

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS” - FACULTAD TECNOLÓGICA PROYECTO CURRICULAR DE TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA FORMATO DE PROYECTOS DE GRADO		
Nº DE RADICACIÓN: _____		
INFORMACIÓN EJECUTORES		
<b>Ejecutor 1</b>		
Nombre (s):	Juan Sebastián	
Apellido (s):	Ortiz Cadena	
Código:	20142375008	
E-mail:	<a href="mailto:sebasjsoc@gmail.com">sebasjsoc@gmail.com</a>	
Teléfono fijo:	8 07 97 70	
Celular:	321 446 82 81	
<b>Ejecutor 2</b>		
Nombre (s):	Gilbert Nicolás Ricardo	
Apellido (s):	Marroquín Cifuentes	
Código:	20141375052	
E-mail:	nico_marroco@hotmail.com	
Teléfono fijo:	4 76 16 77	
Celular:	316 539 81 19	
INFORMACIÓN DEL PROYECTO		
Título del Proyecto:	Desarrollo de software para cálculo y selección de poleas trapezoidales para correas de alta capacidad y métricas	
Duración (estimada):	4 meses	
Tipo de Proyecto: (Marqué con una “x”)	Innovación y Desarrollo Tecnológico	<input checked="" type="checkbox"/>
	Prestación y Servicios Tecnológicos	<input type="checkbox"/>
	Otro	<input type="checkbox"/>
Modalidad del Trabajo de Grado:	Proyecto	
Línea de Investigación de la Facultad*:	Optimización de procesos industriales	
Línea de Investigación del Proyecto Curricular**:	Diseño de ingeniería mecánica	
Grupo de Investigación:	Ninguno	
Proyecto de Investigación:		
Áreas del conocimiento que involucra:	Diseño de Maquinaria, Materiales de Ingeniería, Mantenimiento Industrial, Fundamentos de Diseño Óptimo	
INFORMACIÓN PASANTÍA		
Nombre de la empresa:		
Dirección:		
Teléfonos:		
Correo electrónico:		
Página Web:		
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA		
Director: (Vo. Bo.)	CARLOS ARTURO BOHORQUEZ ÁVILA	
Proyecto de Pasantía: (Tutor): (Vo. Bo.)		
Formulación Proyecto de Grado: (Profesor):(Vo. Bo)		

**DESARROLLO DE SOFTWARE PARA CÁLCULO Y SELECCIÓN DE  
POLEAS TRAPEZOIDALES PARA CORREAS DE ALTA CAPACIDAD Y  
MÉTRICAS**

**JUAN SEBASTIAN ORTIZ CADENA  
GILBERT NICOLÁS RICARDO MARROQUÍN CIFUENTES**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
FACULTAD TECNOLÓGICA  
PROYECTO CURRICULAR INGENIERIA MECÁNICA  
Bogotá D.C  
2016**

## CONTENIDO

Índice de Figuras .....	4
Índice de Tablas.....	4
1. INTRODUCCIÓN .....	5
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	5
2.1 ESTADO DEL ARTE.....	6
2.2 JUSTIFICACIÓN.....	7
2.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN Y LIMITACIONES .....	7
2.3.1 Tipo de investigación.....	7
2.3.2 Recursos físicos.....	7
2.3.3 Recursos humanos .....	7
2.3.4 Limitaciones .....	7
3. OBJETIVOS .....	8
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	8
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
4. MARCO TEÓRICO.....	8
4.1 TRANSMISIONES POR BANDAS.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.1.1 Ventajas de las transmisiones por bandas.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.1.2 Desventajas de las transmisiones por bandas.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2 DISEÑO DE TRANSMISIONES POR BANDAS EN V.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.1 Factores de servicio .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5. METODOLOGÍA.....	13
5.1 FASE DE DOCUMENTACIÓN .....	14
5.2 FASE DE DISEÑO.....	14

5.3	FASE DE IMPLEMENTACIÓN Y COMUNICACIÓN .....	14
5.4	FASE DE ELABORACIÓN DE DOCUMENTACIÓN.....	14
6.	CRONOGRAMA.....	14
7.	PRESUPUESTO Y FUENTES DE FINANCIACIÓN.....	15
8.	BIBLIOGRAFÍA .....	15
8.1	Referenciada .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
8.2	Consultada.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

### Índice de Figuras

Figura 1. Geometría Básica de una transmisión por bandas.**¡Error! Marcador no definido.**

Figura 2. Sección transversal de una banda en V.**¡Error! Marcador no definido.**

