

Facultad de Tecnología de la Industria

Plan de Mantenimiento Integral del torno COLCHESTER-Mascot. 1600, del Taller de Máquinas-Herramientas, de la Facultad de Tecnología de la Industria, de la Universidad Nacional de Ingeniería

Trabajo Monográfico para optar al título de
Ingeniero Mecánico

Elaborado por

Tutor:

Br. Hervin Eloy
Aguilar García
Carnet: 2010-33298

Br. José Rafael
Medina Aguilar
Carnet: 2014-0843U

Br. Kevin Josué
Aguilar García
Carnet: 2017-0068U

MSc. Carlos Andrés
Jarquín Espinoza

16 de mayo de 2023
Managua, Nicaragua

DEDICATORIA

Primeramente, le dedico este logro a Dios que siempre nos protegió y nos dio la sabiduría necesaria para poder terminar esta etapa, a la virgen Concepción de María que con intercedió ante Dios por mí y mi familia.

A mis padres Ana Cristina Garcia Diaz y Ignacio de Jesús Aguilar, mis abuelos Eloy Garcia y Angela del transito Diaz, por todo el esfuerzo, apoyo y comprensión que me brindaron a lo largo de mi vida estudiantil, siempre brindándome palabras de aliento para poder seguir adelante, y que puedan estar orgulloso de poder terminar mis estudios y convertirme en un gran Ingeniero Mecánico, lleno de sabiduría y humildad.

De ultimo y no menos importante a mis hermanos Arlen y Kevin, mis tíos; Roberto, Silvia, Carlos, mi prima Eloísa, que su apoyo incondicional no faltó nunca, y que, a pesar de momentos difíciles, estuvieron siempre presente.

Hervin Eloy Aguilar Garcia

DEDICATORIA

Agradezco primeramente a Dios y a la virgen por haberme permitido llegar al final de mi carrera universitaria, agradezco a mis padres y abuelos que me apoyaron incondicionalmente para poder lograr esta meta, a todos los docentes que me dieron y enseñaron de su conocimiento.

Agradezco a todos mis amigos y compañeros de clases por todos los momentos que pasamos dentro de la universidad

Agradezco a la Universidad Nacional de Ingeniera por permitirme estudiar y apoyarme en una educación gratuita.

Kevin Josué Aguilar Garcia

DEDICATORIA

Le dedico este logro a mi familia en especial a mis padres y mi esposa y a todos mis amigos que estuvieron siempre dándome consejos.

José Rafael Medina Aguilar

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por haberme permitido llegar hasta este gran momento, a nuestros compañeros de Universidad, que nos enseñaron muchas cosas mediante el tiempo que pasamos juntos realizando trabajos e intercambiando ideas.

Agradecerle a los profesores y Autoridades de nuestra facultad FTI y de nuestra Universidad, por transmitirnos todos los conocimientos para poder desempeñarnos como los mejores ingenieros Mecánicos,

Agradecerle enorme mente a la Universidad Nacional de Ingeniera, nuestra Alma mater, quien nos permitió poder pertenecer a esta gran familia de Ingenieros y Arquitecto, en una educación de gratuita y de calidad.

Agradecerle a nuestro Tutor MSc. Carlos Jarquín por guiarnos en este ultimo paso y poder realizar nuestro trabajo monográfico.

Hervin E. Aguilar G

Kevin J, Aguilar G

Jose R. Medina A

1	Índice	
2	Introducción	3
3	Antecedentes	4
4	Justificación	5
5	Objetivos	6
5.1	Objetivo General	6
5.2	Objetivos Específicos	6
6	Hipótesis	7
7	Marco Teórico	8
8	TIPOS DE MANTENIMIENTO	9
8.1	Mantenimiento correctivo	9
8.2	Mantenimiento periódico	10
8.3	Mantenimiento programado	10
8.4	Mantenimiento Predictivo	11
8.5	Mantenimiento bajo condiciones	12
8.6	Mantenimiento Preventivo	12
9	Clases de costos de mantenimiento	14
9.1	Costos directos de Mantenimiento	14
9.2	Costos de suministro	14
9.3	Costos de mano de obra (C.M.O)	15
9.4	Costos de parada del equipo	15
10	Torno	16
10.1	Partes principales de un torno paralelo:	17
11	Diagnóstico del Torno COLCHESTER-Mascot 1600.	19
11.1	Datos generales de Ubicación	19
11.2	Diagnóstico de la situación actual del torno Colchester Mascot 160.	20
12	Lubricación	22
13	Desarme de Piezas Móviles	23
14	Remoción de pintura del torno	23
15	Limpieza con Desengrasante, ace y Diesel	24
16	Bandas de trasmisión	24
17	Guía del manteniendo actual del Torno Colchester Mascot 1600	25

18	Codificación de partes del torno Colchester Mascot 1600	26
19	Ejecución de acciones para elaborar el plan de mantenimiento integral del torno.	27
19.1	Lubricación.....	27
19.2	Limpieza del torno	28
19.3	Pintura de torno	28
19.4	Trasmisión de bandas	29
19.5	Cambio de refrigerante de corte de acero Aceite soluble Phillips 66.....	30
19.6	Grasa Lubricante	31
19.7	Mantenimiento Eléctrico del motor	32
19.8	Costo de Mantenimiento Integral que se realizó al equipo	34
20	Procedimiento para la programación del Plan de Mantenimiento	35
20.1	Diseño de Fichas técnicas y formatos de mantenimiento	35
20.2	Diseño de la tarjeta Maestra	35
20.3	Instructivo de uso de los formatos para rutinas de plan de mantenimiento Integral.....	38
20.4	Diseño de la hoja de vida.....	41
20.5	Instructivo de uso del formato hoja de vida.....	42
20.6	Datos de Hoja de vida del torno Colchester Mascot 1600	44
20.7	Diseño del formato descripción del trabajo de mantenimiento preventivo 45	
21	Horas de Funcionamiento del Torno Colchester Mascot 1600	52
22	Mantenimientos programados para el torno	54
22.1	Mantenimiento A:.....	54
22.2	Mantenimiento B:.....	54
22.3	Mantenimiento C:.....	55
22.4	Mantenimiento D:.....	55
23	Programación del Plan de Mantenimiento Integral del Torno	56
24	Conclusión	57
25	Recomendaciones	58
26	Cronograma de Actividades.....	59
27	Referencias Bibliográficas	60
28	Anexos.....	61

2 Introducción

La máquina herramienta es un tipo de máquina que se utiliza para dar forma a piezas sólidas, principalmente a productos de la siderurgia y/o sus derivados. Su característica principal es la transformación de la materia prima a productos. En la industria metalúrgica, el torno es una máquina que hace girar las piezas, mientras que otra herramienta realiza los cortes según las condiciones requeridas. Esto se conoce como "Mecanizar las piezas de forma geométrica" la máquina que lleva este proceso es el torno.

El presente trabajo documentará la propuesta de un plan de mantenimiento integral para el torno COLCHESTER-Mascot 1600, que se encuentra en el taller de Maquinas-Herramientas, perteneciente a la Facultad de Tecnología de la Industria, enfocado para los estudiantes e instructores del taller que tenga interés de poder trabajar con un equipo en óptimas condiciones.

Esta propuesta abarcara el desmontaje de cada elemento para ir detectando las posibles fallas o averías que puede tener dicho torno, para luego poder ser limpiados, reparado, reajustado o sustituido, pulirlo y pintarlo si es necesario, para finalmente que nuestro equipo quede en pleno rendimiento.

El plan de mantenimiento se define como un plan de actividades periódicas realizadas de manera sistemática con el fin de conservar las condiciones de operación del equipo, esto se realiza a través de una inspección, del mismo modo se puede afirmar que este tipo de mantenimiento se programa con el objetivo de ajustar, reparar o cambiar partes del equipo antes de que ocurra una falla o daños mayores, reduciendo el gasto de mantenimiento.

Se dará solución a los posibles fallas o averías gracias a los conocimientos teóricos y prácticos obtenidos en el transcurso de la carrera, también contaremos con la ayuda del responsable del taller, de nuestro tutor y de información que podamos obtener de libros o páginas web, presentando resultados con la verificación de cada parte del torno.

3 Antecedentes.

En el taller de Máquinas-Herramienta, de la facultad de Tecnología de la Industria, en donde está ubicado el torno COLCHESTER-Mascot 1600 que ha sido utilizado para las prácticas de laboratorio para las carreras de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial, con el objetivo principal de consolidar los conocimientos del funcionamiento.

Esta máquina herramienta se ha vuelto fundamental para preparar a los futuros ingenieros, y el taller cuenta con solo un torno COLCHESTER-Mascot 1600, que tiene diferentes dimensiones en comparación con los otros tornos, con este se puede realizar trabajos Industriales o de mayor volumen. De igual manera posee tres tipos de sistema de lubricación, un sistema de alineación de bandas, y mayor velocidad de rotación, la cual ayuda a reforzar los conocimientos técnicos impartidos.

El torno COLCHESTER-Mascot 1600 se encuentra actualmente sin poder ser utilizado para las practicas del laboratorio, El Ing. Pablo Motta encargado del taller de Máquinas-Herramienta informa que el realiza una inspección al torno en la cual revisa el nivel de aceite, el encendido y apagado del motor, freno de emergencia y el estado de las correas, por lo consiguiente el solo procede a limpiar y ajustar las correas, debido a la falta de elementos para poder realizar un mantenimiento seguro y eficaz.

