

T
338.6
C348
L.2



BIBLIOTECA



D-13835



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería en Mecánica

**"DISEÑO Y CALCULO DE UNA DESENCAJONADORA
DE BOTELLAS"**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO MECANICO

Presentado por:

José Ignacio Castelblanco Zamora

Guayaquil - Ecuador

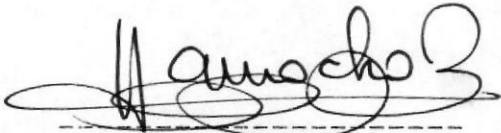
1993



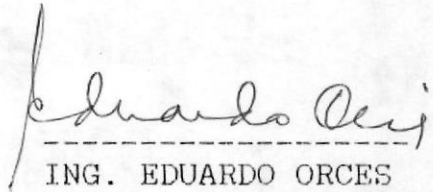
DOCTOR ALFREDO BARRIGA
DECANO



ING. MANUEL HELGUERO
DIRECTOR DE TESIS



ING. FEDERICO CAMACHO
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



ING. EDUARDO ORCES
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DECLARACION EXPRESA

" La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta Tesis, corresponden exclusivamente al autor; y el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL"

(Reglamento de exámenes y títulos profesionales de la ESPOL)

JOSE IGNACIO CASTELBLANCO ZAMORA

DEDICATORIA

A Dios.

A mi MAMÁ.

A mis Padres y Hermanos.

A Rocío.

A mi sobrino.

A mis Amigos y compañeros.

A mis Profesores.

A todas esas personas que
creyeron y depositaron su
confianza en mí.

Y a los que vendrán, mis hijos.

AGRADECIMIENTO

A Dios y a la Matter por todo.

A Juan Carlos y Gina, mis Padres, quienes con amor y abnegación me ha ayudado a ser lo que soy

Al Ing. Manuel Helguero, director de mi tesis, por todos los conocimientos brindados y su ayuda en esta tesis.

Al Ing. Rubén Guerrero, Ing. Juan Carlos Castelblanco, Fabian Ordoñez, Renato Parodi, Tanya Barreto, Ing. Lino Brito, Ing. Mónica Moreno, Gustavo Murillo, Tcnlg. Antonio García, Ing. Cesar Centeno, Diego Revelo, Larry Godoy, Luis Alberto Ramirez, Juan Carlos Echeverría, Diego Alvear, Walter Ochoa y Mario Ricaurte, por su tiempo, preocupación y servicios dados desinteresadamente en el presente trabajo.

A todos mis amigos y compañeros por haberme dado apoyo y coraje para seguir en esta dura carrera.

A Juan Carlos, Cristián, Rodrigo, Ginamaría, Maria José y Maria Cecilia por todo su cariño y comprensión.

A Rocío por todo su cariño, los esfuerzos y sacrificios durante todos estos años.

RESUMEN

El objetivo de esta tesis es diseñar una máquina capaz de sacar las botellas vacías de sus respectivas cajas, para luego ser llenadas. Este proceso cuando se lo realiza a mano resulta ineficiente y complicado.

El proceso de desencajonamiento de botellas es beneficioso para las fábricas de productos que vienen en botellas, pueden ser desechables o que retornen a la fábrica para volver a ser llenadas. Las botellas vienen en sus cajas y para el proceso de lavado y llenado tienen que ser desencajonadas.

Las empresas que pueden beneficiarse con ésta máquina son las embotelladoras. Fábricas que embotellan: agua, bebidas gaseosas, aceites y productos alimenticios que sean líquidos o sólidos.

Lo que se desea es nacionalizar el producto, es decir, construirlo en nuestro medio, utilizando para ello los recursos que existen y son fabricados en nuestro país.

Las ventajas que se obtendrán con la desencajonadora de botellas son: costos, agilidad en el proceso de desencajonado, simplicidad y poder realizar un trabajo capaz de proveer a tiempo y con eficacia a las otras

máquinas que aumentará la eficiencia y el rendimiento del proceso total.

INDICE GENERAL

RESUMEN.....	VI
INDICE GENERAL.....	VIII
INDICE DE FIGURAS.....	X
INDICE DE TABLAS.....	XIII
SIMBOLOGIA.....	XIV
CAPITULO I. GENERALIDADES.....	15
1.1. ANTECEDENTES.....	15
1.2. APLICACIONES GENERALES.....	18
1.3. TIPOS DE DESENCAJONADORAS DE BOTELLAS.....	20
CAPITULO II. ANALISIS DEL PROBLEMA.....	27
2.1. IDENTIFICACION DE NECESIDADES Y DEFINICION DEL PROBLEMA.....	27
2.2. REQUERIMEINTOS A SATISFACER.....	32
2.3. ALTERNATIVAS DE SOLUCION.....	34
3.4. SELECCION DEL SISTEMA OPTIMO.....	36
CAPITULO III. DISEÑO DE LA MAQUINA.....	42
3.1. CALCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LAS PARTES CONSTITUTIVAS DE LA MAQUINA.....	42
3.1.1. CARATERISTICAS DEL MATERIAL Y EXIGENCIAS DEL DISEÑO.....	42
3.1.2. SISTEMA DINAMICO DE LA DESENCAJONADORA DE BOTELLAS.....	44

3.1.3. CALCULO DE LA POTENCIA.....	45
3.1.4. CALCULO DE LAS VELOCIDADES.....	48
3.1.5. CALCULO DE LA RESISTENCIA DE LOS MATERIALES.....	51
3.1.6. CALCULO DE LOS ARBOLES DE TRANSMISION.....	71
3.1.7. SELECCION DE LOS COMPONENTES MECANICOS EN FUNCION DE LOS DATOS OBTENIDOS.....	75
3.1.8. CALCULO DEL PESO DE LA MAQUINA.....	86
3.1.9. DIAGRAMA ELECTRICO.....	89
CAPITULO IV. ANALISIS DE COSTOS.....	92
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	97
APENDICE	
PLANOS	
BIBLIOGRAFIA.....	99



BIBLIOTECA

INDICE DE FIGURAS

- 2.1.a. Partes de la botella
- 3.1.2.a. Sistema dinámico de desencajonamiento de botellas
- 3.1.3.a. Potencia de la máquina
- 3.1.4.a. Velocidades de la máquina
- 3.1.5.a. Arbol de transmisión con poleas
 - 3.1.5.a.1. Fuerzas con el árbol de transmisión con poleas
 - 3.1.5.a.2. Valores de fuerzas de transmisión con poleas
 - 3.1.5.a.3. Diagramas de fuerzas cortantes en Y del árbol de transmisión con poleas
 - 3.1.5.a.4. Diagramas de momentos flexionantes en Y del árbol de transmisión con poleas
 - 3.1.5.a.5. Diagramas de fuerzas cortantes en Z del árbol de transmisión con poleas
 - 3.1.5.a.6. Diagramas de momentos flexionantes en Z del árbol de transmisión con poleas
 - 3.1.5.a.7. Diagramas del momento torsionante del árbol de transmisión
- 3.1.5.b. Arbol de transmisión intermedia con poleas
 - 3.1.5.b.1. Fuerzas del árbol de transmisión intermedia con poleas
 - 3.1.5.b.2. Valores de las fuerzas en el árbol de transmisión con poleas
 - 3.1.5.b.3. Diagramas de fuerzas cortantes en Y en el árbol transmisión con poleas

- 3.1.5.b.4. Diagrama del momento flexionante en Y en el árbol de transmisión con poleas
- 3.1.5.c. Arbol de transmisión intermedia con catalinas
 - 3.1.5.c.1. Fuerzas que actúan en el árbol de transmisión intermedia con catalinas
 - 3.1.5.c.2. Valores de fuerzas que actúan en el árbol de transmisión intermedia con catalinas
 - 3.1.5.c.3. Diagramas de fuerzas cortantes en el árbol de transmisión intermedia con catalinas
 - 3.1.5.c.4. Diagrama de momento flexionante en el árbol de transmisión intermedia con catalinas
- 3.1.5.d. Arbol de transmisión con catalinas
 - 3.1.5.d.1. Fuerzas que actúan en el árbol de transmisión con catalinas
 - 3.1.5.d.2. Relación de transmisión en las catalinas (motor-árbol)
 - 3.1.5.d.3. Valores de las fuerzas que actúan en el árbol de transmisión con catalinas
 - 3.1.5.d.4. Diagramas de las fuerzas cortantes en Y en el árbol de transmisión con catalinas
 - 3.1.5.d.5. Diagramas de los momentos flexionantes en Y en el árbol de transmisión con catalinas
 - 3.1.5.d.6. Diagramas de las fuerzas cortantes en Z en el árbol de transmisión con catalinas
 - 3.1.5.d.7. Diagramas del momento flexionante en Z en el árbol de transmisión con catalinas

3.1.5.d.8. Diagramas del momento torsionante en el árbol de transmisión con catalinas

INDICE DE TABLAS

- A. Tabla para relacionar el paso de la catalina a partir de la potencia.
- B. Tabla para relacionar la catalina a partir del paso y del diámetro.
- C. Tabla para relacionar la catalina (para cadena de transportación) a partir del diámetro.
- D. Tabla para relacionar la cadena de transportación a partir de la catalina y el ancho de la cadena.
- E. Tabla para seleccionar el factor de servicio para el sistema polea banda.
- F. Tabla para seleccionar el factor de servicio para el sistema polea banda.
- G. Tabla para la determinación del perfil de la correa.
- H. Tabla para la determinación del diámetro primitivo para una polea.
- I. Tabla para la selección de la correa a partir de la potencia.
- J. Tabla para determinar el tamaño de la polea.
- K. Tabla para seleccionar el factor de servicio para los cojinetes.
- L. Tabla para seleccionar el diámetro del cojinete a partir de la carga y las revoluciones por minuto.
- M. Tabla para seleccionar el cojinete a partir del diámetro.

