

Trabajo  
de Diploma

Instituto Superior Minero Metalúrgico  
Fac de Metalurgia Electromecánica

Hoja  
No. \_\_\_\_\_

INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALURGICO  
MOA

TEMA: ORGANIZACIÓN DEL TALLER DE MISCELANEO

DIPLOMANTE: ARMIDA VERANES PROENZA



TUTORES: CARLOS REVE GOMEZ



JUAN CARLOS MARTINEZ

**JULIO: 1984**

“ AÑO DEL XXV ANIVERSARIO DEL TRIUNFO DE LA REVOLUCION”

Trabajo  
de Diploma

Instituto Superior Minero Metalúrgico  
Fac de Metalurgia Electromecánica

Foja  
No. \_\_\_\_\_

A G R A D E C I M I E N T O

Agradezco la valiosa ayuda que nos han brindado todos aquellos que de una forma u otra hicieron posible el desarrollo y culminación de este trabajo y en especial a los -- Ing. Carlos Revé Gómez y Juan Carlos Martines.

Trabajo  
de Diploma

Instituto Superior Minero Metalúrgico  
Fac de Metalurgia Electromecánica

Foja  
No. \_\_\_\_\_

D E D I C A T O R I A

DEDICO EL PRESENTE TRABAJO A MIS PADRES  
Y A LOS MARTIRES Y HEROES DE NUESTRA -  
REVOLUCION.

## RESUMEN

En el presente trabajo de Diploma se lleva a cabo la organización de la producción en el taller de misceláneo de la Planta de Níquel; donde se abordan una serie de aspectos técnicos- organizativos relacionados con el mejoramiento de las condiciones de trabajo y la eficiencia económica para así lograr el incremento de la productividad de sus trabajadores y reducción de los costos de producción, para la realización de este trabajo se partió de la distribución de los planos actuales del taller según proyecto técnico para la construcción del mismo y del análisis de la organización de los puestos de trabajos que unidos a la consultas realizadas en la Bibliografía recomendada se logró la reubicación de los equipos.

Teniendo en cuenta lo importante del tratamiento para la vida útil de los equipos es que hacemos referencia del mismo en el presente trabajo significando que sin mantenimiento es imposible obtener los resultados productivos para lo cual ha sido concebido el equipamiento del taller.

Al final del trabajo se expresan las conclusiones y recomendaciones encaminadas a lograr un mejor desempeño en las actividades laborales del taller.

# INDICE GENERAL

Objetivos del trabajo

RESUMEN

1-2

INTRODUCCION

Aspectos Generales

3

SITUACION GEOGRAFICA DE LA PLANTA

CAPITULO I

Flujo tecnológico de la planta

4-9

CAPITULO II

Equipamiento de cada taller y sus características técnicas

10-26

CAPITULO III

Plantilla de obreros por cada taller

27-32

CAPITULO IV

Ubicación de los equipos según flujo tecnológico

33-37

CAPITULO V

Determinación de la carga total anual de los equipos

38-45

CAPITULO VI

Mantenimiento de los equipos

46-76

CAPITULO VII

Recálculo del alumbrado de los talleres

77-82

CAPITULO VIII

Normas de protección y seguridad del trabajo

83-84

CONCLUSIONES

Recomendaciones

85

BIBLIOGRAFIA

## OBJETIVO DEL TRABAJO

El objetivo de nuestro trabajo es la proposición de métodos racionales, perspectivas económicas para -- afrontar los problemas de la ciencia y la técnica, -- que contribuyan al desarrollo científico, cultural y técnico del taller de producción, proponiendo --- soluciones, enfoques y razonamientos que resuelvan -- o ayuden a resolver algún problema técnico o científico-técnico.

Además de la utilización de las normas técnicas y -- las reglas de seguridad e higiene del trabajo en el taller, así como la implantación de los métodos --- más racionales en la organización y la dirección -- científica del trabajo.

#### INTRODUCCION

El esquema tecnológico que rige esta planta es el esquema de lixiviación Carbonato Amoniacal del mineral previamente reducido.

La solución de utilizar dicho proceso en la fábrica de Punta Gorda está vinculada con una serie de ventajas propia a dicha tecnología.

Es un proceso continuo que se realiza a presión atmosférica, el equipamiento recomendado se distingue por su sencillez y una amplia utilización de los equipos (hornos de hogares múltiples, espesadores, alambiques, etc.) lo que favorece a la creación de una producción completamente mecanizada y automatizada en la cual el papel del personal se reducirá al control del proceso y el mantenimiento de los equipos.

El esquema del proceso Carbonato Amoniacal permite enviar para el tratamiento la mezcla de los minerales de laterita y serpentina, mientras que, por ejemplo según el esquema de lixiviación con ácido sulfúrico se puede tratar solamente la fracción de laterita. La tecnología de amoniaco se requiere una cantidad considerable de energía eléctrica, y sin embargo, en este caso, ella se distingue ventajosamente de los esquemas pirometalúrgicos, teniendo en cuenta el déficit de energía eléctrica en nuestro país.

Al mismo tiempo el proceso tecnológico se realizará con un consumo de reactivos relativamente pequeño. El único reactivo que se consume en gran cantidad es Amoniaco y, no obstante, su consumo se reduce -

solamente a compensar pérdidas mecánicas. Una de -- las razones importante a favor de utilizar la tecnología Carbonato Amoniacal en la fábrica de Punta -- Gorda es que nuestro país se acumuló una suficiente experiencia de producción en la operación de la fábrica de Nicaro.

Nuestro país cuenta con los cuadros calificados nacionales de obreros e ingenieros y técnicos medios-capaces de poner en marcha y operar la nueva fábrica con ayuda mínima extranjera.

Por lo que se refiere a las desventajas del proceso Carbonato Amoniacal, una de ellas es una eficiencia del Níquel y Cobalto inferior a la que tiene lugar en otros esquemas hidro y pirometalúrgicos. El paso del Níquel al licor durante lixiviación en la fábrica de Nicaro constituye un 72-75% mientras que durante la lixiviación con Acidos Sulfúrico este índice constituye un 90-95%.



#### SITUACION GEOGRAFICA DE LA PLANTA

El área de construcción de la fábrica se encuentra al Norte del yacimiento del mineral de Punta Gorda Provincia Holguín, en la costa Norte del océano atlántico entre los ríos Moa y Yagrumaje a 4 Kms de la ciudad de Moa.

## CAPITULO I

Flujo tecnológico de la fábrica

### PREPARACION DEL MINERAL

El mineral procedente de la mina llega a las Tolvas de la sección de trituración primaria, luego el mineral pasa al zarandeo para separar fracción de 100 mm la que llega al depósito de homogenización.

La fracción de 100 mm se dirige a la trituradora de martillo, el mineral triturado de 100 mm pasa al depósito de homogenización.

La homogenización y descarga del mineral se realiza por medio de grúas apiladoras viajeras de Jaiba.

El mineral homogenizado húmedo pasa a los secaderos para secarlo hasta el 4-5% de humedad. Para el secado se utiliza fuel-oil, además el gas de salida de los hornos de hogares múltiples de la planta de hornos de reducción.

Los secaderos están dotados de un sistema de limpieza de gases (ciclones precipitadores electrostáticos).

El polvo recogido se lleva al silo de mineral triturado y seco.

La sección de secadero será prevista de un dispositivo de emergencia de mineral húmedo ascendido por una grúa de Jaiba.

El mineral secado pasa al zarandeo y después a la trituradora secundaria para obtener un mineral de 6 mm de tamaño.

Este mineral se someterá a una separación para -- aportar la de fracción de 0,075 mm, la fracción--

gruesa se someterá a la trituración seca en los molinos tubulares que funcionan en el ciclo abierto. El mineral triturado y seco se suministrará al silo desde donde se acarrea a la planta de hornos de reducción por medio de transporte neumáticos.

#### REDUCCION DEL NI DEL MINERAL

La reducción del Ni del mineral hasta el estado metálico se realiza en los hornos de hogares múltiples (17 hogares que se alimentan con fuel-oil debajo contenido de Azufre.

El reductor es un gas que se obtiene por conversión del fuel-oil en los quemadores instalados junto al horno o en la planta productora de gas.

Los hornos se subdividen en tres grupos cada uno de los cuales funcionan independientemente.

Cada pareja de horno dispone de una Tolva común a donde pasa el mineral molido y seco procedente del conjunto de preparación de mineral.

Desde la Tolva el mineral se suministra al piso superior de horno (de acero) y luego pasa sucesivamente a través de 16 pisos, calentándose hasta la temperatura máxima de  $750^{\circ}\text{C}$ .

El mineral reducido de cada dos hornos en funcionamiento se reúnen en un transportador de rotor que lo suministra para enfriamiento en un enfriador rotatorio parcialmente sumergido en agua. El mineral-reducido enfriado hasta  $120^{\circ}\text{C}$  se mezcla con licor amoniacal de retorno en un canal de prelixiviación y desde allí pasa al tanque de contacto.

#### LIXIVIACION Y LAVADO

El mineral pasa a través de tres sistemas paralelos de tres etapas de lixiviación de contracorriente.

La lixiviación se realiza por licor Carbonato-Amóniacal (6% de Amoniaco y 3% Acido Carbónico) y aereación de pulpa posterior.

En cada etapa de lixiviación se instalan turboaeradores y espesadores conectados en serie. Después de la tercera etapa de lixiviación las colas se dividen en dos partes iguales que se dirigen a dos sistemas paralelos de lavado de cinco etapas.

El lavado se efectúa por medio de licor Carbonato-Amóniacal en espesadores a base de contracorriente. El licor fresco concentrado se suministra a la tercera etapa de lavado. El licor amóniacal débil se introduce a la última, quinta etapa de lavado. Desde el sistema de lixiviación y lavado el licor se evacúa en dos puntos:

como licor terminado desde la primera etapa de lixiviación y como componente líquido de la pulpa de colas desde la quinta etapa de lavado.

El licor terminado y la pulpa de cola se bombea a la planta de recuperación de Amoniaco, donde se realiza la recuperación de Níquel (como Carbonato básico) y de Amoniaco.

El licor de la segunda etapa de lixiviación y de una parte de la primera etapa se enfría por agua en los intercambiadores de calor con camisas tubulares y se suministra a la planta de hornos de reducción para mezclarse con el mineral reducido. Los gases de aeradores, así como las succiones de ventilación se dirigen al sistema de captación de Amoniaco

Este sistema comprende líneas paralelas de absorbedores rociados por agua (5 absorbedores en cada línea). El licor amoniacal débil obtenido en esta etapa se utiliza en el lavado (se le suministra) a la quinta etapa.

#### RECUPERACION DE AMONIACO Y OBTENCIÓN DE NI DESDE EL LICOR.

El licor producto pasa a través de tres etapas -- de aereación con el fin de oxidar y precipitar el hierro y después es sometido a filtración en los filtros de hojas.

Después de la limpia de hierro el licor se suministra a los alambiques donde se somete a tratamiento por vapor forzándolo a pasar de un plato a otros.

El amoniaco y el ácido carbónico se eliminan del licor, mientras que el carbonato de Níquel básico se precipita. La pulpa de Carbonato de Ni desde los alambiques es sometida a espesamiento. El reboso superior del espesador se filtra en los filtros de cartucho, mientras que el reboso inferior es sometido a filtración en los filtros de disco a vacío. El filtrado constituye un producto de desecho. El carbonato de Ni se envía a la calcinación por medio del sistema de transportadores. La pulpa de colas también es sometida a la destilación en los alambiques. Después de la destilación esta pulpa es un producto de desecho y se bombea al depósito de colas. Los gases de destilación del licor producto y de la pulpa de cola son sometidos al enfriamiento preliminar y después se envían al sistema de absorbedores con el fin de obtener el licor amoniacal concentrado.

El sistema de absorbedores comprende cuatro líneas paralelas de unidades rociadas por agua y licor de retorno (en cada línea a cuatro absorbedores conectados en serie).

El licor de retorno desde la primera etapa de absorción se enfría por agua en enfriadores. A la segunda etapa de absorción se envían gases que contienen ácido carbónico con el fin de compensar las pérdidas de este último en el proceso. El licor amoniacal concentrado obtenido en el sistema de lixiviación y lavado (se envía a la tercera etapa de lavado). La compensación de las pérdidas de amoníaco en el sistema se utiliza por suministro del agua amoniacal al sistema de absorción.

#### OBTENCION DEL PRODUCTO TERMINADO

(calcinación y sinterización)

El carbonato de Ni se suministra por el sistema de transportadores a la calcinación en los hornos tubulares calentados por el fuel-oil. El óxido de Ni que se descarga del horno se enfría en el enfriador montado sobre el horno. Estos están rociados por agua.

El óxido de Ni enfriado se tritura con las trituradoras de martillo y el material triturado se envía sea a las Tolvas del producto terminado, sea a la fabricación de sinter; para obtener el sinter el óxido de Ni se mezcla con antracita, polvo y fricción fina de retorno del sinter. Esta mezcla se suministra a la máquina de sinterización, se realiza una reducción parcial del óxido de Ni hasta metal.

El sinter se enfría en la cinta de la máquina y -  
luego es sometida a trituración de dos etapas en-  
las trituradoras de rodillos y al zarandeo.

La fracción de 6-38 mm es un producto comercial -  
(sinter). Los finos se envían al sistema de retor-  
no. Todos los productos comerciales, óxido de ní-  
que y sinter se envasan en cilindros metálicos --  
(diámetro 395 mm, altura 800 mm).

La capacidad del cilindro es 200 Kg de sinter.

CAPITULO II

II- EQUIPAMIENTO DEL TALLER Y SUS PRINCIPALES --  
CARACTERISTICAS TECNICAS.

TALLER DE CARPINTERIA

- 1- Equipos de transporte y manejo de carga  
- Grúas eléctricas de suspensión de dos apoyos

Características técnicas

Capacidad de carga            2 TF  
Altura de alza                6 m  
Largo de luz                 15 m  
Condiciones fáciles de operación  
Potencia de motores eléctricos  
2.6 + 0.4 + 0.27 KW, 440 V, 60 HZ  
Peso neto unitario    430 Kg  
- Carretilla manual

Características técnicas

Capacidad de carga 1 TF con plataforma móvil  
Peso neto unitario 95 Kg

- 2- Máquinas herramientas  
- Máquina amoladora

Características técnicas

Diámetro de muela: 440 mm  
Potencia del motor eléctrico principal  
3.9 KW, 440 V, 60 HZ  
Peso neto unitario 430 Kg  
- Máquina afiladora

Características técnicas

Largo de la cuchilla a afilar: 100 mm



potencia del motor eléctrico principal  
0,18 KW, 440.V 60 HZ

Peso neto unitario: 16 Kg

Máquina universal para afilar sierras de bastidor-  
y cuchillas planas.

Características:

Diámetros de sierra: 250 e/1000 mm

Largo de sierra de bastidor: hasta 1950 mm.

