



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
EXTENSIÓN LA MANÁ

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS
DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA

TESIS DE GRADO

TITULO:

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN TORNO DIDÁCTICO
PARA ELEVAR EL NIVEL DE ENSEÑANZA – PRÁCTICA EN EL
LABORATORIO DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ,
AÑO 2015”**

Tesis presentada previa a la obtención del Título de Ingeniero en Electromecánica.

Autor:

Jácome Lozada Cristhian René.

Director:

Ing. Luis Fernando Jácome Alarcón.

La Maná - Cotopaxi – Ecuador

Diciembre, 2015.

**AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y
EVALUACIÓN**

TESIS DE GRADO

Sometido a consideración del tribunal de revisión y evaluación por: el Honorable Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO EN ELECTROMECAÁNICA

TEMA:

“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN TORNO DIDÁCTICO PARA ELEVAR EL NIVEL DE ENSEÑANZA – PRÁCTICA EN EL LABORATORIO DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ, AÑO 2015”

REVISADA Y APROBADA POR:

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Luis Fernando Jácome Alarcón. -----

MIEMBROS DEL TRIBUNAL ESPECIAL

Ing. Hector Arnulfo Chacha Armas. -----

Ing. Amable Bienvenido Bravo. -----

Phd. Yoandrys Morales. -----

AUTORÍA

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación : **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN TORNO DIDÁCTICO PARA ELEVAR EL NIVEL DE ENSEÑANZA – PRÁCTICA EN EL LABORATORIO DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ, AÑO 2015”**, son de exclusiva responsabilidad del autor.

Jácome Lozada Cristhian René.

C.I. 0503309072

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el terna: : **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN TORNO DIDÁCTICO PARA ELEVAR EL NIVEL DE ENSEÑANZA – PRÁCTICA EN EL LABORATORIO DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ, AÑO 2015”**, de Jácome Lozada Cristhian René, egresado de Ingeniería en Electromecánica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos- técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Grado, que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, 15 de Diciembre del 2015.

El Director.

Ing. Luis Fernando Jácome Alarcón.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

COORDINACIÓN ACADÉMICA

CERTIFICACIÓN

El suscrito, Lcdo. Ringo John López Bustamante Mg.Sc. Coordinador Académico y Administrativo de la Universidad Técnica de Cotopaxi, extensión La Maná, Certifico que el Sr. Jácome Lozada Cristhian René, portador de la cédula de ciudadanía N° 050330907-2, egresado de la Carrera de Ingeniería en Electromecánica, desarrolló su Tesis titulada “Diseño e implementación de un torno didáctico para elevar el nivel de enseñanza – práctica en el Laboratorio de Máquinas Herramientas de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná, año 2015”, la misma que fue ejecutada e implementada con satisfacción en el Bloque Académico B, de la extensión La Maná.

Particular que comunico para fines pertinentes

ATENTAMENTE

“POR LA VINCULACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CON EL PUEBLO”

La Maná, 15 de Diciembre del 2015

Lcdo. Mg.Sc. Ringo López Bustamante
COORDINADOR DE LA EXTENSIÓN
Universidad Técnica de Cotopaxi - La Maná

RLB/eas

v

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios, por darme vida y salud, por ser mi guía y fortaleza diaria, por darme la capacidad de vencer retos y dificultades. Un infinito agradecimiento a mis padres, hermanos, esposa e hija por confiar en mí y brindarme su apoyo incondicional

Cristhian Jácome.

DEDICATORIA

A mis padres porque gracias a su cariño, guía y apoyo he llegado a realizar uno de los anhelos más grandes de la vida, fruto del inmenso apoyo, amor y confianza que en mi se depositó y con los cuales he logrado terminar mis estudios profesionales que constituyen el legado más grande que pudiera recibir y por lo cual les viviré eternamente agradecido.

Cristhian Jácome.

ÍNDICE GENERAL

Portada	i
Aval de los miembros del tribunal	ii
Autoría	iii
Aval del director de tesis	iv
Certificado de implementación	v
Agradecimiento	vi
Dedicatoria	vii
Índice general	viii
Índice de contenido	ix
Índice de cuadros	xii
Índice de gráficos	xiii
Índice de anexos	xv
Resumen	xvi
Abstract	xvii
Certificado de traducción del idioma inglés	xviii
Introducción	xix

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	Fundamentación Teórica	1
1.1	Antecedentes Investigativos	1
1.1.1	Proyecto 1	1
1.1.2	Proyecto 2	3
1.2	Categorías Fundamentales	4
1.3	Marco Teórico	4
1.3.1	Energía	4
1.3.1.1	Carga eléctrica.	5
1.3.1.2	Voltaje.	5
1.3.1.3	Resistencia y resistividad.	6
1.3.1.4	Intensidad de la corriente eléctrica.	7
1.3.1.5	Potencia eléctrica.	8
1.3.1.6	Circuito eléctrico.	8
1.3.2.	Seguridad industrial.	9
1.3.2.1	La seguridad ocupacional.	10
1.3.2.2	Origen de los riesgos.	10
1.3.2.3	La tecnología en la seguridad industrial.	12
1.3.2.4	Orden y limpieza.	13
1.3.3	Máquinas herramientas.	14
1.3.4	Torno.	16
1.3.4.1	Tipos de torno.	19
1.3.4.2.	Partes del torno.	20
1.3.4.2.1	Bancada.	21
1.3.4.2.2	Cabezal fijo.	21
1.3.4.2.3	Cabezal móvil.	22
1.3.4.2.4	Carro longitudinal.	23
1.3.4.2.5	Caja de avances.	24
1.3.4.2.6	Palanca del tren de engranes del cabezal o contramarcha.	24
1.3.4.2.7	Mecanismo de inversión de marcha.	24
1.3.4.2.8	Herramientas de sujeción de piezas.	25

1.3.4.2.9	Platos de cuatro garras independientes.	25
1.3.4.2.10	Plato universal de tres mordazas.	26
1.3.4.2.11	Plato combinado.	27
1.3.4.2.12	Puntos.	27
1.3.4.2.13	Lunetas.	28
1.3.4.2.14	Perros de arrastre	28
1.3.4.2.15	Torreta múltiple.	29
1.3.4.2.16	Herramientas de corte.	29
1.3.5	Mecanizado de piezas.	34
1.3.5.1	Cilindrado.	34
1.3.5.2	Refrentado.	35
1.3.5.3	Ranurado.	35
1.3.5.4	Roscado.	35
1.3.5.5	Moleteado.	37
1.3.5.6	Taladrado.	37
2	Análisis e interpretación de resultados	39
2.1	Breve caracterización de la institución	39
2.1.1	Historia	39
2.1.2	Misión	41
2.1.3	Visión	41
2.2	Operacionalización de las Variables	42
2.3	Análisis e Interpretación de Resultados	43
2.3.1	Metodología de la Investigación	43
2.3.1.1	Tipos de Investigación	43
2.3.1.2	Metodología	44
2.3.1.3	Unidad de Estudio (Población y Muestra)	44
2.3.1.3.1	Población Universo	44
2.3.1.3.2	Tamaño de la muestra	45
2.3.1.3.3	Criterios de Selección de la Muestra	46
2.3.2	Métodos y Técnicas a ser Empleadas	47

2.3.2.1	Métodos	47
2.3.2.2	Técnicas	48
2.3.3	Resultados de las Encuestas	48
2.3.3.1	Resultados de la Encuesta Realizada	48
2.3.4	Conclusiones y recomendaciones	55
2.4	Diseño de la Propuesta	56
2.4.1	Datos Informativos	56
2.4.2	Justificación	57
2.4.3	Objetivos	58
2.4.3.1	Objetivo General	58
2.4.3.2	Objetivos Específicos	58
2.4.4	Descripción de la Aplicación	59
3	Validación de la Aplicación	60
3.1	Aplicación y características principales	60
3.2	Sistema de transmisión	52
3.3	Base de bancada	55
3.4	Cabezal	57
3.5	Contrapunto	59
3.6	Porta herramientas y carro	73
3.7	Delantal.	78
3.8	Caja de avance	80
3.9	Caja de cambios	82
3.10	Luneta móvil y luneta fija	84
3.11	Transmisión de motor y polea	86
3.12	Marcha de prueba, funcionamiento y mantenimiento	87
3.13	Sistema de lubricación.	89
3.14	Mecanizado y proceso de piezas generales	92
3.14.1	Refrentado o desbaste frontal	92
3.14.2	Desbaste lateral o cilindrado	93
3.14.3	Perforados	93
3.14.4	Desbaste cónico	94

3.14.5	Ranurado	95
3.14.6	Roscado	96
3.14.7	Moletado	99
3.14.8	Torneados interiores	100
3.15	Transporte e instalación	101
3.16	Diagrama de cableado del circuito de control	101
3.17	Normas de seguridad en el taller	101
3.17.1	Elementos de protección personal para el operario	105
4	Conclusiones y recomendaciones	107
4.1	Conclusiones	107
4.2	Recomendaciones	108
4.3	Referencias bibliográficas	108
4.4	Anexos	110

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1	Tipos de tornos	19
Cuadro No. 2	Operacionalización de Variables	42
Cuadro No. 3	Población 1	45
Cuadro No. 4	Aleatorio Estratificado Proporcional	46
Cuadro No. 5	Visita taller industrial	48
Cuadro No. 6	Prácticas en talleres sofisticado	49
Cuadro No. 7	Tipos de máquinas	50
Cuadro No. 8	Prácticas de torno en talleres	50
Cuadro No. 9	Máquinas y herramientas	51
Cuadro No. 10	Herramientas en proceso de torneado	52
Cuadro No. 11	Implementación de un torno en laboratorio	52
Cuadro No. 12	Implementación de guías prácticas	53
Cuadro No. 13	Guías prácticas para aprendizaje didáctico	54
Cuadro No. 14	Equipos de seguridad	54
Cuadro No. 15	Especificaciones principales	61
Cuadro No. 16	Listado de piezas del sistema de transmisión	63

Cuadro No. 17	Listado de rodamiento de bolas	64
Cuadro No. 18	Componentes base de bancada	66
Cuadro No. 19	Componentes del cabezal	68
Cuadro No. 20	Componentes de base del plato de tres garras	70
Cuadro No. 21	Componentes del contrapunto	72
Cuadro No. 22	Portaherramientas	75
Cuadro No. 23	Bancada	76
Cuadro No. 24	Delantal	79
Cuadro No. 25	Caja de avance	81
Cuadro No. 26	Caja de cambios	83
Cuadro No. 27	Componentes luneta móvil	85
Cuadro No. 28	Componentes luneta fija	86
Cuadro No. 29	Motor y poleas	87
Cuadro No. 30	Puesta en marcha	88
Cuadro No. 31	Puntos de lubricación	90

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1	Movimiento de corte y avance	18
Gráfico No. 2	Torno paralelo	20
Gráfico No. 3	Bancada	21
Gráfico No. 4	Cabezal fijo	22
Gráfico No. 5	Cabezal móvil.	22
Gráfico No. 6	Carro longitudinal	23
Gráfico No. 7	Caja de avances	24
Gráfico No. 8	Inversor de marcha	24
Gráfico No. 9	Plato de cuatro garras	26
Gráfico No. 10	Plato de tres garras	26
Gráfico No. 11	Punto móvil.	27
Gráfico No. 12	Tipos de lunetas	28
Gráfico No. 13	Perro de arrastre	29
Gráfico No. 14	Torreta múltiple	29
Gráfico No. 15	Estructura y ángulos de corte en la cuchilla	30

Gráfico No. 16	Porta insertos	33
Gráfico No. 17	Brocas	33
Gráfico No. 18	Componentes del torno	62
Gráfico No. 19	Base bancada	65
Gráfico No. 20	Cabezal	67
Gráfico No. 21	Diagrama de base del plato de tres garras	70
Gráfico No. 22	Contrapunto	71
Gráfico No. 23	Portaherramientas	74
Gráfico No. 24	Bancada	76
Gráfico No. 25	Delantal	78
Gráfico No. 26	Caja de avance	80
Gráfico No. 27	Caja de cambios	83
Gráfico No. 28	Luneta móvil	84
Gráfico No. 29	Luneta fija	85
Gráfico No. 30	Motor y poleas	86
Gráfico No. 31	Puesta en marcha	88
Gráfico No. 32	Puntos de lubricación	89
Gráfico No. 33	Refrentado	92
Gráfico No. 34	Desbastado lateral	93
Gráfico No. 35	Perforados	94
Gráfico No. 36	Desbaste cónico	94
Gráfico No. 37	Ranurado	95
Gráfico No. 38	Roscado	96
Gráfico No. 39	Elementos y dimensiones de una rosca	97
Gráfico No. 40	Número de hilos por pulgadas	98
Gráfico No. 41	Tipos de roscas	98
Gráfico No. 42	Rosca derecha e izquierda	99
Gráfico No. 43	Moleteado	100
Gráfico No. 44	Torneados interiores	100
Gráfico No. 45	Diagrama de control	101
Gráfico No. 46	Equipo de seguridad para el operario	106

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo No. 1	Encuesta Aplicada	111
Anexo No. 2	Torno	113
Anexo No. 3	Componentes del torno	113
Anexo No. 4	Puesta en marcha	114

RESUMEN

El presente trabajo de tesis surge ante la necesidad de los estudiantes, docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná de implementar un torno como una máquina - herramienta didáctica para que los estudiantes logren un aprendizaje práctico. En la actualidad los procesos de mecanizado han tenido gran avance debido al desarrollo de la tecnología, esto se debe a la investigación de nuevos materiales para herramientas de corte, los cuales presentan mejores propiedades al desgaste, mayor resistencia al corte, elevada dureza, además existen innovaciones en cuanto a aleaciones y materiales recubiertos.

El torneado convencional, debe controlar diversos parámetros, como son la velocidad de corte, la profundidad con la cual se va a maquinar y el avance que será aplicado a la herramienta de corte. Se denomina torno a la máquina herramienta que permite mecanizar piezas de volumen de revolución. Ésta máquina herramienta opera haciendo girar la pieza a mecanizar sujeta en el cabezal o fijada entre los puntos mientras una o varias herramientas de corte son empujadas en un movimiento regulado de avance contra la superficie de la pieza, cortando la viruta de acuerdo con condiciones de mecanizado adecuadas.

Desde el inicio de la Revolución Industrial, el torno se ha convertido en una máquina- herramienta muy importante para hacer piezas. Con esto se pretende incentivar a la comunidad universitaria y junto con la región se desarrolle transferencia de tecnología, esto en cuanto se refiere al área electromecánica.

ABSTRACT

This thesis arises from the need of students, teachers of the Technical University Extension Cotopaxi La Maná to implement a lathe as a machine - a teaching tool for students to achieve a practical learning. At present machining processes have had breakthrough with the development of technology, this is due to the research of new materials for cutting tools, which have better wear properties, increased cut resistance, high hardness, and there are innovations in alloys and coated materials.

Conventional turning, to control various parameters such as cutting speed, depth with which be machined and progress that will be applied to the cutting tool. It is known around the machine tool for machining parts volume of revolution. This machine tool operates by rotating the workpiece clamped in the head or fixed between points while one or more cutting tools are pushed forward on a regulated against the surface of the workpiece movement, cutting chip according to machining conditions suitable.

Since the beginning of the Industrial Revolution, around has become a very important machine tool to make parts. This is intended to encourage university and community together with technology transfer region is developed, as it relates to the electromechanical area.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Centro
Cultural de
Idiomas

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

La Maná - Ecuador

CERTIFICACIÓN

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el señor egresado: Jácome Lozada Cristhian René cuyo título versa “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN TORNO DIDÁCTICO PARA ELEVAR EL NIVEL DE ENSEÑANZA – PRÁCTICA EN EL LABORATORIO DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ, AÑO 2015”; lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

La Maná, 15 de Diciembre del 2015

Atentamente

Lcdo. Luis Bravo Minda, Mg.

DOCENTE

C.I. 050304003-2

INTRODUCCIÓN

En el presente documento se expone la implementación de un torno como complemento al laboratorio de máquinas herramientas. Con este proyecto se pretende afianzar los conocimientos recibidos teóricamente y además poner en práctica los mismos. Utilizando el avance de la tecnología, se ha implementado un torno como máquina herramienta fundamental por las diferentes aplicaciones de trabajo que tiene al momento de procesar un material.

El presente proyecto está constituido por cuatro capítulos que son:

El primero, comprende toda la información teórica, se toma como referencia dos proyectos similares como punto de partida y antecedentes investigativos, se toman en cuenta cinco categorías fundamentales para el desarrollo del proyecto desde la energía hasta mecanizado de piezas y se explica cada uno de ellos en el marco teórico.

El segundo, se expone una breve caracterización de la institución donde se realiza la aplicación, además se desarrolla un análisis e interpretación de resultados y se describen los métodos empleados, se proceden con los cálculos para seleccionar la muestra y se tabulan los resultados para obtener las conclusiones si es viable el proyecto.

El tercer capítulo, está compuesto de la investigación, el diseño y la implementación del torno como máquinas herramientas donde se detalla cada elemento componente del torno, herramientas, aparatos de medida e instalaciones eléctricas.

El cuarto capítulo muestra las conclusiones y recomendaciones que se deben considerar al momento de utilizar el laboratorio al mismo tiempo se encuentra el glosario de palabras, citas bibliográficas y anexos.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Antecedentes Investigativos

Una vez realizada las investigaciones en torno al tema, se presenta a continuación la información de dos proyectos similares.

1.1.1 Proyecto 1

“Diseño e implementación de un prototipo de torno fresador de control numérico computarizado para el laboratorio CNC de la Espe extensión Latacunga.”

Resumen

La automatización de procesos en las máquinas herramienta de control numérico computarizadas (CNC) ha ganado protagonismo en la industria, las cuales brindan optimización de tiempo, espacio, exactitud y disminución de errores en su trabajo final.

La presente tesis consiste en el “Diseño e Implementación de un prototipo de torno fresador de control numérico computarizado para el Laboratorio CNC de la ESPE Extensión Latacunga. “ Es un módulo de mecanizado didáctico, el cual va a ser un apoyo para estudiantes, docentes y técnicos relacionados con el área de

automatización, debido a que éste proyecto involucra nuevas e innovadoras tecnologías.

El prototipo propuesto, para el Laboratorio CNC, trata del mecanizado de piezas que contengan fresado y torneado a la vez, sin emplear las dos máquinas por separado, no necesitara de las habilidades manuales del operario, esto ayudará en gran manera a mejorar el tema de la seguridad industrial en el Laboratorio CNC.

La interfaz Hombre-Máquina (HMI) es un software de PC, Mach3 siendo el que interpreta los códigos G y controla la máquina, se comunica por medio de un puerto paralelo a la tarjeta principal, está a la vez con cada driver para controlar la posición y velocidad de los motores de cada eje.

Así, se obtiene un prototipo torno fresadora de control numérico computarizado que combina técnicas de CAM y CAD, para la obtención de piezas complejas, cuya máquina puede ser escalada a nivel industrial de manera óptima y adecuado, con ello se puede reducir el tiempo de proceso de manufactura.(NÚÑEZ, Walter,2010. <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/6136/T-ESPEL-MEC-0007.pdf?sequence=1>).

El diseño e implementación de un prototipo de Torno Fresador CNC, es un proyecto que posee un gran nivel de investigación ya que se recopiló información sobre el funcionamiento y operación de Tornos y Fresadoras con el fin de implementar una máquina mixta Torno-Fresador.

La máquina tiene la posibilidad de ser escalada a nivel industrial para poder contribuir a la generación de trabajo y la producción de mejores recursos en diferentes empresas a nivel nacional.

Para el diseño del sistema mecánico se utilizó el software SolidWorks, el cual permite realizar un análisis de esfuerzos tanto estático como dinámico, con el fin de conocer las diferentes fallas que tenga el diseño y corregirlas de manera que satisfaga las necesidades y parámetros planteados.

Con la implementación de este sistema automático de torno fresador CNC, los docentes y estudiantes de las diferentes carreras de la ESPEL, pueden hacer uso de la máquina en el Laboratorio CNC, para prácticas relacionadas con las asignaturas de FMS y CAD/CAM, con el fin de que puedan lograr una mayor comprensión acerca de estos temas.

El diseño y construcción de piezas y repuestos de maquinaria por medio de un torno fresador CNC, garantiza la elaboración individual o en serie de las mismas con un alto grado de precisión y exactitud, disminuyendo el tiempo de mecanizado y el desperdicio de materia prima como sucede con las máquinas herramienta convencionales, además de tener dos máquinas como son torno y fresadora implementadas en una sola.

Al realizar las pruebas como Torno Fresador, se puede notar que es una máquina eficiente, ya que con los recursos utilizados trabaja de manera similar a prototipos de máquinas importadas desde el exterior.

1.1.2 Proyecto 2

“Descripción del diseño y construcción de un torno de control numérico”

Resumen

Se presenta la implementación y resultados de un sistema de control numérico diseñado y construido localmente. Se describe el sistema mecánico y se explican con detalle los sistemas electrónico y de software, implementados para fabricar piezas de ajedrez a partir de un dibujo realizado en cualquier software de diseño gráfico. Se describen los algoritmos básicos y conceptos de conversión a unidades de desplazamiento de los actuadores del sistema. Igualmente, se describe la

interfaz gráfica que facilita la interrelación del usuario (diseñador) con el sistema CAD. (LONDOÑO, Nelson, 2005).

Se diseñó y construyó un control numérico computarizado completo, desde su parte mecánica, pasando por el sistema electrónico, el software de conversión de dibujo en ambiente gráfico y el sistema de conversión y control de movimientos para obtener la pieza diseñada. Los resultados obtenidos fueron altamente satisfactorios y se cumplieron los objetivos propuestos. Se resalta el hecho de que uno de los propósitos más importantes en este proyecto era el contar con un diseño propio y construido con elementos de fácil consecución en el mercado colombiano, al igual que la concepción, desarrollo e implementación del sistema de control y software que están soportados en programas de uso cotidiano en el ambiente universitario.

1.2 Categorías Fundamentales.

- 1.2.1** Energía.
- 1.2.2** Seguridad industrial.
- 1.2.3** Máquinas herramientas.
- 1.2.4** Torno.
- 1.2.5** Mecanizado de piezas.

1.3 Marco Teórico.

1.3.1 Energía.

Las características destacadas de la electricidad, cuando se compara con otras fuentes de potencia, son su movilidad y su flexibilidad. La energía eléctrica puede transportarse hacia cualquier punto por medio de un par de alambres y,

dependiendo de las necesidades del usuario, convertirse en luz, calor o movimiento. (SVOBODA, Dorf, 2007. Pág.8).

La energía eléctrica es producto del movimiento de las cargas eléctricas en el interior de los materiales conductores. Esta energía genera, de forma esencial, 3 fenómenos físicos los cuales pueden ser: luminosos, térmicos y magnéticos. Ejemplo.- La circulación de la corriente eléctrica en nuestros hogares y que se manifiesta al encender una lámpara.

1.3.1.1 Carga Eléctrica.

Uno de los conceptos básicos en el estudio de la electricidad es el de carga eléctrica, y la manera de medirla o cuantificarla. Se dice un cuerpo tiene carga eléctrica cuando posee cierta cantidad de electrones, ya sea en déficit o en exceso el valor de la carga eléctrica se define por este número. Esta cantidad en déficit o en exceso se representa por la letra Q y se mide en Coulomb.

Existen diversas maneras de cargar un cuerpo: por frotamiento, contacto, inducción, entre otras. En cualquiera de ellas lo que se hace es “quitar” o “proporcionar” electrones al cuerpo en observación. (VILLASEÑOR, Jorge, 2011. Pág.11).

Los átomos estarán conformados por un núcleo y una corteza (órbitas). En el núcleo se hallan muy unidos los protones y los neutrones. Los protones tienen carga positiva y los neutrones carecen de carga. Alrededor del núcleo se encuentran las órbitas donde se encuentran girando sobre ellas los electrones. Los electrones poseen carga negativa.

Ambas cargas las positivas y las negativas son iguales, aunque de signo contrario.

La carga eléctrica elemental es la del electrón. El electrón es la partícula elemental que tendría la menor carga eléctrica negativa que se pudiera aislar. Como la carga de un electrón resulta en extremo pequeña se toma en el S.I. (Sistema

Internacional) para la unidad de Carga eléctrica el Culombio que equivale a $6,24 \times 10^{18}$ electrones.

Para denominar la carga se utiliza la letra Q y para su unidad la C.

1.3.1.2 Voltaje.

Las variables básicas en un circuito eléctrico son la corriente y el voltaje. Estas variables describen el flujo de la carga a través de los elementos del circuito, y la energía necesaria para hacer que la carga se mueva (fluya). (SVOBODA, Dorf, 2007. Pág.14).

