



**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**“ELABORACION DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO PARA EL TALLER DE  
ORTESIS Y PROTESIS DEL  
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y TRANSFERENCIA DE  
TECNOLOGIA (C.I.T.T.)”**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN  
PREPARADO PARA LA FACULTAD  
DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS  
PARA OPTAR AL GRADO DE  
TECNICO EN INGENIERIA MECANICA**

**POR:**

**JOSÉ ANTONIO CAÑAS Crespín**

**JULIO, 2001**

**SOYAPANGO – EL SALVADOR – CENTRO AMERICA**

**UNIVERSIDAD DON BOSCO**

**RECTOR**

**ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA**

**SECRETARIO GENERAL**

**LIC. MARIO RAFAEL OLMOS**

**DECANO DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS**

**ING. VICTOR ARNOLDO CORNEJO MONTANO**

**ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACION**

**ING. RICARDO ANTONIO SILIEZAR**

**JURADO EVALUADOR**

**ING. JOSE FEDERICO MENDEZ**

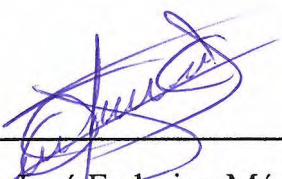
**ING. CARLOS MATHEWS ZELAYA**

**UNIVERSIDAD DON BOSCO**

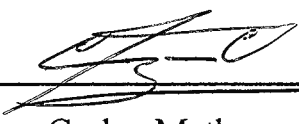
**FACULTAD DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS**

**JURADO EVALUADOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN**

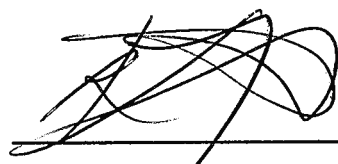
**“ELABORACION DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO PARA EL TALLER DE  
ORTESIS Y PROTESIS DEL  
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y TRANSFERENCIA DE  
TECNOLOGIA (C.I.T.T.)”**

  
\_\_\_\_\_  
Ing. José Federico Méndez

JURADO

  
\_\_\_\_\_  
Ing. Carlos Mathews Zelaya

JURADO

  
\_\_\_\_\_  
Ing. Ricardo Antonio Siliezar  
ASESOR

## **AGRADECIMIENTOS**

Doy gracias a Dios por permitirme concluir mi preparación en la carrera técnica y poder presentar mi trabajo de graduación. A mi buena Madre, la Virgen María, por haberme iluminado en estos años de estudio. A San Marcelino Champagnat por su intercesión en los momentos más difíciles de mis estudios.

Agradecimiento también a mis maestros, quienes me prepararon en la carrera técnica, enseñándome diferentes cosas que me serán útiles en la vida como profesional.

Agradezco a mis compañeros, con quienes compartí mis momentos de alegría y de preocupación como estudiante, por su apoyo en tales momentos y su valiosa amistad y compañerismo.

Un agradecimiento a todas las personas del Area de Ortesis y Prótesis, por su cooperación en la elaboración de este proyecto, ya que su ayuda fue bastante valiosa.

Finalmente, agradezco a mi asesor por su ayuda y apoyo en este trabajo y a mi jurado evaluador, por su participación como tales.

# DEDICATORIA

Este trabajo de graduación lo dedico a Dios Padre Todopoderoso, por permitirme llegar al final de mi carrera técnica, a Maria, mi Buena Madre, pues ha sido Ella quien lo ha hecho todo entre nosotros y a San Marcelino Champagnat por guiarme en este difícil camino.

Además, este trabajo está dedicado a aquellas personas que me apoyaron en cada momento como estudiante de la carrera técnica, con sus consejos y su ayuda, mi familia:

- **A mis padres:** José Antonio Cañas Melara  
Marta Alicia Crespín de Cañas
- **A mis hermanos:** Miriam Elizabeth Cañas Crespín  
Mario Adolfo Cañas Crespín
- **A mi abuela:** María Hortensia Avalos de Crespín (Q.D.D.G.)
- **A mis primo:** Jorge Napoleón Avalos Henríquez
- **A mis amigos y compañeros**
- **A mis maestros**

Y a todas las personas que de alguna forma u otra colaboraron conmigo en mi formación como estudiante de la carrera técnica.

**José Antonio Cañas**

# INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>3</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>4</b>
<b>Situación Actual</b> .....	<b>4</b>
<b>Situación Propuesta</b> .....	<b>7</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>10</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>11</b>
<b>ALCANCES</b> .....	<b>12</b>
<b>LIMITACIONES</b> .....	<b>13</b>
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>14</b>
<b>MANTENIMIENTO</b>	
<b>PREVENTIVO</b> .....	<b>22</b>
<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	
<b>PREVENTIVO</b> .....	<b>28</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>103</b>
<b>GLOSARIO TÉCNICO</b> .....	<b>104</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>108</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>111</b>

# INTRODUCCIÓN

Las máquinas ayudan al hombre a realizar operaciones que requieren de fuerza y precisión. Entre estas máquinas, se encuentra un tipo llamada Máquina Herramienta, las cuales son utilizadas por la metalmecánica para fabricar o reconstruir los diversos elementos de máquina que existen. Entre las máquinas herramientas que son utilizadas con mayor frecuencia son los taladros, las fresadoras, los tornos y las rectificadoras, entre otras.

Pero además de la metalmecánica existe otra área que necesita auxiliarse de las máquinas herramientas para elaborar piezas que son también de gran importancia. Esta área es el de Ortesis y Prótesis.

Órtesis y Prótesis consiste en la elaboración de aparatos y dispositivos ortopédicos para personas que padecen de alguna discapacidad a consecuencia de enfermedades, accidentes o por la guerra.

Pero el hecho de ser una máquina no significa que está libre de fallas o que funcionará en buenas condiciones por siempre. Las máquinas herramientas, como cualquier máquina o equipo, necesitan que se les preste un mantenimiento. El mantenimiento se puede definir, en este caso, como la prolongación de la “vida útil” de cualquier máquina, cuidando que opere en condiciones normales durante ese período.

Pero hablar de mantenimiento es hablar de costos, tanto en herramientas y repuestos como de mano de obra especializada para llevar a cabo esta actividad.

El costo de un mantenimiento dependerá del tipo de mantenimiento que se realice. De ahí que se tienen los siguientes tipos de mantenimiento: Mantenimiento Correctivo, Mantenimiento Predictivo, Mantenimiento Programado y Mantenimiento Preventivo.

El Mantenimiento Correctivo se aplica cuando la máquina se detiene debido a que algún elemento de ésta se ha dañado ya sea por carga o por mala manipulación, y que para que esta máquina pueda ser puesta en marcha de nuevo se debe “corregir” el daño, enfrentando las consecuencia que trae el hecho que una máquina, que esté destinada a la producción, se detenga (pérdida de tiempo y de dinero).

El Mantenimiento Predictivo es aquel que se realiza cuando la máquina está entrando a la etapa crítica, es decir, cuando ésta presenta los síntomas de un daño severo.

El Mantenimiento Programado son revisiones e inspecciones realizadas en un máquina cada cierto tiempo.

Finalmente, el Mantenimiento Preventivo se encarga de “prevenir” paros de producción, evitar pérdidas como consecuencia del paro y mejorar la calidad del producto.

Para no caer en la confusión entre lo que es un Mantenimiento Preventivo, un Mantenimiento Predictivo y un Mantenimiento Programado, se debe hacer énfasis en que la esencia del mantenimiento Preventivo son las revisiones programadas con el fin de evitar que la máquina o equipo interrumpa el servicio que proporciona, para ello se toman como base las instrucciones que dan los fabricantes de las máquinas, y algunos puntos de vista que hacen los técnicos en mantenimiento de cada especialidad.

Debido a la importante actividad que se lleva a cabo en el taller de Ortesis y Prótesis del Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología (C.I.T.T.) es que surge este proyecto, el cual consiste en la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para dicho taller.

Este plan contempla la creación de un inventario para la codificación del equipo existente en el taller de Órtesis y Prótesis del C.I.T.T., y la creación de un manual de mantenimiento para estos equipos, con el fin de poder realizar el mantenimiento con facilidad y tener un buen desempeño en la actividad del taller.



## **ANTECEDENTES**

La Carrera de Tecnología Ortopédica es una nueva disciplina que imparte la Universidad Don Bosco con el fin de formar tecnólogos ortopedas capacitados para servir a la población discapacitada.

El 16 de enero de 1996 marca el inicio de esta carrera técnica y como tal es una nueva oferta académica dentro de la gama de carreras técnicas.

El primer curso de Tecnología Ortopédica inició en el mes de enero de 1996 con 25 estudiantes de varias organizaciones locales.

Por ser una carrera nueva no contaba con instalaciones apropiadas para albergar su equipo. No fue hasta el año de 1999 que se inició la construcción del laboratorio de ortopedia, el cual cuenta con talleres donde se encuentran las máquinas, y lugar donde está destinado el presente proyecto.

En cuanto al mantenimiento de los equipos, no se realiza ningún tipo, tampoco se ha presentado algún proyecto enfocado a este aspecto, situación que ha permitido la concepción de este proyecto.

# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## Situación Actual

Debido a que la carrera es nueva, no cuenta con un programa de mantenimiento para las máquinas. Lo que se hace en el taller es darle un mantenimiento a un nivel superficial, es decir, mantener el equipo libre de polvo, virutas y otra clase de suciedad, además de engrasar las partes más accesibles.

El estado de los equipos es bastante bueno y no se ha reportado daño en alguno de ellos.

Ya que no se cuenta con un manual de mantenimiento, se requiere de una solicitud llamada Servicio entre Unidades para que las otras especialidades como eléctrica o mecánica, puedan asistir al equipo del taller de Ortesis y Prótesis, en caso que una máquina requiera de atención técnica.

Junto con lo anterior se presenta el inventario de la máquinas y equipos que hay en el taller Ortesis y Prótesis:

Descripción	Código	Proveedor	Cantidad
Aspirador Móvil	000065 701MF	OTTO BLOCK	4 piezas
Aspirador Móvil SPA 1100	KR-2-6060-000	F. W. KRAEM	4 unidades
Bomba de Vacío $\frac{3}{4}$ hp	BE-MY-005-150	BECKER ORT	1 unidad
Bomba para Aire YC-802	VI-1946	VIDRI	1 unidad
Esmeril de banco	GTZ-0012	VIDRI	1 unidad
Horno de plancha 1 hp	KR-8-0080-6374	F.W. KRAEM	1 unidad

Horno de plancha Otto Bock	000061 701ME	OTTO BOCK	1 unidad
Horno eléctrico con ventanas	OBA-755GV	OTTO BOCK	1 unidad
Lijadora de banda 3 hp	KR-8-0080-6018	F.W. KRAEM	1 unidad
Lijadora de cinta	000005 701ME	OTTO BOCK	1 pieza
Máquina lijadora y fresadora	OBA-701ME	OTTO BOCK	2 unidades
Máquina plana industrial JUKI	GTZ-0041	MAQUINSAL S.A. DE C.V.	1 unidad
Prensa de banco	06-42-9138	OXGASA	12 unidades
Sierra de cinta Universal 1 hp	KR-8-0080-6116 200	F.W. KRAEM	2 unidades
Taladro de pedestal ¾ hp	14002	VIDRI	1 pieza

\*

Los códigos que aparecen en la tabla anterior, no son códigos estandarizados, sino que es una identificación hecha para tener un control de los equipos. La mayoría de las letras que aparecen en los códigos corresponde a las iniciales de la empresa proveedora de los equipos.

El siguiente listado corresponde a máquinas y equipos que no están en el sistema de inventario de bodega:

Descripción	Código**	Localización	Cantidad
Lijadora de banda FW KAEMER	NO INC-001	Sala máquinas	1
Guillotina VITTE con banco	NO INC-004	Taller 1	1

\* Inventario de Equipo hasta 11 de enero de 2001

\*\* NO INC: no incluido y número correlativo

Taladro de pedestal JET serie G69416	NO INC-010	Taller 1	1
Taladro de pedestal JET serie 9110636	NO INC-011	Taller 2	1
Esmeril de pedestal DEWALT	NO INC-012	Taller 1	1
Esmeril de pedestal JET	NO INC-013	Taller 2	1
Máquina de coser JUKI	NO INC-018	Taller 1	1
Máquina de coser SUN STAR	NO INC-019	Taller 2	1
Máquina de coser BROTHER	NO INC-020	Taller 2	1
Compresor 6.5 hp	NO INC-022	Compresor	1
Aparato de soldadura	NO INC-023	Compresor	1
Ventiladores con base móvil	NO INC-039	Primera planta Bodega	6
Ventiladores de piso PATTON	NO INC-040	Primera planta	10
Caladora DE WALTON	NO INC-040	Laminación	1
Horno eléctrico y gas propano	NO INC-047	Sala Yeso	1
Taladro manual DEWALT	NO INC-088	Bodega	1
Taladro neumático reversible	NO INC-089	Bodega	1
Cortadora de disco MAKITA	NO INC-094	Bodega	1

Prensas de hierro fija ALESA	NO INC-108	Taller 2-Bodega	12
---------------------------------	------------	-----------------	----

## Situación Propuesta

El plan de mantenimiento preventivo para el Taller de Ortesis y Prótesis propone:

- La creación de una Codificación de las máquinas, a fin de tener un control sobre las mismas.
- La creación de un Manual de Mantenimiento Preventivo para las máquinas y equipos.

