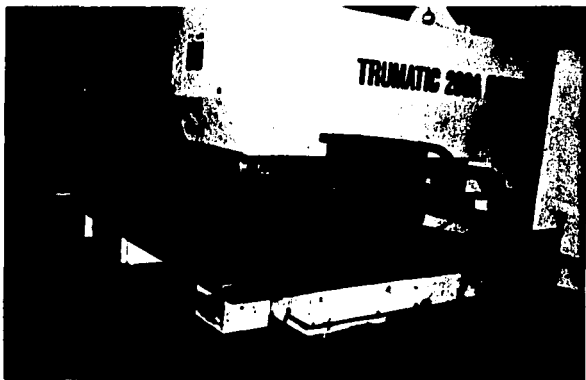
**2) EXCESO DE TIEMPO QUE LAS MAQUINAS PERMANECIAN PARADAS ENTRE DOS CAMBIOS DE HERRAMENTAL.**

AMBAS MAQUINAS FUERON ADQUIRIDAS CON PUNZONES Y MATRICES EN CANTIDAD SUFICIENTE, EQUIPOS AUXILIARES, COMO SON LOS PLANCHADORES, LOS PORTAMATRICES, ASI COMO CALZAS, GUIA Y PORTAPUNZONES NO FUERON RECIBIDOS EN LAS CANTIDADES ESPERADAS, YA SEA POR DESCUIDO NUESTRO O DE LA PLANTA DE EMBARQUES DE TRUMPPF. EN PRINCIPIO ESTO NO FUE UN PROBLEMA PUES MUY RARA VEZ SE OCUPAN LAS 10 HERRAMIENTAS CON LAS QUE CUENTA CADA MAQUINA EN SU CARRUSEL, ASI NOS HICIMOS DE 6 O 8 JUEGOS EXTRAS PARA SOLVENTAR ESTA NECESIDAD. CONFORME SE FUERON DETERIORANDO ESTAS PARTES HUBO NECESIDAD DE RETIRARLAS YA QUE SU REPARACION NO ERA FACTIBLE EN ESOS MOMENTOS, ASI QUE EN UN MOMENTO DETERMINADO NOS VIMOS EN LA NECESIDAD DE ESPERAR EL FINAL DE UNA CORRIDA DE PRODUCCION PARA EXTRAER PORTAPUNZONES O PLANCHADORES QUE HERRERIAMOS EN EL NUEVO PROGRAMA. DESARMAR Y ARMAR LAS HERRAMIENTAS, ALINEAR E INTEGRAR EN LA GUIA ES TARDADO Y SE EFECUABAN ESTAS OPERACIONES CON LAS MAQUINAS PARADAS. CONFORME LOS VOLUMENES DE PIEZAS PEDIDOS A HOJALATERIA AUMENTABAN, ESTOS TIEMPOS MUERTOS SE VOLVIAN MAS COSTOSOS PARA LA EFICIENCIA DEL AREA.

LAS MEDIDAS TOMADAS PARA ESTOS PROBLEMAS SON LAS SIGUIENTES:

\* SE ADQUIRIERON 8 JUEGOS COMPLETOS DE ACCESORIOS, INCLUYENDO LAS GUIAS. 1 JUEGO SE DONO INTEGRO AL TALLER MECANICO PARA SER USADO COMO MODELO Y MUESTRA. (Las fotografías anexas intentan dar una idea de dimensiones y formas)



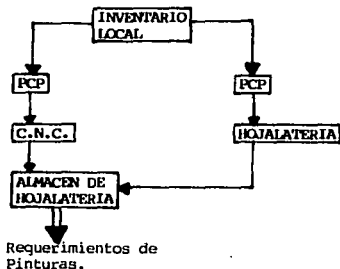


\* SE FABRICARON EN TALLER MECANICO LAS REFACCIONES NECESARIAS PARA PONER EN OPERACION 7 JUEGOS MAS. (PERNOS, DEDOS, SOPORTES, ANILLOS)

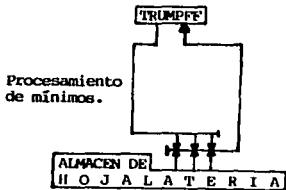
A CONTINUACION INTEGRAMOS NUESTRAS AREAS, C.N.C. Y HOJALATERIA Y HOJALATERIA CON PINTURAS EN UN SOLO PROGRAMA. LA FINALIDAD ES PRODUCIR LAS PZAS. QUE VAYAN PIDIENDO LOS DEPARTAMENTOS SUBSECUENTES, EL CENTRO DE NIBLADO Y CORTE TRABAJA AHORA EN BASE AL INVENTARIO DE HOJALATERIA, SATISFACIENDO ASI LAS VERDADERAS NECESIADES DE ESTE DEPARTAMENTO CON LA PRODUCCION DE LAS MAQUINAS TRUMPF.

La figura siguiente muestra los cambios implementados en cuanto a los flujos de materiales e información para las áreas de C.N.C. y hojalatería. La figura de la derecha muestra la organización actual.

CICLO ANTERIOR.



CICLO ACTUAL.



Aviso de Mínimos.

REQUERIMIENTOS DE PINTURAS.

\* LA FABRICACION DE LAS HERRAMIENTAS SE LLEVA A CABO EN LAS MAQUINAS ELECTROEROSIONADORAS DE LA COMPAÑIA, SI BIEN SUS DIMENSIONES SON CORRECTAS LA VIDA UTIL SE REDUCE NOTABLEMENTE POR LOS ACEROS EMPLEADOS.

\* SE FABRICARON CALZAS DE 0.005 A 0.05 PARA PODER OCUPAR MATRICES DESGASTADAS PERO AUN CON VIDA UTIL.

\* LA HERRAMENTACION LA EFECTUABA PERSONAL ESPECIALIZADO (EL MISMO DISEÑADOR) CON LO CUAL EL COSTO DEL PEDIDO SE INCREMENTABA. MINIMIZANDO OPERACIONES Y CAPACITANDO A UN OFICIAL DE LABORES VARIAS EN ELLO, AHORA CON 20 MINUTOS DIARIOS DE SU TRABAJO SE ARMAN DOS JUEGOS DE HERRAMIENTAS, UNO PARA EL CAMBIO SIGUIENTE Y OTRO COMO RESERVA, CON LO QUE EL DISEÑADOR SE ABOCA A SUS PROGRAMAS Y AL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS MAQUINAS. CON ESTA MEDIDA LA HERRAMENTACION ESTA MUY REDUCIDA, TANTO EN TIEMPO COMO EN COSTO.

\* LA MAQUINA "T-240" ES UN AÑO MAS ANTIGUA QUE LA "T-260-A". SE OCUPABAN DIFERENTES NUMEROS DE PROGRAMA Y DIFERENTES DIMENSIONES EN LAS HOJAS DE LAMINA PARA CADA PUNZONADORA, LO QUE EN MOMENTOS DETERMINADOS DIO ORIGEN A CONFUSIONES. PARA EVITAR CUALQUIER ERROR POR ESTA CAUSA SE HOMOGENIZARON LAS DIMENSIONES DE LAS HOJAS Y LOS NUMEROS DE PROGRAMA, CON LO CUAL ES MAS RAPIDA LA UTILIZACION DE DICHA LAMINA.

\* EMPERICAMENTE SE FIJARON CORRIDAS DE 500 PZAS. PARA LOS COMPONENTES DE GRAN MOVIMIENTO Y DE 300 PZAS. PARA LOS DE MEDIO Y BAJO VOLUMEN.

INVOLUNTARIAMENTE ESTABAMOS EFECTUANDO LA HERRAMENTACION DE ESTAS MAQUINAS COMO PREPARACION INTERNA, AL HACERLO ASI SE PERDIAN DE 30 A 40 MINUTOS ENTRE CADA PROGRAMA, AL HACER LA PREPARACION ANTICIPADA (PREPARACION EXTERNA) EL CAMBIO SE EFECTUA EN 6 MINUTOS A LO SUMO (FEB/94). POR LO QUE RESPECTA AL 2ºT. COMO OPERACION

EXTERNA ESTA TAMBIEN EL PASAR LOS PROGRAMAS DE LA PC AL CONTROL NUMERICO DE LA MAQUINA, HACER LA DISTRIBUCION DE LA PIEZA PARA QUE SUPRIMIR LO MAS POSIBLE LAS TIRAS DE DESPERDICIO Y LOS MOVIMIENTOS DE TARIMAS CON LAS HOJAS DE LAMINA PARA EL PROCESO TAMBIEN SON ANTICIPADOS.

\* EL SIGUIENTE PASO PARA REDUCIR LOS TIEMPOS DE PREPARACION DEL HERRAMENTAL ES SUPRIMIR EL NUMERO DE VECES EN QUE LAS HERRAMIENTAS SE ARMAN O DESARMAN, Y ESTA ULTIMA EN FUNCION CON LA FRECUENCIA CON QUE UNA HERRAMIENTA EN PARTICULAR SE USA EN LOS PROGRAMAS, EL CARRUSEL (O MAGAZINE) DE CADA MAQUINA TIENE CAPACIDAD PARA 10 HERRAMIENTAS, CON ESTE NUMERO SE PUEDEN PROCESAR CIERTA CANTIDAD DE PROGRAMAS PERO INVARIABLEMENTE SE TENDRAN QUE CAMBIAR 3, 4, O 5 HERRAMIENTAS PARA UN NUEVO PROGRAMA. AHORA BIEN, HAY 72 CLASES DISTINTAS DE HERRAMIENTAS EN EL AREA (EN CIERTOS TIPOS HAY 3 O 4 EJEMPLARES DE STOCK) DE LAS CUALES SE UTILIZAN EN MAYOR O MENOR GRADO 56, SI MANTENEMOS LAS 10 HERRAMIENTAS DE MAS USO EN EL CARRUSEL Y SE LOGRA MODIFICAR DIMENSIONES O FORMAS DE LAS HERRAMIENTAS DE MENOR USO PARA ADAPTARLAS A OTRA LISTA DE 4 O 5 HERRAMIENTAS MAS, ENTONCES TENDRIAMOS LA POSIBILIDAD DE QUE LA MAYORIA DE LOS PROGRAMAS TRABAJARAN CON ESTAS 15 HERRAMIENTAS SELECCIONADAS, MANTENIENDOLAS ARMADAS CON LOS JUEGOS DE ACCESORIOS DISPONIBLES EL ARMADO SE REDUCIRA SUSTANCIALMENTE Y LOS CAMBIOS DE PROGRAMA SE VERIFICARIAN SOLO CAMBIANDO CICLICAMENTE LAS HERRAMIENTAS.

DE 200 PROGRAMAS TOMADOS AL AZAR EN AMBAS MAQUINAS SE OBTUBIERON LOS SIGUIENTES RESULTADOS EN CUANTO A LA FRECUENCIA Y TIPO DE HERRAMIENTAS MAS USADAS:

TODAS LAS CANTIDADES EN MILESIMAS DE PULGADA.

HERRAMIENTAS REDONDAS.

SÍMBOLO Y FORMA  $\emptyset$  .  
DIMENSION FRECUENCIA

120	_____	3
125	_____	3
141	_____	68
156	_____	107
166	_____	5
188	_____	58
219	_____	98
234	_____	5
250	_____	13
266	_____	2
281	_____	21
312	_____	17
343	_____	1
375	_____	6
500	_____	11
532	_____	1
563	_____	1
625	_____	1
1034	_____	2
1063	_____	1
1375	_____	4
1437	_____	2
1563	_____	1
2625	_____	2

HERRAMIENTAS CUADRADAS.

SÍMBOLO Y FORMA.

DIMENSION	FRECUENCIA
250	_____ 15
500	_____ 102
560	_____ 4
690	_____ 15
950	_____ 1
1000	_____ 5
2000	_____ 4

**HERRAMIENTAS ESPECIALES.****SOLO NOMBRE.**

	FRECUENCIA	
MULTIPLE _____	27	.125 X 1.100
CORTE FINAL _____	189	. 2 x 2.
APAGADOR _____	21	1.062 X .480
TRAPECIO _____	5	.75 X .473 X .687.

**HERRAMIENTAS EN D Y EN DOBLE D.****SIMBOLO Y FORMA.**

	FRECUENCIA
DD 500 X 125 _____	3
DD 555 X 625 _____	20
DD 1.110 X 1.190 _____	1
DD 1.141 X 1360 _____	26
DD 840 X 875 _____	6
D 486 X 512 _____	15

**HERRAMIENTAS RECTANGULARES.****SIMBOLO Y FORMA.**

	FRECUENCIA
095 X 215 _____	3
100 X 1000 _____	20
219 X 313 _____	8
375 X 1000 _____	6

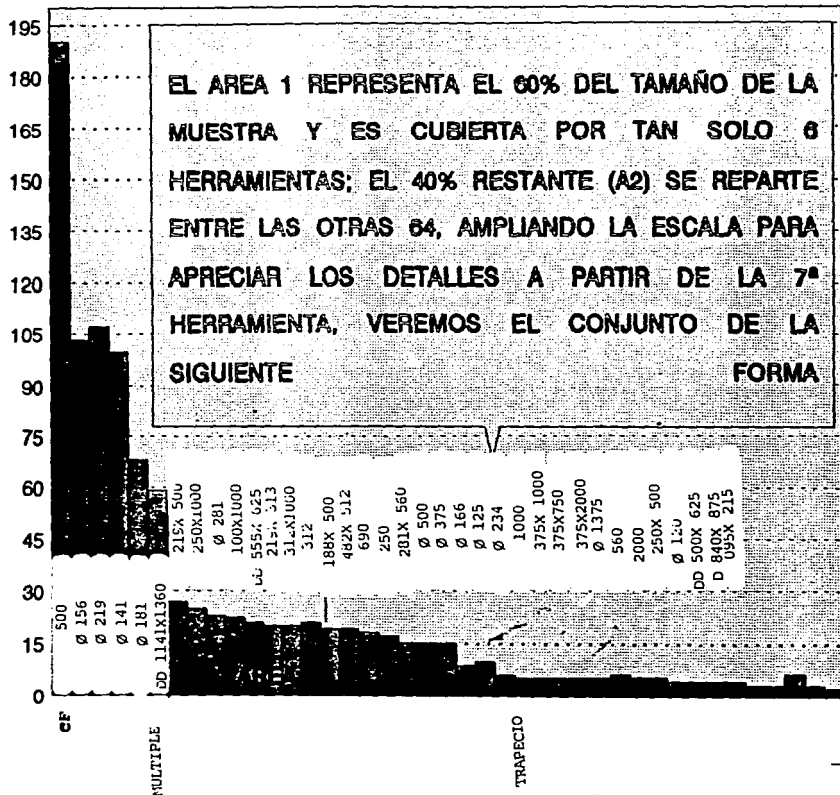
**HERRAMIENTAS OBLONGAS.**

**FORMA Y SIMBOLO.**



	FRECUENCIA
188 X 500 _____	16
219 X 500 _____	23
250 X 500 _____	4
250 X 1.000 _____	22
313 X 500 _____	1
312 X 1000 _____	18
375 X 750 _____	5
375 X 2000 _____	5
473 X 875 _____	1

**GRAFICANDO ESTOS DATOS EN UN PLANO CARTESIANO EL RESULTADO ES EL SIGUIENTE.**



HTAS

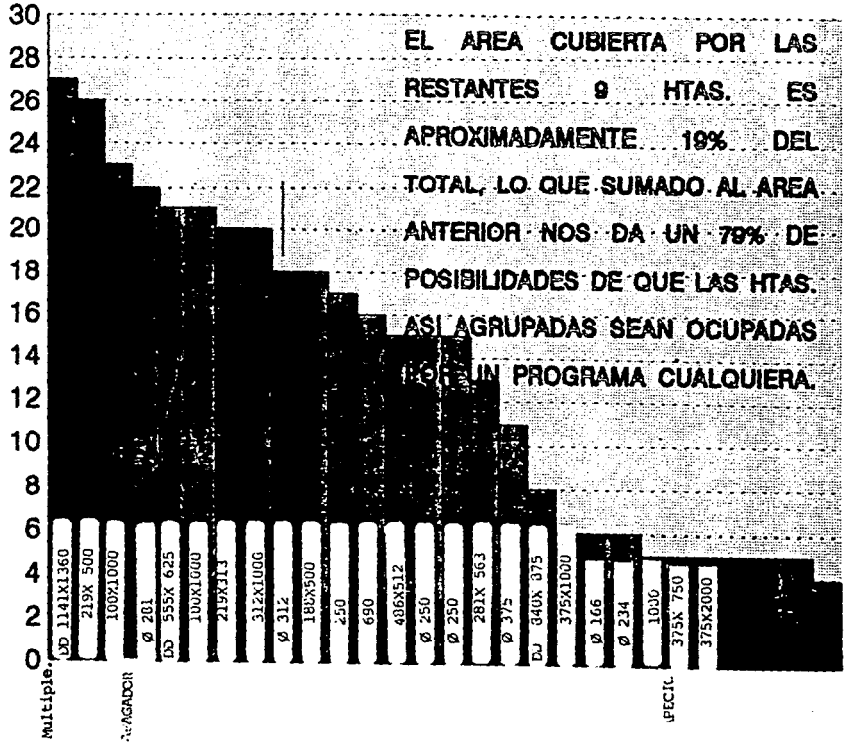
←=2



# FALLA DE ORIGEN

62

## FRECUENCIAS



EL AREA CUBIERTA POR LAS RESTANTES 9 HTAS. ES APROXIMADAMENTE 19% DEL TOTAL, LO QUE SUMADO AL AREA ANTERIOR NOS DA UN 79% DE POSIBILIDADES DE QUE LAS HTAS. ASI AGRUPADAS SEAN OCUPADAS POR UN PROGRAMA CUALQUIERA.

HTAS  
V

#### 4.2. APLICACIONES EN LAS MAQUINAS TRUMPPF.

El área bajo la gráfica (pag. anterior) respresenta el total de herramientas que se deben utilizar para procesar los 200 programas muestreados y está a su vez subdividida en A1 Y A2.

EL PORCENTAJE LOGRADO (79%) NO ES MALO, DE HECHO YA SE TRABAJA ACTUALMENTE ASI, MAS PARA NUESTRAS NECESIDADES ES INSUFICIENTE. SE HAN PEDIDO A INGENIERIA LOS SIGUIENTES CAMBIOS PARA ELIMINAR MEDIDAS Y FORMAS DE HERRAMIENTAS EMPLEADAS EN LOS PROGRAMAS Y TAMBIEN LA CONSIDERACION PARA QUE EN SUS NUEVOS DISEÑOS INCLUYAN O SE BASEN EN LAS PERFORACIONES, CUYA LISTA SE LES HIZO LLEGAR EN BASE A LAS 15 HERRAMIENTAS DE MAS USO. LA PRIMERA LISTA DE MODIFICACIONES PEDIDAS A INGENIERIA ES, SOBRE TODO, EXPERIMENTAL PARA ENTENDER SI ES VIABLE O NO EL PROYECTO.

PERFORACION Ø DE 141	EN FAVOR A	PERFORACION Ø DE 156
" Ø DE 188	EN FAVOR A	PERFORACION Ø DE 219
" <del>Ø</del> DE 188X500	" A	PERFORACION <del>Ø</del> DE 219X500
" <del>Ø</del> DE 219X313	" A	PERFORACION <del>Ø</del> DE 219X500
" <del>Ø</del> DE 690	" A	PERFORACION <del>Ø</del> DE 500

ESTOS CAMBIOS IMPLICAN MODIFICACIONES EN LAS DIMENSIONES DE PIJAS, TORNILLOS Y REMACHES, CUYA EXISTENCIA EN EL ALMACEN ES DE VARIOS MESES, ADEMÁS SE TIENEN QUE REVISAR LOS ENSAMBLES PARA DETECTAR POSIBLES FALLAS EN CUANTO A LOS COMPONENTES ELECTRICOS O ELECTRONICOS QUE FIJAN, RAZON POR LA CUAL LOS RESULTADOS TARDARAN VARIOS MESES EN EMPEZAR A SER APRECIADOS. ESTA MEDIDA ADEMÁS DE BENEFICIAR LA EFICIENCIA DEL CENTRO DE NIBLADO Y CORTE TAMBIEN REPERCUTIRA EN LOS DEPARTAMENTOS DE COMPRAS, ALMACEN Y ENSAMBLE PUES SIMPLIFICARA PAULATINAMENTE LAS OPERACIONES.

HEMOS VISTO LA MEJORA EN EFICIENCIA LOGRADA AL DISMINUIR EL TIEMPO EN QUE LA MAQUINARIA PERMANECE PARADA EN LOS CAMBIOS DE PROGRAMA, GRACIAS A LA PREPARACION Y SELECCION DEL HERRAMENTAL. AHORA VEAMOS LAS REPERCUSIONES QUE SE HAN LOGRADO AL SUPRIMIR COSTOS POR PREPARAR ORDENES DE INVENTARIO, AL HERRAMENTAR UN OPERADOR EN LUGAR DE UN DISEÑADOR Y AL DISMINUIR LOS TIEMPOS EN LOS QUE LA MAQUINARIA ESTA IMPRODUCTIVA. PARA ELLO TOMAREMOS COMO BASE EL MODELO CLASICO DEL LOTE ECONOMICO PUES CONTIENE LAS VARIABLES

MENCIONADAS Y TAMBIEN DA INFORMACION DE LOS PAULATINOS DECREMENTOS EN EL VOLUMEN DE PZAS. PROCESADO EN DICHO LOTE AL REDUCIR LOS COSTOS.

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2 C_p R}{Ch(1-r)}} \cdot \frac{1}{p}$$

DONDE  $Q_0$  = TAMAÑO OPTIMO EN UNIDADES POR LOTE.

$C_p$  = COSTO DE PREPARACION DEL PEDIDO.

$R$  = REQUERIMIENTO ANUAL EN UTILIDADES.

$Ch$  = COSTO DE MANTENER EL INVENTARIO POR UNIDAD POR AÑO.

$r$  = TASA DE UTILIZACION DIARIA.

$p$  = TASA DE PRODUCCION DIARIA. (5)

CONSIDERAMOS CON LA FINALIDAD DE OBTENER COSTOS QUE SE PROCESA UN LOTE DE FRENTES PARA PC-500 (REGULADOR DE VOLT. PARA COMPUTADORA CON CAPACIDAD DE 500 WATTS.)

\*  $C_p$  COSTO DE PREPARACION DEL PEDIDO.

A) PREPARAR EL PROGRAMA EN EL CONTROL NUMERICO DE LA MAQUINA.

UN PROGRAMA NORMAL SE EFECTUA EN 80 MINUTOS TIEMPO PROMEDIO. EL SUELDO DEL PROGRAMADOR SE CONSIDERA EN N\$ 3 400 AL MES TRABAJANDO 22 DIAS DEL MISMO.

$$\frac{80 \text{ MIN} \times \text{N\$ } 3\,400}{60 \text{ MIN}} = 1.33 \text{ horas} \times \frac{3400 \text{ N\$}}{176 \text{ hrs.}}$$

25.69 N\$ POR PREPARAR UN PEDIDO LA PRIMERA VEZ

ANALISIS DIMENSIONAL

$$\frac{\text{MIN}}{\text{hora}} \times \frac{\text{PESOS}}{\text{hora}} = \text{PESOS}$$

B) PREPARACION DEL PROGRAMA DE PRODUCCION POR PCP.  
 SE CONSIDERA UN TIEMPO STD. DE 4 HORAS PARA ELABORAR EL PROGRAMA  
 MAESTRO DE PRODUCCION PARA ESTA AREA. SALARIO DEL AUXILIAR  
 PROGRAMADOR: 55.23 DIARIOS.

$$4 \text{ Hr.} \times \frac{\text{N\$ } 55.23}{8 \text{ horas}} = 27.50 \text{ POR PROGRAMA.}$$

UNIDADES  
 HR X  $\frac{\text{PESOS}}{\text{Hr}}$

EL PROGRAMA MAESTRO TIENE UN PROMEDIO DE 30 ORDENES -INCLUYENDO LA  
 DEL FRENTE PC-500- POR LO QUE EL COSTO INDIVIDUAL SERA:

$$\longrightarrow \text{N\$ } 0.916$$

C) PREPARACION DEL HERRAMENTAL PARA PROGRAMA DE LA MAQUINA.  
 PREPARAR HERRAMIENTA SE LLEVABA UN PROMEDIO DE 35 MINUTOS POR  
 PROGRAMA. EL SALARIO DEL DISEÑADOR ESTA MARCADO COMO N\$ 3 400  
 MENSUALES.

$$\frac{35 \times 3\,400}{60 \text{ hr. } 22 \times 8} = 0.583 \times \frac{3\,400}{176}$$

$\frac{\text{MIN X PESOS}}{\text{MIN} \frac{\text{HORAS}}{\text{hora}}}$

$$\longrightarrow \text{N\$ } 11.26 \text{ POR PROGRAMA HERRAMENTADO.}$$

D) COSTO DE MANEJO Y FLUJO DE MATERIA PRIMA (DEL ALMACEN A LA  
 PLANTA) EL TIEMPO PROMEDIO PARA TRANSPORTAR 4 TONELADAS EN HOJA DE  
 LAMINA DEL ALMACEN A HOJALATERIA: 20 MINUTOS CON SALARIO DEL  
 MONTACARCAS (OF.C) N\$ 52.64 DIARIOS.

$$\frac{20 \times \text{N\$ } 52.64}{60} = \text{N\$ } 2.19 \text{ PESOS POR PEDIDO.}$$

$\frac{\text{MIN PESOS}}{\text{MIN} \frac{\text{HR}}{\text{hr}}}$

ESTA LAMINA ALCANZA APROX. PARA 8 CORRIDAS DE  
 PRODUCCION, POR LO TANTO ESTE COSTO ES DE N\$ 0.273. POR  
 CORRIDA.