Ancho de sierra de bastidor: hasta 200 mm

Largo de cuchillas 650 mm

Diámetro de muela 175 e/250 mm

Potencia de los motores eléctricos.

0.85/1 KW, 440, 60 HZ

3- Máquinas para labrar madera

- Torno para labrar madera con avance mecánico --  
del soporte.

Características:

Altura de puntas: 200 mm

Distancia entre puntos: 1600 mm

Potencia del motor eléctrico: 1.7 KW

440 V, 60 HZ.

Peso neto unitario: 1000 Kg

- Taladradora ranuradora

Ancho de la ranura: 16 mm

Diámetro de taladrado: 25 mm

Potencia del motor eléctrico: 4.9 KW

440 V, 60 HZ.

Peso neto unitario: 760 Kg

Sierra circular

Diámetro de la sierra: 500 mm

Potencia del motor eléctrico: 4 KW

440 V, 60 HZ

Peso neto unitario: 760 Kg

- Sierra circular

Diámetro de la sierra: 500 mm

Potencia del motor eléctrico: 4 KW

440 V, 60 HZ.

Peso neto unitario: 600 Kg

Refrentadora de pendola de una sierra con avance-  
a mano.

Potencia del motor eléctrico

Peso neto unitario 600 Kg

- Sierra de cinta para madera

Altura de laboreo: 200 mm

Superficie útil de la masa: 560 x 630 mm

Potencia del motor eléctrico: 1.7 KW

440 V, 60 HZ.

Peso neto unitario 500 Kg

- Acepilladora

Ancho de cepillado: 400 mm

Largo mínimo de la pieza a labrar : 300 mm

Largo de la mesa: 200 mm

Potencia del motor eléctrico: 3.2 KW

440 V, 60 HZ.

- Máquina de trazar para un lado

Ancho máximo de cepillado: 3.5 mm

Ancho máximo de pieza a labrar: 150 mm

Potencia de motor eléctrico: 6.3 KW

440 V, 60 HZ.

- Fresadora monohusillo, husillo con carro espi-  
gador.

Ancho de la pieza a labrar: 100 mm

Dimensiones de carro: espigador

950 x 530 mm

Peso del carro: 700 mm

Potencia del motor eléctrico 4.5 KW

440 V, 60 HZ.

Peso neto unitario: 780 Kg

- Fresadora copiadora para labrar madera con posición superior de husillo.

Ancho de la ranura a labrar 35 mm

Potencia de motor eléctrico 1.3 KW, 440 V 60 HZ

Peso neto unitario: 780 Kg

- Máquina combinada para labrar madera.

Ancho máximo de laboreo 315 mm

Potencia del motor eléctrico 2.8 KW

Diámetro del husillo vertical: 80 e/200 mm

Potencia del motor eléctrico 2.8 KW,

440 V, 60 HZ.

- Espigadora para un lado para espiga de caja

Dimensiones de la pieza a labrar

Ancho: 400 mm

Espesor: 120 mm

Largo: 50 mm

Dimensiones de la mesa 420 x 600 mm

Potencia del motor eléctrico: 11,1 KW

440 V, 60 HZ

Peso neto unitario: 910 Kg

Escopladora de cadena

Ancho de la ranura de 80 a 25 mm

Profundidad: 160 mm

Dimensiones de la pieza a labrar

Barras: 200 x 160 mm

Paneles: 900 x 75 mm

Potencia del motor eléctrico: 4.2 KW

440 V, 60 HZ

Peso neto unitario 585 Kg

- Rectificadora con disco y bobina

Altura máxima de la pieza a labrar 450 mm.

Diámetro de la zona de operación del disco: 750 mm

Potencia del motor eléctrico: 7 KW

440 V, 60 HZ.

Peso neto unitario: 1100 Kg

- Tornillo de banco hidráulico para marcos de puertas y ventanas.

Dimensiones exteriores: 985 x 1830 x 2640 mm

Parámetros eléctricos: 3 KW, 440 V, 60 HZ

Peso neto unitario: 1220 Kg

- Sierra circular

Diámetro de la sierra: 400 mm

Potencia de los motores eléctricos

12.2 Kw, 440 V, 60 HZ

Peso neto unitario: 1300 Kg

4- Equipos eléctricos mecanizados

- Equipo para atornillar tirafondos

parámetros eléctricos: 120 W, 36 V, 60 HZ

Peso neto unitario: 2.3 Kg

- Rectificadora plana

Parámetros eléctricos : 0,3 KW, 220 V, 60 HZ

Peso neto unitario: 4 Kg

- Cepillo eléctrico de:

0,4 KW, 220 V, 60 HZ

Peso neto unitario: 10.5 Kg

- Mortajador eléctrico de:

0.8 KW, 60 HZ, 220V

Peso neto unitario: 13 Kg

5- VENTILADORES, COMPRESORES

- Grupo ventilador con el ventilador centrífugo

Diámetro intermedio del rodete:

D= 0,95 Diam.

Posición de la camisa derecha 0° versión 1

- Deslizaderas CZ-8
- Correa en cuña
- Aisladoras antivibratorios  
045, 4 piezas
- Grupo ventilador con ventilador centrífugo  
Versión 111 -1T3 a prueba de chispeo  
Posición de la camisa derecha 0° versión 1  
Capacidad: 660 m<sup>3</sup>/h  
Altura de presión 21 Kg/m<sup>2</sup>  
1660 RPM con base antivibratoria  
Motor eléctrico BAO-071-4T  
Versión BIT3 a prueba de explosión  
de 0,27 KW, 440 V, 60 HZ
- Acondicionador automático de 440 V, 60 HZ
- Grupo ventilador separador de polvo  
Capacidad: 1040 m<sup>3</sup>/h de aire puro con motor  
eléctrico АОН 2-21-2T de 1.5 KW, 3 430 RPM, 440 V  
60 HZ.
- Grupo ventilador con el ventilador centrífugo  
Versión 111-IT-3 a prueba de chispeo  
Posición de la camisa derecha 0° versión 1  
Capacidad 6050 m<sup>3</sup>/h.  
Altura de presión 81 Kg/m<sup>2</sup>  
120 RPM con base antivibratoria y motor eléctrico  
BAO-32-6T  
Versión BIT3 a prueba de explosión de 2.2 KW ,  
440 V, 60 HZ.
- Ciclón de Giprodreuprom  
Capacidad: 6600e/9500 m<sup>3</sup>/h, izquierdo en el senti-  
do de flujo de aire.

Capacidad 550 m<sup>3</sup>/hr

Altura de presión 21 Kgf/m<sup>3</sup>

Motor eléctrico A0M11-4T de 0,12 KW

1680 RPM, 440 V, 60 HZ

Peso unitario: 27 Kg

- Grupo ventilador con el ventilador centrifugo--

Diámetro intermedio del rodete

D= 0,95 Diam.

Posición de la camisa izquierda 0°

Versión 1

Capacidad: 550 m<sup>3</sup>/h

Altura de presión 21 Kgf/m<sup>2</sup>

Motor eléctrico A0M11 -4T 1680 RPM

de 0,12 KW, 440 V, 60 HZ

- Grupo ventilador con el ventilador centrifugo -  
de polvo.

Posición de la camisa izquierda 0°, versión 6

Capacidad: 8780 m<sup>3</sup>/h

Altura de presión: 270 Kgf/Cm<sup>2</sup>

Motor eléctrico: 402-62-4T de 13 KW

440 V, 60 HZ 1750 RPM

Peso neto unitario: 522 Kg

- Instalación de ventilación compuesta por:

Ventilador centrifugo de polvo

posición de la camisa izquierda 0°

versión 6.

Capacidad: 19480 m<sup>3</sup>/h

Altura de presión 310 Kgf/m<sup>2</sup>

1540 RPM con la polea 8B 280

Motor eléctrico A02-81 de 40 KW

1750 RPM, 440 V, 60 HZ con la polea 8B 250

- Ciclón de Giprodreuprom  
capacidad: 14000 e/20 000 m<sup>3</sup>/min con el motor --  
eléctrico de 4 KW, 440V, 60 HZ.
- Compresor portátil  
capacidad 0,5 m<sup>3</sup>/min motor eléctrico 4 KW, 440 V,  
60 HZ.
- Compresor  
presión nominal 10 Kgf/cm<sup>2</sup>  
capacidad 0,15 m<sup>3</sup>/min con motor eléctrico А0ЛЛ-21-  
2 de 1.5 KW, 440V, 60HZ, 3600 RPM
- 6- INSTRUMENTOS DE CONTROL
- Manómetro indicador tubular en la caja  
diámetro 160 mm  
Límite de medición de 0 a 10 Kgf/cm<sup>2</sup>  
peso neto unitario: 1.4 Kg
- Manómetro indicador de uso común de 0 a 10 Kgf/cm<sup>2</sup>  
peso neto unitario: 1.4 Kg
- Manómetro indicador sonalizador.  
peso unitario: 2.2 Kg
- Sanalizador universal de presión  
presión mínima 10 Kgf/cm<sup>2</sup>  
peso neto unitario 0.4 Kg
- Contador de paletas para agua fría  
Diámetro nominal 15 mm
- 7- EQUIPO DE COMUNICACION Y SENALIZACION
- aparato telefónico
- altoparlante de abonado
- avisador de incendio
- Reloj eléctrico secundario
- 8-ACCESORIOS DE TUBERIA
- válvulas de manguito de cierra presión nominal  
16 Kgf/cm<sup>2</sup> diámetro nominal 50 mm

peso neto unitario: 5.8 Kg

- Válvula de talón de manguito de cierre

presión nominal: 16 Kgf/Cm<sup>2</sup>

Diámetro nominal 40 mm con un peso neto unitario de 1.8 Kg.

Diámetro nominal 25 mm peso neto unitario: 0.81 Kg

Diámetro nominal de 15 mm con un peso neto unitario de 0,39 Kg.

- Válvula de manguito de cierre

presión nominal 16 Kgf:cm<sup>2</sup>

Diámetro nominal 15 mm, peso neto unitario 0.7 Kg

Diámetro nominal 20 mm, peso neto unitario 0,9 Kg

Diámetro nominal 25 mm, peso neto unitario 1.4 Kg

Diámetro nominal 50 mm, peso neto unitario 5 Kg

- Válvula de hierro fundido de compuerta con husillo saliente anbridadas paralelas.

presión nominal 10 Kgf/cm<sup>2</sup>

Diámetro nominal 150 mm, peso neto unitario 73.5 Kg.

Diámetro nominal 100 mm, peso neto unitario 38.4 Kg.

- Válvula de compuerta paralela con husillo saliente con platillos gemelos y accesorios de fijación presión nominal 10 Kgf/cm<sup>2</sup>.

Diámetro nominal 80.mm

- Válvula de retorno de alza de manguito

presión nominal 10 Kgf/cm<sup>2</sup>

diámetro nominal 15 mm peso neto unitario 0,5 Kg

- Grifo de latón sellados de manguito de paso

presión nominal 10 Kgf/

Diámetro nominal 25 mm, peso unitario 1 Kg

Diámetro nominal 15 mm, peso neto unitario

0,36 Kg.



- Grifo de latón sellados de manguito de paso  
presión nominal 10 Kgt

Diámetro nominal 25 mm, peso unitario 1 Kg

Diámetro nominal 15 mm, peso neto unitario 0.36 Kg

- Grifo de pequeño orificio

presión nominal 5 mm, peso neto unitario 0,41 Kg

- Grifo tensor de manguito con el platillo de control para el manómetro de control

presión nominal 16 Kgt/cm<sup>2</sup>

Diámetro nominal 15 mm, peso neto unitario 0,32 Kg

- Grifo de laton de prueba y vaciado de unión de rosca, presión nominal 10 Kgt/Cm<sup>2</sup>

Diámetro nominal 5 mm, peso neto unitario 0,6 Kg

TALLER DE FABRICACION Y PINTADO DE ENVASES METALICOS.

1- Línea de pintado del envase metálico

2- Equipo auxiliar

- Baño para lavado en agua

capacidad: 980 litros

Se completará con un motor eléctrico de 16.2 KW, 440V, 60 HZ.

- Baño para lavado en solución alcalina

capacidad: 980 litros

Se completará con un motor eléctrico de 27 KW, 440V, 60 HZ.

- Canaleta inclinado soldada

Dimensiones exteriores: 2000 x 960 x 1055 mm

- Soporte soldado de acero

Dimensiones exteriores: 2400 x 1200 x 800 mm

peso neto unitario 160 Kg

Columna de mando de la compuerta

Diámetro nominal 150 mm

peso neto unitario 64 Kg

- Filtro (de acero XISHIOT) peso 48.5 Kg  
cierre de 600 x 300 mm, peso 31 Kg (de acero -  
XISHIOT).

- Compuerta corrediza para el tubo de 150 mm  
de diámetro (de acero XISHIOT) peso neto unitario  
10 Kg.

3- Equipo de transporte y manejo

- Grúa de colgar eléctrica de una sola viga de dos  
apoyos.

Capacidad de carga: 2T

Largo de la grúa: 0.9+12+0.9 mm

Régimen de operación mediano

Motor eléctrico de 3.6 KW, 440V, 60HZ

peso unitario 1800 Kg.

- Grúa de colgar manual de una sola viga

Capacidad de carga 0.5 T

altura de alza: 6 mm

Largo de la grúa: 3.6 m

peso neto unitario: 274 Kg para 440V, 60HZ

- Telaférico eléctrico

capacidad de carga: 3T para 440 V, 60 HZ

peso neto unitario 5,5 Kg

polipasto eléctrico

capacidad de carga: 0,5 T

altura del alza: 6 m

carro de accionamiento eléctrico

se completará con un motor eléctrico de 0,85 + 0,11  
KW, 840 V, 60 HZ.

peso neto unitario 75 Kg

- Montacargas eléctrico

capacidad de carga: 1T

Batería de acumuladores de plomo pe

peso neto unitario 1700 Kg

- carretilla con la plataforma elevadora  
capacidad de carga: 1T  
peso neto unitario 95 Kg

4- Equipo de forja y prensado

- prensa hidráulico para empaquetar desechos  
Esfuerzo de la última etapa de la prensa: 100T  
Duración de empaquetado: 1.5 mtos  
motor eléctrico de: 23 KW, 440V, 60HZ  
Se completará con apoyos antivibratorios  
peso neto unitario 1.02 Kg

- prensa abierta de una sola manivela  
Esfuerzo: 100T

motor eléctrico de 14.5 KW, 440V, 60HZ  
se completará con apoyos antivibratorios  
peso neto unitario: 1.02 Kg

- prensa hidráulica portátil accionada a mano,  
equipada con accesorios.  
Esfuerzo máximo del émbolo buzo del cilindro de  
fuerza 10T.

carrera del émbolo buzo: 120 mm  
peso neto unitario: 68 Kg

- Guillotina para chapas, con una cuchilla incli-  
nada de manivela.

Espesor máximo de la chapa a cortar: 2.5 mm  
ancho: 1600 mm , motor eléctrico de: 3 KW, 440V,  
60 HZ.