Este manual contiene:

- Las partes que se inspeccionarán cada cierto tiempo, de acuerdo a las especificaciones que indica el fabricante, con el fin de hacer que la actividad de mantenimiento pueda ser realizado por cualquier persona con conocimientos básicos sobre el funcionamiento del equipo o maquinaria existentes en el Taller de Ortesis y Prótesis.
- Formatos de Hojas de Control, en las cuales se registrará, entre otros puntos de interés, la máquina inspeccionada y la fecha en la cual se realizó dicha inspección, siempre con el objetivo de tener un mejor control e información escrita, que pueda ser requerida en caso de presentarse una emergencia.
- Listado de las herramientas necesarias para poder llevar a cabo el mantenimiento, así como también, los lubricantes adecuados para los diferentes elementos de máquina.

Para la elaboración de este proyecto se tiene el siguiente cronograma de actividades, las cuales abarcarán un período de cinco meses. Primero se hará una pequeña descripción de cada actividad y luego se presentará el cronograma:

- RECOLECCION DE INFORMACIÓN. En esta actividad se recogerá toda la información necesaria para la elaboración del proyecto. Para lo cual se realizará visitas al taller, entrevistas con personas encargadas del taller, operarios; información obtenida de catálogos de las máquinas y documentos relacionados con el tema.
- CODIFICACIÓN DE MAQUINAS. Esta codificación estará basada en ciertos criterios, como son el tipo de máquina o equipo, número correlativo, área a la que pertenece, entre otros.
- ELABORACIÓN DE MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO. Con la información obtenida se redactará el Manual de Mantenimiento para las máquinas. Este manual contendrá la codificación de las máquinas, formatos de hojas de control, herramientas necesarias, entre otros.
- REVISIÓN DE MANUAL. Una vez elaborado el manual de mantenimiento, se realizará una serie de prácticas con el fin de detectar irregularidades en el manual y poder así corregirlos, de manera que el manual sea lo más funcional posible.
- APROBACIÓN DE MANUAL. Una vez realizado las correcciones necesarias se llevará acabo la presentación y aprobación del Plan de Mantenimiento Preventivo.

A continuación se muestra el cronograma para las actividades antes descritas:

ACTIVIDAD	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Recolección de información	■																			
Codificación de máquinas					■															
Elaboración de manual de mantenimiento para las máquinas									■											
Revisión de manual													■							
Aprobación del manual																	■			

## JUSTIFICACIÓN

Con un Plan de Mantenimiento:

- El taller contará con una orientación para poder realizar un chequeo periódico de las máquinas.
- Se reduce el riesgo que una máquina presente un daño severo y deba ser puesta fuera de funcionamiento.
- Se asegura un desempeño eficiente en la actividad educativa y productiva del taller.
- Se logra una documentación escrita que puede ser archivada a fin de contar con ellas para futuras inspecciones, tales como codificación de los equipos, lubricación de los elementos que los componen (motores, guías, bandas, baleros, reservorios, etc.), evitando lo que se denomina como “pérdida de información”.

Junto con lo anterior, la carrera Técnico en Ortesis y Prótesis no es simplemente una carrera más, sino que es un ambicioso proyecto que cuenta con la asesoría de la Cooperación Técnica Alemana (GTZ) y con la acreditación internacional por parte de la Sociedad Internacional de Prótesis y Ortesis (ISPO), por lo que el taller debe contar con equipo y maquinaria que trabajen en buenas condiciones, siendo éste (el plan de mantenimiento) una respuesta a la contribución que el grupo alemán hace a la Universidad.



# **OBJETIVOS**

## **Objetivo general**

Elaborar un plan de mantenimiento preventivo para el taller de Ortesis y Prótesis del Centro de Investigaciones y Transferencia de Tecnología (C.I.T.T.).

## **Objetivos Específicos**

- Contar con un inventario del equipo existente en el taller, para lo cual se diseñará una codificación de las diferentes máquinas.
- Tener un control completo del estado de las máquinas mediante un plan de mantenimiento preventivo tanto para la parte mecánica como para la parte eléctrica de éstas.

## ALCANCES

Si bien se habla de que el mantenimiento preventivo reduce los paros por reparaciones, no significa que un paro no pueda suceder algún día, pues todo elemento de máquina está sujeto a desgaste y por ello se debe cambiar por otro nuevo, lo que lleva a detener la máquina para realizar este cambio. En caso de que suceda el cambio de una pieza determinada se debe recurrir a un especialista pues es un procedimiento que necesita más trabajo y preparación para realizarlo.

La elaboración del plan de mantenimiento preventivo para el taller de Ortesis y Prótesis del CITT consiste en la elaboración de un manual de mantenimiento mediante hojas de control, abarcando la parte mecánica y la parte eléctrica de los equipos.

La reparación de alguna de estas máquinas, ya sea por cambio de algún elemento dañado, no está contemplada en el contenido de este proyecto, pues son situaciones distintas y para cada situación se cuenta con una variedad de procedimientos. Este proyecto alcanza hasta lo que es un control periódico de los equipos, anticipándose a un paro, ya que se contará con la información suficiente para realizarlo.

El Plan de Mantenimiento sólo está diseñado para el equipo y maquinaria utilizada en el taller, dejando fuera otros equipos que son utilizados en el edificio.

## **LIMITACIONES**

Hablar de mantenimiento preventivo es hablar de un mantenimiento que cubra todas las especialidades. Esta es una limitante que restringe el completo desarrollo de este proyecto; aunque se ha establecido elaborar un plan de mantenimiento preventivo que involucra tanto la parte mecánica como la parte eléctrica de los equipo, el plan de mantenimiento tratará la parte eléctrica en una forma general, ya que involucra otra especialidad para elaborar un plan de mantenimiento detallado para esta área. Es decir, que el Plan es completo en cuanto a las partes mecánicas de cada máquina, en lo que concierne a lo eléctrico, éste se limita a lo general, por no ser nuestra el área específica de estudio.

# METODOLOGÍA

La metodología utilizada para realizar este proyecto es el que generalmente se sigue en la solución de problemas de ingeniería. El uso de este método se debe a que es una forma efectiva de analizar una situación y poder dar una respuesta satisfactoria a ese problema. Los datos utilizados para la formulación y análisis del problema provienen de fuentes primarias. En cuanto a la información para la búsqueda de soluciones provienen de fuentes secundarias.

Dicha metodología es la siguiente:

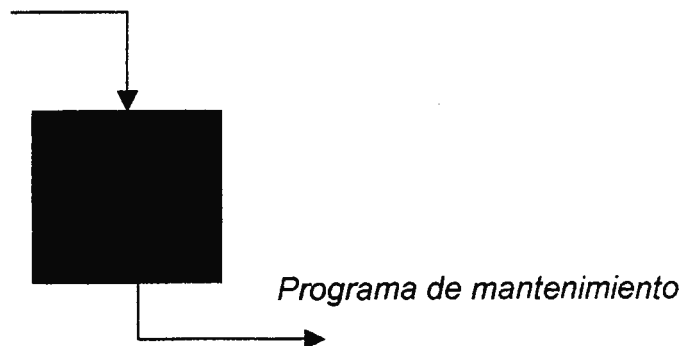
- Formulación del problema
- Análisis del problema
- Búsqueda de soluciones
- Decisión
- Especificación

## Formulación del Problema

ESTADO A: Falta de un programa de mantenimiento.

ESTADO B: Programa de mantenimiento.

*Falta de un programa de mantenimiento*



## Análisis del Problema

- ENTRADA: Falta de un programa de mantenimiento.

Variables de entrada:

- ) Equipo y maquinaria en buen estado
- ) Presencia de fallas menores
- ) Imposibilidad de realizar un diagnóstico de los equipos

- SALIDA: Programa de mantenimiento

Variables De salida:

- ) Máquinas y equipo en funcionamiento
- ) Proceso educativo y productivo sin demoras

- Variables De solución:

  - ) Análisis de las condiciones actuales de las máquinas
  - ) Elaboración de un programa de mantenimiento preventivo
  - ) Recomendaciones para el mantenimiento

- Restricciones:

- ) Mantenimiento para las máquinas y equipos utilizados en el taller de Ortesis y Prótesis
- ) Conocimiento básico sobre motores de corriente alterna
- ) Tipo de mantenimiento: preventivo

- Criterios:

- ) Facilidad de manejo del programa
- ) Que el programa sea factible y funcional
- ) Efectividad en la actividad educativa y productiva

## **Búsqueda de soluciones**

Para la solución de la falta de un programa de mantenimiento existen diversas formas de realizar el mantenimiento a un equipo de producción, cada una de las cuales se describirán a continuación:

- **MANTENIMIENTO CORRECTIVO:** encaminado a corregir una falla que se presente en determinado momento. Desventajas:
  - *Personal.* En un comienzo (cuando el equipo es nuevo) sólo bastará un reducido grupo de técnicos para hacer frente a las fallas, pero con el transcurrir del tiempo, el desgaste será mayor, y como consecuencia, un incremento en el número de fallas, y se necesitará contratar más personal para efectuar las reparaciones.
  - *Maquinaria.* Una pequeña falla que no se manifieste puede, con el tiempo, hacer fallar otras partes del mismo equipo.
  - *Inventario.* Puede afirmarse que el repuesto requerido para solucionar una falla no se encuentra en el almacén, por no existir la información de la clase y cantidad de repuestos necesario.
  - *Seguridad.* La seguridad se verá afectada si la falla coincide con un evento inaplazable en la producción, obligando a los equipos a trabajar en condiciones de riesgo tanto para el personal, como para la maquinaria.
  - *Calidad.* La calidad del producto se verá afectado, ya que el desgaste progresivo de los equipos ocasionará una caída de ésta.
  
- **MANTENIMIENTO PERIODICO.** Se realiza después de un período de tiempo generalmente largo (entre 6 y 12 meses). Se practica por lo regular en plantas de procesos tales como las petroquímicas, azucareras, papeleras, de cemento, etc., y que

consiste en realizar grandes paradas en las que se efectúan reparaciones mayores. Por lo anterior, este tipo de mantenimiento es bastante complejo de elevados costos.

- **MANTENIMIENTO PROGRAMADO.** Se basa en la suposición de que las piezas se desgastan en la misma forma y en el mismo período de tiempo, así se está trabajando bajo condiciones diferentes. Desventaja: con el fin de prestar el servicio que ordena el programa, se retira o desarma partes de equipo o máquina que están trabajando en forma perfecta.
- **MANTENIMIENTO PREDICTIVO.** Consiste en hacer mediciones o ensayos no destructivos mediante equipos sofisticados en las partes de la maquinaria a las que no se les permite fallar en forma imprevista. Los más frecuentes son: desgaste, espesor, fracturas, ruido, vibración, temperatura.
- **MANTENIMIENTO PREVENTIVO.** Es aquel que se hace mediante un programa de actividades (revisiones y lubricación), previamente establecidas, con el fin de anticiparse a la presencia de fallas en instalaciones y equipos.

## Decisión

Para obtener el tipo de mantenimiento que se aplicará al taller de Ortesis y Prótesis, se evaluarán, para cada una de las opciones, los siguientes factores:

- Costos
- Facilidad de aplicación
- Naturaleza de la empresa a la cual se le aplicará el programa de mantenimiento
- Eficiencia

Para ello se aplicará el Método Cualitativo por Puntos. La escala de evaluación con la cual se calificará cada factor es de 1 a 10, para menor y mayor calificación, respectivamente.

Donde:

1 ----- No es conveniente

10 ----- Sí es conveniente

Los valores entre estos dos números irán en forma ascendente y descendente, siendo una calificación media 5.