SIMBOLOGIA

M	Momento Flexionante de la reacción crítica.
T	Momento Torsionante de la reacción crítica.
Sy	Resistencia a la fluencia a la tensión.
Se	Resisitencia a la fatiga (corregida).
Se'	Resistencia a la fatiga.
Sut	Resistencia última a la tracción.
Ka	Factor de superficie.
Kb	Factor de tamaño.
Kc	Factor de confiabilidad.
Kd	Factor de temperatura.
Ke	Factor de inconcentración de esfuerzos.
Kf	Factor de efectos diversos.
n	Factor de seguridad.
d	Diámetro.
Φ	Diámetro en los dibujos.
N	Número de dientes de las catalinas.
W	Velocidad angular.
V	Velocidad lineal.
P	Peso.
w	Peso.
θ	ángulo.
n	Factor de carga.

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1. ANTECEDENTES

La desencajonadora de botellas está concebida bajo un principio original donde todos los movimientos de la máquina, de las cajas y las botellas son continuos y están perfectamente sincronizados.

Nuestro diseño tratará de introducir un cambio en nuestra visualización, de que la tecnología solo puede ser utilizada por aquellos que están al alcance de la misma, mientras que nosotros proponemos una solución al como producir una desencajonadora de botellas, tecnificando así nuestra industria.

La desencajonadora de botellas es una máquina utilizada para sacar las botellas de una caja o jaba, en la cual son transportadas.

La desencajonadora surgió como una forma de acelerar y efectivizar el proceso de desencajonado debido a que cuando esta máquina no existía, entonces el trabajo no era constante y dependía de muchos otros factores que hacían que la producción variara, es decir que todo el

proceso de embotellado dependía del proceso de desencajonado. Entonces la creación de la desencajonadora de botellas surge como una necesidad en las fabricas embotelladoras para mejorar la producción y evitar las pérdidas innecesarias.

En todas las industrias embotelladoras surge como el proceso inicial, es decir, que es lo primero que se hace en los procesos de embotellado en su proceso de producción.

Las botellas que van a ser desencajonadas, pueden ser de diferentes materiales es decir que la máquina tiene la capacidad de desencajonar botellas sin importar su resistencia. Además la máquina no se rige a un solo tamaño de botella y también la forma de los envases o botellas no implica ningún problema para la ejecución del proceso.

En la industria de productos con botellas desechables el proceso de desencajonado es igual de importante.

Se toma como condición necesaria que los envases o botellas vienen o se transportan en cajas o jabas, las cuales sirven para facilitar el transporte y una mayor comodidad de expendio al por mayor en la distribución de los productos. En los diseños y selección de

desencajadoras de botellas se tiene que tomar en cuenta el tipo de caja en la cual es transportada. Existen dos tipos: las cajas en las cuales las botellas quedan mas de tres cuartos afuera de la caja se llaman cajas bajas y las cajas en las cuales las botellas no se ven, estas se llaman cajas altas.

Para resolver el problema de desencajado de botellas en las industrias de embotellado existen dos soluciones: importar desencajadoras de botellas construidas en el exterior y la otra es fabricarlas localmente.

La primera alternativa, la importación, puede resultar muy costosa obteniéndose un producto que por poseer demasiada tecnología no se ajuste a las necesidades de nuestro medio.

La segunda alternativa, fabricarla localmente, nuestro medio metalmecánico posee la capacidad y la infraestructura para una construcción que se ajuste a las necesidades reales de nuestro medio, además de obtener desencajadoras de botellas idóneas para nuestro medio, se estaría creando fuentes de trabajo y se estaría utilizando material existente en nuestro país.

1.2. APLICACIONES GENERALES

Esta máquina se utiliza en todas las fábricas en las cuales se trabaje con botellas y a la vez estas se transporten en jabas o cajas.

Estas fábricas se denominan fábricas embotelladoras de productos, que pueden ser sólidos, líquidos y gaseosos, además los productos pueden ser alimenticios o no alimenticios.

Dependiendo del producto se toman en cuenta dos clases de industrias. La industria en la cual la botella o envase es retornable, es decir, que después de llenarla por primera vez, sale al mercado, es consumido y luego vuelve a la fábrica para ser vuelto a llenar, siguiendo un proceso previo de limpieza. Es decir, que las botellas que vienen de la fábrica donde son producidas, llegan a la fábrica embotelladora, se sacan de sus jabas para ser llenadas y mandadas al mercado por primera vez, luego de ser consumidas vuelven a la embotelladora en sus respectivas cajas para volver a ser llenadas y seguir con un ciclo que se repite hasta que el envase cumple con su tiempo de vida útil.

En la industria de productos con botellas desechables, el proceso de desencajonado es igual de importante, porque

los envases o botellas vienen de la fábrica de donde son producidos hasta la fábrica embotelladora del producto. Se supone que vienen en cajas para poder ser así transportados con mayor facilidad.

La otra industria es en la que el producto viene en envases no retornables, es decir, desechables, se llenan una sola vez cuando vienen de la fábrica de envases, y de ahí son desechados.

En la industria de productos con botellas retornables podemos mencionar a: embotelladoras de agua, embotelladoras de bebidas gaseosas, embotelladoras de gases, etc.. Es decir, en todas aquellas fábricas en que el envase representa un costo considerable en el valor de venta del producto como es el vidrio, el acero y el plástico de producción cara.

En la industria de productos con botellas desechables podemos mencionar a: embotelladoras de agua, embotelladoras de bebidas gaseosas, embotelladoras de jugos, embotelladoras de aceites, embotelladora de gases, etc. Es decir, en todas aquellas fabricas en que el envase no representa un valor considerable en el valor de venta del producto como es el plástico, cartón y otros materiales cuya fabricación es barata.

1.3. TIPOS DE DESECAJONADORAS DE BOTELLAS

Existen tres tipos de desecajonadoras: las de bandas, las neumáticas y las de tenazas de nylon.

Las desecajonadoras de botellas del tipo de bandas, fue diseñada pensando en las cajas de baja altura. Tienen como principales características: flexibilidad, rapidez, un ajuste preciso, fácil mantenimiento y seguridad.

La transmisión de movimiento de las botellas por medio de las correas, es un método económico y con menos problemas, puesto que estas poseen ventajas en cuanto a la relación de transmisión, ventajas de costo y adaptación, además, de que no transmite choques y sirven como elementos de seguridad.

El proceso se realiza así: entra la caja con las botellas que van a ser desecajonadas, las botellas entran en las bandas y empiezan a subir mientras que la caja empieza a bajar, esto se realiza en un movimiento realmente delicado sin que las botellas se golpeen entre si ni con la caja, al llegar a la parte superior, las bandas sueltan el cuello de la botella y lo dejan en la máquina que realizará el proceso posterior al desecajonado. Las cajas se van a la parte final del proceso que es el encajonado.

Tiene una producción alta aunque se la utilice con una pequeña parte de su capacidad. Las botellas nunca tocan ninguna parte de metal ni se tocan unas con otras. A cualquier velocidad, las bandas son suficientemente seguras. Altura y velocidad son ajustadas en ambos lados de la máquina para una buena precisión, al igual que se regula la separación entre bandas para agarrar el cuello de la botella.

Como principal ventaja es que la producción aumenta rápidamente.

Además, este tipo de desencajadoras de botellas poseen varios sistemas de seguridad en la que la máquina se apaga cuando hay alguna irregularidad. Posee un switch de seguridad en la guía de la base inferior de las botellas la cual puede parar la maquina cuando hay una botella fuera de lugar o alguna que se este atascando, obstruyendo el normal desenvolvimiento de la máquina, también se parara la máquina si alguna caja está fuera de posición o atrancada. También existe un embrague que maneja la variación de la velocidad. La seguridad que dan las bandas no solo son para las botellas sino también del personal y de la planta. Para el cambio de bandas se puede hacer hasta sin herramientas, es decir, tiene un fácil mantenimiento. No hay forma de arreglar las correas.

Este tipo de máquina es muy versátil. Se puede trabajar con botellas de cualquier diámetro de cuello.

La forma en que se realiza el proceso de desencajonado se lo puede describir de la siguiente forma. El sistema no necesita una sincronización de la parte transportadora de la caja con respecto de las bandas. Las cajas pueden entrar todas seguidas y serán desencajonadas todas las botellas. Al entrar las botellas a la máquina se introducen en medio de las bandas las cuales como van avanzando van sacando las botellas de la caja y las van a dejar en la mesa de transportación de la lavadora de botellas.