El voltaje (también se la conoce como "tensión") es la energía potencial eléctrica por unidad de carga, medido en julios por culombio, lo cual resultara en voltios. A menudo es mencionado como "el potencial eléctrico", el cual se debe distinguir de la energía de potencial eléctrico, haciendo notar que el "potencial" es una cantidad por unidad de carga. Al igual que con la energía potencial mecánica, el cero de potencial se puede asignar a cualquier punto del circuito, de modo que la diferencia de voltaje, es la cantidad físicamente significativa.

$$V= I.R$$

1.3.1.3 Resistencia y Resistividad.

Cuando en el estudio de circuitos eléctricos y electrónicos se habla de resistencia eléctrica, o simplemente resistencia, se hace referencia a la oposición que un material presenta para que las cargas eléctricas pasen a través de él. Esta oposición varía de un material a otro, o de un cuerpo a otro aun cuando se trate del mismo material. Esto significa que la intensidad de corriente que fluye a través de un conductor, bajo la influencia de un voltaje, no siempre será la misma. A mayor oposición (mayor resistencia) se tendrá una menor intensidad de corriente eléctrica, y viceversa.

Y se habla de mayor o menor resistencia porque el nivel de la oposición a la corriente eléctrica del conductor depende del material que lo constituye.

Para cuantificar la magnitud o valor de la resistencia eléctrica se ha tomado como unidad de medida al ohmio. (VILLASEÑOR, Jorge, 2011. Pág. 51,52).

La resistencia eléctrica es la característica que tienen los materiales para oponerse a la circulación de la energía eléctrica, los conductores con frecuencia suelen tener baja resistencia eléctrica lo cual les permite brindar una facilidad de circulación de electrones. Los aisladores por el contrario tienen alta resistencia al paso de la corriente eléctrica por lo cual son utilizados como elementos de protección para prevenir electrocuciones o para dosificar la corriente a un circuito eléctrico.

1.3.1.4 Intensidad de la Corriente Eléctrica.

La intensidad de corriente eléctrica indica la presencia de cargas eléctricas que se desplazan en una trayectoria o circuito.

Las cargas pueden moverse a través de trayectorias en cuyos extremos existen puntos con alguna diferencia de potencial. A este movimiento de cargas se lo denomina corriente eléctrica. Naturalmente, las cargas deberán desplazarse en un medio conductor.

La corriente eléctrica o flujo de cargas eléctricas, en términos generales, obedece a los mismos principios físicos que una corriente de agua.

(VILLASEÑOR, Jorge, 2011. Pág.19, 20).

La intensidad del flujo de los electrones de una corriente eléctrica que circula por un circuito cerrado depende fundamentalmente de la tensión o voltaje expresado en voltios que se aplique y de la resistencia expresada en ohm que se oponga al paso de esa corriente, la carga o consumidor conectado al circuito. Si una carga opone poca resistencia al paso de la corriente, la cantidad de electrones que

circulen por el circuito será mayor en comparación con otra carga que ofrezca mayor resistencia y obstaculice más el paso de los electrones.

1.3.1.5 Potencia Eléctrica.

La capacidad de la sociedad para controlar y distribuir energía ha impulsado el progreso de la civilización. La electricidad sirve como portadora de energía para el usuario. La energía contenida en un combustible fósil o nuclear se convierte en energía eléctrica para transportarla y distribuirla a los consumidores. Por medio de las líneas de transmisión, se transmite y distribuye prácticamente a todos los hogares, industrias y centros comerciales. (SVOBODA, Dorf, 2007. Pág.467).

Potencia eléctrica es una característica a la que refiere a la velocidad con la que se gasta la energía. Si hicieran una comparación a la energía eléctrica con un líquido la potencia sería la cantidad de litros que se consumieran en un segundo. La potencia eléctrica se mide en joule por segundo y se representa con la letra P.

Un joule por segundo equivale a 1 watt (W), por tanto, cuando se consume 1 joule de potencia en un segundo, estamos gastando o consumiendo 1 watt de energía eléctrica.

La unidad de medida de la potencia eléctrica “P” es el “watt”, y se representa con la letra “W”.

1.3.1.6 Circuito Eléctrico.

Un circuito eléctrico o una red eléctrica es una interconexión de elementos eléctricos unidos entre sí en una trayectoria cerrada de forma que puede fluir continuamente una corriente eléctrica. (SVOBODA, Dorf, 2007. Pág.8).

Un circuito eléctrico consiste en un conjunto de elementos que, unidos entre sí, permiten establecer una corriente entre dos puntos, llamados polos o bornes, para aprovechar la energía eléctrica.

Los circuitos eléctricos se componen de los siguientes elementos esenciales:

- Generador.
- Receptor.
- Conductor.

Los generadores son los elementos que dan al circuito la necesaria diferencia de cargas entre sus dos polos o bornes y que, además, son capaces de mantenerla eficazmente durante el funcionamiento del circuito. Ejemplos de ellos son las pilas y baterías y las fuentes de alimentación.

Los receptores son los elementos encargados de transformar la energía eléctrica en otro tipo de energía útil de manera directa, como la lumínica, la mecánica, calorífica. Los conductores o cables son los encargados de llevar el flujo eléctrico hacia la carga, con frecuencia los conductores están contruidos de cobre por su alta conductividad, otros materiales con buena conductividad son el aluminio, el oro, la plata.

1.3.2 Seguridad Industrial.

Las organizaciones de todo tipo están cada vez más preocupadas por lograr y demostrar un desempeño solido en cuanto a seguridad y salud ocupacional (S y SO) mediante el control de sus riesgos de S y SO, en coherencia con su política y objetivos de S y SO, todo esto dentro del contexto de una legislación cada vez más estricta, el desarrollo de políticas económicas y otras medidas que fomenten buenas prácticas de S y So y la creciente preocupación expresada por las partes interesadas.

(VALENCIA, Jorge, 2008.Pág.29).

La seguridad y la salud ocupacional son aspectos muy importantes dentro de una industria, para lograr un desempeño pleno de las personas que laboran es necesario crear un precedente el cual les genere confianza, una buena planificación en el mantenimiento de los elementos que conforman una industria

pueden favorecer a crear confianza en las maquinarias que conforman la industria así como la innovación de nuevas tecnologías en el proceso.

1.3.2.1 La Seguridad Ocupacional.

Tiene por objeto la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, derivados de la actividad industrial o a la utilización, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones o equipos o de la producción uso o consumo, almacenamiento o desde los productos industriales.

(DÍAS, Teresa, 2010.Pág.124).

Los riesgos laborales dentro de una industria están presentes y la seguridad industrial está encaminada a su disminución y prevención, la contaminación que produce una industria en el desarrollo de sus actividades producen alteraciones al medio en el que se desarrolla, la seguridad industrial debe estar presente vigilando los factores contaminantes, las nuevas tecnologías facilitan la detección de riesgos y la prevención de los mismos, en la industria actual está implementando nuevos mecanismos más eficientes y que puedan optimizar sus recurso así como rapidez en los procesos siendo cada vez más productivo dentro de un mercado tan competitivo.

Muchos factores que conllevan a crear riesgos en los puestos de trabajo son causados por el entorno laboral que envuelve el estrés por el número elevado de repeticiones de eventos ya que en una industria la producción en cadena es su principal fuente de producción.

1.3.2.2 Origen de los Riesgos.

En relación a su origen los riesgos a su vez pueden ser de diferentes tipos:

Riesgos derivados de las condiciones de seguridad de la estructura del centro de trabajo o del proceso productivo, maquinaria y equipos. Las deficiencias en estas

instalaciones pueden ocasionar incendios, contactos eléctricos, golpes, caídas y otros accidentes.

Riesgos originados por agentes físicos. Tienen su origen en las distintas manifestaciones de la energía en el entorno del trabajo, a su vez se pueden clasificar en:

Riesgos de tipo mecánico: como los que se producen en la operación de maquinaria, o a consecuencia del funcionamiento de esta, como el ruido, vibración.

Riesgo de tipo luminoso o calorífico: son aquellos que se producen con motivo de la exposición a una iluminación con determinada intensidad o a variaciones de temperatura.

Riesgos derivados de los distintos tipos de energía: en el caso de radiación, ultrasonidos o radiofrecuencias.

Riesgos ocasionados por agentes químicos. Son los derivados de la exposición contaminante y agentes que se encuentran en el ambiente de trabajo ya sea sólida, líquida o gaseosa que puede producir un daño en el organismo en determinadas concentraciones.

Riesgos originados por agentes biológicos. Son los derivados de la exposición o del contacto con los seres vivos tales como bacterias, parásitos, virus, hongos y cualquier organismo que produce infecciones, enfermedades o alergias.

Riesgos derivados de la organización o adaptación a los puestos de trabajo. Se trata de factores de riesgos de carácter internos, es decir que no tienen su origen en el exterior, si no que vienen dados por la propia naturaleza del proceso productivo.

Riesgos de tipo psicológico. Derivan de la influencia que ejerce el trabajo en el ser humano, dependiendo de gran medida de las características personales de este, en ciertas ocasiones, la carga de trabajo y la insatisfacción laboral son factores de riesgo que pueden ocasionar estrés, agotamiento o fatiga, y a su vez provocar daños psíquicos, como depresión o incluso enfermedades nerviosas que restringen la capacidad laboral.

Riesgos derivados del factor humano. Son aquellos en los que la intervención del hombre, bien por acciones peligrosas y prácticas inseguras, o bien por la ausencia de un comportamiento adecuado o una situación de riesgo puede dar lugar a un accidente. (DÍAZ, Pilar, 2009. Pág.4).

1.3.2.3 La Tecnología en la Seguridad Industrial.

La prevención activa puede implementar diferentes barreras de seguridad. El estado de la técnica de los sistemas de inteligencia ambiental permite construir sistemas inteligentes que, mediante la utilización de redes de sensores inalámbricas, son capaces de identificar peligros y evaluar riesgos, ayudando en la adopción de medidas preventivas de forma activa y en tiempo real.

El trabajo de investigación consiste en el diseño de una solución de toma de decisiones en tiempo real, capaz de identificar una situación de riesgo y decidir la medida preventiva apropiada, así como de detectar si el trabajador ha sufrido un accidente y facilitar la evacuación. Se ha realizado un análisis de las tecnologías disponibles y se ha configurado una solución que se ha implementado en un sistema prototipo. El prototipo se ha validado y sus funcionalidades se han verificado en un escenario real.

Tomando en cuenta que el ser humano es una pieza indispensable e irreparable dentro de la industria se toman las mayores precauciones para evitar accidentes, el desplazamiento de ciertas personas de sus puestos de trabajos y siendo reemplazados por maquinas causa mucha molestia en la sociedad, pero no teman

en cuenta que esos puestos laborales eran de alto riesgo o propensos a enfermedades laborales.

Condiciones del entorno como lugares de trabajo que son, los talleres mecánicos deben mantenerse en unas condiciones de orden y limpieza apropiadas y cumplir las prescripciones sobre temperatura, humedad, ventilación, iluminación y ruido establecidas en los siguientes textos.

1.3.2.4 Orden y limpieza

El orden y la limpieza deben ser consustanciales con el trabajo. A continuación presentamos unas directrices específicas para el tipo de local que nos ocupa, en este caso los talleres mecánicos

- Mantener limpio el puesto de trabajo, evitando que se acumule suciedad, polvo o restos metálicos, especialmente en los alrededores de las máquinas con órganos móviles. Asimismo, los suelos deben permanecer limpios y libres de vertidos para evitar resbalones.
- Recoger, limpiar y guardar en las zonas de almacenamiento las herramientas y útiles de trabajo, una vez que finaliza su uso.
- Reparar las herramientas averiadas o informar de la avería al supervisor correspondiente, evitando realizar pruebas si no se dispone de la autorización correspondiente.
- No sobrecargar las estanterías, recipientes y zonas de almacenamiento
- No dejar objetos tirados por el suelo y evitar que se derramen líquidos.
- Colocar siempre los desechos y la basura en contenedores y recipientes adecuados.
- Disponer los manuales de instrucciones y los utensilios generales en un lugar del puesto de trabajo que resulte fácilmente accesible, que se pueda utilizar sin llegar a saturarlo y sin que den ocultas las herramientas de uso habitual.
- Mantener siempre limpias, libres de obstáculos y debidamente señalizadas las escaleras y zonas de paso

- No bloquear los extintores, mangueras y elementos de lucha contra incendios en general, con cajas o mobiliario. (SABINAR, Pablo. 2009. Pág.5)

Todas las herramientas de mano y las maquinas herramientas pueden ser peligrosa si se utiliza inadecuada o descuidadamente. Trabajar con seguridad debe ser uno de Las primeras cosas que un estudiante o aprendiz debe aprender por que la manera segura es por lo general la manera correcta y la más eficiente.

Una persona que este aprendiendo a operar máquina-herramienta debe aprender las reglas y precauciones de seguridad correspondiente a cada herramienta o máquina demasiados accidentes son producidos por hábitos de trabajo descuidados.

La seguridad en el taller de maquinado pueden dividirse en dos clases generales:

- Aquellas prácticas que evitaran daños a los trabajadores.
- Las acciones que han de evitar daños a máquina y equipos con demasiada frecuencia, el equipo dañado da como resultado daños personales.

Cuándo se consideran estas categorías, debemos tomar en cuenta el cuidado personal, la limpieza adecuada del lugar, prácticas de trabajo segura y la prevención de incendios. (KRAR, Steve. 2009. Pág. 32)

Es fundamental tener conocimiento sobre la seguridad en el taller, el cual nos permitirá evitar los accidentes en el puesto de trabajo y un factor importante para esto es tener un taller con orden y limpieza.

1.3.3 Máquinas herramientas.

Las máquinas herramientas se las puede definir como máquinas estacionarias que se utiliza para dar forma o modelar materiales sólidos, en especial a los materiales metálicos. El modelado se consigue eliminando parte del material de la pieza o estampándola con una forma determinada. Son la base de la industria moderna y

se utilizan directa o indirectamente para fabricar piezas de máquinas y herramientas.

Estas máquinas pueden clasificarse en tres categorías: máquinas desbastadoras convencionales, prensas y máquinas herramientas especiales. Las máquinas desbastadoras convencionales dan forma a la pieza cortando la parte no deseada del material y produciendo virutas. Las prensas utilizan diversos métodos de modelado, como cizallamiento, prensado o estirado. Las máquinas herramientas especiales utilizan la energía luminosa, eléctrica, química o sonora, gases a altas temperaturas y haces de partículas de alta energía para dar forma a materiales especiales y aleaciones utilizadas en la tecnología moderna.

Para entender el maquinado se lo podría definir como un proceso de manufactura en el cual se usa una herramienta de corte, para remover el exceso de material de una parte de trabajo, de manera tal que, el material sobrante es la forma deseada. En el maquinado la característica, de mayor relevancia es la formación de viruta, gracias al corte el cual genera una deformación cortante sobre el material de trabajo; al removerse la viruta queda expuesta una nueva superficie. (NEGRET, Jorge. 2012. Pag.2)

El progreso de la humanidad a través de los tiempos ha estado regido por el tipo de herramientas disponibles. Desde que el hombre primitivo utilizaba piedras como martillos o armas para matar animales para comer, las herramientas han gobernado nuestra forma de vivir. El uso del fuego para extraer metales de los minerales condujo al desarrollo de nuevas y mejores herramientas. El encauzamiento del agua llevo al desarrollo de la fuerza hidráulica, que mejoro en gran medida el bienestar de la humanidad.

Con la revolución industrial de mediados del siglo XVIII se desarrollaron y se mejoraron continuamente las primeras máquinas-herramienta. El desarrollo de las máquinas en cuestión y de tecnologías relacionadas, avanzo con gran rapidez durante e inmediatamente después de la primera y la segunda guerras mundiales.

Después de la segunda guerra mundial ,proceso como el control numérico por computadora, la electroerosión , el diseño asistido por computadora CAD, la manufactura asistida por computadora CAM, así como los sistemas de manufactura flexible FMS han modificado de manera importante los métodos de fabricación .

Hoy en día vivimos en una sociedad enormemente afectada por el desarrollo de la computadora. Las computadoras afectan el cultivo y la venta de alimentos, los procesos de manufactura e incluso el entretenimiento. Aun cuando la computadora tiene influencia en nuestra vida diaria, todavía es importante que usted, como estudiante o aprendiz, sea capaz de llevar el cabo operaciones básicas en máquinas- herramientas convencionales. Este conocimiento dará los fundamentos necesarios a la persona que busca una carrera en el campo de las maquinas –herramientas. (KRAR, Steve. 2009. Pag.3)

La máquina herramienta es un tipo de máquina que se utiliza para dar forma a materiales sólidos, principalmente metales. Su característica principal es su falta de movilidad, ya que suelen ser máquinas estacionarias. El moldeado de la pieza se realiza por la eliminación de una parte del material, que se puede realizar por arranque de viruta, por estampado, corte o electroerosión.

1.3.4 Torno.

Es un precursor de todas las máquinas - herramientas. La primera aplicación del principio del torno probablemente fue en la rueda de alfarero. La máquina hacia girar una masa de arcilla y permitía que se le diera una forma cilíndrica.

El torno moderno opera a partir del mismo principio básico. La pieza de trabajo se sostiene y se gira sobre su eje mientras que la herramienta de corte avanza sobre las líneas de corte deseada. El torno es una máquina herramienta más versátil utilizada en la industria. Con los aditamentos adecuados, el torno puede utilizarse

para operaciones de torneado, hacer conos, formado, cortar tornillos, refrentado, taladrado, mandrilado, rechazado, esmerilado y pulido. Las operaciones de corte se realizan con unas operaciones de corte que avanza ya sea paralelamente o en un ángulo recto respecto al eje de la pieza de trabajo. La herramienta de corte también o puede avanzar con un ángulo relativo al eje de la pieza de trabajo, para mecanizar conos y ángulos. (KRAR, Steve. 2009. pág. 347)

El tornear es arrancar virutas con un útil de filo de forma geoméricamente determinada, que arranco constantemente las piezas que se trabaja. Los movimientos necesarios para arranque de viruta descritos antes con carácter completamente general son aplicables al torneado. El movimiento de corte circular generalmente lo realiza la pieza que gira alrededor de su propio eje (eje de giro) moviéndose contra el filo de la herramienta, en algunos procedimientos de torneado, por ejemplo, al tornear con mandriladora horizontal, es la herramienta que realiza ese movimiento circular.

El movimiento de avance combinado con el corte hace posible el arranque de viruta continuo. Generalmente es la herramienta la que realiza el movimiento de avance. Mediante el movimiento de protección se sitúa la cuchilla del torno a la profundidad de corte necesario. (HEINRICH, Gerling. 2011. pág. 6)

El torno es un conjunto de máquina y herramienta giratoria más común y más antigua que nos permite mecanizar, cortar fisurar trapeciar y ranurar sujetando una pieza de metal y la hace girar mientras un útil de corte da forma al objeto. El útil puede moverse paralela o perpendicularmente a la dirección de giro, para obtener piezas con partes cilíndricas o cónicas, o para cortar acanaladuras.

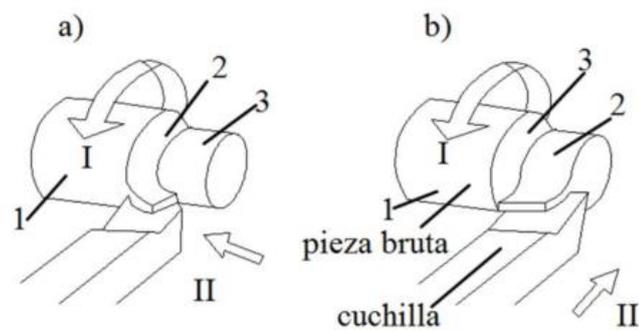
Es una máquina herramienta eléctrica industrial que nos permite moldear todo tipo de material aluminio, acero y otros tipos de materiales. Es una herramienta utilizada para retirar material en forma de viruta mediante la rotación de la pieza de trabajo que tiene una trayectoria rectilínea horizontal, que consta de un motor

con variador de velocidades para dar un mejor acabado de fabricación de distintas piezas que se estecen por moldear.

GERLING (1986) “Tornear es arrancar virutas con un útil filo de forma geoméricamente determinada que ataca constantemente a la pieza que se trabaja. El movimiento de corte lo efectúa la pieza y consiste en una rápida rotación alrededor de su eje. El movimiento de avance es una traslación continua de la herramienta que recorre el perfil meridiano de la pieza”. En la figura se puede observar los movimientos de corte y avance mediante el proceso de fabricación con arranque de viruta:

GRÁFICO N° 1

Movimiento de corte y avance.



Fuente: GERLING Heinrich (1986). “Alrededor de las máquinas-herramienta”.

Dónde:

a) Torneado Exterior

1.- Superficie de trabajo

2.- Superficie de corte

3.- Superficie trabajada.

b) Al Refrentar y Tronzar

I – Movimiento de corte

II – Movimiento de Avance

1.3.4.1 Tipos de tornos

**CUADRO N° 1
TIPOS DE TORNOS**

TIPOS DE TORNOS	CONCEPTO	GRÁFICO
Torno paralelo o mecánico	Es el tipo de torno que evolucionó partiendo de los tornos antiguos cuando se le fueron incorporando nuevos equipamientos que lograron convertirlo en una de las máquinas-herramienta más importante que han existido.	
Torno revólver.	Es una variedad de torno diseñado para mecanizar piezas sobre las que sea posible el trabajo simultáneo de varias herramientas con el fin de disminuir el tiempo total de mecanizado.	
Torno vertical.	Es una variedad de torno diseñado para mecanizar piezas de gran tamaño, que van sujetas al plato de garras u otros operadores y que por sus dimensiones o peso harían difícil su fijación en un torno horizontal.	
Torno copiator.	Se llama torno copiator a un tipo de torno que operando con un dispositivo hidráulico y electrónico permite el torneado de piezas de acuerdo a las características de la misma siguiendo el perfil de una plantilla que reproduce el perfil de la pieza.	
Torno CNC.	Es un tipo de torno operado mediante control numérico por computadora. Se caracteriza por ser una máquina herramienta muy eficaz para mecanizar piezas de revolución.	

Fuente: ARUKASI “Archivos de categoría tipos de tornos”.

1.3.4.2 Partes del Torno

Según GROOVER Mikell (2007) “El torno mecánico o paralelo es una máquina-herramienta muy versátil que se opera en forma manual y se utiliza ampliamente en producción baja y media”

En esta máquina-herramienta, el arranque de viruta se produce al acercar la herramienta de corte a la pieza en rotación, mediante el movimiento de ajuste. Al terminar una revolución completa, si no hubiera otros movimientos, debería interrumpirse la formación de viruta; pero como el mecanizado se ha de realizar, además en profundidad según la dirección de ajuste, en longitud según el eje de rotación de la pieza, la herramienta deberá llevar un movimiento de avance.

Según sea éste paralelo o no al eje de giro se obtendrán superficies cilíndricas o cónicas respectivamente. Se deduce de aquí que las partes esenciales del torno serán, aparte de la bancada, las que proporcionen los dos movimientos, de avance y corte.

GRÁFICO N° 2
TORNO PARALELO.



Fuente: img5.xooimage.com

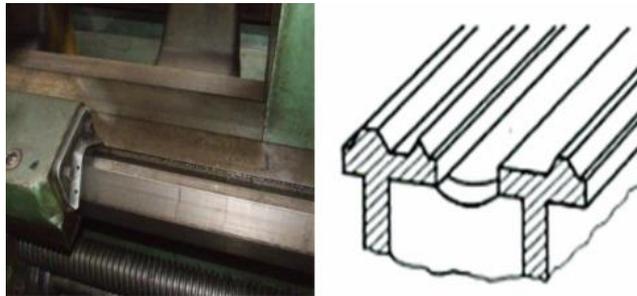
El torno paralelo consta de partes principales que serán detalladas a continuación:

1.3.4.2.1 Bancada.

Es una pieza compacta hecha de fundición, muy rígida y robusta. En su parte superior lleva las guías para los carros. A su izquierda se encuentra el cabezal principal y a la derecha generalmente el contrapunto.

La bancada también tiene la bandeja para recepción de lubricante.

GRÁFICO N° 3 BANCADA.



Fuente: juliorcorrea.files.wordpress.com.

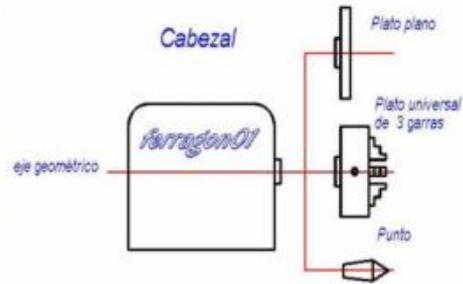
1.3.4.2.2 Cabezal fijo.