Se completará con apoyos antivibratorios  
peso neto unitario: 1.02 Kg

- Mecanismo laminador

Espesor max de la chapa: a laminar 3 mm.  
largo: 2500 mm, motor eléctrico de accionamiento  
principal de: 3 KW, 440 V 60 HZ

Se completará con apoyos antivibratorios

peso neto unitario 1.62 Kg

5- Máquinas herramientas

- Torno para roscar

altura de puntos: 200 mm

distancia entre puntos: 710 mm

motor eléctrico de 10 KW, 440 V 60 HZ, completado con apoyos antivibratorios.

peso neto unitario 1.02 Kg

- Fresadora universal de consola de elevada presión

Dimensiones de la superficie útil de la mesa 200 x 300 mm, peso neto unitario 1340 Kg

motor eléctrico de: 4.1 KW ( 3 + 1.1) 440 V, 60 HZ

completado con apoyos antivibratorios

- Taladradora vertical de banco

Diámetro máximo de taladro: 12 mm

Distancia máxima entre el extremo del husillo y la superficie del banco: 400 mm.

motor eléctrico de 0,55 KW, 440 V, 60 HZ

- Taladradora vertical monohusillo

Diámetro máximo de taladro: 25 mm

motor eléctrico de 2.8 KW, 440 V, 60 HZ, completado con apoyos antivibratorios.

- Amoladora bilateral

diámetro máximo de la muela: 400 mm

altura de puntas: 900 mm

motor eléctrico de 2.5/4.6 KW, 440 V, 60 HZ completado con apoyos antivibratorios, peso neto unitario 0,7 Kg.

- Máquina pulidora

diámetro de la muela de pulir 100 mm, motor eléctrico de 0.8 KW, 440 V, 60 HZ peso neto unitario 5.5 Kg.

6- Ventiladores bombas

- Acondicionador de aire autodoméstico de 440 V, 60 HZ.

- Grupo ventilador centrífugo con un diámetro intermedio del rodete de 0.95 D nominal, posición de la caja izquierda 0°.

capacidad: 1100m<sup>3</sup>/hora

altura de carga 90 Kgf/m<sup>2</sup>, motor eléctrico AON 2

-11-2-60 de 0,8 KW, 3375 RPM, 440 V, 60 HZ, peso neto unitario 34 Kg.

- Grupo ventilador centrífugo a prueba de chispa modelo NI IT3, posición de la caja derecha 0° capacidad 800 m<sup>3</sup>/h.

altura de carga 100 Kgf/m<sup>2</sup>

Se completará con un pedestal antivibratorio y un motor eléctrico BAO-072-2T a prueba de explosión-BIT3 de 0,6 KW, 440V, 60 HZ, 3300 RPM

peso neto unitario: 43.5 Kg.

- Grupo ventilador centrífugo a prueba de chispa NI IT1, peso neto unitario 42.5 Kg

posición izquierda 90°, capacidad: 700 m<sup>3</sup>/h

altura de carga 20 Kgf/m<sup>2</sup>.

Se completará con un pedestal antivibratorio y un motor eléctrico BAO-071-4T, BITI de 0,27 KW, 440V 60 HZ, 1650 RPM.

- Grupo ventilador centrífugo a prueba de chispa NI ITI, posición de la caja derecha 0°

capacidad: 500 m<sup>3</sup>/h a la altura de carga de Kgf/m<sup>2</sup> 1650 RPM.

Se completará con un pedestal antivibratorio y -- un motor eléctrico BAO-071-4T a prueba de explosión BITI, de 0,27 KW, 1650 RPM, 440 V, 60 HZ

- Grupo ventilador centrífugo a prueba de chispa ITTI, posición de la caja izquierda 0° capacidad- 500 m<sup>3</sup>/h a la altura de carga de 20 Kgf/m<sup>2</sup>.

Se completará con un pedestal antivibratorio y -- un motor eléctrico BAO-071-4T a prueba de explosión BITI de 0.27 KW, 440V, 60HZ, 1650 RPM.

440 V, 60 HZ

- Grupo ventilador centrífugo a prueba de chispa IITI posición de la caja izquierda 0° capacidad- 500 m<sup>3</sup>/h a la altura de carga de 20 Kgf/m<sup>2</sup>, se completará con un pedestal antivibratorio y un motor eléctrico BAO-071-4T a prueba de explosión BITI de 0,27 KW 440 V, 60HZ, 1650 RPM.

peso neto unitario 42.5 Kg.

- Grupo ventilador centrífugo con un diámetro -- 1 D nominal posición de la caja izquierda 0° capacidad 1200 m<sup>3</sup>/h a la altura de carga de 42 --- Kgf/m<sup>2</sup>.

Se completará con un motor eléctrico A01 2-11-4-60 de 0,6 KW, 1630 RPM, 440 V, 60 HZ.

- Grupo ventilador centrífugo a prueba de chispa IITI, capacidad: 2000 m<sup>3</sup>/h a la altura de --- carga de 72 Kgf/m<sup>2</sup>.

Se completará con un pedestal antivibratorio y un motor eléctrico BAO -12-4T a prueba de explosión BITI de 0,8 KW, 440V, 60 HZ, 1680 RPM.

- Grupo ventilador centrífugo a prueba de chispa I I T I, posición de la caja izquierda 0°, capacidad 2000 m<sup>3</sup>/h a la altura de carga de 72 Kgf/m<sup>2</sup> se completará con un pedestal antivibratorio y un motor eléctrico BAO-12-4T a prueba de explosión - BITI de 0,8 KW, 440V, 60Hz, 1680 RPM.

- Bomba autocebadora de torbellino.

capacidad 4.7 + 12.6 m<sup>3</sup>/h altura de carga: 4.9 + 1.4 kgf/cm<sup>2</sup>, motor eléctrico A02-51-6T de 5.5 KW- 440 V, 60HZ 1200 RPM sobre un bastidor común.

peso neto unitario 166 kg

- Bomba autocebadora de torbellino, capacidad: 310 m<sup>3</sup>/h.

altura de carga 10 m, motor eléctrico A0 12-22-6T de 1.5 kw, 440 V, 60 HZ, 1200 RPM, peso neto unitario 62 kg.

- Bomba centrífuga de consola de  $120 \text{ m}^3/\text{h}$  a 1a altura de carga de 21.5 m, se completará con - un motor eléctrico A02-51-2T de 10 KW, 440V, - 60 Hz, 3600 RPM, peso neto unitario 164 Kg

- Bomba centrífuga de consola capacidad:  $30 \text{ m}^3/\text{h}$ , altura de carga 20 m Se completará con un motor eléctrico A02-31-2T-- de 3 Kw, 440 V, 60 HZ, 3600 RPM.

#### 7- EQUIPO DE SOLDAR

- Máquina de soldar por puntos, de colgar Espesor de material a soldar  $0.5 + 0.5$  a  $4 + 4$  mm carrera por minutos 130 para 150 Kw 440V, 60 HZ.

- Máquina de costura para soldar por contacto espesor de material a soldar de  $0,5 + 0.5$  a  $1.8 + 1.8$  mm.

Rendimiento 127 m/mtos - 45 m/mtos para 130 KW, 440 V, 60 HZ.

#### 8- OTROS EQUIPOS

- Banco de cerrajero de un puesto de trabajo (con rejilla) completado con un tornillo  $\pi - 140$  S/Gost 4045.

Dimensiones del banco

1203 x 826 x 1509 mm.

Dispositivos para soldadura por puntos de costura - longitudinal de férulas.

Dimensiones exteriores 823 x 670 x 850 mm

- Dispositivos para sembrar férulas, soldar y limpiar costuras transversales del tambor

Dimensiones exteriores 770 x 670 x 775 mm

- Dispositivos para soldar costuras longitudinales de férulas.

Dimensiones exteriores 100 x 520 x 850 (950)

#### CONCLUSIONES

La identificación del parque de máquinas y equipos instalados en nuestros talleres y el conocimiento de sus características constructivas y de explotación serán los indicadores básicos para elegir el sistema de mantenimiento que debemos aplicarles para garantizar que se mantengan en óptimas condiciones de funcionamiento el mayor tiempo posible.

Estos parámetros nos permiten determinar y aplicar los ciclos de las reparaciones y sus estructuras, las normas de laboriosidad y las fuerzas de trabajo, las estadías, consumo de materiales y muchos otros indicadores y normas fundamentales para los trabajos sistemáticos de las actividades de mantenimiento y explotación de los equipos.



CAPITULO III

III- Plantilla de obreros por cada taller

El taller de miscelánea está compuesto por tres sectores:

- Sector de Carpintería
- Sector envase metálico
- Sector de Construcción Civil

De dicho taller damos a continuación la plantilla de obrero por cada sector del taller.

Puesto de trabajo	Taller miscelanea Salario escala	Proyecto	Promedio de trabajadores
Jefe de taller	280	1	1.00
Cortador	217.28	1	1.00
Oficinista "A"	148.00	1	1.00
Encargado de asuntos administrativos	198.00	1	1.00
Aux. de limpieza	85.00	1	1.00
Chofer "D"	121.98	1	1.00

Puesto de trabajo	Sector Carpintería Salario escala	Proyecto	Prome- dio de trabajado
J' Sector	217.28	1	0.75
J' Brigada		2	2.00
Carpintero "A"	162.01	11	11.00
"B"	141.04	14	14.00
"C"	121.98	6	6.00
Carpintero para ratero	162.01	2	2.00

<u>puesto de trabajo</u>	<u>Salario escala</u>	<u>Proyecto</u>	<u>Promedio de trabajadores</u>
Modelista plan			
tillero "A"	254.02	2	1.50
Ayudantes	106.24	8	1.00
Pañolero "A"	121.98	1	1.00
Pintor "B"	121.98	1	1.00
Sector Construcción Civil			
J' Sector	231.00	1	1.00
J' Brigada Mec.	217.28	1	1.00
Soldador "B"	186.79	1	1.00
Soldador "C"	162.01	5	4.00
Operador falso			
techo	141.04	1	1.00
Armador de Estruc			
ra.	141.04	1	1.00
Ayudantes	100.74	5	5.00
J' Brigada alba			
ñilería	217.28	1	1.00
Albañil "A"	186.29	4	4.00
Albañil "B"	162.01	3	2.00
Albañil "C"	141.04	2	2.00
Carpintero enco			
frador "A"	186.79	2	2.00
Carpintero enco			
frador "B"	162.01	4	4.00
Cabillero	162.01	2	2.00
Ayudantes	106.74	8	8.00
Op. compresor	121.98	1	1.00

SECTOR DE FABRICACION DE ENVASE

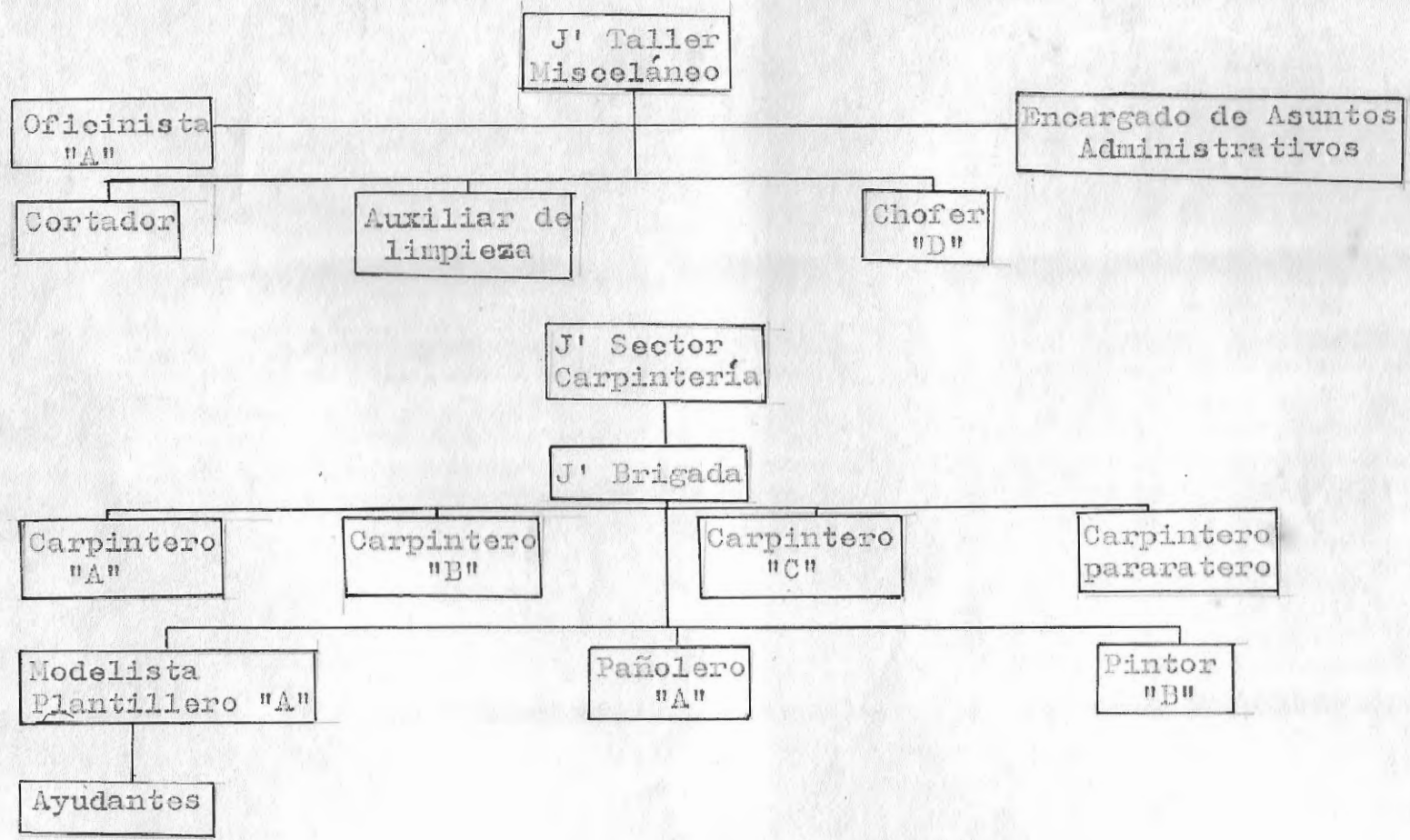
Puesto de trabajo	Salario escala	Proyecto	Promedio de trabajadores
J' Sector	250	1	0.25
J' Turno	231	2	0.50
J' Brig. Mec.	217.28	2	0.50
Op. prensa prensa hidráulica horizontal	162.01	6	1.50
Op. máq. conformadora de metal	162.01	6	1.50
Soldador "B"	156.29	10	2.50
Op. máquina cortar metal	121.98	2	0.50
Ayudantes	106.24	4	1.00
J' Brig. pintura	186.29	2	0.50