Figura 3. Tipos de servicios dependiendo la aplicación para selección de transmisiones de poleas en V..... **¡Error! Marcador no definido.**

### Índice de Tablas

Tabla1. Factores de servicio típicos para transmisiones por poleas en V. **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 2. Tabla de selección para bandas de alta capacidad. .... 12

Tabla 3. Diámetro mínimo recomendado para la polea del motor eléctrico. .... 12

Tabla 4. Cronograma de Actividades..... 14

Tabla 5. Presupuesto del Proyecto. .... 15

## **1. INTRODUCCIÓN**

Los desarrollos actuales en el tema de la transmisión de potencia van de la mano con las mejoras de los procesos industriales, comúnmente conocemos las transmisiones por cadenas y correas que han abarcado una gran cantidad de clientes en diferentes tipos de industria como lo son la automotriz, la minera, petroquímica, la industria para la construcción, alimenticia y muchas otras que son el impulso del desarrollo económico de Colombia. Entre las transmisiones por correa que se encuentran en el mercado podemos encontrar las correas dentadas de tiempo y sincrónicas y las correas trapezoidales las cuales se dividen en clásicas, alta capacidad, métricas o europeas, de servicio liviano entre otras como lo son las transmisiones CVT (Continuously Variable Transmission) que han tenido gran progreso en la última década. Por ello se hace importante que se agilice la selección de las transmisiones de potencia con aplicaciones donde se inserten los parámetros de selección y nos arroje un diseño adecuado con el fin de disminuir tiempos de operación tanto para el cliente y el fabricante y tiempos en la selección de transmisiones que pueden llegar a ser procesos arduos y repetitivos, además de esto es muy importante que la aplicación arroje los planos con los cuales se tendrá una adecuada descripción de la transmisión seleccionada con el fin de reducir costos y tiempo en el modelamiento grafico y poder obtener más información de la maquina usada en el proceso de producción; Esto puede facilitar las labores de mantenimiento y prevenir eventuales paradas de máquina por cambio o reemplazo de la transmisión.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En los últimos tiempos en gran cantidad de industrias se manejaban las poleas trapezoidales clásicas sin embargo es muy importante resaltar que estas han venido siendo reemplazadas por correas de alta capacidad y métricas, ya que estas dos últimas son más eficientes en términos de capacidad de potencia y la dimensión de la transmisión comparándola con las correas clásicas puede reducirse hasta en un 40% <sup>1</sup>, por ello se recurre a la nueva selección de poleas ya sea de alta capacidad o métricas que cumplan con la función y

---

<sup>1</sup> INTERMEC S.A, "Correas en V de alta capacidad". En: *Poleas en V*. Bogotá D.C, 2013, p. 5

especificaciones que requiere el cliente obteniendo notables mejoras es sus procesos de producción, de allí que el cliente recurra a manuales y catálogos de fabricantes como lo son (Gates,Maska,Intermec,SKF) para la nueva selección. En muchas ocasiones se incurre en errores de datos de selección por parte del personal técnico y/o el fabricante recibe mal los parámetros del cálculo de la transmisión , de allí que se haga tan importante agilizar de manera adecuada el diseño y la selección de la transmisión para reducir tiempos muertos de planta con paradas de maquinaria para cambio de poleas y además reducir tiempo y costos de fabricación con una aplicación amigable que ayude a ingenieros y diseñadores a seleccionar una apropiada transmisión y que además tenga un enlace con los programas de diseño mecánico que existen actualmente para arrojar los planos de las poleas, mejorando notablemente el modelamiento grafico en tiempo y costo. Con esto pretendemos optimizar la transmisión que tiene la maquina con poleas de menor tamaño y con mas alta capacidad de transmisión y que se obtener un modelamiento grafico de los nuevos repuestos de poleas que cumplirán adecuadamente la función que se requiera dependiendo el tipo de industria.