Es principalmente una caja de velocidades y además comprende el árbol principal o husillo el cual sostiene al plato que sujeta a la pieza a trabajar, imprimiéndole un movimiento de rotación continua.

Dada la diversidad de materiales y tamaños de las piezas a trabajar, el cabezal permite que el husillo gire según diferentes velocidades mediante cambios accionados por palancas exteriores.

El cabezal fijo lleva en su interior un conjunto de engranajes que permite el cambio de velocidades requeridas por el operario, las cuales giran al mandril o al eje principal a una velocidad alta o baja.

GRÁFICO N° 4 CABEZAL FIJO.



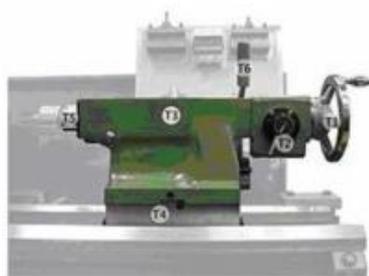
Fuente: juliocorrea.files.wordpress.com.

1.3.4.2.3 Cabezal móvil.

Viene montado sobre las guías de la bancada y se puede deslizar sobre ellas acercándose o alejándose del cabezal principal. Su función es:

- Sostener las piezas que giran, cuando éstas son muy largas.
- Colocar el contrapunto.
- Ubicar la broca para realizar mecanizados en el interior de la pieza.

GRÁFICO N° 5 CABEZAL MÓVIL.



Fuente: www.ferragon01.es/DIBTORNO02/contrapunto.jpg.

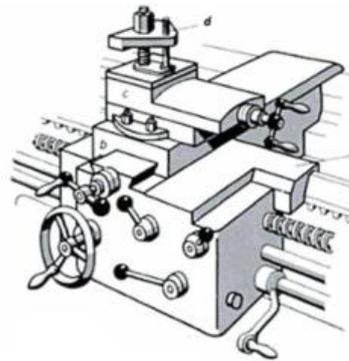
1.3.4.2.4 Carro longitudinal.

Comprende el carro compuesto, el porta herramientas y el delantal. Dado que el carro soporta y guía a la herramienta de corte, debe ser rígido y construido con precisión.

El carro compuesto son en realidad 3 carros:

- a) El carro longitudinal que se desliza sobre las guías de la bancada imprimiendo el movimiento de avance a la herramienta.
- b) El carro transversal que provee un movimiento perpendicular al anterior y la herramienta puede en ese caso tener un movimiento oblicuo como resultado de la composición del longitudinal y transversal. Estos 2 movimientos separadamente pueden ser automáticos con un mecanismo interno, pero el movimiento oblicuo sólo se consigue con accionamiento manual del operario en los volantes.
- c) Un tercer carro más pequeño va sobre el transversal y puede ser inclinable por un transportador que lo coloca en diferentes posiciones angulares.
- d) Encima de este carro se encuentra el portaherramientas que sirve para sujetar en posición correcta las cuchillas o buriles.

**GRÁFICO N° 6
CARRO LONGITUDINAL.**

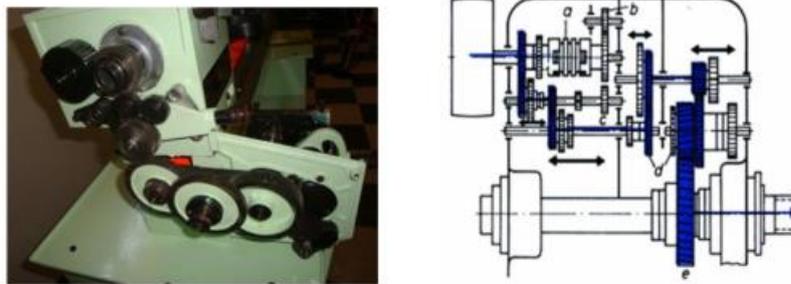


Fuente: juliocorrea.files.wordpress.com.

1.3.4.2.5 Caja de avances.

Es el mecanismo que permite hacer cambios rápidos. El movimiento automático para los carros longitudinal y transversal es propulsado por el husillo de cilindrar o de roscar.

GRÁFICO N° 7
CAJA DE AVANCES.



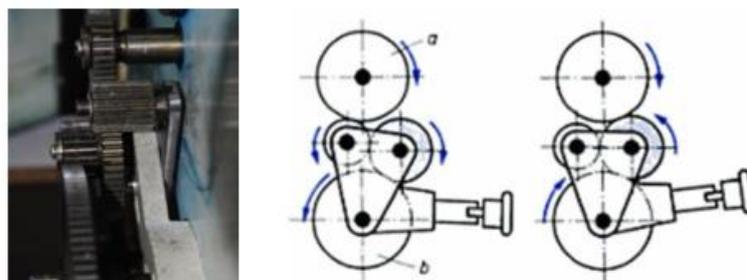
Fuente: foro.metalaficion.com

1.3.4.2.6 Palanca del tren de engranes del cabezal o contramarcha.

Para conseguir velocidades pequeñas del árbol principal se debe intercalar la contramarcha, para esto se debe tirar de la clavija o pasador y una vez que ha salido de su alojamiento, hacerlo girar para que ruede el carro de poleas desconectándose del árbol, entonces desplazar la contramarcha hacia adelante.

1.3.4.2.7 Mecanismo de inversión de marcha.

GRÁFICO N° 8
INVERSOR DE MARCHA.



Fuente: img5.xooimage.com.

Con el objeto de hacer que el carro portátil pueda correr de derecha a izquierda o viceversa, tiene que poderse invertir de sentido de giro del husillo de guía y de cilindrar, o el de tornillo sin fin de caída.

Esta misión la cumple el mecanismo de inversión de marcha o de avance. La variación del sentido de giro se produce, intercalando otra rueda dentada.

1.3.4.2.8 Herramientas de sujeción de piezas.

Al tornear, el movimiento de corte se transmite de la maquina a la pieza mediante un aparato de sujeción. El plato es un dispositivo que, cuando se le fija el husillo de una máquina, se emplea para sujetar el material que se va a trabajar. Las mordazas o garras del plato sujetan la herramienta o el material y son regulables.

Las garras funcionan a base de tornillos o bien por medio de un ajuste espiral movido por engranajes. Para sujetar piezas cortas, lo más frecuente es el empleo de los platos centradores con dos, tres o cuatro mordazas.

El más corriente es el plato de tres mordazas, porque en él se puede sujetar también piezas redondas dándoles una posición centrada. La punta del husillo roscado recibe un disco roscado o llamado porta platos que sirve de adaptador para sostener e impulsar el plato del torno. Este disco queda bien alineado respecto al eje del husillo gracias al encaje de la rosca.

El porta plato también encaja concéntricamente y con precisión en un entrante maquinado en la parte posterior del plato gira bien nivelado y alineado. Aunque los platos varían de forma y medida, los principios de funcionamiento de los platos universales y de garras independientes son los mismos.

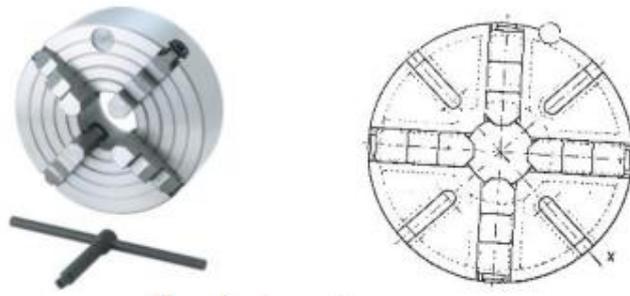
1.3.4.2.9 Platos de cuatro garras independientes.

Tal como lo indica su nombre, las garras de este tipo de plato pueden ajustarse independientemente una a otra. Las garras pueden invertirse de posición y son

escalonadas para aceptar piezas de gran diámetro. El frente del plato tiene unos surcos o ranuras concéntricas, a distancias iguales entre sí.

Estos surcos torneados ayudan a determinar la posición aproximada de las garras del plato, para aceptar piezas de distintas formas y medidas.

GRÁFICO N° 9
PLATO DE CUATRO GARRAS.



Fuente: btatools.com.ar.

1.3.4.2.10 Plato universal de tres mordazas.

El plato universal generalmente tiene tres garras que se autocentran con precisión y que se regulan por medio de una ranura espiral movida por un engranaje en bisel. Las tres garras se mueven dando vueltas a cualquiera de los tres casquillos de ajuste.

GRÁFICO N° 10
PLATO DE TRES GARRAS.



Fuente: juliocorrea.files.wordpress.com.

Las piezas redondas pueden sujetarse fácil y rápidamente en el plato universal de tres mordazas debido a que las garras se autocentran y no se necesita ajustar una por una tal como ocurre con el plato de garras independientes.

1.3.4.2.11 Plato combinado.

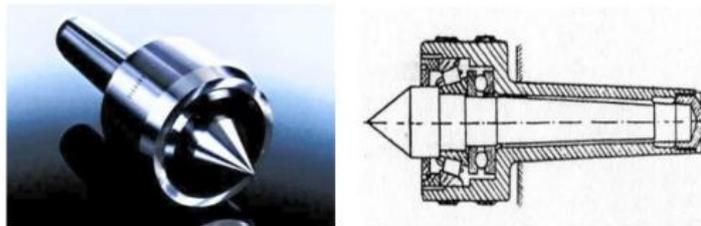
El plato combinado reúne mecanismos tanto del plato universal de ajuste espiral como los platos de garras independientes.

El plato combinado está construido de tal forma que permite el ajuste de las garras ya sea independientemente una de otra, dando vueltas al tornillo de ajuste de cada una de ellas, o bien universalmente haciendo girar el casquillo de ajuste que hace funcionar la espiral movida por el engranaje del bisel.

1.3.4.2.12 Puntos.

Se emplea para sujetar los extremos libres de las piezas de longitud considerable. Los mismos pueden ser fijos en cuyo caso deben mantener su punta constantemente lubricadas, o giratorios, los cuales no necesitan la lubricación, ya que cuentan en el interior de su cabeza con un juego de dos rodamientos que le permiten clavar y mantener fija su cola, mientras su punta gira a la misma velocidad de la pieza con la que está en contacto.

GRÁFICO N° 11
PUNTO MÓVIL.



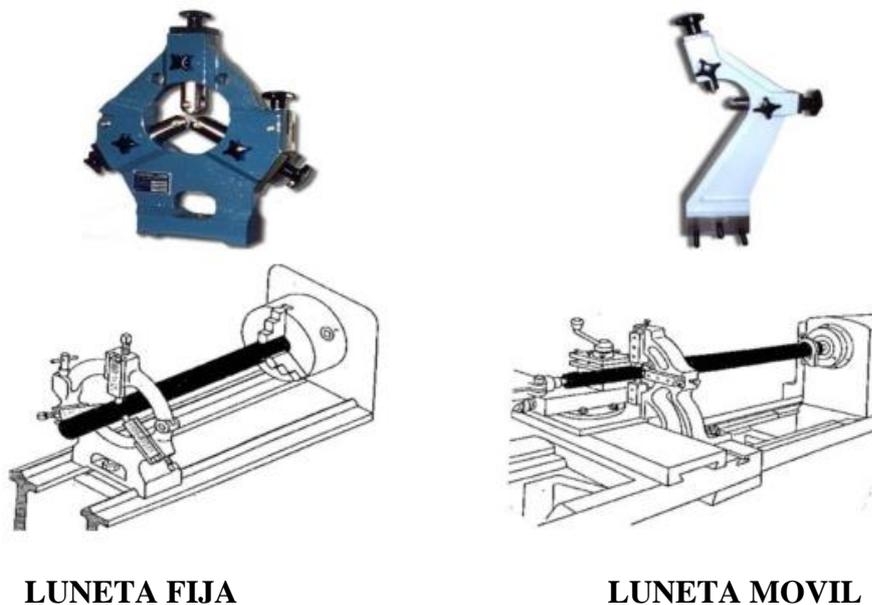
Fuente: juliocorrea.files.wordpress.com.

1.3.4.2.13 Lunetas.

Reciben este nombre los soportes que se emplean para el apoyo intermedio de las piezas de gran longitud. Por su forma de montaje se distinguen en dos clases:

- Lunetas fijas.- Se montan sobre la bancada y por lo tanto es necesario en muchos casos modificar su posición a medida que se avanza el trabajo.
- Lunetas móviles.- Van montadas sobre el mismo carro del torno y se deslizan a lo largo de la pieza durante el movimiento de aquél.

GRÁFICO N° 12
TIPOS DE LUNETAS.



LUNETA FIJA

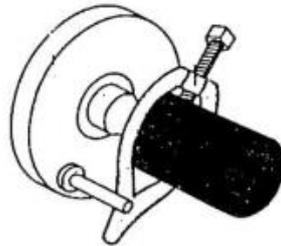
LUNETA MOVIL

Fuente: juliocorrea.files.wordpress.com.

1.3.4.2.14 Perros de arrastre.

Los perros de arrastre o corazones de arrastre sirven para arrastrar la pieza en su movimiento de rotación tomado de un tope o pistón que viene montado en el orificio del plato por medio de una tuerca.

GRÁFICO N° 13
PERRO DE ARRASTRE.

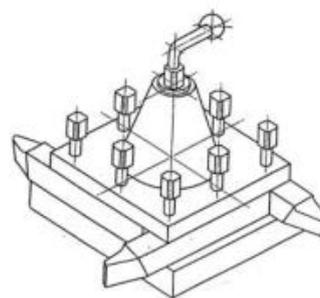


Fuente: juliocorrea.files.wordpress.com.

1.3.4.2.15 Torreta múltiple.

En esta herramienta de sujeción es posible colocar simultáneamente hasta 4 herramientas de corte, lo cual permite que con un simple giro en sentido antihorario de la torreta se presente un nuevo buril sobre la superficie de la pieza.

GRÁFICO N° 14
TORRETA MÚLTIPLE.



Fuente:
juliocorrea.files.wordpress.com.

1.3.4.2.16. Herramientas de corte.

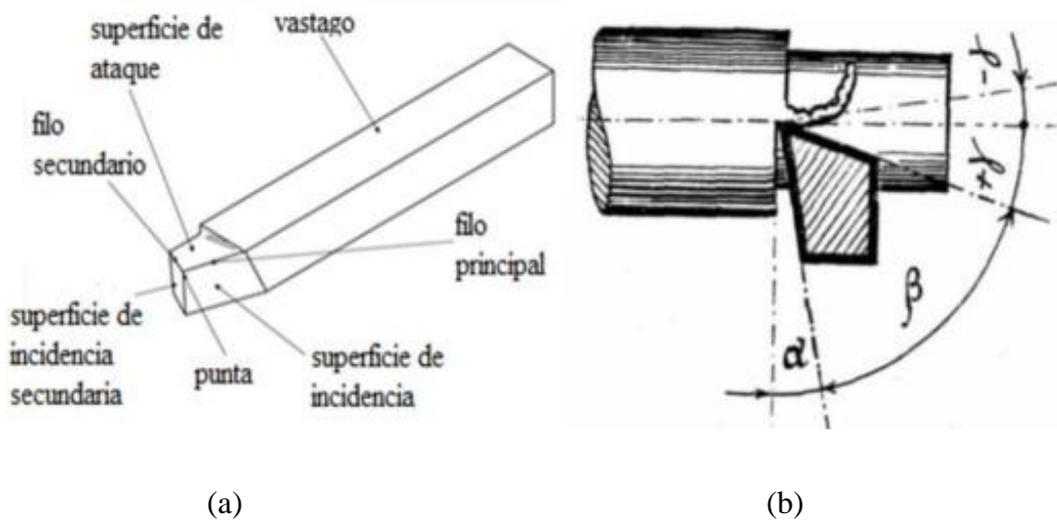
El conjunto de éstas se instalan en las máquinas-herramientas que funcionan por arranque de viruta. Ejemplo: torno, taladradora, fresadora, etc. Las herramientas de corte realizan el arranque de viruta a través de una navaja filosa determinada geoméricamente como se observa a continuación.

Formas Geométricas de las herramientas de corte y estructura.

La geometría de la herramienta de corte tiene gran influencia en el mecanizado, incidiendo en los siguientes factores: desgaste y vida útil de la herramienta, potencia de mecanizado, calidad superficial y geométrica, entre otros. Así se tienen desde simples cuñas hasta complejas geometrías de herramientas de corte que para su buen funcionamiento depende de los ángulos de incidencia (α) y de ataque (γ) que deben formarse en la herramienta.

GRÁFICO N° 15

ESTRUCTURA Y ÁNGULOS DE CORTE EN LA CUCHILLA.



Fuente: GAMBOA Erika (2009) "Teoría de corte".

En la figura anterior se observa (a) las partes principales de una herramienta integral y (b) los distintos ángulos: (α) ángulos de incidencia, (β) de filo y (γ) de ataque de una herramienta, la sumatoria de estos ángulos deben ser igual a 90° . Para determinar el tipo y el valor del ángulo de ataque debe considerarse lo siguiente:

- La dureza del material a cortar.
- El tipo de operación de corte (continuo o interrumpido).
- El material y forma de la herramienta de corte.
- La resistencia al borde del corte.

Tipos de herramientas de corte.

Existen numerosas herramientas de corte que varían de acuerdo a su composición, forma geométrica, velocidad de corte, resistencia térmica y el material a trabajar el mismo que puede ser acero, aleaciones férricas, aleaciones no férricas como también cerámicas, etc. En general se construyen utilizando diferentes materiales que son:

Aceros al carbono endurecidos (templados). La aleación de hierro con carbono en proporciones menores que el 2% y el tratamiento térmico del acero determinan sus propiedades, en cuanto a dureza y resistencia mecánica, por lo que una gran parte del acero se fabrica con un estricto control de contenido de carbono y se somete a tratamiento térmico posterior, para darle las cualidades apropiadas de acuerdo al futuro uso.

Aceros aleados (HSS). Estas herramientas son aptas para trabajos a alta velocidad ya que son resistentes al calor y no se deforman con facilidad. Entre los elementos aleantes principales se encuentran el cromo y el vanadio, estos aceros son sometidos a un tratamiento térmico complejo para lograr las mejores propiedades. De aceros rápidos se fabrican brocas, cuchillas de torneado, fresas de corte, etc.

Carburo de tungsteno sinterizado. El carburo de tungsteno muy utilizado para fabricar piezas de formas variadas las que soldadas a un soporte de acero y bien afiladas constituyen las herramientas de corte más duras comúnmente.

Se fabrican herramientas de corte con calzo de tungsteno para trabajos muy pesados como son: perforado de rocas, cuchillas de torneado materiales duros, brocas para concreto, cerámicas y vidrios, dientes para sierras circulares de larga duración. El inconveniente principal de estas herramientas es que son de difícil reafilado y que su fragilidad hace que no se puedan obtener bordes afilados.

Corindón (óxido de aluminio). Es una de las sustancias más duras que se conoce después del diamante y se usa extensamente para la fabricación de abrasivos, papeles de lija y muelas de afilado. Una capa gruesa de óxido de aluminio fabricada por electrólisis, sobre la base blanda de una pieza de aluminio, puede hacer que el metal se comporte como extremadamente duro (resiste al limado) lo que se aprovecha para la elaboración de las cuchillas de rasurado desechables.

Partículas de diamante. Estas herramientas son unas de las más caras y de muy buen funcionamiento gracias a sus propiedades que lo hace muy resistente generalmente se utilizan trozos pequeños para trabajar.

Insertos. Las plaquitas de corte que se emplea en el mecanizado de metales, están constituidas fundamentalmente por carburo de tungsteno y cobalto, incluyendo además carburo de titanio, de tántalo, de cromo, de molibdeno y de vanadio. Algunas calidades incluyen nitruro de titanio y/o de níquel.

La forma, el tamaño y la calidad de la plaquita, están supeditados al material de la pieza y el tipo de mecanizado a realizar. Los mismos, cuenta en su cara superior con surcos llamados rompe virutas, con la finalidad de evitar la formación de virutas largas.

Porta insertos.

Este punto es de vital importancia, junto con la sujeción de la herramienta y el portainsertos en la máquina, ya que determinará la correcta estabilidad de la plaquita que está sometida a los esfuerzos del mecanizado. El tamaño y la forma del inserto, más el ángulo de posición definen el porta plaquitas correspondiente. Esta selección también debe garantizar que no entorpezca el libre flujo de virutas, la mayor versatilidad posible y el mínimo de mantenimiento.

También es importante el tamaño del porta plaquitas. Generalmente, se selecciona el mayor tamaño posible, proporcionando la base más rígida para el filo y se evita el voladizo que provocaría vibraciones.

GRÁFICO N° 16 PORTA INSERTOS.



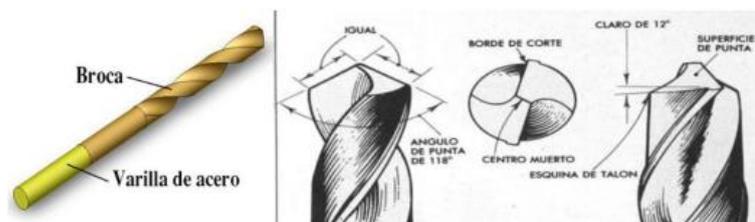
Fuente: juliocorrea.files.wordpress.com.

Brocas.

La broca, también denominada mecha dependiendo de su tamaño, es una pieza metálica de corte que crea orificios en diversos materiales cuando se coloca en una herramienta mecánica como taladro, berbiquí u otra máquina afín. Su función es quitar material y formar un orificio o cavidad cilíndrica.

Para elegir la broca adecuada al trabajo se debe considerar la velocidad a la que se debe extraer el material y la dureza del mismo. La broca se desgasta con el uso y puede perder su filo, siendo necesario un reafilado, para lo cual pueden emplearse máquinas afiladoras, utilizadas en la industria del mecanizado. También es posible afilar brocas a mano mediante pequeñas amoladoras, con muelas de grano fino.

GRÁFICO N° 17 BROCAS.



Fuente: taladrosybrocas.com.

1.3.5 Mecanizado de piezas.

El mecanizado de piezas se refiere a procesos de fabricación, un conjunto de operaciones donde se forman las piezas a través de la separación de material. A partir de productos sami-elaborados, como tochos o lingotes (u otras piezas previamente formadas por otros procesos como moldeo o forja), se realiza la remoción de material, principalmente, de tres formas.

- Por arranque de viruta.
- Por abrasión.
- Sin arranque de viruta (piezas metálicas no fundidas).

El mecanizado se hace mediante una máquina herramienta, manual, semiautomática o automática, pero el esfuerzo de mecanizado es realizado por un equipo mecánico, con los motores y mecanismos necesarios.

1.3.5.1 Cilindrado

Esta operación consiste en el mecanizado exterior o interior al que se someten las piezas que tienen mecanizados cilíndricos. Para poder efectuar esta operación, con el carro transversal se regula la profundidad de pasada y, por tanto, el diámetro del cilindro, y con el carro paralelo se regula la longitud del cilindro. El carro paralelo avanza de forma automática de acuerdo al avance de trabajo deseado. En este procedimiento, el acabado superficial y la tolerancia que se obtenga puede ser un factor de gran relevancia. Para asegurar calidad al cilindrado el torno tiene que tener bien ajustada su alineación y concentricidad.

El cilindrado se puede hacer con la pieza al aire sujeta en el plato de garras, si es corta, o con la pieza sujeta entre puntos y un perno de arrastre, o apoyada en luneta fija o móvil si la pieza es de grandes dimensiones y peso. Para realizar el cilindrado de piezas o ejes sujetos entre puntos, es necesario previamente realizar los puntos de centraje en los ejes. Cuando el cilindrado se realiza en el hueco de la pieza se llama mandrinado.

1.3.5.2 Refrentado

La operación de refrentado consiste en un mecanizado frontal y perpendicular al eje de las piezas que se realiza para producir un buen acoplamiento en el montaje posterior de las piezas torneadas. Esta operación también es conocida como frontado. La problemática que tiene el refrentado es que la velocidad de corte en el filo de la herramienta va disminuyendo a medida que avanza hacia el centro, lo que ralentiza la operación. Para mejorar este aspecto muchos tornos modernos incorporan variadores de velocidad en el cabezal de tal forma que se puede ir aumentando la velocidad de giro de la pieza.

1.3.5.3 Ranurado

Consiste en mecanizar unas ranuras cilíndricas de anchura y profundidad variable en las piezas que se tornean, las cuales tienen muchas utilidades diferentes. Por ejemplo, para alojar una junta tórica, para salida de rosca, para arandelas de presión, etc. En este caso la herramienta tiene ya conformado el ancho de la ranura y actuando con el carro transversal se le da la profundidad deseada. Los canales de las poleas son un ejemplo claro de ranuras torneadas.