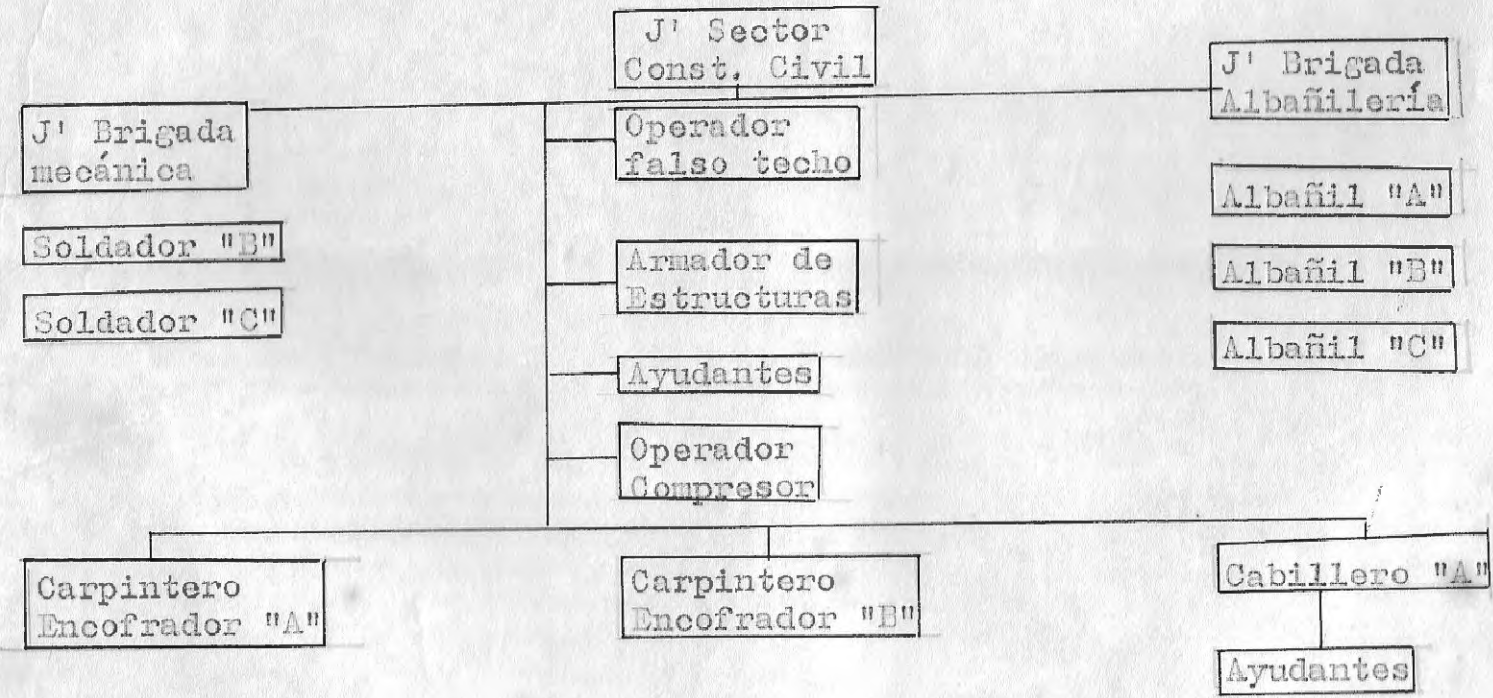
El taller es la Unidad estructuras de producción básica de la empresa, y el aparato de Dirección del Taller se estructura teniendo en cuenta las particularidades del mismo!

El J' de taller y sus sustitutos son designados por la empresa creando un aparato de dirección-- cuya estructura y número de integrantes dependen de la complejidad de la producción.

La necesidad del perfeccionamiento del sistema -- de dirección está condicionado por procesos re-- gulares, vinculadas con el desarrollo de las --- fuerzas productivas, por lo que todas las posi-- bilidades existentes para el perfeccionamiento-- van encaminadas a elevar la productividad y re-- ducir el volumen de los trabajos de dirección.

Por lo que a continuación daremos el organograma del taller misceláneo en general y de sus sectores en particular.





## CAPITULO IV

## UBICACION DE LOS EQUIPOS SEGUN EL FLUJO TECNOLÓGICO.

Como hemos dicho anteriormente el taller de miscelaneo está formado por tres sectores fundamentales, - el sector de carpintería el de fabricación y pintado de envase metálico y el sector de construcción civil.

La sección de carpintería cuenta con un taller en fase de puesta en marcha de su equipamiento tecnológico. Este taller igual que los demás tiene gran importancia en la fábrica, en él se van a realizar -- variadas trabajos como son: construcción de buroses y sillas, mesas, archivos para documentos, armarios etc.

En la actualidad un 60% del equipamiento de dicho taller se encuentra en explotación por lo que recomendamos que se aplique las medidas organizativas -- propuesta para el taller miscelaneo en esta sección La sección de fabricación y pintado de envases metálicos según el proyecto cuenta con un taller en -- fase de construcción, el cual lleva un equipamiento tecnológico capaz de garantizar la fabricación de -- todos los envases necesarios para la producción de oxido de níquel y el sinter que se obtenga en la -- planta de calsinación y sinter.

La producción de este taller se basará en la fabricación de los tambores para el envase del producto final y cuya materia prima principal serán las ---- planchas o láminas de latón donde se obtendrán los tambores metálicos de 810 mm de alto por 400 mm de diámetro y con una capacidad de 0,1 m<sup>3</sup>.

La sección de construcción civil tiene la misión de garantizar todo lo concerniente a las reparaciones, mantenimiento y alguna construcción de las edificaciones de la fábrica y su dependencia tanto en ---

edificios principales como auxiliares, así como la construcción y el mantenimiento de las bases y/o - la cimentación de los equipos tecnológicos y máquinas herramientas. De aquí la gran importancia-- que se le concede al mismo y los esfuerzos que se realizan para su organización futura y lograr de ellos los objetivos que se persiguen en su desempeño productivo con el máximo aprovechamiento de los recursos asignados. Esta sección comenzará a desempeñar sus funciones una vez que la fábrica-- comience a trabajar, aunque en estos momentos existe una brigada de construcción que se encarga de - dar mantenimiento menores a las edificaciones sociales y a algunas construcciones menores programadas.

Para la ubicación de los puestos de trabajo se debe tener en cuenta dos aspectos fundamentales: el agrupamiento de los puestos de trabajos asignados para la estructura de producción apropiada, en segundo la ubicación relativa de los puestos de trabajo dentro de la estructura. En la determinación del lugar de cada uno de los puestos de trabajos - la tarea principal será la coordinación relativa-- de los lugares de los puestos de trabajo.

La ubicación de los puestos de trabajos en la estructura continúa puede considerarse relativamente fácil, pues se deben ubicar en el orden de las operaciones.

El puesto de trabajo es la zona de actividad laboral de uno o varios obreros equipados con los medios necesarios para el cumplimiento de las tareas designadas.

La organización de los puestos de trabajo tiene -- como objetivo crear las condiciones para que el --



trabajo se realice de manera racional, armónica e -  
 ininterrumpida lográndose la máxima productividad--  
 del trabajo con el menor costo y el aseguramiento--  
 del trabajador.

Para el logro de estos objetivos se hace necesario--  
 el análisis y perfeccionamiento de los equipos y --  
 medios auxiliares así como la distribución de los -  
 instrumentos y herramientas en el puesto.

El puesto de trabajo debe contar con un área sufi--  
 ciente para la ubicación del equipo básico, los ac--  
 cesorios técnicos, equipos auxiliares la existencia  
 mínima de materiales productos semielaborados artí--  
 culos terminados y medios que garantizan las condi--  
 ciones necesarias de trabajo y que respondan a las--  
 normas de seguridad e higiene establecida.

Se recomienda que el puesto de trabajo debe ocupar--  
 un área no inferior a los 4,5 m<sup>2</sup>.

La ubicación de los accesorios, las herramientas y  
 las piezas prefabricadas en losm puestos de trabajo  
 deben responder a los requisitos del máximo ahorro--  
 de movimiento de trabajo, ubicándose correctamente--  
 El método más sencillo para determinar las operacio--  
 nes en un conjunto de puestos de trabajo consiste--  
 en la determinación del promedio ponderado del peso  
 anual de la producción y del número de cada tipo de  
 operación.

La organización científica del trabajo presupone la  
 consideración obligatoria del carácter de la intere--  
 lación del organismo del hombre con el medio que lo  
 rodea, o sea las condiciones de trabajo. Para ello--  
 la organización del puesto de trabajo se deben crear  
 las premisas que garanticen cargas sicofisiológicas--  
 mínimas y la iluminación debe ser adecuada.

#### NUEVA DISTRIBUCIÓN DEL EQUIPAMIENTO

Para realizar estas reedistribución hay que tener--  
 en cuenta algunos principios que son los siguientes.

Integración del conjunto

Principio de la mínima distancia recorrida

Principio del espacio cúbico

Principio de la satisfacción y la seguridad

Principio de la flexibilidad.

Con la conjugación armónica de estos principios obtendremos un resultado satisfactorio en la realización de la distribución de los equipos del taller - miscelaneo.

Con una distribución racional de las máquinas dentro del taller satisface las siguientes condiciones:

El aprovechamiento efectivo del área productiva, garantiza las condiciones normales de trabajo para los obreros, garantiza los gastos mínimos de transporte de las piezas.

De acuerdo al proyecto técnico del taller de carpintería se presentan problemas en la ubicación de los equipos, que dificultarían el buen funcionamiento del taller, ya que existen algunas máquinas que no poseen el área requerida para la operación del trabajador, en este caso se encuentran la rectificadora combinada de disco y bobina, la espigadora para un lado y la sierra de cinta (ver esquema No.1), por lo que nos vemos en la necesidad de proponer una nueva redistribución del equipamiento del taller.

En la ejecución del proyecto de la nueva ubicación de las máquinas de la sección de carpintería se ha tratado de realizar el menor número posible de traslado de las posiciones que ocupan actualmente, ya que esto provocaría grandes dificultades al realizar dicha reubicación debido a la complejidad de su instalación y la secuencia que deben seguir las mismas en el flujo tecnológico del taller.

En el caso de la rectificadora combinada de disco y bobina para su mejor operación y para garantizar la seguridad del trabajador se recomienda alejarla de uno a dos metros del pasillo que conduce a la puerta ya que una vez que se esté operando en la misma con maderas de 4 a 5 mts. de largo se dificultaría el acceso a la puerta.

La espigadora para un lado se propone alejarlas dos metros de la sierra circular, con ésto se facilitarían el trabajo de ambas máquinas por lo que existiría una mayor zona de operación entre las mismas.- En el caso de la sierra de cinta (que son dos) la más próxima a la pared se propone darle un giro de 180° para que el espacio de trabajo quede más amplio y se facilite y asegure las operaciones del obrero-- (ver esquema No.2).

El área principal del taller es de 48 mts. de largo por 16 de ancho.

Los pasillos para el movimiento de los materiales -- y del personal dentro del taller se trazaron de manera que cumplan con los requisitos de ser lo más rectos posible, que posean salida y que permitan el movimiento seguro del personal y de los materiales.

El taller cuenta con un pasillo principal de 4 mts. de ancho y los laterales de 2 metros.

Con el objetivo de lograr una mejor organización de -- los puestos de trabajo hacemos las siguientes recomendaciones- la confección de cartas tecnológicas y hojas de rutas a las piezas que se elaboran con mayor frecuencia y cantidad.

- Tomar las medidas necesarias para garantizar las normas de seguridad e higiene del trabajo que se recomiendan y aseguran el cumplimiento de éstas por parte del personal de taller.

- La instalación de un compresor para eliminar las -- partículas de polvo que se puedan quedar en la máquina.

- Situar en los puestos de trabajo que lo requieran -- estantes para equipos auxiliares y medios técnicos- organizativos de la producción.

## CAPITULO V

V- Determinación de la carga total anual de los equipos.

Para la determinación de dicha carga no hay posibilidad de emplear un método exacto, aún así, sería antieconómico.

A consecuencia de estas circunstancias se han desarrollado métodos de cálculo, en los cuales en vez de calcular horas exactas se calcula de una manera global, por medio de los factores de complejidad expresados en unidades de complejidad.

Una unidad de complejidad es verdaderamente una cantidad determinada de trabajo de valor 1 y contiene, en la realidad la cantidad de horas de trabajo que necesita un ciclo de mantenimiento del equipo de referencia para realizar el cálculo debemos tener en cuenta diferentes factores que influyen en la determinación de la carga total anual y utilizaremos la siguiente fórmula.

$$Q_c = \sum_{e=1}^n \frac{F_e}{C_e} = \frac{F_1}{C_1} + \frac{F_2}{C_2} + \dots + \frac{F_n}{C_n}$$

$Q_c$  - carga total anual de la unidad (taller) de mantenimiento preventivo planificado MPP, expresada en unidades de complejidad.

$F_e$  - factor de complejidad de un equipo del número consecutivo (e) correspondiente.

$C_e$  - duración del ciclo de MPP de 1 equipo del número consecutivo correspondiente.

El factor de complejidad o grado de complejidad de un equipo lo podemos determinar por tablas o por fórmulas.

Para determinar la carga total anual de los equipos los agrupamos teniendo en cuenta sus caracte--  
rísticas semejantes.

