

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECATRONICA**

**DISEÑO DE LA ESTACIÓN DE CLASIFICACIÓN A UN SISTEMA FLEXIBLE DE  
MANUFACTURA.**

**ESTUDIANTE: FABIAN GONZALEZ DUARTE**

**BUCARAMANGA**

**02/11/2010**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECATRONICA**

**DISEÑO DE LA ESTACIÓN DE CLASIFICACIÓN A UN SISTEMA FLEXIBLE DE  
MANUFACTURA.**

**DIRECTOR DE PROYECTO: HERNAN GONZALEZ ACUÑA**

**FABIAN GONZALEZ DUARTE**

**BUCARAMANGA**

**02/11/2010**

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>Introducción.....</b>	6
<b>Capitulo 1 Descripción Del Proyecto.....</b>	7
1.1 Formulación Del Problemas.....	7
1.2 Delimitación Del Problema.....	7
1.3 Objetivos.....	8
1.3.1 Objetivo General.....	8
1.3.2 Objetivos Específicos.....	8
1.4 Justificación.....	9
<b>Capitulo 2 Estado del Arte.....</b>	10
<b>Capítulo 3. Antecedentes.....</b>	11
<b>Capitulo 3 Ambiente De Desarrollo Del Proyecto.....</b>	12 - 21
<b>Capitulo 4 Fundamentación Teórica.....</b>	21
4.1 Marco Teórico.....	21- 26
<b>Capitulo 5 Metodología De Desarrollo.....</b>	27– 30

	<b>4</b>
<b>Capitulo 6 Presentación del Diseño.....</b>	<b>31 - 48</b>
<b>Capítulo 7 Presupuesto.....</b>	<b>49 - 53</b>
<b>Capitulo 7 Cronograma.....</b>	<b>54 - 55</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>55</b>

## **ANEXOS**

CD con todos los archivos adjuntos

## GLOSARIO

**Solidworks:** programa de diseño asistido por computador para modelado mecánico

**FMS:** Sistema de Manufactura Flexible

**CAD:** Diseño Asistido por Computador

**Festo:** proveedor mundial de soluciones de automatización mediante tecnología neumática, electrónica y de redes para todo tipo de procesos y actividades industriales.

**PLM:** (Product Lifecycle Management) es el proceso que permite administrar por medio de herramientas informáticas el ciclo de vida completo de un producto desde su concepción, pasando por su diseño y fabricación, hasta su servicio y eliminación.

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA es notable a simple vista y es por ello que debe estar día a día a la vanguardia de la tecnología.

El diseño del modulo de clasificación de un sistema flexible de manufactura expone las complejas y necesarias tareas de un ingeniero Mecatrónico para desarrollar las habilidades aprendidas en el transcurso de la carrera. Por lo tanto, es una herramienta ideal para el desarrollo profesional y conjuntamente institucional, a su vez serian útiles los beneficios que el sistema brinda de manera sencilla segura y clara. Es de resaltar que el modulo será diseñado de manera bajo conceptos económico.

La estación de clasificación clasifica las piezas en diferentes rampas.

Las piezas situadas al principio del trasportador son detectadas por un sensor inductivo y posteriormente por un sensor de color que identifica y clasifica las piezas por su característica material o color.

Los desviadores o clasificadores son accionados por motores DC que cortan el trascurso del recorrido dirigiendo la pieza a la rampa adecuada.

Este modulo hace parte de un sistema de transporte modular.

Para realizar el diseño mecánico se ha utilizado la herramienta CAD SolidWorks 2010 herramienta de modelado mecánico, que corre bajo el sistema operativo Microsoft Windows y es desarrollado en la actualidad por SolidWorks Corp y para el presupuesto es utilizado el software profesional Project software de administración de proyectos diseñado, desarrollado y comercializado por Microsoft para asistir a administradores de proyectos en el desarrollo de planes, asignación de recursos a tareas, dar seguimiento al progreso, administrar presupuesto y analizar cargas de trabajo.

## 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

Actualmente nos encontramos en la era de la información y globalización, escenario que nos instala frente una industria competitivamente avanzada en tecnología de producción, orientada a sistemas flexibles de manufactura.

¿La facultad de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, tiene los medios necesarios para garantizar a los estudiantes la adecuada preparación para enfrentar el escenario industrial que nos espera a partir que finalicemos nuestra carrera?

### 1.2 DELIMITACION DEL PROBLEMA

- ✚ El proyecto se desarrollara en la Universidad Autónoma de Bucaramanga, en la facultad de ingeniería Mecatrónica y se espera realizar en un periodo de 4 meses (1 semestre).

### 1.3 OBJETIVOS.

#### 1.3.1 OBJETIVO GENERAL.

Diseñar la estación de clasificación de un sistema flexible de manufactura para el laboratorio de automatización industrial.

#### 1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- ✚ Diseñar el modelo mecánico en solidworks
- ✚ Realizar la simulación de movimientos del proceso.
- ✚ Determinar cada uno de los componentes para el diseño del proceso de producción
- ✚ Seleccionar cada uno de los sensores y actuadores para ser usados en el proceso
- ✚ Realizar el presupuesto de inversión para la elaboración del proyecto.



## 1.4 JUSTIFICACIÓN

Hoy en día la facultad de ingeniería Mecatrónica no cuenta con un sistema flexible de manufactura para uso académico, situación que nos desventaja frente a otras universidades que si lo tienen.

Es justificable emprender el proyecto de la fabricación del sistema flexible de manufactura para la facultad.

Inicialmente se realizara la etapa de diseño, pretendiendo que los nuevos estudiantes de últimos semestre, realicen el montaje de las estaciones ya con los diseños propuestos.

## **2. ESTADO DEL ARTE SOBRE DISEÑO DE MÓDULOS DE SISTEMAS FLEXIBLE DE MANUFACTURA EN UNIVERSIDADES.**

El tema de diseño de módulos de sistemas flexibles de manufactura ha sido utilizado muy poco por las Universidades Colombianas, actualmente se encuentra como una propuesta innovadora que tiende a aumentar sus horizontes en el sector universitario. A pesar de esto universidades como la Potificia Javeria (Bogotá), Universidad Tecnológica de Pereira y Universidad del Norte en Barrnaquilla, han trabajado en investigaciones sobre remodelaciones, estudios de producción de un sistema flexible de manufactura.

En la localidad de Bonn, Alemania la academia AIB - Akademie für Internationale Bildung, lleva un estudio sobre el desarrollo de los Sistemas de Manufactura Inteligentes –IMS– apunta hacia la implementación de la Manufactura Integrada por Computador –CIM–, como una modalidad de las fábricas del futuro, en la cual las funciones de fabricación y administración se encuentran integradas para el mejoramiento de la calidad de los productos, mejoramiento de la productividad y mejoramiento de la competitividad.

### 3. ANTECEDENTES

La UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA, dispone al servicio de docentes y estudiantes aulas y laboratorios aptos para la carrera de ingeniería Mecatrónica con el fin de adelantar el proceso académico de formación universitaria.

La facultad de ingeniería Mecatrónica siempre ha inculcado a los estudiantes métodos prácticos e indispensables al momento de ejercer la profesión, es por ello que dentro de programas o proyectos de semestre (proyecto integrador) están considerados áreas de investigación la cual va de la mano con el desarrollo y utilización de medios tecnológicos como lo es un FMS.

En la actualidad la UNAB cuenta un laboratorio de automatización industrial en la sede principal ubicada en Calle 48 No. 39-234 edificio de ingenierías 6 piso el cual está dotado de sensores, actuadores, controladores, para el desarrollo de la carrera, no está de más mencionar que tener en el laboratorio un FMS sería el medio más efectivo que hace falta para desarrollar las habilidades que un ingeniero Mecatrónico debe tener al momento de enfrentarse a la vida laboral.

## 4. AMBIENTE DE DESARROLLO DEL PROYECTO

### 3.1 Entidad Interesada.

Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB, en este lugar es donde se va a implantar la herramienta y va a ser utilizada por las personas encargadas del área y estudiantes con supervisión del docente encargado.

### DISEÑO DEL BANCO

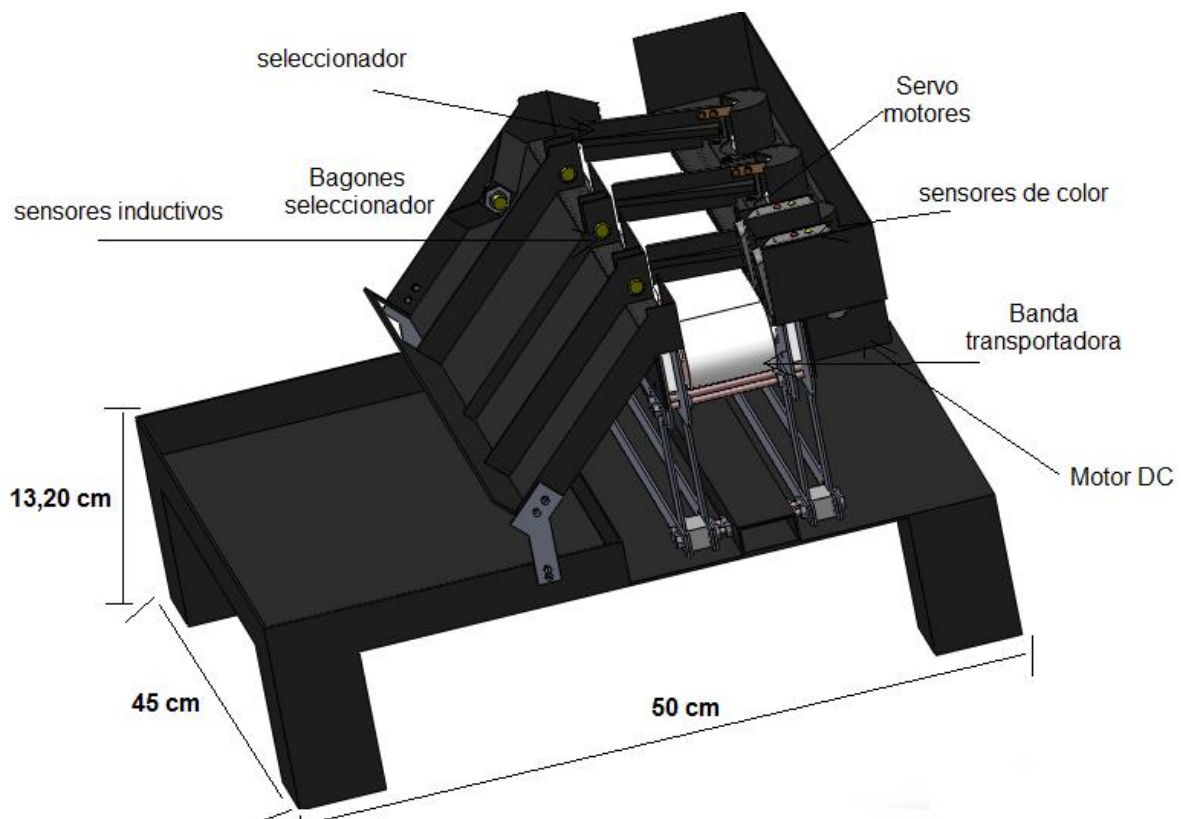


Figura 1. Módulo selección

El diseño del banco es realizado por el autor, el cual consta de una mesa base de dimensiones de 50 cm de largo x 45 cm de ancho x 13,20 cm de alto, una banda transportadora de 40 cm de largo x 10 cm de ancho, 3 servo motores para accionar los brazos seleccionadores, un motor DC para mover la banda, 1 sensor de colores y 3 sensores inductivos para saber si el material es metálico.

El material que se utiliza es acero inoxidable de espesor de 10 mm.