1.3.5.4 Roscado

Hay dos sistemas de realizar roscados en los tornos, de un lado la tradicional que utilizan los tornos paralelos, mediante la Caja Norton, y de otra la que se realiza con los tornos CNC, donde los datos de la roscas van totalmente programados y ya no hace falta la caja Norton para realizarlo.

Para efectuar un roscado con herramienta hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Las roscas pueden ser exteriores (tornillos) o bien interiores (tuercas), debiendo ser sus magnitudes coherentes para que ambos elementos puedan enroscarse.
- Los elementos que figuran en la tabla son los que hay que tener en cuenta a la hora de realizar una rosca en un torno:

Para efectuar el roscado hay que realizar previamente las siguientes tareas:

- Tornear previamente al diámetro que tenga la rosca
- Preparar la herramienta de acuerdo con los ángulos del filete de la rosca.
- Establecer la profundidad de pasada que tenga que tener la rosca hasta conseguir el perfil adecuado.

Una de las tareas que pueden ejecutarse en un torno paralelo es efectuar roscas de diversos pasos y tamaños tanto exteriores sobre ejes o interiores sobre tuercas. Para ello los tornos paralelos universales incorporan un mecanismo llamado Caja Norton, que facilita esta tarea y evita montar un tren de engranajes cada vez que se quisiera efectuar una rosca.

La caja Norton es un mecanismo compuesto de varios engranajes que fue inventado y patentado en 1890, que se incorpora a los tornos paralelos y dio solución al cambio manual de engranajes para fijar los pasos de las piezas a roscar. Esta caja puede constar de varios trenes desplazables de engranajes o bien de uno basculante y un cono de engranajes. La caja conecta el movimiento del cabezal del torno con el carro portaherramientas que lleva incorporado un husillo de rosca cuadrada.

El sistema mejor conseguido incluye una caja de cambios con varias reductoras. De esta manera con la manipulación de varias palancas se pueden fijar distintas velocidades de avance de carro portaherramientas, permitiendo realizar una gran variedad de pasos de rosca tanto métricos como Whitworth. Las hay en baño de aceite y en seco, de engranajes tallados de una forma u otra, pero básicamente es una caja de cambios.

Partiendo de una barra hexagonal se mecaniza un tornillo. Para ello se realizan las siguientes operaciones:

1. Se cilindra el cuerpo del tornillo dejando la cabeza hexagonal en sus medidas originales.
2. Se achaflana la entrada de la rosca y se refrenta la punta del tornillo.

3. Se ranura la garganta donde finaliza la rosca junto a la cabeza del tornillo.
4. Se rosca el cuerpo del tornillo, dando lugar a la pieza finalizada.

1.3.5.5 Moleteado

El moleteado es un proceso de conformado en frío del material mediante unas moletas que presionan la pieza mientras da vueltas. Dicha deformación produce un incremento del diámetro de partida de la pieza. El moleteado se realiza en piezas que se tengan que manipular a mano, que generalmente vayan roscadas para evitar su resbalamiento que tendrían en caso de que tuviesen la superficie lisa.

El moleteado se realiza en los tornos con unas herramientas que se llaman moletas, de diferente paso y dibujo.

Un ejemplo de moleteado es el que tienen las monedas de 50 céntimos de euro, aunque en este caso el moleteado es para que los invidentes puedan identificar mejor la moneda.

El moleteado por deformación se puede ejecutar de dos maneras:

- Radialmente, cuando la longitud moleteada en la pieza coincide con el espesor de la moleta a utilizar.
- Longitudinalmente, cuando la longitud excede al espesor de la moleta. Para este segundo caso la moleta siempre ha de estar biselada en sus extremos.

1.3.5.6 Taladrado

Muchas piezas que son torneadas requieren ser taladradas con brocas en el centro de sus ejes de rotación. Para esta tarea se utilizan brocas normales, que se sujetan en el contrapunto en un portabrocas o directamente en el alojamiento del contrapunto si el diámetro es grande. Las condiciones tecnológicas del taladrado son las normales de acuerdo a las características del material y tipo de broca que se utilice. Mención aparte merecen los procesos de taladrado profundo donde el proceso ya es muy diferente sobre todo la constitución de la broca que se utiliza.

No todos los tornos pueden realizar todas estas operaciones que se indican, sino que eso depende del tipo de torno que se utilice y de los accesorios o equipamientos que tenga.

El mecanizado de piezas con maquina herramientas convencional es probablemente unos de los procesos más exigentes desde el punto de vista de la fábrica de piezas. Para poder llevar a cabo este tipo de trabajo, el mecanizador a de conocer de forma más o menos profunda.

- La máquina en la que se realizará el mecanizado en sí.
- Los útiles que ha de utilizar para la sujeción de a pieza.
- El lubricante que ha de emplear en función de las características del mecanizado.
- La herramienta que ha de seleccionar.
- Los medios de control adecuados
- El comportamiento durante el mecanizado de la pieza en sí.

Aunque en un gran porcentaje el conocimiento de los factores comentados es fruto de la experiencia, también tiene un componente teórico que debe ser conocido previamente al conocimiento del trabajo. (COMESAÑA, Pablo. 2008. Pag.26)

CAPÍTULO II

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

2.1 Breve Caracterización de la Institución.

La presente investigación se realizó en la Universidad Técnica de Cotopaxi La Maná que está ubicada en las calle los Almendros y Pujilí, en el Barrio El Progreso, Cantón La Maná.

2.1.1 Historia.

La idea de gestionar la presencia de la Universidad Técnica de Cotopaxi en La Maná, surgió en 1998, como propuesta de campaña del Movimiento Popular Democrático, para participar en las elecciones a concejales de La Maná. Indudablemente, conocíamos que varios de nuestros compañeros de Partido habían luchado por la creación de la Universidad en la ciudad de Latacunga y estaban al frente de la misma, lo cual nos daba una gran seguridad que nuestro objetivo se cumpliría en el menor tiempo. Sin embargo, las gestiones fueron arduas y en varias ocasiones pensamos que esta aspiración no podría hacerse realidad.

Ahora la pregunta era: ¿dónde podría funcionar la Universidad? Gracias a la amistad que manteníamos con el Lic. Absalón Gallardo, Rector del Colegio Rafael Vásquez Gómez, conseguimos que el Consejo Directivo de esta

institución se pronunciara favorablemente para la celebración de un convenio de prestación mutua por cinco años. El 9 de marzo de 2002, se inauguró la Oficina Universitaria por parte del Arq. Francisco Ulloa, en un local arrendado al Sr. Aurelio Chancusig, ubicado al frente de la Escuela Consejo Provincial de Cotopaxi. El Dr. Alejandro Acurio fue nombrado Coordinador Académico y Administrativo y como secretaria se nombró a la Srta. Alba De La Guerra. El sustento legal para la creación de los paralelos de la UTC en La Maná fue la resolución RCP. 508. No. 203-03 emitida por el CONESUP con fecha 30 de abril del 2003.

Esta resolución avalaba el funcionamiento de las universidades dentro de su provincia. Desvirtuándose así las presunciones de ilegalidad sostenidas por el Alcalde de ese entonces, Ing. Rodrigo Armas, opositor a este proyecto educativo; quien, tratando de desmoralizarnos y boicotear nuestra intención de tener nuestra propia universidad, gestionó la presencia de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo en el cantón; sin entender que mientras más instituciones educativas de este tipo abrieran sus puertas en nuestro cantón, la juventud tendría más opciones de desarrollo. La historia sabrá juzgar estas actitudes.

El 8 de julio de 2003 se iniciaron las labores académicas en el Colegio Rafael Vásquez Gómez, con las especialidades de Ingeniería Agronómica (31 alumnos, Contabilidad y Auditoría (42 alumnos). En el ciclo académico marzo – septiembre de 2004 se matricularon 193 alumnos y se crearon las especialidades de Ingeniería en Electromecánica, Informática y Comercial. En el ciclo abril - septiembre del 2005, se incorpora la especialidad de Abogacía. El 6 de marzo del 2006, a partir de las 18h00 se inauguró el nuevo ciclo académico abril – septiembre del 2006, con una población estudiantil de más de 500 alumnos.

El Arq. Francisco Ulloa, el 5 de agosto de 2008, en asamblea general con los docentes que laboran en La Maná, presentó de manera oficial al Ing. Tito Recalde como nuevo coordinador. El Ing. Alfredo Lucas, continuó en La Maná en calidad de asistente de coordinación. La presencia del Ing. Tito Recalde fue efímera,

puesto que, a inicios del nuevo ciclo (octubre 2008-marzo 2009, ya no se contó con su aporte en este cargo, desconociéndose los motivos de su ausencia.

En el tiempo que la UTC—LA MANÁ se encuentra funcionando ha alcanzado importantes logros en los diversos campos. Fieles a los principios que animan la existencia de la UTC, hemos participado en todas las actividades sociales, culturales y políticas, relacionándonos con los distintos sectores poblacionales y llevando el mensaje de cambio que anhela nuestro pueblo.

2.1.2 Misión.

La Universidad Técnica de Cotopaxi, forma profesionales humanistas con pensamiento crítico y responsabilidad social, de alto nivel académico, científico y tecnológico con liderazgo y emprendimiento, sobre la base de los principios de solidaridad, justicia, equidad y libertad; genera y difunde el conocimiento, la ciencia, el arte y la cultura a través de la investigación científica y la vinculación con la sociedad para contribuir a la transformación económica-social del país.

2.1.3 Visión.

Será un referente regional y nacional en la formación, innovación y diversificación de profesionales acorde al desarrollo del pensamiento, la ciencia, la tecnología, la investigación y la vinculación en función de la demanda académica y las necesidades del desarrollo local, regional y del país.

2.2 Operacionalización de las Variables

CUADRO N° 2

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variables	Dimensión	Subdimensión	Indicadores	Técnica/ Instrumento
Torno	Partes principales del torno	Bancada	Laboratorio	Encuesta
		Mandril		
Mecanizado de piezas	Accesorios para mecanizar. Fabricación por arranque de viruta.	Cabezal móvil	Máquina herramienta	Encuesta
		Carro		
		Tablero		
		Mecanismo de avance		
		Mandril		
Mecanizado de piezas	Accesorios para mecanizar. Fabricación por arranque de viruta.	Dispositivos de sujeción de corte.	Laboratorio	Encuesta
		Sistemas de soporte compuesto del herramienta	Guías Prácticas	Prácticas
		Mecanizado de pernos, cajas o de piezas fundidas	Informe de laboratorio	Prácticas

Elaborado por: Jácome Lozada Cristhian Rene.

2.3 Análisis e Interpretación de Resultados.

2.3.1 Metodología de la Investigación.

2.3.1.1 Tipos de Investigación.

Para la elaboración del proyecto de tesis se utilizó la investigación exploratoria para conocer los antecedentes nacionales o internacionales, las características necesarias y suficientes del diseño e implementación de un torno didáctico en el laboratorio de máquinas herramientas; estadísticas de otras talleres o industrias en el área del proyecto; estadísticas de fabricantes y comercializadores, datos técnicos importantes tales como: mecanización de piezas, equipos de seguridad, entre otros.

Además, la investigación utilizó la investigación descriptiva que permitió conocer en forma detallada las características de las máquinas herramientas que se estarán utilizando, para realizar mecanismos de piezas y los procesos de fabricación, la flexibilidad de los materiales, parámetro de diseños de piezas. Nos facilitó la evaluación de los estudios de técnicos, conocer las necesidades de los estudiantes de la carrera de ingeniería en electromecánica, los precios, la infraestructura, equipos, maquinarias y recursos humanos.

Adicionalmente, el trabajo investigativo a realizarse utilizará estudios correlacionales, por cuanto se ha establecido varias relaciones de variables de manera simple, tales como:

- Relación existente entre la falta de un "Torno" en el laboratorio de máquinas herramientas de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná.
- Relación existente entre los conocimientos teóricos prácticos de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Electromecánica Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná.

2.3.1.2 Metodología.

El trabajo a realizarse se fundamentó en el diseño experimental del manejo del torno para lo cual se elaboró guías de estudio las cuales son de fundamental importancia para poder determinarlas las actividades sistemáticas que el investigador utiliza para describir la verdad y enriquecer los conocimientos en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

Las guías prácticas son una forma de enseñanza la cual debe tener un orden ascendente de dificultad para que los estudiantes que trabajen con las mismas tengan un mejor desenvolvimiento en el aprendizaje.

Mediante la experimentación del estudio de la falta de un torno en el laboratorio de máquinas herramientas en la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná, se podrá determinar las condiciones de los conocimientos de los estudiantes y con estos datos podremos experimentalmente verificar si es factible o no realizar la construcción de un torno en el laboratorio de máquinas herramientas que se plantea construir en el proyecto.

2.3.1.3 Unidad de Estudio (Población y Muestra).

2.3.1.3.1 Población Universo.

La población universo inmersa en la investigación, está compuesta por las poblaciones de los docentes de La Maná, estudiantes de Latacunga, y estudiantes de La Maná, carrera de Ingeniería en Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi

**CUADRO N° 3
POBLACIÓN 1**

Estrato	Datos
Docentes	4
Estudiantes de Ingeniería Electromecánica Latacunga	366
Estudiantes de Ingeniería Electromecánica La Maná	54
Total	424

Fuente: Secretaria UTC – Matriz y La Maná Periodo Académico Octubre – Febrero 2015.

Elaborado por: Jácome Lozada Cristhian Rene.

2.3.1.3.2 Tamaño de la muestra.

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{E^2 (N - 1) + 1}$$

Dónde:

N = Población

n = Tamaño de la muestra

E = Error (0,05)

Desarrollo de la fórmula:

$$n = \frac{424}{(0,05)^2 (424-1) + 1}$$

$$n = \frac{424}{1.0575 + 1}$$

$$n = 207$$

Por lo expuesto, la investigación se fundamentará con los resultados de 207 personas a encuestar.

2.3.1.3.3 Criterios de Selección de la Muestra.

El método utilizado para la selección de la muestra fue el aleatorio estratificado proporcional, cuyo resultado se presenta el siguiente cuadro.

CUADRO N° 4
ALEATORIO ESTRATIFICADO PROPORCIONAL

Estrato	Población	Fracción Distributiva	Muestra
Docentes de la carrera La Maná	4	0.4882075472	2
Estudiantes de electromecánica de Latacunga	366	0.4882075472	179
Estudiantes de electromecánica de La Maná	54	0.4882075472	26
Total	424		207

Elaborado por: Jácome Lozada Cristhian Rene.

$$f = \frac{n}{N}$$

$$f = \frac{207}{424}$$

$$f = 0.4882075472$$

Dónde:

f= Factor de Proporcionalidad

n= Tamaño de la Muestra

N=Población Universo

Por tanto, se debe aplicar 2 encuestas a docente de La Maná, 179 estudiantes de electromecánica de Latacunga, 26 encuestas a los estudiantes de electromecánica de La Maná en la carrera de Ingeniería en Electromecánica según los datos que se presentan en el cuadro.

2.3.2 Métodos y Técnicas Empleadas

2.3.2.1 Métodos.

La investigación aplicará inducción por cuanto los resultados de la encuesta se generalizarán para todas las instalaciones existentes en la Universidad Técnica de Cotopaxi La Maná, además los aspectos positivos que se obtendrán, serán recomendados para su aplicación a lo largo de todas las instituciones del país.

Se utilizó deducción en base a los siguientes razonamientos:

- La implementación de un torno en el laboratorio de máquinas herramientas necesitan estudio del diseño y aplicación, en las cuales van a ser incorporados instrumentos entonces la ejecución del laboratorio debe complementarse con la elaboración de las guías prácticas para que los estudiantes tengan un mejor conocimiento de la asignatura y adquieran las habilidades que mejoraran el desempeño en la vida profesional.
- La tecnología electromecánica es la base de la instalación de un torno, por tanto la electromecánica será la base para la el montaje del torno en la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná.

Es importante que la investigación trabaje con el método de análisis, para identificar las partes de la implementación de un torno y las relaciones existentes entre ellas, con la finalidad de realizar adecuadamente el experimento.

- Se considera que los elementos son: el diseño y mecanización de piezas torneadas,

- Y las principales relaciones entre los elementos son: Arranque de ininterrumpido de viruta, complejidad y dureza de los materiales.

Finalmente mediante la síntesis, se estudiará los instrumentos de medida y materiales que van a ser incorporados en el Diseño e Implementación de un Torno Didáctico, con el fin de verificar que cada uno de ellos, reúna los requerimientos necesarios para llegar a cumplir con los objetivos totalizadores que se persigue.

2.3.2.2 Técnicas.

El levantamiento de datos se realizará mediante encuestas y observaciones aplicables a las instalaciones eléctricas existentes, observaciones de campo según operacionalización de variables y análisis documentales de mediciones. El manejo estadístico se fundamentará con la utilización de frecuencias, moda, porcentajes, promedios.

2.3.3 Resultados de las Encuestas

2.3.3.1 Resultados de la Encuesta Realizada a los Docentes y Estudiantes.

1.- ¿En su formación académica ha tenido la oportunidad de visitar algún taller industrial?

CUADRO No. 5

VISITA TALLER INDUSTRIAL

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	42	20%
No	165	80%
TOTAL	207	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Jácome Lozada Cristhian Rene.

Análisis e interpretación:

De acuerdo a las encuestas realizadas el 20% responde que han tenido la oportunidad de visitar algún taller industrial, mientras que el 80% no ha tenido la oportunidad de conocer ese tipo de taller, ante la inexistencia de maquinaria propia de la institución han sido limitadas las prácticas de observación y manipulación.

2.- ¿Usted ha tenido la oportunidad de realizar prácticas en una máquina herramienta en un taller sofisticado?

CUADRO No. 6

PRACTICAS EN TALLERES SOFISTICADO

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	0	0%
No	207	100%
TOTAL	207	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Jácome Lozada Cristhian Rene.

Análisis e interpretación

De acuerdo a las encuestas realizadas el 100% responde que no han tenido la oportunidad de realizar prácticas en una máquina herramienta en un taller sofisticado, las grandes industrias se encuentran distantes para ello se hace difícil realizar este tipo para ello es importante instalar este laboratorio de prácticas.

3.- ¿Qué máquina le gustaría aprender para mejorar sus conocimientos prácticos de la Carrera de Ingeniería en Electromecánica?

CUADRO No. 7
TIPOS DE MÁQUINAS

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Torno	190	92%
Fresadora	10	5%
Soldadora	7	3%
TOTAL	207	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Jácome Lozada Cristhian Rene.

Análisis e interpretación

De acuerdo a las encuestas realizadas el 92% responde que le gustaría aprender para mejorar sus conocimientos prácticos en un torno, mientras que el 3% prefiere una soldadora, el torno por sus diversas formas de trabajo es una herramienta indispensable en la formación de los estudiantes.

4.- ¿Está de acuerdo que las prácticas en el torno se realice en taller de la UTC La Maná?

CUADRO No. 8
PRÁCTICAS DE TORNO EN TALLERES

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	201	97%
No	6	3%
TOTAL	207	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Jácome Lozada Cristhian Rene.

Análisis e interpretación

De acuerdo a las encuestas realizadas el 97% responde que están de acuerdo que se realice que las prácticas en el torno se realice en taller de la UTC mientras que el 3% no están de acuerdo, la institución debe asignar una reingeniería al laboratorio con la finalidad de cumplir con los estándares de seguridad para los estudiantes.

5.- ¿Le gustaría que en la carrera de electromecánica disponga de máquinas herramienta para poder realizar prácticas?

CUADRO No. 9
MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	207	100%
No	0	0%
TOTAL	207	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Jácome Lozada Cristhian Rene.

Análisis e interpretación

De acuerdo a las encuestas realizadas el 100% responde que gustaría que en la carrera de electromecánica disponga de máquinas herramienta para poder realizar prácticas, la implementación de máquinas y herramientas tiene la finalidad de que los estudiantes realicen prácticas de acuerdo a las clases dictadas en su proceso de formación.

6.- ¿Conoce las herramientas necesarias para el funcionamiento y maniobra en el proceso de torneado?

CUADRO No. 10
HERRAMIENTAS EN PROCESO DE TORNEADO

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	30	14%
No	177	86%
TOTAL	207	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Jácome Lozada Cristhian Rene.

Análisis e interpretación

De acuerdo a las encuestas realizadas el 14% responde que conoce las herramientas necesarias para el funcionamiento y maniobra en el proceso de torneado mientras que un 86% no conocen ese tipo de herramientas, se debe implementar las herramientas necesarias para que se generen las prácticas de manera eficiente.

7.- ¿Cómo considera la implementación de un torno en el laboratorio máquinas herramientas para que los estudiantes mejoren sus conocimientos prácticos?

CUADRO No. 11
IMPLEMENTACION DE UN TORNO EN LABORATORIO

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Excelente	204	99%
Bueno	3	1%
Regular	0	0%
TOTAL	207	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Jácome Lozada Cristhian Rene.

Análisis e interpretación

De acuerdo a las encuestas realizadas el 99% responde que considera la implementación de un torno en el laboratorio máquinas herramientas para que los estudiantes mejoren sus conocimientos prácticos, el mismo que les dará experiencia práctica y capacidad de solucionar problemas habitualmente como profesionales.

8.- ¿Considera usted que es necesario la implementación de guías prácticas para el mejoramiento de la enseñanza a los alumnos para la mecanización de piezas en el torno?

CUADRO No. 12
IMPLEMENTACION DE GUIAS PRÁCTICAS

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	199	96%
No	8	4%
TOTAL	207	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Jácome Lozada Cristhian Rene.

Análisis e interpretación

De acuerdo a las encuestas realizadas el 96% responde que es necesario la implementación de guías prácticas para el mejoramiento de la enseñanza a los alumnos para la mecanización de piezas en el torno, mientras que el 4% responde que no es necesario, es importante tener un guía de desarrollo para que el estudiante se anticipe a los equipos necesarios del trabajo práctico a utilizar.

9.- ¿Considera que las guías prácticas ayudaran al aprendizaje didáctico de manera segura y responsable con los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Electromecánica?

CUADRO No. 13

GUÍAS PRÁCTICAS PARA APRENDIZAJE DIDÁCTICO

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	207	100%
No	0	0%
TOTAL	207	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Jácome Lozada Cristhian Rene.

Análisis e interpretación

De acuerdo a las encuestas realizadas el 100% responde que las guías prácticas ayudaran al aprendizaje didáctico de manera segura y responsable con los estudiantes, en las guías se detalla el procedimiento y su utilización para un correcto funcionamiento las cuales ayudaran a prevenir posibles accidentes en la práctica.

10.- ¿Está de acuerdo que en taller de máquinas herramientas, los estudiantes deben tener equipos de seguridad personal para la mecanización de piezas en el torno?

CUADRO No. 14

EQUIPOS DE SEGURIDAD

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	205	99%
No	2	1%
TOTAL	207	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Jácome Lozada Cristhian Rene.

Análisis e interpretación

De acuerdo a las encuestas realizadas el 99% responde que los estudiantes deben tener equipos de seguridad personal para la mecanización de piezas en el torno, mientras que el 1% responde que no está de acuerdo, es necesario la utilización de estos equipos para manipulación de estas herramientas el cual permitirá la seguridad personal y prevenir lecciones ocasionadas dentro del taller.

2.3.4 Conclusiones y Recomendaciones.

Luego de haber realizado las encuestas a los docentes y estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi La Maná, se procedió a analizar cada una de las preguntas que contiene el cuestionario de encuesta aplicado, información que nos permitió establecer parámetros para realizar una correcta planificación del proyecto de implementación de un torno para el laboratorio de máquinas herramientas.

Conclusión:

- La mayoría de los encuestados manifestaron que es importante la implementación de un torno para el laboratorio de máquinas herramientas, para mejorar los conocimientos prácticos en los estudiantes.
- Por todos los datos y opiniones obtenidas en los encuestados se determina que es viables realizar un análisis para determinar el tipo de torno como máquina herramienta de mayor necesidad para el aprendizaje estudiantil y realizar una reingeniería en las instalaciones eléctricas del lugar donde se implemente.
- En las carreras técnicas se hace indispensable contar con un lugar en donde realizar prácticas para complementar con las clases impartidas en las aulas, en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná al momento cuenta con convenios interinstitucionales para que los estudiantes puedan realizar

prácticas, pero el contar con un torno propio no tendrán la necesidad de viajar a otras ciudades los estudiantes.