**E) PREPARACION DE LA MAQUINA.**

**CAMBIO DE HERRAMENTAL Y ARREGLO DEL CONTROL NUMERICO A MAQUINA PARADA (EXCLUSIVAMENTE EL CAMBIO DE HERRAMENTAL, 10 MINUTOS CONDICIONES ANT. Y LO EFECTUABA EL DISEÑADOR).**

$$\frac{10}{60} \times \frac{3400}{22 \times 8} = 0.166 \times \frac{3400}{176} \longrightarrow \text{N\$ } 3.2.$$

UNIDADES

$$\frac{\frac{\text{MIN}}{\text{Hr}} \times \text{PESOS}}{\frac{\text{MIN}}{\text{Hr}} \times 1}$$

$$\longrightarrow \text{N\$ } 3.2 \text{ PESOS POR PEDIDO.}$$

**F) GASTO DE MANO DE OBRA DIRECTA, AL TENER LA MAQUINA PARADA (SALARIO DEL AYUDANTE GENERAL DE PLANTA N\$ 34.93 DIARIOS) EL TIEMPO DE PARO SE CONSIDERA EN 30 MINUTOS.**

UNIDADES

$$\frac{\frac{\text{MIN}}{\text{Hr}} \times \text{PESOS}}{\frac{\text{MIN}}{\text{Hr}} \times 1}$$

$$\frac{30}{60} \times \frac{34.93}{8} \approx 0.5 \times 4.36 = \text{N\$ } \longrightarrow 2.18$$

$$Cp = \sum_a^f = 25.69 + 0.916 + 11.26 + 0.271 + 3.2 + 2.18 = \text{N\$ } 43.45.$$

$$\longrightarrow Cp = \text{N\$ } 43.45 \text{ POR CORRIDA.}$$

**CH COSTO DE MANTENER EL INVENTARIO POR UNIDAD POR AÑO.**

**A) CIZALLA**

1 OFICIAL D\* = N\$ 50.19

1 AYUD. GRAL. P\* = N\$ 34.93

50.19

34.93

85.12

se consideran 40 piezas x hoja de 36" x 40"  
y se cortan a un ritmo de 100 hojas en  
40 minutos.

UNIDADES

$$\frac{\frac{\text{MIN}}{\text{Hr}} \times \text{PESOS}}{\frac{\text{MIN} \times \text{HOJAS} \times \text{PIEZAS}}{\text{Hr} \times \text{HOJA}} \times \text{HORA}}$$

$$\frac{40 \text{ MIN}}{60 \frac{\text{MIN}}{\text{Hr}}} \times 100 \text{ HOJAS} \times 40 \frac{\text{PIEZAS}}{\text{HOJA}} \times \frac{85.12}{8} = 0.000166 \times 10.64$$

$$\longrightarrow 0.00176 \text{ PESOS POR PIEZA.}$$

B) PUNZONADORA.  
SE CONSIDERA UN PROCESO DE 17 MINUTOS POR HOJA Y 40 PZAS. POR HOJA.  
SUELDO DEL AYUD. N\$ 34.93 DIARIOS.

UNIDADES

$$\frac{\text{MIN}}{\text{MIN}} \times \frac{\text{PESOS}}{\text{Hr}} \times \frac{1}{\text{PZA.}} \quad \frac{17 \times 34.93}{60 \times 40 \times 8} \Rightarrow 0.007083 \times 4.366$$

$$\longrightarrow 0.03092 \text{ N\$ POR PIEZA.}$$

C) MONTACARGAS (DE HOJALATERIA A LA MAQUINA). 5 MINUTOS EN  
TRANSPORTAR 100 HOJAS CON 40 PZAS. POR HOJA.

UNIDADES

$$\frac{\text{MIN}}{\text{MIN}} \times \frac{\text{PIEZA}}{\text{Hr}} \times \frac{\text{PESOS}}{\text{HORA}} \quad \frac{5}{60 \times 4000} \times 52.64 = \text{N\$ } 0.000137$$

$$\longrightarrow 0.000137 \text{ N\$ POR PZA}$$

D) GASTOS DE CONSUMO ELECTRICO, TALLER MECANICO, MANTENIMIENTO,  
DEPRECIACION DE LA MAQ., SUPERVISION DE PROD. SUP. DE CONTROL DE  
CALIDAD (GASTOS CONEXOS) + ALMACENAJE.

$$Ch = \sum_a^f = 0.00176 + 0.03092 + 0.000137 + 8.10$$

$$\longrightarrow 8.1328 \text{ PESOS X PIEZA}$$

R REQUERIMIENTO ANUAL EN UNIDADES.

UTILIZANDOSE UN PROMEDIO DE 200 PZAS. DIARIAS OBTENEMOS:

$$200 \times 22 \times 12 = 52800$$

$$\longrightarrow 52800 \text{ PZAS. AL AÑO.}$$

r TASA DE UTILIZACION DIARIA (SUPUESTA DEL 75%)

$$200 \times 0.75 = 150$$

$$\longrightarrow 150 \text{ PZAS. AL DIA.}$$

P TASA DE PRODUCCION DIARIA.

200 PZAS. COMO REQUERIMIENTO DIARIO.

SUSTITUYENDO ESTOS VALORES EN LA FORMULA ORIGINAL.

UNIDADES

$$\frac{\text{N\$ X PZAS.}}{\text{N\$ X PZA.} \cdot \frac{\text{PZA}}{\text{PZA}}}$$

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2 C_p R}{CH (1 - \frac{r}{p})}}$$

Cp= 43.45 N\$  
CH= 8.1328 X PZA.  
R= 52800 PZAS.  
r= 150 PZAS.  
p= 200 PZAS.

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2(43.45)(52800)}{8.1328(1 - \frac{150}{200})}}$$

→ Q<sub>0</sub> = 1514 PZAS X LOTE.

BAJO EL SISTEMA ANTERIOR SE DEBERIAN PROGRAMAR 1500 PZAS. POR CORRIDA O LOTE DE PRODUCCION, LA REALIDAD ES QUE SE PROCESABAN UN PROMEDIO DE 2000 PZAS. POR LOTE EN ESTA PZA. EN PARTICULAR. SIMPLIFICANDO AHORA TOMEMOS LOS NUEVOS COSTOS PARA CALCULAR CUAL ES LA REDUCCION EN LOTE ECONOMICO BAJO ESTE NUEVO SISTEMA.

Cp COSTO DE PREPARACION DEL PEDIDO.

A) PREPARAR EL PROGRAMA EN EL CONTROL NUMERICO DE LA MAQUINA. NO EXISTE, CUANDO UN PROGRAMA ES TERMINADO SE PASA DEL CONTROL NUMERICO A LA MEMORIA DE UNA COMPUTADORA, AL SER USADO DE NUEVO SOLO SE LLAMA DEL DISCO DURO.

$$\frac{1}{60} \frac{3400}{22 \times 8} \Rightarrow 0.01666 \times 19.31 \rightarrow \text{N\$ } 0.321$$

**B) PREPARACION DEL PROGRAMA DE PRODUCCION POR FCP.**

SE ELIMINO POR INNECESARIO AHORA EL SUPERVISOR DE PRODUCCION CHECA SUS MATERIALES DE ACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS DE PINTURA Y AVISA DE LOS MINIMOS SIN ESPECIFICAR CANTIDAD A PRODUCIR.

$$\frac{01 \text{ MIN}}{60 \text{ MIN}} \times \frac{\text{N\$ } 1700}{22X8} = 0.01666 \times 9.65 \Rightarrow 0.160 \text{ PESOS POR PEDIDO}$$

**C) PREPARACION DEL HERRAMENTAL PARA EL PROGRAMA DE LA MAQUINA.**

LA HERRAMENTACION LA EFECTUA UN AYUDANTE GENERAL DE PLANTA. EL SALARIO ES DE 34.93 Y EL TIEMPO EMPLEADO NO SOBREPASA LOS 20 MINUTOS POR PROGRAMA.

$$\frac{20 \text{ MIN}}{60 \text{ MIN}} \times \frac{34.93}{8} = 0.333 \times 4.366 \Rightarrow \text{N\$ } 1.453 \text{ POR PROGRAMA HERRAMENTADO}$$

**D) COSTO DE MANEJO Y FLUJO DE MATERIA PRIMA.**

(DEL ALMACEN GENERAL A LA PLANTA) ESTA LAMINA AL REDUCIR EL LOTE ECONOMICO NOS SIRVE AHORA PARA UN SUPUESTO DE 18 PROGRAMAS. POR TANTO:

$$2.17 \div 18 \Rightarrow 0.120 \text{ N\$}$$

**E) PREPARACION DE LA MAQUINA.**

SE REDUJO EL TIEMPO DE 10 MINUTOS A 6 MINUTOS, DISMINUYENDO EL No. DE HERRAMIENTAS A CAMBIAR Y MANTENIENDO LAS HERRAMIENTAS DE MAYOR DEMANDA EN EL CARRUSEL. (LO HACE EL DISEÑADOR)

$$\frac{6}{60} \times \frac{3400}{22X8} = 0.1 \times 19.3$$

$$\Rightarrow \text{N\$ } 1.93 \text{ POR PEDIDO.}$$



F) GASTOS DE MANO DE OBRA DIRECTOS, AL TENER LA MAQUINA PARADA.  
 SALARIO DEL AYUDANTE GENERAL DE PLANTA 34.93. EN ESTE CASO EL  
 TIEMPO QUE LA MAQUINA PERMANECE PARADA ES DE 6 MINUTOS MIENTRAS SE  
 CAMBIA EL HERRAMENTAL.

$$\frac{6}{60} \times \frac{34.93}{8} = 0.1 \times 4.36 \Rightarrow \text{N\$ } .436$$

$$Cp = \sum_a^f 0.321 + 0.160 + 1.453 + 0.120 + 1.93 + .436 = 4.42$$

$$\longrightarrow Cp = 4.42 \text{ N\$}$$

CH COSTO DE MANTENER EL INVENTARIO POR PIEZA

A) CIZALLA	NO CAMBIA	0.00176 PESOS X PIEZA
B) PUNZONADORA	NO CAMBIA	0.03092 " "
C) MONTACARGAS	NO CAMBIA	0.000137 " "
D) GASTOS CONEXOS	"	8.1000

$$\longrightarrow CH = 8.1328 \text{ PESOS POR PIEZA.}$$

R , r Y P SON TAMBIEN CONSTANTES.

R= 52800 PZAS. X AÑO.  
 r= 150 PZAS. X DIA.  
 P= 200 DIARIAS.

SUSTITUYENDO ESTOS NUEVOS VALORES TENEMOS:

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2 C_p R}{CH(1-r) P}}$$

Cp= 4.42  
 CH= 8.1328  
 R= 52800  
 r= 150  
 P= 200

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2(4.42)(52800)}{8.1328(1-\frac{150}{200})}} = \sqrt{\frac{466752}{2.0332}}$$

$$Q_0 = 479.1 \approx 479.$$

LO CUAL ES APROXIMADO A LAS CORRIDAS DE PRODUCCION DE 500 PZAS. QUE SE EFECTUAN EN ESTOS MESES (4º TRIMESTRE 1993). POR LO QUE RESPECTA A LA HERRAMENTACION CONSIDERAMOS QUE SE HAN OBTENIDO MUY BUENOS RESULTADOS Y LOS TIEMPOS YA LOGRADOS (6 MIN/PROG) SE QUEDARAN POR LO PRONTO EN ESTAS CONDICIONES.

### 4.3 APLICACIONES EN EL DEPARTAMENTO DE TROQUELADO.

EL AREA DE TROQUELADO PRESENTA UNA CANTIDAD DE PROBLEMAS (PODRIAMOS LLAMARLOS PROCESOS DEFICIENTES) QUE REQUIEREN SOLUCION BAJO PUNTOS DE VISTA MUY PARTICULARES, NO DEJAN DE SER SIN EMBARGO MUY INTERESANTES POR LAS POSIBLES SOLUCIONES QUE SE LES PUEDEN DAR.

EN ESTA AREA LAS CORRIDAS DE PRODUCCION SON CONSTANTES: 125,000 GOLPES POR TROQUEL CON LAMINA CRS CALIBRE 26 O BIEN 150,000 CON LAMINA SEMIPROCESADA S/P CALIBRE 26, LA CANTIDAD ESTA EN FUNCION DEL FILO QUE GUARDAN LOS COMPONENTES DEL TROQUEL. LA LAMINA CRS ES MAS DURA AL SER TRABAJADA POR LO QUE LA S/P PERMITE TRABAJAR UN POCO MAS AL SER EVIDENTEMENTE "BLANDA".

AL SOBREPASAR ESTA CANTIDAD DE GOLPES AUMENTAN LAS POSIBILIDADES DE PRODUCIR LAMINA DEFECTUOSA YA SEA POR REBABA, PICOS O DEFORMACIONES EN EL PRODUCTO FINAL. HAY QUE MENCIONAR QUE EN CIERTO NUMERO DE CASOS NO SE ALCANZA EL No. DE GOLPES PROGRAMADO POR FALLAS DE LOS MISMOS TROQUELES COMO SON: MATRIZ OLGADA EN RELACION AL PUNZON, DESPOSTILLADURAS GENERALMENTE DEL PUNZON Y EN AREAS DONDE SU CONFIGURACION ES REDONDA O VA CAMBIANDO DE RECTA A CURVA, MATERIAL PEGADO SOBRE LA MATRIZ O VIDA UTIL DEL TROQUEL MUY REDUCIDA. TODAS ESTAS FALLAS PRODUCEN LAMINA DEFECTUOSA Y AMERITAN QUE UN TROQUEL SEA DESMONTADO DE LA MAQUINA EN CUANTO SE DETECTA EL PROBLEMA, COMO SE VE EN EL HECHO DE MONTAR UN TROQUEL NO AMERITA QUE SE ESPEREN 125,000 GOLPES DE PRODUCCION.

OTRO FACTOR IMPORTANTE ES EL ESTADO O LAS CONDICIONES FISICAS QUE GUARDAN LAS CINTAS DE LAMINA POR USAR, SI EL CORTE EN LA MAQUINA "ARRASATE" NO ES CORRECTO PRESENTAN PROBLEMAS DIFICILES DE SOLUCIONAR, POR EJEMPLO:

CINTA ANCHA QUE NO CORRE SOBRE LAS GUIAS DEL TROQUEL O QUE POR ANCHA SE ATORA CONTINUAMENTE SOBRE LAS UÑAS LATERALES DEL MISMO, CINTA ONDULADA QUE PARA PODER SER TROQUELADA DEBE SER ALIMENTADA LENTAMENTE, CINTA CON COSTILLA O CINTA POR DEBAJO DE LA MEDIDA NOMINAL QUE HACE VARIAR LA LAMINACION, ETC, ETC.

DE IGUAL FORMA EXISTE UNA LIMITANTE EN CUANTO AL MOVIMIENTO MANUAL DE CUALQUIER DISPOSITIVO Y HERRAMIENTA EN ESTA AREA YA QUE ESTOS ELEMENTOS SON TAN GRANDES Y PESADOS QUE SU COLOCACION, TRASLADO Y ASEGURAMIENTO ES OBLIGADAMENTE LENTO NO OBSTANTE EL CONTAR CON CARROS AUXILIARES Y MONTACARGAS EN TODAS LAS OPERACIONES; LOS TROQUELES PROGRESIVOS PARA MAQUINAS RAPIDAS (250-270 GOLPES X MIN.) TIENEN UN PESO APROXIMADO DE 350 A 450 KG POR TROQUEL. LOS TROQUELES PARA MAQUINAS LENTAS ALCANZAN LOS 800 KG, LAS GUIAS PARA EXTRAER LA LAMINACION DE LA PRENSA LLEGAN A 1500 KG, ROLLOS DE LAMINA, PORTA ROLLOS Y PLANCHADORES NO BAJAN DE 600 KG. LAS PRENSAS SON 5 DE 100 TONELADAS, 1 DE 125 Y 1 DE 170 TONS. DE CAPACIDAD. SUS MARCAS COMERCIALES SON: VERNON, YAMADA, AIDA Y MINSTER Y COMO YA SE DIJO SOLO DOS PRENSAS DE 100 TONS. SON IGUALES (LAS LLAMAREMOS PRENSAS 7 Y 8).

LAS OPERACIONES PREPARATORIAS NECESARIAS PARA TROQUELAR EN LAS PRENSAS SON: DESMONTAR Y MONTAR EL TROQUEL, CON UN TIEMPO PROMEDIO DE 45 MINS, MONTAR Y DESMONTAR TROQUEL Y BOLSTER OCUPA DE 3 A 4 HRS. DE TRABAJO Y CAMBIAR TROQUEL CON SU GUIA DE LAMINACION EN UN LAPSO DE 4 A 5 HRS. SON PRECISAMENTE ESTAS OPERACIONES Y ESTOS TIEMPOS LOS QUE INTENTAMOS MODIFICAR CON EL FIN DE HACER MAS PRODUCTIVA ESTA AREA.

EL TIEMPO TRABAJADO POR EL PRIMER TURNO ES DE 525 MINS. (8½ HRS.) PARA EL SEGUNDO TURNO ES DE 325 MINS. (6½ HRS.) MAS LA JORNADA SABATINA DE 7 HRS. BAJO CONDICIONES NORMALES SE CAMBIA TROQUEL EN LAS PRENSAS DE ALTA VELOCIDAD (1-5-7-8) 3 VECES CADA 2 DIAS. SI ESTO OCURRE EN EL PRIMER TURNO SE OCUPARA 45/525 MIN X 100. ESTO REPRESENTA EL 8.57% DEL TIEMPO DEDICADO A LA PRODUCCION EN UN CAMBIO DE TROQUEL A MAQUINA PARADA.

SI EL CAMBIO SE VERIFICA EN EL 2º TURNO, ENTONCES EL PORCENTAJE SE ELEVA A  $45/375 \times 100 = 12\%$  DEL TIEMPO TOTAL.

PERO SI EL CAMBIO DE TROQUEL SE HACE CON GUIA (CAMBIO DE CATALOGOS CON UN PROMEDIO DE 4 HRS. EN EL MISMO) LOS PORCENTAJES SE ELEVAN A

240/525 X 100 = 45.71% EN EL 1º Y A 240/375 X 100 = 64% EN EL 2º TURNO, DE DONDE SE DESPRENDE LA IMPORTANCIA DE DISMINUIR ESTOS TIEMPOS.

LA PRIMERA RONDA DE APLICACIONES DEL "JUSTO A TIEMPO" SE HA CENTRADO SOBRE LAS 2 PRENSAS DE 100 TONS. Y TAMBIEN EN LA PRENSA # 5 DE 125 TONS.

EN LAS PRENSAS 7 Y 8 LOS MOVIMIENTOS SE LIMITAN TAN SOLO A CAMBIOS DE TROQUEL, PUES AMBAS ESTAN DEDICADAS A LOS 3 PRINCIPALES CATALOGOS DE LAMINACION Y COMO OCUPAN LA MISMA GUIA, ESTAS PERMANECEN CONTINUAMENTE MONTADAS EN LAS PRENSAS.

LA PRENSA # 5 PRESENTA UNA VARIEDAD DE 8 CATALOGOS, INCLUYENDO LOS 3 YA MENCIONADOS CON SUS RESPECTIVAS GUIAS CON MONTAJES DIFERENTES Y SU SISTEMA DE ALIMENTACION, TAMBIEN DIFERENTE PARA CADA CATALOGO.

LAS 3 PRENSAS TRABAJAN A 250 GOLPES X MIN. Y 54 GOLPES DAN 1" DE LAMINACION, CON ESTOS DATOS PODEMOS CALCULAR LAS PRODUCCIONES TEORICAS EN 1 TURNO. (POR CONVENIR FIJAREMOS LOS DATOS SIGUIENTES PARA EL 2º TURNO.

375 MIN X 250 GOLPES = 93750 GOLPES X TURNO X 54 GOLPES ESTO ES IGUAL A 1376" DE PRODUCCION DIARIA CON EFICIENCIA OPTIMA DEL 100%.

OTRAS PRODUCCIONES BAJO CIERTAS CONDICIONES DE EFICIENCIA QUE SE DAN EN LA PLANTA SON:

1389" AL 80%  
1215" AL 70%  
1041" AL 60%  
868" AL 50%

UNA EFICIENCIA DEL 100% ES IDEAL DE ALCANZAR, POR LO QUE CONSIDERAMOS UN PORCENTAJE NORMAL DEL 80%. SIN EMBARGO 1389" DIARIAS DE PRODUCCION X MAQUINA NUNCA LAS HABIAMOS ALCANZADO.

LA EXPLICACION ES BASTANTE NORMAL PUES SIMPLEMENTE AL HACER CAMBIO DE TROQUEL OCUPAMOS EL 12% DE NUESTRO TIEMPO, AL HACER CUENTAS EN CONDICIONES OPTIMAS NUESTRA EFICIENCIA LLEGABA APENAS AL 68% Y SI HABIA PROBLEMAS ESTA CAIA POR ABAJO DEL 55%, PRODUCCIONES DE 900" Y

1100" SE CONSIDERABAN NORMALES. EN EL 20% DE INEFICIENCIA SE AGRUPABAN LOS TIEMPOS PERDIDOS EN EL CAMBIO DE TURNO, EN LA LIMPIEZA DE LA MAQUINA, LOS TIEMPOS PERDIDOS POR FACTORES HUMANOS, LOS 15 MINUTOS DE PARO DIARIO TRATADOS EN EL CAPITULO 2, ETC. ETC.) UNA PRIMERA REVISION DEL METODO EMPLEADO PARA MONTAR LOS TROQUELES EN LAS PRENSAS 7 Y 8 SE EFECTUO EN ABRIL DE 1993 Y LOS RESULTADOS SE MUESTRAN EN EL CURSOGRAMA ANEXO.

EN ESTE SE DETALLAN LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES, ASI COMO EL # DE VECES QUE SE TIENE QUE EJECUTAR UNA ACCION EN EL DESARROLLO DE ESTA ACTIVIDAD, LOS TIEMPOS, TANTO INDIVIDUALES DE LAS OPERACIONES COMO EL TOTAL ACUMULADO. LAS ACTIVIDADES BASICAS USADAS SON 4:

OPERACION.  TODO TRABAJO EJECUTADO SOBRE UN UTIL PARA DEJARLO EN CONDICIONES DE PRODUCIR.

TRANSPORTE.  MOVIMIENTO DE UTILES A LAS DIFERENTES ZONAS FUERA DE LA ZONA DE TRABAJO.

ESPERA.  DEMORA EN LAS OPERACIONES, YA SEA POR CONDICIONES PROPIAS DEL PROCESO O POR FACTORES EXTERNOS DEL MISMO.

INSPECCION.  VERIFICACION DE CALIDAD O CANTIDAD.

