

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD PARA  
MÁQUINAS INDUSTRIALES

NELSON MAURICIO CARDONA NOREÑA

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICO PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE INGENIERÍA

TECNOLOGÍA EN MECÁNICA INDUSTRIAL

MEDELLÍN

2015

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD PARA  
MÁQUINAS INDUSTRIALES

NELSON MAURICIO CARDONA NOREÑA

Trabajo de grado para optar al título de tecnólogo en mecánica industrial

Asesor: Sigfredo González Londoño

Magister en: administración educativa de la universidad de Antioquia.

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICO PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE INGENIERÍA

TECNOLOGÍA EN MECÁNICA INDUSTRIAL

MEDELLÍN

2015



## DEDICATORIA

Dedico este trabajo muy especialmente a mi esposa e hijo porque creyeron y contribuyeron en mi desempeño, fueron un pilar muy importante en el desarrollo durante toda mi carrera profesional.

Igualmente sin dejar de lado a mis padres que me educaron y sembraron en mi la semilla del respeto y el amor por lo que hago.

## AGRADECIMIENTOS

Damos gracias a todas las directivas de la institución por la atención prestada para poder llevar a cabo este proyecto no obstante sin dejar de lado a los jefes de áreas como: mantenimiento, taller, mecánicos.No quiero olvidar a mis profesores y compañero que me aportaron para el buen desempeño en mis de estudios.

## CONTENIDO

LISTA DE TABLAS .....	8
LISTA DE IMÁGENES.....	9
GLOSARIO.....	12
RESUMEN.....	17
INTRODUCCIÓN.....	18
1. PROBLEMA .....	19
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA. ....	19
2. JUSTIFICACIÓN .....	21
3. OBJETIVOS.....	22
3.1 OBJETIVO GENERAL. ....	22
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
4. REFERENTE TEÓRICO.....	23
4.1 MAQUINAS HERRAMIENTAS. ....	23
4.1.1 EL TORNO.....	23
4.1.2 CILINDRADO.....	23
4.1.3 REFRENTADO.....	24
4.1.4 ALESADO. ....	24
4.1.5 ROSCADO.....	24
4.1.6 TAMAÑO Y CAPACIDAD DEL TORNO. ....	25
4.2 TORNO CNC.....	30
4.3. SENSORES.....	30
4.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS SENSORES DIGITALES. ....	32
4.3.2. Interruptores de acción mecánica .....	33
4.3.3. Desventajas más importantes.....	34
4.3.4 Ventajas de los interruptores mecánicos .....	34
4.3.5 Cuando usar un interruptor mecánico .....	35

5. METODOLOGÍA.....	36
5.1 TIPO DE PROYECTO.....	36
5.2 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	36
5.2.2. Fuentes de información Secundarios.....	36
6. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO.....	37
6.1. EXPOSICIÓN DE ALTERNATIVAS.....	37
6.1.1. Alternativa 1.....	37
6.1.2. Alternativa 2.....	38
6.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	38
6.3 ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA.....	40
6.4 JUSTIFICACIÓN.....	40
6.5. APROBACIÓN.....	41
6.6. EJECUCIÓN.....	41
7.CONCLUSIONES.....	47
8.RECOMENDACIONES.....	48
BIBLIOGRAFIA.....	49
ANEXOS.....	49

## LISTA DE TABLAS

Pág.

- Tabla 1 :Partes del torno 21
- Tabla 2 :Alternativa 1 31
- Tabla 3 : Alternativa2 32
- Tabla 4:Recursos 33
- Tabla5:Recursos 33

## LISTA DE IMÁGENES

	Pág.
• Imagen 1:Cambia vías de un tren	10
• Imagen 2 : Torno paralelo convencional	14
• Imagen 3 : Máquinas herramientas de un taller	18
• Imagen4: Roscado en el torno	20
• Imagen 5:El torno y sus partes	21
• Imagen 6:Torno CNC	24
• Imagen 7:Sensores industriales	25
• Imagen 8:Principio fundamental del final de carrera	27
• Imagen 9: Alrenativa 1	30
• Imagen 10: Alternativa 2	31
• Imagen 11: Frabricación de cuñero	34
• Imagen 12: Bujes o topes	35
• Imagen 13: Platina porta micros	36
• Imagen 14: Micros montados	37

## **ANEXO**

	Pág.
Anexo 1: Bujes	51
Anexo 2: Barra perforada	52
Anexo 3: Platina	53



## GLOSARIO

**ATRAPAMIENTO:** proceso de sujeción anatómica habitualmente móviles por alteraciones y compresión de las estructuras circundante.

**AMPERIO:** es la intensidad de una corriente constante que, manteniéndose en dos conductores paralelos, rectilíneos, de longitud infinita, de sección circular despreciable y situada a una distancia de un metro uno de otro en el vacío produciría una fuerza igual a  $2 \times 10^{-7}$  newton por metro de longitud.

**BANCADA:** basamento firme para una máquina o conjunto de ellas.

**BOBINA:** es un componente pasivo de un circuito eléctrico que, debido al fenómeno de la autoinducción, almacena energía en forma de campo magnético.

**CHARRIOT:** carro superior del torno.

**CAJA NORTON:** juego de engranajes que se intercalan para generar cambios en la transmisión de potencia.

**CANJILÓN:** recipiente de forma y tamaño de diferentes máquinas especializadas en el transporte carga o elevación de materiales líquidos o sólidos.

**CORRIENTE ALTERNA:** Corriente eléctrica variable en la que las cargas eléctricas cambian el sentido del movimiento de manera periódica.

**CONTACTOR:** es un componente electromecánico que tiene por objetivo establecer o interrumpir el paso de corriente, ya sea en el circuito de potencia o en el circuito de mando.

**CONDENSADOR:** Es un conjunto de dos superficie conductoras en influencia total, usualmente separados por un medio eléctrico, que sirve para almacenar energía eléctrica.

**CREMALLERA:** barra metálica con dientes en uno de sus cantos para engranar con un piñón y convertir un movimiento circular en rectilíneo o viceversa

**CILINDRADO:** es cuando una herramienta se desplaza paralelamente al eje de giro de la pieza, puede ser interior o exterior.

**DENSIDAD:** espesor, concentración.

**ESCOTE:** es un parte de la bancada que se puede desmontar para aumentar el volteo y la distancia entre puntos es la medida entre la copa el final de la bancada donde se puede colocar un contrapunto o luneta.

**ENCLAVAMIENTO:** es un dispositivo que controla la condición de estado de cierto mecanismo para habilitar o no un accionamiento, comúnmente utilizando solenoides electromagnéticos estimulados por señales de tensión. Esto es común en equipos en donde se desee lograr una condición de seguridad para su accionamiento, como, por ejemplo, el cierre de un interruptor tensionado de un lado del circuito.

Imagen1: Cambia vías de un tren



**ENCLAVAMIENTO ELÉCTRICO:** es un dispositivo que controla la condición de estado de ciertos mecanismos para habilitar o deshabilitar un accionamiento comúnmente utilizado solenoides electromagnéticos estimulados por señales de tensión. Esto es común en equipos en donde se desea lograr una condición de seguridad para un accionamiento.