Recomendaciones:

- Que la Universidad Técnica de Cotopaxi realice una inversión en maquinaria para complementar el laboratorio de máquinas herramientas.
- Generar capacitaciones a docentes y estudiantes de la importancia de generar un ambiente laboral enmarcado en la prevención de accidentes, cumpliendo con las normas de seguridad establecidas por el usuario del laboratorio.
- Se recomienda inicialmente realizar un estudio de carga, tomando en cuenta la implementación de un torno en el laboratorio de máquinas herramientas. Mediante este cálculo obtendremos el consumo total, para así poder dimensionar las protecciones adecuadas para el motor.

2.4 Diseño de la Propuesta

2.4.1 Datos Informativos

Nombre de la institución: Universidad Técnica de Cotopaxi-La Maná.

Dirección: Av. Los almendros y Pujilí.

Teléfono: (03) 2688443

Coordinador: Lic. Ringo López. M Sc.

Correo electrónico: extension.lamana@utc.edu.ec

2.4.2 Justificación

Es de gran importancia que el futuro profesional de los estudiantes en la carrera de Ingeniería en Electromecánica tenga conocimiento de los procesos de manufactura de mayor aplicación para la fabricación de piezas y materiales, así como de los procesos industriales básicos, con las numerosas incorporaciones de empresas pequeñas y medianas basadas en procesos de manufactura y la incorporación de tecnología de punta para mantener o aumentar sus índices de competitividad se hace necesario que los conocimientos adquiridos en el salón de clases sean llevados a la práctica.

También es ampliamente usado para la creación y moldeo de piezas complejas de manera rápida y precisa, logrando aumentar los índices de productividad y calidad a la vez que se disminuyen los costos de producción, esto lo convierte en una herramienta que debe ser conocida y manejada eficazmente este tipo de máquina herramienta garantiza la exactitud de cada elemento que se trabajará al mecanizar piezas tomando en cuenta que uno de los elementos más importantes para el torneado es el cabezal principal, ya que soporta elementos los cuales provocan esfuerzos, vibraciones ya que puede tolerar a cada uno de los materiales que se ha de mecanizar.

El torno al servicio de la formación de los alumnos en la carrera de Ingeniería en Electromecánica, desarrollara las habilidades en cuanto al manejo del torno didáctico como máquina herramienta utilizando procesos en los que se puedan efectuar, consigue la importancia de la pericia del profesor – estudiante cuando se trabaje con este tipo de máquinas los procesos que se pueden realizar en él, incluyendo montajes especiales que se pueden desarrollar, entendiendo la importancia de la pericia del operario cuando se trabaja con un torno convencional. Y se realizan los cálculos necesarios para los parámetros de trabajo, como son velocidad de corte, tiempos de mecanizado, avances, y su necesidad en cuanto a la eficiencia del trabajo.

2.4.3 Objetivos.

2.4.3.1 Objetivo General.

Implementar un torno didáctico que eleve el nivel de enseñanza – práctica de los estudiantes de la Ingeniería en Electromecánica en el laboratorio de Máquinas Herramientas de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, Año 2015.

2.4.3.2 Objetivos Específicos.

- Diagnosticar las principales partes del torno y como se realiza el desgaste y fabricación de piezas.
- Determinar que los procesos que sean adecuados para la mecanización de piezas con las maquinas herramientas.
- Proponer las guías prácticas para un mejor desempeño y aprendizaje del estudiante.
- Conocer y aplicar las reglas de seguridad en el taller de máquinas-herramientas.

2.4.4 Descripción de la Aplicación.

La implementación de un torno constituye una herramienta muy importante en la formación académica de los estudiantes creando un fuerte lazo en la asimilación de conocimientos mediante la enseñanza teórica-práctica. Es factible ya que servirá como estrategia tanto teórica como práctica con la cual los estudiantes podrán mejorar sus conocimientos en la manipulación de esta máquina herramienta, mejorando el nivel de preparación académica de los estudiantes.

Tomando en cuenta que la mayoría de encuestados manifiestan que la falta de herramienta e instructivos de operación y mantenimiento del torno dificulta la adquisición de nociones prácticas de los mismos, entonces se concluye que se tiene gran deficiencia de conocimiento acerca de esta tecnología y su correcta aplicación dentro del campo laboral, por lo cual se realizará guías prácticas para un mejor control y aprendizaje de los estudiantes.

CAPÍTULO III

VALIDACIÓN DE LA APLICACIÓN.

3.1 Aplicación y Características Principales.

El torno T280X610 está diseñado para mecanizar piezas de hierro fundido y acero, metales no ferrosos y piezas no metálicas hasta Ø280mm, la medida del agujero del husillo permite pasar una barra hasta 20mm. La máquina puede cumplir procesos de corte de cilindro, cono, escalones, superficie de punta, ranuras, agujeros (de taladro y mandrilado), y roscas (métricas e imperiales).etc. Las características de esta máquina son alta exactitud con calidad fiable y manejo fácil.

Como no es necesaria la cimentación de cemento, la instalación es muy simple y solo necesaria fijar el torno en una mesa de trabajo de madera. La mesa de trabajo de acero está disponible según pedidos especiales. El tornillo de avance está hecho de acero laminado en frío para conseguir la rigidez más alta de superficie, la resistencia a la abrasión y la durabilidad. El torno T280X610 es la selección ideal para instrumentos de tienda, fabricas, mantenimiento doméstico, reparación automóvil e industrial ligera de producción por lotes o la de piezas. También sirve para la formación en escuelas.

CUADRO N° 15
ESPECIFICACIONES PRINCIPALES.

1	Max. Diámetro sobre la bancada	Ø280mm
2	Max. Longitud de la pieza de trabajo	610mm
3	Agujero del husillo	Ø26mm
4	Cono del agujero del husillo	M.T.4
5	Velocidad del husillo (6 pasos)	125-2000 r.p.m.
6	Avance longitudinal	0,1-0,3mm/Rev.
7	Área seccional de la espiga de herramientas de corte	14x 14mm
8	Roscas métricas (N° de pasos)	0,4-2,5mm(12)
9	Roscas imperiales (N° de pasos)	8-35/pulgada (15)
10	Cono de camisa del contrapunto	M.T.3
11	Potencia del motor	750W/110V-240V
12	Dimensiones	1310 x 650 x 610mm

Fuente: Manual de fabricante

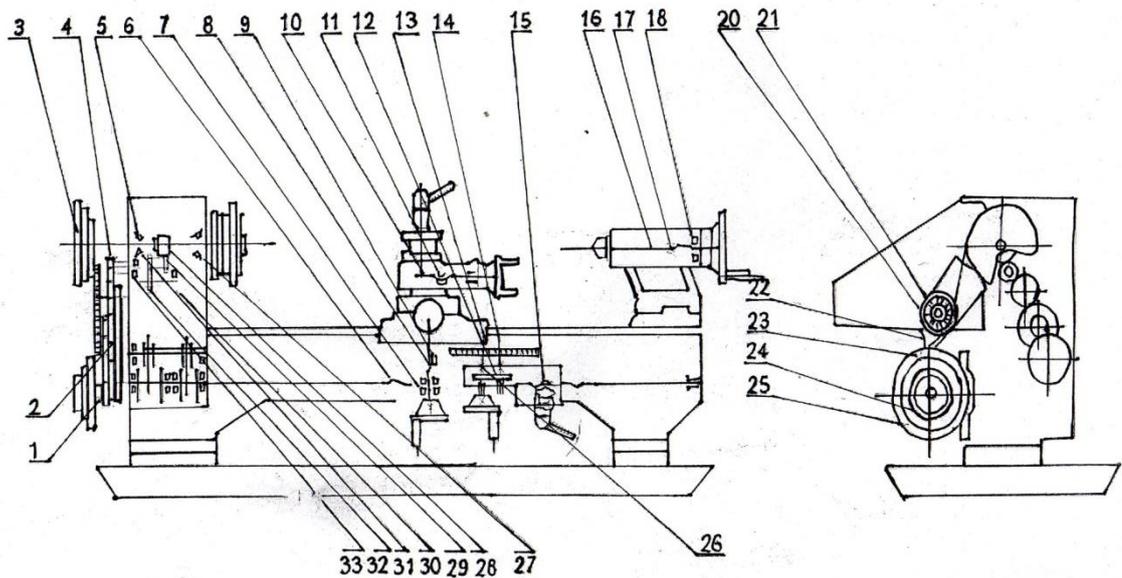
3.2 Sistema De Transmisión.

El husillo del cabezal y el sistema de avance son conducidos por el motor YS8024 instalado en la parte trasera de la base de bancada, y están montados en el cabezal a través de las piezas como polea. El movimiento en sentido de las agujas del reloj y en sentido contrario se consigue por medio de un interruptor en la caja de control. El husillo puede trabajar con velocidad alta o baja. Si a través de la polea tipo V montada en el motor, el husillo funcionara con la velocidad alta entre 620-2000r.p.m. Si a través de la correa de dientes sincronizados cuya polea de transmisión está conectada con la polea de tipo V, el husillo funcionara con la velocidad baja entre 125-420r.p.m. Así resultan 6 velocidades del husillo.

La polea tensora 24 de la correa de transmisión se compone de los rodamientos angulares de alineación simple y se lubrica por una grasa blanca para menos consumo de energía. La polea se monta de la siguiente manera a base de la operación apropiada a través de la polea tensora 28: aflojar el perno en la base de

la polea tensora, apretar la correa V o la de dientes sincronizados hasta el punto apropiado, y volver a apretar el perno.

GRÁFICO N° 18
COMPONENTES DEL TORNO



Fuente: Manual de fabricante

El avance longitudinal (izquierdo o derecho) del porta herramientas se obtiene a través del engranaje 31 que está montado en la parte trasera del cabezal. Este engrane puede cambiar la dirección rotativa del husillo por el pomo manual en frente del cabezal. Asimismo, se realiza el corte de roscas derechas o izquierdas. La revolución del tornillo de avance se transmite por el engranaje de cambio 30 en el soporte por medio de la caja de avance.

Cerrada la tuerca partida a través de posicionar la palanca 06026 en el delantal, el delantal moverá longitudinalmente. Si se gira la palanca en frente de la caja de avance, se pueden conseguir 5 tipos de velocidad (0,1-0,3mm/Rev.)

CUADRO 16

LISTADO DE PIEZAS DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN.

N°	NOMBRE	N° de dientes	Paso modular	Mano de roscas	Diámetro de polea	NOTA
1	Polea de transmisión sincronizada	21	1.5			
2	Engranaje de cambio	30-100	1			
3	Polea del husillo					
4	Engranaje del husillo	40	1		Ø72/102/12	
6	Tornillo de avance		T20X2	Derecha		
8	Tuerca de eliminación de holgura		M14x2 Izquierdo	Izquierdo		
9	Tornillo de avance del carro		M14x2 Izquierdo	Izquierdo		
10	Tornillo de avance del portaherramientas		M8x1	Derecha		
11	Disco giratorio del portaherramientas		N8x1	Derecha		
12	Engranaje	57	1			
13	Cremallera		1.25			
14	Eje de engranaje	17	1.25			
15	Tuerca partida		T20X2	Derecha		
16	Tornillo del contrapunto		M14x2 Izquierdo	Izquierdo		
17	Camisa del contrapunto		M14x2 Izquierdo	Izquierdo		
20	Polea tensora					
22	Correa de dientes sincronizados	124	1,5			
23	Correa V					B=15
24	Polea de motor		1			737
25	Motor		1			
26	Eje de engranaje	17	1			YS8024 /750W
28	Engranaje	40	1,5			
31	Engranaje doble	40	1,5			
32	Engrane	40	1,5			

Fuente: Manual de fabricante

CUADRO 17
LISTADO DE RODAMIENTO DE BOLAS

Nº	NOMBRE	Modelo	Cant.	Nº de componentes	NOTA
5	Rodamiento de rodillos cónicos de alineación simple	2007107	1	200	Grado 0
7	Rodamiento de empuje de dirección simple	8101	2	500	
18	Rodamiento anular de alineación simple	8101	1	300	
21	Rodamiento anular de alineación simple	101	2	1500	
27	rodamiento de rodillos cónicos de alineación simple	2007108	1		Grado 0
29	Rodamiento anular de alineación simple	102	2		
30	Rodamiento anular de alineación simple	101	1		
33	Rodamiento anular de alineación simple	104	1		

Fuente: Manual de fabricante

3.3 Base de Bancada.

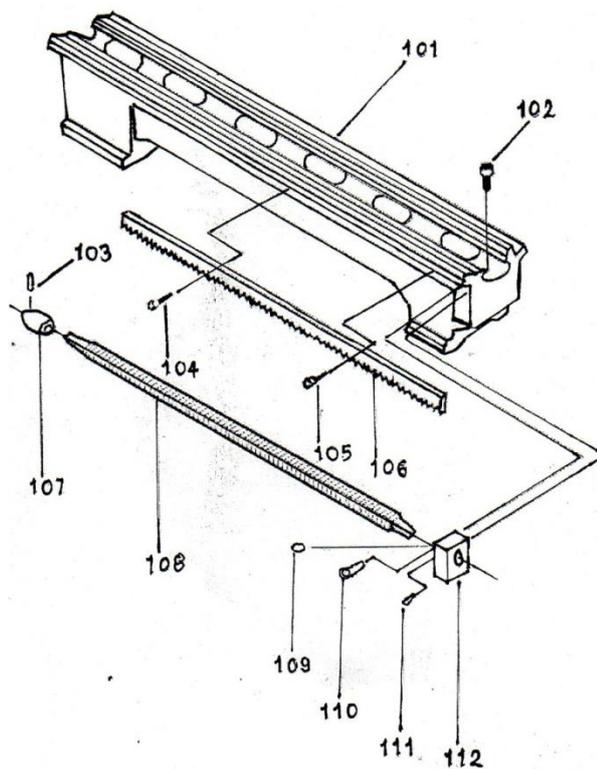
Todos los componentes del torno T280x610 se montan en la base de bancada que es hecha de hierro fundido HT220 y la tensión interior esta liberada por medio de termo tratamiento para asegurar de que no aparezca la deformación después del largo plazo. La base de bancada tendrá rigidez para sostener la carga de trabajo. Las guías rómbicas están instaladas en la base de bancada para el movimiento lineal del carro y el contrapunto.

El tornillo de avance 108 está colocado en frente de la base de bancada. Su punta izquierda se conecta con la caja de avance, y la derecha está en el soporte derecho del tornillo de avance 112. El tornillo de avance, es conducido por el husillo del cabezal a través del dispositivo de cambio de marcha en la parte trasera del cabezal, y los engranajes de cambio en el soporte para hacer trabajar el dental. Antes de salir de la fábrica, la exactitud paralela y la axial del tornillo de avance

se han bien ajustado según las especificaciones técnicas, por eso no es necesario algún ajuste realizado por usuarios.

La cremallera 106 está montada en la base de bancada bajo las guías. Si se gira el volante del delantal, el portaherramientas moverá longitudinalmente a lo largo de las guías.

GRÁFICO N° 19
BASE DE BANCADA



Fuente: Manual de fabricante

CUADRO 18
COMPONENTES BASE DE BANCADA

N°		NOMBRE	CANTIDAD	NOTA
101	1011	Base de bancada	1	
102	GB70-85	Tornillo	1	M8x12
103	GB117-86	Pasador cónico	2	4x20
104	GB819-85	Tornillo	6	M5x12
105	GB118-86	Pasador cónico	4	6x12
106	01019B	Cremallera	1	
107	1012	Casquillo de enlace	1	
108	1015	Tornillo de avance	1	
109	GB1155-79	Cubeta de aceite	1	6
110	GB70-85	Perno	2	M6x45
111	GB118-86	Pasador cónico	2	6x20
112	1018	Soporte derecho del tornillo de avance	1	

Fuente: Manual de fabricante

3.4 Cabezal.

El husillo del cabezal se conduce en la velocidad alta o la baja por la correa V y la de dientes sincronizados para simplificar la construcción del cabezal. Generalmente se compone de caja, polea, husillo, eje, engranaje, mecanismos de desplazamientos y palanca, etc.

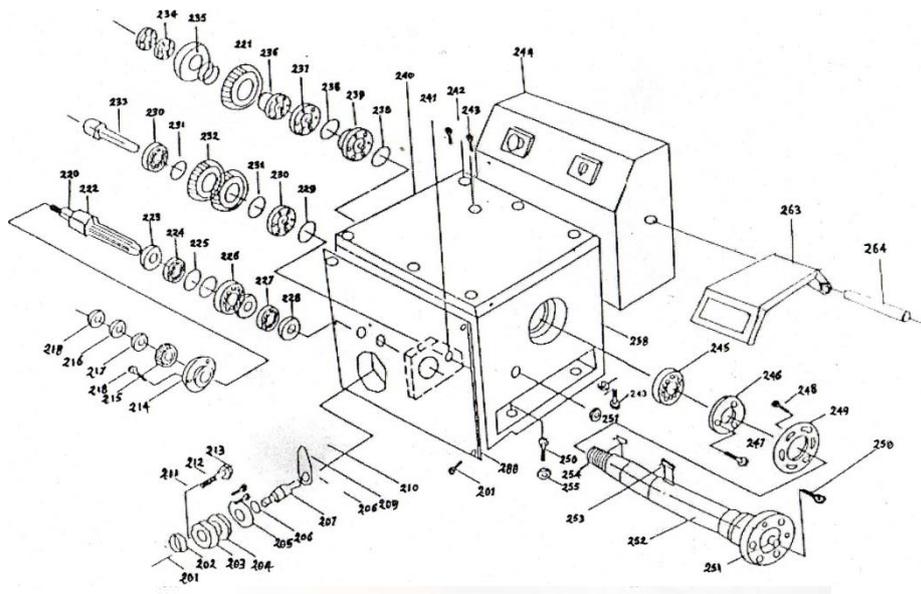
La máquina tiene en total 6 velocidades del husillo 125-2000r.p.m. (50HZ) 150-2390r.p.m. (60HZ). El dispositivo de cambio de marcha en la parte trasera del husillo se usa para transmitir el portaherramientas al avance longitudinal (izquierdo y derecho) y a contar roscas derechas o izquierdas.

El husillo es la pieza más importante del torno. Los dos soportes del husillo son de rodamientos de rodillos cónicos de alineación simple 2007180D (montado en la punta frontal) y 2007107D (montada en la punta posterior) que tienen alta exactitud y son capaces de sostener la carga de corte radial y axial, así se aseguran

la alta rigidez dinámica y la exactitud de torneado del husillo. La holgura de los rodamientos del husillo se ha bien ajustado en la fábrica y los clientes no necesitan reajustarla. Cuando la maquina empieza el corte, el rodamiento puede ajustarse de la siguiente manera: aflojar la tuerca exterior y apretar la interior el móvil axial a 0-0.015mm, luego apretar ambas tuercas. Si las tuercas se montan demasiadas apretadas, el husillo tendría recalentamiento a la velocidad alta, pero si la temperatura no excede a 50 °C, la exactitud del husillo puede restablecerse.

El plato se monta en el soporte del plato de tres garras con los tornillos 903 y pernos de doble punta 902. Tornille los pernos de doble punta en los agujeros roscados del husillo a través del soporte del plato, gire el espaciador giratorio y deje los pernos 902 caer en el agujero pequeño y luego apriete las tuercas 901. Ahora ya está preparado para el funcionamiento.

GRÁFICO N° 20 CABEZAL



Fuente: Manual de fabricante

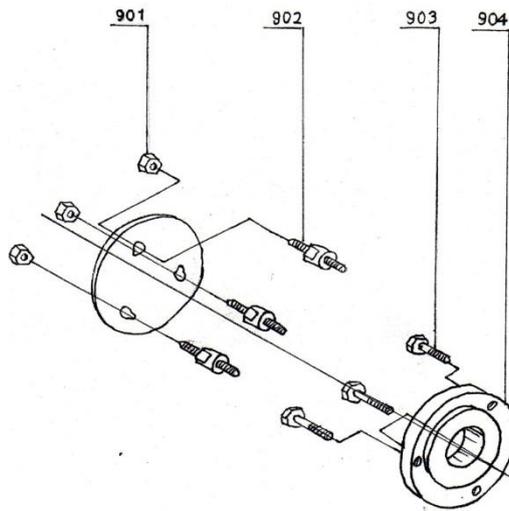
CUADRO 19
COMPONENTES DEL CABEZAL

N°		NOMBRE	CANTIDAD	NOTA
201	GB819-86	Tornillo	2	M3 6
202	CQ6230-2060	Mesa	1	
203	0244	Palanca	1	
204	GB879-86	Clavija	1	4 40
205	0245	Pieza de orientación	1	
206	GB3452.1-81	Anillo	1	16 2.4
207	0243	Eje de la palanca	1	
208	GB117-76	Clavija	1	4 30
209	0246	Brazo de desplazamiento	1	
210	0242	Mecanismo de desplazamiento	1	
211	Gb308-77	Bola de acero	1	5
212		Muelle	1	0.8 4 10
213	Gb73-76	Tornillo	1	M6 8
214	02002	Cubierta	1	32
215	02003	Engranaje	1	Z=40
216	GB70-85	Tornillo	2	M15 16
217	02004	Casquillo	3	
218	212	Arandela	1	
219	GB52-76	Tuerca	1	M10
220	GB1096-76	Chaveta plana	1	4 16
221	02007	Cubierta	1	
222	02005	Eje	1	
223	HG4-692-67	Junta de aceite	1	25 42 10
224	GB276-64	Rodamiento	1	25 42 10
225	GB894-76	Arandela circlip	2	20
226	02022	Engranaje	1	Z=40
227	GB276-64	Rodamiento	1	12 28 8
228	0232	Casquillo	1	
229	GB894-76	Arandela circlip	1	15
230	GB276-64	Rodamiento	2	15 32 10
231	GB893-76	Arandela circlip	2	20
232	02021	Engranaje	1	Z=40
233	02006	Eje	1	
234	GB812-76	Tuerca	2	M33
235	02008	Polea V	1	

236	02025	Anillo	1	
237	GB297-64	Rodamiento	1	Grado D
238	GB894-76	Arandela circlip	2	36
239	02013	Engrane	1	Z=40
240	02012	Cubierta	1	
241	GB71-76	Tornillo	2	M6x14
242	GB70-85	Tornillo	6	M5x20
243		Tornillo	2	M10x1
244		Caja eléctrica	1	
245	GB297-64	Rodamiento	1	Grado D
246	02015	Cubierta	1	
247	GB70-85	Tornillo	6	M5x12
248	02018	Casquillo de orientación	3	
249	02017	Espaciador giratorio	1	
250	GB70-76	Tornillo	3	M6x16
251	02019	Punto	1	
252	02016	Husillo	1	
253	GB1096-79	Chaveta plana	1	6x25
254	GB1096-79	Chaveta plana	1	6x40
255	GB97-85	Arandela circlip	4	8
256	GB97-85	Perno	4	M8x25
257	GB1160.1-76	Ventana de aceite	1	16
258	HG 4-3 33-6 6	Junta de aceite	1	10
259	02001	Cuerpo de caja	1	
260	02023	Placa de datos	1	
261	GB818-76	Tornillo	4	M3x6
262	GB819-76	Tornillo	3	M5x10
263	02031	Cubierta de plato eje	1	
264	02031 A/2		1	

Fuente: Manual de fabricante

GRÁFICO N° 21
DIAGRAMA DE BASE DEL PLATO DE TRES GARRAS



Fuente: Manual de fabricante

CUADRO 20
COMPONENTES DE BASE DEL PLATO DE TRES GARRAS

N°		NOMBRE	CANTIDAD	NOTA
901	GB55-76	tuerca	3	M10
902	09012	Perno doble punta	3	
903	GB21-76	Tornillo	3	M8x25
904	09011	Base de plato de tres garras	1	

Fuente: Manual de fabricante

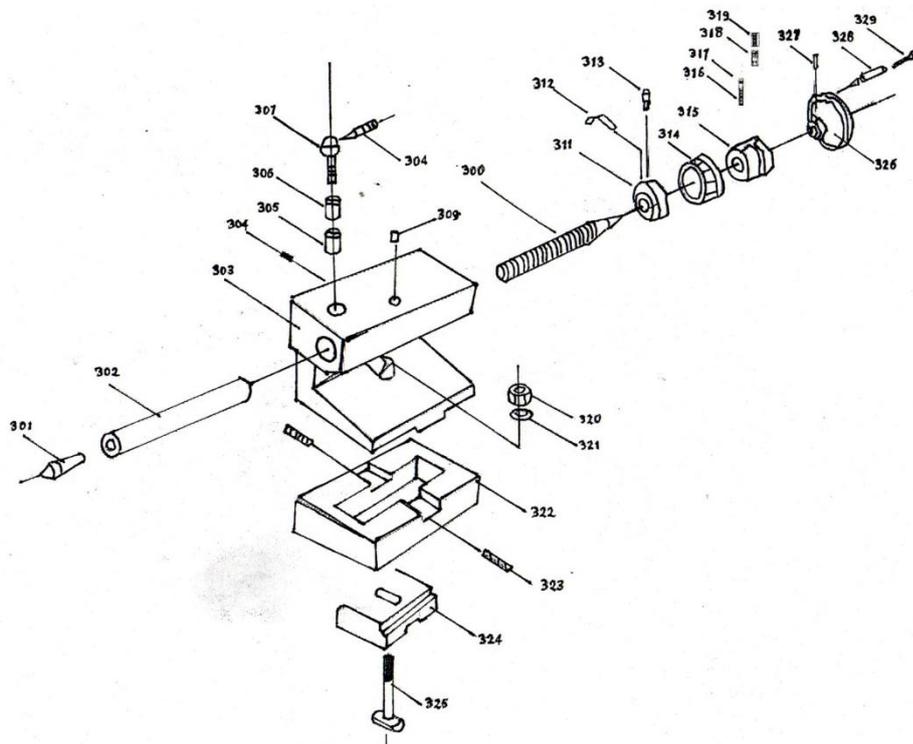
3.5 Contrapunto.