UN CURSOGRAMA TIENE QUE SER EFECTUADO DESPUES DE OBSERVAR DETENIDAMENTE LA ACTIVIDAD U OPERACION SUJETA A ESTUDIO, SE TIENEN QUE SEPARAR LAS ACTIVIDADES EN PEQUEÑOS GRUPOS PARA PODER APRECIAR SU EFICACIA O DEFICIENCIA DENTRO DE CONTEXTO GLOBAL DEL PROCESO, E IR VARIANDO, MODIFICANDO O ANEXANDO LAS OPERACIONES QUE SE CREAN PERTINENTES. (7)

AREA DE TROQUELADO  
CAMBIO DE TROQUEL N°4-1 EN LA PRENSA N° 8  
OPERADOR JESUS ORDAZ G. ABRIL 27/83

N° DE ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	INDICADORES				ACTIVIDADES BASICAS	OBSERVACIONES
		C	D	T	P		
1	PARA LA MAQUINA	1	1	20	0	0	
2	NETEA LA CINTA DEL TROQUEL Y BAJAR EL BOLSTER	8	4	30	5	50	HECHITO EN BAJAR CONDICIONAL EL OPERADOR DEBE TENER LAS O- MANECAS
3	AFLOJAR BOMBAS SUPERIORES, AFLOJA Y QUITA TORNILLOS SOBRE EL BOLSTER	2	0	40	8	30	
4	VA PARA UN CARGO Y BAJA EL TROQUEL	1	0	10	10	30	LA MAQUINA EN SU CUANTO
5	VA PARA UN CARGO Y BAJA EL TROQUEL	1	2	8	10	30	REACTIVAR LAS MANECAS OPERACIONES
6	TRAE LA CINTA Y LA COLOCA SOBRE LA GUIA DE LA LAM. Y LO RETIRA DE LA MAQUINA	1	4	0	18	30	DEBE AJUSTARLAS
7	SACAR EL TROQUEL DEL AREA NUEVO A AFILADO (TALLER MECANICO)	1	7	12	21	50	SE HACE MANEJAMIENTO A LAS 8 Y 7 DE LA CINTA DE CARGO DE AFILADO
8	TRAEN UN TROQUEL NUEVO EN EL MISMO CARGO	1	1	1	1	1	TRABAJAR MANEJAMIENTO
9	OPERADOR LIMPIA Y ORDENA SU AREA. LIMPIA EL BOLSTER Y NIVELA LA GUIA	1	2	4	24	3	SE HACE MANEJAMIENTO PARA CERRAR EN TRABAJO
10	SUBE EL BOLSTER E INTRODUCIDOR INF. CONTRA EL TROQUEL	4	6	5	30	30	POSICION PROPIOS DE MANEJO
11	REAJUSTA LA CINTA	1	1	1	1	1	
12	COLOCA EL MICRO	1	1	42	37	12	
13	COLOCA EL EVACUADOR DE REBABA	1	1	0	38	12	
14	VA POR GRASA Y LA COLOCA EN POSTES Y TAZAS	8	2	19	40	31	NETE EN EL MANEJO DEL TROQUEL
15	NETE LA CINTA Y AJUSTA LA PENETRACION	1	3	30	43	1	
16	AJUSTA ALZADOR DE LA CINTA CON RESPECTO AL TROQUEL	1	1	0	44	1	
17	VA LA 11 TRIN PARA CHECAR	1	1	55	45	56	
18	COLOCA NUEVA CINTA E INICIA A TRABAJAR A BAJA VEL	1	1	14	47	10	DA EL PAÑO MANEJAMIENTO

#### ANALISIS DEL CURSOGRAMA.

LAS ACTIVIDADES INDICADAS CON LOS Nos. 4, 8 Y 14 ESTAN MARCADAS COMO ESPERA, PARA EL MONTAJE DE UN TROQUEL NO HAY CONDICIONES QUE LAS AMERITEN POR LO CUAL SON EL PRIMER INDICIO DE UN PROCESO DEFICIENTE (UN PROCESO NORMAL DE ESPERA ES POR EJEMPLO EL LAPSO EN EL CUAL UNA CARGA DE LAMINACION RECIEN SALIDA DEL HORNO DEBE ESTAR SOBRE LOS RODAMIENTOS PARA QUE SE ENFRIE Y PUEDA SER MANIPULADA POR LOS HORNEROS O LOS DESPEGADORES DE LAMINACION Y QUE COMO CONDICION DE ESTA ACTIVIDAD LA ESPERA ES FORZOSA PARA PODER SER EFECTUADA).

ANTES DE INICIAR EL ANALISIS HAY QUE HACER NOTAR QUE TODAS LAS ACTIVIDADES DEL No. 1 AL No. 16 ESTABAN SIENDO REALIZADAS A MAQUINA PARADA, ES DECIR COMO OPERACIONES INTERNAS.

ACTIVIDAD # 4= "SE BUSCA UN CARRO PORTATROQUELES Y SE BAJA EL TROQUEL".

UN CARRO PORTATROQUELES ES UNA PLATAFORMA METALICA EN LA CUAL PUEDE VARIARSE LA ALTURA DESDE 5 CMS. HASTA 150 CMS. A BASE DE UNA MANIVELA ( LA FOTOGRAFIA ANEXA DA MEJOR IDEA DE SU CONFIGURACION).

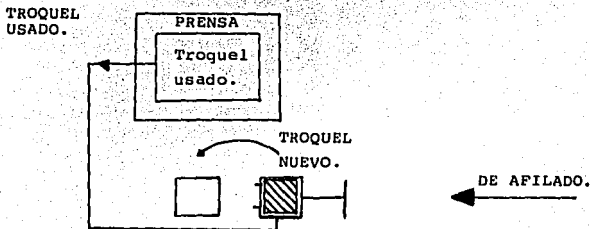


CON ESTOS CARROS SE BAJAN LOS TROQUELES USADOS EN LAS PRENSAS, ES POSIBLE TAMBIEN AJUSTANDOLES LA ALTURA DEPOSITAR LOS NUEVOS TROQUELES SOBRE EL BOLSTER DE LAS TROQUELADORAS. ORIGINALMENTE SE

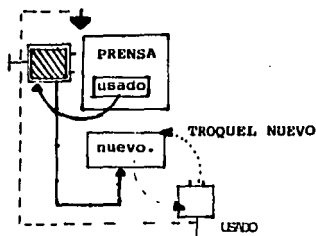


CONTABA CON UN SOLO CARRO, DESPUES DE VARIOS MESES SE ENTREGO UN SEGUNDO CARRO, UN TERCERO YA NO FUE AUTORIZADO, SIENDO ESTO UNA DE LAS CAUSAS PRONCIPALES DE LOS PROBLEMAS DE ATRASOS EN EL MONTAJE DE LOS TROQUELES. A LAS 7 PRENSAS GRANDES HAY QUE SUMARLES 6 PRENSAS MAS CON CAPACIDAD DE 10 A 30 TONS. Y QUE TAMBIEN USAN ESTOS CARROS PARA MOVER SUS UTILES, ALGUNOS OPERADORES, ACTUANDO DE BUENA FE OCUPABAN ANTES DE QUE SU TROQUEL LLEGARA AL FINAL DE LA CORRIDA UN CARRO E IBAN POR EL PROXIMO TROQUEL A MONTAR, ESPERANDO POSTERIORMENTE A LLEGAR A 125 O 150000 GOLPES, CON ELLO OCUPABAN EL CARRO POR UN ESPACIO MINIMO DE 1 HORA ARGUMENTANDO QUE TENIENDO EL TROQUEL EN EL AREA "AGILIZABAN" EL MONTAJE DEL MISMO. INDIVIDUALMENTE PODIAN AHORRAR UNOS CUANTOS MINUTOS, PERO COLECTIVAMENTE DEJABAN A TODO EL DEPTO. CON UN SOLO CARRO, EVIDENTEMENTE ALGUN OTRO OPERADOR PODIA TENER LA MISMA IDEA Y ESTE FACTOR SE COMPLICABA PAULATINAMENTE CADA VEZ MAS. ENCONTRAR UN CARRO DESOCUPADO ERA SUERTE, CONTAR CON LOS DOS A UN MISMO TIEMPO ERA MUY DIFICIL.

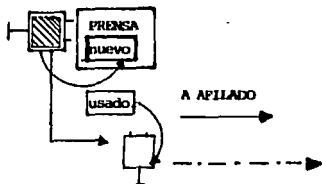
PARA INTENTAR SOLUCIONAR EL PROBLEMA SE ACONDICIONARON VARIAS MESAS DE VARIADOS ANCHOS Y ALTURAS PARA DEPOSITAR LOS TROQUELES CUANDO LOS CARROS SE ENCONTRABAN OCUPADOS, HACERLO ASI RESULTO CONTRAPRODUENTE POR LA GRAN CANTIDAD DE MOVIMIENTOS QUE AMERITABA EL CAMBIAR UN SOLO TROQUEL. LOS SIGUIENTES DIAGRAMAS MUESTRAN ESTE PROCESO:



Se cuenta con un solo carro para la operación. Este viene con el troquel nuevo del Depto. de afilado, el carro se desocupa dejando el troquel en la mesa, posteriormente, ya vacío se coloca para recibir el troquel ya usado.



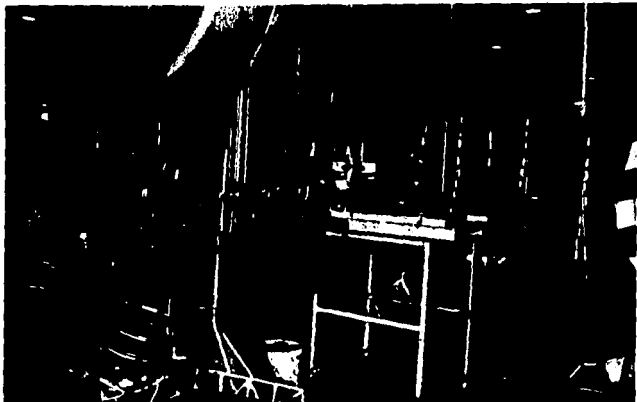
Ya colocado el troquel usado en el carro, éste se retira rumbo a la mesa donde lo deposita al lado del nuevo. Ya vacío se carga con el nuevo troquel y se dirige a la troqueladora



Coloca el troquel nuevo sobre el bolster y se encamina de nuevo a la mesa para cargar el troquel usado y enviarlo finalmente al depto. de afilado.

CON TODOS SUS INCONVENIENTES ESTE METODO SE USO VARIOS MESES, PUES PERMITIA HACER CAMBIOS SIN DEPENDER DE LA SUERTE DE CONTAR CON AMBOS CARROS PORTATROQUELES; NATURALMENTE ESTO NO ERA LO IDEAL ASI QUE PARA LAS PRENSAS 7 Y 8 SE DISEÑARON 2 CARROS, MERAS PLATAFORMAS A LAS CUALES SE LES ADAPTARON EN LA PARTE SUPERIOR RODAMIENTOS DEL TIPO RODILLO (VER FOTO ANEXA), AMBOS CUENTAN CON ANGULOS DE FIERRO AJUSTADOS A LAS DIMENSIONES DEL TROQUEL QUE IMPIDEN QUE EL TROQUEL SE MUEVA SOBRE SU EJE LONGITUDINAL Y QUE AL SER EMPUJADO PUEDA CAMBIAR SU CENTRO DE GRAVEDAD Y HACER QUE LA MESA SE VOLTEE CON EL INHERENTE RIESGO FISICO PARA EL OPERADOR Y EL DETERIORO QUE EL TROQUEL PUDIERA SUFRIR. COLOCARLES A DICHS CARROS PATINES EN LUGAR

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**



DE RUEDAS FUE EN UN PRINCIPIO LA IDEA ORIGINAL.

AHORA TODOS LOS MOVIMIENTOS PARA MONTAR Y DESMONTAR LOS TROQUELES SE EFECTUAN UNICAMENTE CON LAS 2 MESAS SI ES NECESARIO, O LO MAS NORMAL: 1 MESA MOVIL Y 1 CARRO. EL TIEMPO DE USO PARA ESTOS ULTIMOS HA DISMINUIDO NOTABLEMENTE EN LAS PRENSAS 7 Y 8.

**ACTIVIDAD # 8= "EL OPERADOR LIMPIA Y ORDENA SU AREA"**

BAJO EL SISTEMA QUE MUESTRA EL CURSOGRAMA ANTERIORMENTE ANALIZADO, DESPUES DE BAJAR EL TROQUEL EL OPERADOR TENIA QUE ESPERAR A QUE 2 AYUDANTES SE LLEVARAN EL TROQUEL USADO A AFILADO, LO BAJARAN E INTRODUCERAN EL NUEVO TROQUEL PARA LLEVARLO A LA PRENSA, ESTA ACTIVIDAD SE LLEVA CIERTO LAPSO EN SER EFECTUADA Y ERA APROVECHADO POR EL OPERADOR PARA LIMPIAR EL BOLSTER Y BARRER EL AREA. DICHA ACTIVIDAD SE HA CONVERTIDO EN EXTERNA, AHORA EL PREPARADOR, QUE TAMBIEN ES EL AYUDANTE PARA LOS MONTAJES, TIENE QUE TRAER LOS TROQUELES ANTES DE QUE UN CICLO LLEGUE A SU FIN, USA LOS CARROS PARA LLEVAR Y TRAER LOS TROQUELES Y LOS DEPOSITA SOBRE LAS MESAS MOVILES, CON LO CUAL ESTOS CARROS QUEDAN DESOCUPADOS Y LIBRES PARA SER OCUPADOS POR OTRAS PRENSAS.

**ACTIVIDAD # 14= "VA POR GRASA Y LA COLOCA EN POSTES Y TAZAS".**

2 MINS. 9 SEG. ES AHORA OPERACION EXTERNA, EL PREPARADOR CUENTA CON UNA CAJA DE HERRAMIENTAS MOVIL, DONDE SE INCLUYE LA GRASA, ESTA SE APLICA MIENTRAS EL TROQUEL ESTA SIENDO PREPARADO. LA PRENSA CONTINUA TRABAJANDO NORMALMENTE.

LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE ESTAN MARCADAS CON LOS Nos. 6 Y 7, AMBAS SON AHORA OPERACIONES EXTERNAS Y SECUNDARIAS PUES AL EXTRAER UN TROQUEL ESTE PERMANECE EN EL AREA DE LAS PRENSAS PARA QUITARLE EL MICRO Y LOS 4 TORNILLOS DE SUJECION Y POSTERIORMENTE, CUANDO HAYA TIEMPO DISPONIBLE, GENERALMENTE AL TERMINAR DE MONTAR UN TROQUEL SER ENVIADO AL DEPTO. DE AFILADO POR EL PREPARADOR Y UN AYUDANTE.

**LA ACTIVIDAD # 17 ES DE INSPECCION= "SACA LA PRIMERA TIRA PARA CHECAR".**

CONTINUA IGUAL ES UNA OPERACION NECESARIA PARA PODER VERIFICAR LAS CONDICIONES DE AFILADO Y POSICIONAMIENTO DE LOS COMPONENTES DEL TROQUEL Y DARSE UNA IDEA ACERCA DE QUE SI EL TROQUEL LLEGARA O NO

AL FINAL DE SU CORRIDA DE PRODUCCION.

VEAMOS LAS MODIFICACIONES REALIZADAS EN LAS ACTIVIDADES MARCADAS COMO OPERACION:

**ACTIVIDAD # 1= "RETIRA LA CINTA DEL TROQUEL, BAJA EL BOLSTER JUNTO A LA PRIMERA TIRA SACADA DEL TROQUEL Y QUE SIRVE COMO INSTRUMENTO DE VERIFICACION, SE ENVIABA TAMBIEN LA ULTIMA TIRA DEL MISMO AL DEPTO. DE AFILADO, SOLO QUE NADIE LE DABA USO, MAS BIEN ERA UNA COSTUMBRE DE NUESTROS OPERADORES EL HACERLO.**

EN LA ACTUALIDAD LA PRENSA ES PARADA EN POSICION ABAJO Y LA CINTA ES CORTADA Y DOBLADA A LA ENTRADA DEL TROQUEL, POSTERIORMENTE CUANDO SE DESARMAN LAS GUIAS Y EL PUENTE PARA AFILAR EL TROQUEL LA LAMINA SALE FACILMENTE; AL PERMANECER LA PRENSA ABAJO PERMITE DESEMBRIDAR DE INMEDIATO AHORRANDO TIEMPO UNA VEZ INICIADO EL CAMBIO DE TROQUEL.

**ACTIVIDAD # 2= AFLOJA BRIDAS SUP. AFLOJA Y QUITA TORNILLOS SUBIENDO EL BOLSTER.**

TRATEMOSLA CONJUNTAMENTE CON LA ACTIVIDAD # 10= SUBE EL BOLSTER E INTRODUCE TORNILLOS INFERIORES, CENTRA EL TROQUEL: AMBAS OCUPABAN 11 MINS 20 SEGS.

DESPUES DE QUE EL TROQUEL ERA DEPOSITADO SOBRE LA PRENSA, LO PRIMERO QUE HACIA EL OPERADOR ERA SUBIR EL BOLSTER Y CON LA AYUDA DE PALANCAS LEVANTAR LA PARTE SUPERIOR DEL TROQUEL, COLOCARLE 1 CALZA DE MADERA E INTRODUCIR LOS 4 TORNILLOS QUE SUJETAN LA PARTE INFERIOR DEL TROQUEL A LA PRENSA. A CONTINUACION VOLVIA A USAR LAS PALANCAS PARA LEVANTAR LA PARTE SUPERIOR DEL TROQUEL, RETIRAR LA CALZA Y EMPEZAR A APRETAR DICHOS TORNILLOS, ESTA OPERACION ERA EXACTAMENTE IGUAL PARA RETIRAR EL TROQUEL UNA VEZ TERMINADO SU CICLO.

COMO OPERACION EXTERNA LOS TORNILLOS SON COLOCADOS AHORA CUANDO EL TROQUEL SE ENCUENTRA SOBRE LA MESA MOVIL POR EL PREPARADOR DEL HERRAMENTAL Y, PARA EVITAR QUE SE GOLPEEN O SE ATOREN EN LA MESA SON LEVANTADOS POR PEQUEÑAS CALZAS DE LAMINA, AL DESMONTAR UN TROQUEL LOS 4 TORNILLOS SE VUELVEN A CALZAR Y SALEN CON EL MISMO TROQUEL PARA SER DESMONTADOS POSTERIORMENTE.

ESTAS ACTIVIDADES SE REALIZAN EN PARALELO POR EL TROQUELADOR Y EL PREPARADOR DE HERRAMENTAL QUE PERMANECE DURANTE TODO EL PROCESO COMO AYUDANTE, HAY QUE HACER NOTAR QUE INDEPENDIENTEMENTE DEL AHORRO DE TIEMPO Y DE LA SIMPLIFICACION DE LAS OPERACIONES, SE BUSCA PRODUCIR PZAS. EN BUENAS CONDICIONES DESDE EL PRINCIPIO, PUES NO TIENE CASO ACELERAR UN PROCESO PARA LUEGO DETENERLO POR POSIBLES AJUSTES, DEL MISMO MODO SE BUSCA LA SEGURIDAD DE LOS OPERADORES PUES EN ACTIVIDADES COMBINADAS Y EN OPERACIONES EFECTUADAS CON PREMURA ES FACIL PROVOCAR UN ACCIDENTE.

PARA FIJAR LA PARTE INFERIOR DEL TROQUEL ERAN NECESARIAS 15 VUELTAS O HILOS DE CADA TORNILLO LO QUE PARECE EXCESIVO. SIN EMBARGO VIENDO LAS CONDICIONES QUE GUARDABAN LOS INSERTOS NO PARECIO PRUDENTE DISMINUIR SU No. FUE HASTA DESPUES DE CAMBIAR ESTOS CUANDO INICIAMOS A EXPERIMENTAR CON DIFERENTES LARGOS, AL USAR 3 HILOS SE REDUCIA EL TIEMPO DE ESTA ACTIVIDAD MUY POR DEBAJO DE LOS 11 MINS. 20 SEGS., SOLO QUE DESPUES DE 8000 O 9000 GOLPES LOS TORNILLOS QUEDABAN SUELTOS Y HABIA QUE ESTAR APRETANDOLOS CONTINUAMENTE, AL USAR POR ABAJO DE LOS 8 HILOS SE OBSERVO QUE LOS INSERTOS SE BARRIAN RAPIDAMENTE, YA QUE LA FUERZA QUE APLICABAN EN LA ULTIMA VUELTA ERA EXCESIVA, DE IGUAL FORMA LAS CABEZAS DE LOS MISMOS SE DEFORMABAN, HACIENDO DIFICIL SU MANIPULACION POR LO QUE HABIA QUE CAMBIARLOS CON BASTANTE FRECUENCIA. FINALMENTE AL USAR 10 HILOS LAS CONDICIONES NO VARIARON, SE ACORTARON 4 VUELTAS LOS TORNILLOS CON LO QUE EL No. SE REDUJO DE 60 A 40 VUELTAS CONTANDO LOS 4 ELEMENTOS, DICHA REDUCCION EQUIVALE AHORA A ELIMINAR COMPLETAMENTE UN TORNILLO CADA CAMBIO DE TROQUEL.

**ACTIVIDADES # 3= QUITA MICRO Y EVACUADOR DE REBABA.**


12= COLOCA EL MICRO.

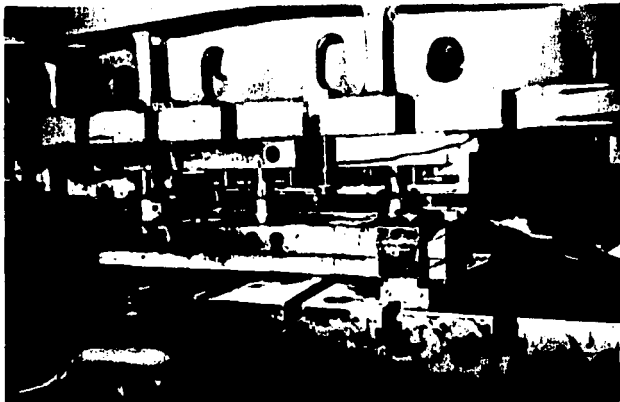
13= COLOCA EL EVACUADOR DE REBABA.

TIEMPO: 3 MINS. 22 SEGS.

EL MICROSWCHT ES UN DISPOSITIVO ELECTRICO QUE DETECTA SI EL TROQUEL VA DANDO SUS DIFERENTES GOLPES EN LOS LUGARES CORRECTOS, SI NO ES ASI SE ABRE UN CIRCUITO ELECTRICO YA PARA LA TROQUELADORA PARA AJUSTAR NUEVAMENTE EL PASO O REVISAR SI HAY ALGUNA FALLA. POR SUS DIMENSIONES PEQUEÑAS Y EL ESPACIO TAN REDUCIDO QUE HAY EN EL LUGAR DONDE SE FIJA LA TROQUEL Y QUE IMPIDE MOVER ACCIONAR O

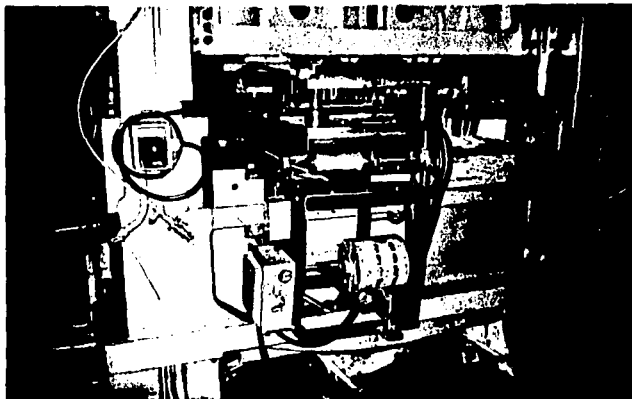
MANIOBRAR EFICIENTEMENTE LAS MANOS, ESTA OPERACION ES TARDADA EN RELACION A LO QUE FISICAMENTE SE HACE, PUES TODO SE REDUCE A ATORNILLAR LA PLACA DONDE VA EL MICRO A LA PARTE SUPERIOR DEL TROQUEL Y CHECAR QUE ESTE ACCIONANDO UN GATILLO, PERO COMO SE INDICO ES TARDADA POR EL LUGAR TAN REDUCIDO DONDE SE COLOCA.

 EL MICRO CON SUS CONEXIONES ORIGINALES TENIA UNA LONGITUD DE 2½ MTOS. Y PERMANECIA FIJO A LA MAQUINA, DE TAL MANERA QUE HABIA QUE QUITARLO Y PONERLO CADA CAMBIO DE TROQUEL. (FOTO ANEXA).



COMO OPERACION EXTERNA EL MICRO SE DIVIDIO EN 2 PARTES, LA COMPONENTE DE CLAVIJA Y CONTACTO PERMANECE EN LA MAQUINA, PERO LA PARTE DE CLAVIJA-MICRO ES COLOCADA CUANDO EL TROQUEL ESTA SOBRE LA MESA MOVIL, AL TERMINAR DEMONTAR EL TROQUEL EL OPERADOR SOLO ENCHUFA AMBAS PARTES, EVITANDO ASI LA DIFICIL MANIPULACION DEL MICRO A MAQUINA PARADA. AL RETIRAR UN TROQUEL DE LA PRENSA, SOLO SE DESCONECTA LA PARTE CLAVIJA-MICRO Y SE RETIRA CON TODO Y EL TROQUEL PARA SER DESMONTADO COMO OPERACION EXTERNA.

EN LO RELATIVO AL EVACUADOR DE REBABA (FOTO ANEXA) SE REDISEÑO TOTALMENTE PARA EVITAR QUE POR SUS DIMENSIONES ESTORBARA LOS MOVIMIENTOS DE LA MESA MOVIL YA QUE EL EVACUADOR NO ES CONVENIENTE POR SU PESO Y TAMAÑO. REDISEÑADO EL EVACUADOR DE REBABA BASTA CON SOLO CORRERLO HACIA AFUERA DE LA PRENSA DONDE PERMANECE HASTA EL FINAL DEL MONTAJE CUANDO ES COLOCADO Y FIJADO EN SU LUGAR POR 2 TORNILLOS.