En el año 2021 el Br. José Romero y el Br. Cristhian Laguna realizaron su defensa del trabajo monográfico Propuesta de Plan de Mantenimiento Integral de los tornos COLCHESTER-STUDENT 1800 1 y 2 del Taller de Máquinas-Herramientas de la Facultad de Tecnología de la Industria de la Universidad Nacional de Ingeniería y se pretende tomar como referencia para poder realizar nuestro trabajo monográfico. (Romero & Laguna, 2021)

4 Justificación

El presente plan de Mantenimiento Integral se ejecutará dado a la necesidad que presentan los estudiantes de emplear las prácticas en el taller de Maquinas-Herramientas de la facultad de Tecnología de la Industria, con los procesos que realiza el torno. Poniendo en práctica los conceptos recibidos en las asignaturas: Maquinas Herramienta, Metalurgia y Tecnología Mecánica y Maquina, Mecanismo y su Mantenimiento, y que nuestros aprendizajes se caractericen por una formación técnica de calidad y completa.

De esta forma se define como un problema científico – tecnológico el mantenimiento integral del torno COLCHESTER-Mascot 1600.

Se pretende con la realización del plan de mantenimiento es poner en funcionamiento el torno, permitiendo cumplir eficientemente los objetivos que esta máquina herramienta fue diseñada, los beneficios que obtendrán con este proyecto están relacionados con la elongación de la vida de la máquina herramienta.

Además, se generará conciencia del adecuado mantenimiento del torno y su importancia en el aumento de la vida útil del mismo tratando de generar un ahorro en gastos de mantenibilidad y manteniendo la eficiencia del mismo, se pretende aumentar la fiabilidad y disponibilidad de todos los equipos que intervienen en la formación técnica de los alumnos.

Se planteará una serie de actividades con las cuales se pretende ejecutar el programa de mantenimiento en su totalidad, las programaciones de estas actividades se analizarán mediante procesos de mantenimiento y se seleccionarán los más idóneo para lograr su correcta implementación y se realizara un minucioso estudio a esta máquina para conocer su funcionamiento y componentes, logrando poder garantizar que la maquina pueda funcionar de manera correcta y segura a través de nuestro trabajo.

5 Objetivos

5.1 Objetivo General

1. Proponer un plan de mantenimiento integral del torno COLCHESTER-Mascot 1600, para permitir el funcionamiento adecuado y facilitar el desarrollo de las prácticas de laboratorio.

5.2 Objetivos Específicos

1. Realizar un diagnóstico mediante inspección y prueba para la identificación de las fallas y averías que pueda presentar el torno COLCHESTER-Mascot 1600.
2. Dar solución a las fallas y averías que presente el torno, que asegure la funcionalidad del mismo mediante un plan de mantenimiento.
3. Elaborar la documentación técnica requerida mediante un mantenimiento integral al torno COLCHESTER-Mascot 1600.

6 Hipótesis

“Si se hace el mantenimiento integral del torno COLCHESTER-Mascot 1600, entonces se garantizará las prácticas de laboratorio en las asignaturas maquinas herramienta, Metalurgia y Tecnología Mecánica y Maquina, Mecanismo y su Mantenimiento.”

7 Marco Teórico

El mantenimiento es un conjunto de actividades que deben realizarse a instalaciones y equipos, con el fin de corregir o prevenir fallas, buscando que estos continúen prestando el servicio para la cual fueron diseñados.

Como es evidente, debido a la incapacidad para que los equipos e instalaciones se mantengan en buen funcionamiento por si mismos, debe organizarse un grupo de personas para que se encargue de esto y se constituya así, una organización de mantenimiento.

Desde el punto de vista a quien administra el mantenimiento, el objetivo principal es la conservación del servicio, esto es que la maquina debe recibir un mantenimiento no por ella misma, sino para su conservación y para garantizar que la función que realiza dentro del proceso productivo se cumpla a cabalidad y se mantenga la capacidad productiva en el nivel deseado.

Lo anterior se debe basar siempre en el equilibrio de los siguientes factores:

- Minimizar los costos de parada del equipo por daños y reparaciones
- Maximizar la utilización del capital invertido en instalaciones y equipos, aumentando así su vida útil.

En la práctica, el alcance del mantenimiento depende del tipo de industria o instalación, así como de la magnitud y desarrollo industrial de la misma.

Cada industria en particular y cada departamento de mantenimiento, dependiendo de su formación académica y técnica y de las características de los equipos y sistemas que deben mantenerse, desarrollaran sus propias técnicas y estilos administrativos.

Se ha visto que tradicionalmente los ingenieros y técnicos que operan en el campo de la ingeniería de mantenimiento dan una mayor importancia a los aspectos de tipo técnico dejando en segundo plano lo concerniente a la gestión administrativa y aspectos logísticos, lo cual siempre redundando en bajo niveles de servicios, altos costos y demasiadas tensiones y fricciones en la ejecución del trabajo.

8 TIPOS DE MANTENIMIENTO

- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento periódico
- Mantenimiento programado
- Mantenimiento predictivo
- Mantenimiento bajo condiciones
- Mantenimiento preventivo

8.1 Mantenimiento correctivo

Como su nombre lo indica, es un mantenimiento encaminado a corregir una falla que se presente en determinado momento. En otras palabras, es el equipo quien determina las paradas, su función primordial es poner en marcha el equipo lo más rápido y con mínimo de costos posibles. Este mantenimiento es generalmente el único que se realiza en pequeñas empresas, las etapas por seguir cuando se presente un problema de mantenimiento correctivo, pueden ser las siguiente:

- Identificar el problema y sus causas
- Estudiar las diferentes alternativas para su reparación
- Evaluar las ventajas de cada alternativa y escoger la optima
- Planear la reparación de acuerdo con personal y equipo disponible
- Supervisar las actividades por desarrollar

Clasificar y archivar la información sobre tiempos, personal y respuesta de la labor realizada, así como las diferentes observaciones al respecto.

MAQUINARIA: una pequeña deficiencia que no se manifieste, puede con el tiempo hacer fallar otras partes del mismo equipo, convirtiéndose así, un arreglo pequeño en una reparación mayor que incrementa los costos debido al aumento y el tiempo de parada del equipo. Esto se podría haber evitado efectuando a tiempo el cambio del elemento, daño que hubiera sido detectado durante una revisión preventiva.

INVENTARIO: casi podría afirmarse que el repuesto requerido para solucionar una falla no se encuentra en ese momento en el almacén, por no existir la

información de la clase y cantidad de repuestos necesarios. La consecución de estos elementos exteriormente hace que la demora sea mayor y se incrementen los costos. Esta información, al igual que en el caso anterior, se hubiera podido obtener mediante continuas revisiones preventivas.

SEGURIDAD: la seguridad se verá afectada si la falla coincide con un evento inaplazable en la producción y se obliga a los equipos a trabajar en condiciones de riesgo tanto para el personal, como para la maquinaria.

CALIDAD: por último, la calidad del producto se verá seriamente afectada, ya que el desgaste progresivo de los equipos ocasionará una caída de esta, lo cual dará como resultado un aumento en la calidad de "segundas" al final del proceso.

8.2 Mantenimiento periódico

Este tipo de mantenimiento, como su nombre lo indica, es aquel que realiza después de un periodo de tiempo generalmente largo (entre 6 a 12 meses). Este mantenimiento se practica por lo regular en plantas de procesos tales como las petroquímicas, azucareras, papeleras, de cemento, etc., y consiste en realizar grandes paradas en las que se efectúan reparaciones mayores.

Para implantar este tipo de mantenimiento, se requiere una excelente planeación e interrelación del área de mantenimiento con las demás áreas de la empresa, para lograr llevar a cabo las acciones en el menor tiempo posible.

Generalmente la decisión de implantar este tipo de mantenimiento no que en más del departamento de mantenimiento debido a la complejidad y a los costos tan altos que se manejan.

8.3 Mantenimiento programado

Este es otro sistema de mantenimiento que se practica hoy en día y se basa en la suposición de que las piezas se desgastan siempre en la misma forma y en el mismo periodo de tiempo, así se esté trabajando bajo condiciones diferentes.

En este tipo de mantenimiento se lleva a cabo en un estudio detallado de los equipos de fabrica ya a través de él se determina, con ayuda de datos estadísticos

e información del fabricante, las partes que se deben cambiar, así como la periodicidad con que se deben hacer los cambios. Una vez hecho esto, se elabora un programa de trabajo que satisfaga las necesidades del equipo.

Aunque este sistema es superior al mantenimiento correctivo, presenta algunas fallas. La principal es el hecho de que, con el fin de prestar el servicio que ordena el programa a una determinada parte del equipo, sea necesario retirar o desarmar partes que están trabajando en forma perfecta.

8.4 Mantenimiento Predictivo

Este tipo de mantenimiento consiste en hacer mediciones o ensayos no destructivos mediante equipos sofisticados a partes de maquinaria que sean muy costosas o a las cuales no se les puede permitir fallar en forma imprevista, pues arriesgan la integridad de los operarios o causan daños de cuantía. La mayoría de las inspecciones se realiza con el equipo en marcha y sin causar paros en la producción. Las más frecuentes son:

DE DESGASTE: con espectrofotómetro de absorción atómica, aplicando sobre los aceites de lubricación que sí muestran un contenido de metal superior al normal, nos indican dónde está ocurriendo un desgaste excesivo.

DE ESPESOR: con ultrasonido.