En el contrapunto se pone de cuerpo, tornillo de avance del contrapunto, placa de base y otra pieza. Mueve a lo largo de las guías en la base de bancada para realizar funcionamientos de taladro torneado roscado y escariado, etc. Mueva el contrapunto a un posición adecuada, fíjelo con tuercas y mueva la camisa del contrapunto hacia atrás y hacia afuera con la manivela.

La exactitud del contrapunto es dentro de la tolerancia admisible. La línea "0" CORTA EN LA BASE de bancada 305 y la placa de base 323 para la alineación. Si aparece cualquier desviación de la línea axial del contrapunto, deben hacer los pasos siguientes:

1. Afloje la tuerca y el contrapunto esta aflojado desde la base de bancada;
2. Afloje el tornillo en la punta;
3. Ajuste finamente los dos tornillos numerados y haga uno más aflojados que otro para mover el contrapunto a la posición requerida;
4. Apriete el tornillo y la tuerca.

GRÁFICO N° 22
CONTRAPUNTO



Fuente: Manual de fabricante

CUADRO 21
COMPONENTES DEL CONTRAPUNTO

N°		NOMBRE	CANTIDAD	NOTA
301	03023	Punto	1	
302	03015	Camisa de contrapunto	1	
303	03011	Cuerpo de contrapunto	1	
304	GB75-85	Tornillo	1	M5x10
305	03020	Abrazadera	1	
306	03020	Abrazadera	1	
307	03021	Perno	1	
308	03022	Palanca	1	
309	GB1155-79	Cubeta de aceite	1	6
310	03016	Tornillo de avance del contrapunto	1	
311	03017	Cubierta de punta	1	
312	03024	Placa divisora	1	
313	GB1175-79	Cubeta de aceite	2	6
314	03013	Anillo divisor	1	
315	03025	Casquillo	1	
316	Q8-1	Muelle	4	0.7x4x10
317	GB308-77	Bola de acero	1	4
318	03019	Clavija cuprosa	1	
319	GB77-85	Tornillo	3	M6x10
320	GB6175-86	Tuerca	1	M10
321	GB97.1-85	Arandela	1	B10
322	03012	Base	1	
323	GB79-85	Tornillo	2	M8x40
324	03014	Placa de fijación	1	
325	GB8-76	Perno	1	M10x100
326	03018	Rueda	1	
327	GB879-86	Clavija	1	4x35
328	06027	Camisa de la palanca	1	
329	06027A	Perno de la palanca	1	

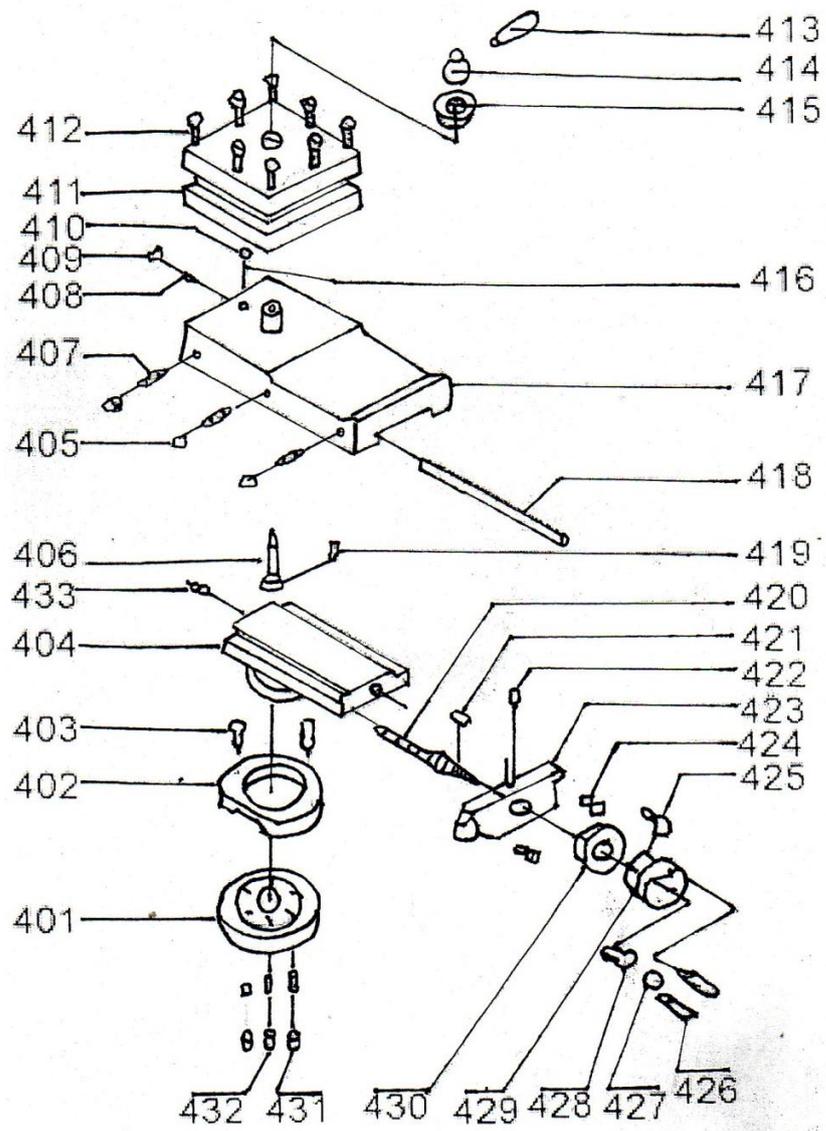
Fuente: Manual de fabricante

3.6 Porta herramientas y carro.

El porta herramientas y la bancada están conectados y principalmente se componen de carro, tornillo, cuadrado de hierro y base dividida. Su movimiento longitudinal y transversal puede ser mecánico o manual. El portaherramientas puede girar 60° hacia la izquierda y hacia la derecha. Hay un anillo divisor en la palanca que puede usarse para cortar cilindro, cono y superficie planas con la exactitud relativamente más alta. Después de una operación de largo plazo, la guía de cola de golondrina (cola de horquilla) de la bancada, el carro del portaherramientas y la placa de fijación de la bancada puede causar desgaste excesivo de las guías de la base de bancada y espacio en el tornillo de avance del carro y tuercas, así baja la exactitud de corte. Para eliminar la holgura excesiva, ajuste como lo siguiente:

1. Ajuste la holgura de la cola de golondrina del carro y la placa de fijación de las guías de la base de bancada. Afloje la tuerca 514 y ajuste el tornillo 513 hasta que la holgura se elimine. Y luego vuelva a apretarla tuerca 513, ajuste la holgura del carro del portaherramientas y la palanca de fijación 521 para conseguir menos traslado.
2. Ajuste de holgura entre el tornillo de avance de la bancada y la tuerca. Afloje los dos tornillos 535 y 517, saque el juego completo del tornillo de avance y apreté los dos tornillos 510 hasta el punto apropiado, entonces la holgura quedara bastante reducida. Vuelva a instalar el juego de tornillos de avance y gire el volante hacia atrás o hacia afuera. Se puede encontrar el recorrido suave si la holgura se ha reducido sustancialmente. Y eso indica que la exactitud del trabajo esta acrecentada.

GRÁFICO N° 23
PORTAHERRAMIENTAS



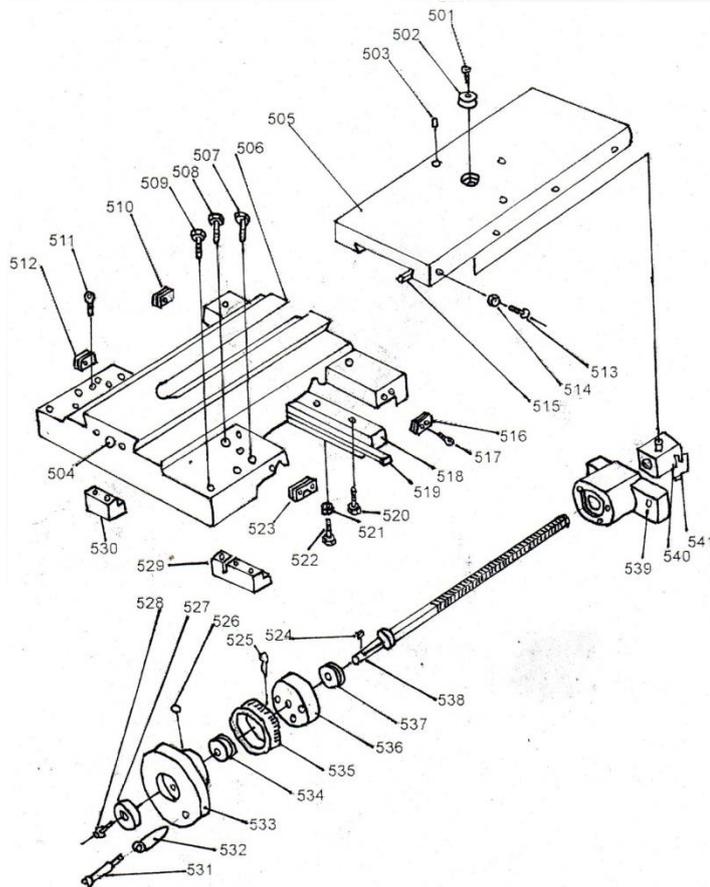
Fuente: Manual de fabricante

CUADRO 22
PORTAHERRAMIENTAS

N°		NOMBRE	CANTIDAD	NOTA
401		Base	1	
402	04025	Pieza divisora	1	
403	GB30-76	Perno	2	M8x20
404	04011	Disco giratorio del portaherramientas	1	
405	01015	Perno del portaherramientas	1	
406	GB54-76	Tuerca	1	
407	GB75-76	Tornillo	3	M4
408	GB75-76	Tornillo	3	M4x20
409	GB54-76	Tuerca	1	M4x12
410	04014	Clavija posicionadora	1	M4
411	01013	Soporte cuadrado de herramientas	1	
412	GB85-76	Tornillo	1	
413	03022	Palanca	8	M8x25
414	04017	Base de palanca	1	
415	04016	Arandela	1	
416	Q81-1	Muelle	1	
417	04012	Carro de portaherramientas	1	
418	04026	Padiron	1	
419	GB879-76	Clavija cilíndrica	1	3x10
420	04018	Tornillo de avance del carro del portaherramientas	1	
421	GB1096-79	Chaveta plana	1	3x10
422	R71-1	Cubeta de aceite	2	6
423	04020	Soporte de tornillo de avance	1	
424	GB70-76	Tornillo	2	M5x16
425	04022	Arco de muelle	1	
426	04023B	Palanca	2	
427	GB52-76	Tuerca	1	M8
428	GB-76	Arandela	1	B8
429	04023	Volante del Carro del portaherramientas	1	
430	04021	Anillo divisor	1	
431	GB65-76	Tornillo	4	M6x22
432	GB879-76	Clavija cilíndrica	2	4x16

Fuente: Manual de fabricante

GRÁFICO N° 24
BANCADA



Fuente: Manual de fabricante

CUADRO 23
BANCADA

N°		NOMBRE	CANTIDAD	NOTA
501	05018	Tornillo	1	M5x10
502	R71-1	Arandela	1	
503	GB1096-79	Cubeta de aceite	9	
504		Bancada media	1	
505		Bancada larga	1	
506	GB70-85	Tornillo	4	M5x20
507	GB70-85	Tornillo	1	M8x20
508	GB70-76	Tornillo	4	M6x35

509		Panel de protección y fieltro de parada de aceite	1	
510	GB71-76	Tornillo	2	M8x10
511		Panel de protección y fieltro de parada de aceite	1	
512	GB75-76	Tornillo	4	M5x25
513	GB52-76	Tuerca	4	M5
514		Barra de hierro	1	
515		Panel de protección y fieltro de parada de aceite	1	
516	GB67-76	Tornillo	8	M3x12
517		Placa de fijación posterior	1	
518		Barra de hierro	1	
519	GB70-76	Tornillo	4	M5x16
520	GB54-76	Tuerca	5	M4x16
521	GB75-76	Tornillo	5	M4x16
522		Panel de protección y fieltro de parada de aceite	1	
523	GB1096-86	Chaveta plana	1	4x8
524	GB76-85	Tornillo	3	M5x22
525		Arco de muelle	1	
526		Arandela	1	
527	GB70-85	Tornillo	1	M6x10
528		Palanca de enlace	1	
529		Placa de fijación delantera	1	
430		Perno de palanca	1	
531		Camisa de palanca	1	
532		Volante	11	
533		Rodamientos de bola	1	8101
N°		NOMBRE	CANTIDAD	NOTA
535		Anillo divisor	1	100 grados
536		Bearing pase	1	0.2mm
537		Rodamientos de bolas	1	8101
538		Tornillo de avance	1	10TP1
539		Soporte de tornillo de avance	1	
540		Tuerca	1	10TP1
541	GB75-76	Tornillo	2	M3x16
542	GB70-85	Tornillo	2	M8x20

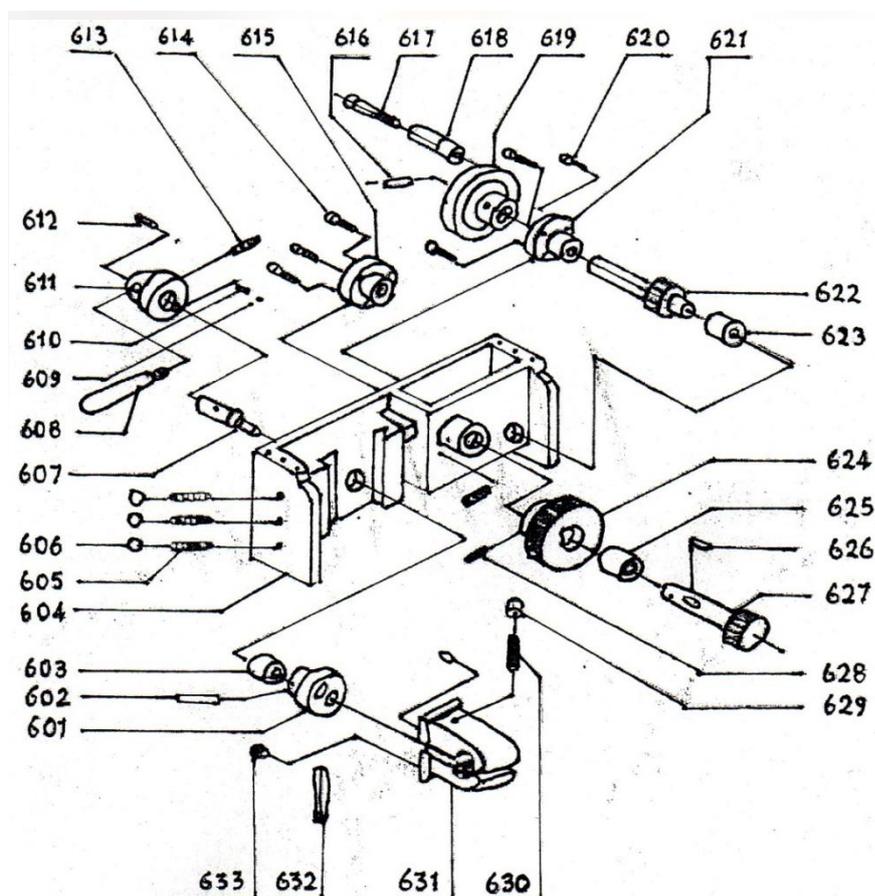
Fuente: Manual de fabricante

3.7 Delantal.

El delantal es el mecanismo longitudinal del portaherramientas que puede funcionar mecánico y manualmente. Se compone de caja, engranajes, ejes, tuerca partida y palanca de funcionamiento.

Para empezar el corte, presione hacia abajo 45° la palanca y la tuerca partida mueve hacia adelante. El portaherramientas moverá con la velocidad preseleccionada en concordancia con la tabla de engranajes de cambio. Cuando se necesita cortar puntas, tire hacia atrás la palanca de la tuerca partida, empuje su volante y mueva manualmente el portaherramientas a la posición original por la original.

GRÁFICO N° 25
DELANTAL



Fuente: Manual de fabricante

CUADRO 24
DELANTAL

N°		NOMBRE	CANTIDAD	NOTA
601	06020	Conexión muescada	1	
602	GB117-86	Pasador cónico circular	1	3x20
603	06012	Caña del eje	1	
604	06011	Base del dental	1	
605	GB75-85	Tornillo	3	M5x30
606	GB41-85	Tuerca	3	M5
607	06021	Eje de rotación	1	
608	03022	Manivela	1	
609	GB308-77	Bola de acero	1	5
610	Q81-76	Muelle	1	0.8x5x25
611	06026	Manivela fijada	1	
612	GB73-85	Tornillo	1	M6x10
613	GB73-85	Tornillo	1	M6x20
614	GB70-85	Tornillo	3	M4x8
615	06024	Caña	1	
616	GB117-86	Pasador cónico circular	1	3x20
617	06027A	Perno	1	
618	06027	Handle casing	1	
619	03018	Volante	1	
620	GB70-85	Tornillo	3	M4x8
621	06025	Caña	1	
622	06013	Eje de engranaje	1	
623	06012	Caña	1	
624	06016	Engranaje	1	
625	06015	Caña	1	
626	GB1096-85	Chaveta	1	5x10
627	06014	Eje de engranaje	1	
628	GB71-85	Tornillo	2	M4x8
629	GB41-85	Tuerca	1	M5
630	GB73-85	Tornillo	1	M5x25
631	06017	Tuerca partida	1	
632	06019	Mecanismos ajustables	1	
633	GB119-86	Clavija cilíndrica	2	5x25

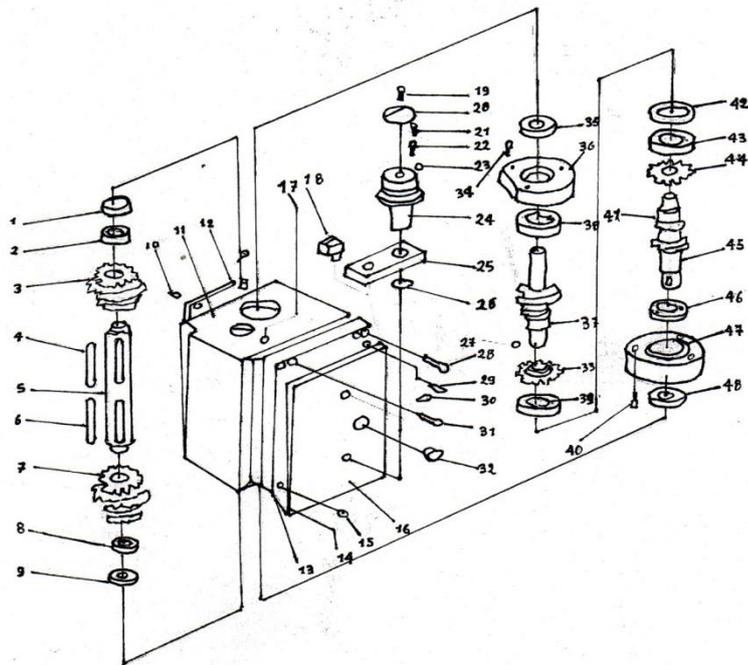
Fuente: Manual de fabricante

3.8 Caja de avance.

La caja de avance se usa para realizar diferentes tipos de velocidad de avance. Se compone de engranajes, mecanismos de desplazamiento y palanca, etc. La punta izquierda suya conecta el dispositivo de engranajes de cambio con el cabezal, y la derecha conecta con el tornillo de avance con el delantal.

Según el panel de engranajes de cambio, seleccionar la posición del pomo posicionador puede conseguir 3 tipos de avance para el trabajo de la máquina. Según el mismo panel puede elegirse los engranajes de cambio, montarlos en el soporte de engranes puede tornearse roscas métricas o imperiales.

GRÁFICO N° 26
CAJA DE AVANCE



Fuente: Manual de fabricante

CUADRO 25
CAJAS DE AVANCE

N°		NOMBRE	CANTIDAD	NOTA
1		Cubierta	1	
2	GB276-86	Rodamiento anular de alineación simple	1	1000802
3		Engranaje	1	
4	GB1096-79	Chaveta plana	1	4x55
5		Eje	1	
6	GB1 096-79	Chaveta plana	1	4x55
7		Engranaje	1	
8	GB276-86	Rodamiento anular de alineación simple	1	1000802
9		Cubierta	1	
10	GB68-86	Tornillo	4	M5x8
11		Cuerpo de la caja de avance	1	
12		Cubierta trasera	1	
13		Plato liso	1	
14	GB818-88	Tornillo	4	M3x6
15	GB71-85	Tornillo	4	M5x18
16		Placa	1	
17		Grifo de aceite	1	A10x1
18		Horquilla de desplazamiento	2	
19	GB818-88	Tornillo	2	M3x6
20		Placa	2	
21	GB73-85	Tornillo	4	M6x8
22		Muelle	4	0.7x5x19
23	GB308-85	Bola de acero	4	5
24		Palanca redonda	2	
25		Brazo de la horquilla de desplazamiento	2	
26	GB894.2-86	Anillo de retención	2	12
27	GB1096-86	Chaveta plana	3	4x8
28	GB70-85	Tornillo	2	M8x90
29	GB118-89	Pasador cónico	2	6x25
30		Grifo de aceite	1	A10x1
31	GB70-85	Tornillo	2	M6x90
32	GB1160.1-79	Ventana de aceite	1	
33	GB70-85	Tornillo	3	M5x20

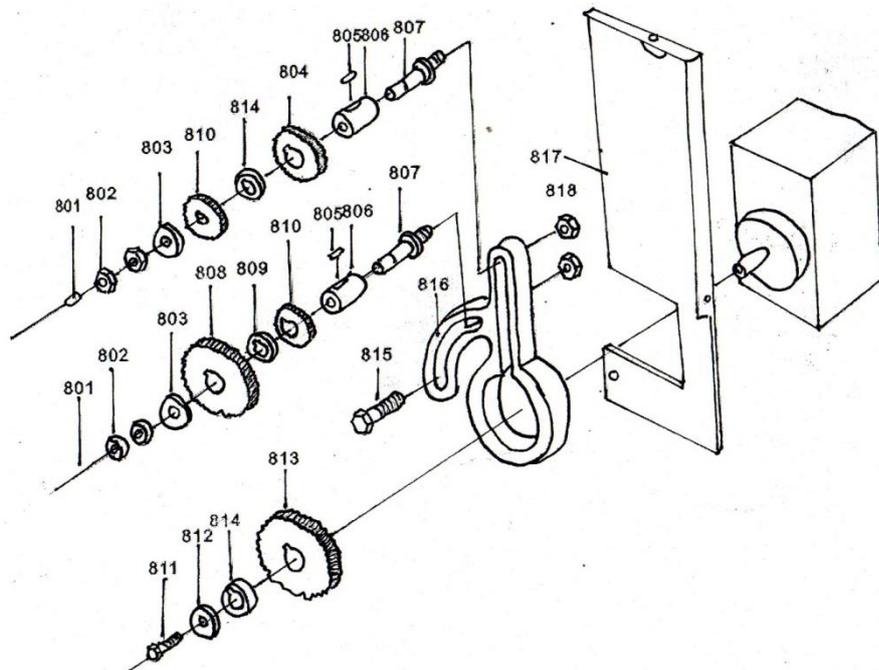
34	HG4-891	Junta de aceite	1	Pd15x30x10
35		Cubierta de brida	11	
36	GB276-89	Rodamiento anular de alimentación simple	1	202
37		Eje de engranajes	1	
38		engranaje	1	
39	GB276-89	Rodamiento anular de alimentación simple	1	
40	GB70-85	Tornillo	3	M5x25
41	GB1096-79	Chaveta plana	1	4x8
42		Rodamiento separador de tubo	1	202
43	GB276-89	Rodamiento anular de alimentación simple	1	
44		Engranaje	1	
45		Eje de engranajes	1	
46	GB276-89	Rodamiento anular de alimentación simple	1	103
47		Brida	1	
48	HG4-891	Junta de aceite	1	Pd17x30x10

Fuente: Manual de fabricante

3.9 Caja de cambios.

La caja de cambio también es un mecanismo importante. Consiste en engranajes de cambio y eje, etc. El soporte de engranes de cambio está conectado con la camisa del eje en la punta izquierda de la caja de avance. Aflojando el tornillo de la cabeza hexagonal M8x25, el soporte puede girar en cualquier Angulo. Seleccione algunos engranes de cambio según el panel para funcionamiento y montaje. Debe tener la holgura adecuada entre los engranes de cambio y la cubierta antes de empezar el trabajo.