## 2.1 ESTADO DEL ARTE.

En el año 2013 se generó una aplicación en visual Basic donde se presenta el procedimiento de diseño de transmisiones por correa trapezoidal según la norma BS 3790<sup>2</sup>, el programa realiza todo el cálculo de la transmisión mediante una base de datos conformada por diversos catálogos de poleas y correas, allí se muestran todas las transmisiones y la generación de un modelo solido en el programa Solid Works, este programa realiza todos los cálculos para correas clásicas, lo que hay que tener en cuenta es que la industria y las normas nos han demostrado que las correas trapezoidales de alta capacidad y métricas son de un diseño más compacto, una velocidad alta y mayor capacidad de transmisión, en su diseño la canal es más pronunciada, este tipo de correas de alta capacidad y métricas tienen una capacidad superior a las correas clásicas debido a que su superficie de contacto con la polea es mayor, por este motivo en la industria actual se están reemplazando las transmisiones por correas clásicas en transmisiones por correas de alta capacidad y métricas<sup>3</sup>. La compañía Baldor-Dodge<sup>4</sup> maneja un link en internet para el cálculo de transmisiones donde ofrecen el cálculo de la transmisión y de paso ofrecen sus productor en poleas, el mayor inconveniente es que la interfaz con el usuario es muy simple y muchas veces los parámetros que inserta el usuario no son los

---

<sup>2</sup> Eidelman O. Alejandro; FLOREZ Luis Carlos y Higuera Oscar Fabian; Diseño y generación de transmisiones de potencia por correa trapezoidal en Solidworks mediante una aplicación en Visual Basic,Pereira,Universidad Tecnológica de Pereira,2013.

<sup>3</sup> INTERMEC S.A, "Correas en V de alta capacidad". En: *Poleas en V*. Bogotá D.C, 2013, p. 5

<sup>4</sup> MASKA EZ Shelf: *Software para la selección de transmisiones por correa*. Disponible en: <http://webxapps.baldor.com/MaskaDrivesSelection/software>. [consultado el 19 de abril de 2016].

adecuados ya que no tienen un procedimiento o manual para que todos los cálculos sean los adecuados, no se generan planos específicos de la transmisión y quedan algunas dudas sobre si nos ofrecerá el verdadero funcionamiento que estamos buscando, como es una compañía internacional la atención al cliente es demorada y en una parada de maquina o planta la pérdida de tiempo es sumamente perjudicial por ende se busca una solución lo más rápida posible y a un mejor alcance.

## **2.2 JUSTIFICACIÓN.**

El desarrollo de este proyecto se enfoca en la optimización de un proceso dentro de una serie de aspectos de carácter tecnológico, académico, económico y ambiental; los cuales traerán beneficios en cada uno de los aspectos debido a su aplicación industrial.

En el campo tecnológico pretendemos incursionar en el mundo de la informática utilizando herramientas tales como lo son los software de diseño y programación para facilitar, mejorar e innovar el procesos de cálculo, diseño y selección de cada uno de los elementos que componen un sistema de transmisión de transmisión por correa-polea.

En el campo académico, queremos que la comunidad universitaria y técnica se interese en futuras investigaciones y desarrollos tecnológicos en el área de la programación y el diseño asistido por software ya que son tendencias que han ido adquiriendo fuerza y demanda con el fin de optimizar procesos de diseño, selección y elaboración de transmisiones mecánicas.

En el campo económico los beneficios se evidencian gracias a la optimización del proceso lo cual permitirá reducción de tiempos y costos.

En el campo ambiental, se pretende conservar y proteger la integridad del medio ambiente contribuyendo a la disminución del consumo de papel y madera ya que al contar con el software no es necesario el uso de estos insumos para la elaboración de planos.

## **2.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN Y LIMITACIONES**

### **2.3.1 Tipo de investigación**

Este proyecto es el resultado de una investigación de tipo teórico-experimental aplicado en el desarrollo y optimización industrial de procesos para el cálculo, selección y modelamiento de trasmisiones mecánicas a partir de poleas trapezoidales y correas de alta capacidad.

### **2.3.2 Recursos físicos**

- Sala de automatización para uso de software de programación y diseño asistido (CAD).

### **2.3.3 Recursos humanos.**

- Docentes de áreas afines y desarrolladores del proyecto.

### **2.3.4 Limitaciones.**

- Licencias de software utilizados en el desarrollo del proyecto.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

- Desarrollar un software para el cálculo, selección y modelamiento gráfico (2D y 3D) de poleas trapezoidales para correas de alta capacidad y métricas.

### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer una metodología de diseño que permita el cálculo, selección y modelamiento de poleas trapezoidales de alta capacidad y métricas.
- Estudiar y seleccionar mediante una matriz QFD un software de programación y software de diseño CAD que cumplan con las especificaciones necesarias para establecer una interfaz donde permita al usuario la selección y diseño de las poleas de alta capacidad y métricas para un sistema de transmisión.
- Establecer un canal de comunicación entre el software de programación y el software de diseño CAD que permita obtener el modelamiento gráfico de la transmisión seleccionada.
- Desarrollar un instructivo el cual permita al usuario entender y realizar la correcta instalación y utilización del software.