Las desencajonadoras neumáticas están concebidas según un principio original donde todos los movimientos de la máquina, de las cajas y de las botellas son continuos y están perfectamente sincronizados.

El proceso es sumamente preciso, cuando entran las jabs un visor fotoeléctrico y switch de seguridad avisan a la parte superior que tiene los chupones neumáticos que tiene que bajar, cuando ya está abajo se introduce el aire en los chupones y estos agarran las botellas, sube la parte superior sacando las botellas de las cajas y coloca las botellas en la mesa de transportación, para soltarla se le introduce de nuevo aire.

Una motorización única sincroniza:

- el carrusel que soporta las cabezas
- el selector del transportador de cajas
- la agrupadora de botellas a la meza de desencajonar

Este principio de movimiento continuo permite atender altas cadencias limitando el desgaste de las piezas mecánicas y respetando los embalajes.

Además, su fiabilidad y su coste de mantenimiento es muy reducido, disponen de un engrase centralizado y un autómata programado.

El desencajonado de botellas, frascos de vidrio y plásticos, cervezas, refrescos, aguas minerales, aceites y otros, dentro de casilleros de plásticos, cajas de madera, cartones sin aletas, con aletas, todas las cajas con o sin separadores, se torna sumamente sencillo con este tipo de máquina. Su rendimiento es sumamente alto.

La forma con que la máquina agarra la botella para poderla sacar de la caja es mediante cabezales de desencajonado, neumáticos, telescópicos y desenchufables.

El uso de cabezales simples, dobles o más es según la necesidad de producción.

Este tipo de desencajadoras de botellas sirve para desencajonar de cualquier tipo de cajas, refiriéndose al tamaño, es decir, que saca las botellas de cajas de altura mínima y a las de gran altura.

En las desencajadoras neumáticas aunque su coste de mantenimiento es reducido, es mayor que en las desencajadoras de bandas debido a que posee componentes mas delicados, más avanzados y de mayor precisión. Pero en cuestión de eficiencia y rapidez de producción es la mejor de todas, así como en la confiabilidad y en la precisión del trabajo.

El proceso se realiza de la siguiente manera. Las botellas son desencajonadas por medio de chupones neumáticos. Dependiendo de la capacidad de desencajonado de la máquina se introducen las cajas con las botellas, en un movimiento sincronizado bajan los chupones neumáticos que al tocar las botellas es aspirado el aire y entonces agarra la botella, suben los chupones con las botellas, dejándolas sobre la mesa de transportación, se inyecta el aire y los chupones sueltan las botellas.

Las desencajadoras del tipo de tenazas de nylon. Esta diseñada para realizar trabajos con suavidad, tiene una alta velocidad y para un funcionamiento pasa un extenso rango de tamaños y tipos de botellas.

tiene un gran problema, las tenazas de nylon tienen un tiempo de vida útil relativamente corto, lo que implica que haya un aumento en el coste de mantenimiento y además pérdidas por el continuo cambio de tenazas.

Este tipo de máquina es versátil, se puede trabajar con botellas de cualquier diámetro de cuello incluyendo no solo botellas de vidrio y de plástico.

Esta máquina puede desencajonar botellas que estén en cualquier tipo de cajas (altura).

El proceso se realiza en forma similar al desencajonado por bandas, la diferencia radica en que en esta máquina la botella es cogida por las tenazas de nylon y sacadas de la caja, las tenazas son accionadas neumáticamente, se les inyecta aire para que agarren la botella y también para que la suelten.

Es decir que su accionar es a base de un motor eléctrico y también necesita aire proveniente de un compresor. La forma como se realiza el proceso de desencajonado se la puede describir de la siguiente manera. La forma en que coge las botellas es: cuando las tenazas tocan las botellas entra aire a estas y se abren automáticamente, eso ocurre cuando las tenazas están en la parte inferior del sistema, cuando llega a la parte superior del sistema, es decir, cuando llega a la mesa de transportación, ingresa nuevamente el aire a las tenazas y se abren, soltando así a la botella.

El coste de mantenimiento de esta máquina es bajo, pero

CAPITULO II

ANALISIS DEL PROBLEMA

2.1. IDENTIFICACION DE NECESIDADES Y DEFINICION DEL PROBLEMA

Desde la antigüedad el hombre sintió la necesidad de poder crear un medio o máquina para facilitarse a si mismo un trabajo que fuese para el molesto y cansado. Puesto que el desencajonado de botellas esta ligado a la actividad útil del embotellado, la industria del embotellado es y será dependiente de esta necesidad.

Al principio se utilizó obreros que realizaban esta tarea pero después con la evolución de las máquinas el empresario sintió la necesidad de tecnificar este proceso y por lo tanto fue creando medios o máquinas que realizaran este trabajo.

Las botellas, frascos de plásticos y vidrio, y otros artículos o productos que se tengan que desencajonar al ser producidos en nuestro medio, el cual no se basa en una calidad total, no se preocupa si hay o no una homogeneidad en todos sus productos, por lo tanto se supone que en la parte en la cual es agarrada la botella, el cuello, entonces este rango debe contar con un rango de variación en el agarre, ya que si: si fuera muy

angosta no la podría agarrar, en cambio, si fuera muy grande no podría ser agarrada y se correría el riesgo de que la botella se rompa, lo que significaría pérdidas y estamos hablando de miles de botellas que se van a desencajonar.

Para el diseño de esta máquina tomaremos como punto inicial que la máquina será utilizada en una fábrica embotelladora de bebidas. Por ser una fábrica que me brindo toda clase de información, tomaremos a la embotelladora S.A.B.E. (sociedad anónima de bebidas efervescentes), la cual embotella cinco clases diferentes de bebidas gaseosas como lo son: Coca Cola, Fioravanti, Fanta, Sprite y Bonaqua. Las botellas tienen características similares con pequeñas variaciones en la forma, tamaño y peso.

Tomamos que las botellas que podemos desencajonar son la botella chica, la mediana y la de medio litro que son las que mayor aceptación y venta tienen en el mercado.

Por ocupar estas bebidas los lugares mas altos de ventas en nuestro país, se requiere que la producción de estas sea muy grande. Por ser el proceso de desencajonado el primer proceso de producción dentro del embotellado, este debe ser el mas rápido y efectivo para poder abastecer en forma constante y eficaz al siguiente proceso que es el

lavado de la botella.

Se tiene que tomar en cuenta para la selección de los materiales de los componentes que el ambiente en que se trabaja es un ambiente sumamente húmedo, debido a que se trabaja con vapor, en el lavado y en el embotellado, y además el agua y la soda cáustica para el lavado total, además que la limpieza del sector de producción en las industrias alimenticias tiene que estar siempre muy limpio, por lo tanto siempre lo están limpiando y lavando para que cumpla con todas las normas de salud.

Además como principal requerimiento para el diseño de esta desenchajadora, que el proceso posterior es el lavado de la botella, esto se realiza con grandes máquinas que tienen una gran capacidad de producción, entonces tiene que ser abastecida para su producción con un 20 % mas que la capacidad de la lavadora.

La caja en que se transportan las tres clases de botellas de las cinco diferentes marcas es igual, es una caja en la que vienen 24 botellas, las que vienen dispuestas de la forma 4 horizontales y 6 verticales. Todas las botellas están separadas por pequeñas paredes de plástico resistente, de espesor 4 mm. Tiene una altura de 0.15 m lo que significa que tiene una altura mucho menor que la botella, entonces esta dentro de la denominación de cajas

bajas. La dimensión de la caja es: 470mm. * 350mm.

El tipo de botella es de vidrio con una altura de 220mm. la botella chica, 250mm. la botella mediana y 270mm. la botella de medio litro. El diámetro del cuello de la botella es 27,5mm. en la botella chica, 27,7mm. la botella mediana y 27,9mm. la botella de medio litro. La variación de los diámetros de los cuellos de las botellas, que es donde se agarra la banda, en las diferentes marcas de colas es mínima, es decir que no hay que estar cambiando o calibrando el espacio entre las bandas, cada vez que se cambia de marca de bebida pero si cuando se cambia el tamaño de la botella.

Es necesario analizar la botella como el objeto que va a ser transportada y desencajonada. Debido a lo antes mencionado este equipo solo va a tener que desencajonar botellas que vienen en cajas o jabs bajas.

Tomaremos las características generales de la botella.

El grado de esfuerzos residuales en la botella no excede el nivel 4 y tiene una resistencia al choque térmico, habilidad de las botellas a no romperse al ser transferidas de un baño caliente a uno frío, teniendo un gradiente de temperatura mínima de 42 grados centígrados y un tiempo de transferencia máxima de 15 segundos.

Una forma de darse cuenta si la nueva producción está bien es que cuando el índice de rotura de la primera corrida nunca será mayor que el 1.5 % de esta.

A nosotros nos interesan cuatro medidas, que son las que nos darán los rangos para la desencajadora. Son: diámetro del anillo de esfuerzos, diámetro del cuello, mayor diámetro de la botella y altura de la botella.