**ERGONOMÍA:** Ciencia multidisciplinaria que tiene por objetivo adaptar la realización de un trabajo a las condiciones fisiológicas y psicológicas del individuo, a través de la investigación y la adecuación del puesto de trabajo y su entorno. Sus funciones son: atender y analizar la organización y las condiciones del trabajo, los horarios, los turnos, los ritmos de producción, los

descansos y las pausas, el diseño del puesto de trabajo, la comunicación interna, así como las limitaciones físicas y psíquicas de los empleados

**ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:** Equipo destinado a oponer una barrera física entre un agente y el trabajador. La protección puede ser auditiva, respiratoria, de ojos y cara, de la cabeza, de pies y piernas, de manos y ropa protectora.

**ESTRÉS:** Cambios reversibles o irreversibles en el organismo, provocados por un desequilibrio entre las demandas de factores externos (tanto ambientales como psicológicos o sociales) y los recursos que provocan una disminución del rendimiento

**ESPARRAGO:** es una varilla roscada en los extremos sin variación de diámetro, no tiene cabeza y la sujeción se logra por medio de u.

**FATIGA:** Disminución de la productividad, del rendimiento o de la capacidad a proseguir una tarea debida a un gasto energético físico o psicológico previo; conjunto de factores que afectan el rendimiento humano.

**HIGIENE INDUSTRIAL:** Disciplina que tiene por objeto el reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones que se originan en el lugar de trabajo y que pueden causar enfermedades, perjuicios a la salud o al bienestar, incomodidades e ineficiencia entre los trabajadores o entre los ciudadanos de la comunidad.

**HUSILLO:** eje principal del torno el cual esta roscado en el extremo.

**INCIDENTE:** Cualquier suceso no esperado ni deseado que no dando lugar a pérdidas de salud o lesiones a las personas, pueda ocasionar daños a la propiedad, equipos, productos o al medio ambiente, perdidas de la producción o aumento de las responsabilidades legales.

**INFRARROJO:** es un tipo de radiación electromagnética y térmica, De mayor longitud de onda que la luz visible, pero menor que la de las microondas.

**LUMBAGO:** Dolor lumbar, es experimentado alguna vez en la vida por tres de cada cuatro personas. Existen factores individuales (pese a las apariencias, el sobrepeso no parece ser un factor individual en lumbago) y de envejecimiento asociados al lumbago y lumbociática. Por lo demás, enfermedades no ocupacionales de tipo infecciosa, visceral, metabólica, neoclásicas y tumorales pueden causar un lumbago. Sin embargo, factores laborales como manipulación de carga, posturas anómalas (flexión de tronco o rotación) y vibración, son una causa demostrada de lumbago, por lo cual la consideración

del lumbago como una enfermedad ocupacional y no un mero accidente del trabajo, resulta un hecho a tener en cuenta en el diagnóstico.

**LUNETAS:** accesorio del torno que sirve para soportar piezas muy largas y pesadas las hay fija y móvil.

**MAMPARAS:** plancha de fácil movimiento hecho de diferentes materiales como madera, cristal, o acero que se ubica para dividir una habitación o aislar un espacio.

**MECANIZADO:** un mecanizado es un proceso de fabricación que comprende un conjunto de operaciones de conformación de piezas mediante remoción de material, ya sea por arranque de viruta o por abrasión.

**MAGNÉTICO:** de la piedra imán. Relacionado con ella o que tiene sus propiedades.

**NORMA DE SEGURIDAD:** Directriz, orden, instrucción o consigna que instruye al personal sobre los riesgos que pueden presentarse en el desarrollo de una actividad y la forma de prevenirlos.

**RALENTIZA:** hacer lento una actividad o proceso o disminución de velocidad.

**REFRENADO:** cuando la herramienta se desplaza perpendicularmente respecto al eje de giro de la pieza, puede ser por ambos lados extremos de la pieza. Esta operación, presenta la pieza con un acabado pulido por sus extremos.

**RESISTOR:** componente eléctrico diseñado para introducir una resistencia eléctrica determinada entre dos puntos de un circuito eléctrico. En el argot electrónico o eléctrico, es conocido como resistencias.

**SOLENOIDE:** bobina formada por varias vueltas de alambre enrollado y aislado que con el paso de la corriente origina en su interior un campo magnético uniforme.

**SWITCHES:** (interruptor). Dispositivo para abrir o cerrar el paso de corriente eléctrica en un circuito.

**ROSCADO:** es cuando una herramienta con la forma y Angulo apropiado se desplaza paralelamente (interior o exterior) al eje del torno con un avance correspondiente al paso de la rosca. Este proceso también se puede realizar mediante el uso de machuelos y terrajas.

**TRADUCTOR:** dispositivo que recibe la potencia de un sistema mecánico, electromagnético o acústico y la transmite a otro generalmente en forma distinta.

**VOLTEO:** es la distancia del centro de la copa a la bancada lo cual le permite trabajar una pieza de ese tamaño

WITHWORTH: nombre que se le da a un tipo de rosca utilizada en gran Bretaña para uso general siendo su equivalente la rosca nacional americana.

## RESUMEN

En este proyecto contribuiremos con una mejora al problema que se presenta en la parte de los talleres de la institución, directamente en los tornos paralelos de precisión. Se tomo la decisión de montar el dispositivo acompañado de un micro switches en la parte inferior del torno, exactamente en la barra de avances buscando con ello proporcionar mayor seguridad al practicante y por ende maximizar la autonomía y la eficiencia de cada proceso. Todo esto se puede llevar acabo siguiendo un derrotero trazada, empezando por reconocimiento de la máquina tanto la parte mecánica como eléctrica, diseño, tipos de materiales y a si culminando con el montaje de los elementos para eliminar la falencia que se presentaba.

## INTRODUCCIÓN

Los tornos han desempeñado una gran tarea en el desarrollo industrial ya que su aporte es significativo para llevar a cabo hasta las más complejas operaciones, claro esta no hay que dejar de lado el profesionalismo y la pericia del operario.

El desarrollo de técnicas productivas en los últimos tiempos ha encontrado factores que no habían sido tenidas en cuenta o simplemente fueron subvalorados. Uno de ellos es el de la seguridad y comodidad en el puesto de trabajo, las cuales a lo largo, desembocan en una mayor eficiencia y productividad. Esté proyecto pretende presentar una solución puntual a la ausencia de dispositivos de seguridad en la zona de operación de los tornos convencionales paralelos. Dichas máquinas, debido a su antigüedad adolecen de especificaciones apropiadas para las necesidades actuales de la institución Pascual Bravo.

Imagen2 : Torno paralelo convencional.



## 1. PROBLEMA

### 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

Para todos los integrantes de una organización, debe ser un motivo de orgullo, no solo para consolidarse en el medio dentro del radio de acción de sus actividades, sino poder demostrar un crecimiento constante que lo convierten en un referente de aquello que tiene una relación directa con su entorno.

Tal es el caso del Instituto Tecnológica Pascual Bravo la cual se le encomendó una gran misión de formar personas calificadas para mejorar su calidad de vida y la de sus familias, por ende el desarrollo de la industria con personal calificado.