DE FRACTURAS: con rayos X, partículas magnéticas, tintas reveladoras o corrientes parásitas, ultrasonido.

DE RUIDO: con medidores de nivel de ruido o decibelímetro.

DE VIBRACIONES: con medidores de amplitud, velocidad y aceleración.

DE TEMPERATURA: con rayos infrarrojos o sea la termografía.

El mantenimiento predictivo solo informa y sirve de base para un buen programa de mantenimiento preventivo.

8.5 Mantenimiento bajo condiciones

Este, mas que un tipo de mantenimiento, es una practica que se debe seguir cuando se tiene implementado un determinado sistema de mantenimiento y consiste en adecuar el programa según varíen las condiciones de producción (de uno a dos tornos) o las condiciones de operación (el ambiente de operación), teniendo en cuenta principalmente el efecto que cause esto sobre el equipo, en otras palabras, mediante esta practica se mantiene actualizado el programa existente.

8.6 Mantenimiento Preventivo

Para evitar que se confunda este mantenimiento con una combinación del periódico y el programado, se debe hacer énfasis en que la esencia de este son las revisiones e inspecciones programadas que pueden o no tener como consecuencia una tarea correctiva o de cambio. Este sistema se basa en el hecho de que las partes de un equipo se gastan en forma desigual y es necesario prestarles servicio en forma racional, para garantizar su buen funcionamiento.

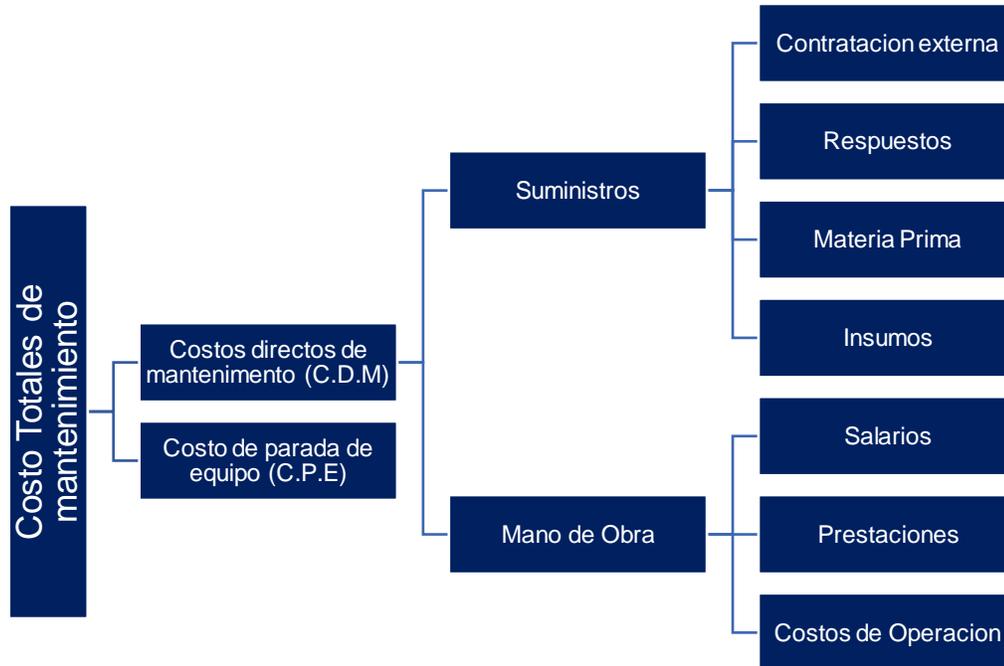
El mantenimiento preventivo es aquel que se hace mediante un programa de actividades (revisiones y lubricación), previamente establecido, con el fin de anticiparse a la presencia de fallas en instalaciones y equipo.

Este programa se fundamenta en el estudio de necesidades de servicio de un equipo, teniendo en cuenta cuáles de las actividades se harán con el equipo detenido y cuáles cuando está en marcha. Además, se estima el tiempo que se toma cada operación y la periodicidad con que se efectúa, con el fin de poder determinar así las horas-hombre que requiere una tarea de mantenimiento, al igual que las personas que se van a emplear en determinados momentos del año.

El éxito de un programa de mantenimiento preventivo, estriba en el análisis detallado del programa de todas y cada una de las máquinas y en el cumplimiento estricto de las actividades, para cuyo efecto se debe realizar un buen control. Dependiendo del tipo de empresa, del desarrollo alcanzado por ella, así como de las políticas establecidas, se pueden conjugar para efectos de un mejor mantenimiento, varias de las alternativas antes mencionadas, realizándose de esta manera un MANTENIMIENTO MIXTO

9 Clases de costos de mantenimiento

Los costos totales de mantenimiento están compuestos por dos clases: costos directos de mantenimiento (C.D.M) y costo por parada de equipo (C.P.E)



9.1 Costos directos de Mantenimiento

Los costos directos de mantenimiento se definen como el valor del conjunto de bienes y servicios que consumen para adelantar una tarea de mantenimiento. Se encuentran conformados por los costos de suministro y los costos de mano de obra que incluyen los costos de operación.

9.2 Costos de suministro

Son todos aquellos costos de los elementos físicos que son imprescindibles durante una tarea de mantenimiento. Resulta conveniente aclarar que la palabra suministro es una palabra genérica que incluye tanto a los repuestos específicos como a los repuestos genéricos tales como: láminas de acero, perfiles, rodamientos, tornillos, bujes, etc., que pudiendo ser catalogados como repuestos tienen una aplicación mucho más general que los repuestos específicos.

Estimar un costo real de un repuesto determinado es una labor difícil, debido a un sin número de factores tales como: devaluación, depreciación y los costos por inventario excesivo.

Es una política muy común en el manejo de los costos el incluir dentro de los suministros, los contratos externos que tengan como fin una tarea de mantenimiento, ya que estos generalmente requieren de equipo y material para ser adelantados, emitiéndose entonces una factura única que se carga como un suministro. Estos contratos por lo regular son: mano de obra, servicios, asesorías, montajes, etc.

9.3 Costos de mano de obra (C.M.O)

Se refiere al salario más las prestaciones sociales devengados por los técnicos del departamento asignados a una labor de mantenimiento, además se incluye como C.M.O., los costos de operación, que son aquellos que no pueden ser clasificados ni como suministros ni como mano de obra y cuya cuantificación atribuida a una determinada labor de mantenimiento, es casi imposible. Por lo tanto, la valorización de estos costos se hace un periodo particular de tiempo. Son ejemplos de estos costos: la renta o alquilar, energía, acueducto, impuesto sobre inmuebles, salarios del jefe de mantenimiento y personal administrativo. Se incluye también a este ítem los elementos solicitados por el taller de máquinas y herramientas, tales como: aceite, refrigerantes, buriles, brocas, fresas, etc., que una vez comprados se consideran consumidos y que constituyen parte de los gastos del mantenimiento que, como se verá más adelante, pasaran a formar parte de la tarifa.

9.4 Costos de parada del equipo

Al hallarse una maquina o equipo en estado improductivo se incurrirá en unos costos debido a la tarifa horaria que tenga la máquina. En ocasiones la obsolescencia de equipos hace imposible conseguir repuestos y es necesario practicar modificaciones a la máquina; esto puede ocasionar que la máquina disminuya su capacidad productiva y a esta pérdida se le denomina costo por falla. Debido a que algunos de los costos a los que hemos hecho mención se basan en

el tiempo de duración de una tarea de mantenimiento y en la estimación del costo actual de un repuesto, es muy difícil dar valores exactos. Deben cuestionarse permanentemente los costos del departamento de mantenimiento, sin descuidar los costos que, por una buena o deficiente atención, se estén generando en el sector de producción.

Puede darse el caso de que, con unas buenas estadísticas sobre estos aspectos, se logren inversiones en equipos o aumento de personal para el mantenimiento de aquellos equipos que presenten un C.P.E. por encima de los presupuestado.

10 Torno

Es un compendio de máquinas y herramientas que permiten manipular, cortar, mecanizar, fisurar y ranurar piezas que fundamentalmente tienen formas geométricas, básicamente es una tarea en donde una parte sostiene y la otra corta o mecaniza la pieza, se compone de dos y hasta tres carros que se mueven en diferentes direcciones según sean los requerimientos programados para la pieza.

Es una de las máquinas más antiguas y trabaja mediante el arranque de material mediante una herramienta cortante y brocas. Para ello la pieza gira y mediante un carro en el que se sitúa la herramienta se va desgastando la pieza obteniendo partes cilíndricas y cónicas. Si se coloca una broca en la colocación correspondiente, se pueden realizar agujeros.

Según, hay varios tipos de tornos:

- Torno Vertical
- Torno Copiador
- Torno Revolver
- Torno Automático
- Torno CNC
- Torno Paralelo u horizontal

10.1 Partes principales de un torno paralelo:

Según Varela (2012), el torno paralelo está constituido por los siguientes elementos (Figura 1):

La Bancada: Es la base del torno. Soporta todos los demás elementos. Sobre la parte superior de la bancada están las guías.

Conjunto de Cabezal: Esta pieza va sujeta de forma permanente a la bancada en el extremo izquierdo del torno. Contiene el husillo del cabezal, el cual gira mediante poleas. El husillo, sujeta a la pieza y la hace girar. Los husillos son de distintas calidades. Como la exactitud de un trabajo hecho en un torno depende del eje de rotación del husillo que sujeta a la pieza, éste y todos sus accesorios deben ser contruidos con el mayor cuidado posible.