La justificación de estos datos es que los dos primeros se necesitan para la separación de las bandas para agarrar las botellas, el mayor diámetro es para la separación de las líneas de bandas para que las botellas no se toquen entre si y el ultimo para ubicar la altura de la parte superior con respecto a la parte inferior de la desencajadora. Estos datos varían y la máquina va a tener una capacidad mayor para el máximo rango, para efectivizar cualquier desencajado de cualquier otro tipo de botella con rangos mayores o menores que las marcas ya mencionadas.

El peso de la botella es necesario para sacar la máxima carga. La botella mas pesada es la de medio litro que pesa .425 kilogramos, hay 24 botellas en una caja.

La caja vacía pesa 1.18 kilogramos.

2.2. REQUERIMIENTOS A SATISFACER

Debido a que es una gran producción, la máquina debe ser lo suficientemente rápida como para satisfacer con eficacia a la máquina que realiza el proceso de posterior, que en este caso es la lavadora de botellas.

Además de la rapidez requerida, se necesita un costo inicial bajo, una disponibilidad de materiales en el mercado nacional, que tenga una facilidad operacional para personal no capacitado, que su gasto operacional sea bajo y que los gastos de mantenimiento también sean bajos. Además de estas consideraciones se tiene que tomar en cuenta que su mantenimiento preventivo y predictivo sea fácil, para disminuir el tiempo de mantenimiento, que es tiempo sin producción es decir tiempo de perdida.

La energía que utilice la máquina debe ser energía disponible en el lugar de la fábrica y no debe ser cara para no elevar los costos.

Se toma como premisa, que siendo la lavadora de botellas el proceso posterior al desencajonado, esta es una máquina muy grande con una producción muy grande, la cual

debe ser abastecida con la debida eficacia, lo que significa que la producción de la desenchajadora debe ser un 20 % mayor que la producción de la lavadora de botellas.

Uno de los requerimientos es, que la máquina tenga un contacto con las botellas, de tal forma que siendo segura sea delicado con estas para que no se rompan o dañen durante el proceso, recordando siempre que el material de las botellas es un material frágil, fácil de romper o de deformar, en el caso de envases de plástico.

En el costo de mantenimiento también se tiene que tomar en cuenta de que hayan repuestos en el mercado o que las partes que fallen puedan ser fácilmente reemplazadas por una nueva.

Se tiene que tomar en cuenta para la selección de los materiales de los componentes que el ambiente en que se trabaja es un ambiente húmedo, debido a que se trabaja con vapor, en el lavado y en el embotellado, y, además, el agua y la soda cáustica para el lavado total, además, que la limpieza del sector de producción en las industrias alimenticias tiene que estar siempre muy limpio, por lo tanto siempre lo están limpiando y lavando para que cumpla con todas las normas de salud.

2.3. ALTERNATIVAS DE SOLUCION

Las soluciones para el problema del desencajonado pueden ser dos: realizar un proceso de desencajonado por medio de obreros y efectuarlo a través de una máquina desencajonadora de botellas.

Como ya vimos y analizamos anteriormente el proceso realizado a mano, puede ser una solución rápida pero no muy efectiva ya que trae consigo algunas fallas por el hecho mismo de ser realizado por seres humanos. Estas fallas pueden ser de efectividad, rapidez y seguridad, Por tener que satisfacer una determinada producción, la cual tiene que ser mayor que la producción de la lavadora de botellas.

Este proceso tiene que ser sumamente rápido, además, de lo seguro para las botellas y para los obreros.

Para realizarlo de esta manera, se tendrían a varios hombres trabajando, los cuales al pasar las horas de trabajo, van sufriendo la disminución de sus fuerzas, lo que produce una reducción del rendimiento, bajo aprovisionamiento de botellas a la lavadora, además.

Todo esto producirá pérdidas que serían perjudiciales para la industria.

Esta forma de desencajonado no requiere ninguna

tecnología y su inversión es mínima ya que no se necesitan obreros con cultura ni obreros excesivamente fuertes, a los cuales se los puede contratar por el mínimo sueldo vital.

Todas las fallas expuestas anteriormente puede que ocurran o no, pero es un riesgo que se corre.

Si la producción fuese baja se podría desencajonar a mano sin ningún problema.

La otra alternativa de solución es utilizar una máquina desencajonadora, la cual puede ser de bandas, neumática o con tenazas de nylon. Estas desencajonadoras son máquinas fáciles de utilizar, realizan un trabajo rápido y efectivo, el proceso es sumamente seguro y delicado, y su costo de operación y mantenimiento es sumamente bajo. Lo único que representaría una dificultad es que necesita una inversión para la compra o la construcción de la misma. El costo de inversión varía para las desencajonadoras, siendo la menor inversión la de bandas, y la mayor la neumática. El utilizar estas máquinas requiere una inversión que será rápidamente recuperada, ya que cuando este operando no requiere ningún gasto mayor que tenga que ser realizado. Además, de que existen en el mercado y tienen un buen stock de repuestos, también se pueden construir en el país y puede ser

diseñada adecuadamente para las necesidades propias de la industria nacional. Al igual que si fuese a mano no importa el tamaño y forma de la botella, ya que se puede regular para diferentes tamaños de botellas y para cualquier forma.

La diferencia entre la máquina extranjera y la construida en el país, no es la diferencia de tecnología porque eso es menospreciar nuestra capacidad, la diferencia es el costo de esta máquina. El comprar una máquina extranjera indica un gasto sumamente alto, lo que no implica el construirla en el país. Si tenemos los materiales, la tecnología y la mano de obra capacitada entonces porque tener que pagar más por algo que podemos comprar en un valor mucho menor.

2.4. SELECCION DEL SISTEMA OPTIMO

Como ya habíamos explicado antes, la selección del sistema de desencajonado de botellas debe ser tal que este se adapte a las necesidades de nuestro medio, usando tecnología que este a nuestra disponibilidad y económicamente a nuestro alcance, tomando en cuenta los costos de operación y mantenimiento.

A continuación se presenta un resumen de las

posibilidades que existen con sus respectivas ventajas y desventajas. Se analizaran los tres tipos de desencajadoras: desencajadora de bandas, desencajadora con tenazas de nylon y desencajadoras neumáticas.

Tomaremos como base para la selección de la desencajadora de botellas lo siguiente: tipo de agarre, velocidad de desencajado y tipo de energía utilizable.

Medios de agarre:

Desencajadora de bandas: No existen tiempos muertos, a mayor abastecimiento mayor producción. Hay una gama suficientemente grande de bandas en el mercado nacional, las bandas son resistentes y baratas. Tienen un margen de elongación y compresión bien grande para poder desencajar las botellas. Solo puede desencajar botellas que se transporten en cajas bajas, las que se transporten en cajas altas no pueden ser desencajadas en este tipo de máquina. Cuando hay que cambiar de botellas (diferente diámetro de cuello de botella) con el sistema de bandas, la graduación de estas es fácil y no hay que cambiar de bandas ni ninguna parte de la máquina. Para cambiar las bandas se lo puede hacer hasta sin herramientas, se baja la tensión de estas y se las puede reemplazar.

La forma en que se realiza el proceso de desencajonado se lo puede describir de la siguiente forma. El sistema no necesita una sincronización de la parte transportadora de la caja con respecto de las bandas. Las cajas pueden entrar todas seguidas y serán desencajonadas todas las botellas. Al entrar las botellas a la máquina se introducen en medio de las bandas las cuales como van avanzando van sacando las botellas de la caja y las van a dejar en la mesa de transportación de la lavadora de botellas.

Desencajonadora con tenazas de nylon: Tiene tiempos muertos. Las tenazas de nylon no se encuentran con facilidad en el mercado, hay que importarlas. Utiliza el mecanismo de la desencajonadora de bandas, pero con cadenas donde se ponen las tenazas de nylon. Puede agarrar botellas de cualquier tipo de cajas. Cuando hay que cambiar de botella con diferente diámetro de cuello hay que cambiar la tenaza para cada tipo de botella diferente. Es sumamente importante la sincronización que debe existir entre la entrada de la caja con las botellas y el paso de las tenazas de nylon, si no hay sincronización habrán botellas que no serán desencajonadas porque pasaran las tenazas sin agarrar las botellas. La forma en que coge las botellas es: cuando las tenazas tocan las botellas entra aire a estas y se abren automáticamente, eso ocurre cuando las tenazas

están en la parte inferior del sistema, cuando llega a la parte superior del sistema, es decir, cuando llega a la mesa de transportación, ingresa nuevamente el aire a las tenazas y se abren, soltando así a la botella.

Desencajonadora neumática: Tiene tiempos muertos. Hay problemas de repuestos y técnicos especializados. Puede desencajonar botellas que estén en cualquier tipo de cajas. Las botellas son desencajonadas por medio de chupones neumáticos. Dependiendo de la capacidad de desencajonado de la máquina, la maquina se introducen las cajas con las botellas, en un movimiento sincronizado bajan los chupones neumáticos que al tocar las botellas es aspirado el aire y entonces agarra la botella, suben los chupones con las botellas, dejándolas sobre la mesa de transportación, se inyecta el aire y los chupones sueltan las botellas.

Velocidad:

Desencajonadora de bandas: 18 a 60 cajas por minuto. Solo botellas que vengan en cajas bajas.