Factor Relevante	Peso Asignado	Mantenimiento Correctivo		Mantenimiento Periódico		Mantenimiento Programado		Mantenimiento Predictivo		Mantenimiento Preventivo	
		Calif. <sup>1</sup>	<sup>2</sup> Calif. Ponder.	Calif.	Calif. Ponder.	Calif.	Calif. Ponder.	Calif.	Calif. Ponder.	Calif.	Calif. Ponder.
<i>Costos</i>	0.33	5.00	1.65	5.00	1.65	5.00	1.65	6.00	0.99	7.00	2.31
<i>Facilidad de aplicación</i>	0.25	6.00	1.5	6.00	1.5	7.00	1.75	7.00	1.75	8.00	2
<i>Naturaleza de la empresa</i>	0.25	8.0	2	2.00	0.5	8.00	2	8.00	2	8.00	2
<i>Eficiencia</i>	0.17	2.0	0.34	5.00	0.85	5.00	0.85	8.00	1.36	8.00	1.36
$\Sigma$	1.00		<b>5.9</b>		<b>4.5</b>		<b>6.25</b>		<b>6.1</b>		<b>7.67</b>

Siendo el Mantenimiento Preventivo la solución con mayor puntaje, se decidirá por elaborar un programa de ***Mantenimiento Preventivo***.

---

<sup>1</sup> Calificación

<sup>2</sup> Calificación Ponderada

## Especificación

### **MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Como se mencionó antes, el mantenimiento preventivo es aquel que se realiza mediante una programación previa de actividades, con el fin de evitar en lo posible la mayor cantidad de daños imprevistos, disminuir los tiempos muertos de producción por fallas, y por ende, disminuir los costos de la misma.

El mantenimiento preventivo no es un remedio para todos los problemas que se presentan durante un proceso productivo; es simplemente una organización sistemática de lo que tradicionalmente se ha venido haciendo.

Para elaborar el Plan de Mantenimiento se cuenta con la siguiente información:

- Catálogos de fabricante
- Manuales de fabricante
- Planos levantados a la maquinaria
- Experiencia de los peritos y técnicos en cuanto a la lubricación, electricidad y mecánica
- Información del supervisor del taller acerca de tiempos picos, flojos y paradas obligadas de operación de las máquinas del taller.

El Plan de Mantenimiento Preventivo se centrará en los siguientes puntos:

- Lubricación
- Electricidad (en forma general)
- Mecánica
- Limpieza de la máquina

Para el buen funcionamiento del Plan de Mantenimiento, tiene gran importancia la existencia de un manual de Mantenimiento, el cual permitirá realizar las actividades de lubricación, eléctricas y mecánicas que el equipo requiera.

**MANTENIMIENTO**

**PREVENTIVO**

Debido al tipo de maquinaria utilizada para la elaboración de aparatos ortopédicos (madera y materiales plásticos), el Plan de Mantenimiento Preventivo para la maquinaria del taller Ortesis y Prótesis es sencillo ya que estos equipos no requieren de un complicado sistema de revisión.

El sistema que se llevará a cabo consiste en la inspección periódica de los diversos elementos a controlar. Esta inspección comprende tres partes importantes y de una parte que se agrega por la naturaleza del trabajo que en el taller se lleva a cabo. En total son cuatro partes, a saber: Lubricación, Electricidad, Mecánica y Limpieza. El período que se recomienda para realizar estas actividades ha sido establecido tomando en cuenta el tipo de maquina, las partes a controlar, el material que en ellas se maquina y el tiempo de trabajo de las máquinas. A continuación se presenta una breve descripción de cada una de las actividades antes mencionadas.

## **ACTIVIDADES**

### **LUBRICACIÓN**

Debido a que la mayoría de los mecanismos que componen a los equipos están expuestos a la fricción o al movimiento necesitan ser lubricados periódicamente. Los elementos que interesan a esta actividad son las columnas donde desliza la mesa de trabajo, los rodamientos y engranes. La lubricación se realizará ya sea añadiendo aceite o cambio de grasa, según sea el tipo de elemento a tratar.

## **ELECTRICIDAD**

Las actividades eléctricas propiamente dichas son pocas, debido a que en estos elementos no hay desgaste por no haber fricción. Casi nada es lo que se les puede hacer para evitar daños imprevistos, limitándose sólo a ciertas labores como chequeo de botones, selectores, luces indicadoras, entre otros. Como se ha mencionado en párrafos anteriores, para elaborar una rutina de mantenimiento para la parte eléctrica se requiere de ciertos conocimientos y de equipos especiales para ello. En esta parte solamente se controlarán los elementos antes mencionados.

## **MECANICA**

La cantidad de actividades mecánicas es mayor que las de lubricación y que las de electricidad ya que los elementos sí sufren desgaste por fricción, por muy buena que sea la lubricación. Dentro de las rutinas que están contempladas dentro de esta actividad están: control de ruidos, chequeo de seguros de poleas, apriete de tornillos y tuercas, chequeo de fajas, entre otras.

## **LIMPIEZA**

Por el tipo de material maquinado, la limpieza juega un papel importante dentro del mantenimiento preventivo de estas máquinas, pues la acumulación de residuos ocasionaría daños en algún elemento de éstas como por ejemplo en rodamientos y guías ya que la suciedad acumulada junto con la grasa forma una pasta que impide el movimiento de estos elementos y sirve como esmeril, lo que acorta la vida útil de los mismos. La limpieza de la máquina se llevará a cabo en toda la máquina.

Para realizar las rutinas antes mencionadas se requerirá de ciertas herramientas como por ejemplo: juegos de llaves, juego de tenazas, juegos de desatornilladores máscaras, lienzos o trapos, entre otros.

Todas estas rutinas y otras están especificadas en el Manual de Mantenimiento Preventivo.

## **CODIFICACIÓN**

Para llevar un buen control del mantenimiento realizado a las máquinas, se hace necesario contar con una codificación. Se tendrá una codificación para las máquinas y para las actividades.

### **CODIFICACIÓN DE LA MAQUINAS**

La codificación de las máquinas está compuesto de una serie de dígitos, los cuales, leídas de izquierda a derecha, corresponden a las siglas de el tipo de máquina, la marca, el área donde se encuentra y el número correlativo. El taller de Ortesis y Prótesis está compuesto de cuatro áreas: Sala de Máquinas, Taller 1, Taller 2 y Area de Compresor.

Un ejemplo de una codificación de una máquina es:

#### **Máquina Código FC-OB-SM-01**

El código antes mostrado significa:

- FC** —→ Fresadora de Columna
- OB** —→ marca Otto - Bock
- SM** —→ Sala de Máquinas
- 01** —→ Número correlativo 1.

A continuación se presenta la codificación de las diferentes máquinas a las cuales se les dará mantenimiento:

<b>Máquina</b>	<b>Area</b>	<b>Marca</b>	<b>Número de unidades</b>	<b>Código</b>
Fresadora de columna	Sala de Máquinas	Otto-Bock	5	<b>FC-OB-SM</b>
Lijadora de Banda	Sala de Máquinas	F.W. Kraemer	1	<b>LB-FWK-SM</b>
		Otto-Bock	1	<b>LB-OB-SM</b>
Lijadora y Fresadora	Sala de Máquinas	Otto-Bock	1	<b>LF-OB-SM</b>
Aspiradora de Virutas	Sala de Máquinas	Otto-Bock	4	<b>AV-OB-SM</b>
		F.W. Kraemer	4	<b>AV-FWK-SM</b>
Sierra de Cinta	Sala de Máquinas	F.W. Kraemer	2	<b>SC-FWK-SM</b>
Esmeril de Pedestal	Taller 1	DEWALT	1	<b>EP-DW-T1</b>
	Taller 2	JET	1	<b>EP-J-T1</b>
Taladro de Pedestal	Taller1	JET	1	<b>TP-J-T1</b>
	Taller 2	JET	1	<b>TP-J-T2</b>
Prensa de Banco	Taller 1	ACESA	12	<b>PB-A-T1</b>
	Taller 2		12	<b>PB-A-T2</b>
Guillotina	Taller 2	VITTE	1	<b>G-V-T2</b>
	Taller 2	SUNSTAR	1	<b>MC-S-T2</b>
Compresor	Area de Compresor	AIR AMERICA	1	<b>C-AA-AC</b>



## **CODIFICACIÓN DE ACTIVIDADES**

Las actividades descritas anteriormente están codificadas de tal forma que sea de fácil comprensión. He aquí las codificaciones:

Lubricación \_\_\_\_\_ **L**

Eléctrico \_\_\_\_\_ **E**

Mecánico \_\_\_\_\_ **M**

Limpieza \_\_\_\_\_ **Li**

A continuación se presenta el Manual de Mantenimiento Preventivo para las máquinas del Taller de Ortesis y Prótesis.

**MANUAL**

**DE**

**MANTENIMIENTO**

**PREVENTIVO**

## **COMO UTILIZAR EL MANUAL DE MANTENIMIENTO**

### **PREVENTIVO**

El Manual de Mantenimiento Preventivo está compuesto por las siguientes partes:

- ▶ Nombre de la máquina a realizar la actividad: nombre, código y número de unidades.
- ▶ Ficha técnica de la máquina: Nombre de la máquina, número de serie, modelo, motores eléctricos, entre otros datos.
- ▶ Actividades y rutinas a seguir para cada máquina: lubricación, electricidad, mecánica y limpieza.
- ▶ Hoja de trabajo, donde se reporta la actividad realizada y comentarios acerca del estado de la máquina y sus diferentes componentes.

## **Explicación de las actividades a realizar**

### **ACTIVIDAD**

*(lubricación, electricidad, mecánica o limpieza)*

- Nota: *Enumeración de las rutinas a seguir para cada actividad*
  
- Parte de la máquina: *Identifica la parte de la máquina donde se realizará la rutina*
- Actividad: *Indica en que consiste la rutina a realizar*
- Frecuencia: *Es el intervalo de tiempo entre esa rutina y su repetición*
- Equipo: *Indica las herramientas indispensables para realizar la rutina*
- Procedimiento: *Indica los pasos a seguir para llevar a cabo la rutina. Los pasos que se indican no son los únicos, sino simplemente sirve como guía para efectuar el trabajo*

## **CODIFICACIÓN DE LAS MÁQUINAS**

<b>Máquina</b>	<b>Area</b>	<b>Marca</b>	<b>Número de unidades</b>	<b>Código</b>
Fresadora de columna	Sala de Máquinas	Otto-Bock	5	<b>FC-OB-SM</b>
Lijadora de Banda	Sala de Máquinas	F.W. Kraemer	1	<b>LB-FWK-SM</b>
		Otto-Bock	1	<b>LB-OB-SM</b>
Lijadora y Fresadora	Sala de Máquinas	Otto-Bock	1	<b>LF-OB-SM</b>
Aspiradora de Virutas	Sala de Máquinas	Otto-Bock	4	<b>AV-OB-SM</b>
		F.W. Kraemer	4	<b>AV-FWK-SM</b>
Sierra de Cinta	Sala de Máquinas	F.W. Kraemer	2	<b>SC-FWK-SM</b>
Esmeril de Pedestal	Taller 1	DEWALT	1	<b>EP-DW-T1</b>
	Taller 2	JET	1	<b>EP-J-T1</b>
Taladro de Pedestal	Taller1	JET	1	<b>TP-J-T1</b>
	Taller 2	JET	1	<b>TP-J-T2</b>
Prensa de Banco	Taller 1	ACESA	12	<b>PB-A-T1</b>
	Taller 2		12	<b>PB-A-T2</b>
Guillotina	Taller 2	VITTE	1	<b>G-V-T2</b>
	Taller 2	SUNSTAR	1	<b>MC-S-T2</b>
Compresor	Area de Compresor	AIR AMERICA	1	<b>C-AA-AC</b>

# FRESADORA DE COLUMNA

CODIGO: FC-OB-SM

No. DE UNIDADES: 5

# TARJETA MAESTRA

MAQUINA: FRESADORA DE COLUMNA  
CODIGO: FC - OB - SM - 01  
MARCA: OTTO BOCK  
TIPO: 701F16 = 2G - 6  
MODELO: 1999  
No DE SERIE: 069901  
FABRICANTE: OTTO BOCK COMPANY GROUP

## MANTENIMIENTO

LUBRICACIÓN  ELECTRICIDAD  MECANICO  LIMPIEZA

## TRABAJO DE LA MAQUINA

CRITICO \_\_\_ 3 TURNOS \_\_\_ 2 TURNOS \_\_\_ 1 TURNO \_\_\_ INTERMITENTE

### DATOS TÉCNICO DE LA MAQUINA:

VOLTAJE 380 V  
AMPERAJE 3.0 A  
PRESION \_\_\_\_\_  
CAUDAL \_\_\_\_\_

### DATOS TÉCNICOS DEL MOTOR ELECTRICO:

POTENCIA 1.1 - 1.5 W  
VOLTAJE 230 - 400 V  
AMPERAJE 4.7/2.7 5.7/3.3 A  
REVOLUCIONES 1460-2900 1750-3840 r.p.m  
MARCA OTTO BOCK  
TIPO DKB 100L - 412 a  
SERIE 31136/133