El sistema funciona bajo programación en el PLC, la cual consta de:

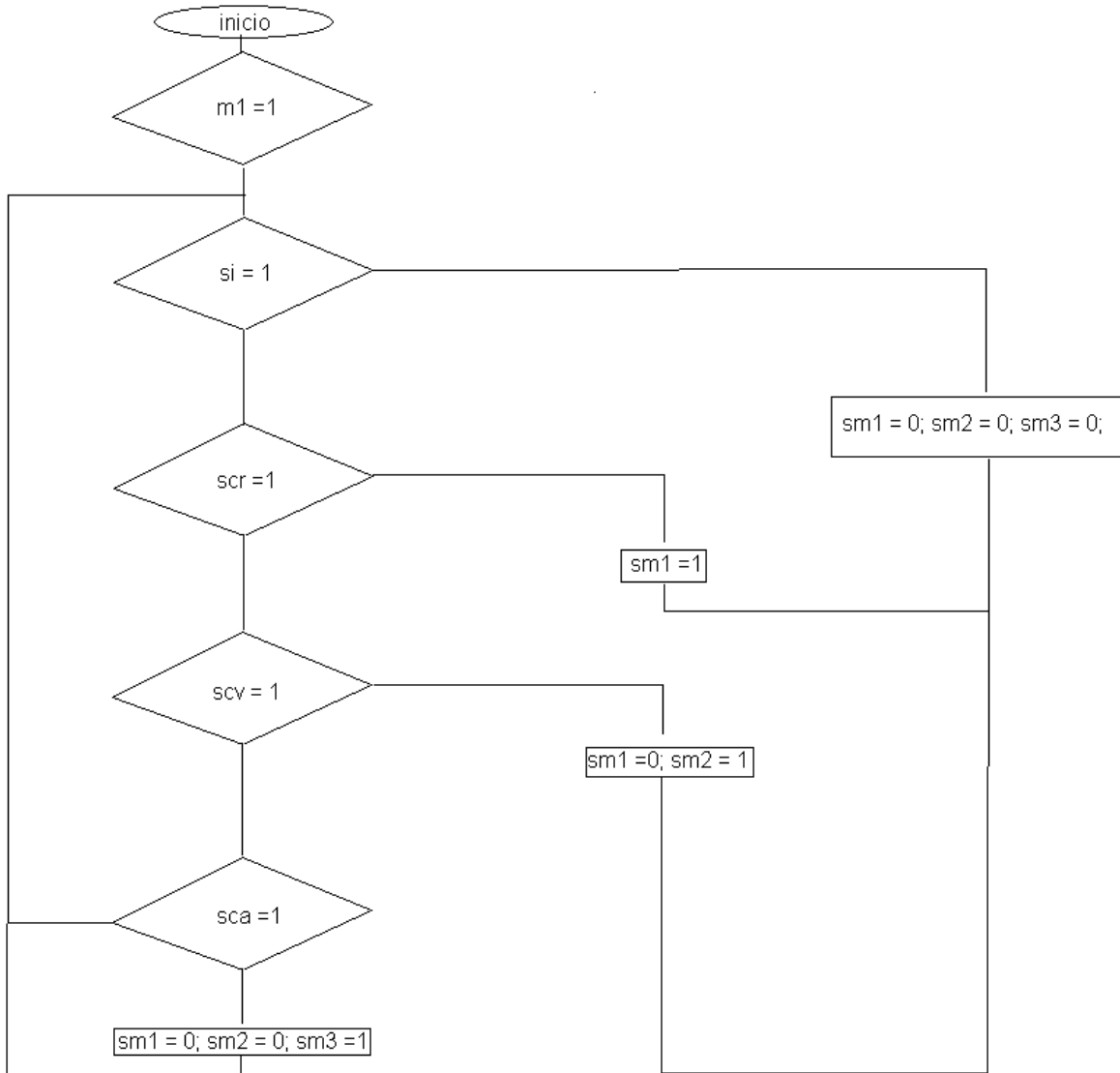
Se carga la banda transportadora con los diferentes tipos de elementos de diferente color y material, los sensores de color detectaran el color correspondiente y activaran el brazo que desvíe el objeto por la rampa correcta. En la caída por la rampa se encuentra un sensor inductivo el cual detectara si el material es metálico o no.

### **Especificaciones:**

Los servo motores elegidos como actuadores mover los brazos de son Hitec HS-475HB, la banda se moverá a una velocidad de  $W = 100$  rpm con un Motoreductor 16Kgcm-100RPM, el sensor de color es BFS 26K (RGB).

DIAGRAMAS DE PROGRAMACION

Diagrama de flujo (etapa de selección)

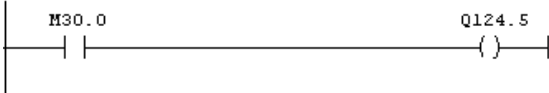


## PROGRAMACION EN KOP

CONTROL DE BRAZOS DEL ESTACION DE CLASIFICACION

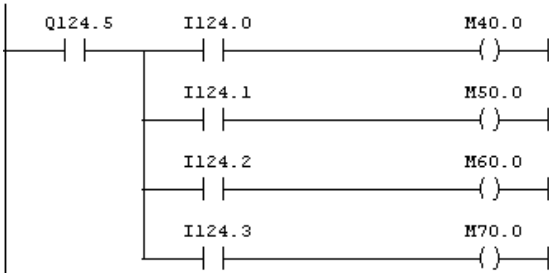
Segm. 1: Título:

ENCIENDE EL MOTOR DE LA BANDA TRANSPORTADOR (M1)



Segm. 2: Título:

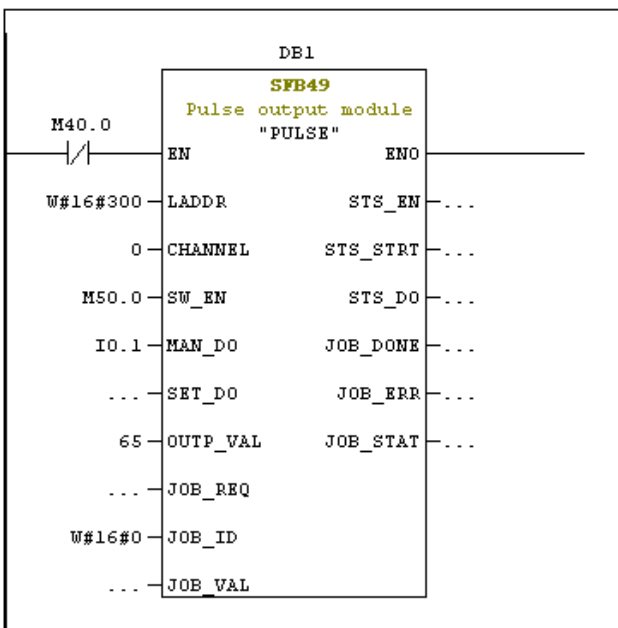
PRECUNTA 4 OPCIONES DE LOS SENSORES (si, scr, scv, sca). en el caso que si = desactiva el resto.



Q124.5 = Motor de la banda; I124.0 = Sensor inductivo; I124.1 = Sc rojo; I124.2 = Sc verde; I124.3 = Sc azul

Segm. 3: HABILITAR SALIDA PWM A 6.5% PARA EL SERVO (SM1)

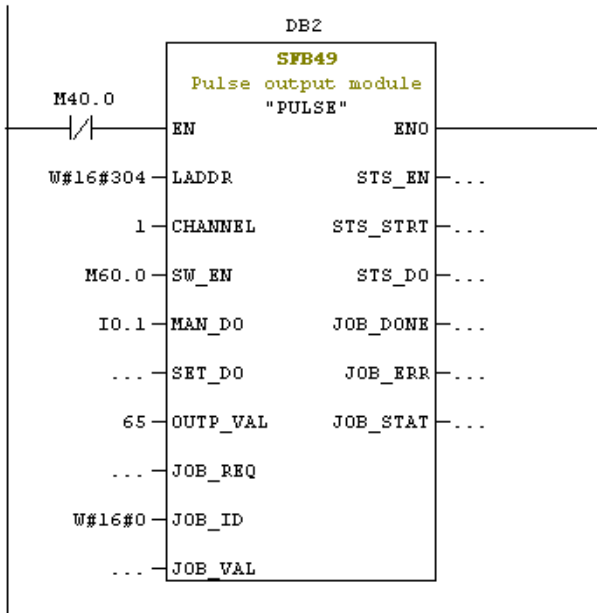
LA SALIDA DEL PLC ES Q124.0 YA QUE ESTA ACTIVADO EL CANAL 0



Si el sensor inductivo esta activada desactiva el modulo con el valor de 6.5% y activa el modulo con un valor de 0% para regresar los servos a su posición inicial y dar paso a el ultimo canal para almacenar los objetos metálicos

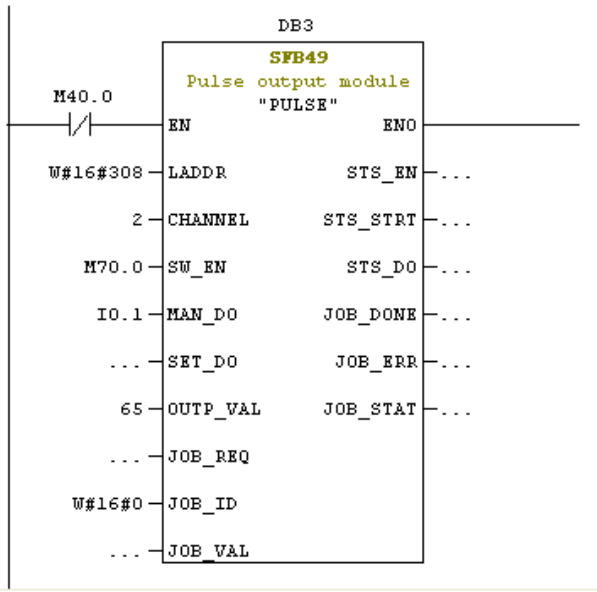
**Segn. 4 :** HABILITAR SALIDA PWM A 6.5% PARA EL SERVO (SM2)

LA SALIDA DEL PLC ES Q124.1 YA QUE ESTA ACTIVADO EL CANAL 1



**Segn. 5 :** HABILITAR SALIDA PWM A 6.5% PARA EL SERVO (SM3)

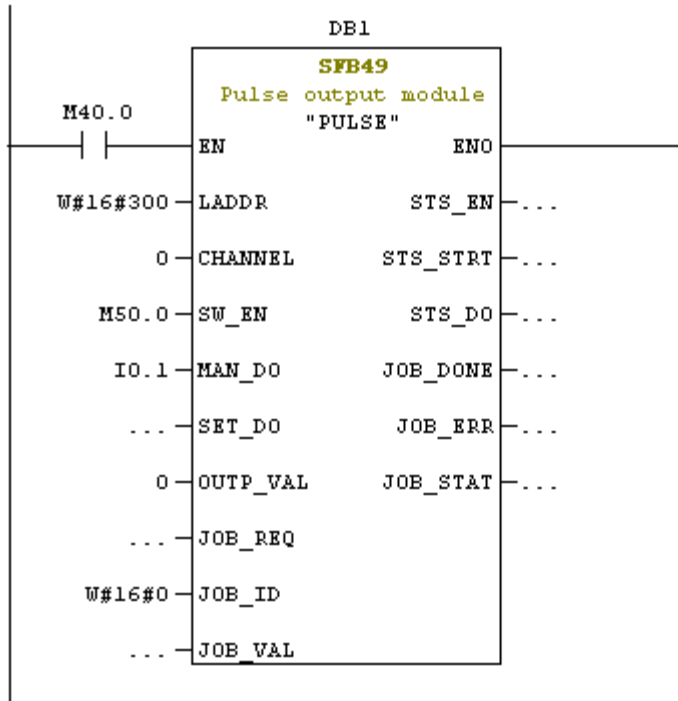
LA SALIDA DEL PLC ES Q124.2 YA QUE ESTA ACTIVADO EL CANAL 2