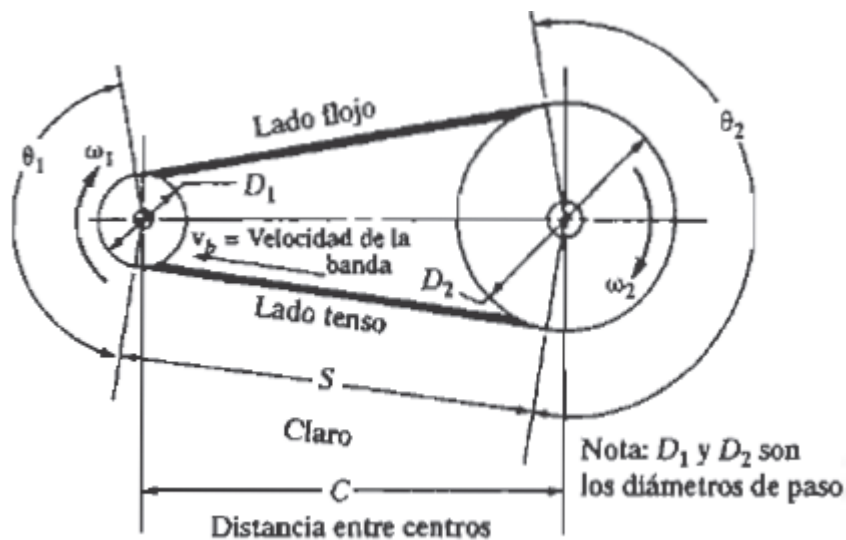
## **4. MARCO TEÓRICO.**

### **4.1 Transmisiones por Bandas.**

Una banda es un elemento flexible de transmisión de potencia que se soporta firmemente en un conjunto de poleas acanaladas en la **Figura 1** se muestra la geometría básica de una transmisión por bandas. Por lo general este tipo de transmisión se usa para reducir la velocidad, en ese caso la polea menor (menor diámetro) se monta en el eje de alta velocidad que puede ser el eje de un motor



eléctrico y la polea mayor (mayor diámetro) se monta en la maquina impulsada, la banda que se instalara en las poleas está diseñada para trabajar sin resbalamiento. Cuando la banda transmite la potencia, la fricción hace que se agarre a la polea impulsora e incrementa la tensión en un lado, que es el lado tenso de la transmisión. La fuerza de tensión en la banda ejerce una fuerza tangencial en la polea conducida, por lo que se aplica un par torsional al eje conducido. El lado contrario de la banda se encuentra todavía en tensión pero en una menor magnitud por eso se conoce como el lado flojo<sup>5</sup>.

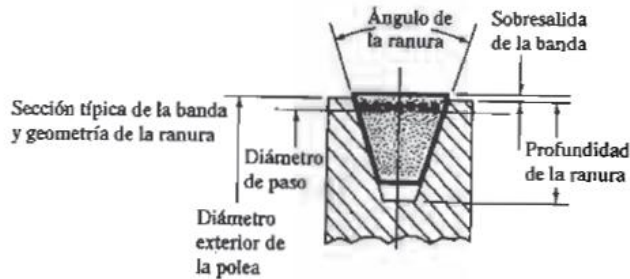


**Figura 1 Geometría Básica de una transmisión por bandas<sup>6</sup>**

La forma de una banda en V hace que la correa se acúñe más firmemente en la ranura, lo cual incrementa la fricción y permite la transmisión de grandes pares torsionales sin que exista deslizamiento, la mayor parte de las bandas tienen lonas de alta resistencia, colocadas en el diámetro de paso de la sección transversal de la banda para aumentar la resistencia a la tensión de la banda. Las cuerdas se fabrican con fibras naturales, sintéticas o de acero y se encierran en un compuesto de hule para dar la flexibilidad necesaria y que la banda pase alrededor de la polea, en la **figura 2** se puede observar la sección transversal de una banda en v y la ranura de una polea.

<sup>5</sup> ROBERT L.Moot. Transmisiones por bandas y cadenas. En: Diseño de Elementos de maquinas. 4ed.Mexico,PEARSON,2006.p.268-271

<sup>6</sup> Ibid.,p.268.