Conjunto del Contrapunto: Consiste en dos piezas de fundición o partes principales. La parte inferior descansa directamente sobre las guías y la superior descansa sobre la primera. Ambas partes se sujetan por medio de tornillos de ajuste. La pieza de fundición superior puede moverse en dirección opuesta al operario para desplazar el contrapunto. El husillo del contrapunto se mueve hacia adentro y hacia afuera de la pieza de función superior.

Carro: Es la pieza que controla la herramienta de corte. Tiene cinco partes principales.

El soporte del carro transversal es una pieza de fundición en forma de 11 que ajusta sobre la bancada y se desliza sobre las guías.

El tablero está sujeto al soporte del carro y cuelga sobre la parte frontal de la bancada.

El carro transversal está montado sobre el carro principal.

El soporte compuesto está montado en la parte superior del carro transversal.

El poste para la herramienta con la arandela y la cuña oscilante se desliza en una ranura en T de la parte superior del soporte compuesto

Caja de Norton: También conocida como caja de avances, sirve para seleccionar mediante palancas, los engranajes adecuados para obtener diversas velocidades de avance, que posteriormente harán girar las barras de cilindrar o roscar, transmitiendo a su vez a los carros un desplazamiento lineal. La caja Norton cuenta con un tren de engranajes en forma cónica, que permite seleccionar la rueda dentada que mejor se adapte al trabajo que se está realizando.

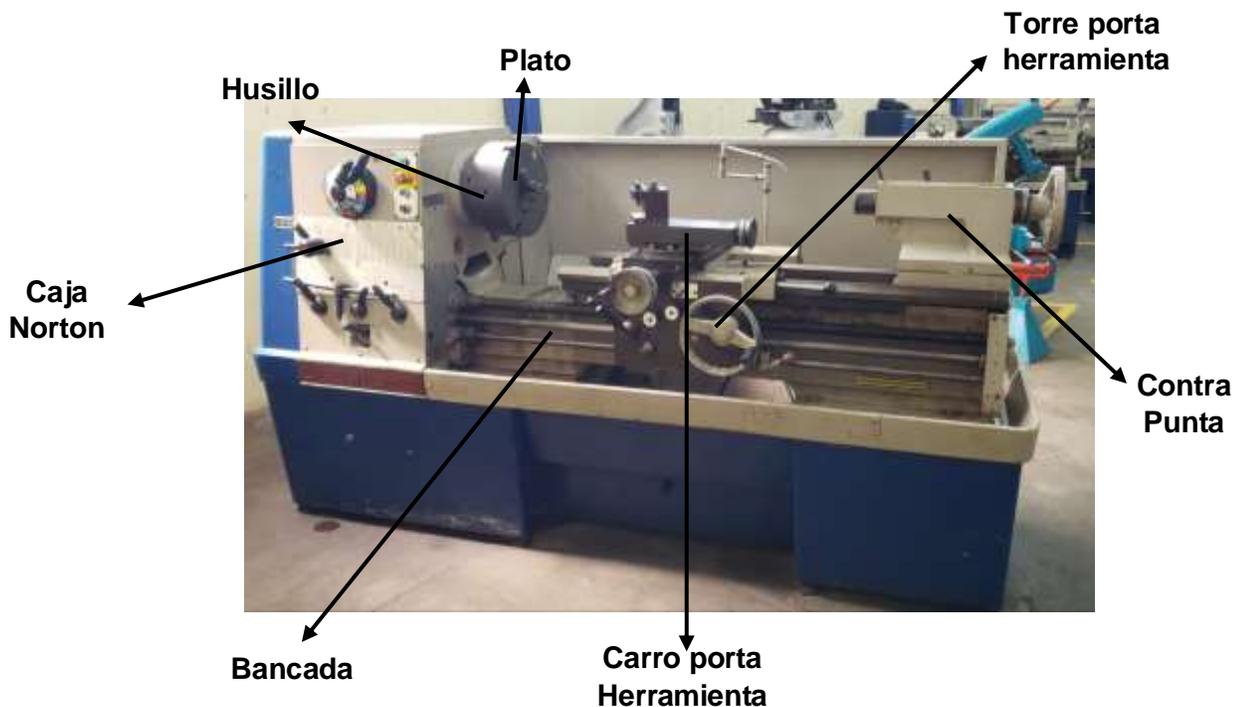


Figura1: Partes principales de un torno paralelo.

Fuente: Fuente propia

11 Diagnóstico del Torno COLCHESTER-Mascot 1600.

11.1 Datos generales de Ubicación

El Plan de mantenimiento Integral se estará implementando en el Torno Colchester Mascot 1600, que se encuentra ubicado en el taller de Maquinas Herramientas, en la Universidad Nacional de Ingeniería, Recinto Pedro Arauz Palacios.

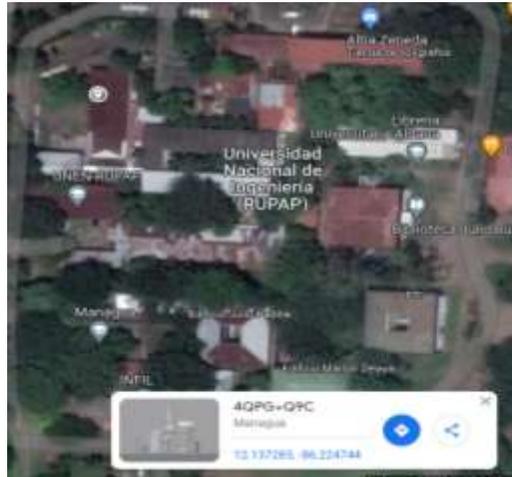


Figura 2: Plano Localización Torno Colchester Mascot 1600

UNI RUPAP	
Taller de Maquinas Herramientas	
COORDENADAS DE UBICACIÓN	
N	W
12°08'13.9"	86°13'28.9"

11.2 Diagnóstico de la situación actual del torno Colchester Mascot 1600 Ubicado en el taller de Maquinas Herramientas.

En el taller de máquinas herramientas existe solo un torno Mascot 1600 con 2372 mm de largo y 793 mm de ancho, y que carecía de una ejecución de mantenimientos preventivos, periódico o programado, por lo cual el efectuar el plan de mantenimiento reduciría costos de reparación.

Se realiza una entrevista cualitativa haciendo preguntas puntuadas de formas secuenciada, dirigida y de tipo abierta sobre el conocimiento de la máquina, lo cual el entrevistado procedió a contestar y dio sus apreciaciones técnicas del equipo al encargado del laboratorio. Se plasma entrevista en la figura 3.

1. ¿Conoce usted el funcionamiento adecuado del Torno Colchester mascot 1600?
Si,
2. ¿cuenta con las piezas y accesorios originales?
Todas las piezas que posee este torno son originales
3. ¿Actualmente se encuentra en funcionamiento?
No, debido a que no tiene las condiciones para poder operar correctamente
4. ¿Realizan planes de mantenimiento?
Se realiza limpieza superficial y ajustes menores.
5. ¿Con que Criterio se realiza Planes de mantenimiento?
Se realiza a criterio personal
6. ¿Cuenta el torno con dispositivos de seguridad, como frenos?
Si,
7. ¿Tiene un formato donde se registre el control de mantenimiento?
Usamos un formato general que nos proporciona el jefe de departamento.
8. ¿Qué considera usted que se debe realizar para que el torno este en óptimas condiciones?
Se debe de realizar un mantenimiento integral para descubrir fallas y rectificarlas
Figura 3: Entrevista realizada en el taller de máquinas herramientas

Se procedió a inspeccionar el torno, donde no se encontró registro de cambio de aceite, no poseía bandas de transmisión, la bancada se encontraba nivelada, sistema eléctrico en perfectas condiciones, sin grasa lubricante en los ejes de roscado automático, bomba de refrigeración obstruida, sin refrigerante para poder realizar operaciones, motor de trabajo del torno con suciedad extrema, pintura del torno en mal estado.

Con la recopilación de los datos se realizó las actividades a implementar para poder elaborar el plan de mantenimiento integral del torno.

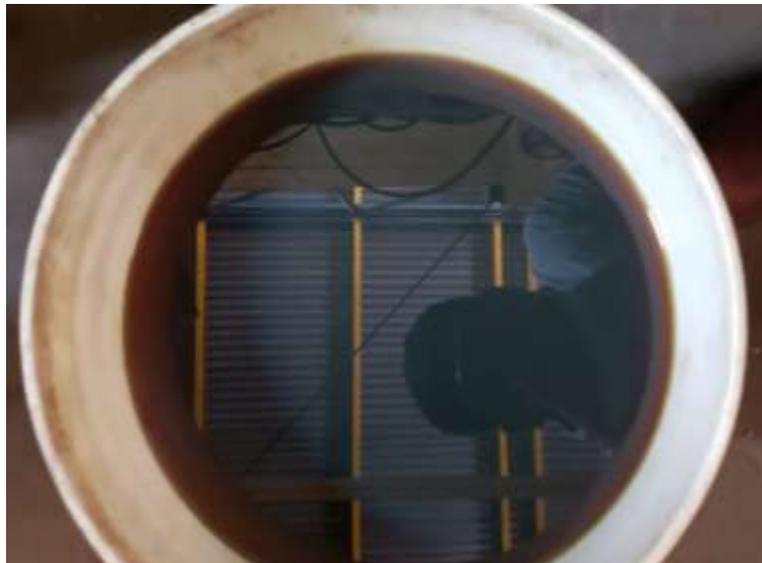
- Extracción de aceite de caja de cambio y carro auxiliar
- Desarme de las piezas móviles (Tapa de Engranajes, de motor, tapa de sistema eléctrico, compartimiento de refrigerante, tubería de refrigerante, Tapa de protección del torno)
- Remoción de pintura del torno en su totalidad
- Limpieza con desengrasante, ace y Diesel
- Obtener medidas de las bandas de transmisión

12 Lubricación

Se procedió a extraer el aceite de caja de cambio y caja del carro auxiliar, obteniendo lo siguiente:

- Aceite de color oscuro y espumoso
- Aceite con suciedad (Partículas del motor, virutas)
- Sin detergentes
- Perdida de Viscosidad

En la figura 4 se aprecia el estado del aceite que tenía el torno.