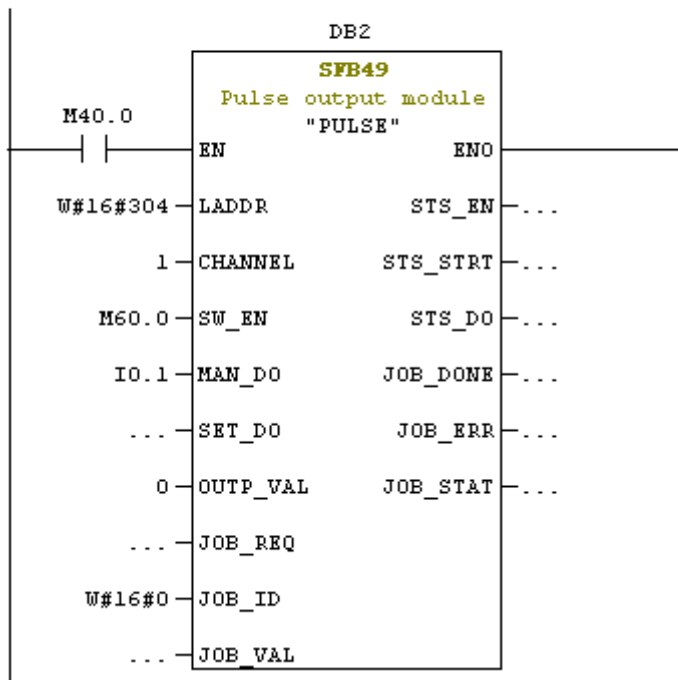


**Segm. 6 : HABILITAR SALIDA PWM A 0% PARA EL SERVO (SM1)**

LA SALIDA DEL PLC ES Q124.0 YA QUE ESTA ACTIVADO EL CANAL 0

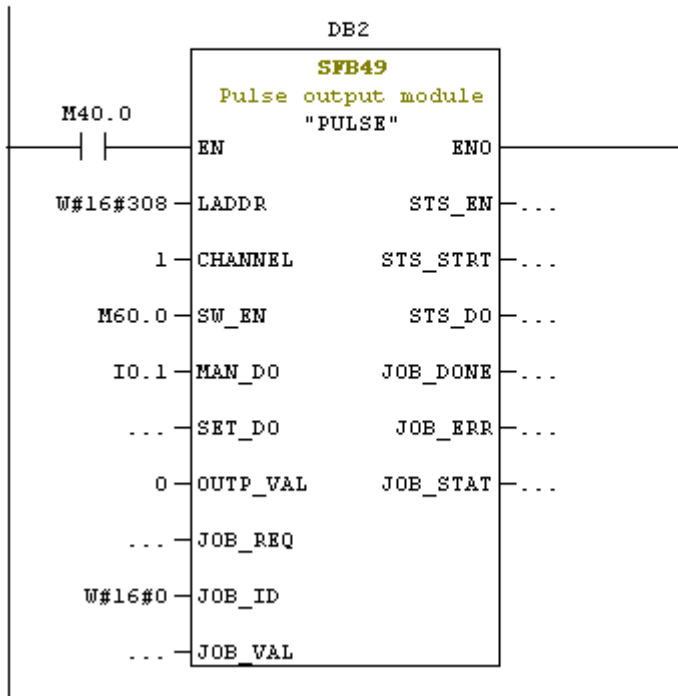
**Segm. 7 : HABILITAR SALIDA PWM A 0% PARA EL SERVO (SM2)**

LA SALIDA DEL PLC ES Q124.1 YA QUE ESTA ACTIVADO EL CANAL 1



**Segm. 8 : HABILITAR SALIDA PWM A 0% PARA EL SERVO (SM3)**

LA SALIDA DEL PLC ES Q124.2 YA QUE ESTA ACTIVADO EL CANAL 2

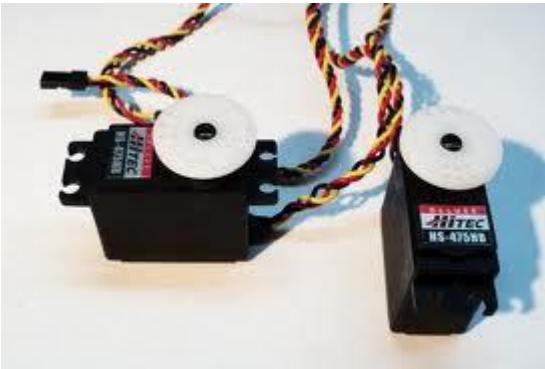


Se utiliza 3 módulo de PWM del PLC para controlar la posición de los tres servo motores, los cuales abren y cierran el paso para los objetos dependiendo del material y el color.

La lógica de programación consta de manejar los 3 módulos PWM con dos valores diferentes de porcentaje de ciclo útil. Es decir que cuando queremos que cierre el brazo (ángulo de 60°, manejamos el modulo activado con un porcentaje de 6.5%, y cuando queramos que regrese el brazo desactivamos el modulo de 6.5% y activamos el modulo con 0%)

## CONTROL DE POSICION DE UN SERVOMOTOR

HITEC HS 475



AMARILLO = Señal (3 a 5 V)

ROJO = Vcc (4,8 a 6 V)

NEGRO = GND

$f = 50\text{hz}$

$T = 20\text{ Ms}$

### CARACTERIZACIÓN DEL SERVOMOTOR

Ciclo de trabajo (0.825 delta)

$0^\circ = > 0.5\text{ms}$  2.5% de ciclo útil

**$60^\circ = 1\text{ms}$  6.5% de ciclo útil**

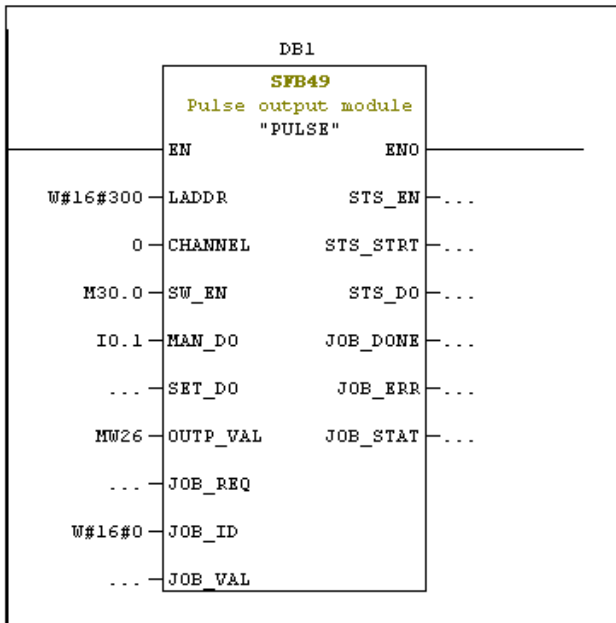
$90^\circ = 1.5\text{ms}$  7.5% de ciclo útil

$180^\circ = 2.5\text{ms}$  12.5% de ciclo útil

## Configuración para el modulo PWM

### CONFIGURACIÓN LA MODULO PWM

LA SALIDA DEL PLC ES Q124.0 YA QUE ESTA ACTIVADO EL CANAL



La configuración del bloque SFB49 se hizo con referencia a la ayuda que proporciona Step 7 (F1).

LADDR = W#16#30# es la posición inicial (76?) y posición final (78?)

CHANNEL = # Dependiendo de la salida que se desea trabajar Q124.?

SW\_EN = Es el que activa o desactiva el modulo. Esta señalado con una marca para ser direccionada desde WinCC (M30.0). Cuando esta marca la ponemos en cero el modulo para su función y cuando está en uno, inicia el funcionamiento, es por ello que la función es booleana y su actuador es un interruptor.

MAN\_DO = Debe ser señalado y para que el modulo este en marcha su opción es cero (0) ya que por defecto esta activado en uno (1), cuestión que no deja iniciar el funcionamiento del bloque.

OUTP\_VAL = Este es el valor que se debe digitar para variar el ciclo útil de PWM, para el laboratorio se utiliza (65), el es el 6.5% de ciclo útil y equivale a 60°. El rango de trabajo es de 0 a 1000, esto quiere decir que cuando el valor sea cero (0), el ciclo útil del PWM va ser cero (0%) y cada vez que aumentamos el valor aumenta el ciclo útil hasta su mayor valor 1000 equivalente a 100%.

W#16#0 = Este es el numero de petición (en este caso en particular se debe configurar en cero)

## **5. FUNDAMENTACIÓN TEORICA**

### **4.1. MARCO TEÓRICO**

#### **PROCESOS PRODUCTIVOS**

Los procesos Productivos son una Secuencia de actividades requeridas para elaborar un producto (bienes o servicios).

#### **SISTEMA FLEXIBLE DE MANUFACTURA**

Es un sistema de producción altamente automatizado de Tecnología de Grupos, que reside de un grupo de estaciones de trabajo de procesos, interconectadas por un sistema automático de carga, almacenamiento y descarga de materiales.

Sistema de manufactura flexible (FMS). Tiene cuatro o más estaciones de proceso conectadas mecánicamente por un mismo sistema de manejo y electrónicamente por sistema computacional distribuido

#### **¿PORQUE FLEXIBLE?**

Porque es capaz de procesar varios productos y cantidades de producción que pueden ser ajustadas en respuesta a los comportamientos de la demanda

## COMPONENTES

Sistema de manufactura flexible (FMS). Tiene cuatro o más estaciones de proceso conectadas mecánicamente por un mismo sistema de manejo y electrónicamente por sistema computacional distribuido

Estaciones de trabajo

Ensamblado. Algunos FMS son diseñados para llevar a cabo operaciones de ensamble, generalmente son robots programados para realizar varias tareas en secuencia y movimientos para acomodar diferentes productos. Otras estaciones y equipo. La inspección equipo puede ser incorporada al FMS, así como limpieza de piezas, arreglo de tarimas, sistemas centrales de refrigeración, etc.

Sistema de almacenamiento y manejo de materiales

Funciones del sistema de manejo:

Movimiento independiente de piezas entre estaciones o máquinas. Manejar una variedad de configuraciones de piezas Almacenamiento temporal Acceso conveniente para carga y descarga de piezas Compatibilidad con el control computacional Sistema de almacenamiento y manejo de materiales

Equipo de manejo de materiales:

Sistema Primario. Es el responsable de mover las piezas o partes entre las estaciones del sistema. Sistema Secundario. Consiste en dispositivos de transferencia, cambiadores de tarimas automáticos, y mecanismos similares localizados en las estaciones del FMS.

Bandas transportadores, vehículos guiados por rieles, robots.

Sistema de almacenamiento y manejo de materiales.

## ESTACION DE CLASIFICACION

Basados en un modelo FMS de Festo se eligió que el sistema lo conformaban varias estaciones de trabajo en la cual la estación de clasificación es una de ellas.



## RESTRICCIONES

El modelo debe tener las medidas del Festo (base de mesa), 50 x 45 x 80 cm.

### **Función:**

La estación de clasificación clasifica las piezas en diferentes rampas.

Las piezas situadas al principio del transportador son detectadas por un sensor inductivo y posteriormente por un sensor de color que identifica y clasifica las piezas por su característica material o color.

Los desviadores o clasificadores son accionados por motores DC que cortan el trascurso del recorrido dirigiendo la pieza a la rampa adecuada.

Este modulo hace parte de un sistema de transporte modular.

## OBJETIVOS DIDÁCTICOS EN EL MOMENTO DEL LABORATORIO EN CLASE:

**Mecánico:** Ajuste mecánico de la estación (Montaje)

**Electricidad:** Correcto cableado de componentes eléctricos.

**PLC:** Programación y aplicación del PLC.

**Aplicación:** Aplicaciones diferentes tanto para seleccionar los colores y la rampa donde los envía (variación de colores).

## SENSORES

### SENSOR INDUCTIVO

Sirven para detectar materiales metálicos (presencia selección del materia en caso que sea metálico)

### SENSORES (REFLEXION DIRECTA)

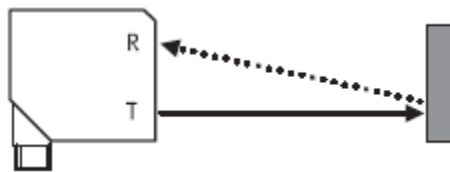


Figura 2. Sensor de color

#### Sensor de colores

En estos sensores, el emisor y el receptor están incluidos en un mismo cuerpo. El haz de luz emitido es reflejado por la pieza a detectar y vuelve al receptor, A continuación, se evalúa la intensidad de la luz reflejada. La distancia de detección puede regularse modificando la sensibilidad del receptor.

Sin embargo, estos sensores no son apropiados para determinadas aplicaciones como, por ejemplo, objetos que se encuentran delante de un fondo muy reflexivo.



Además, los objetos que tienen superficies irregulares (por su material o color) se detectan a diferentes distancias debido a las diferencias en la reflexión

Ventajas de sensores de reflexión

Directa

- Distancia de detección grande
- Solución económica
- Detección más fiable de piezas de débil reflexión

**SENSOR DE COLORES (SOEC – RT Q50)** tiene 3 canales ajustables (festo)



Figura 3. Sensor de color fuente de internet

El principio de funcionamiento es generar un voltaje si es rojo y no hacer nada si es negro.