**Ilustración 2 Sección transversal de una banda en V<sup>7</sup>.**

#### **4.1.1 Ventajas de las transmisiones por bandas.**

Este tipo de transmisiones permite altas relaciones de velocidad y son de muy larga duración. Su instalación y desinstalación es muy fácil, son de fácil mantenimiento y son transmisiones silenciosas, otro factor importante es que permiten la absorción de vibración entre los ejes.

#### **4.1.2 Desventajas de las transmisiones por bandas.**

Este tipo de transmisión no es recomendable cuando se necesiten velocidades sincrónicas ya que pueden estar sometidas con el desgaste a cierto grado de resbalamiento.

#### **4.2 Diseño de transmisiones por bandas en V.**

Los datos básicos necesarios para calcular una transmisión por banda es V son:

1. La Potencia del Motor (HP).
2. Las RPM de la unidad motriz
3. Las RPM de la maquina impulsada.
4. La distancia entre centros de los ejes.
5. El diámetro de los ejes de las dos unidades.
6. El promedio diario de horas de operación.

##### **4.2.1 Factores de servicio.**

El factor de servicio correcto está determinado por:

1. El grado y frecuencia de las cargas pico
2. El número de horas de operación al año, divididas en un promedio de horas al día de servicio continuo.

---

<sup>7</sup> Ibid.,p.269.

3. La categoría adecuada de servicio (Intermitente, normal o continuo). En este caso se selecciona el que más se aproxime a la aplicación que está sometida la transmisión, algunos ejemplos se observan en la figura 3.

<p><b>SERVICIO INTERMITENTE — DE 1.0 A 1.5</b>  <b>a.</b> Trabajo Ligero — No más de 6 horas al día.  <b>b.</b> No debe exceder la carga promedio.</p> <p><b>SERVICIO NORMAL — DE 1.1 A 1.6</b>  <b>a.</b> Servicio diario de 6 a 16 horas al día.  <b>b.</b> Donde las cargas de arranque o pico no excedan el 200% de la carga total.</p> <p><b>SERVICIO CONTINUO — DE 1.2 A 1.8</b>  <b>a.</b> Donde la carga de arranque o pico sea mayor en un 200% a la carga total o donde las cargas de arranque o pico y las sobrecargas ocurran frecuentemente.  <b>b.</b> Servicio continuo 16 a 24 horas.</p>
---

**Ilustración 3** Tipos de servicios dependiendo la aplicación para selección de transmisiones de poleas en V<sup>7</sup>.

FACTORES DE SERVICIOS TÍPICOS						
TIPOS DE MÁQUINAS DE TRANSMISIÓN	TIPOS DE UNIDADES MOTRICES					
<p>Los tipos de máquinas impulsadas aquí listadas son solo una muestra representativa. Seleccione el equipo que se aproxime más a su aplicación.</p> <p><b>SI SE UTILIZAN RUEDAS LOCAS, AÑADA LO SIGUIENTE AL FACTOR DE SERVICIO:</b></p> <p>Rueda Loca en el lado suelto (adentro) Ninguno  Rueda Loca en el lado suelto (afuera) 0.1  Rueda Loca en el lado apretado (adentro) 0.1  Rueda Loca en el lado apretado (afuera) 0.2</p>	<p><b>MOTORES ELÉCTRICOS</b>  AC Torque Normal  Jaula de Ardilla y Sincrono  AC Fase Dividida  DC Devanado en Derivación  <b>Motores de Combustión Interna</b></p>			<p><b>MOTORES ELÉCTRICOS</b>  AC Alto Torque  AC Hi-Fase Dividida  AC Repulsión-Inducción  AC Monofásico  Devanado en Serie  AC Anillo de Deslizamiento  DC Devanado Compuesto</p>		
	<b>SERVICIO INTERMITENTE</b>	<b>SERVICIO NORMAL</b>	<b>SERVICIO CONTINUO</b>	<b>SERVICIO INTERMITENTE</b>	<b>SERVICIO NORMAL</b>	<b>SERVICIO CONTINUO</b>
<p>Agitadores para Líquidos  Sopladores y Aspiradoras  Bombas centrífugas y Compresoras  Ventiladores hasta 10 HP  Transportadores de Trabajo Ligero</p>	1.0	1.1	1.2	1.1	1.2	1.3
<p>Transportadores de Banda para arena, grano, etc.  Amasadora  Ventiladores de más de 10 HP  Generadores  Ejes de Línea  Máquinas de Lavandería  Máquinas-Herramientas  Taladros, Prensas, Cortadores  Máquinas de Imprenta  Bombas Rotatorias de Desplazamiento Positivo  Cribas Giratorias y Vibratorias</p>	1.1	1.2	1.3	1.2	1.3	1.4
<p>Máquinas para Ladrillos  Elevadores de Cangilones  Excitadores  Compresores de Pistones  Transportadores (Rastras, Helicoidales, Tablillas)  Molinos de Martillos  Hidropulper  Bombas de Pistones  Sopladores de Desplazamiento Positivo  Pulverizadores  Máquinas para Madera y Sierras  Maquinaria Textil</p>	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6
<p>Quebradoras (Giratorias-Mordaza-Rodillos)  Molinos (Bolas, Rodillos)  Grúas  Calandrias de hule — Extrusoras — Molinos</p>	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6
Equipo con Ahogador	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