**ACTIVIDAD # 5= "ACERCA EL TROQUEL A LA ORILLA Y LO RETIRA".**  
**TIEMPO: 2 MINS. 08 SEGS.**

EL CORRER LA GUIA CONTINUA SIENDO UNA OPERACION INTERNA, HAY QUE PARAR LA MAQUINA PARA PODER RETIRAR LA LAMINACION DE LA MISMA Y HACER QUE CORRA 2" PARA LIBERAR LA CAVIDAD DEL TROQUEL QUE TAMBIEN ESTA LLENA DE LAMINACION, SI NO SE HACE ASI, EL TROQUEL SE ATORA AL TRATAR DE EXTRAERLO Y TODA LA LAMINACION EXISTENTE EN LA CAVIDAD DEL TROQUEL SE DISPERSA SOBRE LA PRENSA. EN LA GUIA SE HAN MARCADO LAS 2" NECESARIAS Y LA OPERACION SE EJECUTA SIN LEVANTAR EL TROQUEL PARA CHECAR SI EN REALIDAD ESTA YA LIBRE.

**ACTIVIDAD # 9= "SUBE EL TROQUEL AFILADO Y AJUSTA LA ALTURA".**  
**TIEMPO: 2 MINS. 40 SEGS.**

CONTINUA SIN CAMBIOS, CON LOS RODAMIENTOS DE LAS MESAS SE HA REDUCIDO EL TIEMPO EMPLEADO, PUES YA NO HAY QUE EMPUJAR TODO EL PESO DEL TROQUEL PARA PASARLO A LA MESA DE LA PRENSA.

**ACTIVIDADES # 11/15/16**

CONTINUAN SIENDO OPERACIONES EXTERNAS, EL TIEMPO SE HA REDUCIDO POR EL TRABAJO DEL AYUDANTE EN LAS OPERACIONES EN PARALELO.

CON ESTOS CAMBIOS QUE FUERON DANDOSE EN FORMA PAULATINA, LOS TIEMPOS HAN VARIADO HASTA LLEGAR EN NOV. DE 1993 A 22 MINS. EN ENERO DE 1994 A 18.5 Y EN FEBRERO 17.3 MINS. EN PROMEDIO PARA CADA MES.

EL CURSOGRAMA DE ESTAS OPERACIONES SE MUESTRA A CONTINUACION, LA CANTIDAD DE OPERACIONES HA VARIADO, ASI COMO SU No. DE IDENTIFICACION.



COMO RESULTADO DE ESTAS MODIFICACIONES EL TIEMPO DE MONTAJE DE UN TROQUEL (EN LAS PRENSAS 7 Y 8) SE HA REDUCIDO A 18 MINS. LO QUE NOS PERMITE DISPONER DE 30 MINUTOS MAS PARA LA PRODUCCION O PARA ABSORBER LAS ANOMALIAS QUE SE PRESENTAN COTIDIANAMENTE EN LOS EQUIPOS ASI COMO EN LA LAMINA O EL MISMO TROQUEL.

ANTES DE INICIAR CUALQUIER PROYECTO EN LAS DEMAS PRENSAS SE VA A CONTINUAR TRABAJANDO EN ESTAS PARA REDUCIR EL TIEMPO DE MONTAJE POR ABAJO DE LOS 10 MINS. UTILIZANDO EN ESTA SEGUNDA RONDA DEL "JUSTO A TIEMPO" HERRAMIENTA NEUMATICA PARA AJUSTAR LA ALTURA DEL BOLSTER Y AUTOCLES ADAPTADOS A LAS DIMENSIONES REDUCIDAS DEL TROQUEL, DE IGUAL FORMA EL PERSONAL, TANTO LOS TROQUELADORES COMO EL PREPARADOR ESTAN FAMILIARIZADOS A ESTA NUEVA SITUACION Y CONFIAMOS EN QUE POSEAN LA DESTREZA Y SINCRONIA ADECUADAS PARA REALIZAR ESTE TRABAJO CON MAS SOLTURA. ESTA ES UNA PEQUEÑA PARTE DEL TRABAJO QUE ESPERA EN TROQUELADO , LO VERDADERAMENTE NOTABLE SE ENCUENTRA EN LOS CAMBIOS GUIA Y CATALOGOS DE LAS DEMAS TROQUELADORAS (SU VARIACION VARIA DE 3 A 5 HORAS) PUES EL LAPSO EN EL QUE SE EFECTUAN YA ES DEMASIADO LARGO PARA LAS NECESIDADES DE PRODUCCION.

LA IDEA BASICA DEL "JUSTO A TIEMPO" EN TROQUELADO ES LA DE MANTENER EN EL INVENTARIO LAS LAMINACIONES QUE MAS FRECUENTEMENTE SE UTILIZAN Y DEJAR REDUCIDOS LOS CATALOGOS ESPECIALES O DE ESCASO MOVIMIENTO, CONFIANDO EN QUE EN UN MOMENTO DETERMINADO SI SON REQUERIDAS SE PUEDAN TROQUELAR RAPIDAMENTE EN UN SOLO TURNO, ESTO ES SI MODIFICAMOS LOS CAMBIOS DE GUIAS Y CATALOGO.

UN 2º PROYECTO SE PRESENTA CON LA CORTADORA DE CINTAS "ARRASATE" QUE SURTE UNA AMPLIA VARIEDAD DE MEDIDAS DE CINTA PARA LOS DIVERSOS CATALOGOS DE LAMINA, LA MAYOR PARTE DE LOS PAROS QUE SE OCASIONAN EN LAS PRENSAS SE DEBEN A LAMINA EN MAL ESTADO, ONDULADA, DEFORMADA, SOBREPASADA DE MEDIDAS,ETC.ETC. LAS CAUSAS POR LAS QUE SALE ASI SON MUCHAS PERO NECESARIAMENTE SUJETAS A MEJORAS.

#### 4.4. APLICACIONES EN EL DEPARTAMENTO DE PINTURAS.

EN ESTE DEPARTAMENTO ES DONDE SE HAN OBTENIDO LOS MEJORES RESULTADOS HASTA FINALES DE 1993, SE CONSIDERA QUE LOS LINEAMIENTOS DEL "JUSTO A TIEMPO" SE HAN CUMPLIDO EN UNA FORMA MAS COMPLETA EN ESTA AREA. EN LAS MAQUINAS TRUMPPF INTERVIENE UNA DISMINUCION DEL TIEMPO DE HERRAMENTACION Y LA REDUCCION DEL INVENTARIO, EN TROQUELADO ES LA SIMPLIFICACION DE OPERACIONES Y LA MEJORA EN LOS METODOS DE TRABAJO; POR SU PARTE EN PINTURAS INTERVIENE UNA DISMINUCION DE MATERIAL TERMINADO CALCULADO EN UN 50% MINIMO CON RESPECTO A LOS SISTEMAS CON LOS CUALES SE TRABAJABA ANTERIORMENTE, LA DISMINUCION DEL DESPERDICIO Y REPROCESO Y EL MAS NOTABLE LOGRO OBTENIDO: UN AUMENTO EN LA CALIDAD DEL ACABADO EXTERNO DE NUESTROS PRODUCTOS.

ES ESTA UNA PARTE MUY EXTENSA, POR LO CUAL TRATAREMOS DE EVITAR LAS DETALLADAS DESCRIPCIONES DE LOS TEMAS ANTERIORES.

INGRESEMOS A ESTA AREA CON UNA SEMBLANZA DEL DEPARTAMENTO DE PINTURAS EN 1988.

EN LA ZONA SE VEN 16 O 18 OPERADORES TRABAJANDO A BUEN RITMO, ENTRE UN INCESANTE IR Y VENIR DE CANASTILLAS OCUPADAS POR MATERIALES QUE MANDA HOJALATERIA Y ALMACEN DE MATERIA PRIMA. ESTAS CANASTILLAS SE COLOCAN DONDE HAY LUGAR DISPONIBLE, INCLUSO EN PASILLOS Y AREAS DE SEGURIDAD; EL DEPARTAMENTO ES EN REALIDAD INSUFICIENTE PARA RECIBIR Y ALMACENAR TAL CANTIDAD DE MATERIAL; EL CAUSANTE DIRECTO DE ESTO ES EL PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION.

LOS MONTACARGAS DEL AREA HACEN SU APARICION, TRAEN 8000 CAJAS Y 12000 TAPAS PARA BALASTRO QUE MARCA EL PROGRAMA DE PINTURAS PARA ESE DIA EN PARTICULAR. ESTE MATERIAL HAY QUE DEJARLO AFUERA DE LA PLANTA MIENTRAS SE ESTIBAN LAS CANASTILLAS Y SE DESPEJA EL AREA NECESARIA. LA CADENA CONTINUA, DONDE SE PINTAN ESTAS CAJAS Y TAPAS POR ASPERSION NO TIENE DESCANSO, LOS 2 GRUPOS QUE LA ATIENDEN (CADA GRUPO CONSTA DE 4 ELEMENTOS) SE ROLAN CADA 2 HORAS PUES EL RITMO DE TRABAJO Y EL CALOR GENERADO POR EL MATERIAL AL SALIR DEL HORNO

HACEN UN TANTO HOSTIL EL AMBIENTE DE TRABAJO EN LA CADENA, CON TODO LA PRODUCCION ES BUENA.

DE PRONTO SE PRESENTA UNA URGENCIA, SE HA TERMINADO UN PRODUCTO QUE LLAMAREMOS "Z", HAY QUE INTERRUMPIR EL PINTADO DE LA BASE "X" PARA PROCESAR EL PRIMERO HAY QUE PREPARAR PINTURA DEL COLOR INDICADO Y LAVAR EL EQUIPO, LA CANASTILLA QUE CONTIENE LA BASE SIMPLEMENTE SE HACE A UN LADO, EL MATERIAL PREPARADO Y LIJADO QUE SE ENCUENTRA SOBRE LOS CARROS ES COLOCADO SOBRE ALGUN BANCO EN ESPERA DE UN NUEVO TURNO PARA SER PINTADO.

CONTINUA EL FLUJO DE MATERIALES, AHORA ES REGULADORES INDUSTRIALES QUE DEVUELVE 80 FRENTE DEL GABINETE 6 KLS RAYADOS O CON MAL ACABADO, QUIEREN QUE SE LES REPONGA. EN EL FONDO DEL PASILLO HAY OTRAS DOS CANASTILLAS DE ESTE FRENTE, SE MANDAN LAS 80 PZAS. AL DIA SIGUIENTE SE REGRESAN 10 PZAS. QUE NO PASARON LAS ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD Y PIDEN DE NUEVO SU REPOSICION, LO BUENO ES QUE HAY DOS CANASTILLAS AL FONDO DEL DEPARTAMENTO, EL PROBLEMA ES QUE SUS CONDICIONES DE ACABADO SON YA INADECUADAS

UN DIA CUALQUIERA SE EMPIEZA A PREPARAR EL MATERIAL QUE VA A SER ENVIADO A LAS LINEAS DE ENSAMBLE. CUANDO LA OPERACION ESTA CASI TERMINADA SE PRODUCE UNA LLAMADA DE PROGRAMACION Y CONTROL DE PRODUCCION: HAY QUE ADELANTAR CIERTO TIPO DE REGULADOR DE VOLTAJE PUES FALTAN NUCLEOS Y COMPONENTES QUE EL PROVEEDOR NO SURTIO CON LO CUAL SE IMPOSIBILITA EL CUMPLIMIENTO DE LO PROGRAMADO. ESTE REGULADOR ESTA PROGRAMADO PARA FIN DE MES, HAY TODO EXCEPCION PANEL POSTERIOR Y TAPA, HAY QUE MANDARLOS DOBLAR A HOJALATERIA, PERO EN ESOS MOMENTOS HOJALATERIA PROCESA OTROS TIPOS DIFERENTES DE CATALOGO Y SE PRESENTAN DE NUEVO LAS URGENCIAS.

ESTOS ERAN ALGUNOS DE LOS PROBLEMAS OPERACIONALES DEL DEPARTAMENTO DE PINTURAS.

POR OTRA PARTE EL MEDIO AMBIENTE EXISTENTE EN PINTURAS NO ES EL ADECUADO PARA ALMACENAR MATERIALES CON LAS CARACTERISTICAS DE ACABADO QUE SE REQUIEREN PUES ADEMAS DE PARTICULAS DE PINTURA ASPREADA, DE FRAGMENTOS DE PINTURA EN POLVO Y DE OLLIN PRODUCIDO POR LOS HORNOS HAY BASTANTE POLVO. EL CALOR GENERADO POR LOS HORNOS

Y LOS EQUIPOS DE SECADO DE PINTURAS HA OCASIONADO QUE SE ABRAN GIGANTESCAS VENTILAS EN LAS PAREDES DE LA PLANTA Y QUE SE INYECTE AIRE POR MEDIO DE VENTILADORES, LA TEMPERATURA AMBIENTE SE MANTIENE UN POCO ESTABLE PERO HASTA EL MOMENTO NO SE PUEDE CONTROLAR LA ADMISION DE POLVO.

EL MATERIAL PINTADO Y CON SERIGRAFIA ERA ALMACENADO EN CAPAS, ENTRE UNA Y OTRA SE COLOCA ESTARCIDO DE CARTON MINAGRIS PARA EVITAR QUE SE DAÑEN, DADOS LOS VOLUMENES QUE SE MANEJAN ( 2 O 3 CANASTILLAS DE UN SOLO MATERIAL) EL MOVIMIENTO UNIFORME DE ESTOS PRODUCTOS NO ERA POSIBLE, ASI EL POLVO ACUMULADO, UNIDO A LOS DEMAS AGENTES ACTUABAN COMO ABRASIVO SOBRE LAS SUPERFICIES YA PINTADAS, EL PORCENTAJE DE RECHAZO EN ESTAS CONDICIONES IBA DEL 30 AL 40% DEL TOTAL. EL PROBLEMA ERA MAYOR CON LOS MATERIALES DE BAJO Y MEDIO VOLUMEN QUE TENIAN QUE PERMANECER EN ALMACEN POR LAPROS MAYORES; CUANDO SE NECESITABAN LO MAS SEGURO ES QUE BUENA PARTE DE ESAS PZAS. HUBIERAN DE SER REPINTADAS, POR LO QUE NO TENIA CASO MANTENERLAS COMO PRODUCTO TERMINADO.

UN CONCEPTO BASICO DEL "JUSTO A TIEMPO" ES EL DE REDUCIR LOS VOLUMENES DEL INVENTARIO, AL INICIAR ESTE PROYECTO SURGIERON DUDAS RELATIVAS A QUE SI EN ESTE CASO SERIA CONVENIENTE O NO EFECTUAR DICHA REDUCCION, PUES CON LOS PROBLEMAS EXISTENTES PARECIA ARRIESGADO HACERLO, NO SE CAPTABA LA FINALIDAD DE ESTE PUNTO, PORQUE COMO SUCEDE ALGUNAS OCASIONES SE AISLA EL CONCEPTO O SE ANALIZA COMO UNA OPERACION SEPARADA EN LUGAR DE VERLA COMO PARTE DE UN SISTEMA EN GENERAL. (5)

PARA ELIMINAR O ATENUAR ESTOS PROBLEMAS SE TOMARON LAS MEDIDAS QUE A CONTINUACION SE DETALLAN :

\* EL PROGRAMA MAESTRO MENSUAL DE PRODUCCION FUE CANCELADO, PUES A FIN DE CUENTAS ESTE ERA UNO DE LOS FACTORES QUE CAUSABA MAS PROBLEMAS ENTRE PINTURAS Y LOS DIVERSOS DEPARTAMENTOS DE LA PLANTA DE ENSAMBLE ASI COMO EN EL ALMACEN DE MATERIA PRIMA.

PRECISAMENTE EL DEPARTAMENTO DE PINTURAS ES SIMILAR EN SUS FUNCIONES AL ALMACEN, PUES DE AQUI SE SURTEN TODAS LAS PARTES COMPONENTES DE LOS EQUIPOS A LOS RESPECTIVOS DEPARTAMENTOS DE ENSAMBLE DE LA PLANTA No. 1, ESTOS SON BALASTROS DE ALTO Y BAJO FACTOR, LINEA ELECTRONICA, NUCLEOS DE BALASTRO, NUCLEOS DE T.V., REGULADORES INDUSTRIALES, COMPONENTES ELECTRONICOS Y REGULADORES DE T.V. HAY QUE MANTENER MATERIAL EN CANTIDAD Y VARIEDAD TAL QUE NO SE VEAN OBSTACULIZADAS LAS OPERACIONES DE ENSAMBLE DE ESTOS DEPARTAMENTOS.

TODOS REQUERIAN EL MATERIAL QUE MES A MES EL PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION SE ENCARGABA DE PEDIR A PINTURAS PARA SU PROCESAMIENTO, LAMENTABLEMENTE OCURRIA QUE EXISTIAN MUCHAS VARIACIONES EN CUANTO A LA CANTIDAD Y EL TIPO DE GABINETE QUE DIARIAMENTE SE SOLICITABAN, PUES POR MOTIVOS INTERNOS Y EXTERNOS LAS LINEAS DE ENSAMBLE VARIABAN Y SIGUEN VARIANDO CONSTANTEMENTE DE CATALOGOS. ASI OCURRIA QUE EL PROGRAMA MARCABA 200 O 250 EQUIPOS DEL REGULADOR PC-300 PERO A FIN DE MES EL CONSUMO REAL SOBREPASABA LAS 1000 UNIDADES, MIENTRAS QUE POR OTRA PARTE OTROS EQUIPOS PESA A ESTAR PROGRAMADOS NO TENIAN NINGUN MOVIMIENTO DURANTE EL MES. EL PROGRAMA MAESTRO ERA UN INSTRUMENTO MUY RIGIDO Y POCO CONFIABLE PARA NORMATR LA PRODUCCION DE PINTURAS.

EN ESTE CASO SE OPTO POR DESARROLLAR UN SISTEMA DONDE LOS COMPONENTES DE LOS DIVERSOS EQUIPOS PERMANECIERAN LISTOS PARA SER ENVIADOS EN CUALQUIER MOMENTO PERO CON EXISTENCIAS CALCULADAS PARA DURAR 3 O 4 PARTIDAS DE PRODUCCION SOLAMENTE, ESTAS CANTIDADES SE CONSIDERAN SUFICIENTES EN BASE AL COMPORTAMIENTO PROMEDIO DE LOS DATOS HISTORICOS REALES TOMADOS DURANTE 6 MESES, Y DONDE LA REPOSICION DE ESE MATERIAL SE LLEVARA A CABO EN FORMA RAPIDA Y SIN SOBREPASAR LAS CANTIDADES ASIGNADAS, ASI PUES EMPEZO A TRABAJAR COMO LOS ESTANTES DE UN CENTRO COMERCIAL, DONDE SE VA REPONIENDO EXCLUSIVAMENTE LA MERCANCIA QUE SE VA CONSUMIENDO. EL FLUJO DE MATERIALES COMO CONSECUENCIA NATURAL, CAMBIO TOTALMENTE PUES EL DEPARTAMENTO DE PINTURAS PASO DE SER UN RECEPTOR DE TODA CLASE DE MATERIALES A UN SELECCIONADOR DE SUS MATERIALES.

CON ELLO LAS VENTAJAS OBTENIDAS HAN SIDO MUCHAS, ENTRE ELLAS UN MEJOR APROVECHAMIENTO DEL ESPACIO ASIGNADO A ESTA AREA, MAYOR ORDEN Y LIMPIEZA, ASI COMO UN CONTROL OPTIMO DEL INVENTARIO QUE SE MANEJA Y LA CERTEZA DE PODER CONTAR CON ELEMENTOS DE UN EQUIPO CUALQUIERA.

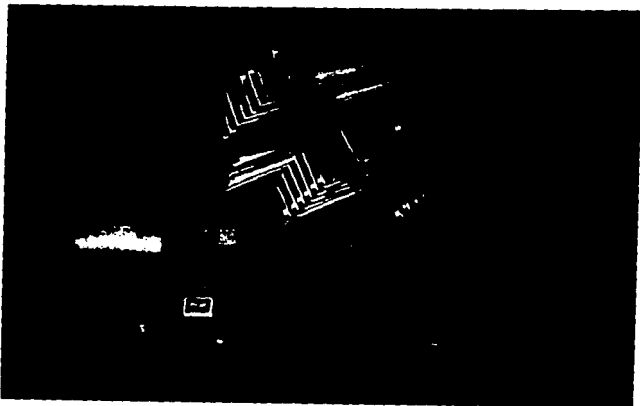
ESTOS MOVIMIENTOS JUSTIFICARON LA CREACION DE UNA ALMACEN DONDE SE PUDIERAN ACOMODAR EN FORMA RACIONAL Y QU ADEMAS CONTARA CON LA PECULIARIDAD DE QUE CUALQUIER PZA. FUERA FACIL DE VER Y/O ENCONTRAR. EL RESULTADO PUEDE VERSE EN LAS FOTOS SIGUIENTES.





PARALELO A ESTE TRABAJO, SE DESARROLLO UN ARCHIVO DE INFORMACION DONDE EN IZOMETRICO SE MUESTRAN LAS PARTES QUE INTEGRAN UN GABINETE, EL NUMERO DE PZAS. USADO POR UNIDAD, DESCRIPCION, IDENTIFICACION Y CODIGO DE PARTE, ESTA MISMA SE FIJO EN LOS ANAQUELES DEL ALMACEN DE TAL FORMA QUE EXISTE DOBLE INFORMACION A FIN DE EVITAR ALGUNA EQUIVOCACION AL SURTIR LAS PARTES DE UN EQUIPO. A LA VEZ QUE SE MANTIENE UN MEJOR CONTROL SOBRE EL INVENTARIO AL TENER SUS ELEMENTOS CORRECTAMENTE LOCALIZADOS.