# TARJETA MAESTRA

MAQUINA: FRESADORA DE COLUMNA  
CODIGO: FC - OB - SM - 02  
MARCA: OTTO BOCK  
TIPO: 701F16=2G-6  
MODELO: 2000  
No DE SERIE: 010008  
FABRICANTE: OTTO BOCK COMPANY GROUP

## MANTENIMIENTO

LUBRICACIÓN  ELECTRICIDAD  MECANICO  LIMPIEZA

## TRABAJO DE LA MAQUINA

CRITICO \_\_\_ 3 TURNOS \_\_\_ 2 TURNOS \_\_\_ 1 TURNO \_\_\_ INTERMITENTE

### DATOS TÉCNICO DE LA MAQUINA:

VOLTAJE 380 V  
AMPERAJE 3.0 A  
PRESION \_\_\_\_\_  
CAUDAL \_\_\_\_\_

### DATOS TÉCNICOS DEL MOTOR ELECTRICO:

POTENCIA 1.1 - 1.5 W  
VOLTAJE 230 - 400 V  
AMPERAJE 4.7/2.7 5.7/3.3 A  
REVOLUCIONES 1460-2900 1750-3840 r.p.m  
MARCA OTTO BOCK  
TIPO DKB 100L - 412 a  
SERIE 31371/179



# TARJETA MAESTRA

MAQUINA: FRESADORA DE COLUMNA  
CODIGO: FC - OB - SM - 03  
MARCA: OTTO BOCK  
TIPO: 701F16=2G-6  
MODELO: 1999  
No DE SERIE: 069904  
FABRICANTE: OTTO BOCK COMPANY GROUP

## MANTENIMIENTO

LUBRICACIÓN  ELECTRICIDAD  MECANICO  LIMPIEZA

## TRABAJO DE LA MAQUINA

CRITICO \_\_\_ 3 TURNOS \_\_\_ 2 TURNOS \_\_\_ 1 TURNO \_\_\_ INTERMITENTE

### DATOS TÉCNICO DE LA MAQUINA:

VOLTAJE 380 V  
AMPERAJE 3.0 A  
PRESION \_\_\_\_\_  
CAUDAL \_\_\_\_\_

### DATOS TÉCNICOS DEL MOTOR ELECTRICO:

POTENCIA 1.1 - 1.5 W  
VOLTAJE 230 - 400 V  
AMPERAJE 4.7/2.7 5.7/3.3 A  
REVOLUCIONES 1460-2900 1750-3840 r.p.m  
MARCA OTTO BOCK  
TIPO DKB 100L - 412 a  
SERIE 31136/124

# TARJETA MAESTRA

MAQUINA: FRESADORA DE COLUMNA

CODIGO: FC - OB - SM - 04

MARCA: OTTO BOCK

TIPO: 701F16=2G-6

MODELO: 2000

No DE SERIE: 010007

FABRICANTE: OTTO BOCK COMPANY GROUP

## MANTENIMIENTO

LUBRICACIÓN  ELECTRICIDAD  MECANICO  LIMPIEZA

## TRABAJO DE LA MAQUINA

CRITICO \_\_\_ 3 TURNOS \_\_\_ 2 TURNOS \_\_\_ 1 TURNO \_\_\_ INTERMITENTE

### DATOS TÉCNICO DE LA MAQUINA:

VOLTAJE 380 V

AMPERAJE 3.0 A

PRESION \_\_\_\_\_

CAUDAL \_\_\_\_\_

### DATOS TÉCNICOS DEL MOTOR ELECTRICO:

POTENCIA 1.1 - 1.5 W

VOLTAJE 230 - 400 V

AMPERAJE 4.7/2.7 5.7/3.3 A

REVOLUCIONES 1460-2900 1750-3840 r.p.m

MARCA OTTO BOCK

TIPO DKB 100L - 412 a

SERIE 25756/108

# TARJETA MAESTRA

MAQUINA: FRESADORA DE COLUMNA  
CODIGO: FC - OB - SM - 05  
MARCA: OTTO BOCK  
TIPO: 701F16=2G-6  
MODELO: 1999  
No DE SERIE: 069903  
FABRICANTE: OTTO BOCK COMPANY GROUP

## MANTENIMIENTO

LUBRICACIÓN  ELECTRICIDAD  MECANICO  LIMPIEZA

## TRABAJO DE LA MAQUINA

CRITICO \_\_\_ 3 TURNOS \_\_\_ 2 TURNOS \_\_\_ 1 TURNO \_\_\_ INTERMITENTE

### DATOS TÉCNICO DE LA MAQUINA:

VOLTAJE 380 V  
AMPERAJE 3.0 A  
PRESION \_\_\_\_\_  
CAUDAL \_\_\_\_\_

### DATOS TÉCNICOS DEL MOTOR ELECTRICO:

POTENCIA 1.1 - 1.5 W  
VOLTAJE 230 - 400 V  
AMPERAJE 4.7/2.7 5.7/3.3 A  
REVOLUCIONES 1460-2900 1750-3840 r.p.m  
MARCA OTTO BOCK  
TIPO DKB 100L - 412 a  
SERIE 31136/123

# LUBRICACIÓN

- Nota: **L – 01**
  
- Parte de la máquina: **Columna de acero**
- Actividad: **Cambio de grasa**
- Frecuencia: **Mensual**
- Equipo:
  - **Trapo**
  - **Engrasadora con grasa o lata de grasa**
  - **Depósito para desechos**
  - **Juego de llaves Allen**
- Procedimiento:
  1. *Desconectar la máquina.*
  2. *Abrir la cubierta posterior, retirando los tornillo Allen.*
  3. *Limpiar con el trapo toda la grasa de la columna.*
  4. *Engrasar la columna con grasa limpia. Para ello se puede seguir dos formas:*
    - **Engrasadora.** *Colocar la boquilla de la engrasadora en la válvula de engrase ubicada en la columna. Engrasar la columna y deslizarla para que se engrase completamente.*
    - **Manualmente.** *Untar grasa con la mano y esparcirla en toda la columna. Deslizar para que se engrase completamente y retirar los residuos de grasa.*
  5. *Conectar de nuevo la máquina.*

■ Nota: **L – 02**

■ Parte de la máquina: **Tornillo de la rueda manual**

■ Actividad: **Cambio de grasa**

■ Frecuencia: **Mensual**

■ Equipo:

- **Trapo**
- **Engrasadora con grasa o lata de grasa**
- **Depósito para desechos**
- **Juego de llaves Allen**

■ Procedimiento:

1. *Desconectar la máquina.*
2. *Abrir la cubierta posterior, retirando los tornillos Allen.*
3. *Limpiar con el trapo toda la grasa del tornillo.*
4. *Engrasar el tornillo con grasa limpia. Para ello se puede seguir dos formas:*
  - **Engrasadora.** *Colocar la boquilla de la engrasadora en la válvula de engrase ubicada en el tornillo. Engrasar la columna y deslizarla para que se engrase completamente.*
  - **Manualmente.** *Untar grasa con la mano y esparcirla en toda el tornillo. Deslizar para que se engrase completamente y retirar los residuos de grasa.*
5. *Conectar de nuevo la máquina.*

# MECANICO

- Nota: **M – 01**
  
- Parte de la máquina: **Uniones de piezas con tornillos y tuercas**
- Actividad: **Revisión del apriete de pernos, tornillo y tuercas**
- Frecuencia: **Mensual**
- Equipo:
  - **Juego de llaves mixtas**
  - **Juego de llaves Allen**
  - **Juego de desarmadores planos y de cruz**
- Procedimiento:
  1. *Desconectar la máquina.*
  2. *Reapretar tornillos, tuercas y pernos con las herramientas adecuadas.*
  3. *Conectar de nuevo la máquina.*

■ Nota: **M – 02**

■ Parte de la máquina: **Motor de fresado**

■ Actividad: **Detección de ruidos extraños en los rodamientos**

■ Frecuencia: **Mensual**

■ Equipo:

- **Estetoscopio o desarmador plano largo**

■ Procedimiento:

*1. Hacer funcionar la máquina.*

*2. Colocando el estetoscopio o el desarmador plano sobre el rodamiento, escuchar si existe algún ruido extraño en el rodamiento.*

*3. Con la máquina funcionando, probar todas las velocidades repitiendo la operación descrita en el numeral 2.*

*4. Si no existe ruidos extraños, desconectar la máquina. Si se percibe algún ruido extraño, cambiar el rodamiento lo más pronto posible.*

- Nota: **M – 03**
  
- Parte de la máquina: **Bulón roscado**
- Actividad: **Revisión del ajuste y del estado de la rosca**
- Frecuencia: **Mensual**
- Equipo: **Para la ejecución de esta rutina no se requiere de herramientas**
- Procedimiento:
  1. *Desconectar la máquina.*
  2. *Observar el estado de la rosca.*
  3. *Enroscar una herramienta de corte para verificar el ajuste de la misma.*
  4. *Conectar la máquina.*



■ Nota: **M – 04**

■ Parte de la máquina: **Manguera de aspirado**

■ Actividad: **Revisión del estado de la manguera de aspirado**

■ Frecuencia: **Diario, antes de comenzar la jornada**

■ Equipo:

**Para realizar esta rutina no se requiere de herramientas**

■ Procedimiento:

*1. Desconectar la máquina.*

*2. Observar si existe algún daño en la manguera. Si presenta daño, reportar inmediatamente.*

*3. Conectar la máquina.*

# LIMPIEZA

- Nota: ***Li – 01***
  
- Parte de la máquina: **Superficie de la maquina**
- Actividad: **Limpieza de toda la máquina**
- Frecuencia: **Diario, al terminar la jornada**
- Equipo:
  - **Trapo húmedo**
  - **Mascarilla protectora**
  - **Lentes protectores**
  - **Aire a presión**
- Procedimiento:
  1. *Desconectar la máquina.*
  2. *Con el aire a presión, soplar el bulón roscado y las superficies estrechas.*
  3. *Con el trapo húmedo, limpiar la superficies de la máquina, excepto la columna, el tornillo de la rueda manual y del bulón roscado.*
  4. *Conectar la máquina.*

# LIJADORA DE BANDA

Y

## LIJADORA-FRASADORA

CODIGO: LB-FWK-SM

LB-OB-SM-01

LF-M-SM-01

**No. DE UNIDADES: 2**

**NOTA:** LA LIJADORA -FRESADORA SE TRATARA SIGUIENDO LO  
ESTABLECIDO PARA LA FRESADORA Y PARA LA LIJADORA.

# TARJETA MAESTRA

MAQUINA: LIJADORA DE BANDA  
CODIGO: LB - OB - SM - 01  
MARCA: OTTO BOCK  
TIPO: 701P4-G  
MODELO: 1999  
No DE SERIE: 069901  
FABRICANTE: OTTO BOCK COMPANY GROUP

## MANTENIMIENTO

LUBRICACIÓN  ELECTRICIDAD  MECANICO  LIMPIEZA

## TRABAJO DE LA MAQUINA

CRITICO  3 TURNOS  2 TURNOS  1 TURNO  INTERMITENTE

### DATOS TÉCNICO DE LA MAQUINA:

VOLTAJE 380 V  
AMPERAJE \_\_\_\_\_  
PRESION \_\_\_\_\_  
CAUDAL \_\_\_\_\_

### DATOS TÉCNICOS DEL MOTOR ELECTRICO:

POTENCIA 3 kW  
VOLTAJE \_\_\_\_\_  
AMPERAJE \_\_\_\_\_  
REVOLUCIONE 1500/3000 r.p.m  
MARCA \_\_\_\_\_  
TIPO \_\_\_\_\_  
SERIE \_\_\_\_\_

# TARJETA MAESTRA

2

MAQUINA: LIJADORA DE BANDA

CODIGO: LB - FWK - SM - 01

MARCA: \_\_\_\_\_

TIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

No DE SERIE: \_\_\_\_\_

FABRICANTE: F. W. KRAEMER

## MANTENIMIENTO

LUBRICACIÓN  ELECTRICIDAD  MECANICO  LIMPIEZA

## TRABAJO DE LA MAQUINA

CRITICO  3 TURNOS  2 TURNOS  1 TURNO  INTERMITENTE

### DATOS TÉCNICO DE LA MAQUINA:

VOLTAJE 380 V

AMPERAJE \_\_\_\_\_

PRESION \_\_\_\_\_

CAUDAL \_\_\_\_\_

### DATOS TÉCNICOS DEL MOTOR ELECTRICO:

POTENCIA 3 kW

VOLTAJE 220 V

AMPERAJE \_\_\_\_\_

REVOLUCIONES \_\_\_\_\_

MARCA \_\_\_\_\_

TIPO \_\_\_\_\_

SERIE \_\_\_\_\_

# TARJETA MAESTRA

MAQUINA: LIJADORA Y FRESADORA

CODIGO: LF - M - SM - 01

MARCA: MARPOL

TIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: 2000

No DE SERIE: 259

FABRICANTE: MARPOL

## MANTENIMIENTO

LUBRICACIÓN  ELECTRICIDAD  MECANICO  LIMPIEZA

## TRABAJO DE LA MAQUINA

CRITICO  3 TURNOS  2 TURNOS  1 TURNO  INTERMITENTE

### DATOS TÉCNICO DE LA MAQUINA:

VOLTAJE 380 V

AMPERAJE \_\_\_\_\_

PRESION \_\_\_\_\_

CAUDAL \_\_\_\_\_

### DATOS TÉCNICOS DEL MOTOR ELECTRICO:

POTENCIA 3 kW

VOLTAJE 220V

AMPERAJE \_\_\_\_\_

REVOLUCIONES \_\_\_\_\_

MARCA \_\_\_\_\_

TIPO \_\_\_\_\_

SERIE \_\_\_\_\_

# ELECTRICIDAD

■ Nota: **E – 01**

■ Parte de la máquina: **Tablero de control**

■ Actividad: **Chequeo del funcionamiento de botones y selectores**

■ Frecuencia: **Mensual**

■ Equipo:

- **Desarmadores planos**
- **Téster**
- **Lámpara de prueba**
- **Cuchilla**
- **Cinta aislante**

■ Procedimiento:

*1. Conectar la máquina.*

*2. Observar que todos los botones y selectores funcionen correctamente. Si alguno de estos elementos no funciona, destapar el tablero y chequear a dichos elementos les llegue corriente (usando la lámpara de prueba) o que no está cortada alguna línea .*

*3. Tapar el tablero.*

# MECANICO

- Nota: ***M – 01***
  
- Parte de la máquina: **Uniones de piezas con tornillos, tuercas y pernos**
- Actividad: **Revisión del apriete de pernos, tornillo y tuercas**
- Frecuencia: **Mensual**
- Equipo:
  - **Juego de llaves mixtas**
  - **Juego de llaves Allen**
  - **Juego de desarmadores planos y de cruz**
- Procedimiento:
  1. *Desconectar la máquina.*
  2. *Reapretar tornillos, tuercas y pernos con las herramientas adecuadas.*
  3. *Conectar de nuevo la máquina.*



■ Nota: **M – 02**

■ Parte de la máquina: **Compartimiento de rodillos**

■ Actividad: **Revisión del seguro del rodillo superior**

■ Frecuencia: **Mensual**

■ Equipo:

- **Juego de llaves Allen**

- **Tenaza de puntas para abrir**

■ Procedimiento:

1. *Desconectar la máquina.*

2. *Abrir la compuerta, retirando los tornillos Allen.*

3. *Observar que el seguro esté en su posición correcta. Si no lo está, colocarlo en su posición correcta utilizando la tenaza de puntas.*

4. *Cerrar la compuerta y conectar la máquina.*

- Nota: **M – 03**
  
- Parte de la máquina: **Compartimiento de rodillos**
- Actividad: **Detección de ruidos extraños en el balero del rodillo superior**
- Frecuencia: **Mensual**
- Equipo:
  - **Juego de llaves Allen**
  - **Estetoscopio o desarmador plano**
- Procedimiento:
  1. *Abrir la compuerta, retirando los tornillos Allen.*
  2. *Conectar la máquina y hacerla funcionar.*
  3. *Con el estetoscopio o con el desarmador plano, escuchar si existe algún ruido extraño en el balero. Si existe, reemplazar el balero lo más pronto posible.*
  4. *Cerrar la compuerta.*

- Nota: **M – 04**
  
- Parte de la máquina: **Motor de la lijadora**
- Actividad: **Detección de ruidos extraños en los rodamientos**
- Frecuencia: **Mensual**
- Equipo:
  - **Estetoscopio o desarmador plano largo**
- Procedimiento:
  1. *Hacer funcionar la máquina.*
  2. *Colocando el estetoscopio o el desarmador plano sobre el rodamiento, escuchar si existe algún ruido extraño en el rodamiento.*
  3. *Con la máquina funcionando, probar todas las velocidades repitiendo la operación descrita en el numeral 2.*
  4. *Si no existe ruidos extraños, desconectar la máquina. Si se percibe algún ruido extraño, cambiar el rodamiento lo más pronto posible.*

## LIMPIEZA

- Nota: ***Li – 01***
  
- Parte de la máquina: **Superficie de la maquina y compartimiento de rodillos**
- Actividad: **Limpieza de toda la máquina**
- Frecuencia: **Diario, al terminar la jornada**
- Equipo:
  - **Trapo húmedo**
  - **Mascarilla protectora**
  - **Lentes protectores**
  - **Juego de llaves Allen**
- Procedimiento:
  1. *Desconectar la máquina.*
  2. *Con el trapo húmedo, limpiar las superficies de la máquina.*
  3. *Conectar la máquina.*

**ASPIRADORA  
DE  
VIRUTAS**

**CODIGO: AV-OB-SM**

**AV-FWK-SM**

**No. DE UNIDADES: 8**

# TARJETA MAESTRA

MAQUINA: ASPIRADORA DE VIRUTAS  
CODIGO: AV - OB - SM - 01  
MARCA: AL-KO  
TIPO: MOBIL 100  
MODELO: 1999  
No DE SERIE: 195 174  
FABRICANTE: AL-KO

## MANTENIMIENTO

LUBRICACIÓN  ELECTRICIDAD  MECANICO  LIMPIEZA

## TRABAJO DE LA MAQUINA

CRITICO  3 TURNOS  2 TURNOS  1 TURNO  INTERMITENTE

### DATOS TÉCNICO DE LA MAQUINA:

VOLTAJE 230 V  
AMPERAJE \_\_\_\_\_  
PRESION 1780 Pa  
CAUDAL 865 m<sup>3</sup>/h

### DATOS TÉCNICOS DEL MOTOR ELECTRICO:

POTENCIA 0.75 kW  
VOLTAJE \_\_\_\_\_  
AMPERAJE \_\_\_\_\_  
REVOLUCIONES \_\_\_\_\_  
MARCA \_\_\_\_\_  
TIPO \_\_\_\_\_  
SERIE \_\_\_\_\_

# TARJETA MAESTRA

MAQUINA: ASPIRADORA DE VIRUTAS

CODIGO: AV - OB - SM - 02

MARCA: AL-KO

TIPO: MOBIL 100

MODELO: 1999

No DE SERIE: 195 174

FABRICANTE: AL-KO

## MANTENIMIENTO

LUBRICACIÓN  ELECTRICIDAD  MECANICO  LIMPIEZA

## TRABAJO DE LA MAQUINA

CRITICO  3 TURNOS  2 TURNOS  1 TURNO  INTERMITENTE

### DATOS TÉCNICO

#### DE LA MAQUINA:

VOLTAJE 230 V

AMPERAJE \_\_\_\_\_

PRESION 1780 Pa

CAUDAL 865 m<sup>3</sup>/h

### DATOS TÉCNICOS DEL

#### MOTOR ELECTRICO:

POTENCIA 0.75 kW

VOLTAJE \_\_\_\_\_

AMPERAJE \_\_\_\_\_

REVOLUCIONES \_\_\_\_\_

MARCA \_\_\_\_\_

TIPO \_\_\_\_\_

SERIE \_\_\_\_\_

# TARJETA MAESTRA

MAQUINA: ASPIRADORA DE VIRUTAS

CODIGO: AV - OB - SM - 03

MARCA: AL-KO

TIPO: MOBIL 100

MODELO: 1999

No DE SERIE: 195 174

FABRICANTE: AL-KO

## MANTENIMIENTO

LUBRICACIÓN  ELECTRICIDAD  MECANICO  LIMPIEZA

## TRABAJO DE LA MAQUINA

CRITICO  3 TURNOS  2 TURNOS  1 TURNO  INTERMITENTE

### DATOS TÉCNICO

#### DE LA MAQUINA:

VOLTAJE 230 V

AMPERAJE \_\_\_\_\_

PRESION 1780 Pa

CAUDAL 865 m<sup>3</sup>/h

### DATOS TÉCNICOS DEL

#### MOTOR ELECTRICO:

POTENCIA 0.75 kW

VOLTAJE \_\_\_\_\_

AMPERAJE \_\_\_\_\_

REVOLUCIONES \_\_\_\_\_

MARCA \_\_\_\_\_

TIPO \_\_\_\_\_

SERIE \_\_\_\_\_



# TARJETA MAESTRA

MAQUINA: ASPIRADORA DE VIRUTAS

CODIGO: AV - OB - SM - 04

MARCA: AL-KO

TIPO: MOBIL 100

MODELO: 1999

No DE SERIE: 195 174

FABRICANTE: AL-KO

## MANTENIMIENTO

LUBRICACIÓN  ELECTRICIDAD  MECANICO  LIMPIEZA

## TRABAJO DE LA MAQUINA

CRITICO  3 TURNOS  2 TURNOS  1 TURNO  INTERMITENTE

### DATOS TÉCNICO

#### DE LA MAQUINA:

VOLTAJE 230 V

AMPERAJE \_\_\_\_\_

PRESION 1780 Pa

CAUDAL 865 m<sup>3</sup>/h

### DATOS TÉCNICOS DEL

#### MOTOR ELECTRICO:

POTENCIA 0.75 kW

VOLTAJE \_\_\_\_\_

AMPERAJE \_\_\_\_\_

REVOLUCIONES \_\_\_\_\_

MARCA \_\_\_\_\_

TIPO \_\_\_\_\_

SERIE \_\_\_\_\_

# TARJETA MAESTRA

MAQUINA: ASPIRADORA DE VIRUTAS

CODIGO: AV - FWK - SM - 01

MARCA: ELECTRA BECKUM

TIPO: SPA 1100

MODELO: 1999

No DE SERIE: 95026624

FABRICANTE: F. W. KRAEMER

## MANTENIMIENTO

LUBRICACIÓN  ELECTRICIDAD  MECANICO  LIMPIEZA

## TRABAJO DE LA MAQUINA

CRITICO  3 TURNOS  2 TURNOS  1 TURNO  INTERMITENTE

### DATOS TÉCNICO DE LA MAQUINA:

VOLTAJE 230 V  
AMPERAJE \_\_\_\_\_  
PRESION 740 Pa  
CAUDAL 550 m<sup>3</sup>/h

### DATOS TÉCNICOS DEL MOTOR ELECTRICO:

POTENCIA 0.37 kW  
VOLTAJE \_\_\_\_\_  
AMPERAJE \_\_\_\_\_  
REVOLUCIONES \_\_\_\_\_  
MARCA \_\_\_\_\_  
TIPO \_\_\_\_\_  
SERIE \_\_\_\_\_

# TARJETA MAESTRA

MAQUINA: ASPIRADORA DE VIRUTAS

CODIGO: AV - FWK - SM - 02

MARCA: ELECTRA BECKUM

TIPO: SPA 1100

MODELO: 1999

No DE SERIE: 95026623

FABRICANTE: F. W. KRAEMER

## MANTENIMIENTO

LUBRICACIÓN  ELECTRICIDAD  MECANICO  LIMPIEZA

## TRABAJO DE LA MAQUINA

CRITICO  3 TURNOS  2 TURNOS  1 TURNO  INTERMITENTE

### DATOS TÉCNICO DE LA MAQUINA:

VOLTAJE 230 V

AMPERAJE       

PRESION 740 Pa

CAUDAL 550 m<sup>3</sup>/h

### DATOS TÉCNICOS DEL MOTOR ELECTRICO:

POTENCIA 0.37 kW

VOLTAJE       

AMPERAJE       

REVOLUCIONES       

MARCA       

TIPO       

SERIE

# TARJETA MAESTRA

MAQUINA: ASPIRADORA DE VIRUTAS  
CODIGO: AV - FWK - SM - 03  
MARCA: ELECTRA BECKUM  
TIPO: SPA 1100  
MODELO: 1999  
No DE SERIE: 95026621  
FABRICANTE: F. W. KRAEMER