**Tabla 1** Factores de servicio típicos para transmisiones por poleas en V<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> MARTIN “Poleas para banda v martin”. En: *Transmisión por Bandas*. p. 43-47

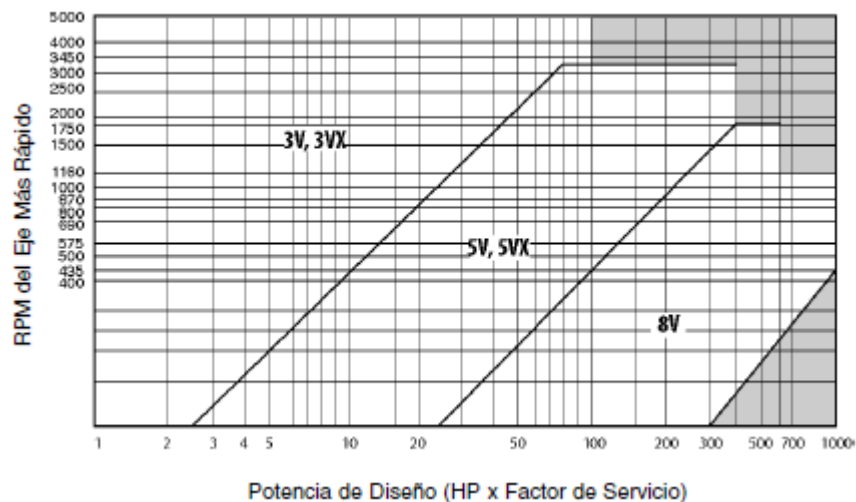
Los fabricantes de poleas como martin, recomiendan que para una buena selección de la transmisión se use el factor de servicio continuo.

Los fabricantes de poleas como *Martin*, recomiendan que para una buena selección de la transmisión se use el factor de servicio continuo.

### 4.3 Metodología de selección de una transmisión por banda.

**Paso 1. Determinar la potencia de diseño:** En este paso se determina el servicio al que está sujeto la transmisión (intermitente, normal o continuo) con la *Tabla 1* podemos ubicar el equipo o unidad motriz que se usara y se localiza el servicio seleccionado, luego de esto aplicamos la siguiente fórmula para hallar la potencia de diseño.

**Paso 2. Determinar la sección de la banda:** La selección del tipo de banda está determinada por las condiciones específicas de la aplicación, con la potencia de diseño se observa la *Tabla 2* y con la velocidad del eje más rápido se sube hasta donde se interceptan las líneas, esta parte indicaría la sección de banda recomendada para la aplicación.



**Tabla 2.** Tabla de selección para bandas de alta capacidad<sup>9</sup>.

**Paso 3. Revisar el diámetro mínimo de la polea motriz:** Esta se logra observando la tabla 3 donde la intersección de la columna velocidad del motor con el renglón de potencia del motor.

<sup>9</sup> ROBERT L.Moot. Transmisiones por bandas y cadenas. En: Diseño de Elementos de maquinas. 4ed.Mexico,PEARSON,2006.p.269.