GRÁFICO N° 27
CAJA DE CAMBIOS



Fuente: Manual de fabricante

CUADRO 26
CAJA DE CAMBIOS

N°		NOMBRE	CANTIDAD	NOTA
801	GB1155-86	Cubeta de aceite	2	Z9m120
802	GB6172	Tuerca fina	1	Z80
803	GB97.1-86	Arandela	1	Z70
804	08015	Engranaje de cambio	1	Z50
805	GB1 096-86	Chaveta plana	1	Z50
806	08013	Rodamiento deslizante	1	Z42
807	08012	Perno del eje fijado	1	Z40
808	08012A	Engranaje de cambio	1	Z33
809	08038A	Anillo de espaciamento	1	Z60
810	08014	Engranaje de cambio	1	
811	GB70-85	Tornillo	1	6
812	01020	Arandela	1	M5x8
813	08027	Engranaje de cambio	1	Z25

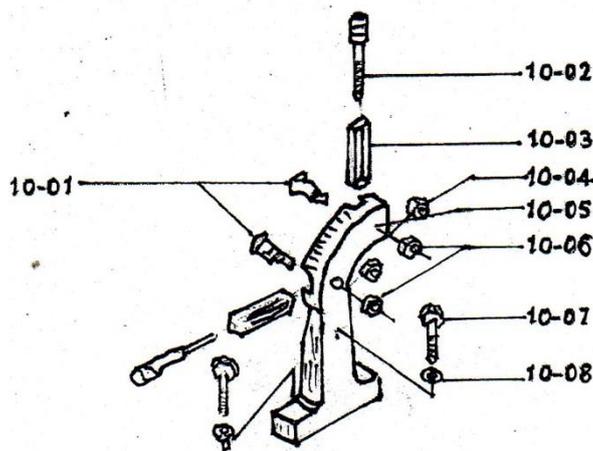
814	02004	Casquillo	1	Z75
815	GB5781-86	Perno	2	
816	08011	Soporte de engranaje de cambio	2	M12
817	08035	Cubierta	3	6
818	GB52-76	Tuerca	1	

Fuente: Manual de fabricante

3.10 Luneta móvil y luneta fija.

La luneta móvil normalmente se usa para cortar piezas de eje largo y delgado. Para usar la luneta móvil, móntela con el tornillo 10-07 en la bancada, gire el perno de ajuste 10-02 hasta el punto adecuado y fije el tornillo 10-07. Girando el perno de ajuste 10-02 a cierto grado, los dos pies de apoyo 10-03 pueden tocar la pieza de trabajo y seguirán los movimientos de herramientas de corte. Así se asegura de que no aparezca deformación durante el corte y se obtengan mejores superficies terminadas debido a menos vibración.

GRÁFICO N° 28
LUNETAS MÓVIL



Fuente: Manual de fabricante

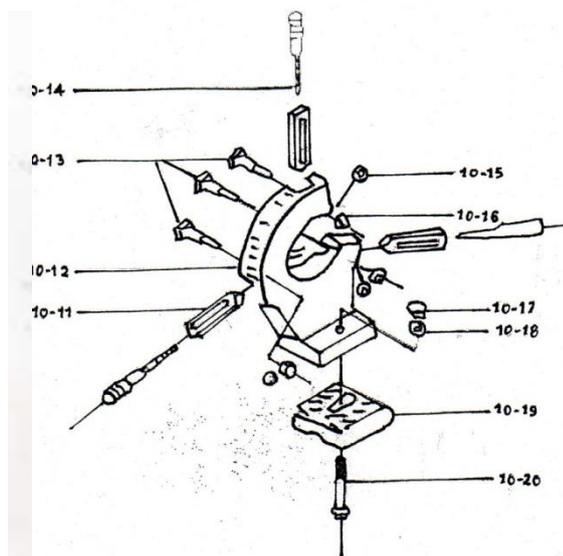
CUADRO 27
COMPONENTES LUNETA MÓVIL

N°		NOMBRE	CANTIDAD	NOTA
10-01	11014	Tornillo de fijación	2	Pieza compartida
10-02	11012	Perno de ajuste	2	Pieza compartida
10-03	12012	Pie de apoyo	2	
10-04	GB97-76	Arandela	2	10
10-05	120 1	Cuerpo de la luneta movil	1	
10-06	GB52-76	Tuerca hexagonal	2	M10
10-07	GB30-76	Tornillo hexagonal	2	M8x30
10-08	GB97-76	Arandela	2	8

Fuente: Manual de fabricante

La aplicación principal de la luneta fija es similar a la de luneta móvil. La diferencia es que la luneta móvil se monta en las guías de la base de bancada y no siguen los movimientos de herramientas de corte. Como tiene 3 pies de apoyo (es decir que tiene un punto de soporte adicional), la pieza de trabajo se puede tornearse más establemente, por eso la luneta fija se usan con más frecuencia. Un ejemplo de su aplicación es el soporte posicionador de punto para corte de eje mediano largo para garantizar la coaxialidad del círculo exterior y el agujero interior.

GRÁFICO N° 29
LUNETA FIJA



Fuente: Manual de fabricante

CUADRO 28
COMPONENTES LUNETA FIJA

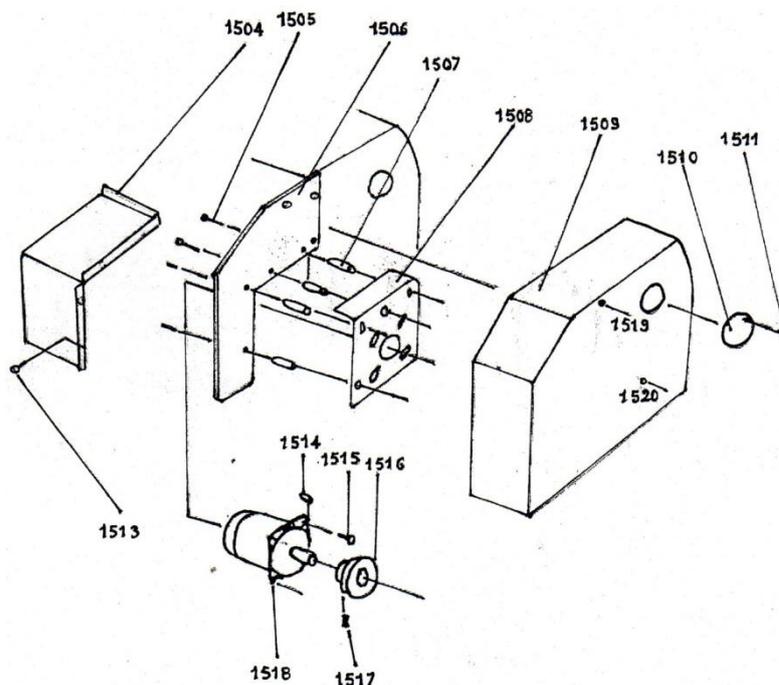
N°		NOMBRE	CANTIDAD	NOTA
10-11	11013	Pie de apoyo	3	
10-12	11011	Cuerpo de la luneta fija	1	
10-13	11014	Tornillo de fijación	3	
10-14	11012	Perno de ajuste	3	
10-15	GB97-86	Perno de ajuste	3	
10-16	GB170-86	Arandela	3	10
10-17	GB41-86	Tuerca	1	M10
10-18	GB97-876	Tuerca	1	M12
10-18	03014	Panel de fijación del contrapunto	1	12
10-20	GB8-76	Perno de cabezal cuadrada	1	M12x70

Fuente: Manual de fabricante

3.11 Transmisión de motor y polea.

La pieza de motor y polea son para la transmisión de energía de la máquina

GRÁFICO N° 30
MOTOR Y POLEAS



Fuente: Manual de fabricante

CUADRO 29
MOTOR Y POLEAS

N°		NOMBRE	CANTIDAD	NOTA
1504	15207	Cubierta	1	
1405		Tornillo	4	
1506	15022	Soporte	1	
1507	15014	Perno	4	
1508	15013	Soporte	1	
1509	15028	Cubierta	1	
1510	15033	Cubierta	1	
1511		Tornillo	1	
1512		Tornillo	4	
1513		Tornillo	4	
1514		Chaveta	1	
1515		Tornillo	4	
1516	15018	Polea del motor	1	
1517		Tornillo	1	
1518		motor	1	
1519	15011-1	Perno	1	
1520	15011-2	Perno	1	

Fuente: Manual de fabricante

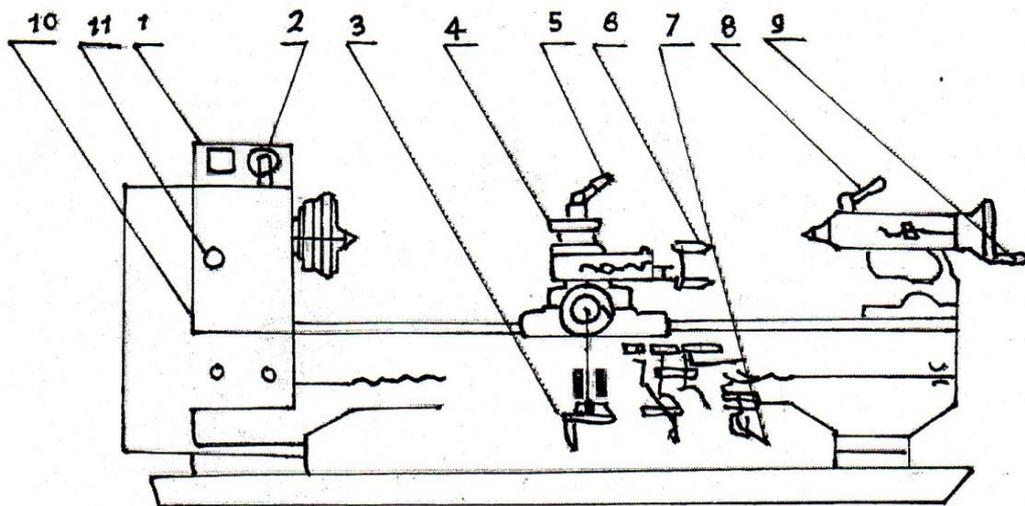
3.12 Marcha de prueba, funcionamiento y mantenimiento.

1. Lea cuidadosamente el manual antes de operación y familiarícese con las funciones cada control antes de poner en marcha la máquina por la primera vez.
2. Limpie y lubrique la máquina según la tabla de lubricación cada vez antes de funcionar la máquina.
3. Revise el perno de transmisión, el avance y el sistema de engranes de cambio para asegurarse de que su estado.
4. Cualquier tiempo la máquina está usando, todas las cubiertas protectoras deben estar cerradas. Es absolutamente prohibido abrirlas para cambiar la velocidad de correo o engranes de cambio.
5. Asegúrese de que todas las precauciones mencionadas arriba se hayan observado antes de poner en marcha el motor. Además, si es necesario la

reversión de la rotación del motor, asegures de dar por lo menos tres segundos entre intervalos para evitar daños de los componentes eléctricos.

6. Si se encuentra cualquier avería, detenga la maquina inmediatamente para resolverla.
7. Siempre mantenga limpia la máquina, quite virutas, limpie las guías y todas las superficies deslizantes y aplique grasa anticorrosiva cada día después de funcionamientos.

GRÁFICO N° 31
PUESTA EN MARCHA



Fuente: Manual de fabricante

CUADRO 30
PUESTA EN MARCHA

N°	NOMBRE	USO	N° de componentes
1	Interruptor inversor	Cambiar la dirección rotativa del husillo	200
2	Interruptor principal	Conectar y desconectar la maquina	200
3	Palanca de giro	Mover transversalmente la bancada	500
4	Palanca de giro	Mover transversalmente la bancada	600
5	Palanca recta	Fijar el portaherramientas cuadrado	400

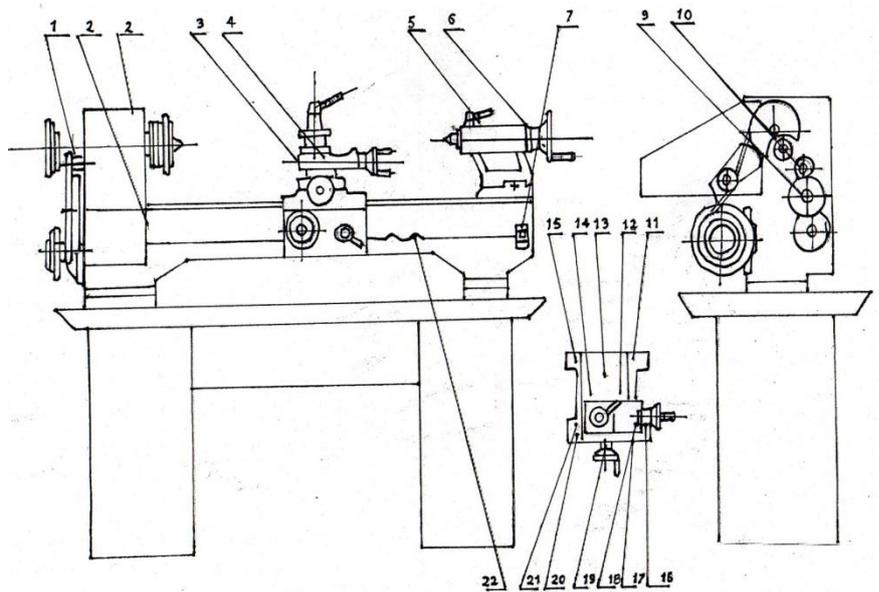
6	Palanca recta	Mover longitudinalmente el carro del portaherramientas cuadrado	400
7	Palanca recta	Controlar la tuerca partida del dental	600
8	Palanca recta	Controlar la camisa del contrapunto	300
9	Palanca de giro	Mover longitudinalmente la camisa del contrapunto	300
10	Palanca de avance	Controlar el avance	
11	Interruptor inversor	Cambiar la velocidad de avance y rosca inversora	

Fuente: Manual de fabricante

3.13 Sistema de lubricación.

GRÁFICO N° 32

PUNTOS DE LUBRICACIÓN



Fuente: Manual de fabricante

Lubrique la maquina periódicamente en concordancia con la tabla de lubricación para reducir la abrasión de las piezas deslizantes y conseguir la durabilidad.

CUADRO 31
PUNTOS DE LUBRICACIÓN

Nº	Pizas de lubricación	Punto de lubricación	Periodo de lubricación	Aceite lubricante	Instrumento de lubricación
1	Perno fijo de engranaje	Cubeta de aceite	Una vez cada turno	Aceite para maquinaria	Lata de aceite de alimentación forzada
2	Soporte de tornillo de avance	Cubeta de aceite	Una vez cada turno	Aceite para maquinaria	Lata de aceite de alimentación forzada
3	Tornillo del portaherramientas	Cubeta de aceite	Una vez cada turno	Aceite para maquinaria	Lata de aceite de alimentación forzada
4	Carro del portaherramientas	Cubeta de aceite	Una vez cada turno	Aceite para maquinaria	Lata de aceite de alimentación forzada
5	Camisa del contrapunto	Cubeta de aceite	Una vez cada turno	Aceite para maquinaria	Lata de aceite de alimentación forzada
6	Tornillo de avance del contrapunto	Cubeta de aceite	Una vez cada turno	Aceite para maquinaria	Lata de aceite de alimentación forzada
7	Soporte del tornillo de avance	Cubeta de aceite	Una vez cada turno	Aceite para maquinaria	Lata de aceite de alimentación forzada
9	Engrane de cambio, de perno de eje	Cubeta de aceite	Una vez cada turno	Aceite para maquinaria	Lata de aceite de alimentación forzada
10	Engrane de cambio, de perno de eje	Cubeta de aceite	Una vez cada turno	Aceite para maquinaria	Lata de aceite de alimentación forzada
11	Guías de bancada	Cubeta de aceite	Una vez cada turno	Aceite para maquinaria	Lata de aceite de alimentación forzada
12	Carro de bancada	Cubeta de aceite	Una vez cada turno	Aceite para maquinaria	Lata de aceite de alimentación forzada
13	Tornillo de				Lata de aceite de

	bancada	Cubeta de aceite	Una vez cada turno	Aceite para maquinaria	alimentación forzada
14	Carro de la bancada	Cubeta de aceite	Una vez cada turno	Aceite para maquinaria	Lata de aceite de alimentación forzada
15	Guías de bancada	Cubeta de aceite	Una vez cada turno	Aceite para maquinaria	Lata de aceite de alimentación forzada
16	Tornillo de avance del portaherramientas	Cubeta de aceite	Una vez cada turno	Aceite para maquinaria	Lata de aceite de alimentación forzada
17	Delantal	Cubeta de aceite	Una vez cada turno	Aceite para maquinaria	Lata de aceite de alimentación forzada
18	Guías de bancada	Cubeta de aceite	Una vez cada turno	Aceite para maquinaria	Lata de aceite de alimentación forzada
19	Soporte de tornillo de avance del carro de la bancada	Cubeta de aceite	Una vez cada turno	Aceite para maquinaria	Lata de aceite de alimentación forzada
20	delantal	Cubeta de aceite	Una vez cada turno	Aceite para maquinaria	Lata de aceite de alimentación forzada
21	Guías de bancada	Cubeta de aceite	Una vez cada turno	Aceite para maquinaria	Lata de aceite de alimentación forzada
22	Tornillo de avance	Cubeta de aceite	Una vez cada turno	Aceite para maquinaria	Lata de aceite de alimentación forzada

Fuente: Manual de fabricante

3.14 Mecanizado y proceso de piezas generales.

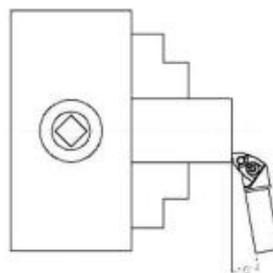
En el torno, los mecanizados que se consiguen son siempre de volúmenes de revolución, cilindros, conos, perforados en el eje, ranuras laterales, roscas y torneados interiores. Considerando, como primera medida que, la herramienta debe estar perfectamente centrada, admitiéndose, en algunas operaciones, que se encuentre levemente por arriba del centro de la pieza.

Existen diversas maneras para centrar la herramienta de corte, una de ellas es usar como referencia el contrapunto colocado en el punto móvil, otra manera es posible con ayuda de un calibre (reloj palpador) con la medida previamente calculada de la altura del eje sobre la bancada, otra forma es hacer tangencia en el frente del material girando, en este caso, se observa si la punta cortante de la herramienta se encuentra a la misma altura que el centro de la pieza.

3.14.1. Refrentado o desbaste frontal.

Tienen lugar limpiando el frente de la pieza. El cuerpo de la herramienta y el filo principal de corte, deben formar un ángulo pequeño contra la cara a mecanizar.

GRÁFICO N° 33
REFRENTADO.



Fuente: juliocorrea.files.wordpress.com.

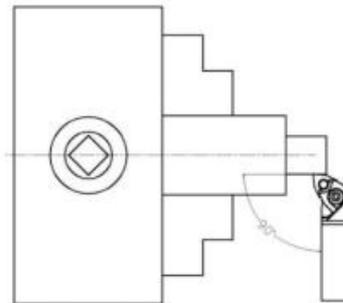
Para la mejor formación de viruta, es conveniente elegir siempre una dirección del corte que proporcione un ángulo lo más cercano a 90° como sea posible (se debe evitar que el ángulo de entrada sea muy pequeño). Una mejor formación de la

viruta se puede alcanzar con una dirección de avance hacia el eje que también reduce al mínimo el riesgo de la vibración.

3.14.2. Desbaste lateral o cilindrado.

Se consigue mecanizando la cara lateral de la pieza, con movimientos de penetración perpendiculares al eje de la misma, por medio del carro transversal; y con movimiento de avance paralelo al eje, por medio del carro longitudinal. Para un mejor desprendimiento de la viruta, se recomienda en la mayoría de los casos que el ángulo que forme el filo de corte con la superficie de la pieza, sea levemente mayor a 90° (92° - 93°). Esto se consigue posicionando el porta insertos, perpendicular al eje del torno, ya que entre el cuerpo del portainsertos y el apoyo del inserto existen 2 o 3 grados de diferencia.

GRÁFICO N° 34
DESBASTADO LATERAL.

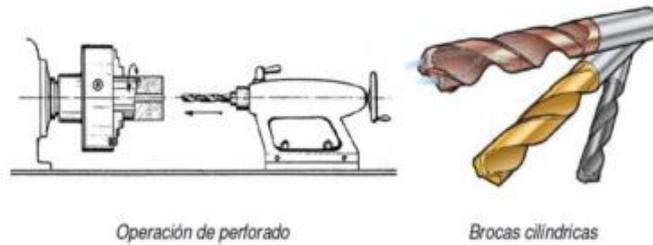


Fuente: juliocorrea.files.wordpress.com.

3.14.3. Perforados.

Este mecanizado se efectúa en la cara frontal de la pieza, coincidiendo con la dirección de su eje, haciendo girar el plato con el material, y penetrando con un útil de corte en su eje. Esta herramienta de corte puede ser una broca colocada en un portabrocas (mandril). Este dispositivo se inserta en el agujero cónico tipo morse del vástago y se introduce por medio del volante del contrapunto, manteniendo bloqueada la misma sobre la bancada.

GRÁFICO N° 35 PERFORADOS.

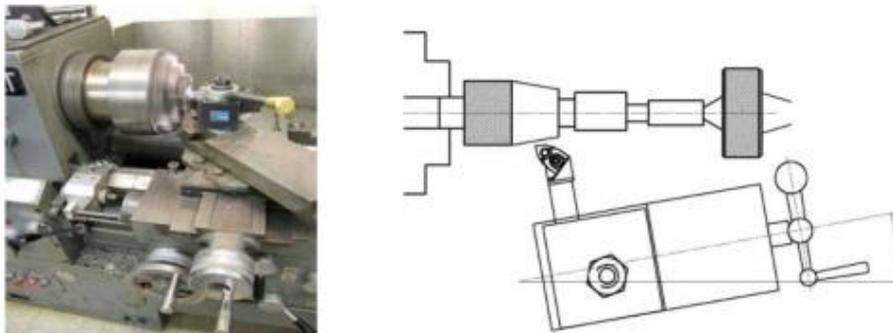


Fuente: juliocorrea.files.wordpress.com.

3.14.4. Desbaste Cónico.

En este caso, el mecanizado se realiza avanzando con el carro superior (charriot) en lugar de hacerlo con el longitudinal. El inconveniente es que dicho desplazamiento solo se puede hacer de manera manual, teniendo superficies de terminación algo imperfectas. Para posicionar el charriot inclinado, se deben aflojar las tuercas que tienen en su parte anterior y posterior. De esta manera, la base del charriot gira sobre el carro transversal un determinado ángulo.

GRÁFICO N° 36 DESBASTE CÓNICO.



Fuente: juliocorrea.files.wordpress.com

Otra forma de hacer conos en el torno, es corriendo lateralmente el contrapunto sobre su base. Como la carrera del carro superior es de longitud limitada, para torneear conos largos (si la conicidad no es pronunciada), se puede mover lateralmente ajustando o aflojando los tornillos de registro laterales del cuerpo del

contrapunto, se puede desplazar el mismo un par de milímetros, de acuerdo a una regla milimetrada ubicada en la parte posterior.

Esto es posible, debido a la alineación el eje del contrapunto con respecto al eje del torno, y como el carro longitudinal solamente se desplaza en forma paralela al eje, la herramienta desbastará material en un extremo más que en el otro. Obviamente, se lo hace con un montaje entre puntas.

3.14.5. Ranurado.

Es la operación en la cual una herramienta de perfil delgado, penetra en la pieza perpendicularmente a su eje. La dirección de avance de corte es coincidente con la de penetración, salvo en los casos en los cuales la ranura a cortar sea de mayor ancho que la herramienta de corte, en los cuales se desplazará paralela al eje del material.