\* ESTA INFORMACION SE ESTRUCTURO DE FORMA SENCILLA Y ACCESIBLE PUES QUIENES HACEN MAYOR USO DEL ARCHIVO SON LOS EMPACADORES DE MATERIAL, EN EL ESTAN TODAS LAS PARTES DE PRACTICAMENTE TODOS LOS EQUIPOS MANUFACTURADOS EN LA PLANTA No. 3 CON SU USO HA CESADO EL PROBLEMA DE LAS RECLAMACIONES POR MATERIAL EQUIVOCADO. A CONTINUACION SE MUESTRA UN EQUIPO AGRUPADO BAJO ESTE SISTEMA DE INFORMACION:



Forme de Explosion de Manufactura por Catalogo : e10ben26  
Codigo Descripción

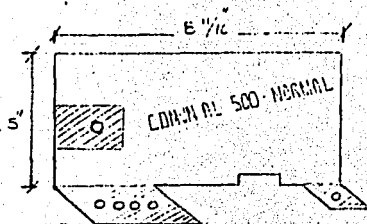
Emisiones: Aprobadas 7 de Septiembre 1990 3722224.90  
S.E.A. 26-01-5000-11  
LMD Cant. Total

Codigo	Descripción	LMD	Cant. Total
031-2001	LCION. E1- 70 N-36 S/P S/A	PUL	2.33
031-2002	LCION. E1- 70 N-36 S/P B/C	PUL	2.33
031-2035	LCION. T1- 5200 N-36 S/P S/P	PUL	2.30
031-2036	LCION. T1- 5200 N-36 S/P REC	PUL	2.30
001-5007-0	M- ABIAZ. P/BAI. D-1272-C P/M.	PZA	1.00
001-5007-1-M	M- ABIAZ. P/BAI. D-1272-C S/P/M.	PZA	1.00
001-5000-M	M- ABIAZ. P/BAI. D-1310-B S/P	PZA	1.00
001-5000-P	M- ABIAZ. P/BAI. D-1310-B P/M.	PZA	1.00
010-5060	M- AISL. SEA-2002-D-1269-B	PZA	1.00
J10-5064	M- AISL. P/CICL. VAR. D-1517-A	PZA	1.00
023-5002	BOBINA N-10/0-0.25-0.45 * A *	PZA	1.00
023-5003	BOBINA N-10/0-0.25-0.45 * B *	PZA	1.00
023-5170	BOBINA N-10-0.75-0.03 * A *	PZA	2.00
023-5179	BOBINA N-10-0.75-0.03 * B *	PZA	2.00
040-5269	M- CIRC. IMP. SEM 0154-J C/I	PZA	1.00
040-5269-M	M- CIRC. IMP. SEM 0154-J S/I	PZA	1.00
040-5282	M- CIRC. IMP. SEM 0182-A C/I	PZA	1.00
040-5282-M	M- CIRC. IMP. SEM 0182-A S/I	PZA	1.00
040-5317	M- CIRC. IMP. SEM 0192-A C/I	PZA	1.00
040-5317-M	M- CIRC. IMP. SEM 0192-A S/I	PZA	1.00
010-5009	M- ETIO.F/LEJEC SEM5-303	PZA	1.00
010-5014	M- ETIO."ATELION" SEM5-304	PZA	1.00
010-5020	M- MDA SENSADO DE GARANTIA	PZA	1.00
010-6021	M- L110.J.SERIE 21-01-10A1-10	PZA	1.00
010-6070	M- E310.FELICHO E IMPORTANTE	PZA	1.00
010-6079	M- ETIC.F/INT. 20F-691	PZA	1.00
010-6080	M- ETIO.IDENT. 20-01-5000-11	PZA	1.00
010-6081	M- NATAL 26-01-6000-11	PZA	1.00
015-5043-M	M- GAB. D-2735-B S/P	PZA	1.00
015-5043-P	M- GAB. D-2735-B P/M.	PZA	1.00
015-5044-M	M- GAB. D-2736-A S/P/M.	PZA	1.00
015-5044-P	M- GAB. D-2736-A P/M.	PZA	1.00
050-5000	M- PANEL D/VIJ. A/TERN. D-1025-A	PZA	2.00
050-5065-1	M- PANEL FUSI. C-1590-B P/M.	PZA	1.00
050-5065-1-M	M- PANEL POSI. C-1590-B S/P	PZA	1.00
057-5031	M- RAD. SUP. SEA C-1272-B P/M.	PZA	1.00
057-5035-M	M- RAD. SUP. SEA C-1272-B S/P/M	PZA	1.00
057-5036	M- RAD. INF. SEA C-1272-B P/M	PZA	1.00
057-5036-M	M- RAD. INF. SEA C-1272-B S/P/M	PZA	1.00
057-5062	M- RAD. P/OF. 450 C-1297-A	PZA	1.00
061-5003	M- SOL. LATON C 1.25-25-0.5	PZA	2.00
062-5024	M- SOL. P/IFRASE. D-1504-A 100	PZA	0.00
062-5024-M	M- SOL. P/IFRASE. D-1504-A S/P	PZA	0.00
062-5120-M	M- SOL. T. SEA 050 D-1.56-B S/P	PZA	2.00
062-5136	M- SOL. P/C. VARIS. D-1200-A 100	PZA	1.00
062-5136-M	M- SOL. P/C. VARIS. D-1200-A S/P	PZA	1.00
062-5166	M- SOL. F/RES. D-1204-C 100	PZA	2.00
062-5166-M	M- SOL. F/RES. D-1204-C S/P	PZA	1.00
062-5256	M- SOL. P/CICLO. C-1017-B P/M.	PZA	2.00
062-5264-M	M- SOL. P/CICLO. C-1017-B S/P	PZA	2.00
062-5025-M	M- TAPA D-2734-A 2, P/M.	PZA	1.00
062-5025-P	M- TAPA D-2734-A P/M.	PZA	1.00
062-5026-M	M- TAPA D-2734-A S/P/M.	PZA	1.00
062-5026-P	M- TAPA D-2734-A P/M.	PZA	1.00

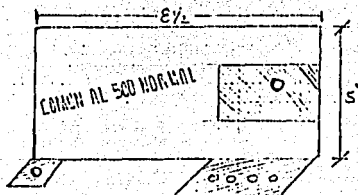
SEA-2001-500W ESPECIAL

BOMBEOTE SEA 2001 INDUSTRIAL

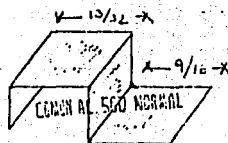
500 W ESPECIAL



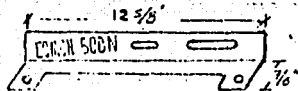
RADIADOR SUP. E-1226-B CN-857-5045



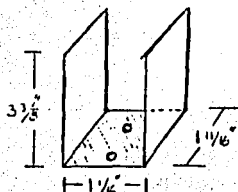
RADIADOR INF. E-1225-B CN-857-5036



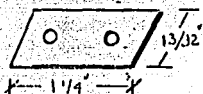
SOP P/RESISTENCIA 1264-C  
CN-862-5166



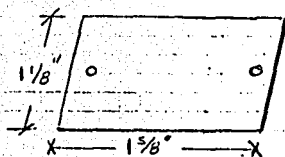
SOPORTE P/CTO D-1857-B CN-862-5256



RADIADOR P/OPCION 500 D-1347-A  
CN-857-5062

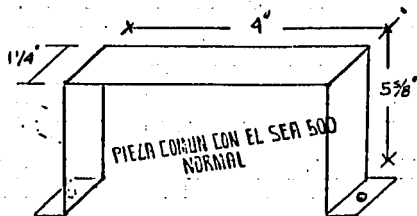


SOLETA DE LATON E-125-22-0.5  
CN-861-5005 2 PZAS X EQUIPO

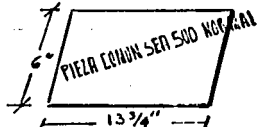


TAPA D-2737-A CN-863-5026

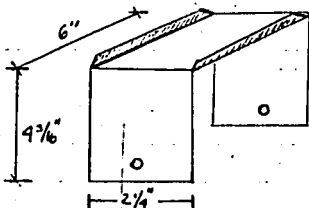
BABINETE SEA-2001 INDUSTRIAL 500 W ESPECIAL



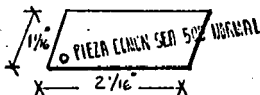
ABRAZADERA P/BATERIAS D-1272-C CO-801-5007



INSULANTE D-1264-B CO-810-5060

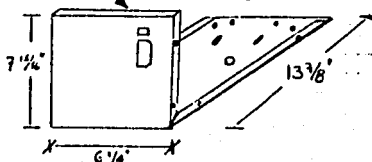


ABRAZADERA P/BATERIAS D-1344-B CO-801-5008

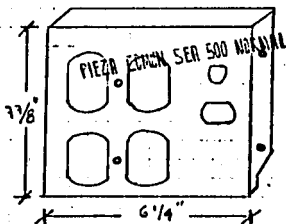


INSULANTE P/ETO VARIADOR D-1517-A CO-810-5066

PIEZA COMUN SEA 500 NORMAL



BABINETE A 2736-A CO-852-5044

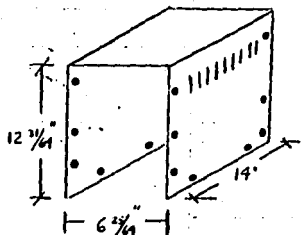


PANEL POSTERIOR E-1596-D CO-854-5065  
O BIEN

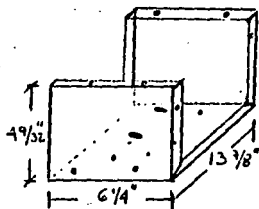
PANEL POSTERIOR E-2722-A CO-854-5104

# BAJINETE SEA 2001 INDUSTRIAL 500W ESPECIAL

TAPA B-2734-A CO-843-5025-N



BAJINETE DE BAT. B-2735-B  
CO 852-5043



\* OTRO DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DE PINTURAS LO CONSTITUYE LA OPERACION DE LIJADO, PARECE QUE HUBIERA NACIDO LIGADA AL DEPARTAMENTO, ES CORRECTO QUE CIERTAS PZAS, SEAN PREPARADAS LIJANDO SU SUPERFICIE PARA DISMINUIR IMPERFECCIONES O ELIMINAR OXIDOS ANTES DE PINTARSE, INCLUSO EN OTROS CASOS HAY QUE APLICAR PLASTE PARA QUE EL ACABADO SEA ADECUADO SOLO QUE EN NUESTRO CASO, SE HABIA CAIDO EN EL ABUSO, A GRADO TAL QUE SE OCUPABAN 3 O 4 OPERADORES PARA LIJAR Y LIMPIAR MATERIAL EXCLUSIVAMENTE INCLUSO SE LLEGO A CONTAR CON MAQUINAS NEUMATICAS PARA ESTE COMETIDO. HABIA 3 RAZONES PRINCIPALES QUE DABAN ORIGEN A ESTE PROBLEMA:

- 1º EXCESO DE MATERIAL RECHAZADO EN LAS LINEAS DE ENSAMBLE.
- 2º DEFICIENTE DIRECCION Y SUPERVISION DE LOS PROCESOS.
- 3º DISEÑOS DEFECTUOSOS DE INGENIERIA.

1º LOS RECHAZOS DE LAS LINEAS DE ENSAMBLE SON DE 2 TIPOS UNO POR MATERIAL DAÑADO EN EL MISMO PROCESO DE ENSAMBLADO, EL OTRO LO CONSTITUYEN LAS PZAS. QUE CONTROL DE CALIDAD JUZGA INADECUADAS POR SUS ACABADOS.

\* EL LA 1º POCO HA CAMBIADO LA SITUACION, AFORTUNADAMENTE EL No. DE PZAS. DAÑADAS ES REALMENTE PEQUEÑO. EN EL 2º CASO LA SOLUCION SE DIO INTRINSECAMENTE AL DISMINUIR EL VOLUMEN DEL INVENTARIO, PUES EN ESTAS CIRCUNSTANCIAS EL MATERIAL ES PINTADO EN PEQUEÑOS LOTES, EVITANDOSE EL DAÑO POR ABRASIVOS YA MENCIONADO, ADEMÁS NOS PERMITE CONTAR CON MATERIAL AL QUE PODRIAMOS LLAMAR "FRESCO" EN TODO MOMENTO.

AL VACIAR LAS CANASTILLAS DE MATERIAL Y COLOCARLO EN LOS ESTANTES Y ANAQUELES, LA CANTIDAD DE PZAS. DAÑADAS FUE BASTANTE GRANDE, RECUPERARLO POR MEDIO DEL LIJADO SERIA UNA TAREA DE VARIOS MESES, POR LO QUE SE BUSCARON OTRAS OPCIONES PARA EL CASO, ENTRE ELLAS EL "CHORRO DE ARENA" QUE RESULTO LENTO Y COSTOSO Y LA DESINTEGRACION DE LA PINTURA POR MEDIO DE ALTAS TEMPERATURAS TAMPOCO RESULTO PUES SE REQUIERE DE TEMPERATURAS BASTANTE ELEVADAS PARA ESTE FIN CON LAS CUALES EL MATERIAL SE DEFORMA.

LO MAS ACERTADO FUE EL DECAPADO POR MEDIO DE SALES DE POTASIO Y SODIO, ESTE TIENE ALGUNOS INCONVENIENTES PERO LA CANTIDAD DE MATERIAL QUE SE PUEDE RECUPERAR DIARIAMENTE LOS COMPENSA FACILMENTE.

2# LAS DEFICIENCIAS EN LA DIRECCION TENIAN QUE VER CON EL TRABAJO DE LOS SUPERVISORES, EL VICIO DE LIMPIAR Y LIJAR EL MATERIAL SE HABIA VUELTO TAN NORMAL QUE CUALQUIER PZA. QUE PASARA POR PINTURAS ERA LIJADA EN MAYOR O MENOR GRADO. EL TRABAJO ERA LENTO, A VECES SE DETENIA EL FLUJO DE MATERIAL PREPARADO Y EL PINTOR SALIA DE SU CASETA PARA AYUDAR. EN LA PREPARACION DE MATERIAL. UN 40% DE LAS PZAS. LO NECESITABA PUES SU SUPERFICIE PRESENTABA SURCOS DE PROFUNDIDAD VARIABLE QUE TENIAN QUE SER DESVANECIDAS LO MAS POSIBLE, LA MAYORIA DE ESTOS SE PRODUCIA DURANTE EL TRABAJO DE LAS MAQUINAS TRUMPPF, OTROS DEFECTOS PROVENIAN DEL DESGASTE PRODUCIDO EN LOS DADOS PARA DOBLAR QUE OCUPABA HOJALATERIA Y QUE MARCABAN **SENSIBLEMENTE** EL MATERIAL. EL 60% RESTANTE PODIAN O NO NECESITARLO PERO DE IGUAL MANERA SE LIJABAN, AQUI HAY QUE HACER NOTAR QUE UN SUPERVISOR NECESITA DE 1/2 AÑO PARA PODER MANEJAR ESPECIFICACIONES DE MATERIALES, USO Y OPERACION DEL EQUIPO Y SU INTEGRACION AL AREA.

HABIENDO SIDO EL AREA MAS PESADA Y CONFLICTIVA DE LA PLANTA No. 3, MUCHOS DE LOS SUPERVISORES NO TENIAN OPORTUNIDAD DE COMPLETAR ESE TIEMPO, RESULTANDO ESTE TRABAJO DE SUPERVISION UN TANTO DEFICIENTE. POR ESTA RAZON , EN LOS CHEQUEOS DE LOS PROCESOS DE PINTURA SE ENCONTRO QUE HASTA LAS PZAS. INTERIORES DE LOS EQUIPOS SE LIJABAN Y **EMPLASTECIAN**. NINGUNA DE ESTAS PZAS. SE PUEDE VER YA ENSAMBLADO EL EQUIPO POR LO QUE LA CALIDAD Y ACABADO QUE RECIBIAN, SI BIEN ERA MUY BUENO TAMBIEN ERA EXCESIVO.

\* DESPUES DE INSTRUIR A LOS OPERADORES Y AL SUPERVISOR, LAS UNICAS PZAS. QUE PODRIAN SER LIJADAS FUERON LOS PANELES FRONTALES, PANELES POSTERIORES Y LAS TAPAS; AUN ASI LA GRAN MAYORIA DE ESTAS PZAS. TENIAN QUE LIJARSE COMO CONSECUENCIA DE TRABAJAR LAS MAQUINAS TRUMPPF BAJO CONCEPTOS NO DEL TODO ADECUADOS COMO A CONTINUACION VEREMOS:

### 3º DISEÑOS DEFECTUOSOS DE INGENIERIA.

AL PROCESAR PLANTILLA EN LAS MAQUINAS TRUMPPFF, LAS DOS CARAS DE LA LAMINA SE RAYAN POR FRICCCION CON DIVERSOS ELEMENTOS DE LA MAQUINARIA COMO SON: PLANCHADORES, RECEPTACULO PARA EL PORTAMATRIZ, EL CONJUNTO MATRIZ-CONTENEDOR Y TAMBIEN CON ALGUNOS FLOTADORES DESGASTADOS, OTROS FACTORES A CONSIDERAR ES LA CONDICION FISICA DE LA LAMINA, YA QUE MIENTRAS MAS ABOMBADA O PANDA ESTE, LOS SURCOS O RAYADURAS SON MAS PROFUNDAS Y NUMEROSAS. EL ROLADO EN ESTOS CASOS PUEDE MEJORAR LOS DETALLES PERO ELLO ELEVARIA LOS COSTOS POR UNA PARTE Y POR OTRA ES LENTO EN COMPARACION CON EL RITMO DE TRABAJO DE LAS MAQUINAS.

LAS CONDICIONES QUE GUARDAN LOS ACCESORIOS SON IMPORTANTES, EN ESTE CASO HAY QUE CUIDAR QUE NO SE VAYA ADHIRIENDO AL CONJUNTO MATRIZ-CONTENEDOR NI AL PLANCHADOR PARTICULAS METALICAS.

HAY DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS EN CUANTO AL ACABADO QUE GUARDAN AMBAS CARAS AL SER PROCESADA LA HOJA, LA PARTE INFERIOR ESTA SUJETA A MUCHA MAS FRICCCION PRODUCIDA AL DESPLAZARSE SOBRE LOS PLANOS PARA SU PERFORACION Y CORTE EN PRIMER LUGAR Y AL INEVITABLE CONTACTO CON LAS PZAS. Y HERRAMIENTAS DE LA MAQUINA EN 2º TERMINO, EL RESULTADO ES UN GRAN NUMERO DE SURCOS DE DIVERSAS PROFUNDIDADES EN LA PLANTILLA.

VIGILAR ESTOS FACTORES SERIA UNA LABOR ARDUA PUES NO PUEDE HABER UN CONTROL EFECTIVO SOBRE TANTAS VARIABLES Y, LO MAS IMPORTANTE QUE NO SE PUEDE CHECAR UN DEFECTO DE ESTA INDOLE HASTA QUE NO SE HA TERMINADO DE PROCESAR LA HOJA.

LA PARTE SUPERIOR POR EL CONTARIO SOLO ENCUENTRA PUNTOS DE FRICCCION CON EL PLANCHADOR DE LA HERRAMIENTA EN TURNO, ESTE CONTACTO ES REDUCIDO POR ACEITE ATOMIZADO DURANTE EL PROCESO DE PUNZONADO Y ES MUY NOTORIO CUANDO POR ALGUN PROBLEMA LA SUPERFICIE ESTA SIENDO RAYADA, LA SOLUCION ES GENERALMENTE RAPIDA PERO LO QUE EN REALIDAD ES VENTAJOSO ES QUE SE PUEDE APRECIAR QUE HERRAMIENTA O CIRCUNSTANCIA ESTA PRODUCIENDO EL PROBLEMA, EN LUGAR DE ESTAR ESPECULANDO SOBRE LA, POSIBLE CAUSA COMO OCURRE EN PARTE INFERIOR DE LA HOJA.



LAMENTABLEMENTE EN UN 60% LA PARTE OCUPADA PARA LA VISTA DE UN EQUIPO ERA LA CARA INFERIOR Y ESTE PORCENTAJE QUEDABAN INCLUIDOS LOS EQUIPOS QUE REQUIEREN ACABADOS MAS FINOS.

LAS PERFORACIONES EJECUTADAS SOBRE LAS PLANTILLAS NO SON SIMETRICAS POR LO QUE DOBLARLAS SIMPLEMENTE AL REVES NO REMEDIABA NADA, LA SOLUCION FUE ELABORAR UN NUEVO PROGRAMA PARA CADA PZA. PERO CON LA PARTICULARIDAD DE SER A IMAGEN DE ESPEJO CON RESPECTO AL PROGRAMA ORIGINAL, ES DECIR COMO LA POSICION DE UN NEGATIVO FOTOGRAFICO PERO DIMENSIONADA DE ACUERDO AL POSITIVO.

CON ESTE CAMBIO LA PARTE OCUPADA POR LA VISTA PASO A SER LA CARA SUPERIOR.

CON ESTAS MEDIDAS EL TRABAJO DE LIJADO SE HA REDUCIDO EN BUENA MEDIDA, PERMITIENDO MEJORAR EL APROVECHAMIENTO DE LA MANO DE OBRA ASI COMO DE LA CALIDAD.

CON TODO EL TRABAJO NO ESTA AUN TERMINADA, FALTA PULIR DETALLES SOBRE TODO ADMINISTRATIVOS, Y HACERNOS DE MECANISMOS VIABLES PARA OBTENER INFORMACION DE INGENIERIA, DE CONTROL DE PRODUCCION Y DE PRODUCCION (PLANTA DE ENSAMBLE).

COMO EN TODOS LOS CASOS EL FACTOR COSTOS ES MUY IMPORTANTE , Y COMO TAL, A CONTINUACION SE DETALLA EL AHORRO LOGRADO AL DISMINUIR LOS INVENTARIOS Y AUMENTAR LA CALIDAD EN LAS VISTAS DE LOS EQUIPOS DE MAYOR CONSUMO Y PRODUCCION EN LA FACTORIA, SE CONSIDERAN UNICAMENTE LOS GASTOS MAS PONDERABLES MANIFESTADOS DURANTE LA PRODUCCION.

LA SIGUIENTE TABLA MUESTRA LOS EQUIPOS MAS REPRESENTATIVOS EN CUANTO AL VOLUMEN DE PIEZAS A MANEJAR, EL CONSUMO MENSUAL ASIGNADO, ASI COMO LA CANTIDAD DE PIEZAS QUE COMPONEN LA PARTE EXTERNA DE CADA UNO DE ELLOS Y LA COBERTURA EN MESES QUE SE MANTENIA PARA ASEGURAR EL SUMINISTRO CONSTANTE A LA PLANTA DE ENSAMBLE, SUMANDO LA ULTIMA COLUMNA SE OBTIENE LA CANTIDAD TOTAL DE PIEZAS MANTENIDAS EN INVENTARIO ANTES DE LAS REFORMAS.

EQUIPO	CONSUMO MENSUAL	PIEZAS DE VISTA EXTERIOR	PIEZAS POR MES	COBERTURA EN MESES	TOTAL DEL INVENTARIO
RV 80	300	2	600	2.5	1500
RV 100	300	2	600	2.5	1500
RV 150	800	3	2400	3.0	7200
RA 135	600	3	1800	3.0	5400
RA 145	300	3	900	2.5	2250
PC 150	500	3	1500	2.5	3750
PC 300	250	3	750	2.5	1875
PC 500	2300	3	6900	3.0	20700
PC 1000	800	4	2400	3.0	7200
CVH 2					
CVH 2.5	150	3	450	2	900
CVH 3					
4	300	3	900	3	2700
6	250	4	1000	2.5	9250
7	400	4	1600	3	4800
9	20	5	100	2	200
M.V 1200	2000	3	6000	3	18000
M.V 1600	800	3	2400	2.5	6000
M.V 2000	200	3	600	2.5	1500

EQUIPO	CONSUMO MENSUAL	PIEZAS DE VISTA EXTERIOR	PIEZAS POR MES	COBERTURA EN MES	TOTAL DEL INVENTARIO
CVR 500	600	4	2400	2.5	6000
CVR 1500	600	4	2400	2.5	6000
MINI 0.5	80	3	400	3	1200
MINI 0.75	30	5	150	3	450
MINI 1.5	20	6	120	3	360
SEA 300	200	4	800	2.5	2000
SEA 500	250	4	1000	2.5	2500
SEA 1000	200	4	800	2.5	2000
GOLD 400	200	3	600	2.5	1500
GOLD 500	200	3	600	2.5	1500
GOLD 1000	200	3	600	2.5	1500
SR 300	100	4	400	2.5	1000
SR 500	100	4	400	2.5	1000
SR 1000	100	4	400	2.5	1000

41970

122735

EL CONSUMO MENSUAL ES DE 41970 PZAS. PARA LO CUAL SE MANTENIAN EXISTENCIAS DE 122735 PZAS. EN EL INVENTARIO, DE ESTAS CANTIDADES SE CALCULA MODERADAMENTE UN RECHAZO DEL 12% MENSUAL, LO QUE DA EL SIGUIENTE RESULTADO:

41970 X 0.12= 5036.4 5036 PZAS. DE REPROCESO CADA MES.

A ELLO HAY QUE SUMARLE LAS PIEZAS QUE SIN SER VISTAS ESTABAN SIENDO RECUPERADAS COMO TAL. LA CANTIDAD DE ESTAS SE CONSIDERA EN 2000 PZAS. AL MES:

RECUPERACION TOTAL AL MES 5036+2000= 7036 PZAS.  
(APROXIMADAMENTE)

UN LIJADOR EXPERIMENTADO CONTANDO CON UNA LIJADORA NEUMATICA SIN PROBLEMAS PODIA RECUPERAR HASTA 100 PZAS. POR TURNO, HAY QUE CONSIDERAR QUE ESTE TRABAJO ES BASTANTE LENTO PUES EL ACABADO QUE REQUIERE UNA PIEZA PARA REPINTADO ES BASTANTE FINO.

POR RAZONES DE PRODUCCION, ORGANIZACION, LIMPIEZA, ETC. ESTE TRABAJO DE RECUPERACION SE LLEVABA A CABO POR LO GENERAL DURANTE EL 2º TURNO DE PRODUCCION Y EVENTUALMENTE SE LLEGABA A CONTAR CON CIERTO APOYO PARA EL MISMO FIN POR PARTE DEL TURNO MIXTO.

LA CAPACIDAD DE RECUPERACION DEL MATERIAL RECHAZADO INVOLUCRANDO TODOS ESTOS FACTORES ERA EL SIGUIENTE:

- \* NUMERO DE OPERARIOS PERMANENTES: 3
- \* CAPACIDAD INDIVIDUAL EN PROMEDIO POR DIA: 100 PZAS. CADA UNO.
- \* DIAS DE LABOR EN PROMEDIO AL MES: 22

CAPACIDAD 3 X 100 X 22= 6600.

UNIDADES: 

<u>OPERADORES</u>	<u>PZAS/op</u>	<u>DIAS</u>	<u>PZAS.</u>
1	DIA	MES	MES

POR LO QUE LA MANO DE OBRA DE ESTOS TRABAJADORES ESTABA JUSTIFICADA.

EL COSTO DE RECUPERACION EN ESTE CASO ERA EL SIGUIENTE:  
(SE TOMA COMO BASE EL SALARIO DEL TRABAJADOR INTEGRANDO YA LOS GASTOS CONEXOS).

**A) MANO DE OBRA DE LA RECUPERACION.**

SALARIO DEL AYUDANTE GENERAL N\$ 26.40 DIARIOS.

26.40 X 3 X 30 = 23.76 N\$ AL MES.

UNIDADES:  $\frac{\text{PESOS X DIA}}{\text{DIA}}$   $\frac{\text{PESOS}}{\text{MES}}$   $\frac{\text{PESOS}}{\text{MES}}$

**B) INSUMOS PARA LA RECUPERACION.**

LOS PLIEGOS DE LIJA GASTADOS AL DIA ESTABAN EN UN PROMEDIO DE 8 PZAS. POR OPERADOR-LIJADORA. EL COSTO SE CONSIDERA POR PLIEGO A N\$ 1.4.