POTENCIA DEL MOTOR HP	RPM DEL MOTOR					
	575	695	870	1160	1750	3450
.50	2.50	2.50	2.50	—	—	—
.75	3.00	2.50	2.50	2.50	—	—
1.00	3.00	3.00	2.50	2.50	2.25	—
1.50	3.00	3.00	3.00	2.50	2.50	2.25
2.00	3.75	3.00	3.00	2.50	2.50	2.50
3.00	4.50	3.75	3.00	3.00	2.50	2.50
5.00	4.50	4.50	3.75	3.00	3.00	2.50
7.50	4.25	4.50	4.50	3.75	3.00	3.00
10.00	6.00	5.25	4.50	4.50	3.75	3.00
15.00	6.75	6.00	5.25	4.50	4.50	3.75
20.00	8.25	6.75	6.00	5.25	4.50	4.50
25.00	9.00	8.25	6.75	6.00	4.50	4.50*
* 30.00	10.00	9.00	6.75	6.75	5.25	—
40.00	10.00	10.00	8.25	6.75	6.00	—
50.00	11.00	10.00	9.00	8.25	6.75	—
60.00	12.00	11.00	10.00	9.00	7.50	—
75.00	14.00	13.00	10.00	10.00	9.00	—
100.00	18.00	15.00	13.00	13.00	10.00	—
125.00	20.00	18.00	15.00	13.00	11.00	—
150.00	22.00	20.00	18.00	13.00	—	—
200.00	22.00	22.00	22.00	—	—	—
250.00	22.00	22.00	—	—	—	—
300.00	27.00	27.00	—	—	—	—

Tabla 3. Diámetro mínimo recomendado para la polea del motor eléctrico<sup>10</sup>.

**Paso 4. Selección de la Transmisión.** Esta se obtiene con las tablas de selección de transmisión ubicada en los anexos, para esto se tienen en cuenta los siguientes pasos.

- Encontrar la columna de Velocidad de Unidad Motriz (las velocidades indicadas son para motores a plena carga).
- En la columna de Velocidad de Unidad Motriz buscar la velocidad de la unidad impulsada (o la que se aproxime más). En la misma columna se encuentra la *Potencia por Banda*.
- Leer la columna de la extrema izquierda sobre el mismo renglón, hasta encontrar la combinación de poleas. Asegurarse de que el diámetro de la polea motriz sea igual o mayor al Diámetro Mínimo Recomendado (Paso 3).
- Leer hacia la derecha para encontrar la distancia entre centros más cercana a la aplicación. El tamaño de la banda se indica en la parte superior de la columna en Distancia entre Centros.

**Paso 5. Determinar el número de bandas requeridas**

Para determinar el número de bandas requeridas (y por lo tanto el número de ranuras en las poleas), multiplicar la *Potencia por Banda* por el *Factor de Corrección por Longitud y Arco*, que se encuentra en la parte inferior de la columna de las tablas de selección en los anexos en donde leímos la Distancia entre Centros (renglón gris inmediato inferior). Con esto obtenemos la *potencia corregida por Banda*. Dividiendo la *Potencia de Diseño* calculada en el paso 1 entre la *potencia corregida por banda* se obtiene el *número de Bandas requerido* (siempre deberá redondear al siguiente número entero).

<sup>10</sup> MARTIN “Poleas para banda v martin”. En: *Transmision por Bandas*. p. 43-47.

$$\text{No. DE BANDAS} = \frac{\text{POTENCIA DE DISEÑO}}{\text{POTENCIA CORREGIDA POR BANDA}}$$

**Paso 6.** Solicitar al fabricante el juego de Poleas teniendo en cuenta los diámetros y también el sistema de fijación que se aplicara al eje (Buje QD).

## **5. METODOLOGÍA**

La metodología establecida con el fin de alcanzar los objetivos propuestos en este proyecto está compuesta de cuatro fases descritas a continuación: una primera fase que hace referencia a una revisión, consulta y documentación teórica sobre el tema a abordar, una segunda fase que hace referencia al desarrollo del software que contenga las memorias de cálculo para el diseño y selección de los componentes para cada una de las posibles sistemas de transmisión, una tercera fase en la cual se establezca un medio de comunicación entre el software elaborado y la herramienta de diseño CAD para visualizar los componentes de la transmisión seleccionada; y por último, una cuarta fase en la que se elaborara la documentación necesaria para la instalación y ejecución del software.

### **5.1 FASE DE DOCUMENTACIÓN**

### **5.2 FASE DE DISEÑO**

Después de un proceso de selección bajo los parámetros establecidos y los resultados obtenidos a partir de una matriz QFD; se utilizaran las herramientas de programación, hojas de cálculo y diseño asistido para crear el software propuesto en el desarrollo de este proyecto el cual contendrá las memorias de cálculo, los diseños previamente establecidos de poleas trapezoidales y correas de alta capacidad y por ultimo las variables y parámetros que deben tenerse a consideración para el diseño de una transmisión mecánica de carácter polea-correa.

### **5.3 FASE DE IMPLEMENTACIÓN Y COMUNICACIÓN**

En esta fase del proyecto se establecerá el canal de comunicación entre el software creado y la herramienta de diseño CAD que permita en la interfaz visualizar el modelamiento de la transmisión seleccionada al igual que los planos de fabricación de cada uno de los componentes de dicho sistema.