Actualmente el Pascual Bravo es reconocido en área metropolitana y por fuera de ella, como una gran institución que através de los años ha contribuido con el desarrollo de los antioqueños. Por sus aulas y talleres han pasado innumerables personas sin importar estatus o clases sociales sedientos de conocimientos que se han graduado con los más grandes honores y dejando muy en alto esta institución que tanto queremos.

Orientado de manera específica a satisfacer el sector mecánico, eléctrico, automotriz, y resto de la industria. Se queda corto para dar respuestas a la demanda de los grandes, medianas y pequeñas empresas sus talleres y laboratorios cuentan con un déficit, no cuentan con la maquinaria y dispositivos acordes a la actual situación hay máquinas muy vieja y deterioradas como es el caso de los tornos que se encuentra algunos fuera de servicio esto es debido por varias causas, como la falta de mantenimiento preventivo y en ocasiones colisiones de los operarios por falta de cuidado o exceso de confianza provocado el paro de la máquina.

Estos tornos cuentan con topes mecánicos pero no sea solucionado totalmente porque no lo han operado correctamente y en ocasionas fallan.

## FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Es posible montar topes automáticos en los tornos paralelos del instituto tecnológico Pascual Bravo I.U. para contribuir a la seguridad y evitar que se sigan estrellando en la máquina y no queden por fuera de servicio?

## 2. JUSTIFICACIÓN

En la operación de las máquinas y herramientas hay implementadas normas, procedimientos y estrategias destinadas a preservar la integridad física del operario, también estas máquinas vienen dotadas con dispositivos y accesorios que ayudan a prevenir incidentes y accidentes tales como cubiertas, pantallas, barandas y otras, que cumplirán los siguientes requisitos.

- Eficaces por su diseño
- De material resistente
- Desplazamientos para el ajuste o reparación
- Permitirán el control y engrase de los elementos de maquinas
- Su montaje o desmontaje solo podrá realizarse intencionalmente
- No constituirán riesgos por sí mismo.

Muchas veces se presenta operaciones inusuales en la vida útil de la máquina que ponen en riesgo al operario, el largo tiempo de servicio y otros factores como son los mantenimientos hacen que el tornos que es nuestra máquina a intervenir presenten falencia en la eficiencia o pierdan el objetivo real de todos estos dispositivos que brindan seguridad al operario.

El dispositivo que nos proponemos diseñar, llena un vacío que se ha hecho evidente en los talleres de máquinas y herramientas N° III de nuestra institución como es la puesta en servicio de 2 anillos ubicados en la barra de avances y un par de microswitche o finales de carrera posicionados por la parte de abajo del carro superior el cual tiene el propósito de brindar una mayor seguridad tanto al operario del torno, como a la persona que se desplacen cerca a él.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL.**

- Diseñar e implementar dispositivo de seguridad en un torno paralelo de los talleres de la institución Pascual Bravo.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un estudio del torno a intervenir, reconocer e interpretar los planos eléctricos y mecánicos para definir los puntos clave de fijación de los anillos y el micro switches.
- Identificar los tipos de micro switches con el fin que el operario tenga toda la autonomía en los procesos y la ergonomía de la máquina.
- Seleccionar el material más acorde para fabricarlos anillos para no ir a interferir en el movimiento normal de la maquina.
- Elegir el micro switches que sea más apropiado para llevar acabo nuestro fin.
- Montaje de los elementos y dispositivo de contacto
- Programar visitas a la maquinas para identificar problemas y corregir.

## 4. REFERENTE TEÓRICO

### 4.1 MAQUINAS HERRAMIENTAS.

Una máquina herramienta es una máquina que hace posible construir piezas de forma y dimensiones establecidas con anterioridad para otras máquina .Un torno es una máquina herramienta que por lo general se utiliza para conformar metales por arranque de viruta.

Imagen3: Máquina y herramientas de un taller mecánico



#### 4.1.1 El torno

Es una de las máquinas herramientas más antiguas y que se usan con mayor amplitud, debido a la gran variedad de trabajos que se pueden ejecutar en ella, porque además de superficies cilíndricas, que son las más empleadas se pueden obtener otros tipos de superficie tales como:

#### 4.1.2 Cilindrado

Esta operación consiste en el mecanizado exterior al que se someten las piezas que tienen forma cilíndrica. 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.

El cilindrado se puede hacer con la pieza al aire sujeta en la copa de tres mordazas, si es corta, o con la pieza sujeta entre puntos y un perro 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 centro en los ejes.

#### **4.1.3 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 frotado. La problemática que tiene la refrentado 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 giro de la pieza

#### **4.1.4 Alesado.**

Es una operación de en sanchamiento cilíndrico de un agujero o de una cavidad, hasta llevarla a una determinada dimensión diametral. La característica principal del alesado es la utilización de un árbol portaherramientas giratorio y desplazable al que se denomina mandril.

El mandrilado tiene mucha analogía con el torneado, pues el mandril con las herramientas de corte en él colocadas ejecuta el torneado de superficies cilíndricas interiores, sólo que en el mandrilado la pieza permanece generalmente en reposo y la herramienta realiza simultáneamente los movimientos de rotación y de avance, mientras que en el torno generalmente la pieza gira y la herramienta avanza.

Con el mandrilado es más fácil trabajar superficies cilíndricas interiores paralelas en piezas de gran volumen o de difícil manipuleo. También se hace posible rebajar o frentear zonas exteriores normales a los agujeros mandrilados.

#### **4.1.5 Roscado.**

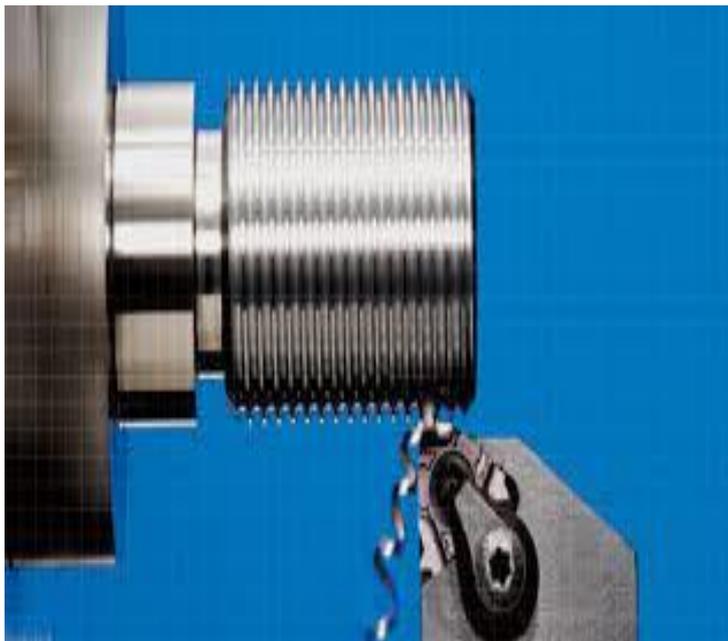
Una de las tareas que pueden ejecutarse en un torno paralelo es efectuar roscas de diversos pasos y tamaños tanto exteriores sobre ejes o interiores sobre tuercas. Para ello los tornos paralelos universales incorporan un

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 cambio 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 métrico como withworth. Las hay en baño de aceite y en seco, de engranajes tallados de una forma u otra, pero básicamente es una caja de cambios.