## MANTENIMIENTO

LUBRICACIÓN  ELECTRICIDAD  MECANICO  LIMPIEZA

## TRABAJO DE LA MAQUINA

CRITICO  3 TURNOS  2 TURNOS  1 TURNO  INTERMITENTE

### DATOS TÉCNICO DE LA MAQUINA:

VOLTAJE 230 V  
AMPERAJE   
PRESION 740 Pa  
CAUDAL 550 m<sup>3</sup>/h

### DATOS TÉCNICOS DEL MOTOR ELECTRICO:

POTENCIA 0.37 kW  
VOLTAJE   
AMPERAJE   
REVOLUCIONES   
MARCA   
TIPO   
SERIE

# TARJETA MAESTRA

MAQUINA: ASPIRADORA DE VIRUTAS

CODIGO: AV - FWK - SM - 04

MARCA: ELECTRA BECKUM

TIPO: SPA 1100

MODELO: 1999

No DE SERIE: 95026580

FABRICANTE: F. W. KRAEMER

## MANTENIMIENTO

LUBRICACIÓN  ELECTRICIDAD  MECANICO  LIMPIEZA

## TRABAJO DE LA MAQUINA

CRITICO  3 TURNOS  2 TURNOS  1 TURNO  INTERMITENTE

### DATOS TÉCNICO DE LA MAQUINA:

VOLTAJE 230 V

AMPERAJE \_\_\_\_\_

PRESION 740 Pa

CAUDAL 550 m<sup>3</sup>/h

### DATOS TÉCNICOS DEL MOTOR ELECTRICO:

POTENCIA 0.37 kW

VOLTAJE \_\_\_\_\_

AMPERAJE \_\_\_\_\_

REVOLUCIONES \_\_\_\_\_

MARCA \_\_\_\_\_

TIPO \_\_\_\_\_

SERIE \_\_\_\_\_

# ELECTRICIDAD

■ Nota: **E – 01**

■ Parte de la máquina: **Tablero de control**

■ Actividad: **Chequeo del funcionamiento de botones**

■ Frecuencia: **Mensual**

■ Equipo:

- **Desarmadores planos y de cruz**
- **Téster**
- **Lámpara de prueba**
- **Cuchilla**
- **Cinta aislante**

■ Procedimiento:

1. *Conectar la máquina.*
2. *Observar que todos los botones funcionen correctamente. Si alguno de estos elementos no funciona, destapar el tablero y chequear dicho elemento comprobando que le llegue corriente (usando la lámpara de prueba) o que no está cortada alguna línea .*
3. *Tapar el tablero.*

## MECANICO

- Nota: ***M – 01***
  
- Parte de la máquina: **Uniones atornilladas**
- Actividad: **Revisión del apriete de tornillos, tuercas y pernos**
- Frecuencia: **Diario, antes de comenzar la jornada**
- Equipo:
  - **Juego de desarmadores planos y de cruz**
  - **Juego de llaves mixtas**
- Procedimiento:
  1. *Desconectar la máquina.*
  2. *Reapretar los tornillos o tuercas que estén flojos, incluyendo las abrazaderas de las mangueras de aspirado.*
  3. *Conectar la máquina.*

- Nota: **M – 02**
  
- Parte de la máquina: **Carcasa del interruptor, motor eléctrico y carcasa del ventilador**
- Actividad: **Detección de daños en las carcasas y de ruidos extraños en el ventilador**
- Frecuencia: **Diario, antes de comenzar la jornada**
- Equipo:
  - **Estetoscopio o desarmador plano largo**
- Procedimiento:
  1. *Verificar que no haya daño en la carcasa del interruptor, del motor eléctrico y carcasa del ventilador.*
  2. *Conectar la máquina.*
  3. *Usando el estetoscopio o el desarmador plano escuchar si existe algún ruido extraño en el motor eléctrico y en el ventilador.*



■ Nota: **M – 03**

■ Parte de la máquina: **Bolsa superior de polvo y manguera de aspiración**

■ Actividad: **detección de daños en la bolsa superior de polvo y en la manguera de aspiración**

■ Frecuencia: **Diario, antes de comenzar la jornada**

■ Equipo:

**Para realizar esta rutina no se requiere de herramienta**

■ Procedimiento:

1. *Desconectar la máquina.*

2. *Revisar la bolsa de polvo y la manguera de aspiración para detectar algún daño. Si están dañadas, reportar inmediatamente.*

# LIMPIEZA

- Nota: *Li – 01*
  
- Parte de la máquina: **Bastidor inferior, carcasa del ventilador, motor eléctrico e interruptor de conexión**
- Actividad: **Limpieza de las partes antes mencionadas**
- Frecuencia: **Diario, al finalizar la jornada**
- Equipo:
  - **Trapo húmedo**
  - **Trapo seco**
- Procedimiento:
  1. *Desconectar la máquina.*
  2. *Limpiar el bastidor y la carcasa del ventilador con el trapo húmedo.*
  3. *Limpiar el motor eléctrico y el interruptor de conexión con el trapo seco.*

- Nota: *Li – 02*
- Parte de la máquina: **Bolsa de recolección de virutas**
- Actividad: **Reemplazo de la bolsa de recolección de virutas**
- Frecuencia: **Cuando la bolsa de recolección de virutas se encuentre a aproximadamente 4/5 de su capacidad de llenado**
- Equipo:
  
- Procedimiento:
  1. *Aflojar la abrazadera que sujeta la bolsa de recolección de virutas.*
  2. *Una vez vaciada la bolsa colocarla de nuevo en la aspiradora y apretar el tornillo de la abrazaderas.*

**SIERRA  
DE  
CINTA**

**CODIGO: SC-FWK-SM**

**No. DE UNIDADES: 2**

# TARJETA MAESTRA

MAQUINA: SIERRA DE CINTA  
CODIGO: SC - FWK - SM - 01  
MARCA: ELECTRA BECKUM  
TIPO: BAS 5000  
MODELO: 1999  
No DE SERIE: 94410283  
FABRICANTE: F. W. KRAEMER

## MANTENIMIENTO

LUBRICACIÓN  ELECTRICIDAD  MECANICO  LIMPIEZA

## TRABAJO DE LA MAQUINA

CRITICO  3 TURNOS  2 TURNOS  1 TURNO  INTERMITENTE

### DATOS TÉCNICO DE LA MAQUINA:

VOLTAJE \_\_\_\_\_  
AMPERAJE \_\_\_\_\_  
PRESION \_\_\_\_\_  
CAUDAL \_\_\_\_\_

### DATOS TÉCNICOS DEL MOTOR ELECTRICO:

POTENCIA 3 kW  
VOLTAJE 220 V  
AMPERAJE \_\_\_\_\_  
REVOLUCIONES \_\_\_\_\_  
MARCA \_\_\_\_\_  
TIPO \_\_\_\_\_  
SERIE \_\_\_\_\_

# TARJETA MAESTRA

MAQUINA: SIERRA DE CINTA

CODIGO: SC - FWK - SM - 02

MARCA: ELECTRA BECKUM

TIPO: BAS 5000

MODELO: 1999

No DE SERIE: 94410282

FABRICANTE: F. W. KRAEMER

## MANTENIMIENTO

LUBRICACIÓN  ELECTRICIDAD  MECANICO  LIMPIEZA

## TRABAJO DE LA MAQUINA

CRITICO  3 TURNOS  2 TURNOS  1 TURNO  INTERMITENTE

### DATOS TÉCNICO DE LA MAQUINA:

VOLTAJE \_\_\_\_\_

AMPERAJE \_\_\_\_\_

PRESION \_\_\_\_\_

CAUDAL \_\_\_\_\_

### DATOS TÉCNICOS DEL MOTOR ELECTRICO:

POTENCIA 3 kW

VOLTAJE 220 V

AMPERAJE \_\_\_\_\_

REVOLUCIONES \_\_\_\_\_

MARCA \_\_\_\_\_

TIPO \_\_\_\_\_

SERIE \_\_\_\_\_

# ELECTRICIDAD

- Nota: ***E – 01***
  
- Parte de la máquina: **Tablero de control**
- Actividad: **Chequeo del funcionamiento de botones**
- Frecuencia: **Mensual**
- Equipo:
  - **Desarmadores planos y de cruz**
  - **Téster**
  - **Lámpara de prueba**
  - **Cuchilla**
  - **Cinta aislante**
- Procedimiento:
  1. *Conectar la máquina.*
  2. *Observar que todos los botones funcionen correctamente. Si alguno de estos elementos no funciona, destapar el tablero y chequear dicho elemento comprobando que le llegue corriente (usando la lámpara de prueba) o que no está cortada alguna línea .*
  3. *Tapar el tablero.*

## MECANICO

- Nota: **M – 01**
  
- Parte de la máquina: **Compartimientos superior e inferior de las ruedas de la sierra**
- Actividad: **Revisión de anillos de seguridad, rodamientos y estado de las fajas**
- Frecuencia: **Mensual**
- Equipo:
  - **Tenaza de puntas para abrir**
  - **Desarmador plano y de cruz**
  - **Estetoscopio**
  - **Juego de llaves mixtas**
  - **Juego de llaves Allen**
- Procedimiento:
  1. *Desconectar la máquina.*
  2. *Abrir la compuerta superior.*
  3. *Revisar que el seguro de las poleas esté en su posición correcta. Si no lo está, colocarlo.*
  4. *Con el estetoscopio o con el desarmador plano escuchar si existe ruido extraño en los rodamientos.*
  5. *Abrir la compuerta inferior.*
  6. *Observar que las fajas no tengan rajaduras. Si las tiene, se deben cambiar lo más pronto posible.*



## *7. Cerrar las compuertas y conectar la máquina.*

- Nota: **M – 02**
  
- Parte de la máquina: **Uniones de piezas con tornillos y tuercas**
- Actividad: **Revisión del apriete de pernos, tornillo y tuercas**
- Frecuencia: **Mensual**
- Equipo:
  - **Juego de llaves mixtas**
  - **Juego de llaves Allen**
  - **Juego de desarmadores planos y de cruz**
- Procedimiento:
  1. *Desconectar la máquina.*
  2. *Reapretar tornillos, tuercas y pernos con las herramientas adecuadas.*
  3. *Conectar de nuevo la máquina.*

■ Nota: **M – 03**

■ Parte de la máquina: **Manguera de aspirado**

■ Actividad: **Revisión del estado de la manguera de aspirado**

■ Frecuencia: **Diario, antes de comenzar la jornada**

■ Equipo:

**Para realizar esta rutina no se requiere de herramientas**

■ Procedimiento:

1. *Desconectar la máquina.*

2. *Observar si existe algún daño en la manguera. Si presenta daño, reportar inmediatamente.*

3. *Conectar la máquina.*

## LIMPIEZA

- Nota: *Li – 01*
  
- Parte de la máquina: **Superficie de la maquina y compartimiento de ruedas y poleas**
- Actividad: **Limpieza de toda la máquina**
- Frecuencia: **Diario, al terminar la jornada**
- Equipo:
  - **Trapo húmedo**
  - **Mascarilla protectora**
  - **Lentes protectores**
  - **Llave mixta de ½ pulgada o 13 mm**
  - **Aire a presión**
  
- Procedimiento:
  1. *Desconectar la máquina.*
  2. *Soplar la mesa de trabajo con aire a presión y con el trapo húmedo, limpiar la superficies de la máquina los compartimientos superior e inferior.*
  3. *Conectar la máquina.*

**ESMERIL  
DE  
PEDESTAL**

**CODIGO: EP-DW-T2**

**EP-J-T1**

**No. DE UNIDADES: 2**

## **MECANICO**

- Nota: **M – 01**
  
- Parte de la máquina: **Piedras para esmerilar**
- Actividad: **Revisión del estado de las piedras para esmerilar**
- Frecuencia: **Cada 2 meses**
- Equipo: **Para realizar esta rutina no se requiere de herramienta**
- Procedimiento:
  1. *Desconectar la máquina.*
  2. *Chequear el estado de las piedras para esmerilar, a fin de observar si existe demasiado desgaste o algún daño en alguna de las piedras. Si existe, cambiar la piedra por otra en mejores condiciones.*
  3. *Conectar la máquina.*

# ELECTRICIDAD

■ Nota: ***E – 01***

■ Parte de la máquina: **Tablero de control**

■ Actividad: **Chequeo del funcionamiento de botones**

■ Frecuencia: **Mensual**

■ Equipo:

- **Desarmadores planos y de cruz**

- **Téster**

- **Lámpara de prueba**

- **Cuchilla**

- **Cinta aislante**

■ Procedimiento:

*1. Conectar la máquina.*

*2. Observar que todos los botones funcionen correctamente. Si alguno de estos elementos no funciona, destapar el tablero y chequear dicho elemento comprobando que le llegue corriente (usando la lámpara de prueba) o que no está cortada alguna línea .*

*3. Tapar el tablero.*

**TALADRO  
DE  
PEDESTAL**

**CODIGO: TP-J-T1**

**TP-J-T2**

**No. DE UNIDADES: 2**

# TARJETA MAESTRA

MAQUINA: TALADRO DE PEDESTAL

CODIGO: TP - J - T1 - 01

MARCA: JET

TIPO: DRILL PRESS

MODELO: JDP - 17 M F

No DE SERIE: 9 1 1 0 6 3 6

FABRICANTE: \_\_\_\_\_

## MANTENIMIENTO

LUBRICACIÓN  ELECTRICIDAD  MECANICO  LIMPIEZA

## TRABAJO DE LA MAQUINA

CRITICO \_\_\_ 3 TURNOS \_\_\_ 2 TURNOS \_\_\_ 1 TURNO \_\_\_ INTERMITENTE

### DATOS TÉCNICO DE LA MAQUINA:

VOLTAJE \_\_\_\_\_

AMPERAJE \_\_\_\_\_

PRESION \_\_\_\_\_

CAUDAL \_\_\_\_\_

### DATOS TÉCNICOS DEL MOTOR ELECTRICO:

POTENCIA 3/4 h.p.