13 Desarme de Piezas Móviles

Se procedió a quitar las piezas móviles como tapa de protección del motor, tapa de protección de engranajes y banda de transmisión, compartiendo de refrigerante, bomba de refrigerante, tubería de refrigeración, contra punta, tapa de protección del torno, para limpiarlas, desengrasarla y poder ir detectando posibles averías.



Figura 5. Desarme de Piezas

14 Remoción de pintura del torno

Se observo el deterioro de la pintura de todo el torno, se utilizó 1 galón de removedor de pintura marca NOVA, Obsérvese en figura 6 y 7.

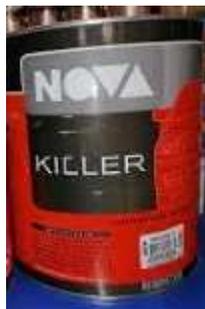


Figura 6: Removedor de pintura



Figura7: torno sin pintura

15 Limpieza con Desengrasante, ace y Diesel

Se limpio los residuos de pintura, de virutas y se eliminó la grasa acumulada al pasar los años con 1 galón de desengrasante Purple Blaster, y se utilizó diesel para poder limpiar el motor. Obsérvese en figura 8.



Figura 6: Estado de motor, bomba de refrigeración y el estado de la grasa.

16 Bandas de trasmisión

El torno poseía unas bandas que no cumplía con las especificaciones técnicas, el encargado del laboratorio no expreso que esas bandas pertenecían a otro torno de menos dimensiones y de menor hp, con dimensiones MFB-73, lo cual esto daba lugar a la perdida de revolución en el plato. Observe figura 9.



Figura 9: Bandas con que trabaja el torno.

Se observo y luego se procedió a tomar las medidas para poder comprar las bandas ideales para que el torno funcione en óptimas condiciones.

17 Guía del manteniendo actual del Torno Colchester Mascot 1600

Mantenimiento Torno Colchester Mascot 1600	Presente	Ausente	Observación
Programación de Mantenimientos		X	
Codificación de partes del torno		X	
Implementación de acciones de mantenimiento		X	
Manual del fabricante		X	
Inventario de partes del torno		X	

Una vez recopilada la información se procedió a elaborar la codificación de partes del laboratorio, acciones para corregir las averías encontradas y luego a elaborar el plan de mantenimiento integral del torno.

18 Codificación de partes del torno Colchester Mascot 1600

No.	Nombres de piezas del torno	Código
1	La Bancada	TCM-16-1
2	Cabezal Fijo	TCM-16-2
3	Carro Principal de Bancada	TCM-16-3
4	Carro de Desplazamiento Transversal	TCM-16-4
5	Carro Superior Porta Herramienta	TCM-16-5
6	Porta Herramienta	TCM-16-6
7	Caja de Movimiento Transversal	TCM-16-7
8	Mecanismo de Avance	TCM-16-8
9	Tornillo de Roscar o Patrón	TCM-16-9
10	Barra de Cilindrar	TCM-16-10
11	Barra de Avance	TCM-16-11
12	Cabezal Móvil	TCM-16-12
13	Usillo	TCM-16-13
14	Palancas de Comando del Movimiento de Rotación	TCM-16-14
15	Contrapunta	TCM-16-15
16	Guía	TCM-16-16
17	Platos de tres garras (Mordazas)	TCM-16-17
18	Porta Herramienta o Porta Cuchilla	TCM-16-18
19	Cuchillas de Tronzar, Roscar y Refrentar	TCM-16-19
20	Llave de Ajustar Mordazas	TCM-16-20
21	Llaves Fijas 1/2 y 3/4	TCM-16-21
22	Mandrill	TCM-16-22
23	Mechas de Centro	TCM-16-23
24	Gramil	TCM-16-24
25	Martillo de Goma	TCM-16-25
26	Moleteador	TCM-16-26

No.: Numero ordenado de pieza

Nombre de la pieza: el nombre que el encargado del laboratorio nos brindó de cada pieza del torno.

Código: código de inventario del torno siguiendo los caracteres TCM (Torno Colchester Mascot) -16(Referencia a 1600)-01 (Numero en orden ascendente de cada pieza)

19 Ejecución de acciones para elaborar el plan de mantenimiento integral del torno.

19.1 Lubricación

Se procedió a cambiar el aceite en su totalidad de la caja de cambios y caja de carro auxiliar, utilizamos aceite PUMA TRANSMISSION 85W-140(Observable figura 10), por las siguientes características: PUMA Gear Oil EP son aceites lubricantes para engranajes diseñados para diferenciales convencionales, transmisiones manuales y engranajes hipoidales que exijan nivel de calidad API GL-5. Especialmente formulados con básicos altamente refinados y un paquete de aditivos Extrema Presión (EP) en base a azufre y fósforo, así como mejoradores del índice de viscosidad, Puma Gear Oil EP 85W-140 tienen excelente desempeño para los trabajos en condiciones extremas de temperatura y carga, presentes en los diferenciales.

Beneficios

- Gran poder lubricante a altas y bajas temperaturas
- Su eficiente de aditivos EP evita posibles soldaduras de partes metálicas, controlando el sobrecalentamiento
- Incrementa la vida útil de los engranajes
- Características Extrema Presión EP para soportar altas cargas bajo condiciones de servicio severo
- Gran protección contra la Oxidación y el desgaste
- Reduce los gastos de operación y mantenimiento por su protección lubricante en largos periodos de cambio de aceite.



Figura 11: Aceite PUMA 85w-140 y su aplicación en el torno

Fuente propia

19.2 Limpieza del torno

Se limpio el torno en su totalidad de grasas, virutas, se utilizó desengrasante PURPLE BLASTER, que es un desengrasante y limpiador multiuso diseñado para eliminar todo tipo de grasa, aceites y otros contaminantes de cualquier superficie. Formula concentrada trabaja eficazmente disolviendo la grasa con facilidad, dejando la superficie limpia con tan solo aplicar el producto y enjuagar con agua, utilizamos Diesel para limpiar el motor

19.3 Pintura de torno

Se procedió a pintar todo el torno incluyendo las partes móviles, para mejorar la apariencia del mismo y estéticamente este preparado para acoger a los estudiantes de la Facultad De Tecnología De La Industria en sus prácticas de laboratorio.

Se aplico pintura de la mar SUR FAST DRY ESMALTE BRILLANTE AZUL y pintura SUR FAST DRY ESMALTE GRIS, siguiendo el patrón de colores de tornos que existen en el laboratorio de máquinas herramientas, La pintura Esmalte Fast Dry está formulado sobre la base de resinas alquídicas de excelente calidad. Posee alta resistencia a la abrasión, secado rápido, buen rendimiento, excelente dureza y gran poder cubriente. Ofrece una excelente resistencia y durabilidad a la intemperie, inclusive en ambientes industriales. observe figura 11.



Figura 12: Aplicación de Pintura al torno

Fuente propia

19.4 Trasmisión de bandas

El deslizamiento, el estiramiento y el desgaste de la banda provocan grandes problemas para la mayoría de las instalaciones, con un tiempo de inactividad excesivo requiriendo constantemente mantenimiento y reemplazo de bandas de bajo rendimiento, por lo que se instaló Bandas tipo V (ver imagen 13) de la marca Niflex MFB V-A74 ya que posee las siguientes características:

- Mayor tasa de eficiencia (desarrollo de baja temperatura)
- Soportando altas cargas de choque.
- Adecuado para aplicaciones fijas de distancia entre ejes.
- Aumento de la capacidad de transmisión (hasta 50% mayor que con correas convencionales)



Figura 13: Aplicación de Pintura al torno

Fuente Propia

19.5 Cambio de refrigerante de corte de acero Aceite soluble Phillips 66.

El uso de refrigerante evita la reducción de la vida útil del filo de corte debido al incremento de calor generado durante el maquinado y la acumulación de virutas. Y otras características que destaca en este refrigerante.