Imagen4: Roscado en el torno.



#### **4.1.6 Tamaño y capacidad del torno.**

El tamaño del torno está definido por el diámetro de la pieza de trabajo que puede girar el sobre las guías del torno y generalmente por la distancia máxima

entre centros. Algunos fabricantes determinan el tamaño del torno según el diámetro de la pieza de trabajo que puede girar sobre las guías del torno y la longitud total de la bancada.

Los tornos se fabrican en un amplio rango de Tamaños siendo las más comunes los de volteo de 9 a 30 pulgadas con una capacidad de 16 pulgadas a 12 pies entre centros .Un tornos típico puede tener un volteo de 36 pulgadas con una bancada de 6 pies, y una capacidad de tener piezas de 36 pulgadas de longitud en centros.

---

(Escuela Colombiana de ingeniería" Julio Garavito",  
2007) [www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/3474\\_torno.pdj](http://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/3474_torno.pdj)

## EL TORNO Y SUS PARTES.

Imagen5: El torno y sus partes.

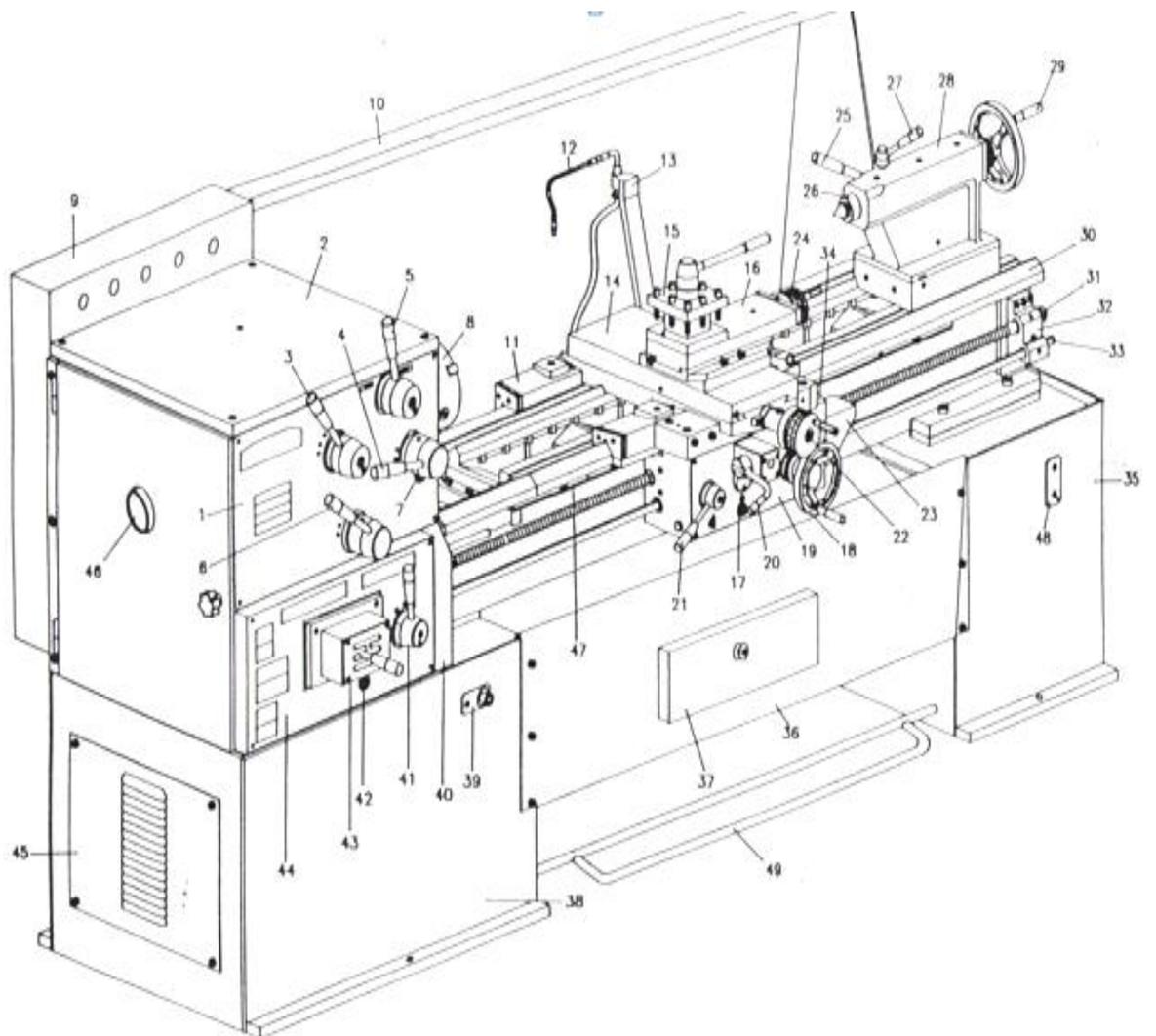


TABLA 1. Partes del tornno

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Cabezal
2	Tapa cabezal
3	Mando cambio de velocidades
4	Mando cambio de velocidades
5	Mando inversor de recorrido
6	Mando cambio avances
7	Visor nivel de aceite cabezal
8	Plato
9	Armario eléctrico
10	Protección posterior
11	Carro longitudinal
12	Grifo taladrina
13	Soporte grifo taladrina
14	Carro transversal
15	Torraja
16	Charriot
17	Visor nivel aceite delantal
18	Volante delantal
19	Delantal
20	Mando movimiento automático
21	Mando tuerca delantal
22	Volante transversal
23	Mando puesta en marcha
24	Volante charriot
25	Freno contra punta
26	Caña contra punta
27	Freno caña contra punta
28	Contra puta
29	Volante contra punta
30	Bancada
31	Husillo patrón
32	Soporte barras
33	Barra de cilindrar
34	Cuenta hilos
35	Pata trasera
36	Bandeja
37	Armario bandeja
38	Pata delantera
39	Interruptor de emergencia

40	Protección embrague caja norton
41	Mando caja norton selección cilindrar y roscar
42	Visor nivel aceite caja norton
43	Selector
44	Caja norton
45	Persiana
46	Eje principal
47	Cremallera
48	Interruptor moto bomba
49	Pedal freno <versión freno mecánico

El ser humano a medida que ha ido innovando en tecnología, también ha ido buscando mejorar la seguridad en los procesos en los cuales él está Presente. Puede decirse que, uno de cada cinco accidentes de trabajo está relacionado con máquinas o con el uso de herramientas. Una buena parte de los más graves tiene que ver con máquinas y con determinadas herramientas. Esto significa que en muchas ocasiones las personas que trabajan sufren lesiones y mutilaciones en su cuerpo e incluso llegan a perder la vida a causa de sus instrumentos de trabajo.

Se estima que un 75% de los accidentes con máquinas se evitarían con resguardos de seguridad. Suele atribuirse, generalmente, la causa de los accidentes a la imprudencia o temeridad del accidentado. A menudo los elementos de seguridad existen, pero están mal diseñados, fabricados con materiales inadecuados o no se someten a las necesarias inspecciones y controles periódicos. Otras veces dificultan la realización del trabajo e incluso constituyen un riesgo en sí mismos.