VOLTAJE 115 - 230 V

AMPERAJE 9 - 4.5 A

REVOLUCIONES 1720 r.p.m.

MARCA JET

TIPO \_\_\_\_\_

SERIE G7426



# TARJETA MAESTRA

MAQUINA: TALADRO DE PEDESTAL

CODIGO: TP - J - T2 - 01

MARCA: JET

TIPO: DRILL PRESS

MODELO: JDP - 20 M F

No DE SERIE: 9 1 2 2 4 2 4

FABRICANTE: \_\_\_\_\_

## MANTENIMIENTO

LUBRICACIÓN  ELECTRICIDAD  MECANICO  LIMPIEZA

## TRABAJO DE LA MAQUINA

CRITICO \_\_\_ 3 TURNOS \_\_\_ 2 TURNOS \_\_\_ 1 TURNO \_\_\_ INTERMITENTE

### DATOS TÉCNICO DE LA MAQUINA:

VOLTAJE \_\_\_\_\_

AMPERAJE \_\_\_\_\_

PRESION \_\_\_\_\_

CAUDAL \_\_\_\_\_

### DATOS TÉCNICOS DEL MOTOR ELECTRICO:

POTENCIA 1 1/2 h.p.

VOLTAJE 115 - 230 V

AMPERAJE 9 - 4.5 A

REVOLUCIONES 1720 r.p.m.

MARCA JET

TIPO \_\_\_\_\_

SERIE G69416

# LUBRICACIÓN

- Nota: **L – 01**
  
- Parte de la máquina: **Columna de acero y cremallera**
- Actividad: **Cambio de grasa**
- Frecuencia: **Mensual**
- Equipo:
  - **Trapo**
  - **Lata de grasa**
- Procedimiento:
  1. *Desconectar la máquina.*
  2. *Limpiar toda la grasa de la columna de acero y cremallera.*
  3. *Engrasar completamente la columna de acero y la cremallera con grasa limpia.*
  4. *Deslizar la mesa de trabajo, a fin de retirar el exceso de grasa.*
  5. *Conectar la máquina.*

## MECANICO

- Nota: **M – 01**
  
- Parte de la máquina: **Uniones de piezas con tornillos, tuercas y pernos**
- Actividad: **Revisión del apriete de pernos, tornillo y tuercas**
- Frecuencia: **Mensual**
- Equipo:
  - **Juego de llaves mixtas**
  - **Juego de llaves Allen**
  - **Juego de desarmadores planos y de cruz**
- Procedimiento:
  1. *Desconectar la máquina.*
  2. *Reapretar tornillos, tuercas y pernos con las herramientas adecuadas.*
  3. *Conectar de nuevo la máquina.*

■ Nota: **M – 02**

■ Parte de la máquina: **Compartimiento de poleas**

■ Actividad: **Revisión del estado de fajas**

■ Frecuencia: **Mensual**

■ Equipo:

**Para realizar esta rutina no se requiere de herramienta**

■ Procedimiento:

1. *Desconectar la máquina.*
2. *Abrir el compartimiento de las fajas, que está en la parte superior del taladro.*
3. *Chequear que las fajas no presenten rajaduras. Si las presenta, reemplazarlas lo más pronto posible.*
4. *Cerrar el compartimiento.*
5. *Conectar la máquina.*

■ Nota: **M – 03**

■ Parte de la máquina: **Rodamientos**

■ Actividad: **Detección de ruidos en los rodamientos**

■ Frecuencia: **Mensual**

■ Equipo:

- **Estetoscopio o desarmador plano largo**

■ Procedimiento:

*1. Conectada la máquina, hacerla funcionar.*

*2. Con el estetoscopio o el desarmador plano largo, escuchar si existe ruidos extraños en los rodamientos. Si existen tales ruidos, reemplazar ese rodamiento de inmediato.*

*3. Apagar la máquina.*

# ELECTRICIDAD

- Nota: **E – 01**
  
- Parte de la máquina: **Tablero de control**
- Actividad: **Chequeo del funcionamiento de botones, selectores y luces indicadoras**
- Frecuencia: **Mensual**
- Equipo:
  - **Desarmadores planos y de cruz**
  - **Téster**
  - **Lámpara de prueba**
  - **Cuchilla**
  - **Cinta aislante**
- Procedimiento:
  1. *Conectar la máquina.*
  2. *Observar que todos los botones, selectores y luces indicadoras funciones correctamente. Si alguno de estos elementos no funciona, destapar el tablero y chequear dicho elemento comprobando que llegue le llegue corriente (usando la lámpara de prueba), que no está cortado alguna línea o que un foco no esté quemado.*
  3. *Tapar el tablero.*

**PRENSA  
DE  
BANCO**

**CODIGO: PB-AC-T1**

**PB-AC-T2**

**No. DE UNIDADES: 24**

## LUBRICACIÓN

- Nota: **L – 01**
  
- Parte de la máquina: **Tornillo de avance**
- Actividad: **Engrase del tornillo de avance**
- Frecuencia: **Cada 2 meses**
- Equipo:
  - **Trapo**
  - **Lata de grasa**
- Procedimiento:
  1. *Untar con grasa el tornillo de avance y girar la palanca a fin de que se lubrique la prensa lo más posible.*



# GUILLOTINA

CODIGO: **G-V-T2**

No. DE UNIDADES: **1**

# LUBRICACIÓN

- Nota: **L – 01**
  
- Parte de la máquina: **Partes móviles y cuchilla**
- Actividad: **Lubricación de las partes móviles y de la cuchilla**
- Frecuencia: **Mensual**
- Equipo:
  - **Trapo**
  - **Aceitera con aceite**
- Procedimiento:
  1. *Con la aceitera, lubricar todas las partes móviles de la máquina.*
  2. *Con mucho cuidado, lubricar la cuchilla con la aceitera.*

## MECANICO

- Nota: **M – 01**
  
- Parte de la máquina: **Uniones de piezas con tornillos, tuercas y pernos**
- Actividad: **Revisión del apriete de pernos, tornillo y tuercas**
- Frecuencia: **Mensual**
- Equipo:
  - **Juego de llaves mixtas**
  - **Juego de llaves Allen**
  - **Juego de desarmadores planos y de cruz**
- Procedimiento:
  1. *Reapretar tornillos, tuercas y pernos con las herramientas adecuadas.*

# COMPRESOR

CODIGO: C-AA-SC-  
01

No. DE UNIDADES: 1

## ELECTRICIDAD

- Nota: ***E – 01***
  
- Parte de la máquina: **Contactos eléctricos**
- Actividad: **Limpieza en contactos eléctricos**
- Frecuencia: **Mensual**
- Equipo:
  - **Brocha**
  - **Trapo**
- Procedimiento:
  1. *Desconectar el compresor.*
  2. *Con la brocha y el trapo, limpiar todos los contactos eléctricos del compresor.*
  3. *Conectar el compresor.*

## MECANICO

■ Nota: **M – 01**

■ Parte de la máquina: **Compartimiento de fajas**

■ Actividad: **Revisión del estado y tensión de las fajas**

■ Frecuencia: **Mensual**

■ Equipo:

- **Juego de llaves mixtas**

■ Procedimiento:

*1. Desconectar el compresor.*

*2. Revisar el estado de las fajas. Si presentan alguna rajadura, cambiarlas lo más pronto posible. Si no presentan daño, revisar la tensión de éstas. Si están muy flojas, volver a tensar.*

*3. Conectar de nuevo el compresor.*

■ Nota: **M – 02**

■ Parte de la máquina: **Motor del compresor**

■ Actividad: **Revisión del nivel de aceite**

■ Frecuencia: **Mensual**

■ Equipo:

- **Trapo**

- **Aceite**

■ Procedimiento:

*1. Desconectar el compresor.*

*2. Chequear el nivel de aceite del motor del compresor, extrayendo la varilla medidora y observando el nivel que marca.*

*3. Si el nivel está bajo, completar el nivel requerido con aceite nuevo.*

*4. Conectar el compresor.*

■ Nota: **M – 03**

■ Parte de la máquina: **Compartimiento de fajas y motor del compresor**

■ Actividad: **Detección de ruidos extraños**

■ Frecuencia: **Mensual**

■ Equipo:

- **Estetoscopio o desarmador plano**

■ Procedimiento:

*1. Hacer funcionar el compresor.*

*2. Con el estetoscopio o el desarmador plano, escuchar si se percibe algún ruido extraño en los rodamientos o en el motor.*



■ Nota: ***M – 04***

■ Parte de la máquina: **Tanque de almacenamiento del aire**

■ Actividad: **Drenaje de agua condensada en el tanque**

■ Frecuencia: **Semanal**

■ Equipo:

- **Recipiente para el agua drenada**

- **Tenaza**

- **Trapo**

■ Procedimiento:

*1. Apagar el compresor.*

*2. Con la tenaza, aflojar la válvula de drenaje, la cual está ubicada en la parte inferior del tanque del compresor.*

*3. Una vez drenada el agua, cerrar de nuevo la válvula y apretarla con la tenaza.*

■ Nota: **M – 05**

■ Parte de la máquina: **Motor del compresor**

■ Actividad: **Detección de fugas de aceite**

■ Frecuencia: **Mensual**

■ Equipo:

- **Trapo**

■ Procedimiento:

*1. Observar si no existe fugas de aceite en las uniones del motor. Si existe, eliminar lo más pronto posible la fuga.*

## **INFORME DE MANTENIMIENTO**

El informe de mantenimiento no es mas que la presentación de la información recolectada después de la ejecución de las labores de mantenimiento realizadas por el encargado de dicha actividad.

A continuación se presenta el modelo del Informe de Mantenimiento, el cual servirá como un control del estado de las máquinas.

	<b>Actividad:</b> L___ E___ M___ L___	<b>Realizó inspección:</b> 	<b>Máquina:</b> 
--	--	--------------------------------	---------------------

<b>Código de la máquina</b>	<b>Sección</b>	<b>Descripción de la actividad</b>

## CONCLUSIONES

- El Mantenimiento Preventivo no es el remedio para todos los problemas que se presentan durante un proceso productivo.
- El Mantenimiento Preventivo es una organización sistemática de las actividades que se deben hacer para prolongar la vida útil de toda maquinaria.
- Con el Mantenimiento Preventivo se evita lo que se denomina como “pérdida de información”, pues se logra la documentación de las actividades que se han practicado en la máquina.
- El buen desempeño del Mantenimiento Preventivo es la buena elaboración del Manual de Mantenimiento. Este manual debe ser muy conciso y bastante balanceado en las indicaciones que presenta.

# GLOSARIO TÉCNICO

## A

**Amperaje** - Es la cantidad total de la corriente (amperaje) que fluye en un circuito.

## C

**Caudal** - Es el flujo del volumen en la unidad de tiempo y se define como volumen /tiempo ( $m^3/\text{seg}$ ,  $m^3/\text{h}$ , etc.)

## E

**Engranajes** - Un engrane es una rueda con salientes llamadas dientes. Estos dientes pueden estar en el borde, en un costado o entre los dos. Técnicamente es más adecuado usar la denominación de engrane para una rueda dentada (en inglés, gear) y designar por engranaje (en inglés, gearing o gearset) al conjunto de dos o más ruedas conectadas. Cuando dos ruedas dentadas se conectan o engranan para constituir ese mecanismo, es usual llamar a la menor piñón y a la mayor rueda. Entre las aplicaciones de los diferentes tipos de engranes se tiene: transmisiones provistas en los camiones, transmisiones de los automóviles estándares, aplicaciones de gran potencia de transmisión, gatos mecánicos y montacargas, en la caja de dirección de muchos automóviles, entre otras, dependiendo del tipo de engrane que se trate.

**Estetoscopio** - Es un instrumento con el cual se puede aislar el sonido de una pieza mecánica (un rodamiento, por ejemplo) durante la revisión de una máquina, con el objetivo facilitar la detección de algún ruido extraño. Se parece al que es utilizado por un médico, solamente que el estetoscopio utilizado en la maquinaria está equipado con un atenuador de ruido para amortiguar los sonidos fuertes de la máquina (es decir, que reduce los fuertes ruidos emitidos por una máquina o motor).

## F

**Fajas** - Las fajas o correas se puede llevar a cabo relaciones de transmisión. La fuerza de apriete necesaria se produce mediante la tensión de la correa (tensión de alargamiento) al ser montada ésta. Las correas se clasifican de acuerdo a su forma y trabajo que desempeñan, así se tiene: Correas planas y Correas dentadas.

**Fresadora** - Es una máquina herramienta capaz de realizar un mecanizado por separación de viruta mediante una herramienta circular, llamada fresa, provista de múltiples dientes cortantes. Permite un mecanizado exterior de piezas prismáticas o perfilados, sean pasantes o no, toda clase de ranuras, vaciados diversos, construcción de ruedas dentadas, construcción de dentados de fresas, etc.

**Fricción** - Fricción o Rozamiento es la resistencia que surge cuando dos superficies sólidas se deslizan o tienden a deslizarse una sobre la otra. Pueden haber dos tipos de rozamiento: Rozamiento Seco y Rozamiento de superficies lubricadas.

## L

**Lubricación** - Es la modificación de las características de fricción de los daños y desgaste en la superficie de dos sólidos que se mueven en relación entre sí.

## M

**Mantenimiento** - En términos generales, es la prolongación de la vida útil de cualquier máquina o equipo utilizado para llevar a cabo ciertas actividades.

**Máquina Herramienta** - Es la que por procedimientos mecánicos hace funcionar una herramienta, sustituyendo la mano del hombre. Éstas pueden ser con separación de material (tornos, fresadoras, rectificadoras) o sin separación de material (laminadoras, forjadoras).

**Metalmecánica** - Es la industria relacionada con la producción, servicio y exportación de productos de metal.

## P

**Pascal** – Es una unidad de presión, la cual se define como fuerza por unidad de área. La unidad de presión pascal es demasiado pequeña para presiones que se encuentran en la práctica; por tanto, sus múltiplos “kilopascal” (1000 pascales) y “megapascal” ( $10^6$  pascales) son empleados comúnmente. El pascal se simboliza de la siguiente manera: Pa.

**Poleas** - Las poleas no son más que transmisiones por correa. Esta transmisión se realiza por cierre de fuerza entre dos árboles. Para que un mecanismo impulsado con este tipo de elemento de máquina trabaje, se necesitan de dos poleas: una polea pequeña llamada "Motriz" que es la que produce el arrastre, y otra polea más grande, llamada "Impulsada", que es arrastrada por la polea motriz.

## R

**Rodamientos** - Los elementos rodantes, bolas o rodillos, se hacen de acero SAE 52100 con una dureza de 60 a 67 Rockwell C y su función es la de soportar y ubicar los ejes o partes que giran en las máquinas, permitiendo la rotación relativamente libre con un mínimo de fricción.



## T

**Téster** - Es un medidor de señales, por ejemplo, voltaje, resistencia, amperaje, temperatura, entre otro. El téster puede contener todas estas señales en un solo aparato, el cual recibe el nombre de Multímetro y existen dos clases de multímetro: digitales y análogos.

**Tiempos Muertos** - períodos de tiempo en los cuales no se produce y crea atraso en la entrega de un producto.

**Torno** - Máquina herramienta cuya función principal es la de torneear formas y piezas de trabajo cilíndricas mediante la rotación de la pieza de trabajo, la cual se monta en un sujetador para luego aplicársele una herramienta de corte contra su superficie.

## V

**Vida Util** - Es el período de funcionamiento que el fabricante establece para una máquina o equipo, de acuerdo a ciertas condiciones de trabajo u operación.

**Voltaje** - Es la fuerza (fuerza electromotora) que mueve los electrones a través de un conductor. El voltaje se puede representar como la diferencia en la presión eléctrica. Un voltio mueve un amperio de corriente a través de un ohmio de resistencia.

# BIBLIOGRAFÍA

- “PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APLICADO AL TALLER DE MECÁNICA GENERAL DEL UDB-CITT”  
Tesis UDB  
López Zepeda, Mauricio  
Ordóñez Chinchill, Carlos Mauricio  
El Salvador  
1997
- “ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS DEL TALLER DE MECÁNICA GENERAL DEL CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL”  
Tesis UDB  
Cubías López, Pedro Antonio  
Guardado Alvarenga, Héctor Alfredo  
Romero Panameño, Manuel Salvador  
El Salvador  
1998

- “ANÁLISIS DE LA MAQUINARIA DENTRO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA METALICA DE EL SALVADOR, PARA POSIBILITAR UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA”

Tesis UDB

Dennery Martínez, Fritz Gerard

El Salvador

1994

- “INTRODUCCION A LA INGENIERIA Y AL DISEÑO EN INGENIERIA” krick E.V.

- “MANUAL DE MANTENIMIENTO”

FEDEMENTAL

SENA

Colombia

1991

- INFORMACION OBTENIDA DE INTERNET:

<http://insiste.industrial.uson.mx/materias/m5319/t6.htm>

- "MANUAL DEL INGENIERO MECÁNICO"

Baumeinter, Theodore

págs.: 8.97 - 8.119

MacGraw – Hill

- "DISEÑO DE MÁQUINAS"

Serie Schaum

pag.: 222 - 254

MacGraw - Hill

México

1985

- "ELEMENTOS DE MÁQUINA"

3a edición

K., Zablonki

V., Dobrovolk

pag.: 246 - 347

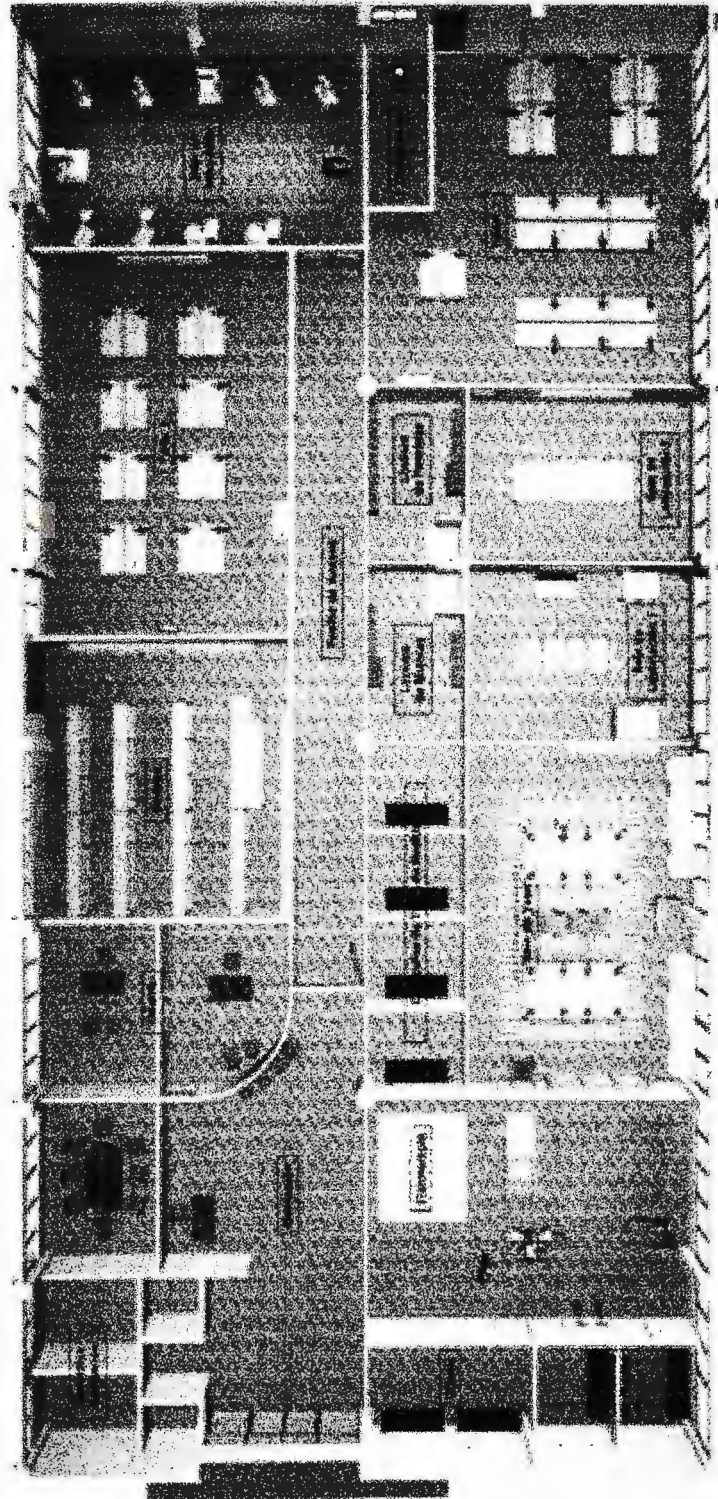
Editorial Mir Moscú

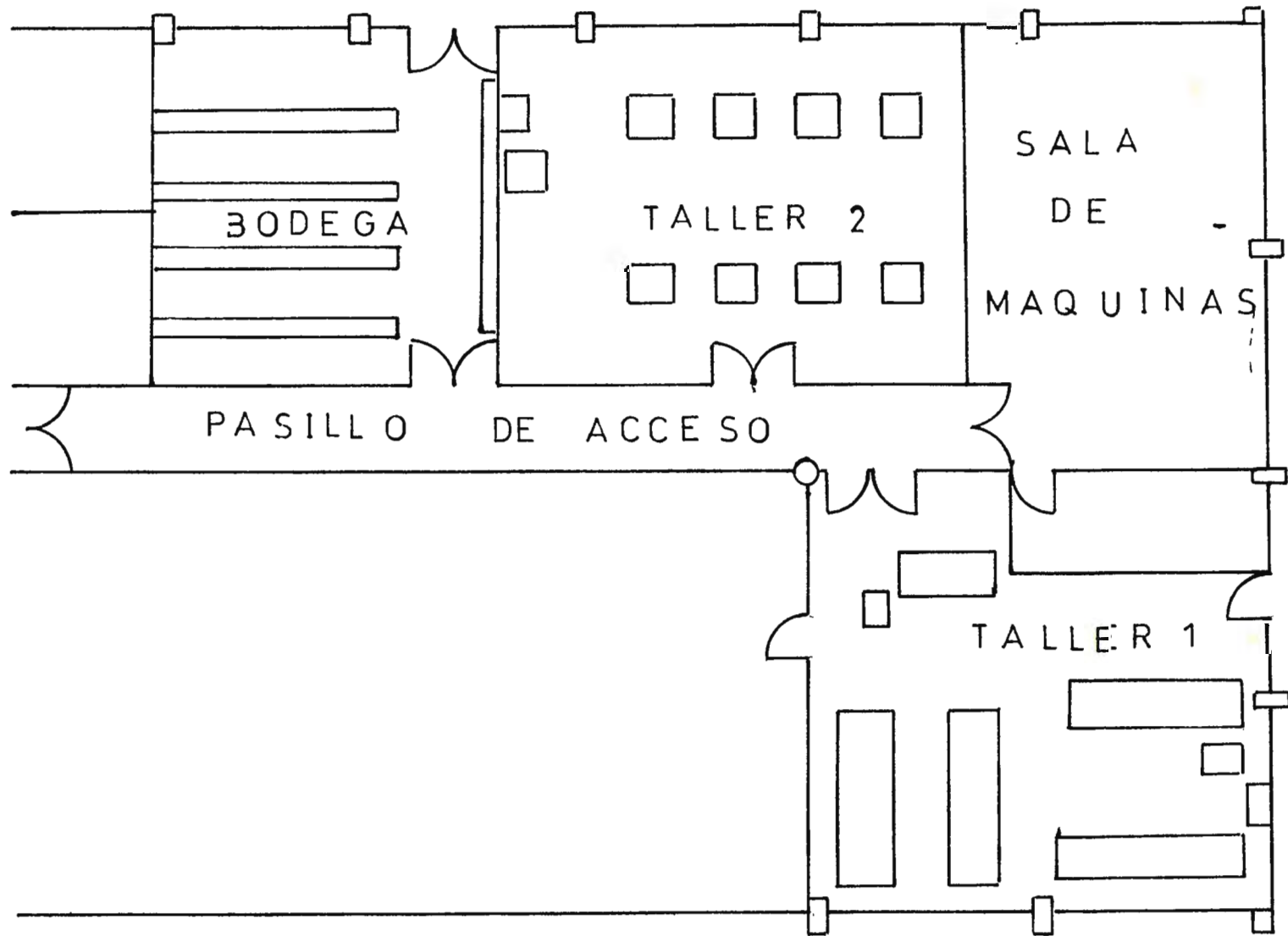
URSS

1980

# ANEXOS

UNIVERSIDAD DON BOSCO  
DEPARTAMENTO DE ARTES Y PROTESIS  
PRIMERA PLANTA





DISTRIBUCION EN PLANTA  
DEL TALLER DE ORTESIS Y PROTESIS