### **SENSOR DE COLORES BFS 26K**

Utiliza luz pulsante blanca, lo que lo independiza de la luz ambiental.

La reflexión del objeto es evaluada luego de ser registrada por tres diferentes receptores (RGB).

Las distintas geometrías de los haces de luz (seleccionables en rectangular, cuadrado o círculo) permite la detección de pequeñas marcas de color.

Los tres canales de salida pueden calibrarse con hasta 5 niveles de tolerancia de color.

**PNP** (conexión) normalmente abierto

El sensor de tipo PNP se conecta por un lado al Positivo de la fuente de alimentación de corriente directa y por otro lado a la entrada del PLC.

### **RECEPTOR RGV** (Red, Green, Blue; “rojo, verde, azul”)

Cada color primario se codifica con un byte (8 bits). Así, de manera usual, la intensidad de cada una de las componentes se mide según una escala que va del 0 al 255.

Por lo tanto, el rojo se obtiene con (255, 0,0), el verde con (0, 255,0) y el azul con (0, 0,255), obteniendo, en cada caso un color resultante monocromático. La ausencia de color —lo que nosotros conocemos como color negro— se obtiene cuando las tres componentes son 0, (0, 0,0).

La combinación de dos colores a nivel 255 con un tercero en nivel 0 da lugar a tres colores intermedios. De esta forma el amarillo es (255, 255,0), el cian (agua marina) (0, 255,255) y el magenta (255, 0,255).

Obviamente, el color blanco se forma con los tres colores primarios a su máximo nivel (255, 255,255).

### **COLORES PRIMARIOS DE LA LUZ RGV**

Rojo + Verde= Amarillo

Verde + Azul= Cian

Rojo + Azul= Magenta

## 6. METODOLOGIA DE DESARROLLO

La aplicación se creó utilizando el concepto de sistema de información y se desarrollo, siguiendo las etapas del ciclo de vida.

“El método de ciclo de vida para el desarrollo de sistemas es el conjunto de actividades que los analistas, diseñadores y usuarios realizan para desarrollar e implantar un sistema de información”.

Este modelo nos provee algunos beneficios significativos para el desarrollo de nuestro proyecto ya que construir un sistema pequeño es siempre menos riesgoso que construir un sistema grande. Al ir desarrollando parte de las funcionalidades, es más fácil determinar si los requerimientos planeados para los niveles subsiguientes son correctos.

Un sistema de información, se define como el conjunto de subsistemas que incluyen hardware, software y almacenamiento de información para los archivos.

### **Investigación preliminar.**

La investigación preliminar se inició cuando se realizó la solicitud a la institución educativa para realizar algún proyecto que uno de los docentes de la facultad tuviesen por desarrollar.

La información recopilada genera una lista de los requerimientos que la institución necesita para la implementación y desarrollo del proyecto para la el diseño de la estación de clasificación de un FMS.

### **Diseño una estación de un FMS**

Basado en diseños construidos de Festo de la estación de clasificación, inicio mi futuro diseño propio en la parte mecánica con la herramienta CAD (SolidWorks),

este diseño cuenta con el estudio detenido presupuestal y de piezas en el mercado para la fabricación segura y económica de la estación de trabajo.

## METODOLOGIA DEL DISEÑO

### DISEÑO DEL PRODUCTO BASADO EN LA TECNOLOGIA PLM

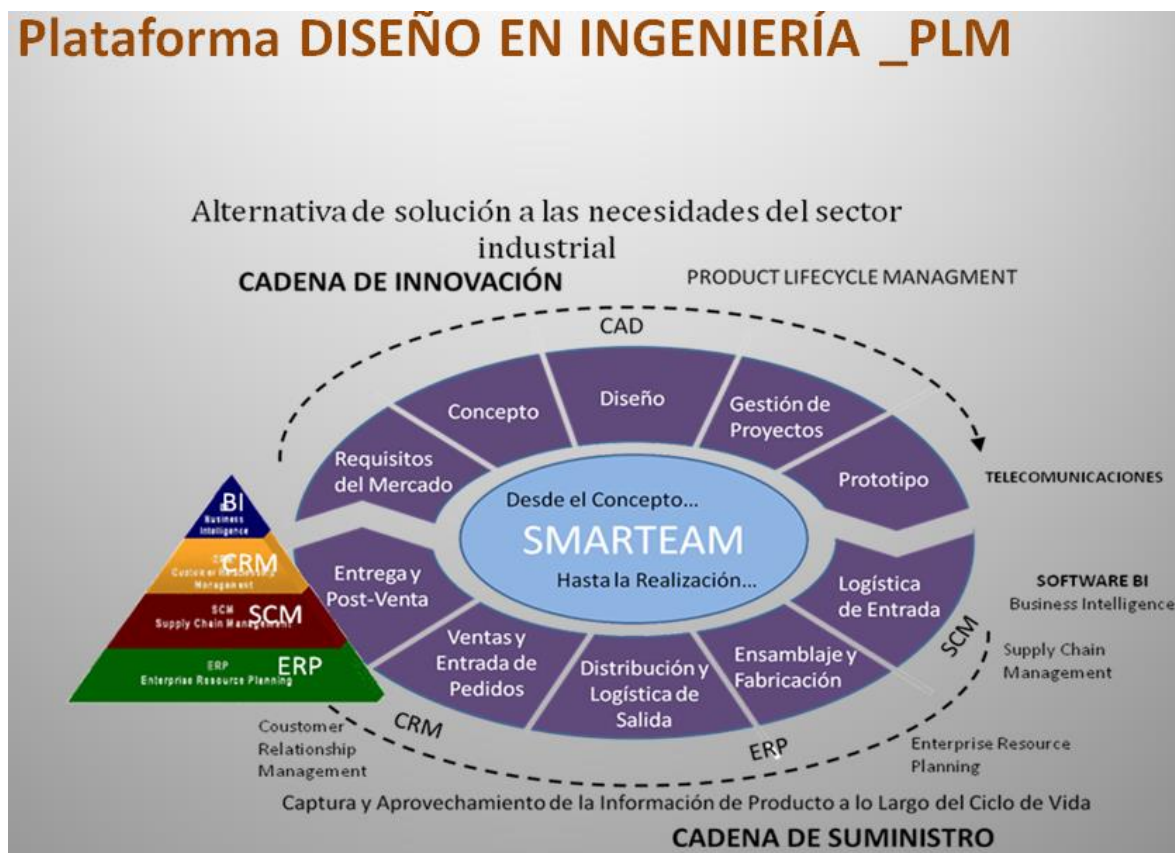


Figura 4. PLM fuente material de clase

La tecnología PLM se basa en tres principios:

**Especificaciones del diseño:** Aquí se crean los requisitos del producto y los parámetros de producción deben seguir para la creación del primer modelo. Con el sistema PLM se puede evitar malos entendidos con el departamento de

producción, ya que es posible presentar modelos virtuales y toda la información necesaria para clarificar la comunicación e incrementar la eficiencia.

**Selección de materiales:** Los administradores piensan en costos y los diseñadores quieren trabajar con los mejores materiales. Cree fácilmente un conceso entre las partes, con una comunicación abierta donde ambas partes accedan a la información pertinente para tomar la decisión.

**Creación del prototipo digital:** esta etapa va más allá de la creación de los bosquejos. Aquí se crea una versión completa del diseño, pero de manera digital. Muchos tipos de pruebas se pueden llevar a cabo para ahorrar tiempo y dinero en errores de diseño.

## INGENERIA DEL PRODUCTO

1. ESTETICA DEL DISEÑO  
Tamaño, Color, Textura, Forma
2. ASPECTO COMERCIAL  
Bioequipo, Alto Peligro, Domestico, Industrial
3. IMPACTO AMBIENTAL / SOSTENIBILIDAD  
Afectación al medio ambiente (Fauna, Flora)  
Uso prolongado (Afectación con el tiempo, daños futuros)
4. DOCUMENTACIÓN ASOCIADA  
Memorias, Informe técnico, Informe del proyecto  
Fundamentos, Método.  
Resultado final

## 5. DESARROLLO

Experimento, evaluación, simulación y cálculos.

## 6. INFORMACIÓN DEL DISEÑO

INGENIERÍA BÁSICA

+

INGENIERÍA DE DETALLE.

Ingeniería del producto

Planos, gráficos, manuales

de funcionamiento

**PLM = DISEÑO DE INGENIERIA**

+

**INGENIERIA DEL PRODUCTO**

**PRESENTACIÓN DEL DISEÑO.**

El diseño general de la estación de distribución está comprendido por módulos.

## MODELO (MODULO DE CLASIFICACION)

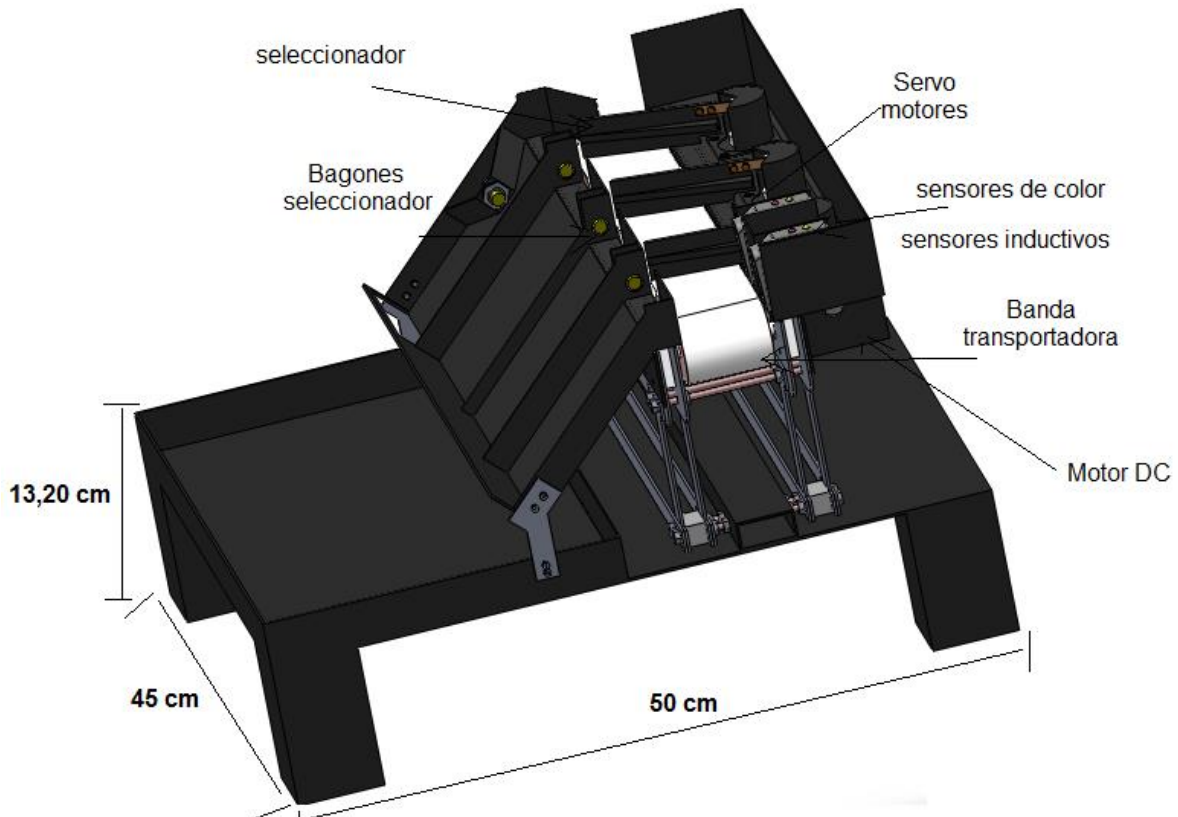
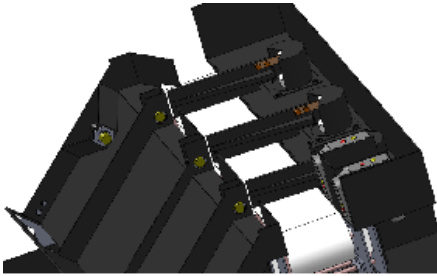


Figura 1. Modulo selección

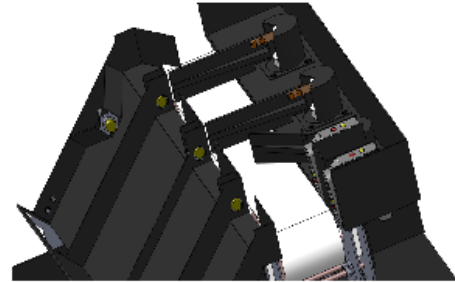
El diseño es basado en el modulo de clasificación presentado por FESTO, el modelo propuesto está dotado de actuadores y sensores electrónicos; ya que son más económicos que los propuestos por FESTO (neumáticos).

El material seleccionado para la fabricación del armazón es acero de espesor de 5 mm, los sensores están situados estratégicamente para detectar el tipo de material y el color; para detectar el color se utilizo el SENSOR DE COLORES BFS 26K, y para el detectar el metal un sensor inductivo de laboratorio de automatización (E2E 2-Wire DC)

## OPCIONES



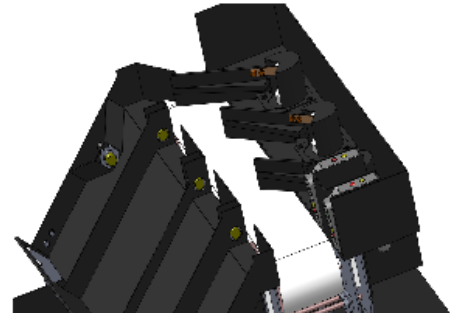
1° Todas inactivas



2° se activa el primer seleccionador



3° seleccionador 1 y 2 activos



4° seleccionador 1, 2 y 3 activos

Figura 5. Etapas de selección fuente del autor

- 1° Es detectado el material metálico
- 2° No es metálico y es de color verde
- 3° No es metálico y es de color rojo
- 4° No es metálico y es de color azul



## Mesa soporte para los brazos

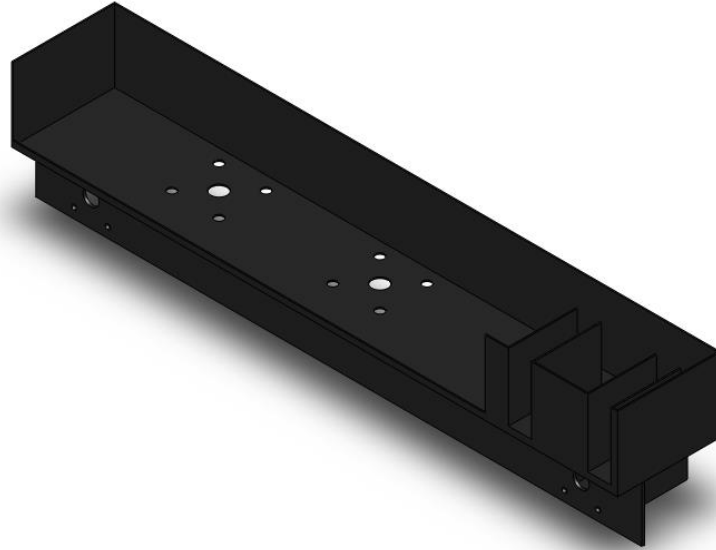


Figura 6. Soporte de actuadores

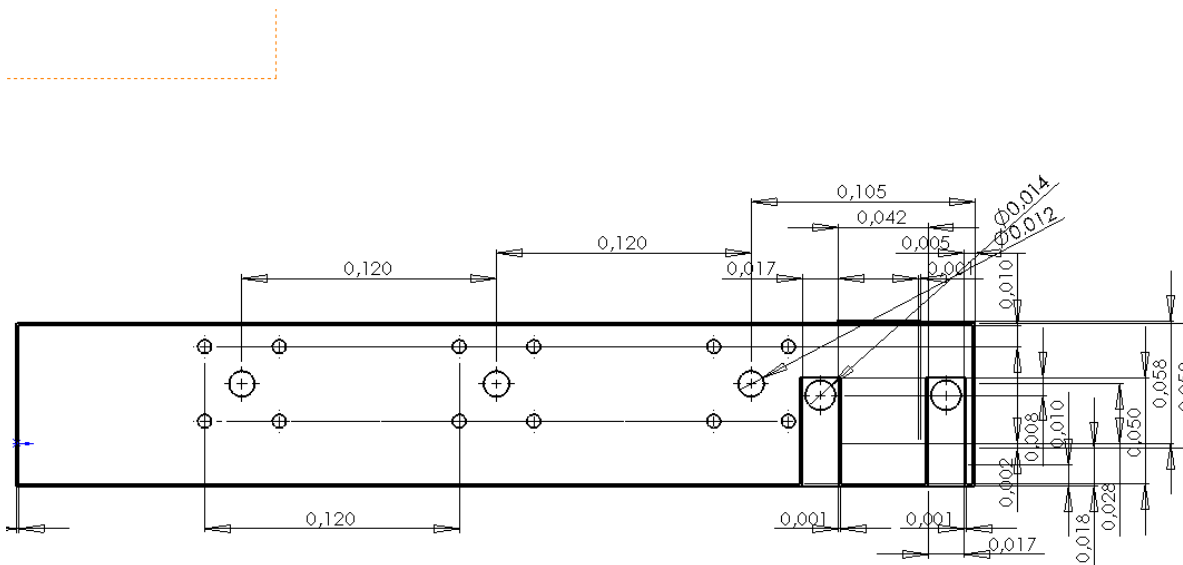


Figura 7. Planos Soporte de actuadores

## Motores (Actuadores)

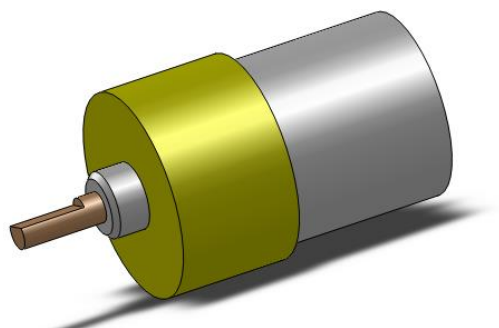


Figura 8. Motor actuador

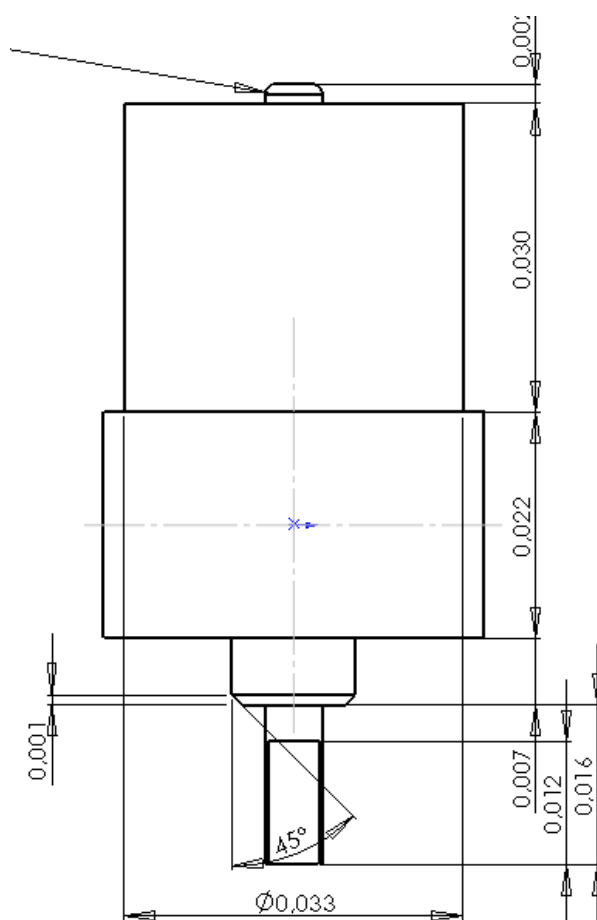


Figura 9. Planos motor actuador

## Soporte para motores

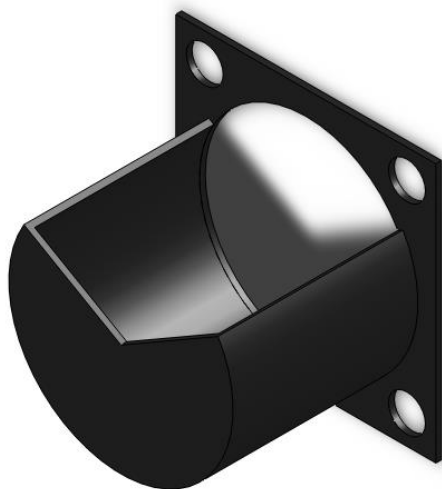


Figura 10. Soporte de actuadores

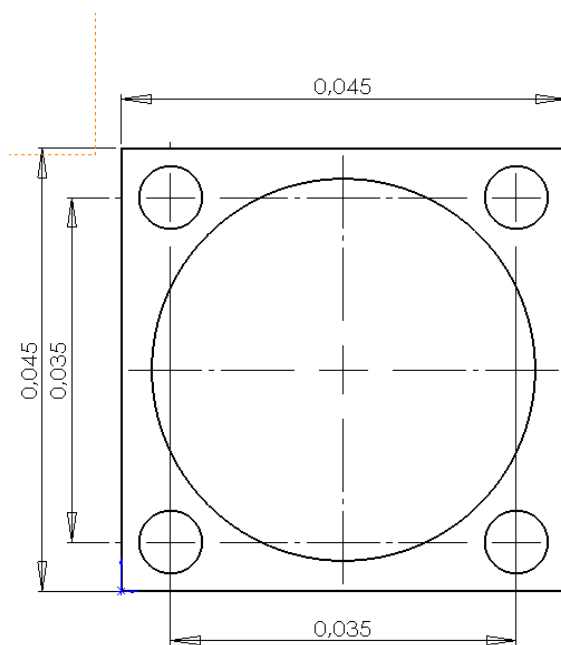


Figura 11. Planos Soporte de actuadores

## Acople de motor para brazo

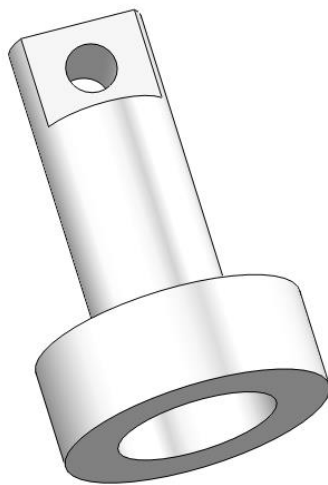


Figura 12. Acople de motor a brazo actuador

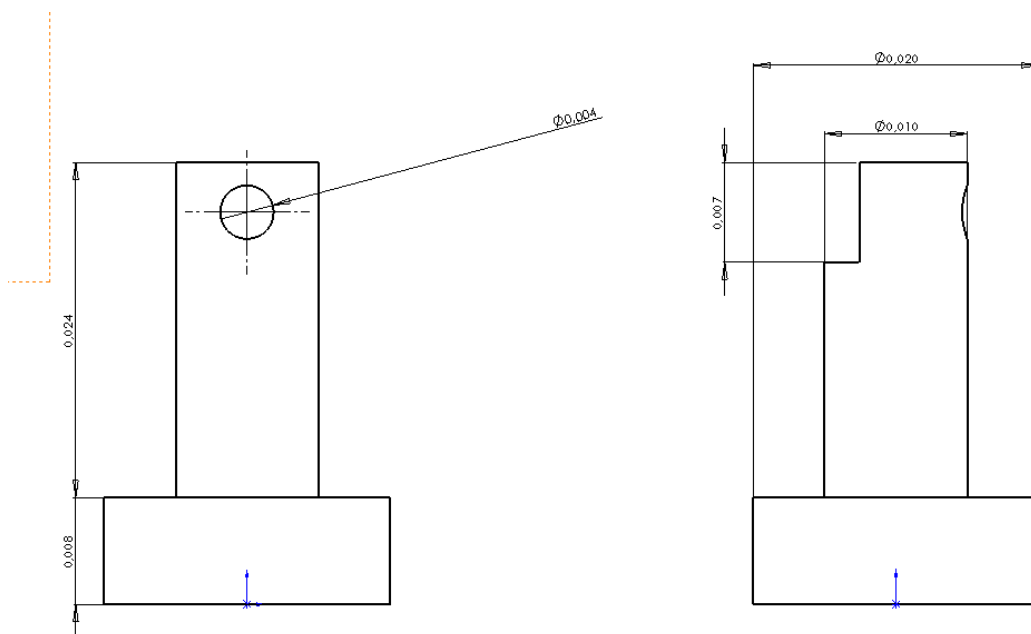


Figura 13. Planos Acople de motor a brazo actuador



### Medio de acople entre el desviador y acople motor

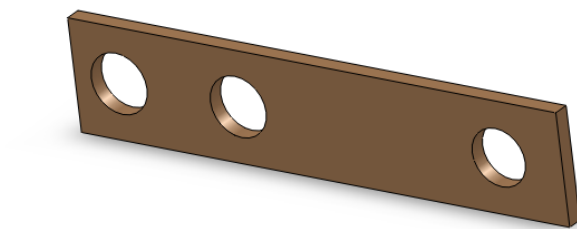


Figura 14. Medio de acople

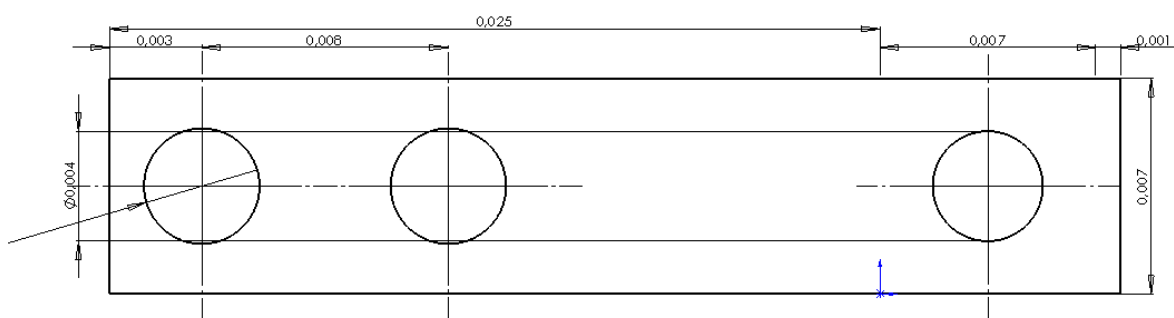


Figura 15. Plano Medio de acople

**Desviador o Clasificador**

Figura 16. Clasificador

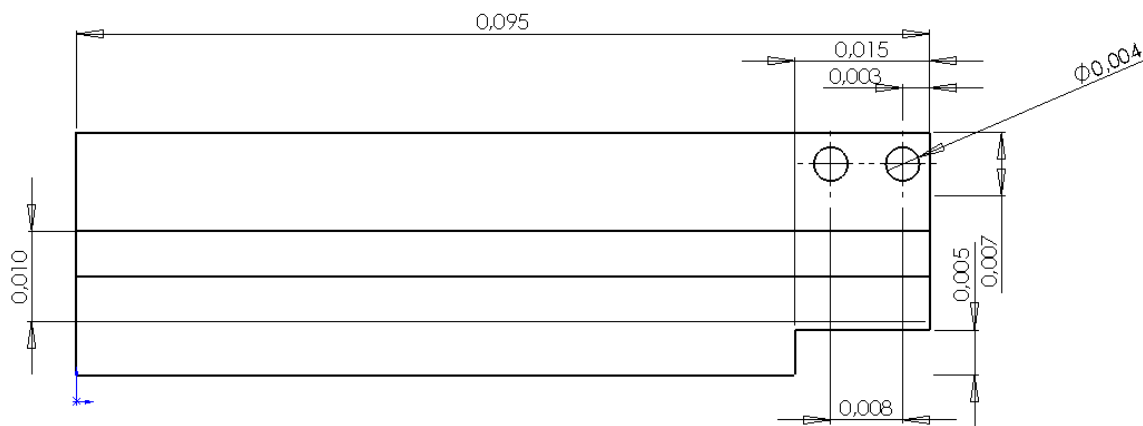


Figura 17. Plano Clasificador

## Vagones de selección

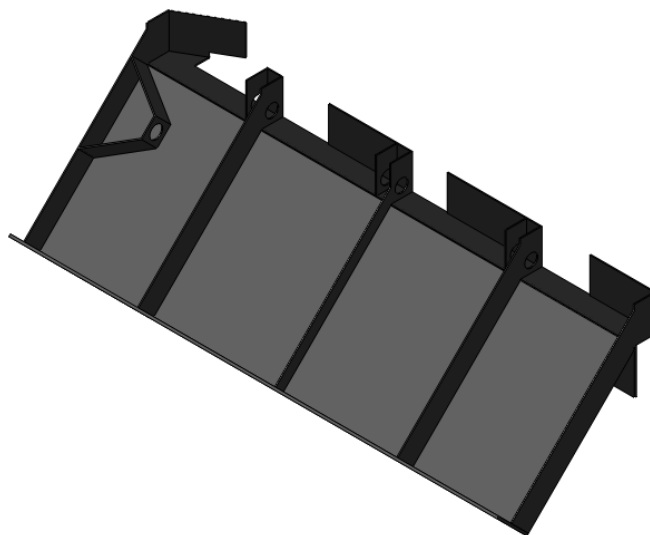


Figura 18. Vagones de selección

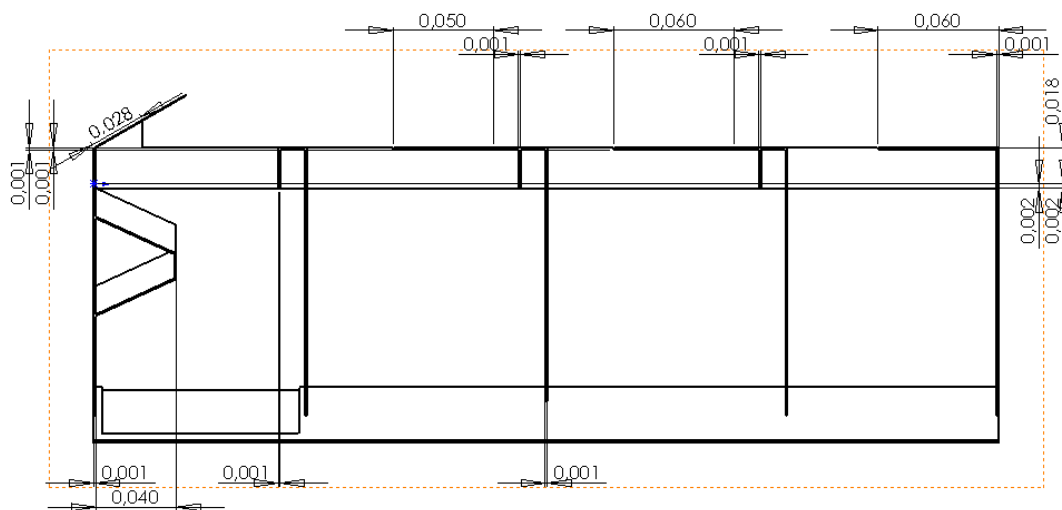




Figura 19. Plano Vagones de selección

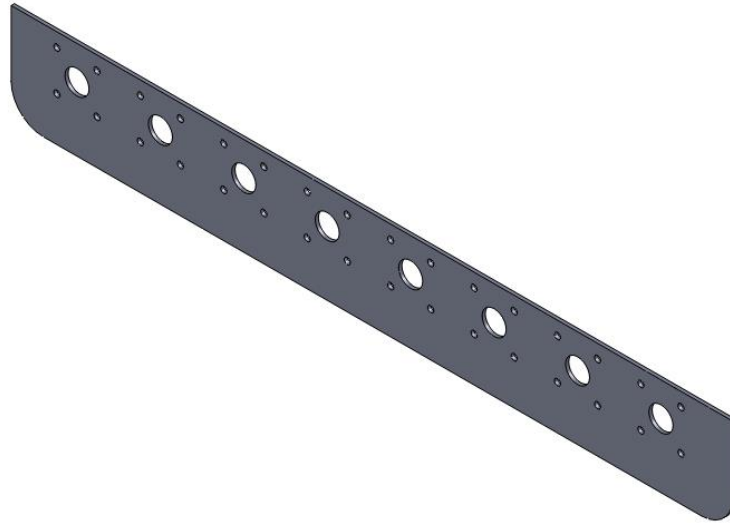
**Placas para soportar los rodamientos**

Figura 20. Soporte de rodamiento

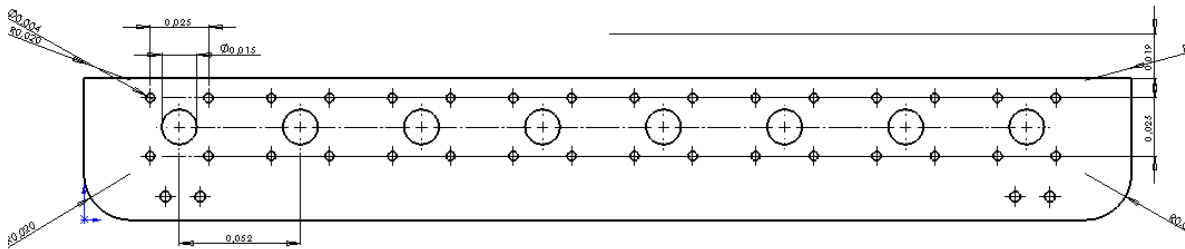


Figura 21. Plano Soporte de rodamiento

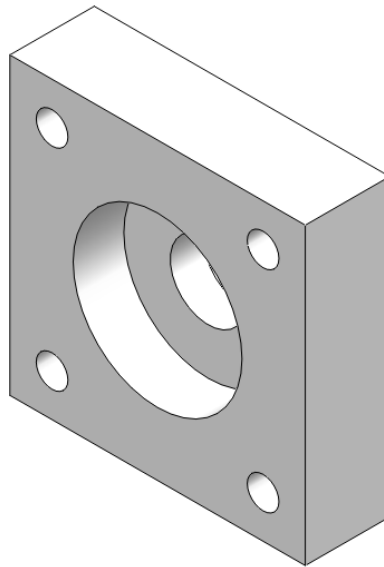
**Medio entre placas para rodamiento**

Figura 22. Entremedio placas de rodamiento

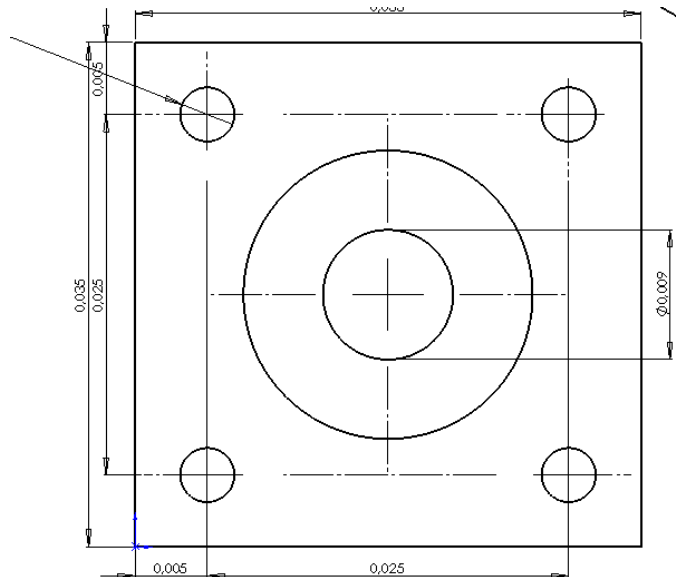


Figura 23. Plano Entremedio placas de rodamiento

## Rodillos

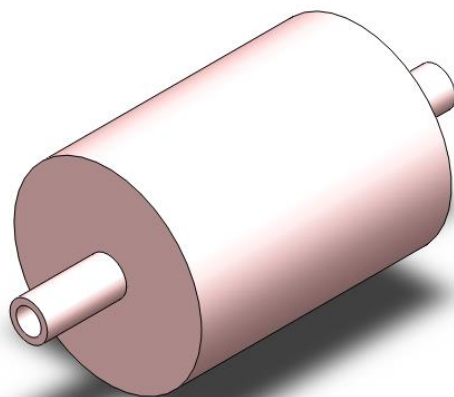


Figura 24. Rodillo

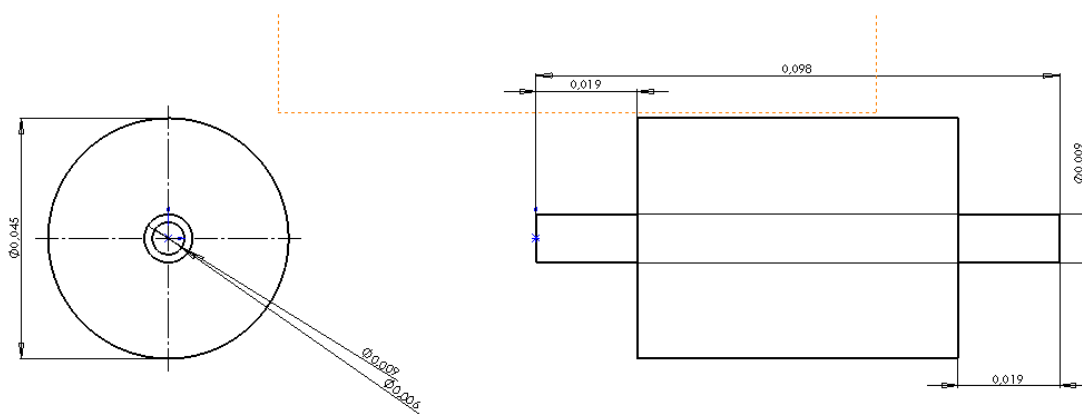


Figura 25. Plano rodillo

Sensor de colores

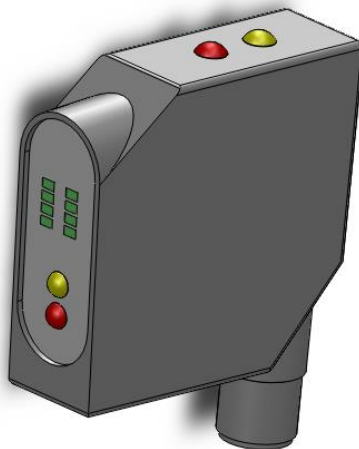


Figura 26. sensor de colores

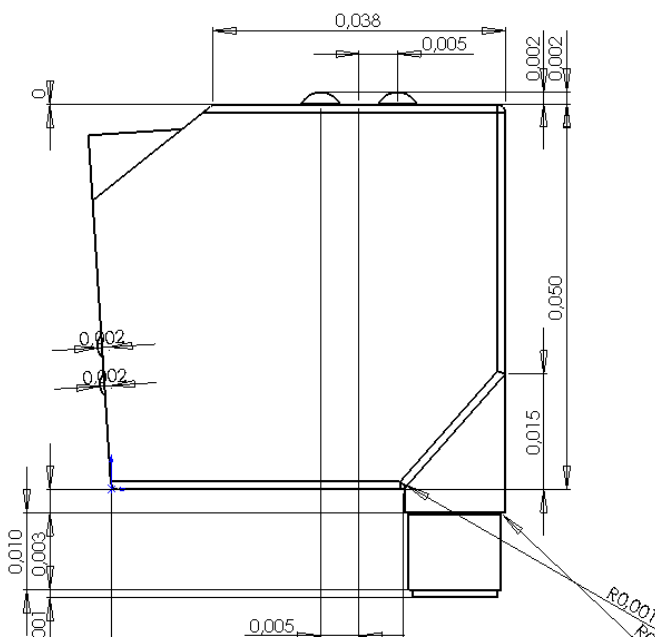


Figura 27.plano sensor de colores

**Sensor inductivo**

Figura 28.sensor inductivo

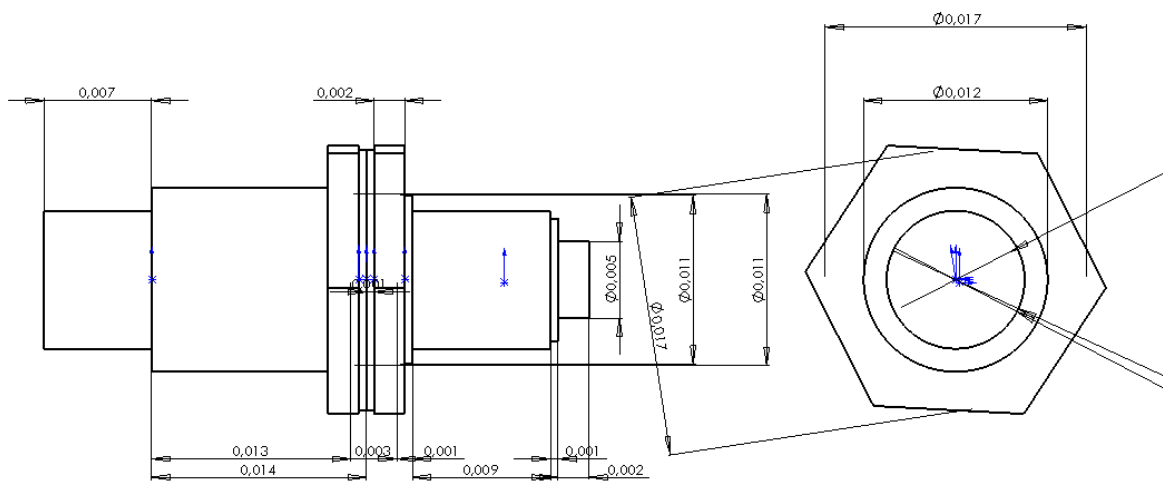


Figura 29.palno sensor inductivo

## Soporte motor de banda

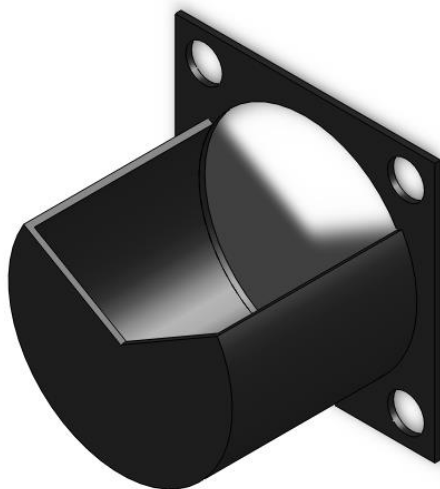


Figura 30. soporte de motor

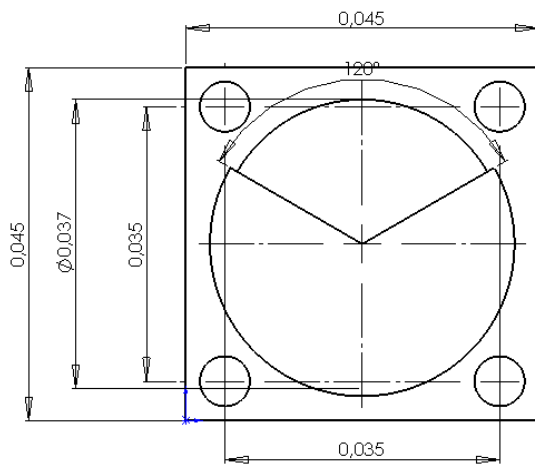


Figura 31.plano soporte de motor  
**Rodamientos**

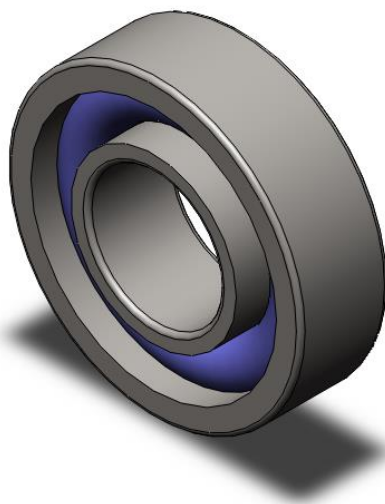


Figura 32.rodamientos

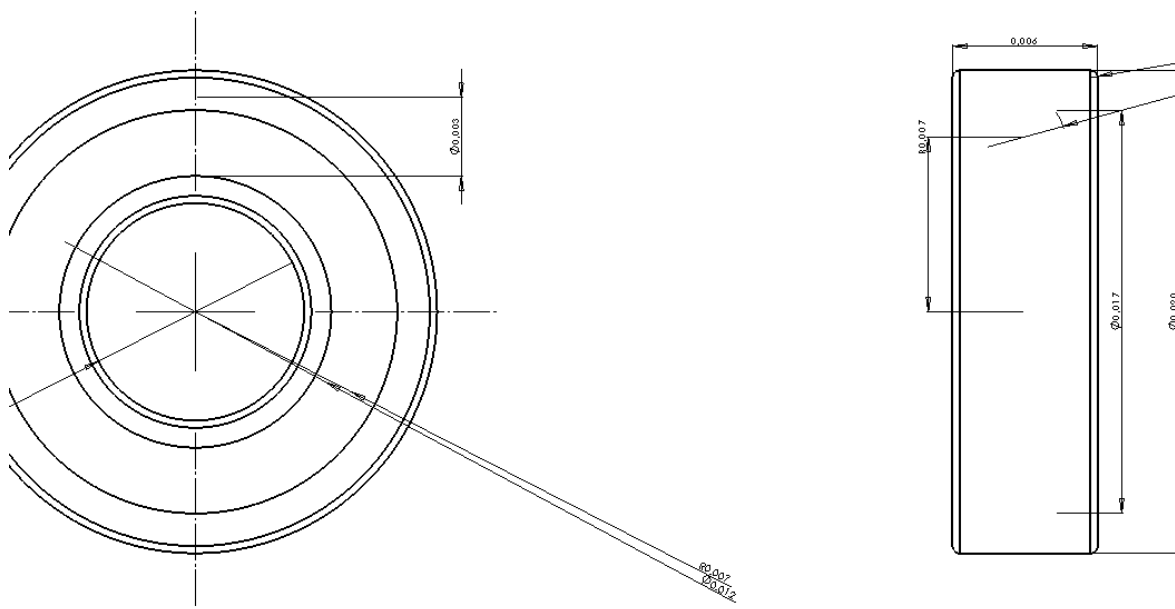


Figura 33.plano rodamientos

### Banda

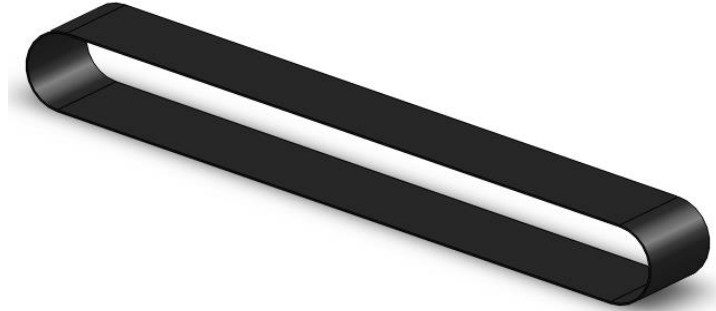


Figura 33.banda

### Mesa

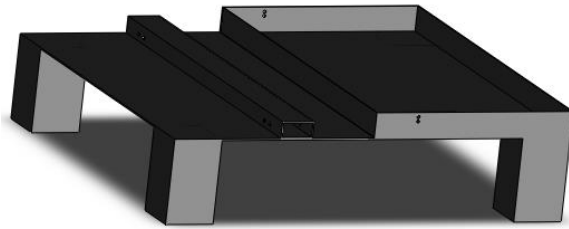


Figura 34.Mesa soporte

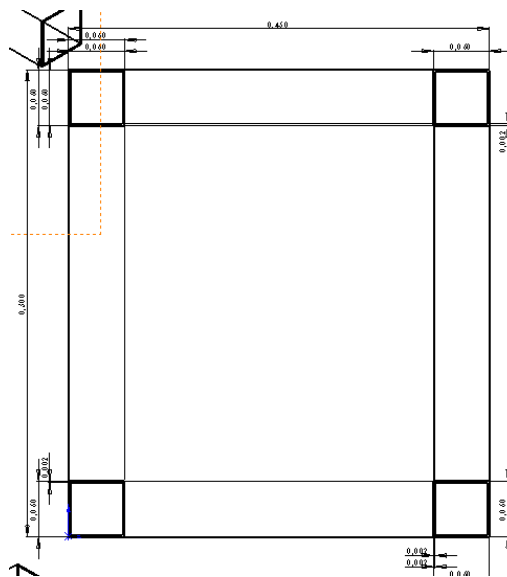




Figura 35.plano mesa soporte

**PRESUPUESTO****1. Honorarios**

Los montos máximos mensuales (IVA o prestaciones incluidos) para este rubro son:

Responsable del proyecto de la institución (Estudiante Ultimo semestre)	\$200.000
Externo (tiempo completo)	\$800.000
Técnico, ayudante, colaborador, de la institución (docente)	\$150.000
Externo (tiempo completo)	\$600.000
Asesor pago único (semestral)	\$500.000
	-----
Sub Total (institución)	\$ 850.000
<b>Total (Institución)</b>	<b>\$3.400.000</b>
	-----
Sub Total externo	\$1.900.000
<b>Total Externo</b>	<b>\$7.600.000</b>

**2. Equipo y programas de cómputo, equipo y material de laboratorio (IVA u otros impuestos incluidos)**

Como sólo se apoyará la compra de lo indispensable para lograr los objetivos, cada concepto debe justificarse. Dadas las limitaciones presupuestales existentes, se recomienda en lo posible usar equipo que tenga la institución. Cuando se requiera equipo, programas o instrumentos especializados, es conveniente asesorarse al respecto si no se tiene suficiente experiencia con su uso o si no se conocen las últimas versiones o modelos del mercado.

PLC siemens	\$6.000.000
Computador	\$1.400.000

---

**Total**

**\$7.400.000**

**REQUERIMIENTOS TÉCNICOS**

**PC Hardware**

La configuración de hardware necesaria es:

Intel® Pentium® 4 Processor

512 MB RAM

Lector de CD-ROM

VGA (800 × 600) o mayor resolución de monitor

Mouse

**PC Software**

Versiones del Sistema Operativo Windows soportadas por el Servidor OPC:

Windows 2000

Windows XP

Windows 2003

**3. Estructura mecánica**

Mesa base (madera)	\$100.000
Lamina de acero inoxidable	\$160.000
Caucho Natura (banda transportadora)	\$50.000
Motor DC	\$75.000
Servo motores	\$1.024.000
Sensor de color	\$150.000
Sensor inductivo	\$70.000
Tornillos	\$10.000

---

**Total**

**\$1.729.000**

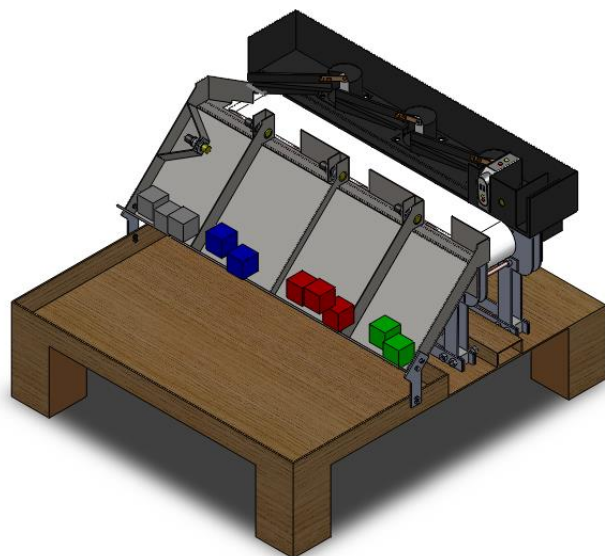
#### 4. Otros (IVA u otros impuestos incluidos)

El total de los gastos de papelería y consumibles, reactivos o materiales varios deberá ser por una cantidad razonable según el tiempo de construcción y si excede los \$100.000 es necesario detallarlos.

**Total** **\$100.000**

**TOTAL INSTITUCION** **\$ 12.629.000**

**TOTAL EXTERNO** **\$ 16.829.000**



**COTIZACIONES**



***METALES EN MILIMETROS***

**BALLUFF**  
sensors worldwide

BALLUFF  
Grupo Balluff

Productos

**Sensor de color**

BFS 26K-PS-L01-S115  
BFS0001

Ruta a Cadenas BFS Farbsensoren  
Producto de catálogo yes  
Código de pedido BFS0001  
Conexión  
Función  
Material  
Material  
..



zoom +

35 Productos BALLUFF ordenados por cat

Su solicitud acaba de ser transmitida a la empresa

**BALLUFF**  
sensors worldwide

DirectIndustry le agradece la utilización de sus servicios

Cerrar

## Sensor inductivo



[Volver al listado](#) [Industrias y Oficinas](#) → [Otras Máquinas para Industrias](#)



**Sensor Inductivo Telemecanique Xs1m12pa370**

**\$ 70.000** c/u

Está en Valle Del Cauca (Cali)  
Vendidos 0

Reputación del vendedor



[Más Información](#)

- [Hacer una pregunta al vendedor](#)
- [Seguir esta publicación](#)
- [Denunciar](#) - Publicación #15588576

 Tu compra está protegida.  
[Ver condiciones](#)

## REQUIERE COTIZACION?

### CONTACTO

Nombre y Apellido :\*

Compañía:\*

### DIRECCION

Calle/número:\*

Colonia/Ciudad/Estado:\*

País:\*

Código Postal:\*

TELEFONO (codigo país/ciudad):\*

FAX (codigo país/ciudad):\*

CORREO ELECTRONICO:\*

Dónde nos encontró?:\*

### SOLICITO COTIZACION DE LO SIGUIENTE:

Ingrese la información completa de lo que desea cotizar para que su solicitud sea contestada lo más pronto posible:

1. Producto/Forma
2. Medida en (mm)
3. Tipo/Grado
4. Cantidad  Unidad
5. Otro: agregue en este espacio información adicional.

Escuchar Buen... x Metric Metal - ... x Correo de Univ... x DirectIndustry ... x Sensor de color... x GN Sensores Induc... x que clase de pl... x Sensor de Tele... x

www.directindustry.es/scripts/requests\_recap.php?bypass\_idv=242483187

261e46r Aprende a G... x Galeria de Web Slice x Sitios sugeridos x Google Noticias x Reto Mental de 10 ... x barce x Iniciar sesión x 31793: Cambios acti... x Otros marcadores

Su perfil

Empresa	Unab
Contacto	Señor FABIAN GONZALEZ
Dirección	Carrera 28 # 60-26 680003 bucaramanga (Colombia)
Teléfono	436261
E-mail del contacto	fgonzalez@unab.edu.co
Núm. de Empleados	500 -> +
Servicio	Universidad, Investigación
Actividad	Electrónica, Electricidad

>>> Modificar su perfil <<<

Encontrará a continuación el recapitulativo de sus 1 solicitudes, incluyendo 1 sin contesta. Para una mejor gestión del seguimiento de sus solicitudes, le sugerimos puntuar las solicitudes acerca de las cuales ya ha recibido contestaciones.

---> Indicar únicamente las solicitudes no contestadas. Ok				
Empresa	Fecha	Última fecha de envío	Solicitud*	Enviar la solicitud de nuevo
 BALLUFF sensores verticales	2010-11-15		Solicitud de presupuesto: - sensor de color	

Por favor haga una cruz y registre aquí las solicitudes para las cuales ya ha recibido respuesta

Nos permitimos recordarle que DirectIndustry no puede gestionar el seguimiento de las solicitudes. Nuestra responsabilidad consiste en transmitir sus solicitudes a las empresas concernidas que tomarán contacto directamente con Ud. Si no ha recibido contestaciones a sus solicitudes en el plazo esperado, le sugerimos volver a enviar dicha solicitud o tomar contacto directamente con la empresa concernida por teléfono.

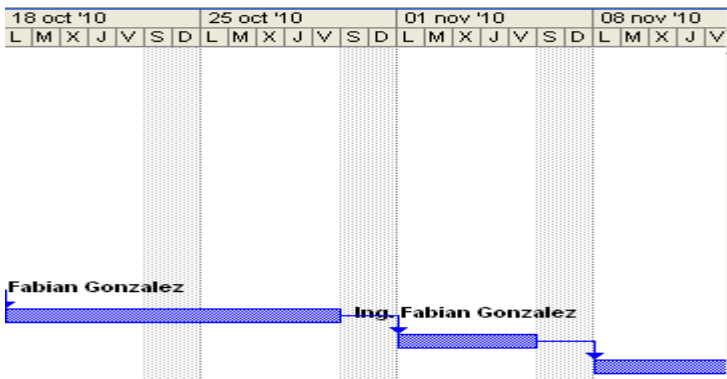
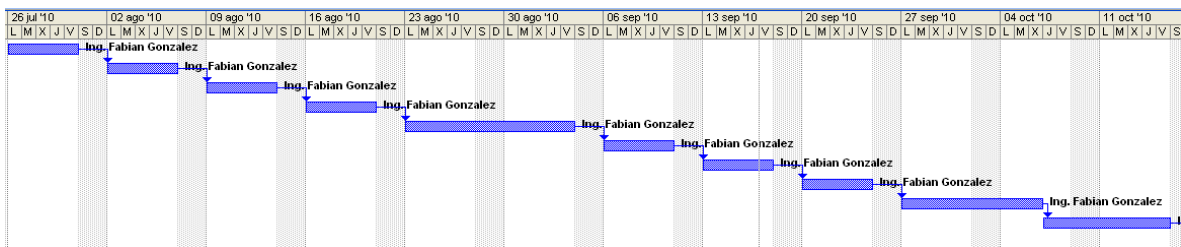
## 7. CRONOGRAMA

**Información del proyecto 'proyecto de grado.mpp'**

Fecha de comienzo:

Fecha de fin:

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
Selección de Proyecto (diligenciar fichas y documentos requeridos)	5 días	lun 26/07/10	vie 30/07/10		Ing. Fabian Gonzalez
Recuento de materiales y herramientas a utilizar	5 días	lun 02/08/10	vie 06/08/10	1	Ing. Fabian Gonzalez
Planear la metodología de desarrollo	5 días	lun 09/08/10	vie 13/08/10	2	Ing. Fabian Gonzalez
Determinar los componentes para el diseño del proceso	5 días	lun 16/08/10	vie 20/08/10	3	Ing. Fabian Gonzalez
Diseño de Piezas en Solid/Works	10 días	lun 23/08/10	vie 03/09/10	4	Ing. Fabian Gonzalez
Ensamble del diseño	5 días	lun 06/09/10	vie 10/09/10	5	Ing. Fabian Gonzalez
Primer informe y sustentacion	5 días	lun 13/09/10	vie 17/09/10	6	Ing. Fabian Gonzalez
Animacion	5 días	lun 20/09/10	vie 24/09/10	7	Ing. Fabian Gonzalez
Animacion	8 días	lun 27/09/10	mié 06/10/10	8	Ing. Fabian Gonzalez
Selecion de la instrumentacion final	7 días	jue 07/10/10	vie 15/10/10	9	Ing. Fabian Gonzalez
Presupuesto	10 días	lun 18/10/10	vie 29/10/10	10	Ing. Fabian Gonzalez
Revizar y corregir fallo	5 días	lun 01/11/10	vie 05/11/10	11	
Entrega Final	5 días	lun 08/11/10	vie 12/11/10	12	



Nombre de tarea
Selección de Proyecto (diligenciar fichas y documentos requeridos)
Recuento de materiales y herramientas a utilizar
Planear la metodología de desarrollo
Determinar los componentes para el diseño del proceso
Diseño de Piezas en SolidWorks
Ensamble del diseño
Primer informe y sustentación
Animación
Animación
Selección de la instrumentación final
Presupuesto
Revisar y corregir fallo
Entrega Final

## BIBLIOGRAFÍA

El gran libro de SolidWorks. Office Professional. Sergio Gómez González, editorial Alfaomega Grupo Editor (México) Boixareu Editores, 2008 Segunda reimpresión, Junio de 2009

Festo Didactic GmbH & Co. KG, 73770 Denkendorf/Germany, 2004, Martin Williams, Thomas Häckel, Edward Gasper, David Hoey, Stefan Grabein, José Leonett, Gerhard Nölle, Hans-Juergen Eberhardt