- Es un fluido para trabajar metales, miscible en agua y sin cloro, diseñado para emulsionarse fácilmente
- Beneficios de producto:
- Excelentes propiedades refrigerantes y lubricantes
- Ayuda a extender la vida útil de la herramienta de corte
- Reduce el desgaste de la muela abrasiva
- Buen acabado superficial
- Protección mejorada contra el oxido
- Adecuado para metales ferrosos y no ferrosos

Al realizar el chequeo del recipiente del refrigerante se logra apreciar el grado de descomposición del refrigerante por lo cual esta problemática hace que el corte de acero no sea de la mejor calidad, disminuye la vida útil de la cuchilla de corte, no cumple la función de reducir la temperatura de trabajo por la acidez y contaminación de partículas que en el recipiente se encontraba

La eliminación completa del refrigerante permite una limpieza al motor y filtro de succión para la correcta circulación del líquido (ver figura 14)



Figura 14: no circulaba el refrigerante por la suciedad acumulada

Fuente propia

19.6 Grasa Lubricante

Las ventajas más relevantes es resistencia al agua y a la temperatura, ya que no pierde su consistencia aún a temperaturas variables. Las propiedades del grafito aumentan el grado de lubricación formando una película de lubricante sólido muy deslizante, alta resistencia y durabilidad. Otras ventajas son las siguientes:

- Mayor adherencia a superficies
- Mejor capacidad de sellado y aislamiento del medio
- Excelente protección contra el desgaste
- Superior lubricación frente a altas cargas y bajas velocidades
- Superior protección contra la corrosión
- Más amplio rango de temperaturas de operación
- Más efectiva absorción de ruido y vibraciones
- Menor migración del punto de lubricación

Por el estado del torno se utilizo este tipo de grasas. Ver figura 15

El desarrollo de las industrias aeronáutica, civil, construcción, transporte, energética, agroalimentaria y médico-farmacéutica, entre otras, ha impulsado el desarrollo de productos petroquímicos y vegetales. Gracias a ello se pueden formular grasas para lubricar componentes de máquinas que trabajan en las condiciones más extremas, por ejemplo, temperaturas desde -180°C hasta 1200°C , velocidades desde 2 hasta 80.000 rpm. (Interempresas, 2013)



Figura 15: aplicación de Grasa Grafitada

Fuente: propia

19.7 Mantenimiento Eléctrico del motor

DATOS TECNICOS:

TIPO DE CORRIENTE:	ALTERNA, TRIFASICA
NUMERO DE POLOS:	3 PARES DE POLOS (6 POLOS)
TIPO DE ACOPLA:	POLEAS
ULTIMO MANTENIMIENTO:	10 AÑOS

Se inicio con la inspección del equipo de forma superficial, encontrándose cubierto por hojas, capas de aceite y polvo (Ver anexo 1, 2 ,3 Y 4). Posterior a la limpieza de el mismo, se inspecciono con un multímetro la continuidad de las bobinas (ver anexo 5, 6 y 7) con el fin de descartar la posible falla o daño a las bobinas, encontrándose está en buen estado y sin posible conexión (continuidad) con la carcasa del equipo. Para la primera parte de la inspección, se revisa que el rotor pueda girar sin problema alguno de rozamiento.

Realizada la inspección antes mencionada, se encendió el motor eléctrico tomando en cuenta, las debidas precauciones de seguridad personal, siendo totalmente funcional su operación. Por lo que se procedió a tomar mediciones de las bobinas del motor con el fin de descartas algún desbalance en las bobinas, (ver anexo 8, 9 y 10) siendo el resultado de esa medición en parámetros normales y funcionales.

Se diagnostica que, a la fecha de realización de este reporte, el equipo está totalmente funcional y únicamente requiere de mantenimiento preventivo. Dicho mantenimiento preventivo consta de limpieza y resoque de uniones atornilladas y pernadas, remoción de capas de aceite y polvo incrustadas (ver anexo 11 Y 12); y ajuste a la estructura de los dispositivos electromecánicos (contactores, relé térmico, rele temporizador y seccionador (VER ANEXO 13, 14 Y 15).

Considerando lo anterior, se presenta el siguiente resumen de la realización:

Operación	Diagnóstico	Observación
Inspección visual	Sin daño	Limpieza a la zona
Inspección continuidad eléctrica	Aprobado	
Testeo de bobinas	Aprobado	
Funcionamiento de contactor 1	Aprobado	
Funcionamiento de contactor 2	Aprobado	
Funcionamiento de contactor 3	Aprobado	
Funcionamiento de relé térmico	Aprobado	
Funcionamiento de relé temporizador	Aprobado	
Funcionamiento de seccionador	Aprobado	
Limpieza superficial de equipos	Realizado	Se recomienda realizar semestral
Resoque de uniones eléctricas	Realizado	Se recomienda realizar anual

CONCLUSION:

El equipo se encuentra en buen estado y funcional, se recomienda la realización y elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la duración de su vida útil y óptimo funcionamiento del mismo.

19.8 Costo de Mantenimiento Integral que se realizó al equipo

Costo total de materiales que se ocuparon para realizar el mantenimiento Integral del torno			
Materiales	Cantidad	Precio	Total
Lubricante Puma 85w-140	2 cubetas	C\$3500.00 c/u	C\$ 7000.00
Pintura Fast Dry Azul	½ galón	C\$ 949.00 c/u	C\$ 949.00
Pintura Fast Dry Gris	½ galón	C\$ 949.00 c/u	C\$ 949.00
Refrigerante	1 galón	C\$1058.00 c/u	C\$ 1058.00
Grasa Grafitada	2 tubo de 14 oz	C\$ 150.00 c/u	C\$ 300.00
Removedor de pintura	1 galón	C\$ 840.00 c/u	C\$ 840.00
Tinner Lanco	1 galón	C\$ 468.00 c/u	C\$ 468.00
Lija	1 lija 100	C\$60.00 c/u	C\$ 60.00
Brochas 2"	4 brochas	C\$ 40.00 c/u	C\$ 160.00
Desengrasante Purple blaster	1 galón	C\$ 998.00 c/u	C\$ 998.00
Bandas tipo V nifelx	4 bandas	C\$242.53 c/u	C\$ 970.12
Diesel	1 galón	C\$ 160.00	C\$ 160.00
total			C\$ 13,912.12

20 Procedimiento para la programación del Plan de Mantenimiento Integral Colchester Mascot 1600.

20.1 Diseño de Fichas técnicas y formatos de mantenimiento

El diseño de formatos y documentos se hace necesario para facilitar el acceso a la información de cada maquinaria; para ello se elaboraron formatos con el fin de recopilar información de carácter técnico, operativo y características generales de un equipo y maquinas en particular, el cual se denomina Tarjeta Maestra o Ficha Técnica, Hoja de Vida, Descripción del Mantenimiento Preventivo e Informe del Mantenimiento.

Por lo tanto, las características técnicas que podemos encontrar en estos formatos son basadas en el mismo diseño del equipo, tales como: voltaje, amperaje, potencia, relación de transmisión, velocidad de trabajo, etc., mientras las características operacionales son todas aquellas condiciones que se tienen que garantizar para una óptima eficiencia del equipo, como lo son: temperatura, presión, caudal, entre otros. En cuanto las características generales hacen referencia a las cualidades físicas e información adicional del equipo, como fabricantes, proveedores, dimensiones, si tiene o no catálogo.

20.2 Diseño de la tarjeta Maestra

Una tarjeta maestra o ficha técnica, es un documento que resume el funcionamiento y otras características de un componente o un subsistema.

La tarjeta; no se limita solo a componentes electrónicos, sino que también se dan en otros campos de la ciencia, como por ejemplo; vehículos, máquinas de construcción, compuesto químicos o alimentos.

A continuación, se presenta el diseño de la tarjeta maestra para cada uno de los equipos y máquinas

 Facultad de Tecnología de la Industria		TARJETA MAESTRA DEL EQUIPO/MAQUINA	
EQUIPO- MAQUINA		UBICACIÓN	
FABRICANTE			
MODELO		CODIGO DE INVENTARIO	
MARCA			
Características Generales			
PESO		DIMENSIONES	
CARACTERISTICAS TECNICAS DEL EQUIPO/MAQUINA		FOTO DEL EQUIPO/MAQUINA	

Figural 16: formato de tarjeta de equipo

Fuente: Propia

20.3 Instructivo de uso de los formatos para rutinas de plan de mantenimiento Integral.

El cuidado para llenar el formulario de cada rutina es muy importante, pues así se descuidan detalles que hacen el plan de mantenimiento más efectivos. Por tal razón se ha estimado conveniente descubrir cada una de los campos que constituyen los formatos, para ello cada campo contiene una enumeración que describe su utilización.

 Facultad de Tecnología de la Industria		TARJETA MAESTRA DEL EQUIPO/MAQUINA	
EQUIPO-MAQUINA	2	UBICACIÓN	3
FABRICANTE	4		
MODELO	5	CODIGO DE INVENTARIO	7
MARCA	6		
Características Generales			
PESO	8	DIMENSIONES	9
CARACTERISTICAS TECNICAS DEL EQUIPO/MAQUINA		FOTO DEL EQUIPO/MAQUINA	
10		11	

Figural 17: Instructivo formato de tarjeta de equipo

Fuente: Propia

TARJETA MAESTRA		
No.	Campos	Anotar lo siguiente
1	ENCABEZADO DEL FORMATO	Nombre del formato "TARJETA MAESTRA DEL EQUIPO"
2	NOMBRE DEL EQUIPO	Nombre del equipo "TORNO COLCHESTER MASCOT 1600"
3	UBICACIÓN	Donde se encuentra el equipo "MAQUINAS HERRAMIENTAS"
4	FABRICANTE	De que compañía procede el equipo "THE COLCHESTER LATHE COMPANY LTD"
5	MODELO	Clasificación que le dio el fabricante "MASCOT 1600"
6	MARCA	Marca del equipo "COLCHESTER"
7	CODIGO DE INVENTARIO	Código del inventario el cual fue determinado por la Institución
8	PESO	Peso en su totalidad del equipo con todos los accesorios "2130 kg"
9	DIMENSIONES	Dimensiones del equipo "1.30 MTS ANCHO 77 CM, LARGO 3 MTS"
10	CARACTERISTICAS TECNICAS DEL EQUIPO	VOLTEO SOBRE BANCADA 20" + ESCOTE PASO DE BARRA 3" DISTANCIAS ENTRE CENTROS 1.50 MTS MOTOR 1 H.P.
11	FOTO DEL EQUIPO	Foto actual del equipo

Figura 18: Uso de los campos según codificación

Fuente: Propia



EQUIPO- MAQUINA	TORNO	UBICACIÓN	MAQUINAS HERRAMIENTAS
FABRICANTE	THE COLCHESTER LATHE COMPANY LTD		
MODELO	MASCOT 1600	CODIGO DE INVENTARIO	
MARCA	COLCHESTER		

Características Generales

PESO	2130 kg	DIMENSIONES	1.30 MTS ANCHO 77 CM, LARGO 3 MTS
-------------	---------	--------------------	--------------------------------------

CARACTERISTICAS TECNICAS DEL EQUIPO/MAQUINA	FOTO DEL EQUIPO/MAQUINA
VOLTEO SOBRE BANCADA 20" + ESCOTE PASO DE BARRA 3" DISTANCIAS ENTRE CENTROS 1.50 MTS MOTOR 1 H.P	

Figura 19: tarjeta maestra del torno Colchester Mascot 1600.