## TALLER DE CARPINTERIA

I- Refrentadora de péndulo de una sierra con avance a mano.

grado de complejidad  $F_c = 6$

- Dos sierra circular de diámetro de 500 mm

$F_c = 5$

- Sierra de cinta para madera (dos)

$F_c = 5$

1- Refrentadora de péndulo

$C = 6.56$  años

$F_c = 6$

$$Q_c = \frac{F_c}{C} = \frac{6}{6.56}$$

$Q_c = 0.91$  grado de complejidad

2- Dos sierra de cinta para madera

- Dos sierra circular

$C = 6.56$  años

$$Q_c = \frac{5}{6.56}$$

$Q_c = 0.76$  grado de complejidad

La carga total anual del grupo

$$Q_c = 0.91 + (0.76)4$$

$Q_c = 3.94$  grados de complejidad

$Q_h$  = expresa la carga anual en horas obreros y se multiplica por 120 ya que ésta es la cantidad de horas que trabaja el obrero al año

$$Q_h = 3.94 \times 120$$

$$Q_h = 472.80 \text{ horas obrero}$$

II- Torno para labrar madera

$C = 11.02$  años

$$Fe = 4$$

$$Q_c = \frac{4}{11.02} = 0,36 \text{ grado de complejidad}$$

$$Q_h = 43.20 \text{ horas-obrero}$$

III- Máquina amoladora

- Máquina universal

- Lijadora de cinta con mesa fija

1- Máquina amoladora

$$Fe = 0,25$$

$$C = 10.94 \text{ años}$$

$$Q_c = \frac{Fe}{C}$$

$$Q_c = \frac{0,25}{10.94} = 0,022 \text{ grado de complejidad}$$

$$Q_h = 43.20 \text{ horas - obrera}$$

III- Máquina amoladora

- Máquina universal

- Lijadora de cinta con mesa fija

1- Máquina amoladora

$$Fe = 0,25$$

$$C = 10.94 \text{ años}$$

$$Q_c = \frac{Fe}{C}$$

$$Q_c = \frac{0,25}{10.94} = 0,022 \text{ grado de complejidad}$$

- Máquina universal

$$Fe = 7$$

$$C = 13.54 \text{ años}$$

$$Q_c = \frac{Fe}{C}$$

$$Q_c = \frac{7}{13.54} = 0,52 \text{ grado de complejidad}$$

- Lijadora de cinta con mesa fija

$$Fe = 4$$

$$C = 6.56 \text{ años}$$

$$Q_c = \frac{4}{6.56} = 0,60 \text{ grado de complejidad}$$

carga total del grupo

$$Q_c = 0,022 + 0,52 + 0,60$$

$$Q_c = 1.142 \text{ grado de complejidad}$$

carga total expresada en horas-obrero

$$Q_h = 137.04 \text{ horas-obrero}$$

IV- Taladradora ranuradora

- Máquina de trozar para un lado

- Fresadora monohusillo

- Fresadora acopladora

1- Taladradora ranuradora

$$Fe = 4$$

$$C = 8,91 \text{ años}$$

$$Q_c = \frac{4}{8.91} = 0,97 \text{ grado de complejidad}$$

2- Fresadora monohusillo

$$Fe = 5$$

$$C = 8.91$$

$$Q_c = 0,56 \text{ grado de complejidad}$$

3- Máquina para trozar para un lado

$$Fe = 4$$

$$C = 0.91 \text{ años}$$

$$Q_c = 4.39 \text{ grado de complejidad}$$

4- Fresadora acopladora

$$Fe = 4$$

$$C = 0.91 \text{ años}$$

$$Q_c = 4.39 \text{ grado de complejidad}$$

$Q_c$  = total del grupo

$Q_c = 0,47 + 0,56 + 4,39$

$Q_c = 9,81$  de complejidad

$Q_h = 1177,2$  horas-hombre

V- Acepilladora ( dos )

- Máquina combinada para labrar madera

- Acepilladora

$Fe = 5$

$C = 6,56$  años

$Q_c = 0,76$  grado de complejidad

- Máquina combinada para labrar madera

$Fe = 5$

$C = 6,56$  años

$Q_c = 0,76$  grado de complejidad

$Q_c =$  Total del grado

$Q_c = 0,76 + 0,76 + 0,76$

$Q_c = 2,28$  grado de complejidad

$Q_h = 273$  horas-hombre

VI- Espigadora para un lado para espiga de caja

$Fe = 5$

$C = 8,9$  años

$Q_c = 0,56$  grado de complejidad

- Escopladora de cadena

$Fe = 3$

$C = 8,9$  años

$Q_c = 0,33$  grado de complejidad

$Q_c =$  total del grupo

$Q_c = 0,56 + 0,33$

$Q_c = 1,39$  grado de complejidad

$Q_h = 166,8$  horas - hombre

VII- Rectificadora con disco y bobina

$Fe = 3$

$C = 6,56$  años



$Q_c = 0.49$  grado de complejidad

$Q_h = 56.80$  horas-hombre

VIII- Grúa eléctrica de suspensión de dos apoyos

$Fe = 3$

$C = 7.6$  años

$Q_c = 0.39$  grado de complejidad

$Q_h = 46.8$  horas-hombre

IX- Compresor

$Fe = 2.6$

$C = 15.2$  años

$Q_c = 0.17$  grado de complejidad

$Q_h = 20.4$  horas - hombre

X - Grupo ventiladores (siete)

$Fe = 1$

$C = 11.4$  años

$Q_c = 0.609$  grado de complejidad

$Q_h = 73.08$  horas-hombre

TALLER DE ENVASE METALICO

I- Amoladora bilateral

$Fe = 4$

$C = 13.5$  años

$Q_c = 0.29$  grado de complejidad

- Máquina pulidora

$Fe = 1$

$C = 10.6$  años

$Q_c = 0.09$  grado de complejidad

$Q_c$  total del grado

$Q_c = 0,38$  grado de complejidad

$Q_h = 45.6$  horas -hombre

## II- TALADRADORA VERTICAL DE BANCO

$$Fe = 5.5$$

$$C = 13.5 \text{ años}$$

$$Q_c = 0,40 \text{ grado de complejidad}$$

- Taladradora vertical monohusillo

$$Fe = 6$$

$$C = 13.6 \text{ años}$$

$$Q_c = 0,44 \text{ grado de complejidad}$$

$Q_c$  total del grupo

$$Q_c = 0,84 \text{ grado de complejidad}$$

$$Q_h = 100.8 \text{ horas - hombres}$$

## III- TORNO DE ROSCAR

$$Fe = 5$$

$$C = 12.1 \text{ años}$$

$$Q_c = 0,41 \text{ grado de complejidad}$$

$$Q_h = 49.5 \text{ horas - hombres}$$

## IV- Fresadora universal de consola

$$Fe = 4$$

$$C = 12.1 \text{ años}$$

$$Q_c = 0,33 \text{ grado de complejidad}$$

$$Q_h = 39.6 \text{ horas - hombre}$$

## V- Grúa de colgar eléctrica de una sola viga, de dos apoyos.

$$Fe = 3$$

$$C = 7.6 \text{ años}$$

$$Q_c = 0,39 \text{ grado de complejidad}$$

$$Q_h = 46.8 \text{ horas-hombre}$$

## VI- Grúa de colgar manual de una sola viga

$$Fe = 3$$

$$C = 0,69 \text{ años}$$

$$Q_c = 4.34 \text{ grado de complejidad}$$

$$Q_h = 40.8 \text{ horas - hombre}$$

VII- Prensa abierta de una sola manivela

$$Fe = 10$$

$$C = 11.07 \text{ años}$$

$$Q_c = 0,90 \text{ grado de complejidad}$$

$$Q_h = 108 \text{ horas - hombre}$$

VIII- Guillotina para chapa

$$Fe = 5$$

$$C = 9.8 \text{ años}$$

$$Q_c = 0,53 \text{ grado de complejidad}$$

$$Q_h = 63.6 \text{ horas - hombre}$$

IX- Bomba autocebadora de torbellino de capacidad:

$$7.3 \text{ m}^3/\text{h.}$$

- Bomba autocebadero de torbellino de capacidad:

$$3.16 \text{ m}^3/\text{h.}$$

$$Fe = 3$$

$$C = 1.16 \text{ años}$$

$$Q_c = 2.58 \text{ grado de complejidad}$$

$$Q_c = \text{del grupo}$$

$$Q_c = 5.16 \text{ grado de complejidad}$$

$$Q_h = 619.2 \text{ horas-hombre}$$

## CAPITULO VI

### VI- MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS

El mantenimiento preventivo planificado MPP, de los equipos de tipo mecánico es de una gran importancia en la mayoría de las fábricas!

Del mismo carácter del MPP se desprende que éste no sólo tiene la tarea de reparar los equipos y construcciones averiadas, sino, primeramente, la de prevenir las averías de los equipos y construcciones de la fábrica.

Las reparaciones del MPP no se efectuarán después de producido el daño, sino, antes, de manera preventiva y planificada.

En este mantenimiento se prevén cuatro tipos de reparaciones al equipo.

En las revisiones periódicas: se debe determinar el estado de los equipos.

Las reparaciones y el cambio de las piezas defectuosas deben efectuarse también a base de revisiones; para asegurar el carácter preventivo de este método, las revisiones deben servir para determinar el estado del equipo, los defectos eventuales las piezas que deben ser cambiadas, en caso de -- vigencia, de inmediato y en otros casos, en la -- próxima reparación pequeña, mediana o general.

En las reparaciones pequeñas; se cambian las piezas defectuosas señaladas en revisiones anteriores, se realizan revisiones más detalladas y reparaciones pequeñas e inmediatas.

En las reparaciones medianas se realizan trabajos similares a los que se efectúan en las reparaciones pequeñas pero de manera más profunda y amplia

La reparación general es el trabajo más detallado del MPP, cada ciclo contiene un solo trabajo de este tipo.

La reparación general tiene la finalidad de reconstruir el equipo de manera que la calidad de operación de éste sea prácticamente igual a la que tenía cuando nuevo.

La planificación de nuestra economía exige el mayor grado de confiabilidad en los medios de producción que se poseen, a fin de que los mismos sean capaces de brindar el servicio productivo previamente establecido. Para que ésto sea posible es necesario que se cumplan los aspectos siguientes:

- Que las máquinas y equipos estén en condiciones productivas el mayor tiempo posible.
- Que el servicio técnico y la reparación de los equipos sean realizados de acuerdo con un plan preestablecido.
- Que el servicio y la reparación de los equipos se realice con una calidad tal, que garantice el funcionamiento de los mismos el tiempo preestablecido entre las intervenciones de mantenimiento planificados consecuentemente.
- Lograr que los costos del servicio técnico y reparación sean reducidos paulatinamente sin que por ello se vea afectada la calidad de los equipos.

En las tablas posteriores damos la organización del mantenimiento que debe realizarse a cada equipo donde debemos tener en cuenta:

- Ciclo de reparación: es el conjunto de los trabajos que se repiten periódicamente entre dos reparaciones generales planificadas o desde el inicio de la explotación de un equipo hasta su primera reparación general.

Duración del ciclo: es el tiempo de trabajo del equipo entre dos reparaciones generales, expresándose en horas-máquina.

La duración de la reparación o tiempo de parada del equipo en la reparación es el tiempo reglamentado (en horas calendarias) calculado a partir del momento de la parada del equipo hasta la reparación del mismo después de la reparación, incluyendo la entrega del equipo, el proceso de reparación, así como la recepción del equipo reparado.

Para tener una idea de como obtener los los datos que aparecen en las tablas daremos a continuación un ejemplo donde se muestra con claridad el desarrollo de la misma.

Debemos aclarar que en muchos equipos de lo que aparecen en tabla el tiempo de duración del ciclo ( $T$ ) y el tiempo entre operaciones ( $t_0$ ) se dan directamente en tablas.

Como ejemplo tomaremos la máquina amoladora

Tiempo duración del ciclo

$T = N.M.Y.K.$  (horas)

$N$  - Coeficiente que relaciona el tipo de producción

$M$  - Coeficiente que relaciona el tipo de material que trabaja la máquina

$Y$  - Coeficiente que relaciona las condiciones ambientales donde trabaja la máquina

$K$  - Duración teórica del ciclo

$Z$  - Coeficiente que relaciona el paso del equipo

Todos estos coeficientes lo tomamos directamente de tablas.

$N = 1.5$                        $Y = 0.8$                        $K = 21000$

$M = 1$                                $Z = 1$

$T = N.M.Z.K.Y.$

$T = 25\ 200$  horas

Tiempo entre operaciones

$$t_o = \frac{T}{R+P+M+1}$$

R = cantidad de revisiones

P = Cantidad de reparaciones pequeñas

M = Cantidad de reparaciones medianas

$$R = 6$$

$$P = 4$$

$$M = 1$$

$$t_o = \frac{25\ 200}{12}$$

$$t_o = 2100 \text{ horas}$$

Tiempo entre reparaciones

$$t_r = \frac{T}{P+M+1}$$

$$t_r = \frac{252\ 00}{6}$$

$$t_r = 4200 \text{ horas}$$

Tiempo de parada del equipo en la reparación

El tiempo empleado para una máquina con un grado de complejidad es el siguiente:

Revisión 1.5 horas/hombre

Reparación

pequeña - 8 h/hombre

Reparación media - 32 h/hombre

General - 60 h/hombre

Para una máquina con 4 grado de complejidad tendre mos:

1.5 h/hombre - 1 grado de complejidad

X - 4 grado de complejidad

X = 6 h/hombre

R = 6 h/hombre

por lo que:

Reparación pequeña

P = 32 h/hombre

M = 128 h/hombre

G = 240 h/hombre

Trabajo  
de Diploma

Instituto Superior Minero Metalúrgico  
Fac de Metalurgia Electromecánica

Hoja  
No. 50

Tipo de equipo	Estructura del ciclo	Duración del ciclo de rep.	Tiempo entre Rep.	Tiempo entre Operac.	Tiempo de parada -del equipo en la reparación
		T	$t_r$	$t_o$	
Refrentadora de péndulo.		R 1110 hrs			R 4.5 hrs P 24 hrs
Acepilladora					M 96 hrs
Lijadora de cinta con mesa fija.	18R-6P-2M-G	P 1680 hrs	1680 h	560 h	
Rectificadora con disco y bobina		M 8400 hrs			G 180 hrs
Rectificadora plana Cepillo eléctrico		G 15120 hrs			
Máquina combinada para labrar madera		R 1520 hrs			R 4.5 hrs
Espigadora para un lado p/espiga de--caja.	18R-6P-2M-G	P 2280 hrs	2280 hrs	760 h	P 24 hrs
Esoopladora de cadena		M 9120 hrs			M 96 hrs
Máquina para trazar para un lado.		G 20520 hrs			G 180 hrs



Trabajo  
de Diploma

Instituto Superior Minero Metalúrgico  
Escuela de Metalurgia Electromecánica

Hoja  
No. 51

Tipo de equipo	Estructura del ciclo	Duración del ciclo de rep.	Tiempo entre Repar.	Tiempo entre Operac.	Tiempo de parada del equipo en la reparación
Máq. Amoladora	6R-4P-M-G	R 2100 hrs P 4200 hrs M 12600 hrs G 25200 hrs	4200 h	2100 h	R 6 hrs P 32 " M 128 " G 240 "
Máq. Universal	7R-6P-2M-G	R 1733 hrs P 3466 hrs M 10398 hrs G 31200 hrs	3466 h	1733 h	R 6 " P 32 " M 128 " G 240 "
Torno p/labrar Madera con avance mecánico		R 1880 hrs P 2820 hrs			R 6 " P 32 "
Sierra circular Fresadora monohusillo.	18R-6P-2M-G	M 8460 hrs	2820 h	940	P 32
Fresadora copiadora.		G 253380 h			M 128 h
Taladradora ranuradora.					G 240 hrs
Grúa eléctrica de suspensión de dos apoyos.	16R-7P-G	R 1460 hrs P 4380 " G 17520 "	2190 hrs	730 hrs	R 8 hrs P 24 " G 360 "

Trabajo  
de Diploma

Instituto Superior Minera Metalúrgico  
Fac de Metalurgia Electromecánica

No. 52  
Hoja

Tipo de equipo	Estruc. del ciclo	Duración del ciclo Rep.	Tiempo entre Repar.	Tiempo entre Oper.	Tiempo de parada del equipo en la reparac.
		T	$t_r$	$t_o$	
Grupo ventilador compresor	24R-9P-2M-G	R 1460 hrs			R 2 hrs
		P 4380 "	2190 hrs	730 hrs	P 4 "
		M 8760 "			M 8 "
		G 26280 "			G 12 "
Amoladora bilateral.	6R-4P-M-6	R 2600 "			R 6 "
		P 5200 "	121866 h	2600 h	P 32 "
		M 15600 "			M 128 "
		G 31200 "			G 240 "
Taladradora vertical de banco		R 2600 "			R 9 "
Taladradora vertical monohusillo	6R-4P-M-G	P 5200 "			P 44 "
		M 15600 "	5200 h	2600 h	M 176 "
		G 31200 "			G 330 "
Torno de roscar		R 2600 "			R 8 "
Fresadora universal de consola	6R-4P-M-G	P 5200 "			P 40 "
		M 15600 "	5200 h	2600 h	M 160 "
		G 31200 "			G 300 "
Maq. de cinglar	12R-3P-2M-G	R 840 "			
		P 2520 "	5220	840 h	
		M 7560 "			
		G 15120			