En estos casos, debe tenerse especial cuidado en el mecanizado, ya que la herramienta está diseñada con un filo de corte principal con el cual ataca la pieza, y trabajarla lateralmente someterá al inserto a esfuerzos adicionales.

GRÁFICO N° 37 RANURADO.



Fuente: juliocorrea.files.wordpress.com.

3.14.6. Roscado.

Una rosca es un hueco helicoidal construido sobre una superficie cilíndrica, con un perfil determinado y de una manera continua y uniforme, producida al girar dicha superficie sobre su eje y desplazarse una cuchilla paralelamente al mismo.

La herramienta cortante se desplaza con lentitud hacia la izquierda. Se hacen varias pasadas de corte, cada una con un poco más de profundidad, hasta alcanzar la medida correcta.

GRÁFICO N° 38
ROSCADO.



Fuente: www.liceoer.cl

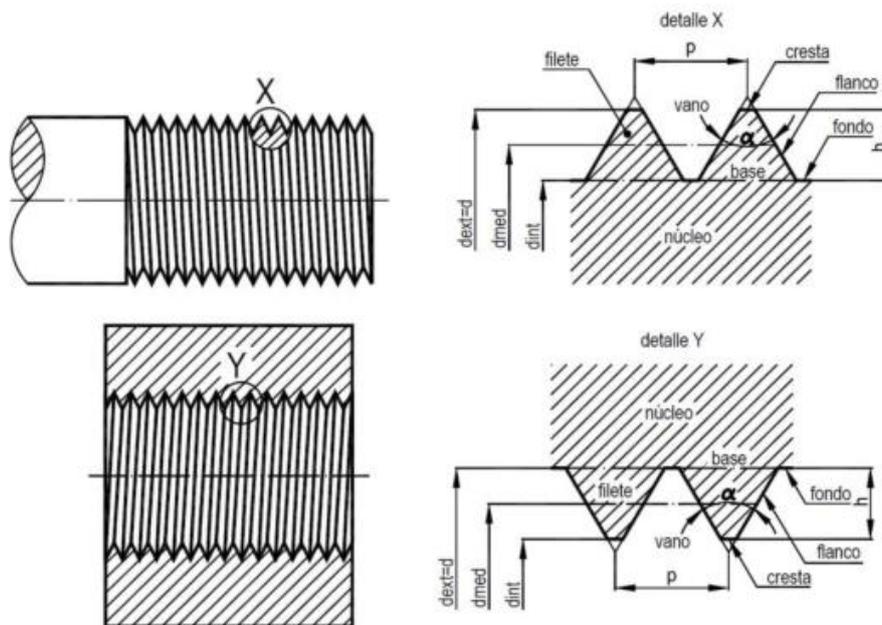
Los elementos fundamentales de una rosca se detallan a continuación:

- Hilo o filete.- Es la superficie prismática en forma de hélice constitutiva de la rosca.
- Flancos.- Son las caras laterales de los filetes.
- Cresta.- Es la unión de los flancos por la parte exterior.
- Fondo.- Es la unión de los flancos por la parte interior.
- Vano.- Es el espacio vacío entre dos flancos consecutivos.
- Núcleo.- Es el volumen ideal sobre el que se encuentra la rosca.
- Base.- Es la línea imaginaria donde el filete se apoya en el núcleo. Enseguida se detallan las dimensiones fundamentales de una rosca.
- Diámetro exterior (d_{ext}).- Es el diámetro mayor de la rosca.
- Diámetro interior (d_{int}).- Es el diámetro menor de la rosca.

- Diámetro medio (d_{med}).- Es aquel que da lugar a un ancho de filete igual al del vano.
- Diámetro nominal (d).- Es el diámetro utilizado para identificar la rosca. Suele ser el diámetro mayor de la rosca.
- Angulo de flancos (α).- Es el ángulo que forman los flancos según un plano axial.
- Profundidad o altura (h).- Es la distancia entre la cresta y la base de la rosca.
- Paso (p).- Es la distancia entre dos crestas consecutivas medida en dirección axial.

En la siguiente figura ilustra los elementos y las dimensiones fundamentales de una rosca.

GRÁFICO N° 39
ELEMENTOS Y DIMENSIONES DE UNA ROSCA.

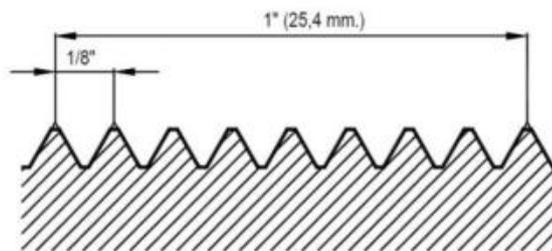


Fuente: www.liceoer.cl

Paso de la rosca.

El paso de una rosca es la distancia, paralela al eje, desde un punto en una vuelta o hilo, al punto correspondiente en un hilo adyacente. Por lo general el termino de fileteo o número de hilos por pulgadas es igual al número de pasos por pulgadas.

GRÁFICO N° 40
NÚMEROS DE HILOS POR PULGADAS (HPP).

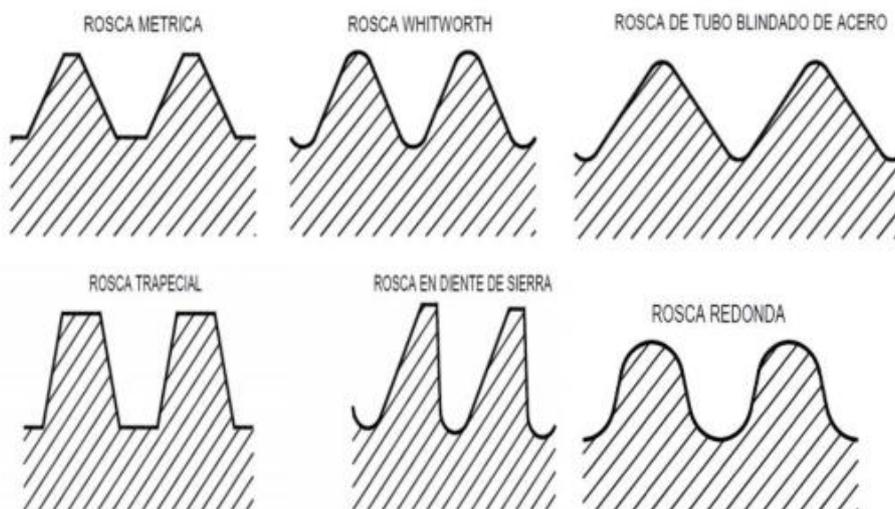


Fuente: www.liceoer.cl

Formas de una rosca.

La forma de una rosca la determina la configuración de la punta de la herramienta de corte, existen una gran variedad de tipos de roscado como lo observamos en la siguiente figura y en el anexo B - 10 se muestra las especificaciones de cada una.

GRÁFICO N° 41
TIPOS DE ROSCAS.



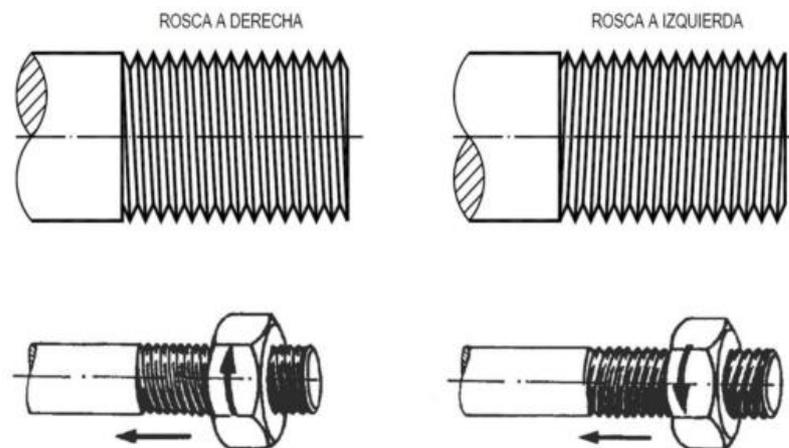
Fuente://www.liceoer.cl

Rosca derecha e izquierda.

Un tornillo con rosca derecha (RD) avanza dentro de una tuerca cuando se gira en sentido de las manecillas del reloj. Si es de rosca izquierda (RI) avanza cuando se gira en dirección opuesta.

Si la mano derecha o izquierda se coloca con los dedos a lo largo de los hilos, la dirección del pulgar indica si la cuerda es derecha o izquierda como se muestra a continuación:

GRÁFICO N° 42
ROSCA DERECHA E IZQUIERDA.



Fuente: www.liceoer.cl

Designación de una rosca.

Las roscas se designan según el sistema a que pertenecen y hay que distinguir si son:

- Ordinarias o finas.
- De una o más entradas.
- Derechas o izquierdas.

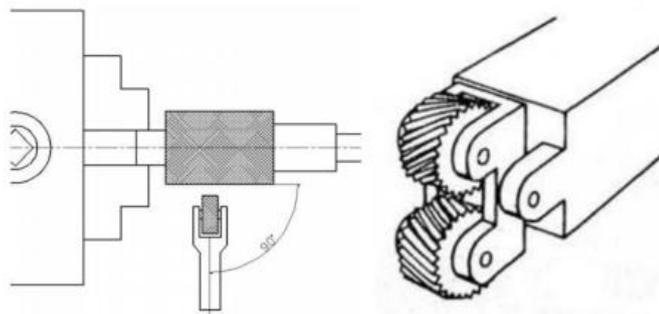
Los sistemas más comunes son el sistema métrico o internacional, el sistema británico y el sistema Whitworth.

3.14.7. Moleteado.

Es la única operación de mecanizado en el torno que no desprende viruta, ya que trabaja comprimiendo sobre la superficie lateral de la pieza, una o dos ruedas con un labrado especial.

Esta herramienta, llamada molete, dibuja sobre el material, un grabado cuya finalidad es evitar el deslizamiento en superficie que requiera agarre.

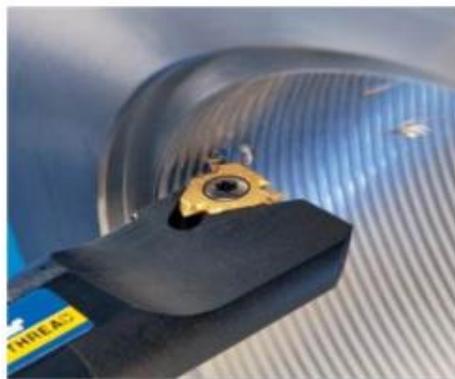
GRÁFICO N° 43
MOLETEADO.



Fuente: juliocorrea.files.wordpress.com

3.14.8. Torneados interiores.

GRÁFICO N° 44
TORNEADOS INTERIORES.



Fuente: juliocorrea.files.wordpress.com

Todas las operaciones mencionadas para mecanizarlas en el exterior de la pieza (con excepción del moleteado), pueden realizarse en el interior de la pieza. Previamente la pieza debe ser perforada para permitir el ingreso de la herramienta propiamente dicha para el torneado.

3.15 Transporte e instalación.

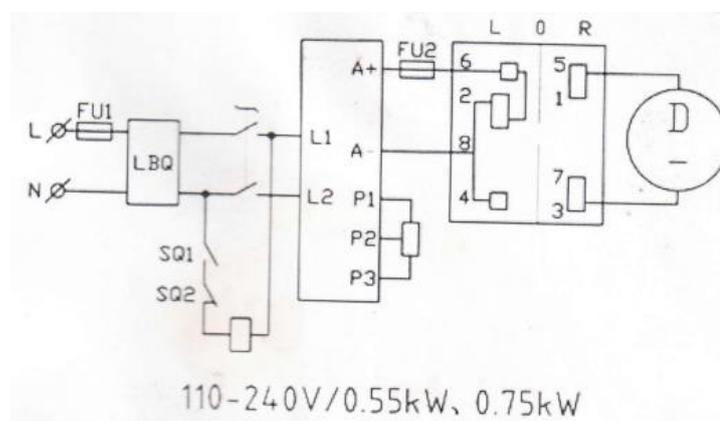
Debe prestar mucha atención durante la manipulación y el transporte de la máquina para evitar impactos y vibraciones violentos. Cuando se hace una elevación, mantenga la máquina equilibrada y no deje las eslingas dañar guías, husillo, volante y pintura de la máquina.

La máquina puede instalarse en una mesa de madera o de hierro, pero los cuatro puntos de soporte de la mesa deben ser firmes en el suelo y la mesa debe estar nivelada, así existe menos vibración durante el corte y la exactitud de mecanizado está garantizada.

3.16 Diagrama De Cableado Del Circuito De Control

GRÁFICO N° 45

DIAGRAMA DE CONTROL



Fuente: Manual de fabricante

3.17 Normas de Seguridad en el Taller

La seguridad es una responsabilidad propia y una responsabilidad de todos solamente uno puede prevenir lesiones ocasionadas dentro del taller, es imposible recrear una situación de riesgo por lo que la primera regla es la prevención. La principal causa de accidentes es la falta de cuidado.

Todos los trabajos realizados en un taller llevan un proceso, todas las herramientas tienen una manera de ser utilizadas correctamente, es necesario evitar querer tomar atajos para acelerar el trabajo o ahorrar el esfuerzo requerido.

Todas las herramientas están expuestas a un proceso de desgaste debido al trabajo a que son sometidas. Es necesario antes de iniciar a trabajar con ellas una revisión de su estado y las condiciones en que se encuentran. Revisar puntos de seguridad como herramientas gastadas, dobladas, golpeadas, sin filo, deben ser evaluados.

Si se encuentra que alguna máquina o herramienta se encuentran defectuosas se deberá reportar inmediatamente.

Las máquinas herramienta representan un riesgo para las personas que no están familiarizadas con su uso. Antes de utilizar una máquina herramienta es necesario comprender completamente su utilización para prevenir accidentes.

No se deberá utilizar una máquina o herramienta para un proceso distinto para la que fue diseñada.

Asimismo al utilizar una máquina herramienta es necesario poner completamente atención al proceso que se está desarrollando, dejar inatendida una máquina durante un proceso puede ocasionar un accidente. Es necesario encender una máquina solo al iniciar un proceso y apagarla al terminar este.

No se deben realizar acciones de ajuste o medición cuando una máquina este

trabajando, de igual manera, para retirar una pieza en la que se esté trabajado es necesario esperar a que la máquina haya parado por completo.

Las personas que no estén siendo parte del trabajo desarrollado en una máquina deberán abstenerse de interrumpir el trabajo que se esté desarrollando en ella o de ocasionar que el operador desvíe su atención del trabajo realizado

En caso de algún accidente con alguna máquina herramienta se deberán apagar las máquinas con las que se estén trabajando y solicitar la atención correspondiente a la emergencia.

Es necesario tomar la distancia adecuada de una máquina trabajando, con la finalidad de minimizar el riesgo por una falla que pudiera surgir. la zona de seguridad de una máquina está delimitada por las franjas pintadas en el piso, traspasar esta área mientras se esté trabajando supone un riesgo para el operador de la máquina como para aquel que traspasa la zona ya que alguna rebaba o movimiento del operador puede ocasionar un accidente.

Al circular dentro del taller es necesario tener en cuenta el área de trabajo que cada máquina requiere para trabajar, siempre hay que poner atención al caminar por áreas que pudieran estar ocupadas por materiales en procesos de trabajo.

De igual manera al trabajar con una máquina es necesario respetar los espacios destinados a circulación, esto con la finalidad de no obstruirlos al tráfico continuo y además a mantener los espacios abiertos durante alguna contingencia y se permita un rápido desalojo del taller.

Los materiales utilizados en los procesos de trabajo deberán ser ubicados en lugares donde no interfieran con las demás actividades que se realizan en el taller y deberá ponerse especial atención en su colocación a fin de evitar que se caigan y lastimen a otras personas.

No se permite correr o jugar dentro del taller.

No se permite fumar o encender cualquier fuego dentro del taller.

No se permite equipos de sonido tales como reproductores mp3, celulares, discman, memorias, etc. utilizar estos dispositivos distraen la atención y utilízalos con audífonos aumenta el riesgo de accidente ya que los cables pueden quedar atorados en cualquier herramienta o maquinaria.

En caso de incendio se deberá seguir los procedimientos establecidos por protección civil.

En el caso de algún accidente dentro del taller que requiera la evacuación del mismo se deberá realizar de manera ordenada dirigiéndose a las salidas de emergencia ubicadas con anticipación.

Es necesario mantener las áreas del taller limpias, es necesario tener especial cuidado con objetos o basura que pudieran ocasionar que las personas se resbalen o tropiecen, tales como viruta, rebabas, solventes o sobrantes y desperdicios de los materiales con los que se trabaja.

Todos los materiales sobrantes o de desperdicio deberán ser depositados en los contenedores de basura correspondientes, esta pedacería puede ocasionar un accidente si alguien se resbala con ellos.

Todas las máquinas utilizadas en un trabajo deberán estar limpias al terminar. Esto asegurara que se mantengan en buenas condiciones.

Para limpiar una máquina con rebabas de material es necesario hacerlo con un cepillo o escoba, en ningún caso deberá hacerse con las manos o trapos ya que pueden ocasionar cortaduras.

Al terminar de utilizar una máquina o al realizar un ajuste o limpieza de la misma se debe verificar que esté apagada y en su caso desconectada, debe esperarse también a que una máquina detenga todo su movimiento totalmente, en ningún caso se debe tratar de detener la máquina con la mano o algún otro objeto.

Las herramientas utilizadas durante un trabajo deberán mantenerse ordenadas en el área de trabajo, absteniéndose de regarlas por el taller, también deberán mantenerse limpias al terminar.

Con la finalidad de prevenir accidentes en el taller es necesario detectar condiciones de inseguridad, por lo mismo si alguien detecta alguna condición que ponga en riesgo nuestra seguridad deberá reportarlo para que sea evaluada y corregida.

3.17.1 Elementos de protección personal para el operario.

La protección para el operario en el momento de operar el torno son las siguientes:

- El operario debe llevar ropa cómoda pero ajustada al cuerpo (overol).
- En ningún caso mangas sueltas, chalecos demasiado grandes, sin abotonar.
- No se debe usar corbatas o prendas similares que puedan ser cogidas por la pieza que se está mecanizando.
- Tampoco se debe usar: anillos, relojes de pulsera, brazaletes.
- El operador del torno no puede usar guantes, ya que constituye un riesgo de atrapamiento con la pieza en movimiento (el guante no se debe usar en ninguna máquina de rotación).
- Para evitar que la proyección de partículas metálicas lesionen los ojos del operador, éste siempre deberá utilizar lentes de seguridad (policarbonatos) cada vez que esté trabajando en el torno.

- Para evitar lesiones en los pies por caídas de piezas o accesorios del torno (platos, lunetas, ejes, etc.) deberá estar provisto de calzado de seguridad con punta de acero.

En la figura se observa cómo debe estar un operario al momento de manipular el torno dentro del taller mecánico, siguiendo las recomendaciones antes mencionadas, para evitar daños en el mismo.

GRÁFICO N° 46
EQUIPO DE SEGURIDAD PARA EL OPERARIO.



Fuente: ACHS “Norma de trabajo en torno”

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones.

Al finalizar el proyecto se llegan a las siguientes conclusiones:

- Se implementó un torno didáctico para elevar el nivel de enseñanza práctica de los estudiantes de la Ingeniería en Electromecánica en el laboratorio de Máquinas Herramientas de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, Año 2015.
- Se llegó a conocer las principales partes del torno y los aspectos importantes de las herramientas que actúan en los diferentes procesos de fabricación que se realizan con el torno implementado en la extensión La Maná
- Se determinó los procesos utilizados y de importancia en el aprendizaje práctico de los estudiantes los cuales fueron desarrollados en las guías prácticas para garantizar un correcto aprendizaje didáctico en los estudiantes.
- Se establece normas de seguridad para la protección personal del operario y la respectiva señalética que llevará el laboratorio de máquinas herramientas.

4.2 Recomendaciones.

- Tener en cuenta las normas de seguridad y las debidas precauciones al momento de operar en el torno puesto que es una máquina herramienta de revolución y al ser operadas en manera insegura puede causar graves daños al operario.
- Promover la creación de un sistema de control de las herramientas que se usan en el desarrollo de las prácticas para evitar pérdidas de estos equipos costosos además se debe seleccionar correctamente las herramientas para su utilización en las distintas operaciones, prolongando la vida útil de corte, evitando sobreesfuerzo y daños a la máquina herramienta.
- Revisar las conexiones antes de poner en funcionamiento el torno y utilizar la adecuada vestimenta y protecciones personales.

4.3 Referencias Bibliográficas.

LIBROS

- DEUTSCHMAN Aarón. Diseño de Máquinas. Primera edición. Editorial Continental. México. 1991.
- DEGARMO E.P. Materiales y procesos de fabricación. Volumen 1. Segunda edición. Editorial Reverte S.A. España. 2002. pág. 12 -20.
- ENRÍQUEZ Harper, *La Calidad de la Energía en los Sistemas Eléctricos*. Editorial Limusa. 2012, p.185. ISBN: 978-968-18-6736-2
- FELEZ Jesús, MARTÍNEZ Luisa. Ingeniería gráfica y diseño. Editorial Síntesis. S.A. España. 2008. pág. 452.

- GARCÍA José, FERNANDEZ Pedro. Mecanizado Básico. Editorial Paraninfo S.A. México 2009. 104-107.
- GERLING Heinrich. Alrededor de máquinas herramientas. Editorial Reverté. Barcelona. 1986. pág. 2 – 12.
- HERMOSA, Antonio. 2010. Grabación del PIC. Electrónica digital fundamental y programable. Barcelona : Marcombo, 2010, págs. 383-384, ISBN: 978-84-267-1664-4.
- KALPAKJIAN Serope. Manufactura, ingeniería y tecnología. Quinta Edición. Editorial Pearson Educación. México. 2008. Pág. 647-700
- SALUEÑA Xavier. Tecnología Mecánica. Primera edición. Ediciones UPC. Barcelona. 2000.
- TRASHORRAS Jesús, *Proyectos Eléctricos. Planos y Esquemas*. Editorial Paraninfo. 2011, p.95. ISBN: 978-84-283-2664-9.
- TIMINGS R.L. Tecnología de Fabricación. Primera edición. Editorial Alfaomega. México. 1992. pág.197.
- VELASTEGUI Tito. Guías de prácticas de máquinas herramientas. Escuela Politécnica Nacional. Quito. pág. 2 – 10.
- VILLASEÑOR, Jorge. 2011. Ley de Kirchhoff. Circuitos Electricos y Electrónicos. Distrito Federal : Pearson, 2011, págs. 87,102, ISBN: 978-607-442-356-3.

Anexos

Anexo 1. Encuesta Aplicada.

Universidad Técnica de Cotopaxi

La Maná.

Señores:

Estudiantes y Docentes.

Proyecto de tesis: **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN TORNO DIDÁCTICO PARA ELEVAR EL NIVEL DE ENSEÑANZA – PRÁCTICA EN EL LABORATORIO DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ, AÑO 2015”**

Para efectos de la realización de este proyecto se requiere recabar información para lo cual necesitamos conocer su opinión, por tal razón le agradecemos se digne contestar la siguiente encuesta.

1. ¿En su formación académica ha tenido la oportunidad de visitar algún taller industrial?

Si ()

No ()

2. ¿Usted ha tenido la oportunidad de realizar prácticas en una máquina herramienta en un taller sofisticado?

Si ()

No ()

3. ¿Qué máquina le gustaría aprender para mejorar sus conocimientos prácticos de la Carrera de Ingeniería en Electromecánica?

Torno ()

fresadora ()

soldadora ()

4. ¿Está de acuerdo que las prácticas en el torno se realice en taller de la UTC La Maná?

Si ()

No ()

5. ¿Le gustaría que en la carrera de electromecánica disponga de máquinas herramienta para poder realizar prácticas?

Si ()

No ()

6. ¿Conoce las herramientas necesarias para el funcionamiento y maniobra en el proceso de torneado?

Si ()

No ()

7. ¿Cómo considera la implementación de un torno en el laboratorio máquinas herramientas para que los estudiantes mejoren sus conocimientos prácticos?

Bueno ()

Regular ()

Malo ()

8. ¿Considera usted que es necesario la implementación de guías prácticas para el mejoramiento de la enseñanza a los alumnos para la mecanización de piezas en el torno?

Si ()

No ()

9. ¿Considera que las guías prácticas ayudaran al aprendizaje didáctico de manera segura y responsable con los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Electromecánica?

Si ()

No ()

10. ¿Está de acuerdo que en taller de máquinas herramientas, los estudiantes deben tener equipos de seguridad personal para la mecanización de piezas en el torno?.

Si ()

No ()

Anexo 2. Torno



Anexo 3. Componentes del Torno



Anexo 4. Puesta en marcha