Fuente: Propia

20.4 Diseño de la hoja de vida

Este formato es de vital importancia, debido a que es posible tener un historial de las actividades realizadas a cada uno de los equipos que intervienen en el proceso productivo de la universidad. Como consecuencia cada equipo o maquina tendrá su propia hoja de vida, se debe de tener en cuenta que, con la información recolectada en dicho formato, se pueden tomar decisiones a futuro referente al equipo.

 Facultad de Tecnología de la Industria		HOJA DE VIDA	
NOMBRE DEL EQUIPO/MAQUINA:		CODIGO	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
MARCA	MODELO	UBICACIÓN	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
FECHA	HISTORIAL DE LOS MANTENIMEINTOS		
<input type="text"/>	<input type="text"/>		
<input type="text"/>	<input type="text"/>		
<input type="text"/>	<input type="text"/>		
<input type="text"/>	<input type="text"/>		
<input type="text"/>	<input type="text"/>		

figura 20: Hoja de vida de un equipo

Fuente: Propia

20.5 Instructivo de uso del formato hoja de vida.

 Facultad de Tecnología de la Industria		HOJA DE VIDA		} 1
NOMBRE DEL EQUIPO/MAQUINA:		CODIGO		
2		3		
MARCA	MODELO	UBICACIÓN		
4	5	6		
FECHA	HISTORIAL DE LOS MANTENIMEINTOS			
7	8			

Figura 21: Uso de los campos según codificación

Fuente: Propia

HOJA DE VIDA DEL EQUIPO		
No.	Campos	Anotar lo siguiente
1	ENCABEZADO DEL FORMATO	Nombre del formato "HOJA DE VIDA"
2	NOMBRE DEL EQUIPO	Nombre del equipo "TORNO COLCHESTER MASCOT 1600"
3	CODIGO DE INVENTARIO	Código del inventario el cual fue determinado por la Institución
4	MARCA	Marca del quipo "COLCHESTER"
5	MODELO	Clasificación que le dio el fabricante "MASCOT 1600"
6	UBICACIÓN	Donde se encuentra el equipo "MAQUINAS HERRAMIENTAS"
7	FECHAS	Las fechas en las cuales se le llevo acabo el mantenimiento
8	HISTORIAL DE LOS MNTTO.	Anotar la o las Actividades que se le ejecuto al equipo.

Figura 22: Uso de los campos según codificación

Fuente: Propia

20.6 Datos de Hoja de vida del torno Colchester Mascot 1600

 Facultad de Tecnología de la Industria		HOJA DE VIDA	
NOMBRE DEL EQUIPO/MAQUINA: <div style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; color: red; font-weight: bold;">TORNO COLCHESTER MASCOT 1600</div>		CODIGO <div style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; height: 30px; width: 100%;"></div>	
MARCA	MODELO	UBICACIÓN	
COLCHESTER	MASCOT 1600	MAQUINAS HERRAMIENTAS	
FECHA		HISTORIAL DE LOS MANTENIMEINTOS	
No hay registro		No hay registro	

Figura 23: hoja de vida del torno

Fuente: propia

20.7 Diseño del formato descripción del trabajo de mantenimiento preventivo

Este formato tiene como tarea detalla las actividades que se le realizaron a los equipos o maquinas que se le pretenda llevar acabo este tipo de mantenimiento, dicho formato también fue agregado a un campo de requerimientos que se dividen en dos ítems que son las herramientas y los materiales a utilizar.

A continuación, se detalla el formato descrito anteriormente:

 Facultad de Tecnología de la Industria		DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
TRABAJO NO.		FECHA		CODIGO DE INVENTARIO
MAQUINA/EQUIPO		MARCA		
LABORATORIO		MODELO		
Mantenimiento preventivo que se va a realizar según programación				
REQUERIMIENTOS				
HERRAMIENTAS			Materiales	
OBSERVACIONES:				
EJECUTADO POR:				

Figura 24: formato de trabajo de mantenimiento preventivo

Fuente: Propia

A continuación, se muestra los formatos según el tipo de mantenimiento que se requiere realizar al equipo

 Facultad de Tecnología de la Industria		DESCRIPCIÓN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		
TRABAJO NO.		FECHA		CODIGO DE INVENTARIO
MAQUINA/EQUIPO		MARCA		
LABORATORIO		MODELO		
Mantenimiento CORRECTIVO				
REQUERIMIENTOS				
HERRAMIENTAS			Materiales	
OBSERVACIONES:				
EJECUTADO POR:				



Facultad de
Tecnología de
la Industria

**DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE
MANTENIMIENTO PROGRAMADO**

TRABAJO NO.		FECHA		CODIGO DE INVENTARIO
MAQUINA/EQUIPO		MARCA		
LABORATORIO		MODELO		
Mantenimiento CORRECTIVO				
REQUERIMIENTOS				
HERRAMIENTAS			Materiales	
OBSERVACIONES:				
EJECUTADO POR:				



Facultad de
Tecnología de
la Industria

**DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE
MANTENIMIENTO PERIÓDICO**

TRABAJO NO.		FECHA		CODIGO DE INVENTARIO
MAQUINA/EQUIPO		MARCA		
LABORATORIO		MODELO		
Mantenimiento CORRECTIVO				
REQUERIMIENTOS				
HERRAMIENTAS			Materiales	
OBSERVACIONES:				
EJECUTADO POR:				



Facultad de
Tecnología de
la Industria

**DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE
MANTENIMIENTO BAJO
CONDICIONES**

TRABAJO NO.		FECHA		CODIGO DE INVENTARIO
MAQUINA/EQUIPO		MARCA		
LABORATORIO		MODELO		
Mantenimiento CORRECTIVO				
REQUERIMIENTOS				
HERRAMIENTAS			Materiales	
OBSERVACIONES:				
EJECUTADO POR:				

Instructivo del uso del formato de descripción del mantenimiento a realizar

 Facultad de Tecnología de la Industria		DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE MANTENIMIENTO		
TRABAJO NO.	2	FECHA	3	CODIGO DE INVENTARIO
MAQUINA/EQUIPO	4	MARCA	5	6
LABORATORIO	7	MODELO	8	
Mantenimiento preventivo que se va a realizar según programación				
9				
REQUERIMIENTOS				
HERRAMIENTAS			Materiales	
10				
OBSERVACIONES:			11	
EJECUTADO POR:			12	

Figura 25: descripción formato de trabajo de mantenimiento preventivo

Fuente: Propia

En la siguiente figura se detallan los campos señalados en el formato anterior.

DESCRIPCION DEL TRABAJO DE MANTENIMIENTO		
No.	Campos	Anotar lo siguiente
1	ENCABEZADO DEL FORMATO	El nombre del formato descripción del trabajo de mantenimiento que se va a realizar
2	TRABAJO NO	El numero de veces que se le ha dado mantenimiento al equipo
3	FECHA	Fecha en el cual se está ejecutando el mantenimiento
4	MAQUINA/EQUIPO	Nombre del equipo "TORNO COLCHESTER MASCOT 1600"
5	MARCA	Marca del equipo " COLCHESTER "
6	CODIGO DE INVENTARIO	Código de inventario que la Institución determine
7	LABORATORIO	Donde se encuentra ubicado el equipo "LABORATORIO DE MAQUINAS HERRAMIENTAS"
8	MODELO	Clasificación que le dio el fabricante ""
9	MANTENIMIENTO QUE SE REALIZA SEGÚN AL PROFRAMACION	Apuntar el trabajo de mantenimiento que se va a ejecutar al equipo/ maquina según la programación o situación que este enfrentando el momento
10	REQUERIMIENTOS	Detallar materiales y las herramientas con la cual llevaron acabo el trabajo de mantenimiento
11	OBSERVACIONES	Expresar algún desperfecto que se encontró en el equipo/maquina fuera del trabajo realizado y que incurra en el funcionamiento de la misma.
12	EJECUTADO POR	Nombre y apellido que llevo acabo el trabajo de mantenimiento

Figura 26: descripción formato de trabajo de mantenimiento preventivo

Fuente: Propia

21 Horas de Funcionamiento del Torno Colchester Mascot 1600

Dichos tornos son utilizados también por el sector privado de la Universidad Nacional de Ingeniería IES y por parte de la UNI-NORTE para también ejercer sus prácticas.