Existen resguardos y dispositivos de seguridad, disponibles para todo tipo de máquinas y se ha estudiado que cuando están instalados de forma correcta la tasa de accidentes cae en picada. Se suele distinguir entre medidas integradas en la máquina y medidas no integradas en la máquina. La prevención integrada incluye todas las técnicas de seguridad aplicadas en el diseño y construcción de la máquina. La prevención no integrada se refiere a la

protección personal, la formación, los métodos de trabajo y las normas de la empresa y el mantenimiento de las máquinas.

Sin embargo no debemos dejar de lado los avances y desarrollo que han tenido los tornos a través del tiempo mejorando en todos sus aspectos tanto de productividad como en la seguridad nos referimos al torno CNC. Hacemos énfasis en estos ya que la institución cuenta con muchos equipos de estos que actualmente son parte importante como muchos más equipos de alta tecnología.

Estos tornos cuentan con un resguardo con dispositivo de enclavamiento y bloqueo su desplazamiento es paralelo a la bancada.

#### **4.2 TORNO CNC.**

Ofrece una gran capacidad de producción y precisión en el mecanizado por su estructura funcional y porque la trayectoria de la herramienta de torneado es controlada por un ordenador que lleva incorporado, el cual procesa las órdenes de ejecución contenidas en un software que previamente ha confeccionado un programa conector de la tecnología de mecanizado en torno. Es una máquina que resulta rentable para el mecanizado de grandes series de piezas sencillas, sobre todo piezas de revolución, y permite mecanizar con precisión superficies curvas coordinando los movimientos axial y radial para el avance de la herramienta.

Imagen 6: Torno CNC.



---

1 Tomado de  
[http://docencia.udea.edu.co/ingenieria/maquinas\\_herramientas/unidad\\_2/maquina.html](http://docencia.udea.edu.co/ingenieria/maquinas_herramientas/unidad_2/maquina.html)

### **4.3. SENSORES.**

En los sistemas de control automático el sensor es el elemento que cierra el lazo de control y tiene como tarea captar, del proceso o máquinas sobre la que se ejerce control, la información de cómo se está comportando o realizando el trabajo.

Esta información es transmitida al controlador que la usara para tomar la acción de control correspondiente.

Pueden ser de dos tipos:

- Analógicos
- Digitales

Los sensores analógicos, se requieren cuando el fenómeno a captar es variable en el tiempo. En estos casos el sensor es un transductor y se conecta a una entrada especial con un dispositivo convertidor analógico/digital.

En el caso de los sensores digitales, la información que se transmite es solo sobre presencia o ausencia, abierto o cerrado, cercano o lejano, prendido o apagado, o cualquier otra información que se pueda representar en forma binaria. A estos algunas veces se le llama detectores o interruptores (switches).

Estos últimos son los que nos interesan ya que cumplen con varios objetivos ya propuesto en este trabajo, ahora miremos algunas características que nos ayudaran mucho más, de la elección del microswitch.

IMAGEN 7: Sensores Industriales.



#### **4.3.1. Características de los sensores digitales.**

Puesto que los sensores digitales son los más usados en automatización, existe en el mercado una gran variedad de marcas y tipos de sensores, pero la mayoría pertenecen, según su accionamiento, a alguna de las clasificaciones dadas a continuación:

##### **4.3.1.1 De acción mecánica o de contacto.**

Interruptores de final de carrera

Interruptores miniatura

Botones pulsadores

Interruptores de enclavamiento

Interruptores de selección

Interruptores de levas

etc.

##### **4.3.1.2 De acción magnética**

Sensores inductivos

Interruptores electromagnéticos

Interruptores de límite sensibles a un campo magnético.

#### **4.3.1.3 De acción capacitiva**

Sensores capacitivos

#### **4.3.1.4 Accionados por la luz**

Celdas fotoeléctricas

Interruptores optoelectrónica

#### **4.3.1.5 De acción neumática**

Presostatos

Interruptores centrífugos

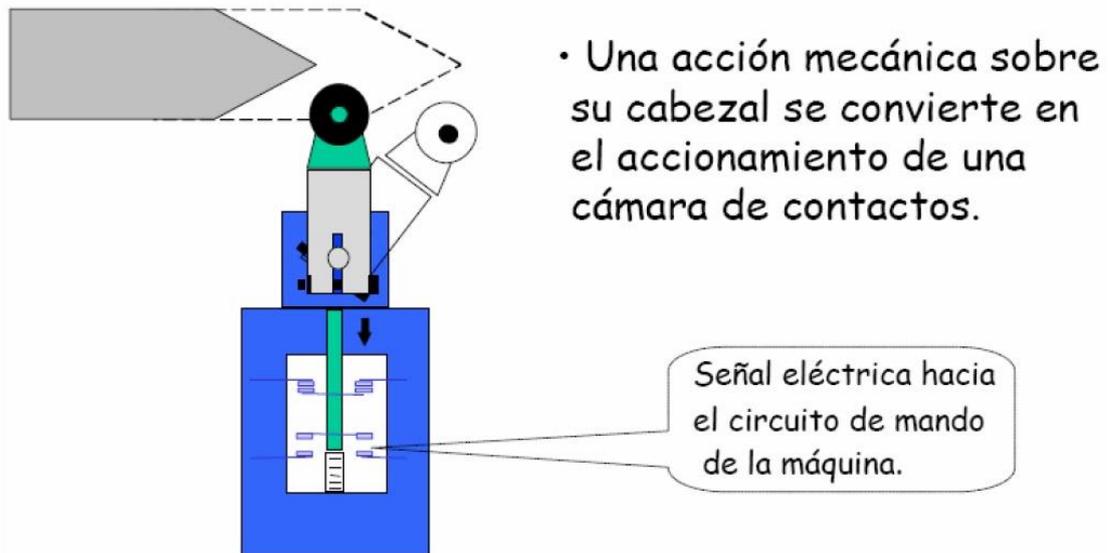
etc.

### **4.3.2. Interruptores de acción mecánica**

Entre los más utilizados están los interruptores de límite de carrera (limits switches). Estos interruptores se usan ordinariamente para desconectar, límites de carrera, el avance de bancada en máquinas o herramientas como fresadoras, así como limitar el avance de los porta herramientas de los tornos, en montacargas, ascensores, robot, etc.

Para poder accionar estos interruptores se requiere contacto físico entre la pieza móvil de la máquina y la palanca del interruptor con la suficiente fuerza para operar.

IMAGEN 8: Principio de Funcionamiento del Final de carrera.



#### 4.3.3. Desventajas más importantes

- Producen rebote mecánico al conmutar
- Al existir contacto físico se produce desgaste y requieren mantenimiento
- son de respuesta lenta
- son ruidosos
- voluminosos
- vida limitada.