Tipo de equipo	Estruct. del ciclo	Duración del ciclo rep.	Tiempo entre reparaciones	Tiempo entre operaciones	Tiempo de parada del eq. en la reparac.		
		T	$t_r$	$t_o$			
Mecanismo laminador.	12R-3P-2M-G	R	1560 hrs	2340 hrs	780 hrs		
		P	2340 hrs				
		M	7020 hrs				
		G	14040 "				
Grupo ventilador centrífugo.	18P-5M-G	P	730 hrs	2920 hrs	R	8 hrs	
		M	4380 "		M	32 hrs	
		C	17520 "		G	60 hrs	
Grúa de colgar manual de una sola viga.	36R-8P-G	R	934 hrs	4670 hrs	934 hrs	R	5 hrs
		P	4670 hrs			P	24 hrs
		G	42030 hrs			G	180 hrs
Grúa de colgar eléctrica de una sola viga de dos apoyos.	36R-8P-G	R	623 hrs	3115 hrs	623 hrs	R	5 hrs
		P	3115 hrs			P	24 hrs
		G	28035 hrs			G	180 hrs
Línea de pintado del envase metálico.	20R-3P-G	R	730 hrs	4380 hrs	730	PP	4380 hrs
PP	4380 hrs						
G	17520 hrs						

Trabajo de Diploma

Instituto Superior Minero Metalúrgico  
Escuela de Metalurgia Electromecánica

Hoja No. 53

Tipo de equipo	Estructura del Ciclo	Duración del ciclo de reparación	Tiempo entre reparac.	Tiempo entre Operac.	Tiempo de pa-rado del equipo en la reparac.	
		T	$t_r$	$T_o$		
Guillotina pa- ra chapas	12R-3P-2M-G	R	1083 hrs		R 8 hrs	
		P	3250 hrs			
		M	6498 hrs	3250 hrs	1083 hrs	P 40 hrs
		G	19500 hrs			M 160 hrs G 300 hrs
Prensa hidráulica p/empaquetar desechos	16R-6P-M-G	R	945 hrs			
		P	9835 hrs	2835 hrs	945 hrs	
		M	9450 hrs			
		G	22680 hrs			
Bomba autocebadora de torbellino Cap: m <sup>3</sup> /hrs.	24R-9P-2M-G	R	730 hrs		R 3 hrs	
		P	2190 hrs		R 16 hrs	
		M	8760 hrs	2190 hrs	730 hrs	
Bomba autocebadora de torbellino Cap. 3.16 m <sup>3</sup> /h		G	26280		M 64 G 120	

Trabajo  
de Diploma

Instituto Superior Minero Metalúrgico  
Fac de Metalurgia Electromecánica

Foja  
No. 54

A continuación damos algunas de las operaciones que deben realizarse en la reparación, la reparación pequeña, la media y la general, de las principales máquinas que existen en el taller.

#### TALLER DE CARPINTERIA

##### I- Torno para labrar madera

###### REVISION

- Limpieza de la superficie de rozamiento
- Revisión del estado de los mecanismos y piezas de rápido desgaste.
- Confección del registro de defecto de las piezas sujetas a cambio en la próxima reparación planificada.
- Reparación ligera de los árboles portagerramienta
- Revisión del buen estado del sistema de lubrica--ción.
- Revisión de los dispositivos de protección
- Eliminar golpe y rayadura de la superficie de tra--bajo de la máquina.

###### REPARACION PEQUEÑA

Desarme parcial de la máquina, componentes y piezas expuestas a mayor desgaste y suciedad

- Fregado de las piezas desgastadas así como de toda la máquina y componente.
- Determinación del registro previo de defecto y -- anotaciones para la medida a tomar en la próxima--reparación planificada.
- Cambio o reparación de las piezas desgastadas cuyo estado no aguanten a la próxima reparación planificada.
- Revisión del estado y en caso necesario reparación

planificada

- Revisión del estado y en caso necesario reparación de los ejes portaherramienta
- Reparación o cambio de los cojinetes de rápido -- desgaste.
- Limpieza de guía y otras superficies de rozamientos.
- Regulación y/o reparación del dispositivo de lubricación.
- Montaje de las piezas y los componentes desarmados.
- Prueba de la máquina en vacío, eliminar ruido y calentamiento.
- Retocar la pintura de la superficie dañada
- Restauración o cambio de instrucciones o chapilla de la máquina.

#### REPARACION MEDIA

Se realizaron las operaciones anteriores

#### REPARACION GENERAL

- Desarmar toda la máquina, así como sus componentes.
- Fregar todas las piezas y componentes
- Cambio de las piezas desgastadas
- Reparación de las superficies de rozamientos
- Reparación del sistema de lubricación
- Reparación y cambio de todas las guarderas y medios de protección.
- Armar los componentes de la máquina que han sido reparados y revisar su correcto funcionamiento
- Cambio de todas las inscripciones o chapillas -- desgastadas.

- Revisar la base y examinar la nivelación de la misma.
- Prueba de la máquina en vacío, eliminar ruidos y calentamientos.

En este grupo también esten incluidos

- Taladradora ranuradora
- Refrentadora de péndulo
- Rectificadora con disco y bobina
- Fresadora copiadora
- Máquina de trozar para un lado
- Máquina combinada

#### II- Sierra circular

- Sierra de cinta para madera

#### REVISION

- Revisión del estado de los mecanismos y piezas de rápido desgaste.
- Confección del registro de las piezas sujetas a cambio en la próxima reparación planificada
- Revisión de los elementos portaherramientas
- Revisión del estado del sistema de lubricación
- Eliminar golpe y rayadura de la superficie de -- trabajo.

#### REPARACION PEQUEÑA

Además de las revisiones

- desarme parcial de lam máquina
- cambio por reparación de la pieza desgastada cuyo estado no llegan a la próxima reparación.
- revisión y en caso necesario reparar o cambiar - los cojinetes destagastados.
- montaje de las piezas y componentes desarmados
- prueba de la máquina en vacío, eliminando ruidos y calentamiento.

- reparación del árbol portaherramientas
- reparación del sistema de lubricación
- montaje de los conjuntos y comprobación de la --  
correcta interacción entre ellos.
- comprobación de la posición según normas técnicas

GENERAL

además de lo anterior:

- Desarme total de la máquina así como sus compo--  
nentes.
- chequeo del registro previo de defectos
- cambio de piezas desgastadas
- reparación o cambio de todas las guarderas y me--  
dios de protección
- Armar los componentes de la máquina que fueron re--  
parados y revisar su correcto funcionamiento.
- cambio o restauración de todas las chapillas des--  
gastadas.
- prueba de la máquina en vacío, eliminando ruidos --  
y calentamiento.

Además en este grupo se incluyen las siguientes má--  
quinas.

- Escopladora de cadena
- Espigadora para un lado para espiga de caja
- Acepilladora

III- GRUPO VENTILADOR

R E V I S I O N

- revisar fijación del ventilador a su base
- revisar el estado de su acoplamiento y alineamien--  
to.
- Revisar el estado del lubricante y en caso necesa--  
rio añadirle.
- revisar el estado de las paletas
- Eliminar defectos detectados



para realizar estas operaciones se necesitan: un--  
mecánico "C" y un ayudante.

#### REPARACION PEQUEÑA

- cumplir los trabajos previstos por la revisión
- revisar y en caso necesario cambiar las paletas
- revisar el estado de apriete de las uniones rosca  
cada de la rueda de trabajo.
- abrir los registros y limpiar la posible acumulaci  
ción de suciedades.
- cercionarse del estado del lubricante y en caso -  
necesario cambiarlo.

para ésto es necesario un mecánico "C" y un ayudante.

#### REPARACION MEDIA

Como fuerza de trabajo necesaria para realizar estas  
operaciones tenemos un mecánico "C", un ayudante, un  
electricista "C" y un ayudante.

- cumplir el volumen de trabajo previsto para la re-  
paración pequeña.
- reparar completamente el mecanismo de paleta
- destapar la chumacera
- en caso necesario cambiar rodamiento y añadir lu-  
bricante.
- hacer reparación local en el cuerpo del ventilador  
en caso necesario.
- componer el listado de piezas con problemas para -  
la próxima reparación.
- pintar el equipo

#### REPARACION GENERAL

Se necesitan un mecánico "B", un ayudante, un pailero  
"B", un ayudante, un electricista "B" y un ayudant  
te.

- desarme total de la máquina
- sustituir si fuera necesario

- a) mecanismo de paleta
- b) rueda de trabajo
- c) cojinetes de rodamientos
- d) cuerpo del ventilador
- e) cuerpo de la chumacera
- f) cambiar el lubricante
- pintar el ventilador
- probar el ventilador en vacío

#### IV- COMPRESOR

##### REVISION

Como fuerza de trabajo a emplear:

un mecánico "A" y un ayudante

- revisar ruidos, golpes y vibraciones anormales
- revisar temperatura y lubricación de los cojinetes
- revisar valvulario e instrumentos
- revisar anclaje y cimiento

##### REPARACION PEQUEÑA

Fuerza de trabajo: un mecánico "A" y un ayudante

- cumplir con el volumen de trabajo previsto en la revisión
- cambiar resortes y planchas deterioradas
- revisar el asiento de válvulas y hermeticidad del cierre de la misma.
- revisar el estado de las empaquetaduras
- cambiar el aceite
- revisar la sujeción del tornillo de viela y de -- contrapeso.
- revisar orgura de cojinete de mecanismo de manivela.
- revisar las terminaciones de los dosificadores de humedad.

REPARACION MEDIANA

fuerza de trabajo: un mecánico "A", un electricista "C" y un ayudante.

- apretar la tapa de los cilindros
- limpieza de los cilindros y costra de émbolo
- cambio de anillo del émbolo
- revisión del desgaste del émbolo biela, cuello - del estado y en caso necesario al valijado de los cojinetes de la costura inferior de la biela,
- regulación de la holgura entre casquillos y el -- cuello del mecanismo de manivela y al cigüeñal -
- cambio en caso necesario de los cojinetes de los rodillos.
- reparación del sistema de aceite
- cambiar la valvulería de aspiración y de impulsión

GENERAL

Fuerza de trabajo: un mecánico "A", un plomero "C" un electricista "C" y un ayudante.

- cumplir con las tareas de la reparación media
- reparación o cambio de:
  - a) émbolos, bielas y cuello del cigüeñal
- cambio de los cojinetes del rodillo
- reparación o cambio del casquillo de la cabeza - superior de la biela.
- reparación o cambio del muñón de la cruceta
- medición y en caso necesario cambio de la camisa de los cilindros.
- reparación del sistema de lubricación, agregarle aceite.
- reparación de todos las uniones de tornillo y fijación con chabetas.

- reparación de la tubería de aspiración y de impulsión.
- cambio o restauración de todas las chapillas desgastadas.

#### TALLER ENVASES METALICOS

I- Torno de roscar

#### R E V I S I O N

Fuerza de trabajo: un mecánico "C" y un ayudante

- Quitar la tapa de los componentes para su revisión
- regular el apriete de los tornillos y tuercas de los soportes.
- Revisar si funcionan correctamente las palancas de velocidad y avance.
- revisar el estado de guías y superficie de fricción
- revisar el buen estado de topes limitadores y comutadores.
- revisar el sistema de lubricación, así como la instalación de enfriamiento.
- precisar las piezas que deben ser cambiada en la próxima reparación planificada.

#### REPARACION PEQUEÑA

fuerza de trabajo: un mecánico "B" y un mecánico "A"

- desarmar parcialmente la máquina y con mayor detalle los componentes expuestos a mayor suciedad y desgaste.
- reparar los acoplamientos de fricción, regulando los mismos, así como los frenos.
- reparación del portaherramienta
- cambiar las piezas desgastadas que no puedan trabajar hasta la siguiente reparación
- eliminar los ruidos, rayaduras y abolladura de la superficie de fricción
- reparar los sistemas de enfriamiento y eliminar los escapes.
- prueba de la máquina en vacío, a todo velocidad y arranque.

REPARACION MEDIA

Fuerza de trabajo: un mecánico "B" un ayudante, un electricista "C" y un ayudante.

- comprobación de la precisión antes del desarme
- medición del desgaste de la superficie de trabajo.
- desarme parcial de la máquina
- revisar las piezas de los conjuntos desarmados
- determinación del listado previo de defectos
- reparación de los cuellos del husillo principal
- cambio de bujes y rodamientos desgastados
- cambio de engranes desgastados
- reparar la bomba de refrigeración
- reparar la bomba de aceite del sistema de lubricación.
- reparación o cambio de los dispositivos de protección.
- prueba de la rigidez del equipo

GENERAL

Fuerza de trabajo: un mecánico "A", un ayudante, un electricista "B" y un ayudante.

- fregar todas las piezas
- detectar los defectos
- cambiar los ejes, casquillos y rodamientos desgastados.
- cambiar tornillos y tuercas desgastadas.
- reparación o cambio de la bomba del sistema de lubricación.
- Restauración o cambio de las portaherramientas
- se renuevan todas las chapas e inscripciones desgastadas.
- se pintan las superficies interiores y exteriores no maquinada.

II- Fresadora Universal

R E V I S I O N

fuerza de trabajo: un mecánico "C" y un ayudante

- revisar el estado de los mecanismos y cambiar las piezas desgastadas.
- revisar si funcionan correctamente la palanca de avance.
- revisar el estado de las guías y la superficie de fricción.
- revisar el estado de tope
- revisar y reparar el sistema de lubricación, así como la instalación de enfriamiento
- procesar las piezas que deben ser cambiadas en la próxima reparación.

REPARACION PEQUEÑA

fuerza de trabajo: un mecánico "C" y un ayudante

- desarme parcial de la máquina
- reparación del portaherramienta con el cambio o ajuste de los elementos de fijación
- reparar y limpiar las cuñas y listones de regulación.
- limpiar los tornillos, soportes, cuello de los ejes, así como cambiar las tuercas desgastadas
- cambiar las piezas desgastadas que no puedan trabajar hasta la próxima reparación.
- eliminar los ruidos, rayaduras y abolladuras de la superficie de rozamiento.
- reparación del sistema de enfriamiento, eliminar los escapes.
- comprobar la precisión de la máquina
- probar la máquina en vacío

REPARACION MEDIA

fuerza de trabajo: un mecánico "C", un ayudante, un electricista "C" y un ayudante.