8 X 3 X 1.4 X 22 = 739.2 N\$ AL MES

UNIDADES:  $\frac{\text{PLIEGOS}}{\text{DIAS}}$   $\frac{\text{PESOS}}{\text{PLIEGO}}$   $\frac{\text{DIAS}}{\text{MES}}$  =  $\frac{\text{PESOS}}{\text{MES}}$

**C) SALARIO DE LOS PINTORES.**

EL RITMO DE PRODUCCION EN PROMEDIO PARA PINTAR A DOS CAPAS Y POR UNA SOLA CARA ERA DE 50 PIEZAS EN UNA HORA, CONSIDERANDO YA LA PREPARACION DE LA PINTURA Y EL ACOMODO DEL MATERIAL.

TENEMOS UN TOTAL DE 7036 PZAS. X MES DE RECUPERACION. EL TIEMPO NECESARIO PARA EFECTUAR ESTE PROCESO SERA DE:

$\frac{7036}{50} = 140.72$  HORAS AL MES

UNIDADES:  $\frac{\text{PZAS}}{\text{MES}}$  = HORAS / MES  
 $\frac{\text{PZAS}}{\text{HORA}}$

UNA JORNADA DE TRABAJO. ES DE 8 HORAS POR 22 DIAS DE LABOR POR LO CUAL LAS HORAS AL MES TRABAJADAS POR EL PINTOR SON:

8  $\frac{\text{HORAS}}{\text{DIA}}$  X 22  $\frac{\text{DIAS}}{\text{MES}}$  = 176 HORAS AL MES.

NO HABIA ASIGNADO UN PINTOR EN ESPECIAL PARA ESTE PROCESO, Y SE ALTERNABA EL PINTADO DE PIEZAS NUEVAS CON EL DE LA RECUPERACION, POR

LO QUE TOMANDO COMO BASE EL NUMERO DE HORAS TOTALES PARA ESTE PROCESO, EL PROMEDIO DE MANO DE OBRA PARA EL PINTADO DE RECUPERACION QUEDARIA COMO:

$$\frac{140.72}{176} = 0.799 \text{ PINTORES } 0.8$$

UNIDADES:  $\frac{\text{HORAS/MES}}{\text{HORAS/MES}}$

EL SALARIO DIARIO DE UN PINTOR (OFICIAL "C") N\$ 52.64.

$$52.64 \frac{\text{PESOS}}{\text{DIA}} \times 30 \frac{\text{DIAS}}{\text{MES}} \times 0.8 =$$

$$= \text{N}\$. 1263.36 \text{ al MES.}$$

D) EL COSTO DE LA PINTURA.

UN LITRO DE PINTURA YA PREPARADA (DILUYENTE XILOL, VISCOSIDAD, 22 SEGUNDOS EN COPA FORD No. 4) ALCANZA PARA PINTAR 70 PZAS. EN PROMEDIO. PARA RECUPERAR 7036 PZAS. AL MES SE REQUIEREN:

$$\frac{7036}{70} \frac{\text{PIEZAS}}{\text{MES}} \div \frac{\text{PIEZAS}}{\text{LITRO}} = 100.5 \text{ LITROS DE PINTURA AL MES}$$

EL LITRO DE PINTURA YA PREPARADO TENIA UN COSTO DE N\$ 14.50, POR LO TANTO:

$$100.5 \frac{\text{LTS.}}{\text{MES}} \times 14.50 \frac{\text{N}\$}{\text{LITRO}} = 1457.5 \frac{\text{PESOS}}{\text{MES}}$$

EL COSTO TOTAL DE LA RECUPERACION QUEDARIA COMO:

$$\text{COSTO TOTAL} = \begin{matrix} \text{D} \\ \text{C} \\ \text{a} \end{matrix} 2376 + 739.2 + 1263.36 + 1457.5$$

COSTO AL MES: N\$ 5836.06

## REDUCCION DE LOS COSTOS.

EL PRIMER PASO EFECTUADO FUE LA ELIMINACION DEL LIJADO DE PIEZAS INTERNAS QUE COMPONEN LOS EQUIPOS Y QUE SE LES DABA ACABADO DE VISTA EXTERNA , EN ESTE SIMPLE PROCESO SE DEJARON DE LIJAR UNAS 2000 PZAS. AL MES.

LA REDUCCION DEL INVENTARIO, SIN EMBARGO FUE EL FACTOR MAS IMPORTANTE Y SIGNIFICATIVO DEL PROYECTO PUES SE REDUJO DE 123000 A UN PROMEDIO DE 59000 PZAS. MENSUALES. ES DECIR UNA COBERTURA MAXIMA DE 1.4 MESES. EN LAS PIEZAS DE MAYOR DEMANDA (REGULADORES, P-C Y MICROVOL) LA REPOSICION DEL INVENTARIO SE EFECTUA EN 3 LOTES IGUALES CON LO QUE SE EVITA EL EXCESO DE MATERIAL Y DEL ESPACIO QUE INVARIABLEMENTE OCUPA. EL 2º FACTOR DE NO MENOS IMPORTANCIA FUE UN AUMENTO DE LA CALIDAD QUE PAULATINAMENTE SE HA EFECTUADO EN EL DEPARTAMENTO, DESDE EL DESENGRASADO A LA IMPRESION DE LA SERIGRAFIA Y PROTECCION DE MATERIALES.

EL PORCENTAJE DE 12% DE RECHAZOS SE HA REDUCIDO CON ESTOS DOS FACTORES A UN 7% EN PROMEDIO PARA LAS PIEZAS QUE COMPONEN LAS VISTAS, ES UNA MEJORA BASTANTE IMPORTANTE COMO LO DEMUESTRA EL AHORRO LOGRADO Y QUE A CONTINUACION SE DETALLA.

## RECUPERACION MENSUAL TOTAL.

EL CONSUMO MENSUAL NO VARIO. 42000 PZAS. EN PROMEDIO. EL REPROCESO DE PIEZAS DAÑADAS HA DISMINUIDO A RANGOS DEL 7% DEL CONSUMO, SE ELIMINARON LAS 2000 QUE ERAN LIJADAS INNESCESARIAMENTE. CON ELLO LA VARIACION EN LOS COSTOS ES LA SIGUIENTE:

$$42000 \frac{\text{PZAS}}{\text{MES}} \times 0.07 = 2940 \text{ PZAS RECHAZADAS AL MES.}$$

LA CAPACIDAD DE LIJADO DE UN OPERADOR ES DE 2200 PZAS. AL MES, PARA CUBRIR LAS 740 PZAS. RESTANTES SERA NECESARIA LA INTERVENCION DE OTRO AYUDANTE, MAS ESTE ULTIMO LA EFECTUARA EN FORMA INTERMITENTE, EL PORCENTAJE DE SU OCUPACION SERA:

$$2200 \frac{\text{PZAS}}{\text{MES}} = 1 \text{ AYUDANTE.}$$

$$740 \text{ PZAS} = \% \text{ AYUDANTE} = .336 \%$$

PARA CUBRIR ESTA NUEVA NECESIDAD AHORA SE OCUPARON 1.33 OPERARIOS.

**A) MANO DE OBRA DE LA RECUPERACION.**

SALARIO DEL AYUDANTE GENERAL N\$ 26.40 DIARIOS.

$$26.40 \frac{\text{PESOS}}{\text{DIA}} \times 30 \frac{\text{DIAS}}{\text{MES}} \times 1.33 =$$
$$\text{N\$ } 1053.36 \frac{\text{PESOS}}{\text{MES}}$$

**B) INSUMOS DE LA RECUPERACION.**

8 PLIEGOS POR OPERADOR. COSTO DEL PLIEGO N\$ 1.4 C/U.

$$8 \frac{\text{PLIEGOS}}{\text{DIA}} \times 22 \frac{\text{DIAS}}{\text{MES}} \times 1.33 \times 1.4 \frac{\text{PESOS}}{\text{PLIEGO}}$$
$$= \text{N\$ } 327.7 \text{ AL MES.}$$

**C) SALARIO DEL PINTOR.**

LA CANTIDAD DE PIEZAS A RECUPERAR ES DE 2730 PZAS.

EL PINTOR PROCESA 50 PZAS. CADA HORA, EL NUEVO TIEMPO EMPLEADO PARA ESTE PROCESO ES DE:

$$\frac{2930}{50} \frac{\frac{\text{PESOS}}{\text{MES}}}{\frac{\text{PZAS}}{\text{HORA}}}$$

$$= 58.6 \text{ HORAS AL MES.}$$

LA JORNADA MENSUAL EN HORAS DE UN PINTOR ES DE 176, POR LO QUE EL PORCENTAJE DE OCUPACION PARA LA RECUPERACION SERA:

$$\frac{58.6}{176} \frac{\frac{\text{PZAS}}{\text{MES}}}{\frac{\text{PZAS}}{\text{HORA}}} = 0.332\% \text{ DEL TIEMPO DE UN PINTOR.}$$

SALARIO DIARIO DE UN PINTOR (OFICIAL "C") N\$ 52.64.

$$52.64 \frac{\text{PESOS}}{\text{DIA}} \times 0.332 \times 30 \frac{\text{DIAS}}{\text{MES}}$$
$$= \text{N\$ } 524.29 \text{ AL MES.}$$



**D) COSTO DE LA PINTURA.**

UN LITRO DE PINTURA SE OCUPA EN 70 PZAS. PROMEDIO, PARA RECUPERAR 2940 PZAS. AL MES SE REQUIEREN:

$$\frac{7036}{70} = \frac{\frac{\text{PZAS}}{\text{MES}}}{\frac{\text{PZAS}}{\text{LITRO}}} = 42 \text{ LITROS DE PINTURA AL MES.}$$

COSTO POR LITRO YA PREPARADO: 14.50

COSTO DE LA PINTURA EN EL MES:

$$42 \frac{\text{LITROS}}{\text{MES}} \times 14.50 \frac{\text{PESOS}}{\text{LITRO}} = \text{N\$ } 609.0 \frac{\text{PESOS}}{\text{MES}}$$

EL COSTO TOTAL DE LA RECUPERACION BAJO ESTE NUEVO SISTEMA ES DE:

$$\begin{array}{l} \text{D} \\ \text{COSTO TOTAL} = \sum \text{a} \end{array} \quad 1053.36 + 327.7 + 524.29 + 609 =$$

N\$ 2514.35

COMPARANDOLO CON EL COSTO ANTERIOR (5836.06) SE OBTIENE UN AHORRO DE N\$ 3321.71, LO QUE REPRESENTA UNA REDUCCION DE 43% EN LA OPERACION DE ESTA AREA.

**C A P I T U L O     V**

**RESULTADOS OBTENIDOS Y PROYECTOS A FUTURO.**

**V.1. CONCLUSIONES.**

**V.2. PROYECTOS A FUTURO.**

## CONCLUSIONES.

EL DESARROLLO DE LOS DIVERSOS PROYECTOS EJECUTADOS EN ESTE TRABAJO SE HA DADO EN EL TRANSCURSO DE DOS AÑOS, UN LAPSO CONSIDERABLE PERO ACEPTABLE SIN DUDA, YA QUE LOS INICIOS DE CUALQUIER EMPRESA QUE SE ACOMETA SON DIFICILES POR LA FALTA DE EXPERIENCIA O CONOCIMIENTOS PREVIOS QUE PUEDAN NORMATR LAS DIRECTRICES HACIA LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

EL "JUSTO A TIEMPO" (J.I.T.), INCLUSO EN LOS NIVELES BASICOS COMO LOS APLICADOS EN ESTA PLANTA, HAN CUMPLIDO SOBRADAMENTE CON LA HIPOTEISIS PLANTEADA AL INICIAR ESTE PROYECTO, NO SOLO EN CUANTO A LA EFICIENCIA, LA CALIDAD, LA REDUCCION EN LOS TIEMPOS DE PREPARACION DE LA MAQUINARIA, DE LA TENDENCIA A DISMINUIR EL REPROCESO Y EL DESPERDICIO O A LA DISMINUCION EN LOS VOLUMENES DEL INVENTARIO, FACTORES DE POR SI MUY IMPORTANTES.

TAMBIEN Y COMO CONSECUENCIA LOGICA DE LA APLICACION DE CIERTOS CONCEPTOS DEL "JUSTO A TIEMPO", EL FLUJO DE MATERIALES ES MUCHO MAS RACIONAL, LOA EXCESIVA MANIPULACION DE LOS PRODUCTOS SEMI TERMINADOS HA DISMINUIDO, HAY AREAS DE ALMACENAJE PERFECTAMENTE DEFINIDAS Y BIEN ORDENADAS EN LOS DEPARTAMENTOS DE HOJALATERIA, PINTURAS Y EN MENOR GRADO TROQUELADO Y TRATAMIENTO TERMICO. SE CREARON INSTRUMENTOS VERSATILES TANTO PARA EL CONTROL COMO PARA LA IDENTIFICACION DE LOS DIVERSOS COMPONENTES DE LOS EQUIPOS MANUFACTURADOS EN LA PLANTA NUMERO 3.

EN CUANTO A LOS ASPECTOS SECUNDARIOS TALES COMO LA LIMPIEZA Y EL ORDEN EN GENERAL, LOS RESULTADOS SON ACEPTABLES PUES EN GRAN MEDIDA DEPENDEN DE LA EDUCACION Y DISCIPLINA DEL PERSONAL QUE LABORA EN LAS DIVERSAS AREAS DE LA FACTORIA.

UN ULTIMO FACTOR CUYA MANIFESTACION ES MUY SUTIL, PUES NO SE PUEDE APRECIAR O MEDIR TAN OBEJTIVAMENTE COMO LA PRODUCTIVIDAD O LA EFICIENCIA DE UN PROCESO, LO CONSTITUYE LA ACTITUD MANIFESTADA POR EL PROPIO PERSONAL, YA SEAN TROQUELADORES, PINTORES, EMPACADORES, ETC., ETC.

EN ESTOS DOS AÑOS SE HA DADO UN ESFUERZO EXTRA, SOBRE TODO POR LOS SUPERVISORES DE LOS DIVERSOS DEPARTAMENTOS DE LA PLANTA PARA ADIESTRAR AL PERSONAL A SU CARGO, ALGUNOS SE HAN VUELTO MAS

PRODUCTIVOS, OTROS NATURALMENTE LO HAN EFECTUADO EN ESCALAS MAS MODESTAS, PERO SIEMPRE DISPUESTOS A MEJORAR. EL CAMBIO DE ACTITUD ES VISIBLE EN EL DESEMPEÑO DE SUS TAREAS COTIDIANAS, PUES SE LE DA MAS IMPORTANCIA A LA CALIDAD Y A LA EFICIENCIA DEL SISTEMA PRODUCTIVO QUE AL VOLUMEN DE LO FABRICADO. SE HA CONSTATADO REPETIDAMENTE QUE ESTAS VARIABLES NO TIENEN QUE MANEJARSE NECESARIAMENTE EN FORMA ANTAGONICA, YA QUE A UN INCREMENTO EN LA CALIDAD PUEDE SEGUIRLE UNA DISMINUCION EN LOS VOLUMENES DE PRODUCCION QUE A SU VEZ SE VE COMPENSADO POR UNA DISMINUCION TAMBIEN EN LAS PIEZAS RECHAZADAS POR MAL ACABADO. EN TODOS LOS CASOS LA RESPONSABILIDAD DEL PROCESO QUE SE EJECUTA ES DEL OPERADOR Y DE SU SUPERVISOR, INDEPENDIENTEMENTE DE LA QUE PUEDE EJERCER EL DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD.

DE IGUAL FORMA LA REDUCCION DE OPERACIONES EN LAS AREAS DE PINTURA Y DESPEGADO DE LAMINA, HA PERMITIDO DISPONER DE PERSONAL PARA SER REASIGNADO (SOBRE TODO AYUDANTES GENERALES) EN OTRAS AREAS DE LA COMPAÑIA DONDE ASI SE REQUIERA Y CON ELLO EVITAR QUE SEAN DADOS DE BAJA, LA UNICA CONDICION ES QUE SU MANO DE OBRA NO SEA APLICADA A LA PLANTA NUMERO 3.

NO POR LOS PROGRESOS ANTERIORMENTE ENUNCIADOS HAN DEJADO DE EXISTIR PROBLEMAS EN LAS DIVERSAS RELACIONES LABORALES PARA CON EL PERSONAL Y SU SINDICATO, MAS SON LOS NORMALES QUE UNA EMPRESA ENFRENTA CON SUS TRABAJADORES, SE HAN RESPETADO LAS CLAUSULAS DE SU CONTRATO COLECTIVO Y SE HA PUESTO ENFASIS SOBRE TODO EN SU SEGURIDAD FISICA.

FINALMENTE EN LOS ANALISIS ECONOMICOS SE COMPRUEBAN LAS VENTAJAS Y AVANCES LOGRADOS AL IMPLEMENTAR EL "JUSTO A TIEMPO" EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE ESTA PLANTA.

## PROYECTOS FUTUROS.

CON ESTE TRABAJO HA CONCLUIDO EL PRIMER CICLO DE REFORMAS A LOS METODOS PRODUCTIVOS Y ADMINISTRATIVOS BAJO LA INFLUENCIA DEL "JUSTO A TIEMPO".

LOS SIGUIENTES PROYECTOS SIN ESTAR CONCLUIDOS SE APLICARAN EN LOS PROXIMOS MESES A LA PROBLEMÁTICA DE LA PLANTA No. 3.

\* EN TRATAMIENTO TERMICO SE MODIFICARAN LAS CANASTILLAS EN LAS CUALES SE ACOMODA LA LAMINACION ANTES DE INTRODUCIRLA AL HORNO PARA EL RECOCIDO NECESARIO. EL ANCHO DE LAS CANASTILLAS SE INCREMENTARA EN 2" PARA QUE PERMITA ACOMODAR LA LAMINACION EN FORMA VERTICAL COMO SE MUESTRA EN LA FOTOGRAFIA.



ADEMAS SE LE IMPLEMENTARAN VARIOS SOPORTES PARA EVITAR QUE LA LAMINACION SALGA ASIMETRICA O TORCIDA POR EL MAL ACOMODO DE LA MISMA. EN TOTAL EL TREN DE CANASTILLAS SE AUMENTARA EN 8" QUE NO AFECTARAN AL INTRODUCIRLO EN LAS REDUCIDAS CAMARAS DEL HORNO. CON ESTA SIMPLE OPERACION SE PODRA PASAR DE 720" DE LAMINACION RECOCIDA POR CARGA A UNA NUEVA DE 900" POR CARGA. EL RITMO ES DE 5 CARGAS DIARIAS POR HORNO, POR LO CUAL SE ESPERA UN INCREMENTO DEL 25% DIARIO DE LAMINA RECOCIDA EN LOS CATALOGOS DE MAS USO Y DEMANDA EN LA EMPRESA. EL MATERIAL DE LAS CANASTILLAS ES ESPECIAL PUES DEBE

SOPORTAR TEMPERATURAS QUE VARIAN DE LOS 200°C A LOS 800°C POR ESPACIO DE 10 HORAS O MAS, LO QUE HACE CARO DICHO MATERIAL. MODIFICAR LAS CANASTILLAS DE INMEDIATO NO SERIA ECONOMICO Y SI BASTANTE GRAVOSO, POR LO CUAL HABRA QUE ESPERAR A QUE SE DESECHEN LAS ACTUALES Y SE SUSTITUYAN POR LAS SOLICITADAS. (EN FEBRERO DE 1994 SE ENTREGARON 6 JUEGOS).

ESTE INCREMENTO PERMITIRA DEDICARLE MAYOR TIEMPO AL MATENIMIENTO DE LOS HORNOS, YA QUE OPERAN CON BUEN NUMERO DE PARTES MOVILES, QUE EN CONJUNCION A LAS ALTAS TEMPERATURAS CON QUE TRABAJAN PRODUCEN FRECUENTES ROTURAS EN LOS SELLOS Y EMPAQUES, SOBRE TODO DE LAS PUERTAS DE CARGA Y DESCARGA PERMITIENDO LA ENTRADA DE AIRE A TEMPERATURA Y HUMEDAD AMBIENTE O BIEN FUGAS DE ATMOSFERA PROTECTORA, EN CUALQUIER CASO LA LAMINACION SALE SIN LAS CARACTERISTICAS ESPERADAS AL DARLE ESTE TRATAMIENTO TERMICO. EL PARAR UN HORNO PARA DARLE MANTENIMIENTO AMERITA SACARLO DE PRODUCCION POR VARIOS DIAS, RAZON POR LA CUAL SE PARA CUANDO LA LAMINACION ESTA VISIBLEMENTE EN MAL ESTADO.

TRABAJAR LOS HORNOS CON LAS NUEVAS CANASTILLAS PERMITIRA OBTENER UNA CARGA EXTRA POR HORNO, A LA SEMANA BAJO SITUACIONES NORMALES SE OBTENDRAN 21 CARGAS MAS POR LO QUE A GRANDES RASGOS PERMITIRA PARAR UN HORNO 4 DIAS SIN DETENIMIENTO EN LA PRODUCCION.

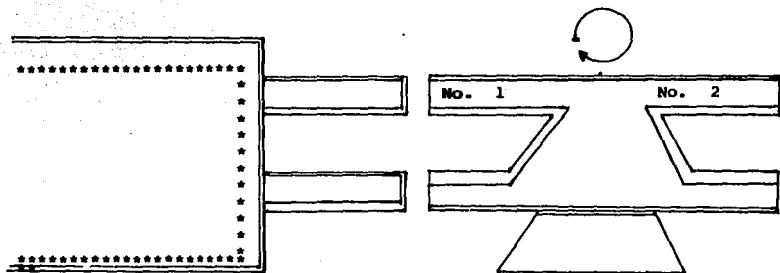
\* EN HOJALATERIA HAY PROYECTOS PARA MODIFICAR 2 TROQUELES DE BAJA CAPACIDAD PARA PRENSAS DE MENOS DE 30 TONELADAS CON LO CUAL SE AHORRARAN 2 OPERACIONES SOBRE LOS HERRAJES DE LA CAJA DE 20 WATTS. DE IGUAL FORMA SE DISEÑARAN Y CONSTRUIRAN LOS TOPES PARA EL DOBLADO DEL MATERIAL. ESTA OPERACION ES CLAVE PARA EL TERMINADO DE UN EQUIPO Y REQUIERE UNA PRECISION QUE ES TARDADA PARA LOGRAR POR LOS AJUSTES Y MANIPULACION QUE SE HACEN SOBRE EL SISTEMA DE TOPES ACTUAL.

\* EN LAS MAQUINAS TRUMPPF (CENTRO DE NIBLADO Y CORTE) HAY QUE ESPERAR EL TRABAJO DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA PARA SABER SI ES VIABLE O NO LA SUSTITUCION DE DIMENSIONES EN LA MANUFACTURA DE LAS

PLANTILLAS CON NUEVO DISEÑO, POSTERIORMENTE HABRA QUE ESPERAR LA DISMINUCION DE LOS INVENTARIOS DE PIJAS, REMACHES Y TORNILLOS PARA QUE SE IMPLEMENTE EN LA REALIDAD LA 2ª RONDA DEL "JUSTO A TIEMPO".

\* TROQUELADO ES EL AREA DONDE SE ESPERA LA MAYOR CARGA DE TRABAJO, SIN PROYECTOS CONCRETOS. HABRA QUE VARIAR EL SISTEMA ACTUAL DE CAMBIOS DE GUIAS Y TROQUELES PARA LAS PRENSAS DE LA 1 A LA 5, ASI COMO DISEÑAR EL EQUIPO Y ACCESORIOS PARA TAL FIN.

\* EN LA MAQUINA SLITER SE PLANEA COMPRAR UN JUEGO COMPLETO DE CUCHILLAS, LAINAS, ESPACIADORES, GOMAS Y RELLENOS (DE 120 A 180 PZAS ) PUES EL CAMBIO DE MEDIDAS PARA CORTAR OTRAS CINTAS SE HACE NECESARIAMENTE CON LA MAQUINA PARADA, Y CON EL MISMO JUEGO DE CUCHILLAS, EL CUAL ES DESMONTADO, AGRUPADO POR MEDIDAS Y VUELTO A MONTAR YA CON LA DIMENSION DESEADA. EL PROYECTO ES DISEÑAR UN SOPORTE SIMILAR AL DEL DIAGRAMA.