#### 4.3.4 Ventajas de los interruptores mecánicos

- La facilidad en la instalación
- trabaja a tensiones alta
- su robustez
- fácil instalación
- Inmune a la electricidad estática
- tensiones altas

#### **4.3.5 Cuando usar un interruptor mecánico**

- Donde sea necesario un contacto físico
- Donde sea requerida una posición fija
- En situaciones de operación crítica o de seguridad crítica
- Donde las condiciones de medio ambiente no permita el uso de sensores ópticos o inductivos

---

<https://sites.google.com/site/654sensoresindustriales/tipos-de-sensores>

## **5.METODOLOGÍA.**

En el presente proyecto se aplicara la metodología básica, fundamentada en la información referente de libros, publicaciones afines y experiencia de otras empresas que ya cuentan con un sistema de dispositivo de enclavamiento. Además se desarrollara la metodología aplicada, con la cual se podrán en práctica los conocimientos adquiridos durante el transcurso de la carrera. Este trabajo se inicia con la identificación de una falencia en la parte operativa de los tornos paralelos de la institución Pascual Bravo, relacionadas con la productividad y la seguridad del operario. Seguidamente se ha procedido a realizar de manera simultánea, tanto la investigación relacionada con los referentes teóricos, en los cuales se detalla la estructura, partes y funcionalidades del objetivo del proyecto, Otro paso importante para el logro de los objetivos, el estudiofísico de los tornos, con lo cual se garantiza la funcionalidad del proyecto.

### **5.1 TIPO DE PROYECTO.**

El proyecto a realizar se puede catalogar como teórico- práctico, ya que posee componentes que obedecen a un modelo teórico, a la vez que pretende aplicar en la práctica y poner en funcionamiento todo su contexto.

### **5.2 FUENTES DE INFORMACIÓN.**

5.2.1. Fuentes de información primaria: inicialmente los datos primarios del estudio se obtuvieron mediante la investigación directa en los talleres de mecanizado de la institución, por todos los encargados del proyecto y con el asesor técnico, y por medio de la información documentada que reposa en el área de mantenimiento.

**5.2.2. Fuentes de información Secundarios:** Relacionadas con el empleo de fuentes bibliográficas, análisis de documentos y buscadores de internet.

Luego de recopilar toda la información obtenida, se procederá a elaborar una descripción detallada de los procesos tendientes al logro de los objetivos propuestos. Por último, se pondrá el proyecto a consideración del asesor para su aprobación.

## 6. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

Para comenzar con este trabajo de grado con lo primero que iniciamos fue con evaluar algunas alternativas para dar solución a la problemática que presenta la institución.

### 6.1. EXPOSICIÓN DE ALTERNATIVAS

#### 6.1.1. Alternativa 1

Posicionamiento de los micros en la parte delantera del torno paralelo.

Esta opción es ubicar el dispositivo en la parte frontal del torno para adaptarlo al sistema de funcionamiento.

Este procedimiento implicaría desmontar el carro superior de la bancada para así poder montar el dispositivo que costa de 2 bujes que servirán de tope y estarán ubicados sobre la barra que acciona el encendido del torno de igual manera se perforaría para posicionar los 2 micros o finales de carrera.

Este procedimiento implica hacer un desmontaje muy comprometedor con el funcionamiento de la maquina y un tiempo considerable que puede ser utilizado de mejor manera.

Imagen 9. Alternativa 1



Barra de encendido

### 6.1.2. Alternativa 2

Posicionamiento de los micros en la parte trasera del torno paralelo.

Esta consta de intervenir el torno ubicando una barra perforada en la parte trasera de la maquina a nivel de La bancada que alojaran los bujes o anillos que servirán de tope los cuales estarán en contacto con 2 micro switches o finales de carrera los cuales irán en la parte inferior del carro superior del torno uno de ellos servirá como tope delantero y otro tope trasero estos interactuarán con los anillos antes mencionados.

Imagen 10. Alternativa 2



Posición barra perforada

## 6.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Alternativa 1.

Tabla 2.

Ventajas	Desventajas
No afectaría la originalidad de la máquina.	Mayor tiempo de ejecución.
Se estaría minimizado el problema.	Errores en el montaje y desmontaje
	Las líneas que alimentan los micros estarían muy holgadas y sería muy probable para enredarse con el operario a la hora de maniobrar la máquina y tendería a quedarse también en las palancas de avances.

#### Alternativa 2.

Tabla 3.

Ventajas	Desventajas
No afectaría la originalidad de la máquina.	A la hora del operario de trabajar la máquina tendría que ajustar los topes por la parte trasera de la máquina.
Se estaría dando solución del problema.	Afecta la estética de la máquina en la parte trasera.
Menor tiempo de ejecución	Las líneas que alimentan los micros estarían expuestas ala viruta que sale de cada operación.

### 6.3 ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Teniendo en cuenta que las 2 opciones son relativamente iguales y que lo único que cambia es la ubicación del dispositivo se realizó el análisis de ventajas y desventajas de cada alternativa, se optó por la alternativa 2 debido a que las desventajas de este eran más sencillas de solucionar.

El estudio fue realizado por Nelson Mauricio Cardona Noreña quien ejecuta el trabajo de grado.

### 6.4 JUSTIFICACIÓN

El tiempo de ejecución del proyecto nos tomó 1 mes en el cual se realizaron las modificaciones propuestas en la alternativa dos.

Los recursos utilizados en el proyecto fueron:

Tabla 4.

<b>Personal</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>OCUPACIÓN</b>
Tecnólogo 1	Nelson Mauricio Cardona Noreña	Estudiante Pascual Bravo
Asesor	Javier Mejía Sierra	Jefe de laboratorios

Tabla 5.

<b>Maquinaria</b>
Torno paralelo
Rectificadora paralela
Fresadora
Equipo de soldadura

Taladro de banco.

## **6.5. APROBACIÓN**

Este proyecto se le presento en primera instancia al jefe de taller de la institución, el cual hizo un estudio previo para luego dar el aval, para la ejecución del proyecto.

## **6.6. EJECUCIÓN**

En primera instancia se realizo una observación y un análisis detallado de las operaciones del torno. En este análisis se concluyó que nuestro problema principal era la demaciada confianza del operario al momento del manejo de los accesorios y herramientas de la maquina conllevando esto muchas veces a la colicion del herramental con las partes moviles del torno.

Inicialmente se hace una lista de los elemento que se necesitaran para el dispositivo.

- Barra perforada SHC 80 de 1"
- Bujes o anillos para tope
- Platina de 10x2"x350
- Cable duplex 2x16 para conexión
- 2 Microswitches
- Tornilleria varias.

Se selecciono una barra perfodado por que su peso es mucho menor que si fuera una barra macisa, esta barra se monto a la fresadora para fabricar una guia o cuñero con objetivo de dar posición a los topes, de igual forma tambien se monto en el torno para darle paralelismo a sus extremos para garantizar un acabado estetico, uno de sus extremo llevara un tornillo de  $\frac{1}{4}$  NC para fijarlo al torno y el otro extremo llevara un apoyo.

Imagen 11. Fabricación del cuñero



En el caso de los topes utilizamos 2 trozos de acero AISI 1045 de diametro 1  $\frac{1}{4}$  (31.75) y por una longitud 30 mm cada uno, se escogio este material debido a sus propiedades mecanicas que nos brinda, principalmente por su dureza y tenacidad, se mecanizo su interior para que puedan entrar en el tubo antes mencionado tambien se perforar con una broca de 5.2 para roscar  $\frac{1}{4}$  NC para un prisionero de  $\frac{1}{4}$  que se alojara en el cuñero fabrica en la barra perforada.