Desencajonadora con tenazas de nylon: 18 a 60 cajas por minuto. No importa la clase de caja en que vengan las botellas.

Desencajonadoras neumáticas: Si es de 3 cabezales

desencajonara 22 cajas por minuto. Si es de 4 cabezales
desencajonara 30 cajas por minuto. Si es de 5 cabezales
desencajonara 36 cajas por minuto. Si es de 6 cabezales
desencajonara 45 cajas por minuto. Si es de 8 cabezales
desencajonara 60 cajas por minuto. Si es de 10 cabezales
desencajonara 72 cajas por minuto.

tipos de energía:

Desencajonadora de bandas: Utiliza solamente energía eléctrica.

Desencajonadora con tenazas de nylon: Utiliza energía eléctrica y aire para abrir las tenazas.

Desencajonadora neumática: Utiliza energía eléctrica y aire para los chupones neumáticos.

Con todas las alternativas presentadas, el siguiente paso es, con un criterio técnico escoger la mas ideal en función de nuestros requerimientos específicos.

Para elegir la mas adecuada se realiza la siguiente tabla con todas las alternativas posibles dando un puntaje sobre 100 como ideal a cada una de estas.

En esta tabla se analizarán para cada una de las desencajonadoras de botellas:

- a) costo inicial
- b) disposición de material
- c) facilidad de operación
- d) gastos de operación
- e) gastos de mantenimiento

Tabla de selección del sistema mas óptimo

Desencajonadora	a	b	c	d	e	total
De bandas	16	16	18	17	16	83
Tenazas de nylon	14	16	18	17	16	81
Neumáticas	12	14	17	16	14	73

Realizando el estudio técnico se establece que la desencajonadora de botellas mas idónea para nuestro medio es la desencajonadora de botellas del tipo de bandas.

CAPITULO III

DISEÑO DE LA MAQUINA

3.1. CALCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LAS PARTES CONSTITUTIVAS DE LA MAQUINA

3.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL Y EXIGENCIAS DEL DISEÑO

El acero que vamos a utilizar es el que esta disponible en el país: SAE 1010

Resistencia a la fluencia a la tensión (S_y): 462 MPa

Resistencia a la fatiga (Se'), ($Se'=.52*S_y$): 240 MPa

Reducción de área % :57

Dureza Brinell: 137

Componentes del material:

C (.08 a .013)

Mn (.3 a .6)

P (.04 máximo)

S (.05 máximo)

EXIGENCIAS DEL DISEÑO

Para sacar la velocidad a la cual debe operar la descajonadora y a la carga que va esta sometida, es decir, cuantas cajas y botellas descajonara, tomamos como premisa que tenemos que abastecer a la

lavadora de botellas, la cual tiene una producción de 400 botellas por minuto.

Como nuestra máquina debe abastecer a la lavadora con un 120 % entonces tendrá que tener una producción de:

$$1.2 * 400 = 480 \text{ botellas/min}$$

Si tomamos a la caja como medida de longitud y la relacionamos con el número de botellas que descajonamos tendremos la siguiente relación:

La velocidad de la descajonadora la sacamos con su producción, sabiendo que cada jaba tiene 24 botellas y que cada jaba mide 470mm. de largo.

La botella mas pesada que puede cargar es la de medio litro, porque es la mas grande que se transporta en cajas bajas.

Peso de la botella de medio litro=.425 Kg

En todas las cajas se transportan 24 botellas.

Peso de la caja vacía: 1.18 Kg

Peso de la caja llena de botellas vacías: 11.38 Kg

Tenemos que la parte de abajo va a poder transportar máximo, tres jabas llenas de botellas vacías y tres jabas vacías, lo que nos va a dar la carga a la que están

3.1.2. SISTEMA DINAMICO DE LA DESECAJONADORA DE BOTELLAS

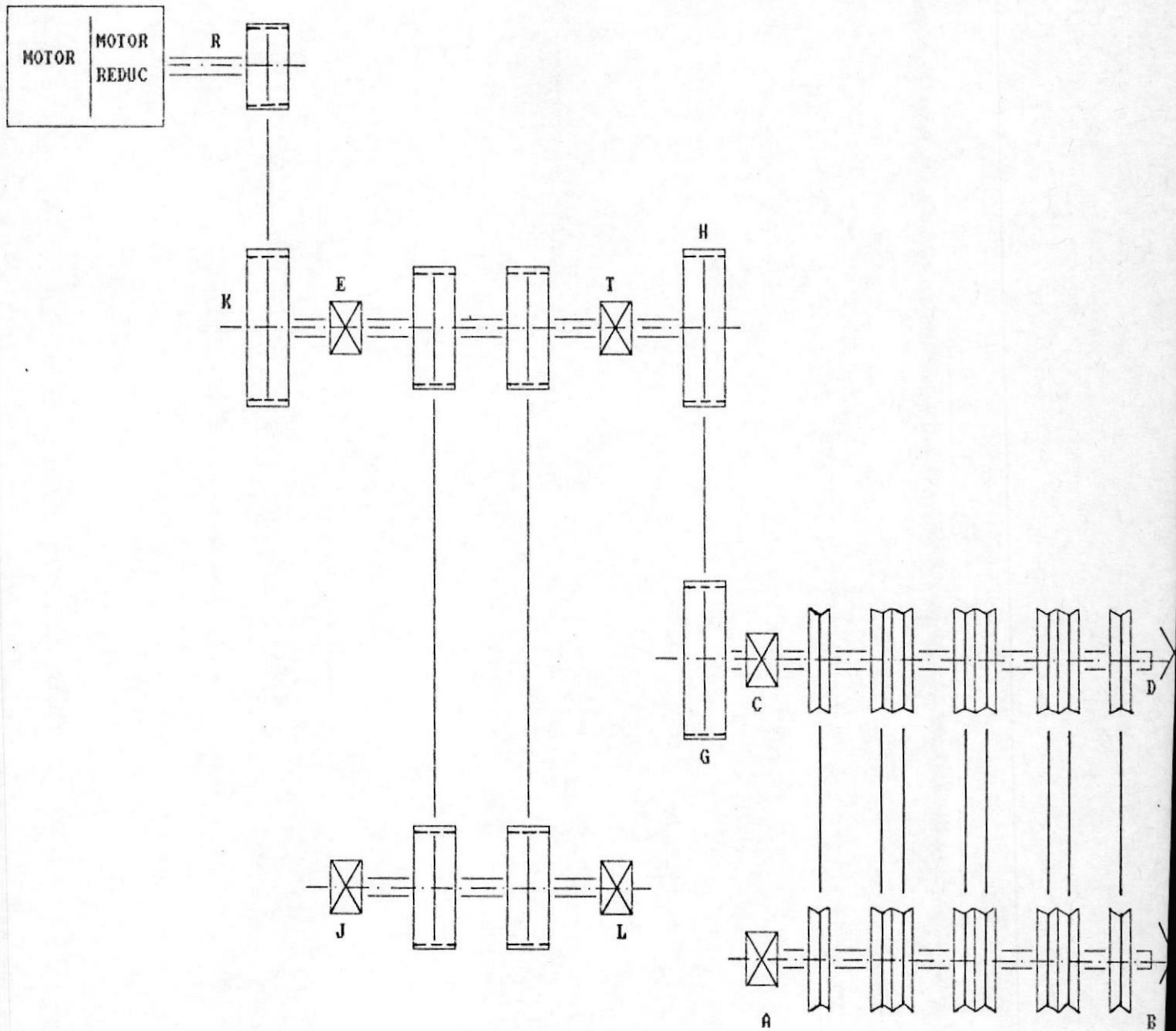


FIGURA 3.1.2.a.

sometidas las dos cadenas de transportación, las dividimos para dos para ver a que carga esta sometida cada cadena.

Partimos de que la velocidad de la cadena de transporte y la velocidad de las bandas son las mismas para mantener un correcto desencajonado, sin choques ni accidentes.

La carga a la cual va estar sometida la parte superior, es el numero máximo de cajas vacías lleva la cadena transportadora, es lo que van a estar cargando en botellas las bandas.

3.1.3. CALCULO DE LA POTENCIA

La potencia necesaria para operar este sistema es deducida mediante los torques producidos por las fuerzas que actúan sobre las poleas y las catalinas. Conocemos las fuerzas que actúan y también conocemos la velocidad a la que se esta produciendo el proceso.

La potencia necesaria para operar este sistema es deducida mediante los torques necesarios para mover los componentes y la velocidad a la cual debe girar.