### **5.4 FASE DE ELABORACIÓN DE DOCUMENTACIÓN**

Para la culminación del proyecto se elaborara la documentación necesaria con los instructivos que permitan al usuario realizar la correcta instalación del software y su debido manejo a través de la interfaz creada.

## 6. CRONOGRAMA

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
ACTIVIDADES		MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
FASE 1	Revisión de documentación teórica y técnica.	■															
	Definición de especificaciones del diseño.		■														
	Plantear parámetros de funcionamiento.			■													
	Implementación de matriz QFD				■												
FASE 2	Planteamiento de parámetros de entrada.					■											
	Planteamiento del lenguaje de programación.						■										
	Elaboración de las memorias de cálculo.							■									
	Diseño y elaboración de planos de fabricación de poleas trapezoidales y correas de alta capacidad.								■								
	Diseño y modelamiento de conjuntos de transmisión.									■							
Diseño de la interfaz de usuario.										■							
FASE 3	Establecer canal de comunicación entre software de programación y software de diseño CAD.													■			
	Realizar pruebas de cálculo, selección y dimensionamiento de transmisión para encontrar posibles errores del software.														■	■	
	Retoolimentación del proceso solucionando posibles errores encontrados.															■	
FASE 4	Comparación de resultados de diseño con software semejantes.															■	
	Elaboración de instructivo de instalación.																■
	Elaboración de instructivo para el uso de la interfaz de usuario.																■

Tabla 4. Cronograma de Actividades.

## 7. PRESUPUESTO Y FUENTES DE FINANCIACIÓN

PRESUPUESTO					
GASTOS GENERALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL	FINANCIACION
Investigador 1	Hora	160	\$ 2.500	\$ 400.000	Recursos Propios
Investigador 2	Hora	160	\$ 2.500	\$ 400.000	Recursos Propios
Asesor	Hora	32	\$ 10.000	\$ 320.000	Universidad Distrital F.J.C.
<b>Subtotal</b>				<b>\$ 1.120.000</b>	
GASTOS ASOCIADOS					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL	FINANCIACION
Licencia Software Programacion	Und	0,2	\$1.500.000	\$ 300.000	Universidad Distrital F.J.C.
Licencia Software Hojas de Calculo	Und	0,1	\$350.000	\$ 35.000	Universidad Distrital F.J.C.
Licencia Software Diseño	Und	0,2	\$5.000.000	\$ 1.000.000	Universidad Distrital F.J.C.
<b>Subtotal</b>				<b>\$ 1.335.000</b>	
INSUMOS					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL	FINANCIACION
Papeleria	Hoja	20	\$ 100	\$ 2.000	Recursos Propios
Fotocopias	-	200	\$ 50	\$ 10.000	Recursos Propios
Impresión Documento Final	Hoja	50	\$ 100	\$ 5.000	Recursos Propios
Encuadernacion	-	2	\$ 2.500	\$ 5.000	Recursos Propios
<b>Subtotal</b>				<b>\$ 22.000</b>	
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 2.477.000</b>	

Tabla 5. Presupuesto del Proyecto.

## 8. BIBLIOGRAFÍA.

- INTERMEC S.A, "Correas en V de alta capacidad". En: *Poleas en V*. Bogotá D.C, 2013, p. 5

- Eidelman O. Alejandro; FLOREZ Luis Carlos y Higuera Oscar Fabian; Diseño y generación de transmisiones de potencia por correa trapecial en Solidworks mediante una aplicación en Visual Basic,Pereira,Universidad Tecnológica de Pereira,2013.
- MASKA EZ Shelf: *Software para la selección de transmisiones por correa.* Disponible en: <http://webxapps.baldor.com/MaskaDrivesSelection/> software. [consultado el 19 de abril de 2016].
- ROBERT L.Moot. Transmisiones por bandas y cadenas. En: Diseño de Elementos de maquinas. 4ed.Mexico,PEARSON,2006.p.268-271.
- Gomez, C. L. (15 de Octubre de 2014). *Transmisión por Bandas.* Obtenido de [https://prezi.com/o\\_w7uhvm5qal/transmision-por-bandas/](https://prezi.com/o_w7uhvm5qal/transmision-por-bandas/)
- RENOLD. (2007). *FACTORES DE SEVICIO.*Madrid: RENOLD ESPAÑA.