DONDE COMO OPERACION EXTERNA SE ENSAMBLAN LOS ELEMENTOS CON LAS MEDIDAS DESEADAS, AL CONCLUIR LA ORDEN DE CORTE QUE EN ESOS MOMENTOS SE ESTE PROCESANDO, EL SOPORTE No. 2 RECOGERA LOS UTILIES DEL CORTE MONTADO, SE GIRA Y EN EL SOPORTE No. 1 SE IRAN SOLO ACOMODANDO LOS UTILES DEL NUEVO CORTE, TAMBIEN COMO OPERACION EXTERNA SE EXTRAERAN LAS PIEZAS DEL SOPORTE No. 2 PARA SU CLASIFICACION Y PREPARACION DE UN NUEVO CORTE.



\* PARA EL DEPARTAMENTO DE PINTURAS SE TIENE PLANEADO RETIRAR TOTALMENTE EL INVENTARIO DE PIEZAS QUE CONSTITUYAN LAS VISTAS DE LOS EQUIPOS CUANDO ESTOS SEAN DE BAJO CONSUMO, MANTENIENDO LOS SOPORTES, RADIADORES, CHASIS, ABRAZADERAS, ETC. CON EXISTENCIAS NORMALES, LA FINALIDAD QUE SE PERSIGUE ES EVITAR QUE DADO EL INTERVALO QUE LLEGAN A PERMANECER ALMACENADOS SE DETERIORAN LOS ACABADOS, SOBRE TODO LA SERIGRAFIA. EN ESTE CASO DEPENDEMOS DE LO QUE SE LOGRE HACER CON LOS TOPES PARA DOBLADO DEL DEPARTAMENTO DE HOJALATERIA, YA QUE TENDRA QUE SER EFICIENTE Y RAPIDO EL PROCESAR PARTIDAS DE 30 O 50 PIEZAS POR CATALOGO.

G L O S A R I O .

- ADITIVOS METALICOS.
- ALIMENTACION DE MATERIAL.
- ATMOSFERA.
- BALASTRO.
- BOLSTER.
- CALZAS.
- CICLO.
- CONTROL NUMERICO.
- ELECTROEROSIONADO.
- FLOTADORES.
- FRECUENCIA.
- LAMINA CRS.
- LAMINA S/P.
- LOTE ECONOMICO.
- MATRIZ-PUNZON.
- MICRO SWICHT.
- NIBLADO.
- PARTES Y COMPONENTES DE UN GABINETE.
- PINTURA POR ASPERSION, ELECTROSTATICA E INMERSION.
- PLANCHADORES TRUMPF.
- PLANCHADORES TROQUELADO.
- PLANTILLAS TRUMPF.
- PORTAMATRICES.
- POSTES Y TAZAS.
- PREPARACION DE HERRAMENTAL.
- PRODUCTIVIDAD.
- PUNTEADO.
- PUNZONADO.
- RECOCIDO.
- REGULADOR DE VOLTAJE.

## ADITIVOS METALICOS.

LA MAYORIA DE LAS LAMPARAS QUE EMPLEAMOS SON MONOCROMATICAS PUES EL USO AL QUE SE LES DESTINA NO REQUIERE DE SOFISTICACION ALGUNA. SIN EMBARGO, HAY NECESIDADES EN DONDE SE REQUIERE RESALTAR CIERTAS CUALIDADES, POR EJEMPLO EL COLOR DE UN ARTICULO O POR MOTIVOS DE PRESENTACION (SOBRE TODO EN LOS SUPERMERCADOS) SE LE DA UN MATIZ NEUTRO A SU ILUMINACION, CONOCIDO COMO "LUZ DE DIA". PARA ELLO HAY QUE AGREGAR CIERTOS TIPOS DE METALES EN LA FABRICACION DE LAS LAMPARAS, ESTOS SON EVAPORADOS AL FORMARSE EL ARCO ELECTRICO Y PERMITEN AMPLIAR EL ESPECTRO CROMATICO DE ESTA LUZ, NATURALMENTE, TANTO LAMPARA COMO BALASTRO SON ESPECIALES EN SU CONSTRUCCION Y OPERACION.

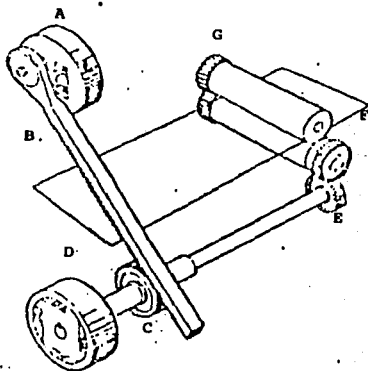
## ALIMENTACION DE MATERIAL.

A LA VELOCIDAD QUE TRABAJAN LAS ACTUALES PRENSAS TROQUELADORAS (200 A 400 GOLPES X MINUTO) ES IMPOSIBLE PENSAR EN UNA ALIMENTACION MANUAL, BASICAMENTE POR DOS RAZONES: LA 1ª ES LA SEGURIDAD DEL OPERADOR Y SU AYUDANTE DURANTE EL PROCESO, ADEMAS DE QUE SI FUERA POSIBLE LLEVARSE A CABO SERIA IMPRACTICO Y COSTOSO OPERAR EN ESTA FORMA. LA 2ª RAZON ES LA PRECISION NECESARIA PARA IR INTRODUCIENDO LA CINTA EN LOS TROQUELES, TANTO PROGRESIVOS COMO NORMALES, YA QUE ESTA ALIMENTACION OPERA CON RANGOS DE  $\pm 0.010$ ". CUALQUIER VARIACION PRODUCE PIEZAS DEFECTUOSAS.

LA SOLUCION ES LA ALIMENTACION AUTOMATICA CON DIMENSION DE CARRERA PREESTABLECIDO Y QUE PUEDA SER LOGRADA POR MEDIOS NEUMATICOS O MECANICOS. LOS NEUMATICOS SE OCUPAN CON RANGOS DE ALIMENTACION PEQUEÑOS Y CON PRENSAS DE BAJA VELOCIDAD Y LOS MECANICOS CON APORTES DE MATERIAL MUCHO MAYORES Y CON VALORES DE VELOCIDAD COMO LOS INDICADOS.

La figura en la página siguiente, ilustra una alimentación de rodillo, la cremallera B es impulsada por el disco del cigüeñal durante su operación normal. Cuando este cigüeñal se mueve hacia abajo hace girar al piñón C que a su vez mueve al tambor D. En este tambor hay un sistema de bloqueo que impide la transmisión de movimiento durante la carrera ascendente de B, el tambor D es conductor del engrane E que finalmente transmite su movimiento a los engranes F y G que son los que sujetan a presión la cinta de lámina y la hacen correr hacia el interior de la prensa.

ALIMENTADOR DE MATERIAL .



FALLA DE ORIGEN

#### **ATMOSFERA.**

LA ATMOSFERA EN UN HORNO INDUSTRIAL CUMPLE 2 FUNCIONES BIEN DETERMINADAS, LA PRIMERA ES MANTENER UNA LIGERA PRESION POSITIVA EN LAS CAMARAS DE COMBUSTION PARA EVITAR LA ENTRADA DE AIRE FRIO AL SISTEMA, YA QUE DE LLEGAR A OCURRIR ESTO ULTIMO ES SEGURO QUE LA CARGA SALGA COMPLETAMENTE OXIDADA, PEGADA O CON CASCARA. EVIDENTEMENTE NO SERVIRA PARA LOS PROCESOS REQUERIDOS Y REPRESENTARA UNA PERDIDA ECONOMICA BASTANTE ONEROSA PUES TENDRA QUE DESECHARSE COMPLETAMENTE. LA SEGUNDA FUNCION PARA LA CUAL SE INYECTA ATMOSFERA PROTECTORA ES DE COMPORTAMIENTO QUIMICO. LAS REACCIONES QUIMICAS SE PRODUCEN MAS RAPIDAMENTE CUANDO HAY ALTAS TEMPERATURAS, Y LA CARGA DEL HORNO NO ES UNA EXCEPCION (820°C EN EL INTERIOR). ADEMAS DE LAS REACCIONES QUE SE PRODUCEN ENTRE LA CARGA Y EL MATERIAL CON QUE ESTA CONSTRUIDO EL HORNO, EXISTE LA REACCION ENTRE LA CARGA Y EL MEDIO AMBIENTE QUE LA RODEA, QUE PUEDE SER SOLIDO, LIQUIDO O GASEOSO, AL MEDIO GASEOSO SE LE DENOMINA NORMALMENTE ATMOSFERA DEL HORNO, CUYA FUNCION ES CREAR UNA CAPA INERTE PROTECTORA PARA EVITAR SOBRE TODO LA OXIDACION DEL METAL.

LA ATMOSFERA ES UNA MEZCLA DE GAS PROPANO CON AIRE AMBIENTE EN UNA PROPORCION VOLUMETRICA DE 1 A 22, EL CUAL ES CALENTADO EN PRESENCIA DE UN CATALIZADOR PARA DESCOMPONERLO EN  $N_2$ ,  $CO$  Y  $H_2$ , EL CUAL DESPUES DE ESTOS PROCESOS ES INYECTADO Y QUEMADO EN LAS CAMARAS DE COMBUSTION DE LOS HORNOS.

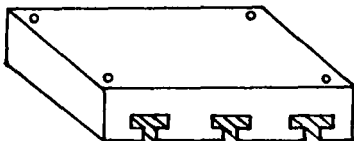
#### **BALASTRO.**

ES UN ELEMENTO ELECTRICO QUE PERMITE ALCANZAR PICOS (VALORES MOMENTANEOS) DE VOLTAJE EN RANGOS DE 750 A 4500 VOLTS (DEPENDIENDO DEL TIPO Y POTENCIA DE LA LAMPARA) NECESARIOS PARA LOGRAR EN PRIMER TERMINO EL ENCENDIDO DE LA LAMPARA Y POSTERIORMENTE MANTENER LA TENSION EN VALORES ADECUADOS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE DICHA LAMPARA.

#### **BOLSTER.**

EL BOLSTER EN UNA PLACA METALICA QUE SE FIJA AL MARTINETE DE UNA

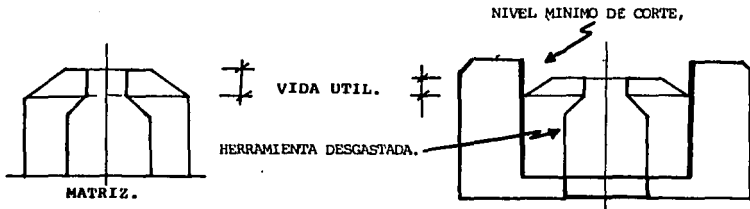
TROQUELADORA. LAS DIVERSAS ALTURAS DE LOS BOLSTERS PERMITEN TRABAJAR UNA GAMA DE TROQUELES BASTANTE AMPLIA SIN IMPORTAR LA ALTURA DE ESTOS, SE UTILIZA PARA DAR UNA APROXIMACION ENTRE LA ALTURA TOTAL DEL CONJUNTO BOLSTER-TROQUEL Y EL RANGO DE ALTURA O CARRERA CON LA QUE UNA PRENSA TROQUELADORA PUEDE TRABAJAR.



B O L S T E R .

**CALZAS.**

LAS CALZAS SON PEQUEÑAS PIEZAS CIRCULARES CUYO ESPESOR VARIA DE LAS 0.005" A LAS 0.05", SU FUNCION ES LEVANTAR LA MATRIZ DEL ADAPTADOR PARA APROVECHAR INTEGRAMENTE LA VIDA UTIL DE LA HERRAMIENTA. ESTA ULTIMA ES FUNCION DEL NO. DE VECES QUE LA HERRAMIENTA HA SIDO AFILADA, PUES CONFORME SE LLEVA A CABO ESTA OPERACION, LA ALTURA DE LA HERRAMIENTA DISMINUYE.

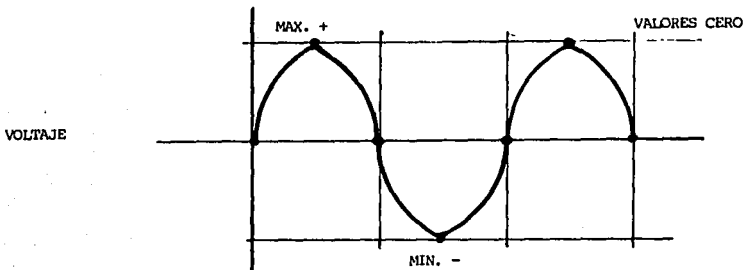


MATRIZ.

ADAPTADOR O PORTAMATRIZ.

## CICLO.

LA CORRIENTE ALTERNA SE GENERA EN FORMA DE ONDA, EN DONDE SUS VALORES PARTEN DE CERO A UN PUNTO MAXIMO Y NUEVAMENTE A CERO EN DIRECCION POSITIVA, Y DE CERO A UN PUNTO MAXIMO RETORNANDO A CERO EN DIRECCION NEGATIVA. AL CONJUNTO DE ESTOS VALORES SE LES CONOCE COMO CICLO Y SE LE REPRESENTA EN LA SIGUIENTE FIGURA.



El ciclo es pues una onda completa de corriente alterna generada en un lapso "X" de tiempo.

## CONTROL NUMERICO.

EL CONTROL NUMERICO ES SIMPLEMENTE UN MEDIO DE DIRIGIR ALGUNAS O TODAS LAS OPERACIONES DE UNA MAQUINA EN FORMA AUTOMATICA POR INSTRUCCIONES CODIFICADAS, EN OTRAS PALABRAS ES EL CONTROL AUTOMATICO DE LAS MAQUINAS POR MEDIO DE DISPOSITIVOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS QUE RECIBEN LAS INSTRUCCIONES DESDE UNA CINTA PREPARADA EN LUGAR DE RECIBIRLAS DE UN OPERARIO HUMANO.

## ELECTRO-EROSIONADORA. (MAQUINADO POR DESCARGA ELECTRICA).

ES UNA FORMA DE ELIMINACION DEL METAL EN LA CUAL SE APLICA UNA CORRIENTE CONTINUA A UNA HERRAMIENTA (ELECTRODO) Y A UNA PIEZA DE TRABAJO, SIENDO AMBAS CAPACES DE CONducIR ELECTRICIDAD, LAS DOS SE



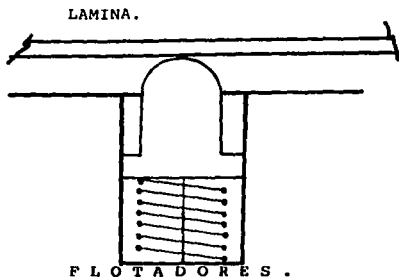
MANTIENEN MUY JUNTAS SUMERGIDAS O BAÑADAS POR UN FLUIDO DIELECTRICO (NO CONDUCTOR) QUE SIRVE COMO AISLANTE ENTRE ELLAS. CUANDO SE ALCANZA UN VOLTAJE LO BASTANTE ELEVADO PARA ROMPER EL AISLANTE, SALTA UNA CHISPA QUE ATRAVIEZA EL ESPACIO ENTRE LA HERRAMIENTA Y LA PIEZA DE TRABAJO, ESTA CHISPA ELIMINA UNA PEQUEÑA PORCION DEL MATERIAL EN ESTE PROCESO LAS DESCARGAS DE CHISPA SE PRODUCEN A UNA FRECUENCIA DE ENTRE 500 Y 600 000 PULSACIONES POR SEGUNDO, EL MATERIAL SE ELIMINA DE LA PIEZA DE TRABAJO EN LA FORMA DE PARTICULAS FUNDIDAS O VAPORIZADAS. LO MAS USUAL ES EMPLEARLO PARA HACER MATRICES Y MOLDES CON UN GRADO DE EXACTITUD CERCANA A 0.001".

#### **FLOTADORES.**

LOS FLOTADORES EN UN TROQUEL CUMPLEN 3 FUNCIONES:

- 1) SEPARAR LA CINTA UNA VEZ EFECTUADOS LOS CORTES DEL CUERPO INFERIOR DEL TROQUEL (MATRIZ).
- 2) MANTENER UNA ALTURA CONSTANTE Y EQUIDISTANTE EN RELACION A OTROS PLANCAHADORES A LA CINTA DE MATERIAL QUE SE ESTA TRABAJANDO RESPECTO A LA MATRIZ.
- 3) EVITAR EL ROCE DE LA CINTA DE MATERIAL CON LAS ZONAS DE FILO DE LA MATRIZ.

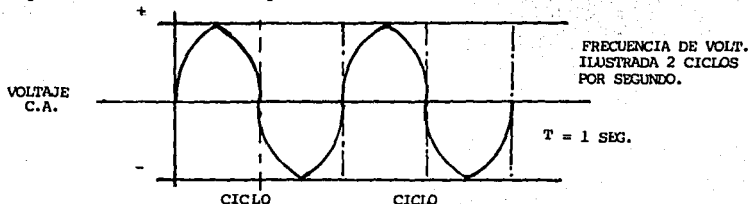
Los flotadores, como se muestra en la figura siguiente, son pequeñas piezas con la cabeza redondeada, de los cuales sólo emerge la parte superior, van alojados en receptáculos fuera de las zonas de filo de la matriz, cuando el troquel baja para perforar la cinta, vence la fuerza de un resorte localizado en la parte inferior del flotador ocultándolo completamente para que no interfiera al dar el golpe, al retirarse la fuerza del resorte empuja al flotador para despegar la cinta de la matriz y mantenerla así mientras se lleva a cabo la alimentación de material.



#### FRECUENCIA.

AL NUMERO DE CICLOS GENERADOS EN UN SEGUNDO SE LE CONOCE COMO FRECUENCIA DE LA TENSION Y SE EXPRESA EN CICLOS POR SEGUNDO. CUANTO MAYOR SEA EL NUMERO DE CICLOS PRODUCIDOS EN UN SEGUNDO, MAS ALTA ES LA FRECUENCIA.

LA MAYOR PARTE DE LA POTENCIA ELECTRICA QUE SE GENERA EN CANADA, E.E.U.U. Y MEXICO TIENE UNA FRECUENCIA DE 60 CICLOS POR SEGUNDO. La figura muestra este concepto.



#### LAMINA CRS. (ACERO COMERCIAL ROLADO EN FRIO).

LAMINA METALICA ROLADA EN FRIO QUE ES USADA EN LA FABRICACION DE NUCLEOS ELECTRICOS. SUS PROPIEDADES MAGNETICAS Y ELECTRICAS SON ADECUADAS PARA RANGOS DE VALORES NO MUY PRECISOS. LA COMPOSICION

TIPICA DE UN ACERO (HYLSA) DE ESTA CLASE ES LA SIGUIENTE:

EN %	C	de	0.08	al	0.15
EN %	Mn	de	0.2	al	0.6
EN %	P		0.04	MAXIMO.	
EN %	S		0.05	MAXIMO.	

**LAMINA S/P (SEMIPROCESADA).**

TAMBIEN CONOCIDA COMO ACERO AL SILICIO, LAS CARACTERISTICAS QUE PRESENTA ESTE TIPO DE LAMINA ESTAN EN FUNCION DEL PORCENTAJE DE ALEACION, PERO EN TODOS LOS CASOS SUS PROPIEDADES ELECTRICAS, MAGNETICAS Y MECANICAS SON MUCHO MAS NOTABLES QUE LAS QUE PRESENTA EL CRS. SE UTILIZA AMPLIAMENTE EN LOS NUCLEOS DE EQUIPOS ELECTRICOS QUE REQUIEREN TRABAJAR CON VALORES CASI CONSTANTES DE AMPERAJE Y VOLTAJE COMO SON EQUIPOS DE SOPORTE PARA COMPUTADORAS Y EQUIPO MEDICO. LAS CALIDADES COMERCIALES USADAS EN ESTA INDUSTRIA SON:

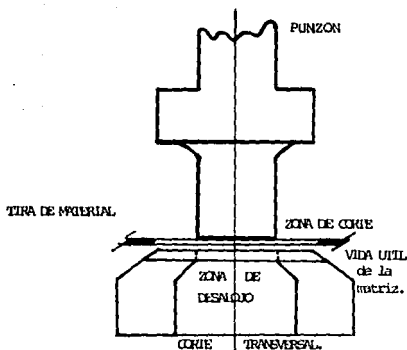
M-4	>	% DE SILICIO EN SU COMPOSICION Y POR ENDE MEJORES PROPIEDADES ELECTRICAS.
M-6		
M-19		
M-21		
M-26		
M-36		
M-41	<	% DE SILICIO.

**LOTE ECONOMICO.**

ES LA CORRIDA OPTIMA DE PRODUCCION.

**MATRIZ-PUNZON.**

LOS COMPONENTES BASICOS DE MATRICES DE PERFORADO Y CORTE SON UNA MATRIZ Y UN PUNZON.



de la energía producida en la prensa en el área de corte del punzón cuando llega la tira de alimentación se produce el esfuerzo máximo con respecto a una área relativamente pequeña lo que permite desalojar o cortar el material de esta área donde ha actuado el conjunto matriz-punzón.

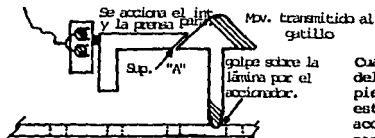
El punzón va sujeto por un adaptador o contenedor a la parte superior del martinete de la prensa, debe guardar una perfecta alineación con respecto a la matriz para que el corte sea lo más limpio posible. La matriz está firmemente sujeta por medio de una placa de soporte o un portamatriz, en la parte inferior de la prensa y es generalmente algunas milésimas más grande que el punzón para evitar que exista fricción y atoramientos con el punzón y también para permitir que el desperdicio del corte o perforados pueda ser desalojado. El punzón posee carrera ascendente y descendente, es precisamente en esta carrera cuando se concentra la mayor parte

#### MICRO-SWICHT.

ES UN DISPOSITIVO MECANICO ELECTRICO DE PROTECCION, TANTO PARA LA PRENSA TROQUELADORA COMO PARA EL MISMO TROQUEL EN USO. SU MECANISMO BASICO SE MUESTRA EN LAS FIGURAS SIGUIENTES.



El micro-switch forma parte de un troquel, donde va firmemente sujeto a uno de los extremos del mismo, la cinta de alimentación posee a intervalos constantes (paso del troquel) una serie de perforaciones donde el accionador del micro va a caer en cada golpe de troquel, indicando que el paso es el correcto.

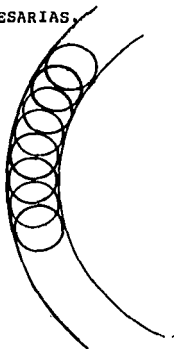


estático pues no la puede perforar, mientras el gatillo resvalará por la superficie (A) hasta hacer contacto con el botón del interruptor, accionándolo y cortando la energía eléctrica a la prensa. Con ello se evita que el troquel

continúe trabajando y dañe algunas de sus zonas o superficies de filo.

#### **NIBLADO.**

EL NIBLADO ES UN PROCESO DE PERFORADO EN CHAPA DE LAMINA POR MEDIO DEL CUAL SE OBTIENEN FORMAS IRREGULARES O DIFICILES DE LOGRAR USANDO HERRAMIENTAS CONVENCIONALES, GENERALMENTE SE UTILIZAN FORMAS REDONDAS DE 0.125" DE DIAMETRO. EL PERFORADO PUEDE SER EN EL CONTORNO DE LA PLANTILLA O EN SU INTERIOR PARA CREAR LAS FORMAS NECESARIAS.

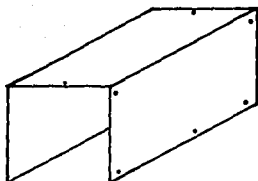


El nublado se lleva a cabo por golpes continuos lo más cercanos posibles uno del otro para evitar rugosidades.

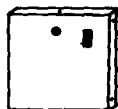
#### **PARTES DE UN GABINETE.**

EN EL DESARROLLO DEL TRABAJO FRECUENTEMENTE SE HACE MENCION DE UNA SERIE DE COMPONENTES DE LOS EQUIPOS COMO SON: BASES, PANEL FRONTAL O FRENTE, TAPAS, SOPORTES, ETC. EN EL DIAGRAMA DE LA PAGINA SIGUIENTE SE HACE EL DESPLIEGE DE UN GABINETE TIPICO PARA MOSTRAR LA FORMA EN QUE SE INTEGRA.

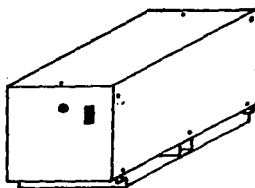
## PARTES DE UN GABINETE.



TAPA



PANEL FRONTAL



PANEL POSTERIOR



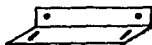
PEDESTAL



BASE



SOPORTE PARA RESISTENCIA



SOPORTE TRANSFORMADOR



RADIADOR PARA DIODO.



SOPORTE PARA CAPACITOR

## PINTURA POR ASPERSION, ELECTROESTATICA E INMERSION.

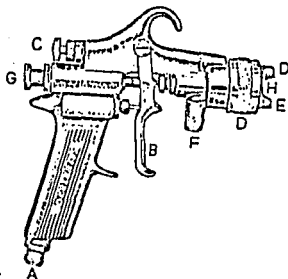
### A) PINTURA POR ASPERSION.

ES EL METODO MAS USADO EN LA INDUSTRIA POR LAS VENTAJAS QUE PRESENTA TALES COMO SU RAPIDEZ DE APLICACION, BAJO COSTO DE MANO DE OBRA, UNIFORMIDAD EN LA PELICULA DEPOSITADA Y DIVERSIDAD EN LAS FORMAS DE LAS PIEZAS A PINTAR.

LA INVERSION QUE SE DEBE HACER PARA UN EQUIPO DE APLICACION POR ASPERSION ES ELEVADA SI SE TIENE EN CUENTA LA PISTOLA CON SUS DIFERENTES TIPOS DE ACCESORIOS, LA COMPRESORA DE AIRE, LA CASETA DE APLICACION Y EL SISTEMA DE APLICACION, ADEMAS DE LOS GASTOS PROPIOS DE MANTENIMIENTO.

EL METODO CONSISTE ESCENCIALMENTE EN LA ATOMIZACION DE LA PINTURA POR MEDIO DE UNA CORRIENTE DE AIRE COMPRIMIDO Y LA PROYECCION DE LAS PEQUEÑAS PARTICULAS ASI FORMADAS HACIA LA SUPERFICIE POR RECUBRIR.

LA APLICACION PUDE EFECTUARSE A TEMPERATURA AMBIENTE O BIEN AUXILIADA POR CALENTADORES DE PINTURA QUE TIENEN COMO FUNCION DISMINUIR EL DESPERDICIO, TEXTURIZAR LAS CAPAS DE RECUBRIMIENTO Y ECONOMIZAR LOS DISOLVENTES ASI COMO EL AIRE COMPRIMIDO USADO PARA LA ATOMIZACION.



ESTAS PISTOLAS TIENEN UNA CONEXION EN SU BASE (A), LA CUAL PERMITE EL PASO DEL AIRE COMPRIMIDO A UNA PRESION QUE PUEDE SER VARIADA DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DE LA APLICACION, EL PASO DEL AIRE ES REGULADO POR UNA PEQUEÑA VALVULA OPERADA POR EL GATILLO (B).

LA CANTIDAD DE AIRE Y LA AMPLITUD DEL ABANICO SE CONTROLAN POR MEDIO DE LA VALVULA (C) QUE SE ENCUENTRA EN LA PARTE SUPERIOR DE LA PISTOLA. UNA VEZ REGULADAS LA ENTRADA DE AIRE Y LA AMPLITUD DE LA ASPERSION, PASA EL AIRE A UNA CAMARA EN EL EXTREMO ANTERIOR DE LA PISTOLA DE DONDE SALE AL EXTERIOR POR LOS ORIFICIOS (D) Y (E).

EL FLUIDO ENTRA A LA PISTOLA POR MEDIO DE LA CONEXION (F), EL GATILLO (B) ACCIONA UNA VALVULA, LA CUAL PERMITE EL PASO SIMULTANEO DEL FLUIDO CON AIRE. LA CANTIDAD DEL FLUIDO PUEDE SER REGULADA POR MEDIO DEL TORNILLO INTERIOR (G) EN LA PARTE POSTERIOR DE LA PISTOLA Y SALE POR EL ORIFICIO (H).

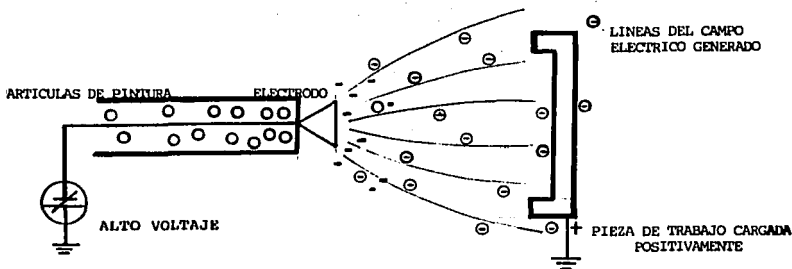
#### **B) PINTURA ELECTROESTATICA. (EN POLVO).**

EN LA ACTUALIDAD EL USO DE LOS METODOS DE APLICACION POR EL SISTEMA ELECTROESTATICO HA IDO EN AUMENTO, DEBIDO AL AHORRO DE PINTURA QUE SE LOGRA SI ES COMPARADO CON LOS METODOS NORMALES DE ASPERSION.

OTRAS DE LAS VENTAJAS DE ESTE METODO ES LA REDUCCION DEL COSTO DE MANO DE OBRA Y LA FACILIDAD DE APLICACION SOBRE PIEZAS CON SUPERFICIES DISCONTINUAS O IRREGULARES, ASI COMO LA LIMPIEZA LOCAL Y AMBIENTAL QUE SE LOGRA CON DICHO SISTEMA.

ESTE CONSISTE BASICAMENTE EN ATRAER ELECTRICAMENTE LAS PEQUEÑAS PARTICULAS DE PINTURA TAL COMO LOS IMANES ATRAEN A LAS PARTICULAS DE HIERRO, LO CUAL SE CONSIGUE MEDIANTE LA CREACION DE UN CAMPO ELECTROESTATICO DE ALTO VOLTAJE ENTRE EL ATOMIZADOR Y LAS PIEZAS QUE SE VAN A PINTAR, TAL Y COMO SE PUEDE APRECIAR EN LA FIGURA SIGUIENTE:





### PINTURA ELECTROESTATICA

EL ALTO VOLTAJE GENERADO EN UNA FUENTE EXTERNA PRODUCE UN CAMPO ELECTRICO CON SUS LINEAS DE FUERZA DIRIGIDAS HACIA LA PIEZA A RECUBRIR, LOS IONES LIBRES (NEGATIVOS) SE ENCUENTRAN EN LAS INMEDIACIONES DEL ELECTRODO, LAS PARTICULAS DE PINTURA EN POLVO SON EXPULSADAS DE SU DEPOSITO POR MEDIOS DE AIRE A PRESION, ESTAS SE CARGAN NEGATIVAMENTE A LA SALIDA DE LA PISTOLA Y SON ATRAIDAS POR LA PIEZA A TRABAJAR QUE SE ENCUENTRA CARGADA POSITIVAMENTE DISTRIBUYENDOSE UNIFORMEMENTE EN LA SUPERFICIE.

EL DESPERDICIO DE PINTURA CON ESTE SISTEMA ES MINIMO (2 AL 5 %), TIENE LA VENTAJA DE NO USAR DISOLVENTES EN SU PREPARACION Y DE POSEER UNA MAGNIFICA LIMPIEZA EN EL MEDIO CIRCUNDANTE.

ESTE METODO TIENE EL INCONVENIENTE DE QUE LAS PIEZAS DEBEN DE SER DISEÑADAS ESPECIALMENTE, SOBRE TODO EN LO QUE A BORDOS (DOBLECES) SE REFIERE, YA QUE EN ESTAS AREAS LAS LINEAS DE FUERZA DEL CAMPO MAGNETICO SE CRUZAN EVITANDO LA CONCENTRACION DE LA PINTURA Y RESULTANDO GENERALMENTE UN MAL ACABADO.

### C) PINTURA POR INMERSION.

ESTE METODO ES UNO DE LOS MAS SENCILLOS PARA LA APLICACION DE UNA PELICULA O CAPA DE PINTURA, YA QUE CONSISTE ESENCIALMENTE EN SUMERGIR LAS PIEZAS QUE VAN A SER RECUBIERTAS EN TANQUES LLENOS DEL MATERIAL, DESPUES DEL CUAL SE DEJAN ESCURRIR Y SECAR.

TIENE LA VENTAJA DE NO NECESITAR PERSONAL EXPERIMENTADO PARA SU APLICACION Y ADEMAS LAS PERDIDAS DE PINTURA SON PEQUEÑAS DEBIDO A QUE EL MATERIAL QUE ESCURRE DE LAS PIEZAS PINTADAS PUEDE SER RECUPERADO CASI EN SU TOTALIDAD.

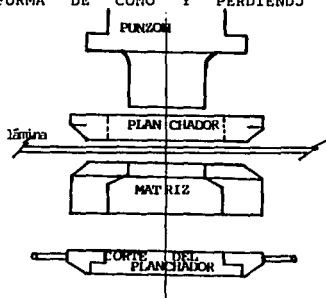
EN CONTRAPOSICION LOS ACABADOS OBTENIDOS POR ESTE METODO NO TIENEN NUNCA LA CALIDAD DE LOS QUE SE OBTIENEN MEDIANTE OTROS SISTEMAS, SOBRE TODO EN LO QUE SE REFIERE A LA UNIFORMIDAD DEL GROSOR DE LA PELICULA, YA QUE GENERALMENTE HAY UN DEPOSITO MAYOR DE PINTURA EN LA PARTE INFERIOR DE LOS OBJETOS, ADEMAS EN LA PINTURA SECA SE PRESENTAN CIERTAS LINEAS DEBIDAS AL FLUJO DE LA PINTURA, LAS CUALES EN ALGUNOS CASOS LLEGAN A SER BASTANTE NOTABLES SOBRE TODO CUANDO ESTA CONTIENE DIFERENTES PIGMENTOS.

### PLANCHADORES TRUMPPF.

LA FUNCION DEL PLANCHADOR ES EVITAR QUE LA LAMINA CON LA CUAL SE ESTA TRABAJANDO SE QUÉDE PEGADA AL PUNZON CUANDO ESTE EMPIEZA A RETIRARSE DESPUES DE PERFORAR, SI ESTO SE LLEVA A CABO PUEDEN OCURRIR DOS SITUACIONES: LA 1ª ES QUE LA LAMINA ALREDEDOR DE LA PERFORACION QUEDE DEFORMADA EN FORMA DE CONO Y PERDIENDO

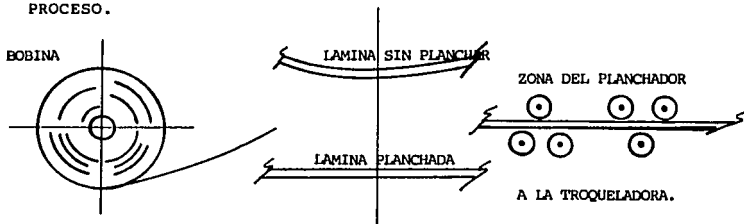
CONTINUAMENTE EL PASO Y LA 2ª QUE LA LAMINA QUEDE TAN PEGADA AL PUNZON QUE NO PUEDA RETIRARSE, CUANDO LA MAQUINA SE REPOSICIONA SE FORZAN LOS SERVOMOTORES O BIEN LA HOJA DE LAMINA SE ATORA Y DESPEDAZA. EN CALIBRES DE HOJA PEQUEÑOS Y CON HERRAMIENTAS CUYA AREA DE PERFORADO ES GRANDE HAY MAYORES POSIBILIDADES DE QUE ESTO OCURRA. AL USAR EL PLANCHADOR, LA HOJA DE LAMINA GOLPEA CON ESTE Y EL PUNZON PUEDE RETIRARSE FACILMENTE PARA CONTINUAR

CON OTRAS PERFORACIONES O BIEN REPOSICIONARSE PARA CAMBIAR HERRAMIENTA.



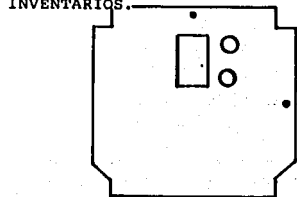
## PLANCHADORES DE TROQUELADO.

LA LAMINA USADA PARA LAS MAQUINAS TROQUELADORAS GENERALMENTE VIENE EN FORMA DE BOBINAS O ROLLOS DE CINTA. ESTA LAMINA PRESENTA LA TENDENCIA A MANTENER LA FORMA CON LA QUE SE EMBOBINO, POR LO CUAL SI SE TRABAJARA EN ESAS CIRCUNSTANCIAS CAUSARIA ATORONES CON LAS DIVERSAS PIEZAS QUE COMPONEN UN TROQUEL Y LA PROPIA LAMINACION SALDRIA DEFORMADA. ES NECESARIO CONTAR CON UN PLANCHADOR ANTES DE QUE INGRESE A LA PRENSA, EL CUAL ES SIMPLEMENTE UN CONJUNTO DE RODILLOS AJUSTABLES PARA EJERCER MAYOR O MENOR PRESION SOBRE ALGUNA CARA DE CINTA PARA DEJARLA LO MAS LINEAL POSIBLE A LA ENTRADA DE LA PRENSA TROQUELADORA. LAS SIGUIENTES FIGURAS DAN UNA IDEA DEL PROCESO.

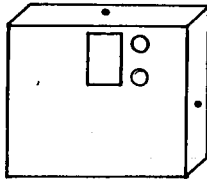


## PLANTILLAS TRUMPPF.

DEFINIMOS PLANTILLA COMO CUALQUIER PIEZA COMPONENTE DE UN EQUIPO QUE SE ENCUENTRA DESPLEGADA, ES DECIR QUE NO HA RECIBIDO NINGUN DOBLEZ. SIENDO ESTE EL ESTADO NATURAL QUE GUARDAN EN LOS INVENTARIOS.



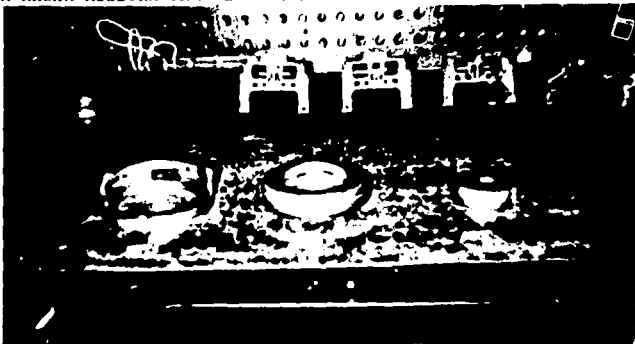
PLANTILLA



FRENTE

#### **PORTAMATRICES.**

SON DEPOSITOS QUE PERMITEN EL USO RACIONAL DE LOS DIVERSOS TIPOS DE MATRICES CON LOS QUE CUENTA EL AREA DE LAS MAQUINAS TRUMPPF. LA FIGURA ANEXA MUESTRA UNA DE ELLAS.

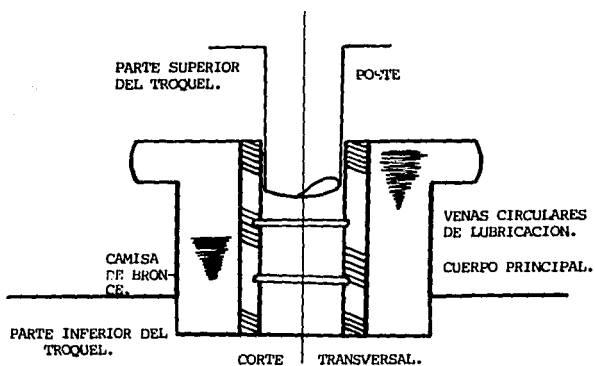


#### **POSTES Y TAZAS.**

UN TROQUEL ES UNA HERRAMIENTA QUE POR SUS CARACTERISTICAS DE MANEJO PRESENTA DOS MOVIMIENTOS ALTERNATIVOS CONTINUOS: CARRERA ASCENDENTE Y CARRERA DESCENDENTE, CUANDO EL TROQUEL DESCENDE O BAJA SU FINALIDAD ES CORTAR O PERFORAR LA CHAPA DE LAMINA QUE SE ESTA TRABAJANDO, CUANDO ASCIENDE PERMITE LA ALIMENTACION Y POSICIONAMIENTO DE NUEVO MATERIAL PARA EL PROCESO. DEBIDO AL PESO DEL TROQUEL, A LA VELOCIDAD DE TRABAJO Y A LA PRECISION QUE GUARDAN SUS COMPONENTES CUALQUIER VARIACION EN SU ALINEACION ES PELIGROSA, UNA VARIACION PEQUEÑA PUEDE PRODUCIR LAMINA DEFECTUOSA, SIN EMBARGO CONFORME AUMENTA ESTA VARIACION LOS RIESGOS DE QUE EL TROQUEL SE DAÑE SEVERAMENTE SON TAMBIEN MAYORES.

EL DISPOSITIVO QUE NOS PERMITE TRABAJAR EN ESTAS CIRCUNSTANCIAS ES EL CONJUNTO POSTE-TAZA.

(DIAGRAMA PAGINA SIGUIENTE)



ESTE DISPOSITIVO PERMITE MANTENER LA ALINEACION DEL TROQUEL CON VARIACIONES DE 0.001" ENTRE LOS DIVERSOS COMPONENTES DEL MISMO, EL CUERPO PRINCIPAL DE LA TAZA VA FIRMEMENTE SUJETO A LA PARTE INFERIOR DEL TROQUEL (4 TAZAS POR CADA TROQUEL) Y CUENTA EN SU INTERIOR CON UNA CAMISA PERFECTAMENTE LUBRICADA DONDE TIENE LUGAR EL MOVIMIENTO DE ENTRADA-SALIDA DEL POSTE, ESTE ULTIMO ES PARTE INTEGRAMENTE DEL PORTAPUNZONES DEL TROQUEL. LA FRICCION ENTRE AMBOS ELEMENTOS ES MINIMA LO QUE PERMITE TRABAJARLOS A ALTAS VELOCIDADES.

#### PREPARACION DE HERRAMENTAL.

CUALQUIER TIPO DE OPERACION INDUSTRIAL REQUIERE CAMBIOS O MODIFICACIONES PARA QUE SU PRODUCCION SEA VERSATIL, UNA MAQUINA O UN EQUIPO PUEDE ESTAR ABOCADO A LA FABRICACION DE UN SOLO ARTICULO PERO ES NECESARIO QUE LOS UTILES CON LOS CUALES SE ESTE PRODUCIENDO SEAN SUSTITUIDOS EN MAYOR O MENOR FRECUENCIA DEPENDIENDO DE LAS CONDICIONES QUE GUARDA, AL CONJUNTO DE OPERACIONES QUE SON NECESARIAS PARA DEJAR A UN EQUIPO EN CONDICIONES DE PRODUCIR, Y QUE SON EFECTUADOS SOBRE SUS UTILES, LE LLAMAREMOS PREPARACION DE HERRAMENTAL.

#### PRODUCTIVIDAD.

UNA DEFINICION TIPICA ES LA SIGUIENTE: " PRODUCTIVIDAD ES EL PROCESO DE OBTENER MAS DE LO QUE SE INVIERTE ".  
TECNICAMENTE, PRODUCTIVIDAD ES UNA MEDIDA DE CUAN EFICIENTE ES UNA PERSONA U OPERACION AL COMPARAR EL VALOR DE LO PRODUCIDO CON EL COSTO DE LOS RECURSOS INVERTIDOS, LAS VARIACIONES Y FACTORES QUE

INTERVIENEN EN LA PRODUCTIVIDAD SON LOS SIGUIENTES:

- \* LA PRODUCCION PERMANECE IGUAL PERO LOS COSTOS AUMENTAN, LA PRODUCTIVIDAD DISMINUYE.
- \* LA PRODUCCION PERMANECE IGUAL, PERO LOS COSTOS DISMINUYEN, LA PRODUCTIVIDAD AUMENTA.
- \* LA PRODUCCION AUMENTA Y LOS COSTOS PERMANECEN INVARIABLES, PRODUCTIVIDAD AUMENTA.
- \* LA PRODUCCION DISMINUYE Y LOS COSTOS PERMANECEN INVARIABLES, LA PRODUCTIVIDAD CAE.

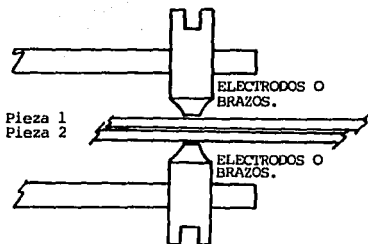
EN LAS OPERACIONES INDUSTRIALES ES AL IGUAL QUE LA CALIDAD UN FACTOR DETERMINANTE PARA LA COMPETITIVIDAD DE UNA EMPRESA. UNA MAYOR PRODUCTIVIDAD OFRECE POSIBILIDADES DE ELEVAR EL NIVEL GENERAL DE VIDA, PRINCIPALMENTE MEDIANTE:

- A) MAYORES CANTIDADES, TANTO DE BIENES DE CONSUMO COMO DE BIENES DE PRODUCCION, A UN COSTO Y PRECIO MENOR.
- B) MAYORES INGRESOS REALES.
- C) MEJORAS DE LAS CONDICIONES DE VIDA Y DE TRABAJO.

#### PUNTEADO (SOLDADURA POR PUNTOS).

LA SOLDADURA POR PUNTOS UTILIZA EL CALOR GENERADO POR LA RESISTENCIA AL FLUJO DE UNA CORRIENTE ELECTRICA. ESTE CALOR ES TAN INTENSO E INSTANTANEO QUE ABLANDA LAS PIEZAS DE METAL PARA QUE AL ENFRIARSE QUEDEN SOLDADAS.

Las dos piezas de metal se sujetan unidas entre las puntas de los brazos ( ) entonces una fuerte corriente eléctrica hace que las láminas se solden por fusión en area de paso de ésta corriente.



#### **PUNZONADO.**

EL PUNZONADO ES UNA OPERACION QUE PERMITE PERFORAR EN FRIJO CHAPAS DE LAMINA CON ESPESORES QUE VARIAN ENTRE 0.022" Y 0.062" SI ES EJECUTADA EN PRENSAS MANUALES Y HASTA 0.125" SI SE PROCESA EN PRENSAS HIDRAULICAS O A MOTOR, EL TIPO DE PERFORACION MAS USUAL ES EL REDONDO, PERO PRACTICAMENTE CUALQUIER FIGURA PUEDE SER PROCESADA Y ESTA LIMITADA UNICAMENTE POR LA CAPACIDAD DE LA PRENSA Y EL DISEÑO DE LA PIEZA.

#### **RECOCIDO.**

ESTE ES UNO DE LOS VARIOS TIPOS DE TRATAMIENTOS TERMICOS EXISTENTES EN LA INDUSTRIA, ES UTILIZADO PARA REDUCIR LA DUREZA, REMOVER ESFUERZOS Y ALTERAR PROPIEDADES MECANICAS Y/O ELECTRICAS. LA TEMPERATURA Y VELOCIDAD DEL ENFRIAMIENTO SON DETERMINANTES PARA LOGRAR ESTOS OBJETIVOS.

EN ESTE CASO EL RECOCIDO ES USADO PARA SUPRIMIR LAS TENSIONES PRODUCIDAS EN LA LAMINACION PARA NUCLEOS DURANTE EL TROQUELADO A SU VEZ QUE PERMITE MEJORAR NOTABLEMENTE LAS PROPIEDADES ELECTRICAS DE LA MISMA.

#### **REGULADOR DE VOLTAJE.**

ES UN DISPOSITIVO ELECTRICO QUE POR MEDIO DE TRANSFORMADORES PERMITE MANTENER LOS VALORES DE VOLTAJE Y AMPERAJE DENTRO DE UN RANGO DE VALORES DETERMINADO, NO OBSTANTE LAS VARIACIONES QUE SE PRESENTEN EN LA LINEA COMERCIAL. SU FINALIDAD ES PROTEGER APARATOS O SISTEMAS DE LAS FLUCTUACIONES, TANTO DE ALTO COMO DE BAJO VOLTAJE, TAN PERJUDICIALES PARA LOS SENSIBLES COMPONENTES DE ALGUNOS APARATOS ELECTRICOS.

**BIBLIOGRAFIA.**



## B I B L I O G R A F I A .

1. ARIAS GARCIA FERNANDO.  
**ADMINISTRACION DE RECURSOS HUMANOS.**  
ED. TRILLAS. 1988, 4ª EDICION.
2. BITTEL L. LESTER.  
**EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD.**  
ED. MCGRAW-HILL. 1992, 3ª EDICION.
3. GRADY P.J.O.  
**"JUST IN TIME" ("JUSTO A TIEMPO").**  
ED. INSTITUTO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE LA EMPRESA.  
1993, 1ª EDICION.
4. HERNANDEZ ARNALDO.  
**MANUFACTURA "JUSTO A TIEMPO".**  
ED. C.E.C.S.A. 1993, 1ª EDICION.
5. KONZ STEPHAN.  
**DISEÑO DE SISTEMAS DE TRABAJO.**  
ED. LIMUSA. 1987, 3ª EDICION.
6. NIEVEL BENJAMIN.  
**INGENIERIA INDUSTRIAL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS.**
7. OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO.  
**INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO.**  
1988. 2ª EDICION.
8. SHINGO SHIGEO..  
**UNA REVOLUCION EN LA PRODUCCION: EL SISTEMA S.M.E.D.**  
ED. TECNOAEREONAUTICA S.A.  
1988. 2ª EDICION.

9. SHONBERGER RICHARD.  
TECNICAS JAPONESAS DE FABRICACION.  
ED. LIMUSA. 1990, 1ª EDICION.
  
10. TORRENCE BILL.  
NUEVA ADMINISTRACION INDUSTRIAL.  
ED. HARLA.