Datos:

Velocidad lineal = 10,81 m/min = 0,18 m/seg
en las catalinas

Velocidad lineal = 10,81m/min = 0,81 m/seg
en las poleas

Cargas en las = 37,04 Kgf
catalinas

Cargas en las = 10,62 Kgf
poleas

Cálculo:

$$\text{Pot} = 2 F_{\text{catalinas}} V_{\text{catalinas}} + 8 F_{\text{poleas}} V_{\text{poleas}}$$

$$\text{Pot} = 2(37,04)(0,18) + 8(10,62)(0,18)$$

$$\text{Pot} = 28,62/9,8 = 2,92\text{Watts}/746$$

$$\text{Pot} = 0,003 \text{ HP}$$

Datos:

Velocidad lineal = 10,81 m/min = 0,18 m/seg
en las catalinas

Velocidad lineal = 10,81m/min = 0,81 m/seg
en las poleas

Cargas en las = 37,04 Kgf
catalinas

Cargas en las = 10,62 Kgf
poleas

Cálculo:

$$Pot = 2 F_{catalinas} V_{catalinas} + 8 F_{poleas} V_{poleas}$$

$$Pot = 2(37,04)(0,18) + 8(10,62)(0,18)$$

$$Pot = 28,62 * 9,8 = 280.48Watts/746$$

$$Pot = 0.38 HP$$

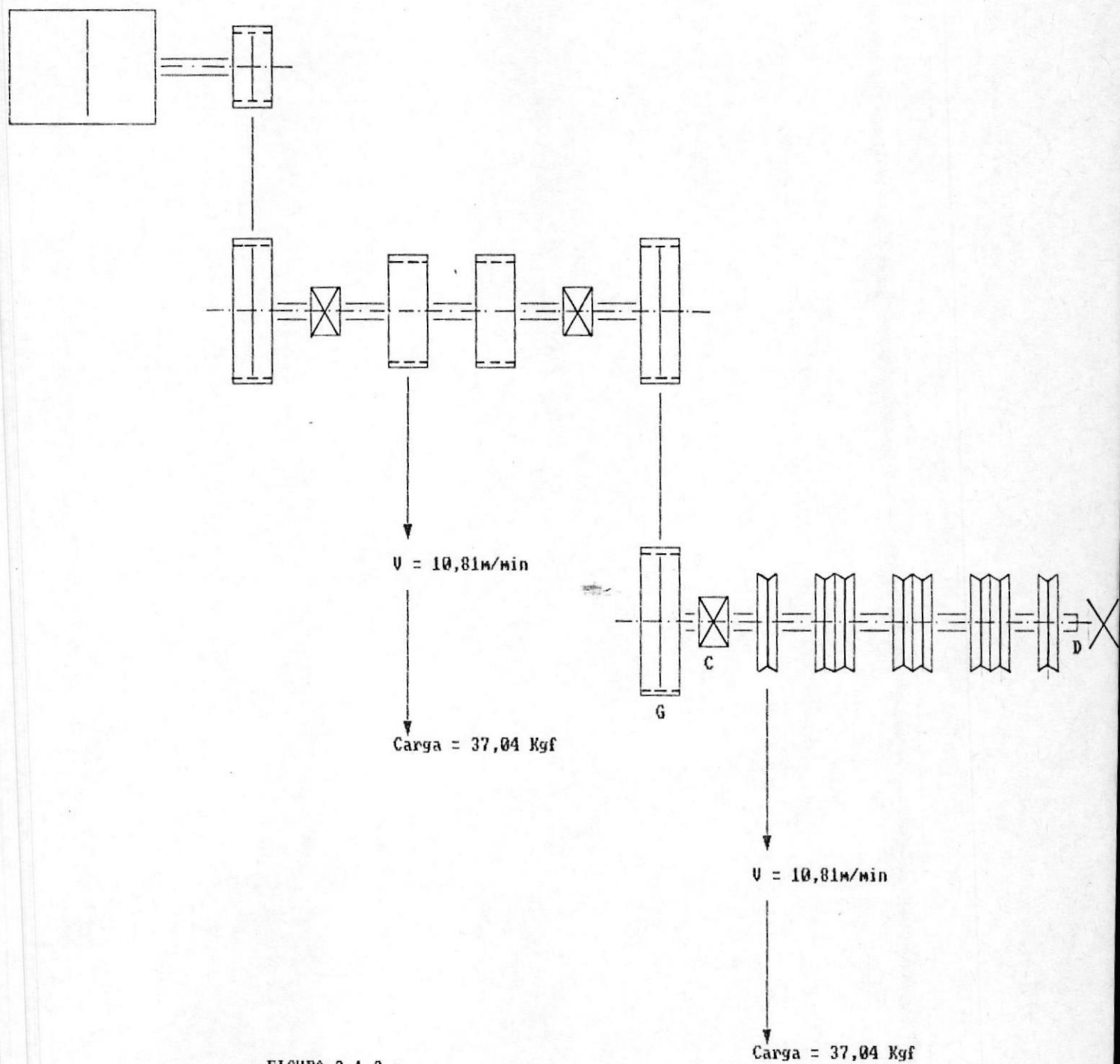


FIGURA 3.1.3.a.

3.1.4. CALCULO DE LAS VELOCIDADES

Encontramos las velocidades de todos los componentes del sistema. Con las velocidades y los radios, mediante un cálculo posterior podremos hallar la potencia necesaria del sistema.

Tenemos las velocidades lineales de las catalinas que transmiten movimiento a la cadena de transportación y también tenemos la velocidad de las poleas que transmiten el movimiento a las bandas que son las que cogen las botellas para desencajonarlas.

DIAGRAMA DE VELOCIDADES

Encontramos las velocidades de todos los componentes del sistema para mediante un cálculo posterior poder hallar a los esfuerzos que están sometidos cada uno de los componentes.

Datos:

$$V_{e1} = V_{e2} = V_{Pe1} = V_{Pe2} = 0,18 \text{ m/seg}$$

$$V_{P1} = V_{P2} = V_{P3} = V_{P4} = V_{P5} = V_{P6} = V_{P7} = V_{P8} = 0,18 \text{ m/seg}$$

$$V_{P1'} = V_{P2'} = V_{P3'} = V_{P4'} = V_{P5'} = V_{P6'} = V_{P7'} = V_{P8'} = 0,18 \text{ m/seg}$$

ASUMO:

$$RP1 = RP2 = RP3 = RP4 = RP5 = RP6 = RP7 = RP8 = 0,09\text{m (poleas)}$$

$$RP1' = RP2' = RP3' = RP4' = RP5' = RP6' = RP7' = RP8' = 0,09\text{m (poleas)}$$

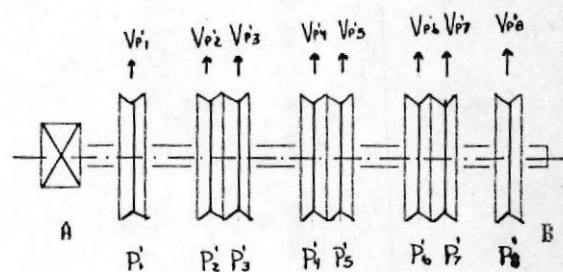
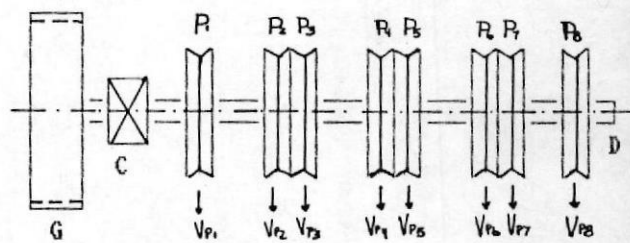
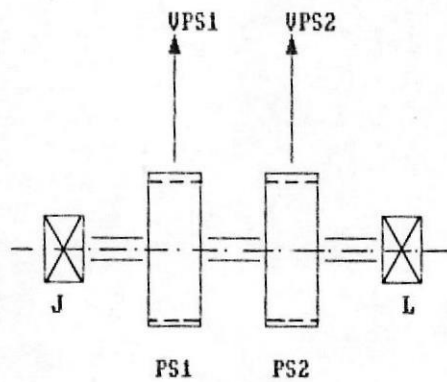
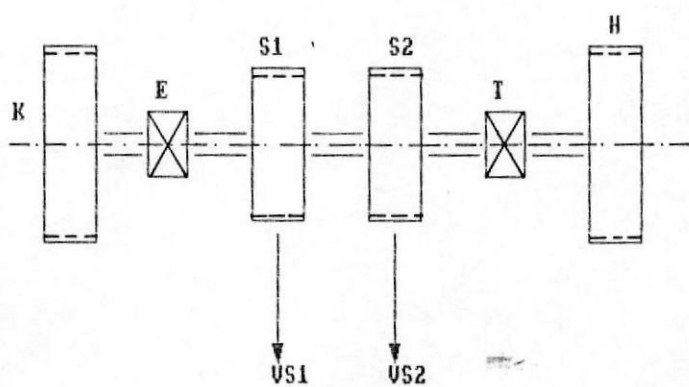
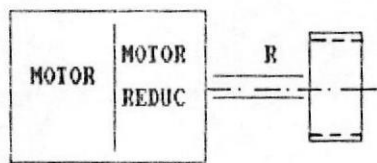


FIGURA 3.1.4.a.