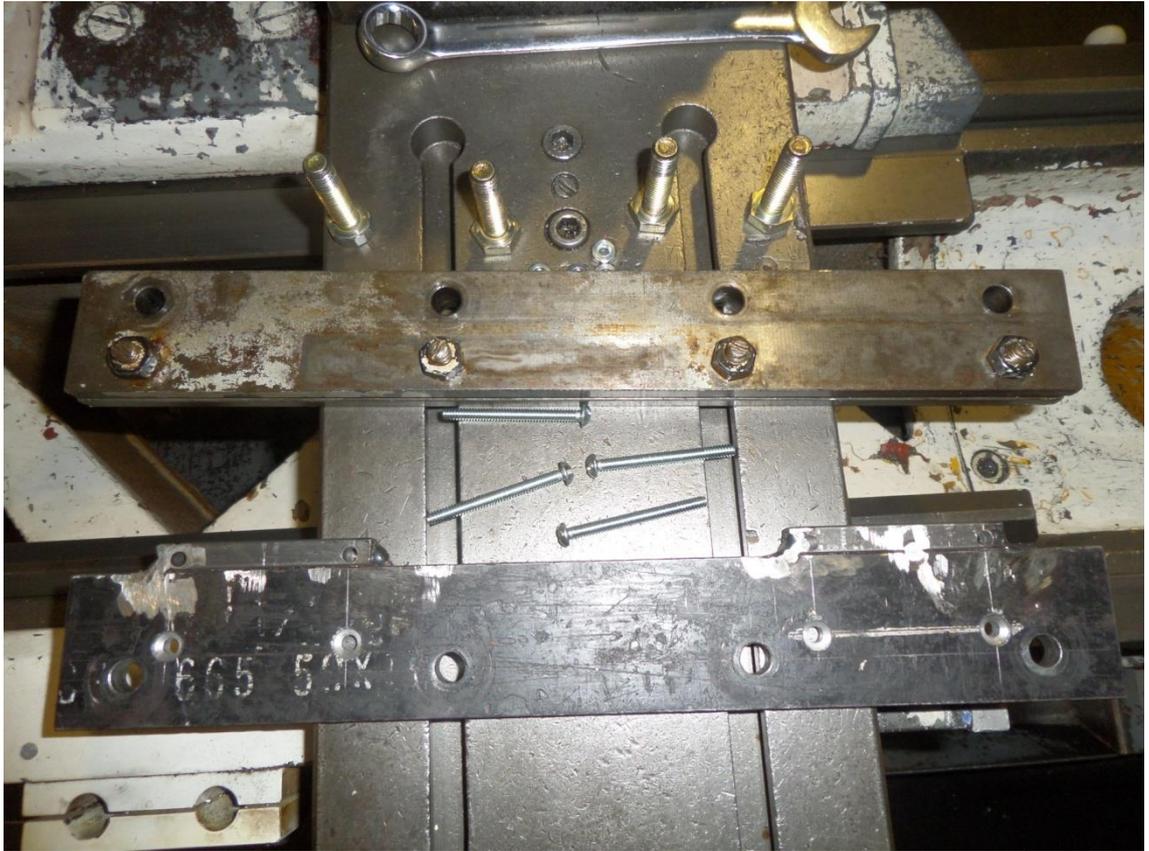
En estos bujes tuvimos un problema a la hora del montaje el diametro no supero la altura esperada para que hiciera contacto con los actuadores de los micro entonces se tomo la decisión de montarles unos calsos para cumplir con la altura de los actuadores.

Imagen 12. Bujes o topes.



Se utilizó una platina de 10 mm de espesor por 60.8 de ancho y 350 mm de longitud, a esta se le perforaron 8 agujeros de 5 mm de diámetro para montar ahí los micros, además de eso también se hicieron otras 4 perforaciones más de 11 mm de diámetro estas alojarán 4 tornillos métricos M10x1.5 de paso que son para sujetar la platina a la máquina. La otra platina que se ve es la original de la máquina, esta contiene otra platina con 4 prisioneros de 1/4 a compaña de su tuerca que ayudan a sujetar y ajustar la fijación del carro superior a la bancada del torno, tal como lo muestra la imagen.

Imagen 13. Platina porta micros.



Se utilizaron 5 metros de cordón liviano duplex para instalaciones y conexiones portátiles 2x16, su temperatura de operación es de 60°C y su tensión de operación es 300V, se seleccionó este tipo de cable por recomendación por tecnólogo mecatrónico Mario Harvey Holguín que labora en la institución .

Los micro switches fueron suministrados por el jefe de laboratorios de la institución Javier Mejía Sierra, estos después de estar montados en la máquina nos disponemos a hacer la instalación eléctrica desde los micros hasta el gabinete eléctrico donde se encuentran todos los comandos eléctricos y electrónicos.

En cuanto a la tornillería se compraron varios pares de ellos todos comerciales y los tenemos desde métricos hasta en pulgadas con diferencia de diámetros y longitudes de acuerdo a la necesidad que se presenta en el momento del trabajo.

Imagen 14. Micros montados



### **MONTAJE DEL DISPOSITIVO**

Después de trabajar en todos los elementos que contiene este proyecto nos disponemos al montaje y puesta en marcha del dispositivo de seguridad. Montamos la barra perforada en la parte trasera de la máquina, como antes ya se había dicho esta barra en uno de sus extremos se le monto un tornillo de  $\frac{1}{4}$  NC lo roscaremos en una perforación antes ya perforada y roscada, seguidamente intruducimos los tope o anillos ubicando los prisioneros en la ranura posteriormente fabricada a lo largo de la barra; ya habiendo hecho esta operación nos disponemos a fijar el otro extremo.

Ya con antelación habíamos montado la platina porta micros en la máquina con su respectivo micro y teniendo el enlace eléctrico nos disponemos hacer varios ensayos sin ninguna operación específica solo posicionando los topes en varios

puntos a lo largo de la barra ranurada, obteniendo los resultados esperados así culminando con el aval de este proyecto.