- Desarme parcial de la máquina
- Revisar las piezas y conjuntos desarmados
- Reparar o cambiar los ejes
- Cambio de bujías y rodamientos desgastados
- cambio de engranes desgastados
- reparar la bomba de refrigeración
- reparar la bomba de aceite
- reparación o cambio de los dispositivos de protección.
- prueba del equipo en vacío
- prueba de la rigidez del equipo

#### GENERAL

fuerza de trabajo: un mecánico "B", un ayudante, un electricista "C", un ayudante.

- Desarme completo de la máquina
- Detectar los defectos
- cambios de ejes, casquillos, rodamientos y engranajes desgastados.
- Reparar la superficie de trabajo de la mesa
- Revisar la precisión de acuerdo a las condiciones técnicas.
- renovar chapillas e instrucciones desgastadas

#### III- Taladradora vertical de banco

- Taladradora vertical monohusillo

#### REVISION

fuerza de trabajo: un mecánico "D", un ayudante

- revisar el estado de los mecanismos y cambiar las piezas desgastadas.
- Regular el traslado suave de la mesa
- Revisar el estado de las guías y otras superficies de fricción.
- Revisar el buen estado de los topes
- Revisar y reparar el sistema de lubricación, así como el sistema de enfriamiento.

- precisar la pieza que deben ser cambiada en la --  
próxima reparación.

#### REPARACION PEQUEÑA

- Desarme parcial de la máquina
- Reparar los portaherramientas
- Regular los avances, los mecanismos de protección  
y topes.
- Eliminar ruidos y ralladuras de la superficie
- revisar y reparar el sistema de enfriamiento
- Determinar las piezas, que deben ser reparadas en  
la próxima reparación.
- probar la máquina en vacío

#### REPARACION MEDIA

fuerza de trabajo: un mecánico "C" y un ayudante

- Desarme parcial de la máquina
- cambio de todas las piezas desgastadas
- reparar la bomba de refrigeración
- reparar la bomba de aceite del sistema de lubrica-  
ción.
- reparar la superficie de rozamiento
- verificar la precisión de acuerdo a normas técnicas

#### GENERAL

fuerza de trabajo: un mecánico "B", un ayudante, un  
electricista "C", un ayudante.

- Desarme completo de la máquina
- Detectar los defectos
- cambiar ejes, casquillos, rodamientos, engranes y  
tornillos desgastados
- cambiar o renovar los portaherramientas
- renovar o cambiar las chapillas e inscripciones
- revisar las bases o cimientos de las máquinas



- IV- Prensa hidráulica para empaquetar desecho
- prensa abierta de una sola manivela
  - prensa hidráulica portátil

#### REVISION

fuerza de trabajo: un mecánico "C" y un ayudante

- Revisar el estado de los mecanismos rápido desg<sub>u</sub>ste.
- Revisar el estado de las guías y la superficie de fricción.
- Revisar abolladura y rasgadura
- Eliminar los ruidos anormales
- Apretar o reparar espárrago, tuerca y tornillos flojos.
- Revisar el estado de los medios de protección
- Revisar el estado técnico del sistema hidráulico y de lubricación.

#### REPARACION PEQUEÑA

fuerza de trabajo: un mecánico "C" y un ayudante

- Desarme parcial de la máquina
- Desarmar por piezas los componentes sometidos a mayor desgaste.
- revisar cojinetes y rodamientos desgastados
- reparar las columnas de la prensa hidráulica y otra superficie de fricción.
- prueba de la máquina al vacío eliminando ruidos y calentamiento .

#### REPARACION MEDIA

fuerza de trabajo: un mecánico "B", un ayudante, un electricista "C" y un ayudante.

además de las operaciones interiores

- reparación o recuperación de árboles, casquillos y cojinetes desgastados.

- Reparación de las bombas y del sistema hidráulico y de lubricación.
- montaje de los cojinetes desarmados
- prueba de la máquina en vacío

#### GENERAL

fuerza de trabajo: un mecánico "A", un ayudante, un electricista "C" y un ayudante.

Además de las operaciones interiores

- Desarme total de la máquina
- detectar defectos de los equipos
- cambiar piezas de unión desgastadas
- cambiar las chapas, guías o inscripciones desgastadas.
- Revisar la precisión de la máquina de acuerdo a las normas técnicas, probando su potencia y capacidad

V- Guillotina para chapas

- Máquina de cinglar

#### REVISION

fuerza de trabajo: un mecánico "D" y un ayudante

- Revisar el estado de los mecanismos de rápido desgaste.
- Regular los discos de fricción y apriete
- Revisar el estado técnico de los medios de protección.
- Revisar el estado del sistema de lubricación

#### REPARACION PEQUEÑA

fuerza de trabajo: un mecánico "C", y un ayudante

- Desarme parcial de la máquina
- reparar el sistema de lubricación
- reparar la superficie de trabajo de la máquina
- probar la máquina en vacío, eliminando ruidos y calentamientos.

REPARACION MEDIA

fuerza de trabajo: un mecánico "C", un ayudante  
- además de tener en cuenta las reparaciones in  
teriores.

- Desarme de las juntas y cambio de las piezas-  
defectuosas.
- reparación de la superficie de rocamiento
- reparación de la bomba y sistema de lubricación
- cambio de aire del pistón

GENERAL

fuerza de trabajo: un mecánico "B" dos ayudantes un  
electricista "C".

- Desarme total de la máquina
- revisar la pieza de los componentes desarmados
- cambiar rueda dentada desgastada
- probar la máquina en vacío
- revisar la base y nivelar la máquina
- comprobar la presión de la máquina

VI- Amoladora bilateral

- máquina amoladora
- máquina universal para afilar sierra

REVISION

fuerza de trabajo: un mecánico "C", un ayudante  
- revisar el estado de las guías y la superficie de  
fricción.

- revisar y reparar el sistema de lubricación
- precisar las piezas que deben cambiarse en la pró  
ma reparación.

REPARACION PEQUEÑA

fuerza de trabajo: un mecánico "C", un ayudante

- Desarme parcial de la máquina
- reparación del portaherramienta del equipo
- cambiar piezas desgastadas que no puedan esperar  
la próxima reparación.
- Eliminar ruido y rayaduras de la superficie de -

fricción

- comprobar la precisión de la máquina

REPARACION MEDIA

fuerza de trabajo: un mecánico "C", un ayudante

- Desarme parcial de la máquina
- cambio de bujes y rodamientos desgastados
- cambio de engranes desgastados
- reparar la bomba de aceite del sistema de lubricación.
- reparación o cambio de los dispositivos de protección.
- prueba de la rigidez de la máquina

GENERAL

fuerza de trabajo: un mecánico "B", un ayudante, un electricista "C", un ayudante

- Desarme total de la máquina
- cambiar ejes, casquillos y rodamientos desgastados
- cambiar engranes defectuosos
- reparar o cambiar la bomba del sistema de lubricación.
- reparación de la superficie de trabajo de la mesa
- reparar la base.

Operaciones que deben realizarse en las grúas comunes para ambos talleres.

REVISION

fuerza de trabajo: un mecánico "C", un ayudante

- Revisión exterior de todos los mecanismos, ruedas guías y motrices, protecciones (barandas, escaleras, pasamanos etc.), chequear la necesidad de alineación de los railes de las grúas o el cambio parcial de los mismos.
- Revisión del estado de los frenos y regulación de éstos, cambio de las zapatas o bandas.

- comprobar el estado de los cables, ganchos, acoplamientos, tambor, y la calidad de su fijación-
- Revisión exterior de las partes accesibles de la estructura metálica del puente y del carro.
- comprobar el estado en que se encuentra el sistema de lubricación.
- pruebas estáticas y dinámicos

#### REPARACION PEQUEÑA

fuerza de trabajo: un mecánico "C" un ayudante

- Revisión y cambio de las piezas desgastadas, cables, patecas, rodamientos, bujes, acoplamientos etc.
- Revisión y cambio de las uniones de chavetas y tornillos.
- Reparación y regulación de los frenos
- impecionar, todas las superficies de contactos eléctricos y eliminar las grasas y suciedades que puedan provocar tierra o cortocircuito.
- Revisar que las terminales y uniones eléctricas - estén correctamente apretados, para evitar los falsos contactos.
- comprobar y regular los dispositivos de protección fusibles, chuchos límites, etc.
- comprobación del sistema de alarma
- Elaborar la lista de defectos de las piezas a sustituir o reparar y precisar el contenido de trabajo que es necesario ejecutar en la próxima reparación planificada.

#### GENERAL

fuerza de trabajo: un mecánico "B", un electricista "C", un ayudante.

- Desmontaje, revisión y lavado de todos los mecanismos.

- cambio o reparación de las ruedas dentadas, rodillos de los dispositivos de apoyo y giro, las guías de las cremalleras, bujes, casquillos, cojinetes, pernos, tornillos de regulación, tuercas, piezas dentadas, acoplamientos rígidos, de dilatación y flexibles, bandas de frenos, ejes, transmisiones dentadas, sinfin y ganchos.
- Sustitución total de los cables
- Reparación o cambio del sistema de engrase, prensaestopas, empaquetaduras, retenedores, copillas etc.
- Reparación o cambio de las tamboras para cables.
- Cambio total de los lubricantes
- Reparación o cambio del sistema de iluminación
- pintura general de los mecanismos y construcciones metálicas.
- prueba dinámicas y estáticas
- De manera general para el taller de carpintería podemos decir que el estado técnico de las máquinas es bueno, ya que están de un 75 a un 80%, aunque las nuevas no podemos considerar que se encuentren aún un 100%.

A continuación daremos un ejemplo de como calcular el presupuesto para una reparación general y tomando como ejemplo.

El torno para labrar madera con avance mecánico, cuyo grado de complejidad es 4.

Conocemos que la reparación general de un grado de complejidad de la reparación mecánica tiene una laboriosidad de 50 h/hombres, desglosada como sigue:

30 h/hombres de ajuste

15 h/hombres de maquinado

5 h/hombres de otros trabajos

Ajuste 30 h/hombre: 1.32 cada h/hombre = \$39.6

Maquinado 15 h/hombre: 1.14 cada h/hombre = \$17.1

Otros

trabajos 5 h/hombre: 0.97 cada h/hombre = \$4.85

Jornales básicos en un grado de complejidad en la  
reparación mecánica 16 CRM ..... \$ 61.55

- conocemos también que la reparación general de -  
un grado de complejidad eléctrica GCRE tiene una  
laboriosidad de 15 h/hombres desglosada como si-  
gue:

11 horas/hombre de ajuste

2 h/hombres de maquinado

2 h/hombre de otros trabajos

podemos determinar los jornales que se pagan por -  
cada GCRE que para este turno es de 2.5

Ajuste 11 h/hombres: 1.32 cada h/hombres = \$14.52

Maquinado 2 h/hombres: \$1.14 cada h/hombre = 2.28

otros 2 h/hombres \$ 0,55 cada h/hombres = 1.10 traba-  
jos.

Jornales básicos = \$17.90 h/hombres

- El montaje y desmontaje necesario sea estimado -  
que se realicen en 24 h/hombres

24 h/hombres: 1.32 cada h/hombre = \$ 31.68 h/hombres

- para conocer el total de jornales básicos neces-  
arios se calculan y suman los importes determinados  
de la forma siguiente:

Jornales básicos en la reparación mecánica: 4 GCRM  
\$ 246.20.

Jornales básicos en el montaje y desmontaje .....  
\$ 31.68.

Jornales básicos en la reparación eléctrica.....  
2.5 GCRE ..... \$ 44.75.

Costo total de jornales en la reparación básica.....  
\$ 332.63.

Cálculo de los salarios complementarios

Suponiendo que el salario básico de los obreros de la producción sólo está compuesto por los jornales-- básicos calculados anteriormente, o sea, que no se-- incluyen primas por índices específicos, ni otros -- conceptos que puedan formar dicho subelemento y supo-- niendo, también, que por el área económica se calcu-- le que los salarios básicos complementarios corres-- ponden a 11% de los salarios básicos, se efectúa de-- la siguiente forma:

$$\frac{332.63 \times 11}{100} = \$36.59 \text{ salario complementario}$$

- cálculo del aporte a la seguridad social.

Está establecido que la empresa tiene que aportar - 10% sobre el salario básico y complementario a la - seguridad social, por lo tanto, para calcular dicho costo, se efectúa la siguiente operación.

Salario..... \$ 76.32

Salario complementario..... \$ 36.59

112.91

$$\frac{332.63 \times 10}{100} = \$33.26 \text{ de aporte a la seguridad social}$$

- cálculo del costo de materiales para determinar - el costo de los materiales en el presupuesto, si-- no es factible obtener el cálculo detallado y la-- valoración de todos y cada uno de los materiales-- a utilizar buscamos los datos existentes en la -- tabla 148 (del libro sistema de mantenimiento pre-- ventivo planificado pag.319-330 del Ing. Jorge -- Fernández, donde para las máquinas herramientas - de arranque de virutas hasta 30 grados de comple-



alidad mecánica con fijación mecánica del semiproducto, se da un índice de 150% a 165% del monto de los jornales básicos.

Como costo de los materiales de todo tipo a utilizar en una reparación principal.

Aplicando la tabla a los datos del ejemplo obtendremos.

$$\frac{332.63 \times 165}{100} = \$648.84 \text{ costo de materiales}$$

- cálculo de los costos indirectos supondremos que por el área de contabilidad se ha informado que los costos indirectos se deben aplicar en la forma siguiente:

gastos de taller..... 60%

Gastos de dirección de la empresa..... 50%

Gasto de taller

$$\frac{332.63 \times 60}{100} \dots\dots\dots \$ 199.58$$

Gasto de dirección de la empresa

$$\frac{332.63 \times 50}{100} \dots\dots\dots \$166.32$$

Total de costos indirectos..... \$ 365.90

para conocer el costo total presupuestado de la reparación, basta con sumar los importes obtenidos anteriormente.

Salario básico..... \$ 332.63

Salario complementario..... \$ 36.59

Aporte a la seguridad social ..... \$33.26

Materiales (165% del jornal básico) ..... \$548.84

Gastos de taller (60% del salario básico).. \$ 199.58

Gastos de dirección de la empresa (50% del salario básico)..... \$166.32

Gasto total de la reparación..... \$ 1317.22

#### CONCLUSIONES

El sistema único de MPP ha recibido el reconocimiento general en muchos países y especialmente en todos los países socialistas que lo llevan a la práctica con éxito creciente.

El perfeccionamiento de este sistema estará encaminado a reducir las pérdidas en la producción por motivo de las reparaciones y también, los gastos de los trabajos de reparación, por medio de:

- Establecimiento de los ciclos de reparación óptimas por el aumento sistemático de la cultura de explotación (nivel de desarrollo alcanzado por los trabajadores en la explotación del equipo.
- Elevación del nivel de utilidad de las reparaciones, por el descubrimiento y eliminación de los defectos de fabricación que disminuyen la calidad de la explotación de los equipos, con el empleo de instalaciones, manuales o automáticas, para la compensación del desgaste en los conjuntos y elementos de los mecanismos de las máquinas.
- creación de las fábricas y talleres de reparación especializados, para la reparación centralizada de los equipos, elaboración de piezas de repuestos y para el restablecimiento de las piezas gastadas.
- Estudio, generalización y amplia divulgación de la experiencia de los trabajadores de mantenimiento y desarrollo de la emulación.

## CAPITULO VII

## Cálculo del alumbrado de los talleres

Debido a la importancia que tiene el alumbrado en los talleres, para garantizar la protección visual de los trabajadores y el buen funcionamiento del taller o local donde laboran un grupo determinado de obreros se nos hace necesario el recálculo del alumbrado de los diferentes talleres.

Este recálculo consiste en:

teniendo los datos reales del taller tales como, altura largo, ancho, tipo de luminario etc, determinar de nueva la cantidad de lámparas que debe llevar el taller.

Si estos cálculos dan iguales o aproximados entonces el esquema original y la situación de las lámparas, así como el número de luminarios estará correcto para estos cálculos los pasos a seguir son los siguientes - selección de las lámparas con la luminaria y el flujo  $\Phi$ .

- por las normas técnicas se establece la iluminosidad norma  $E_{min}$ . la iluminosidad

- se establece la altura de colocación de la lámpara (b) y se determina la superficie de alumbrado.

- se establece o determina el índice del local (i)

- con dicho índice del local por las tablas técnicas se determina o establece el coeficiente de aprovechamiento del flujo luminoso y en dependencia del tipo de luminaria y los coeficientes de reflexión del piso, paredes y techo.

- se determina el flujo luminoso necesario para la iluminación del local.

- se determina el número de lámparas que es necesario instalar en el local.

El método que utilizamos es el método del coeficiente de aprovechamiento del flujo luminoso.

Cálculo del local donde se afilan las herramientas

largo de local  $b=6$  m

ancho del local  $a=4$  m

altura de colocación de la lámpara  $h=3.6$  m

9 lámparas fluorescentes tipo: ПСН 02

$E_{min} = 100$  lxm  $P=240$  W

$N= 0.34$

- Def índice del local

$$i = \frac{a \cdot b}{h(a+b)} \quad i = 0.6$$

$$i = \frac{4 \times 6}{3.6(4+6)}$$

- def de la superficie de alumbrado

$$S = a \times b$$

$$S = 6 \times 4$$

$$S = 24$$
 m

por las tablas

$$K_r = 1.2$$

$$Z = 1.3$$

- Flujo luminoso necesario para alumbrar el local

$$F_{cal} = \frac{E_{min} S K_r Z}{\dots} : F_c = 760$$

$$F_{cal} = \frac{3744}{0.34}$$

$$F_{cal} = 11011$$

- Dif del número de lámparas necesarias para iluminar el local.

$$= \frac{F_{cal}}{F_c} = \frac{11011.7}{760}$$

$$= 14.4$$

- cálculo del alumbrado dentro de dicho taller

17 luminaria con vapor de mercurio

Tipo: ПСН -12

$E_{min}: 150$  lxm

$$P = 700$$
 W

$$= 220$$
 V

$$F = 33000$$

altura de colocación de la lámpara

$$h = 8.5 \text{ m}$$

$$\text{largo del local} = b = 66 \text{ m}$$

$$\text{ancho del local} = a = 18 \text{ m}$$

$$Z = 1.3$$

$$K_T = 1.2$$

- Det del índice local

$$i = \frac{axb}{b(axb)} \quad i = 1.5$$

$$i = \frac{18 \times 66}{8.5(24+66)}$$

$$i = \frac{1188}{765}$$

- Det. de la superficie del alumbrado

$$S = a \times b$$

$$S = 18 \times 66$$

$$S = 1188 \text{ m}^2$$

- Det. del flujo luminoso necesario para alumbrar el local.

$$F_{cal} = \frac{E_{min} S K_T Z}{\eta}$$

$$E_{min} = 150$$

$$\eta = 0.6$$

$$i = 1.5$$

$$F_{cal} = \frac{150 \times 1188 \times 1.2 \times 1.3}{0.6}$$

$$F_{cal} = \frac{277992}{0.6} = 463320$$

- Det. del # de lámparas necesaria para alumbrar el local.

$$N = \frac{F_{cal}}{F_1} = \frac{463320}{33000} = 14.04$$

VIII- Cálculo del alumbrado para el taller de envases metálico.

76 lámparas incandescentes a prueba de explosivos

Tipo: BZJ - 200

P = 200 W

U = 220 V

FL = 2700

- altura de colocación de la lámpara

h = 9 m

ancho del local a = 24 m

largo del local b = 66 m

- Det. del índice del local

$$i = \frac{a \times b}{b(a + b)} \quad i = 1.9$$

$$i = \frac{24 \times 66}{9(24+66)}$$

$$i = \frac{1584}{810}$$

- Det del área del alumbrado

S = a x b

S = 24 x 66

S = 1584 m<sup>2</sup>

Det. del flujo luminoso necesario para alumbrar el local.

$$F_{cal} = \frac{E_{min} S K_r Z}{\eta}$$

E<sub>min</sub> = 50 Lm

K<sub>r</sub> = 1.2

Z = 1.3

η = 0.6

$$F_{cal} = \frac{50 \times 1584 \times 1.2 \times 1.3}{0.6}$$

F<sub>cal</sub> = 205920

- Det. del número de lámparas necesarias para alumbrar el local.

$$n = \frac{F_{cal}}{FL}$$

$$= \frac{205920}{2700}$$

$$= 76 \text{ lámparas}$$

C O N C L U S I O N E S

Del recálculo del alumbrado de los talleres podemos concluir que el esquema eléctrico - está bien proyectado, así como la cantidad de luminarias que se requiere para garantizar la perfecta visibilidad del trabajador



C A P I T U L O VIII

VIII- Normas de protección y seguridad del trabajo  
Como es sabido en la operación de estas máquinas -  
herramientas existen condiciones que pueden causar  
accidentes, por lo que son de obligatorio cumpli-  
miento de las siguientes medidas de protección que  
contribuyan a eliminar los peligros para los traba-  
jadores y favorezcan la conservación de dichas má-  
quinas herramientas como medios básicos de la pro-  
ducción o servicios.

Como medidas generales dentro de los talleres de--  
ben cumplirse.

- Las máquinas herramientas o aparatos estarán bien instalados y situados de forma que no interfieran-- con la elaboración y manejo de materiales.
- Las virutas y aserrín serán extraídas por sistemas de aspiración eficaces. En otro caso se limpiarán los alrededores de las máquinas y demás áreas del taller con la frecuencia requerida.
- Se evitará acumular y obstaculizar las áreas corres pondientes a cada máquina, con madera, desperdicios-- u otros materiales.
- Las áreas de trabajo estarán delimitadas e identifi cadas, prohibiéndose el paso y la estancia en las mis mas a toda persona ajena al trabajo que en ella se -- realiza.
- Las máquinas dispondrán de iluminación adecuada, -- tanto en su punto de operación como en las partes que se requieran de acuerdo con los niveles establecidos--
- Las máquinas se instalarán de manera que el ruido-- esté por debajo del máximo nivel permisible.
- Las máquinas para labrar madera estarán instaladas-- de manera que no produzcan movimiento o vibraciones-- que afecten el normal desempeño de la labor.

- Las máquinas se limpiarán diariamente y se les dará el mantenimiento de acuerdo a su uso y necesidades.
- En el montaje de las máquinas, antes de la puesta en funcionamiento normal y después de las reparaciones se realizarán las pruebas necesarias, por personal calificado.
- Cuando se utilicen pantallas protectoras, las mismas estarán construídas de materiales que faciliten la visibilidad necesaria, tales como mallas metálicas, cristaloresistente, plásticos u otros medios -- eficaces.
- Se prohíbe el uso directo de las manos para retirar las virutas o el material extraído de los objetos de trabajo o para limpiar la máquina, estos trabajos se realizarán con escobillas o instrumentos -- adecuados.
- El operador se situará sobre una parrilla antirresbalable frente a la máquina, aquella se mantendrá en buenas condiciones de seguridad, limpia, libre de -- grasas, virutas y obstáculos.
- Se prohíbe el funcionamiento de la máquinas cuando no se esté operando con ella.
- Se prohíbe colocar en las superficies horizontales u otras partes de la máquina, herramientas u objetos que puedan causar peligro. A ese fin se situarán tableros, bancos, mesas o estantes, cercanos al área de trabajo.
- Los circuitos y demás equipos eléctricos estarán -- i marcados por medio de etiquetas u otros medios apropiados a fin de reducir al mínimo los accidentes por errores.

Haciendo una valoración del trabajo podemos plantear que los objetivos del mismo han sido cumplidos.

Para la realización del trabajo se analizó el equipamiento del taller con sus principales características técnicas, el flujo de producción de los productos por puesto de trabajo, carga de trabajo anual de los equipos de la protección e higiene del trabajo en el local, lo cual con la correcta conjugación con los principios fundamentales de distribución del equipamiento en el taller llegamos a la conclusión de realizar una nueva redistribución de la ubicación de los equipos del taller con la cual entendemos que influirá positivamente en el proceso productivo del taller de carpintería así como la reducción del tiempo y costo de elaboración de los productos.

Por lo que hacemos las siguientes recomendaciones

- Ubicar las máquinas según la nueva variante.
- De acuerdo con las posibilidades de la empresa ir sustituyendo las máquinas más viejas.
- Realizar los trabajos correspondientes para el mantenimiento de los equipos auxiliares del taller.
- Garantizar por el personal de dirección el buen cumplimiento de las medidas de protección e higiene del trabajo.
- Que el presente trabajo continúe siendo desarrollado en trabajos posteriores.

BIBLIOGRAFIA

- Memoria descriptiva del Proy. Técnico de la fábrica.

Autor: Inst. de Proy. e Investigaciones Científica  
Giproniquel.

Impreso en la URSS: 1974

- Especificaciones de equipos para el taller de -  
carpintería y el taller de fabricación de envase.

Autor: Inst. de Proy. e Investigaciones Científica  
Giproniquel.

Impreso en la URSS: 1974

- Sistema de mantenimiento preventivo planificado  
(M.P.P.).

Autores: Ing. Jorge Fernández  
Ing. Julio Matos  
Ing. Raúl Prim

- Reglamento de Mantenimiento de Máquina Herramienta

Autor: Minbas

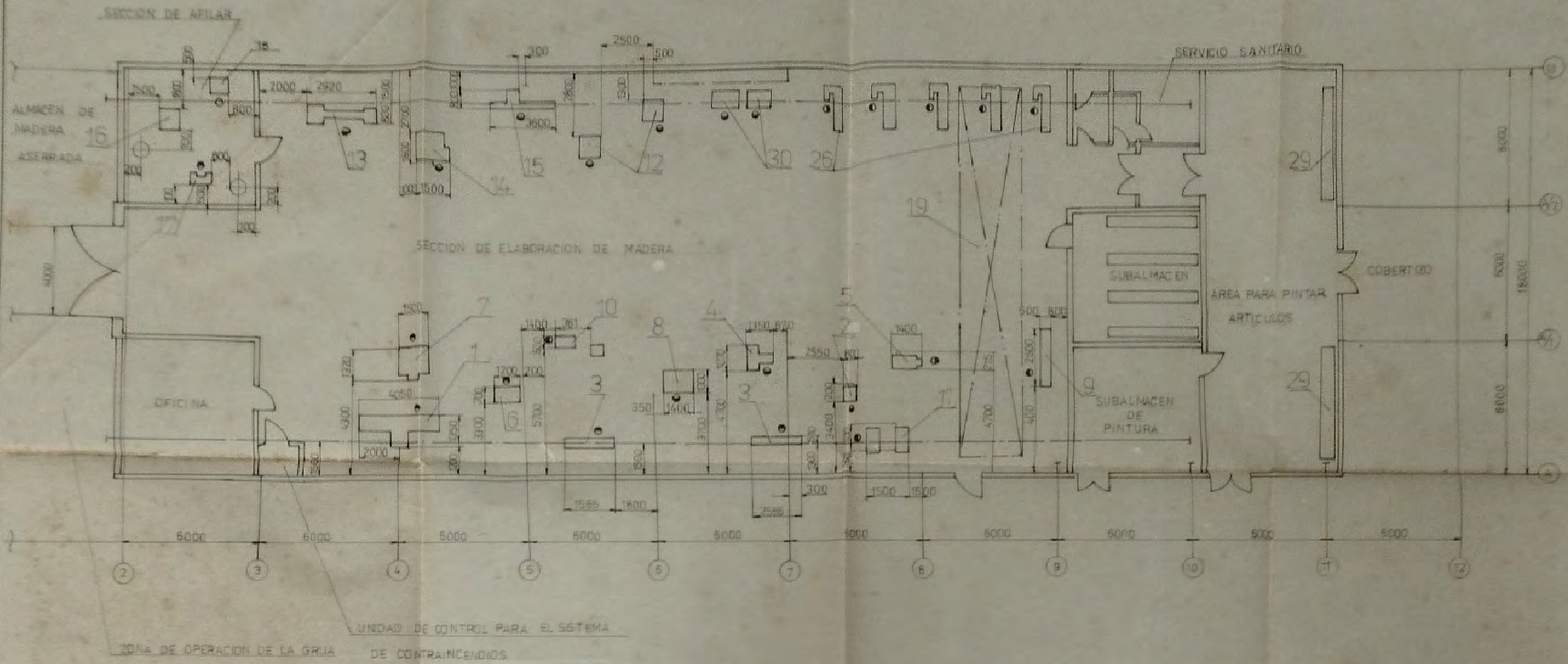
- Impreso: En Cuba: 1976

- Proyección y desarrollo de fábricas

Autor: Mihalyfi

1 F  
2 I  
3 R





- 16 - AFILADORA UNIVERSAL
- 15 - ESCOPLADORA DE CADENA
- 14 - MAQUINA COMBINADA PARA LABRAR MADERA
- 13 - TORNÓ
- 12 - SIERRA DE CINTA
- 11 - RECTIFICADORA COMBINADA CON DISCO Y BOBINA
- 10 - FRESADORA COPIADORA
- 9 - LIJADORA DE CINTA
- 7 - FRESADORA MONOHUSILLO
- 6-8 - SIERRA CIRCULAR
- 5 - TALADRADORA PANURADORA
- 4 - ESPIGADORA PARA UN LADO
- 3 - ACEPILLADORA PARA MADERA
- 2 - MAQUINA PARA TRAZAR
- 1 - RECTIFICADORA DE PENDOLA

- 29 - ESTANTERIA
- 26-30 - BANCO DE CARPINTERO
- 19 - GRUA ELECTRICA
- 17 - MAQUINA AMOLADORA

		TALLER DE CARPINTERIA		SMM	
		PLANTA SECCIONARIA		Escala de elaboración	
		TITULO: BIST. EN PLANTA ACTUAL		Hoja: 2	
				Diseño: 15.2	