$$R_6 = 0,07 \text{ m (catalina)}$$

$$R_H = 0,07 \text{ m (catalina)}$$

$$R_{s1} = R_{s2} = 0,09 \text{ m (catalinas)}$$

$$R_{Ps1} = R_{Ps2} = 0,09 \text{ m (poleas)}$$

$$R_k = 0,18 \text{ m (catalina)}$$

$$R_R = 0,06 \text{ m (catalina)}$$

P1

$$W_1 = VP_1/RP_1$$

$$W_1 = 0,18 \text{ m por seg.}/0,09 \text{ m.}$$

$$W_1 = 2 \text{ rad/seg}$$

G

$$V_G = W_1 R_G$$

$$V_G = 2 \text{ rad/seg (0,07m)}$$

$$V_G = 0,14 \text{ m/seg}$$

H

$$W_2 = V_H/R_H$$

$$W_2 = 0,14 \text{ m por seg}/0,07 \text{ m}$$

$$W_2 = 2 \text{ rad/seg}$$

$$V_{s1} = W_2 R_{s1}$$

$$V_{s1} = 2 \text{ rad/seg (0,09m)}$$

$$V_{s1} = 0,18 \text{ m/seg}$$

K

$$V_k = W_2 R_k$$



$$V_k = 2 \text{ rad/seg } (0,18)$$

$$V_k = 0,36 \text{ m/seg}$$

R

$$WR = V_k/RR$$

$$WR = 0,36/0,6$$

$$WR = 6 \text{ rad/seg} * 1\text{rev}/2\pi\text{rad} * 60\text{seg}/1\text{min}$$

$$WR = 57,29 \text{ RPM}$$

3.1.5. CALCULO DE RESISTENCIA DE MATERIALES

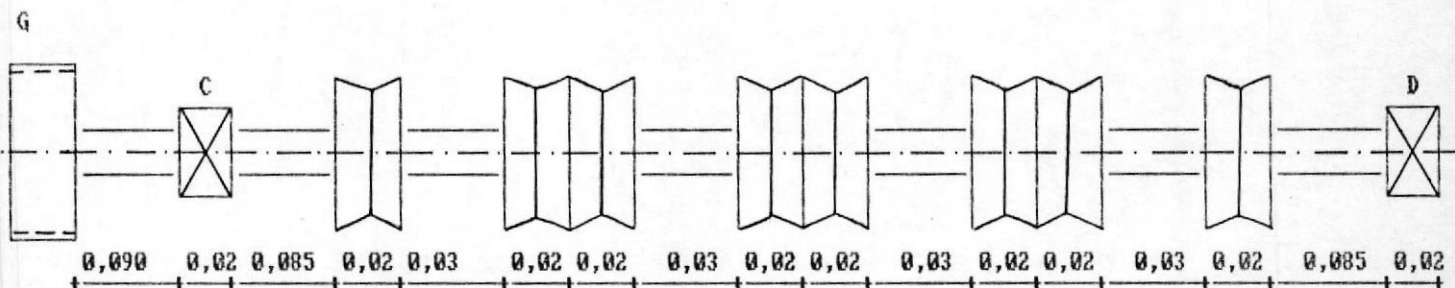


Figura 3.1.5.a

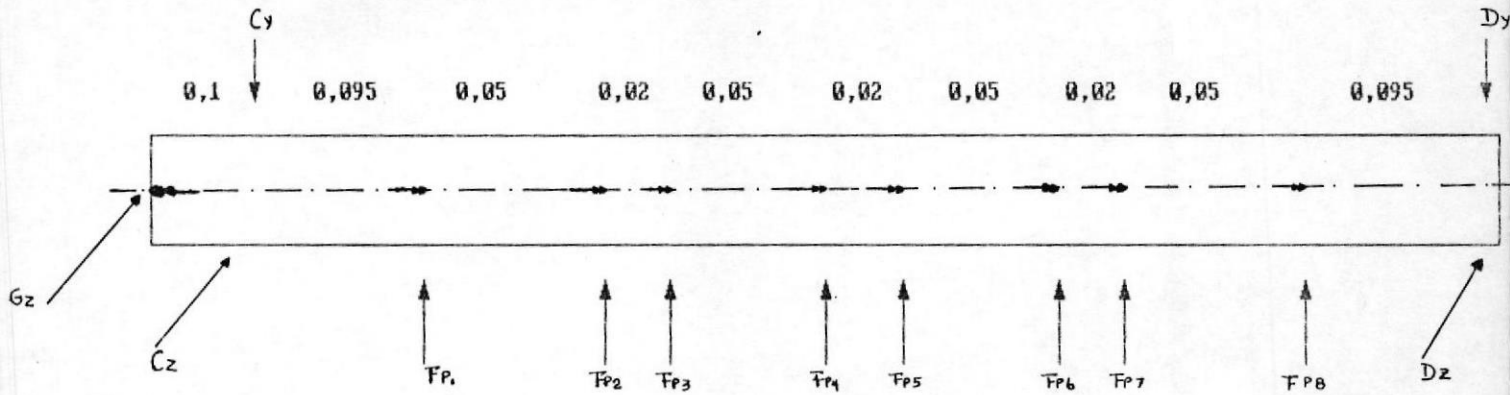


Figura 3.1.5.a.1

Datos:

$$F_{P1}=F_{P2}=F_{P3}=F_{P4}=F_{P5}=F_{P6}=F_{P7}=F_{P8}= 10,62 \text{ Kgf.}$$

Cálculo:

$$\sum F_y = 0$$

$$- Cy + F_{P1} + F_{P2} + F_{P3} + F_{P4} + F_{P5} + F_{P6} + F_{P7} + F_{P8} - Dy = 0$$

$$- Cy + 8p - Dy = 0 \quad \text{ec.1}$$

$$\sum F_x = 0$$

$$Cz - Dz - Gz = 0 \quad \text{ec.2}$$

$$\sum M_x = 0$$

$$0,1 G_z - 0,45 D_z = 0 \quad \text{ec.3}$$

$$\sum M_y = 0$$

$$0,095F_{P1} + 0,145F_{P2} + 0,165F_{P3} + 0,215F_{P4} + 0,235F_{P5} + \\ 0,285F_{P6} + 0,305F_{P7} + 0,355F_{P8} - 0,45D_y = 0$$