La carrera de Ingeniería Industrial lleva a cabo prácticas en el torno de acuerdo al plan de estudios de la asignatura Metalurgia y Tecnología Mecánica, la carrera de Ingeniería Mecánica realiza prácticas en dos asignaturas que son: Maquinas Herramientas y Procesos de Manufactura I.

Prácticas 1er Semestre (Ing. Industrial)

Requisitos.

6 integrantes por grupo con una duración de 4hrs/grupo

Asignatura:

Metalurgia y Tecnología Mecánica:

UNI IES: 3 grupos, cada grupo de 45 estudiantes.

Lo que genera un total de 23 grupos de 6 estudiantes.

UNI NORTE: 1 grupo de 42 estudiantes.

Lo que genera 7 grupos de 6 estudiantes.

RUPAP: 3 grupos de 40 estudiantes y 1 de 28 estudiantes (4N1-Ind).

Lo que genera 25 grupos de 6 estudiantes.

Por consiguiente, en la carrera de ingeniería industrial hay 55 grupos * 4hrs de uso en el torno, da un resultado de 220 hrs de trabajo en el equipo.

Prácticas 2do Semestre (Ing. Mecánica)

Requisitos.

6 integrantes por grupo con una duración de 8hrs/grupo

Asignatura:

Proceso de manufactura I: 12 grupos

Maquinas Herramientas: 12 grupos

Por consiguiente, en la carrera de ingeniería mecánica hay 24 grupos * 8hrs de uso en el torno, da un resultado de 192 hrs de trabajo en el equipo.

Otros Servicios.

Ferías Tecnológicas

Proyectos de curso (Resistencia de materiales 1 y 2, Teoría de máquina y mecanismo)

Prestaciones a las demás facultades

Trabajos Monográficos

Duración: 70 hrs

Tiempo total de operación del torno: $220\text{hrs} + 192\text{hrs} + 70\text{hrs} = 482\text{hrs}$ al año lectivo

22 Mantenimientos programados para el torno

Tipo de Mantenimiento a realizarse:

1. Mantenimiento A
2. Mantenimiento B
3. Mantenimiento C
4. Mantenimiento D

22.1 Mantenimiento A:

Frecuencia: Diario

Actividades:

- Inspección visual de la bancada.
- Lubricación del cabezal móvil, los carros longitudinal y transversal.
- Después de finalizar cualquier operación mecánica, es indispensable el retiro de las virutas con un cepillo de cerdas de nylon y escobillas de goma, evitando que éstas se introduzcan en los engranes y obstruyan el funcionamiento de la máquina.
- Limpieza del compartimiento donde se encuentran alojados los engranes con ayuda de un cepillo de cerdas de nylon.

22.2 Mantenimiento B:

Frecuencia: Mensual

Actividades:

- Inspección los circuitos y el cableado.
- Limpieza del compartimiento donde se encuentran alojados los engranes con ayuda de un cepillo de cerdas de nylon.
- Utilizando una brocha, limpieza de la guía del tornillo de carro retirando las virutas de los mecanizados.
- Limpieza y lubricación de la cremallera principal del torno.
- Ajuste de tuercas, tornillos y de la estructura de la máquina.
- Verificación de ruidos y anomalías no percibidos en condiciones normales de funcionamiento.
- Limpieza o reemplazo de los filtros del refrigerante y cambiar el refrigerante

22.3 Mantenimiento C:

Frecuencia: Semestral

Actividades:

- Revisión de señales: Voltaje de entrada, salida y compararlos con la plaqueta del motor.
- Chequeo de contactares.
- Revisión y ajuste de las bandas.

22.4 Mantenimiento D:

Frecuencia: Anual

Actividades:

- Cambio de aceite.
- Análisis de vibraciones.
- Verificación de la cimentación y la ausencia de grietas.
- Pintura general de la máquina.
- Revisión y limpieza del motor eléctrico.
- Revisión de nivel y precisión.
- Inspección de las velocidades de salida en rpm.

23 Programación del Plan de Mantenimiento Integral del Torno Colchester-Mascot 1600 en Excel.

24 Conclusión

- Se elaboro el plan de mantenimiento integral del torno Colchester-Mascot 1600, el cual quedo en óptimas condiciones para su funcionamiento y el desarrollo de las prácticas de laboratorio.
- Se caracterizo las fallas presentadas por el torno, mediante una inspección minuciosa, dando solución a cada una, exponiendo la necesidad de un plan de mantenimiento.
- Se hizo referencia de los formatos los cuales son indispensables para el debido mantenimiento y funcionamiento del torno, como la hoja de vida, tarjeta maestra, cronograma de actividades.
- Mediante el mantenimiento realizado se detalló el costo total para que el torno funcione en buena condición, teniendo en cuenta en las condiciones en las cuales se encontraba.
- se advierte que teniendo actualmente el equipo funcionando, no significa que no puede dar fallas o se eliminen paradas imprevistas.
- Una buena planificación del Mantenimiento del equipo, respetando un acuerdo entre coste y beneficio, supone a largo plazo un ahorro económico y alargando la vida útil del equipo.

25 Recomendaciones

- Se recomienda a la Facultad de Tecnología de la Industria, seguir estrictamente el plan de Mantenimiento elaborado para el turno, así se garantizará la disponibilidad del equipo para los estudiantes.
- Capacitar al encargado del laboratorio, para que realice las actividades de mantenimiento
- Gestionar de una manera eficaz los insumos para poder realizar las actividades de mantenimiento.
- Respetar los formatos creados para llevar un mejor control del equipo y su mantenimiento
- Mantener el área de trabajo limpio y con buena iluminación para su manipulación.

26 Cronograma de Actividades

Actividades	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Fase I																								
Corrección del protocolo con el tutor	X																							
Entrega de Protocolo		X																						
Aprobación de Protocolo				X																				
Fase II																								
Realizar la valoración de los costos de reparación					X	X																		
Análisis de procesamiento de datos							X	X	X															
Realizar mantenimiento del sistema eléctrico del torno COLCHESTER-Mascot 1600												X	X	X	X									
Realizar mantenimiento integral del torno COLCHESTER-Mascot 1600													X	X	X									
Fase III																								
Elaboración del mantenimiento integral																X	X							
Entrega del torno COLCHESTER-Mascot 1600																		X						
Fase IV																								
Elaboración de borrador de monografía para revisión con el tutor																		X	X					
Entrega de informe al jurado																			X					
Corrección de posibles errores																				X				
Defensa de trabajo monográfico																						X		

27 Referencias Bibliográficas

1. RENOVATEC. (2017). Tipos de mantenimientos industriales. Obtenido de Tipos de mantenimientos industriales: <http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/305-tipos-de-mantenimiento>
2. ALDAKIN. (s,f). Tipos de mantenimiento industrial. Obtenido de Tipos de mantenimiento industrial: <http://www.aldakin.com/tipos-de-mantenimiento-industrial-ventajas-inconvenientes/>
3. Álvarez, & Vidondo. (1981). Tecnología Mecánica 2-3.
4. Asociación Española para la Calidad (AEC). (2015). Mantenimiento. Obtenido de Mantenimiento:<https://www.aec.es/web/guest/centro-onocimiento/mantenimiento>
5. GROOVER, M. P. (1997). Fundamentos de manufactura moderna.
6. Guerrero, O. E. (2008). Procesos de manufactura. Obtenido de https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/4998/332571_Modulo2011.pdf;jsessionid=48A06886936900EE0F5B1DB904401BD0.jvm1?sequence=1
7. Romero H & Laguna Ch, 2021, Propuesta de Plan de Mantenimiento Integral de los tornos COLCHESTER-STUDENT 1800 1 y 2. Managua, Nicaragua.
8. Maquinas Industriales. (s,f). Tornos Industriales. Obtenido de Tornos Industriales: <https://www.fabricantes-maquinaria-industrial.es/tornos-industriales/>
9. Nava, J. D. (2001). Aplicación práctica de la teoría de mantenimiento. Venezuela.
10. Soto, R. (2017). Planificación y mantenimiento. Obtenido de Planificación y mantenimiento:<https://www.casasauza.com/procesos-tequila-sauza/planificacion-mantenimiento>
11. Valera, F. (2012). Partes principales de un torno paralelo. Obtenido de Partes principales de un torno paralelo: <https://www.indumetan.com/partes-del-torno-elementos-principales-del-torno-paralelo-mecanizados>

28 Anexos

Anexo 1:



Anexo 2:



Anexo 3:



Anexo 4:



Anexo 5:



Anexo 6:



Anexo 7:



Anexo 8:



Anexo 9:



Anexo 10:



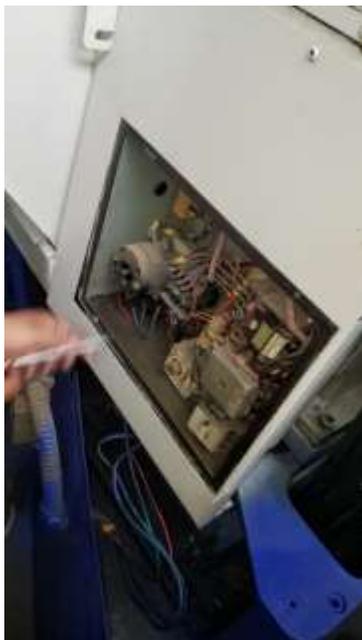
Anexo 11:



Anexo 12:



Anexo 13:



Anexo 14:



Anexo 15:

