

DISEÑO DE UNA BANDA TRANSPORTADORA Y SELECCIONADORA SEGÚN PESO

**Jeison Alfonso Rios¹, Camilo Andrés Cañon² Jorge Cabrera³, Cristian camilo Bocanegra⁴,
Arbei Ruiz Morales⁵**

^{1,2} Escuela Colombiana de Carreras Industriales (ECCI)

lrjosjeison@gmail.com

² vijhan_cacr@hotmail.com

³ jorgelp86@hotmail.com

⁴ kkmilo5.11@hotmail.com

⁵ arberuiz84@hotmail.com

RESUMEN

En este documento se desarrolla el diseño y programación de una banda transportadora y seleccionadora según peso para rollos de tela. Se analizaron diferentes factores para el diseño de la misma los cuales validamos tanto en el software de diseño (solidwork), como en el software de programación (labview). También se analizó la viabilidad de esta automatización y los beneficios que esta conlleva en la producción de la empresa.

Con lo descrito en el párrafo anterior se dio como resultado la creación de una banda transportadora simulada en el software Labview en el cual se observa la simulación de la banda en movimiento, también se observan Led los cuales simulan el encendido de la máquina, activación de un pistón o algún motor. Cumple con las especificaciones de trasladar y seleccionar los rollos según su peso.

ABSTRACT

This document describes the design and programming of a conveyor and sorting belt is developed according to rolls of fabric weight. Different factors for designing the same which both validate design software (solid work) and software programming (Lab VIEW) were analyzed. We also discuss the feasibility of this automation and the benefits this brings to the production company.

As described in the paragraph above resulted in the creation of a simulated conveyor belt in the Labview software in which the simulation of the moving web is observed, also are observed which simulate the led on the machine activation a piston or a motor . Meets to move and select the scrolls according to their weight.

1. INTRODUCCIÓN

Los transportadores son utilizados como componentes en la distribución automatizada y almacenamiento. En combinación con manejo equipos computarizados para de tarimas permiten que se realice eficientemente el almacenamiento, manufactura y distribución de materiales en la industria. Es considerado además como un sistema que minimiza el trabajo que permite que grandes volúmenes sean movidos rápidamente a través de procesos, permitiendo a las empresas embarcar o recibir volúmenes más altos con espacios de almacenamiento menores con un menor gasto. [1] (Siscode, 2015)

Por dichas razones se utilizó su programación la simulación en Labview. Labview es un entorno de programación destinado al desarrollo de aplicaciones, similar a los sistemas de desarrollo comerciales que utilizan C o BASIC. Sin embargo, Labview se diferencia de dichos programas puesto que estos lenguajes de programación se basan en líneas

de texto para crear el código fuente del programa, mientras que Labview emplea la programación gráfica o lenguaje G para crear programas basados en diagramas de bloques. [2] (hobaica alvarado, 2011)

El diseño fue hecho en solidwork. Ya que solidwork ofrece un completo kit de herramientas para modelado, simulación y organización de información. Permite maximizarla la innovación y eficacia de los recursos de ingeniería para crear mejores productos de manera rápida y económica.

2. MARCO TEORICO

En el desarrollo de este proyecto se debe tener en cuenta que es fundamental tener conocimiento del funcionamiento de los elementos que conforman la banda transportadora, los cuales varían entre elementos mecánicos y eléctricos, sin dejar de lado la programación fundamental del software labview y solidwork.

2.1 Funcionamiento de una banda transportadora

Un transportador de banda consiste en dos o más poleas con un material circulando continuamente entre ellas (la banda del transportador). Uno o ambas poleas son motorizados, moviendo a la banda y al material encima de ella hacia delante. La polea motorizada es conocida como "polea motriz" mientras que la otra es conocida como "polea conducida" o "polea de arrastre". Existen dos tipos principales de transportadores de banda en la industria: aquellos que se usan para manejo de materiales en general como cajas a través de una fábrica y los que se usan para manejo de materiales a granel tales como granos, carbón, minerales, etc. Generalmente empleados en lugares al aire libre. Por lo general las compañías que proveen transportadores para aplicaciones generales no proveen transportadores para material a granel, Adicionalmente existen algunas otras aplicaciones comerciales para los transportadores como el que se le da en supermercados o tiendas de autoservicio. [3] (C.V, 2014)

2.1.1 Partes de una banda

- **LA BANDA TRANSPORTADORA**
Es el elemento más importante, y su estructura está formada por una serie de tejidos superpuestos que forman el armazón, protegidos por sus caras libres con coberturas protectoras. [4] (Araceli Sánchez Sánchez & Juan Carlos Pérez)
- **TAMBORES**
En los transportadores de bandas se distinguen tambores accionados y tensores o de reenvío. [4] (Araceli Sánchez Sánchez & Juan Carlos Pérez)
- **Accionados:** La cinta es arrastrada por uno de los tambores extremos accionado a su vez por un motor. La transmisión del movimiento se consigue por adherencia entre la banda y el tambor. [4] (Araceli Sánchez Sánchez & Juan Carlos Pérez)
- **Tensores (o de reenvío):** Son necesarios para poder tensar las bandas. [4] (Araceli Sánchez Sánchez & Juan Carlos Pérez)
Mediante un desplazamiento de estos tambores que van montados en el extremo opuesto a aquel donde se instala el tambor de accionamiento, se consigue un tensado que tiene como misión facilitar el retorno de la banda, una vez que ha realizado el recorrido de trabajo. [4] (Araceli Sánchez Sánchez & Juan Carlos Pérez)

- **RODILLOS DE APOYO:**
Para que la banda no se combe bajo la influencia del propio peso y de la carga, entre los tambores se colocan rodillos de apoyo, pudiendo ser rodillos de ejes horizontales o rodillos formando artesa. [4] (Araceli Sánchez Sánchez & Juan Carlos Pérez)
- **ESTACIONES ACCIONADORAS** La misión de la estación accionadora consiste en poner en movimiento la banda transportadora y como consecuencia, la propia carga. Pueden ser simples o dobles. [4] (Araceli Sánchez Sánchez & Juan Carlos Pérez)
- **Motores A.C:** Las escobillas comunican la electricidad sobre el conmutador o colector, y éste al del cable de cobre que genera un campo magnético. Que hace que un lado del imán atraiga a la bobina de un lado y al mismo tiempo lo repela del otro. Cuando se tendría que quedar quieta, el conmutador hace que el flujo de la corriente sea el contrario con lo que la bobina que era atraída pasa a ser repelida y la que era repelida pasa a ser atraída [5] (Jiménez, 2011)

2.1.2 Sensores

Un sensor o captador, como prefiera llamársele, no es más que un dispositivo diseñado para recibir información de una magnitud del exterior y transformarla en otra magnitud, normalmente eléctrica, que seamos capaces de cuantificar y manipular. Normalmente estos dispositivos se encuentran realizados mediante la utilización de componentes pasivos (resistencias variables, PTC, NTC, LDR, etc... todos aquellos componentes que varían su magnitud en función de alguna variable), y la utilización de componentes activos [6] (Molina Marticorena, 2002)

2.1.3 Sensores Fotoeléctricos

Un sensor fotoeléctrico es un dispositivo electrónico que responde al cambio en la intensidad de la luz. Estos sensores requieren de un componente emisor que genera la luz, y un componente receptor que “ve” la luz generada por el emisor. Todos los diferentes modos de sensado se basan en este principio de funcionamiento. Están diseñados especialmente para la detección, clasificación y posicionado de objetos, [7] Los sensores de luz se usan para detectar el nivel de luz y producir una señal de salida representativa respecto a la cantidad de luz detectada. Un sensor de luz incluye un transductor fotoeléctrico para convertir la luz a una señal eléctrica y puede incluir electrónica para condicionamiento de la señal, compensación y formateo de la señal de salida ver tabla 1. (Mugiwara Silva, 2011) [8] (Wikipedia, 2015)

Tabla 1 Fuentes de Luz habituales

Color	Rango	Características
INFRARROJO	890...950 nm	No visible, son relativamente inmunes a la luz ambiente artificial. Generalmente se utilizan para detección en distancias largas y ambientes con presencia de polvo.
ROJO	660...700 nm	Al ser visible es más sencilla la alineación. Puede ser afectado por luz ambiente intensa, y es de uso general en aplicaciones industriales.
VERDE	560...565 nm	Al ser visible es más sencilla la alineación. Puede ser afectado por luz ambiente intensa, generalmente se utiliza esta fuente de luz para detección de marcas.

2.1.4 Sensores capacitivos

El principio de funcionamiento de un sensor de proximidad capacitivo, está basado en la medición de los cambios de capacitancia eléctrica de un condensador en un circuito resonante RC, ante la aproximación de cualquier material. Los sensores de proximidad inductivos y capacitivos están basados en el uso de osciladores, en los que la amplitud de oscilación varía al aproximar un objeto. [9] (Montalvo, 2014)

3. PROCESO DE DISEÑO

Con base en los conceptos mencionados anteriormente se plantea un esquema paso a paso para realizar el diseño y creación de la Banda transportadora, en Solidwork y Labview. Este procedimiento se representa en la figura 2

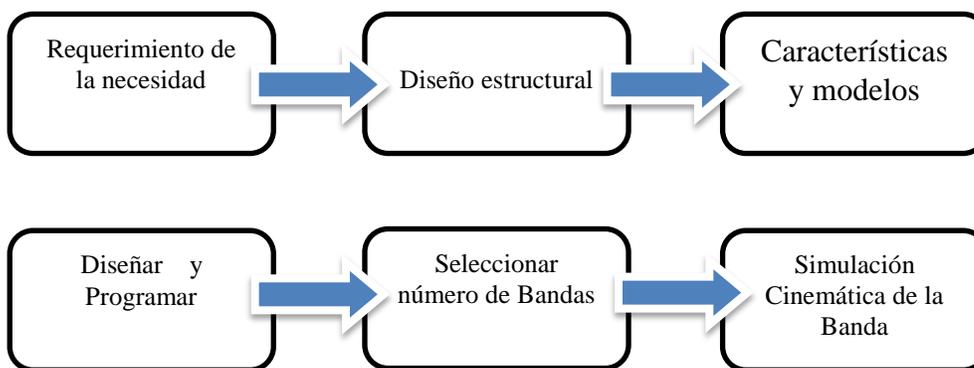


Figura 1 Ciclo de Diseño

3.1 Análisis de la Necesidad

La necesidad de la empresa para la distribución de la tela que requiere el cliente para entregar el producto a tiempo depende de los siguientes:

- La distribución de la banda sea de fácil manejo con la necesidad dentro del área de ubicación.
- El objetivo principal de la banda es general la distribución fácil y mantener la tela fuera de maltrato a la hora de entregar al cliente
- La ubicación en general de la tela dentro de la bodega que sea rápido y mejor ubicación dentro de los estantes de las instalaciones.

Las condiciones de la necesidad que se emplean en la trayectoria de la banda transportadora, estos son algunos elementos de posición del material que se evidencia en la trayectoria, que podemos analizar con las necesidades planteadas por la distribución de la bodega.

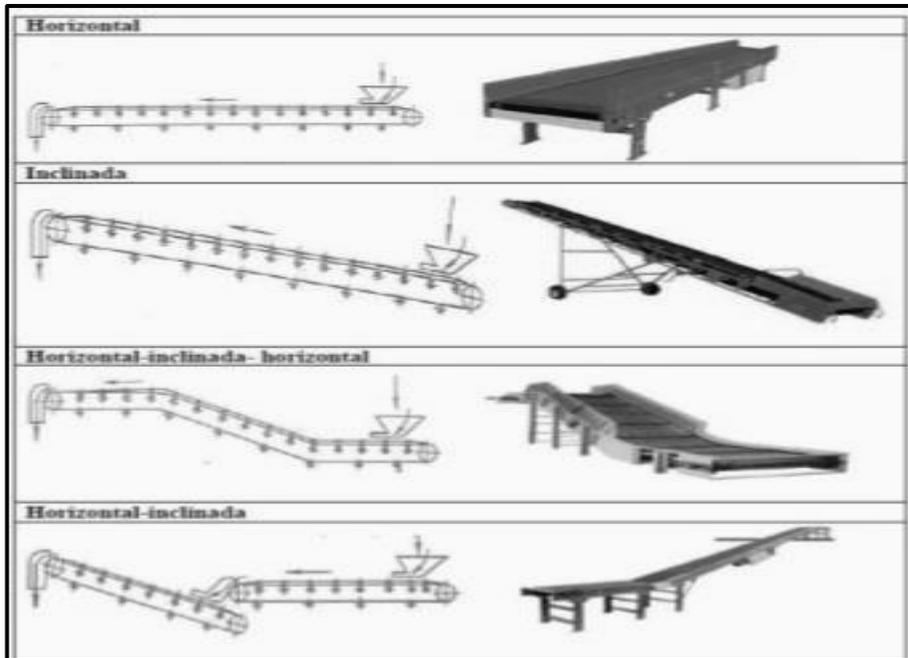
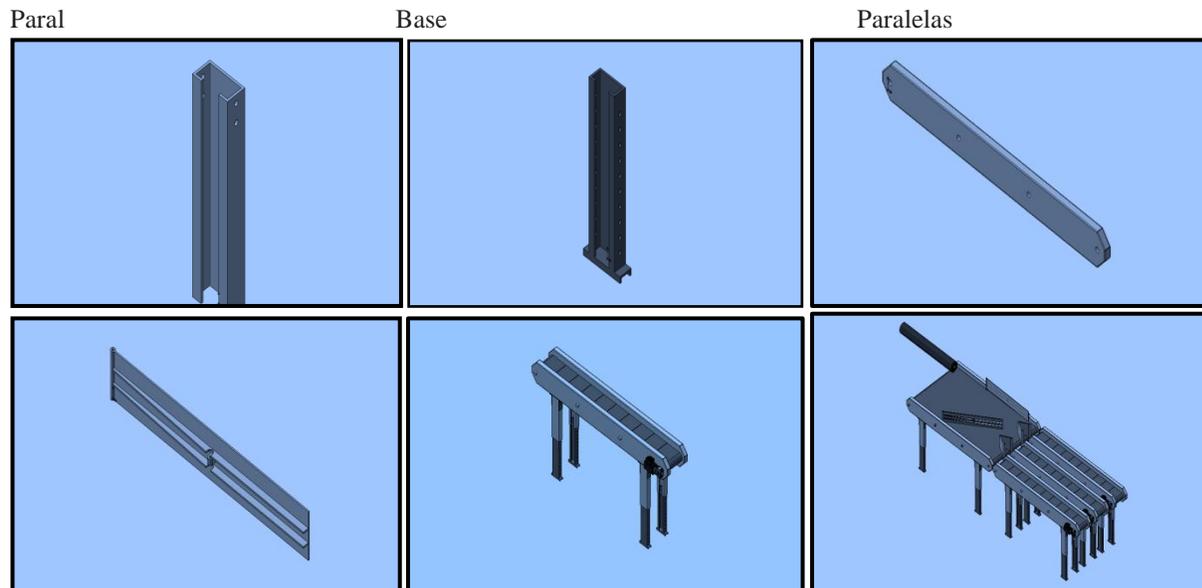


Figura 2 Clasificación de las Bandas según su Posición [10] (Urrea, slideshare, 2014)

3.2 Modelo Tridimensional

Las características de modelo de diferentes diseños y productos a modelar el producto final, es necesario haber analizado el desarrollo de producto a través de software solidworks. [11] (Corporation, 1995) afirma. “El software de automatización de diseño mecánico de SolidWorks es una herramienta de diseño de modelado sólido paramétrica y basada en operaciones que aprovecha la facilidad de aprendizaje de la interfaz gráfica de usuario de Windows” Este programa nos sirve para diseñar modelos de piezas en 3D la cual nos ayuda a organizar y ensamblar partes mecánicas y simulación de los diferentes diseños.



Figuran 3 Modelos en solidworks

3.3 Características de Diseño en Labview

La característica importante de un diseño es conocer toda la parte fundamental y técnica, que tiene la maquina o diseño a emplear para el desarrollo del proyecto. Según la [15] (instruments, 2014).afirma. “que este software LabVIEW (Laboratorio Virtual Instrument Engineering Workbench) es un entorno de desarrollo basado en programación gráfica. Utiliza símbolos gráficos en lugar de lenguaje textual para describir acciones de programación. El diseño en el programa se aplica en el panel frontal hace clic izquierdo se despliega una serie de elementos paletas de controles, para desplegué de los diferentes botones, controles numérico horizontal pointer se inserta estos elementos dándole cualquier dimensión requerida. Después de tener esta imagen se musca en la barra principal superior la pestaña de tools se despliega control se escoge el DSC MODULE más imagen Navegador se despliega nueva pestaña que permite escoge la imagen que tú quieras, en la hoja panel frontal inserta la imagen la señala le “ctrl + x”, luego pica  en la llave ella cambia  puedes trabajar figura “ejemplo controles” ubica el cursor ledas clic y la imagen o figura queda con movimiento y tamaño dependiendo el trayecto de la banda, deshabilitamos la llave para poder ver los movimientos, después hacemos lo mismo con control y las demás cosas.

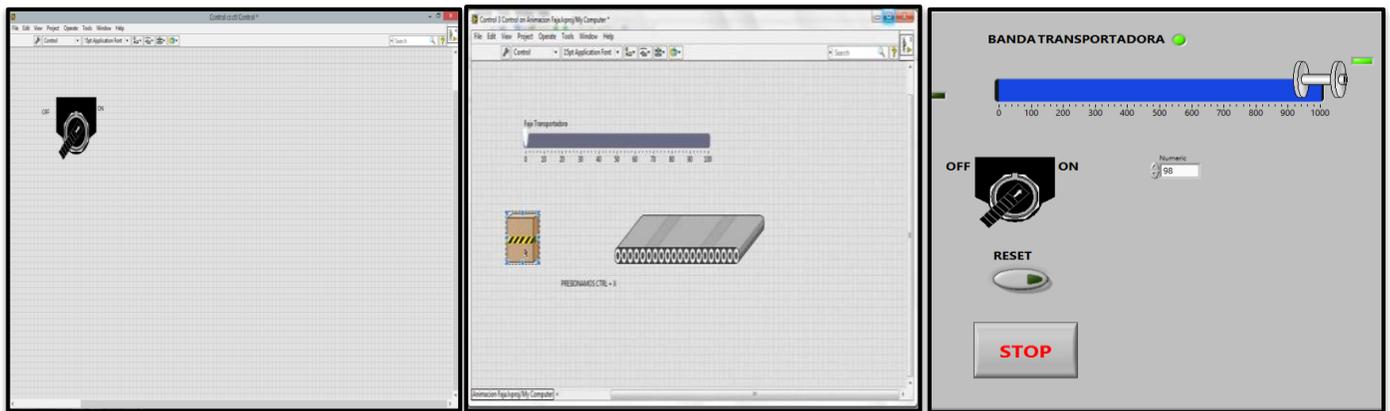


Figura 4 Diseño de Banda labview

3.4 Modelación de Elementos

Las características de diseño que se puede evaluar con este programa en general con distribución u organización del sistema.

Estos nos muestran que el panel frontal es la interface del usuario con el VI. Usted construye el panel frontal con controles e indicadores, que son las entradas y salidas que interactúan con las terminales del VI, respectivamente. [16] Los controles son botones, botones de empuje, marcadores y otros componentes de entradas. Los indicadores son las gráficas, luces y otros dispositivos. (tutoelectro.wikispaces.com, 2011).

En la figura 5, se muestran los diferentes elementos que se van a emplear, verificamos la banda o producto final en funcionamiento de partes mecánicas del modelo en general, con las tareas y detalles específicos como, Se crea un control numérico que será la distancia de la banda con respecto al recorrido, se procede escoge el elemento que se pretende mover, este se une al control numérico, se elige la banda, se unen estos componentes. Después de tener nuestra banda se realiza la creación de entradas y salidas Entradas: Stop, Star [17] (RUIZ, 2015)

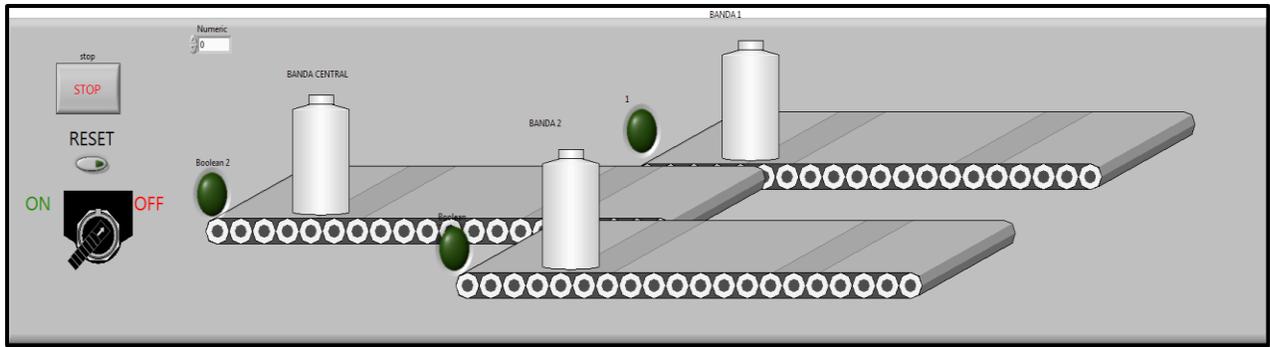


Figura 5 Distribución de Bandas

3.5 Distribución de Bandas

El diseño que se emplea es una de las necesidades de la distribución de las bandas, el cual la medida de almacenamiento nos lleva a evaluar el sitio de almacenaje en general, el desarrollo de los diferentes elementos según (MARTINEZ, 2012) [18] afirma que “Además se usan como componentes en la distribución y almacenaje automatizados. Combinados con equipos informatizados de manejo de palés, son elementos eficientes, permitiendo ahorrar mano de obra y transportar rápidamente grandes volúmenes en los procesos”.

La selección de bandas es dependiendo del número de rollos que entregar la empacadora que es de gran volumen, con este indicador de productos es necesario utilizar tres bandas la cual nos ayuda a mejorar la entrega eficiente del producto al cliente que es lo más importante.

En Colombia las empresas buscan analizar la cobertura de entregar a los grandes puntos de ventas en la ciudad, tenemos en cuenta además el volumen de producción afuera del país es un ejemplo más. [13] (Vides, 2015) Las empresas buscan reducir los costos con diferentes modelos como las bandas transportadora en las áreas de producción esto significa que las grandes empresas en Colombia buscan desarrollar un nivel de calidad en tecnología aplicando modelo de bandas de transporte de mercancía para poder ser más competitivos en los mercados de gran tecnología y calidad en cada uno de sus productos en el momentos de exportar e importar.

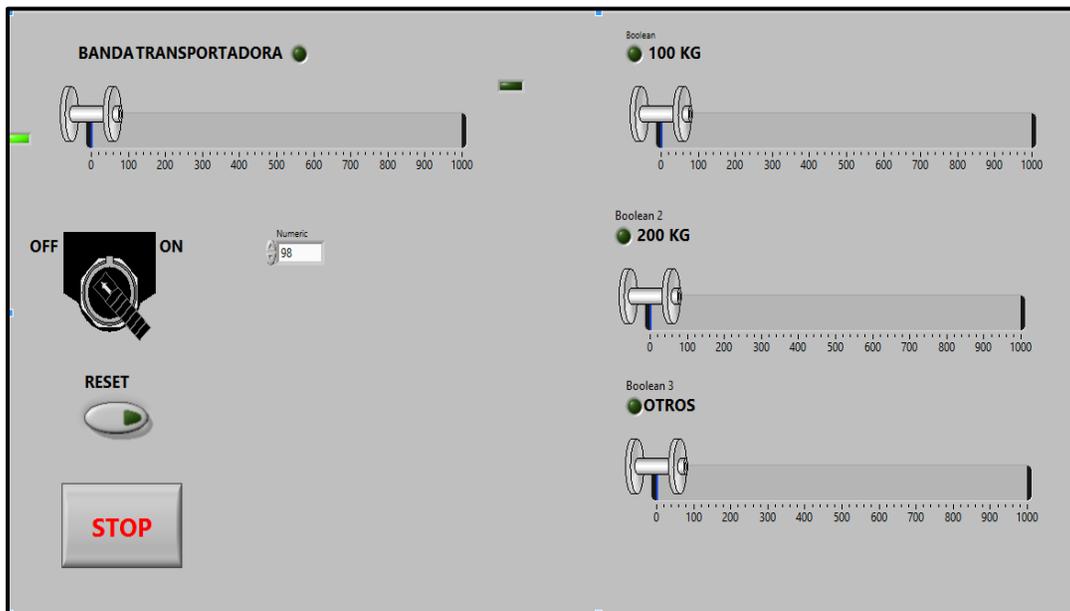


Figura 6 Diseño en labview

3.6 Simulaciones

El programa nos muestra un block de diagrama con los diferentes elementos a unir respecto, la programación que Luego de tener estos elementos debemos crear una estructura en donde se organicen las ideas principales de lo que se pretende realizar, de esta forma será mucho más fácil programar el prototipo para la evaluación de los diferentes pasos a ejecutar, se realiza la programación usando compuertas lógicas y funciones trigonométricas, para que así se active el dispositivo o led en el momento adecuado. La tecnología del software nos muestra al simular y evidenciar las diferentes fallas posibles en el desarrollo de la programación.

3.6.1. Imagen Programación de Banda Transportadora

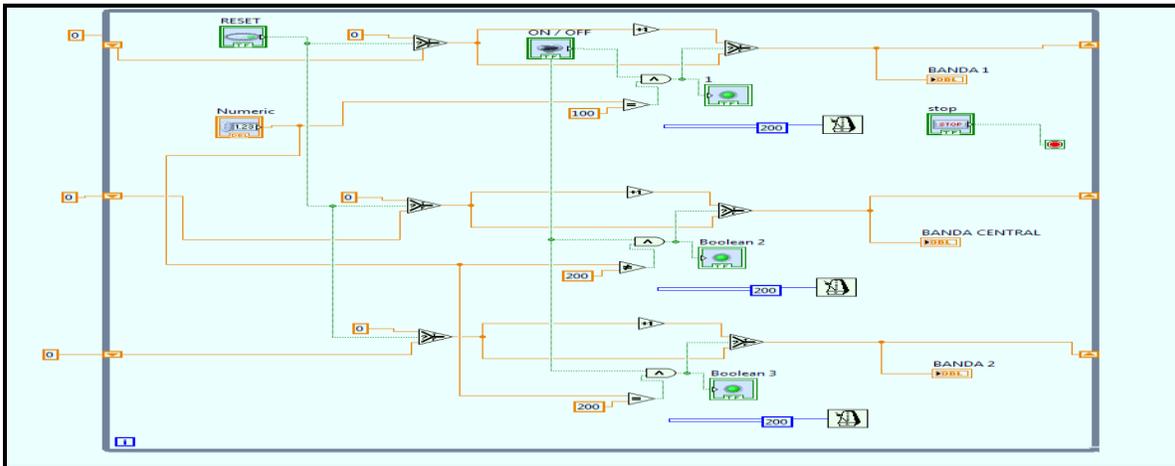


Figura 7 Block de diagrama labview

3.6.2 Programación de la Banda Transportadora

Esta programación se realizó por fases o más bien en una secuencia, en donde se crea un inicio y un final para cada banda, estas bandas están programadas para que inicien su recorrido de acuerdo a un peso específico, ya sea 100 Kg o 200 Kg, si no corresponde a ninguno de estos pesos lo llamaremos como OTROS, que activarían otra banda. Esta programación cuenta con un Botón llamado RESET el cual reinicia el proceso y un botón llamado STOP el cual detiene todo el proceso, es un paro de emergencia.

La fase inicial consta de un SELECT el cual es un comparador que nos permite ingresar un valor, y crear un comando, el cual envía una señal dependiendo el valor ya sea falso o verdadero. En este caso la señal activa un led que simula el arranque de un motor, Esta función tiene en su entrada una conexión al botón RESET, en su salida tiene una conexión en rectángulo con otro SELECT el cual nos crea otra condición que es un Switch, el cual debe estar encendido para así poder tomar la respuesta de la condición mencionada anteriormente, más adelante vemos un "IN RANGW AND COERCE" el cual es un comparador que nos permite ingresar dos valores y generar una señal, en este caso cuando llegue al inicio de la siguiente banda se activa el led que simula el inicio de la siguiente banda y empieza a correr la pieza, al mismo tiempo que la banda inicial finaliza su recorrido y al llegar al final de su recorrido la última banda se apaga volviendo a sus condiciones iniciales.

La siguiente fase realiza la misma función de la primera pero esta inicia su funcionamiento con 100KG que es el peso que le envía el sensor, este peso se simula con un control numérico en donde se digita el peso (100KG, 200KG, OTROS), si no es 100Kg esta banda no se activa.

La tercera y cuarta fase son iguales a la segunda solo que se activan con 200Kg, Y OTROS.

El botón RESET y STOP están conectados en todas las fases por lo cual detienen reinician todo el proceso.

4. CONCLUSIONES

- ✓ Se evidencio la importancia de implementar sensores, ya que con estos se automatizan procesos que son muy dispendiosos de realizar manualmente y que conllevan muchos costos adicionales por la mano de obra.
- ✓ La programación del software Labview no es tan compleja como parece, se realizó principalmente empleando compuertas lógicas, en donde como su nombre lo indica es simplemente darle lógica a los comandos que se crean en donde se plantea una condición y por ende su respuesta.
- ✓ Realizar la simulación animada de esta banda fue un poco complicado debido a la falta de conocimiento del software, pero se evidencio la importancia de trabajar en equipo buscando soluciones e información para dar solución a cada inconveniente cumpliendo así el objetivo propuesto.
- ✓ Durante el diseño y uso del software se evidenció la importancia de proceso de diseño de las bandas transportadora puesto que se elimina la mano de obra las cuales aumentan de forma significativa el costo de producto final.
- ✓ La importancia del diseño del software es el desarrollo de los modelos ya que se puede simular y evaluar los errores, mejorar en cada paso del diseño.
- ✓ El proyecto se basó en la manufactura de tela, la cual el modelo busca diversa simulaciones que demuestre la mejor opción de mejoramiento en el transporte de tela a los depósitos de distribución para una entrega final eficiente sin maltrato del producto.

5. REFERENCIAS

- [1] Siscode. (01 de 06 de 2015). *Wikipedia* . Recuperado el 19 de 07 de 2015, de la inciclopedia libre: https://es.wikipedia.org/wiki/Cinta_transportadora
- [2] Hobaica alvarado, j. m. (07 de 10 de 2011). *OPEN STAX CNX*. Recuperado el 19 de 07 de 2015, de Señales y Sistemas en MATLAB y LabVIEW: <http://cnx.org/contents/de9f41d4-b3b1-4842-aa1f-19b7d30e5c81@4.3/Se%C3%B1ales-y-Sistemas-en-MATLAB-y>
- [3] C.V, M. M. (01 de 01 de 2014). *MERCALUX LOGISMARKET*. Recuperado el 19 de 07 de 2015, de MERCALUX LOGISMARKET:<http://www.logismarket.com.mx/conveyors-y-componentes/transportador-de-banda/2952928098-1179565938-p.html>
CGA Compañía General de Aceros. (s.f.). *Catalogo Tecnico*.
- [4] Araceli Sánchez Sánchez & Juan Carlos Pérez, E. B. (s.f.). GUIA DE PRODUCTOS. Recuperado el 19 de 07 de 2015, de DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA: <http://dim.usal.es/areaim/guia%20P.%20I/bandas%20transportadoras.htm>
- [5] Jimenez, d. s. (01 de 12 de 2011). *BLOGFISIC@*. Recuperado el 19 de 07 de 2015, de Motores electricos: <http://blogfisik-fisica.blogspot.com/p/motores-electricos.html>
- [6] Molina Marticorena, L. J. (2002). *www.profesormolina.com*. Recuperado el 19 de 07 de 2015, de www.profesormolina.com: <http://www.profesormolina.com.ar/index.htm>
- [7] mugiwara silva, j. (14 de 06 de 2011). *Temporizadores*. Recuperado el 19 de 07 de 2015, de blogspot: <http://clasificaciondetemporizadores.blogspot.com/2011/06/sensores.html>
- [8] wikipedia. (05 de 06 de 2015). *wikipedia la enciclopedia libre*. Recuperado el 25 de 07 de 2015, de Sensor fotoeléctrico: https://es.wikipedia.org/wiki/Sensor_fotoel%C3%A9ctrico
- [9] Montalvo, E. J. (11 de 05 de 2014). *prezi*. Recuperado el 19 de 07 de 2015, de Sensores de proximidad: https://prezi.com/slqn_yrfgnjv/sensores-de-proximidad/
- [10] Urrea, O. (08 de 04 de 2014). *slideshare*. Recuperado el 25 de 07 de 2015, de analisis y calculos de la banda transportadora: <http://es.slideshare.net/omarurrea1/labandatransportadora-120103174749phpapp02>
- [11] Corporation, S. (1995). *SolidWorks Corporation* . Recuperado el 19 de 07 de 2015, de Introducción al LabVIEW: ftp://ftp.ehu.es/cidira/dptos/depjt/Instrumentacion/BK-ANGEL/10_LabVIEW/Introducci%F3n.PDF
- [12] Automation, C. (Dirección). (2010). *Conveyor Project.mov* [Película].
- [13] Vides, E. (2015). *academia.edu*. Recuperado el 19 de 07 de 2015, de academia.edu: http://www.academia.edu/9796945/Cinta_transportadora
- [14] www.solidworksthai.com (Dirección). (2011). *SolidWorks : Belt Movement With Path Mate* [Película].

- [15] Instruments, i. d. (2014). *introducción de labview de national instruments*. Recuperado el 19 de 07 de 2015, de introducción de labview de national instruments: ftp://ftp.ehu.es/cidira/dptos/depjt/Instrumentacion/BK-ANGEL/10_LabVIEW/Introducci%F3n.PDF
- [16] Tutoelectro.wikispaces.com. (2011). *tutoelectro.wikispaces.com*. Recuperado el 19 de 07 de 2015, de CONOCIENDO LABVIEW: <http://tutoelectro.wikispaces.com/file/view/A-02.pdf>
- [17] RUIZ, A. (2015). *MAQUINAS ELECTRICAS*. BOGOTA: NORMA.
- [18] MARTINEZ, E. Y. (2012). *E&M CALIDAD QUE UNE* . Recuperado el 19 de 07 de 2015, de E&M CALIDAD QUE UNE : <http://www.eymproductostecnicos.com/Tipos-de-Bandas-Transportadoras>
- [19] GIL Andres, H. J. (s.f.). Obtenido de Kinematic Simulation Mold with Sliders : <http://www.youtube.com/watch?v=l4WISOBxFQU>
- [20] www.solidworksthai.com (Dirección). (2011). *SolidWorks : Belt Movement With Path Mate* [Película].