## **7.CONCLUSIONES**

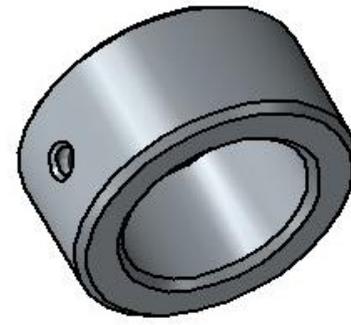
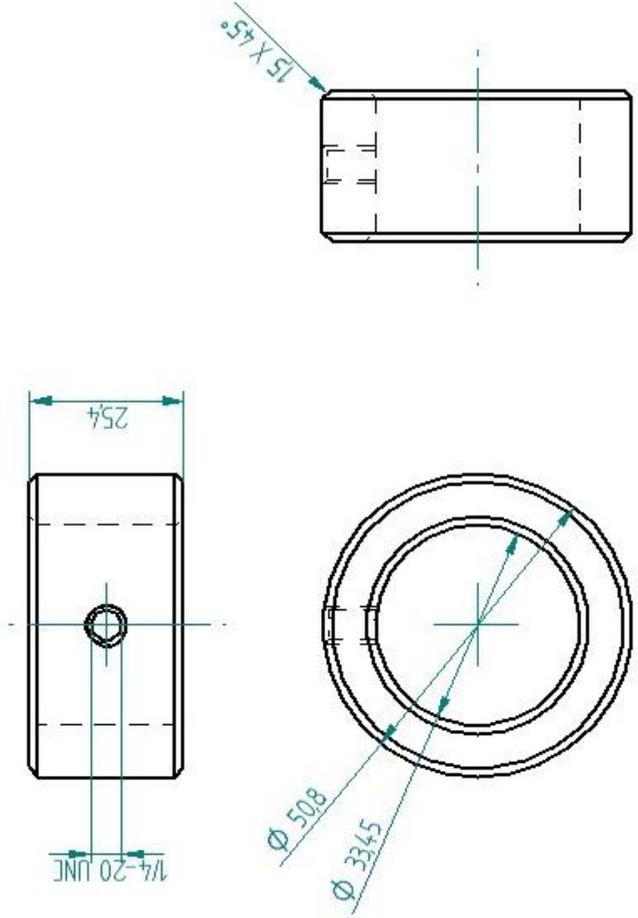
- Gracias a este proyecto se pudo cumplir y solucionar el problema que se había presentado en el area de tallere mecánica 4.
- Se espera que los alumnos utilizen la nueva metodologia para el uso del torno y no generar daños en la máquina o piezas
- Se logro aplicar los conocimientos adquiridos en el transcurso de la tecnología para solucionar el problema presentado.

## 8.RECOMENDACIONES

- Informar y capacitar a los estudiantes sobre los cambios realizados en la máquina .
- Verificar siempre antes del encendido de la máquina la longitud y posicionamiento de los topes.
- Replicar el dispositivo al resto de las máquina de los talleres de la institución .

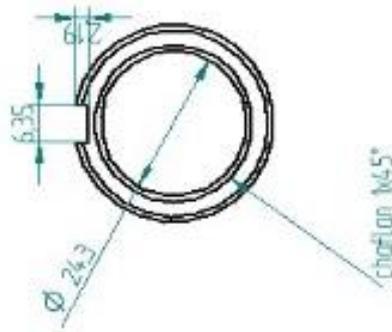
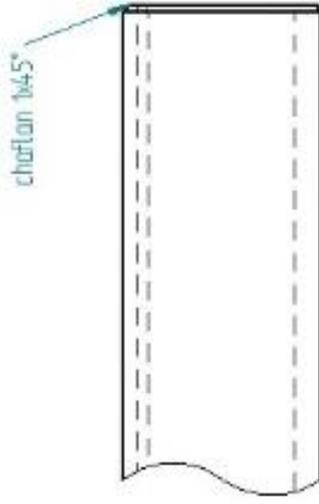
## BIBLIOGRAFÍA

- MANUAL DE TORNO PARALELO DE PRECISIÓN POLACO.  
España, 1982
- MATERIALS AND PROCESSES IN MANUFACTURING  
Degarmo, e. Paul; Black, j t.; Kohser, Ronald a. 9th ed. 2003.
- <http://www.uco.es/electrotecnia-etsiam/pdf-master/03-Sensores/CAPITUL8.pdf>
- [www.uv.es/sfpenlinia/cas/231\\_qu\\_es\\_la\\_higiene\\_industrial.html](http://www.uv.es/sfpenlinia/cas/231_qu_es_la_higiene_industrial.html)
- <http://www.aprendizaje.com.mx/curso/proceso2/HSI-1.htm>
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Die\\_cas](http://en.wikipedia.org/wiki/Die_cas)



Material : Acero 1045

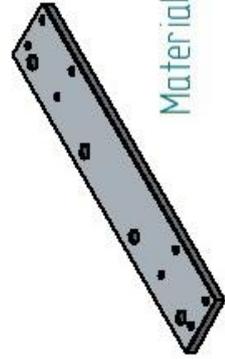
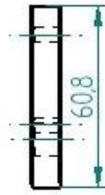
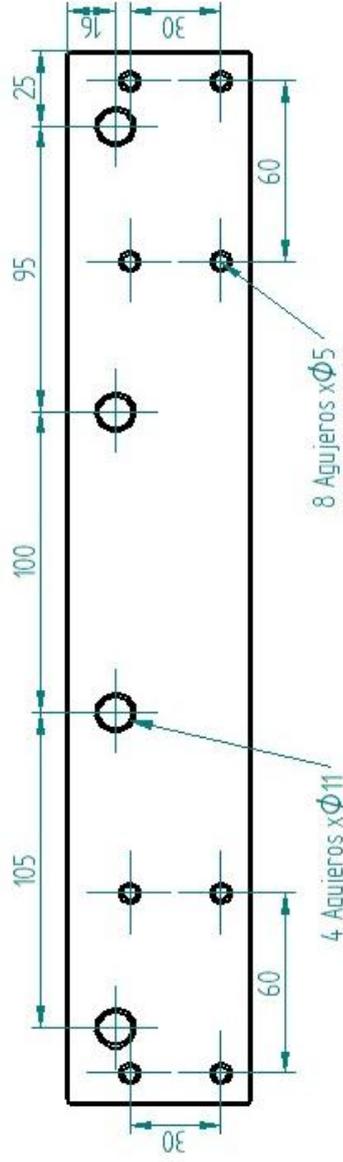
	
Nombre	Fecha
Diseño : Nelson Mauricio Cardona N	20/11/2015
Revisó : Sigifredo Gonzalez Londoño	21/11/2015
Aprobó 1 : Javier Mejía Sierra	21/11/2015
Aprobó 2 :	
Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias ±0.6 y ±1	
Título <b>Sistema de freno para torno</b>	
Plano I de 3	
Archivo: Anillo.dft	
Escala 1:1   Peso 0,22Kg   Hoja 1 de 1	



Material: Tuberia schedule 80



	
Diseño:	Melany Pizarro Durazo S. 25/02/25
Revisó:	Sydney Garza de Landa 27/02/25
Aprobó 1:	Javier Maco Soto 27/02/25
Aprobó 2:	
Se dio indicación con tirada cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias +0.05 / -0.1	
Título: Sistema de freno para torno	
A4	Plano 3 de 3
Archivo: Tubo guiadift	
Escala 1:1   Peso 4,2kg   Hoja 1 de 1	



Material: Acero 1020

	
Nombre	Fecha
Diseño : Nelson Mauricio Cardona N.	2/07/2005
Revisó : Sigifredo Gonzalez Londoño	2/07/2005
Aprobó 1 : Javier Mejía Sierra	2/07/2005
Aprobó 2 :	
<b>ISO-A</b> Salvo indicación contraria cotas en milímetros ángulos en grados tolerancias $\pm 0.5$ y $\pm 1$	
Título <b>Sistema de freno para torno</b>	
A4	Plano 2 de 3
Archivo: Placa porta microsujete.dff	
Rev 1	Hoja 1 de 1
Escala 1:5    Peso 1,6kg	