$$D_y = 42,48 \text{ Kgf.}$$

$$C_y = 8(10,62) - 42,48$$

$$C_y = 42,48 \text{ Kgf.}$$

$$C_z - D_z - G_z = 0$$

$$0,1G_z - 0,45D_z = 0$$

$$\sum T = 0$$

$$- T_6 + T_{P1} + T_{P2} + T_{P3} + T_{P4} + T_{P5} + T_{P6} + T_{P7} + T_{P8} = 0$$

$$T_6 = 8(10,62)(0,18)$$

$$T_6 = 15,29 \text{ Kgf.m}$$

$$T_6 = F_6 \cdot V_6$$

$$F_6 = T_6/V_6 = 15,29 \text{ Kgf.m} / 0,14 \text{ m por seg}$$

$$F_6 = G_z = 109,21 \text{ Kgf}$$

$$D_z = 0,1 (109,21) / 0,45$$

$$D_z = 24,26 \text{ Kgf}$$

$$C_z = G_z + D_z = 109,21 + 24,26$$

$$C_z = 133,47 \text{ Kgf}$$

ARBOL CON LOS VALORES DE FUERZAS QUE ACTUAN

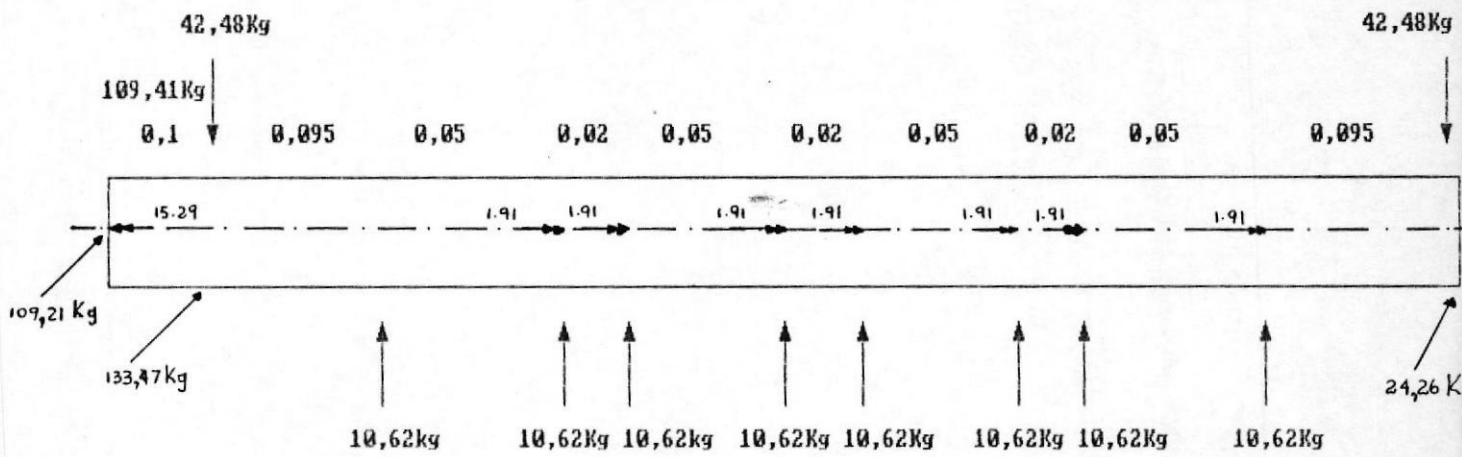


Figura 3.1.5.a.2

DIAGRAMA DE FUERZAS EN Y

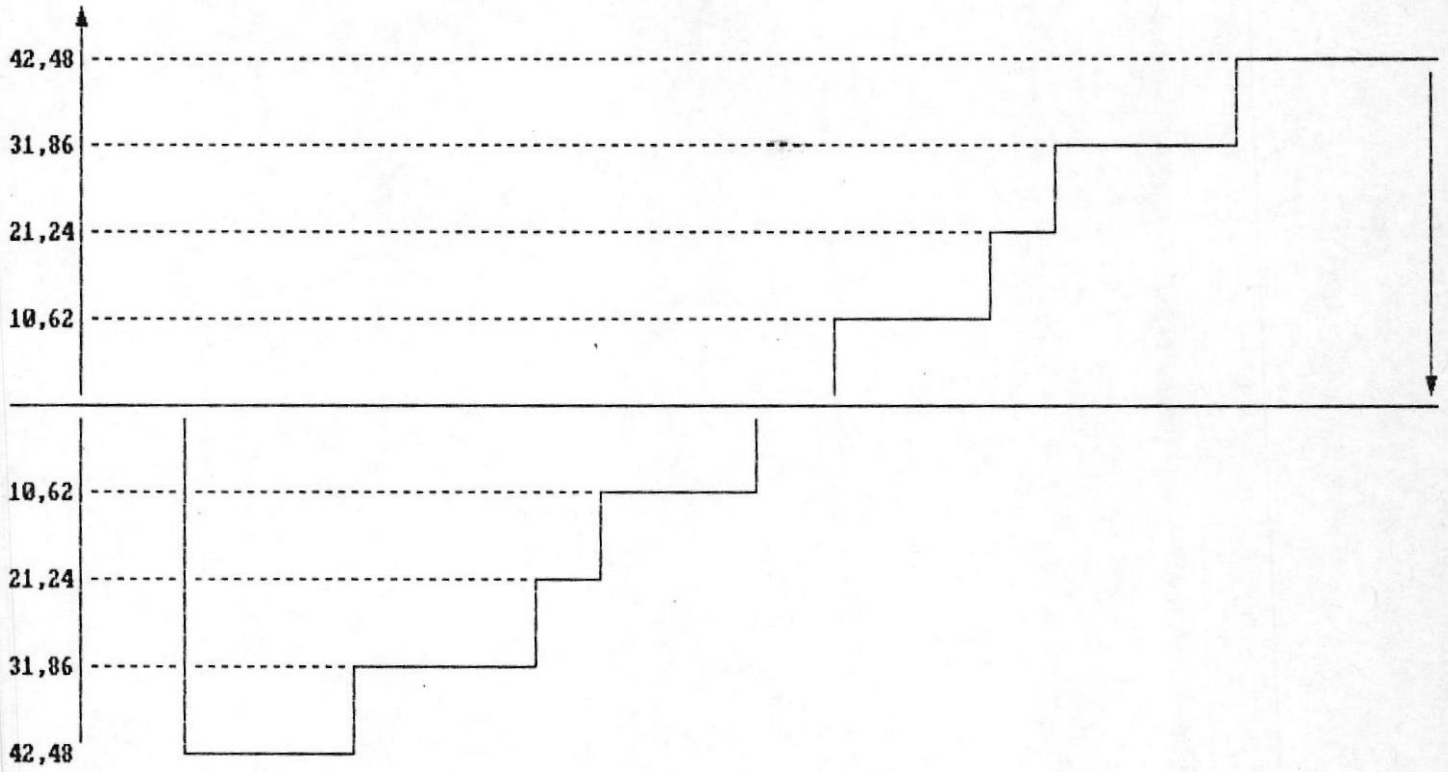


Figura 3.5.1.a.3

DIAGRAMA DE MOMENTOS EN Y

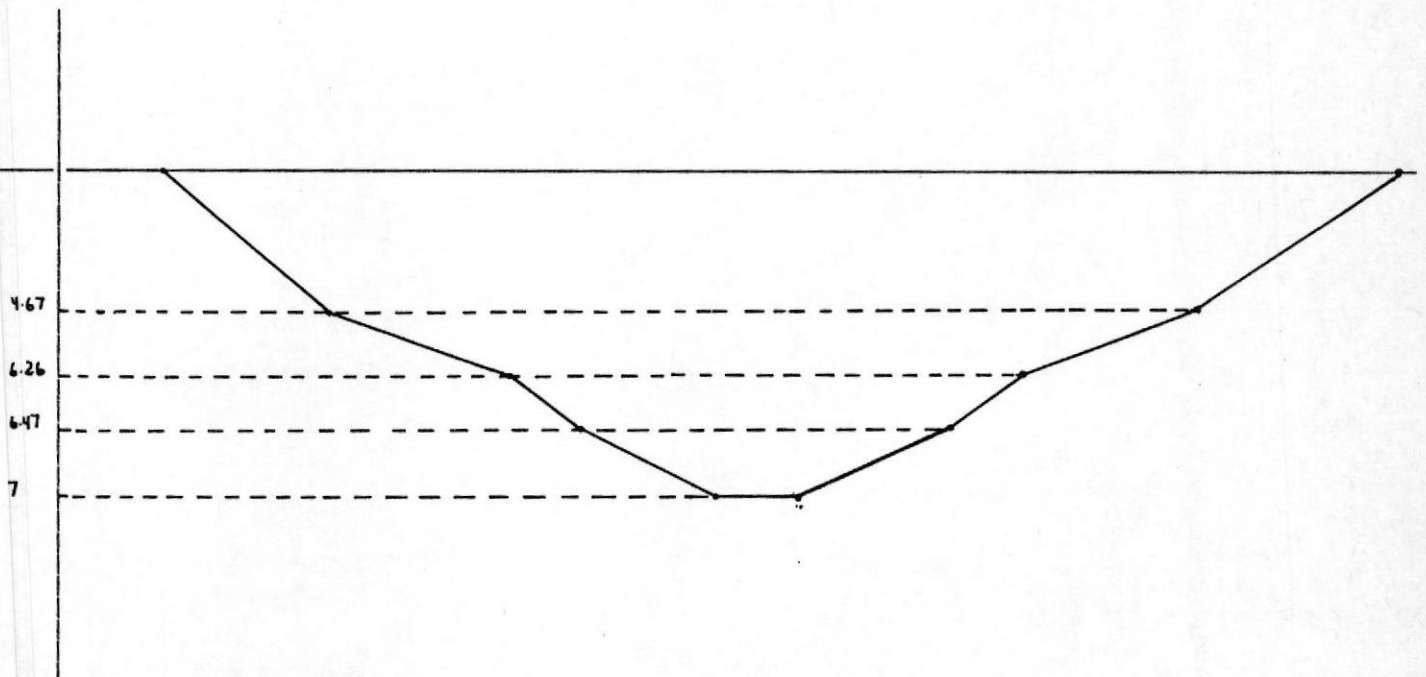


DIAGRAMA DE FUERZAS EN Z

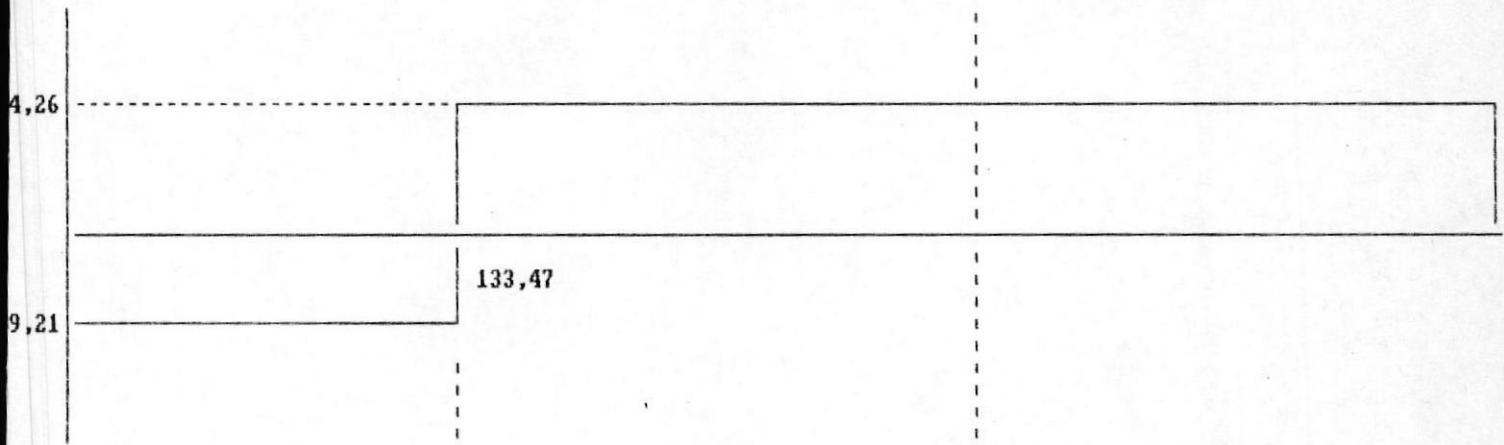


Figura 3.1.5.a.5

DIAGRAMA DE MOMENTOS EN Z

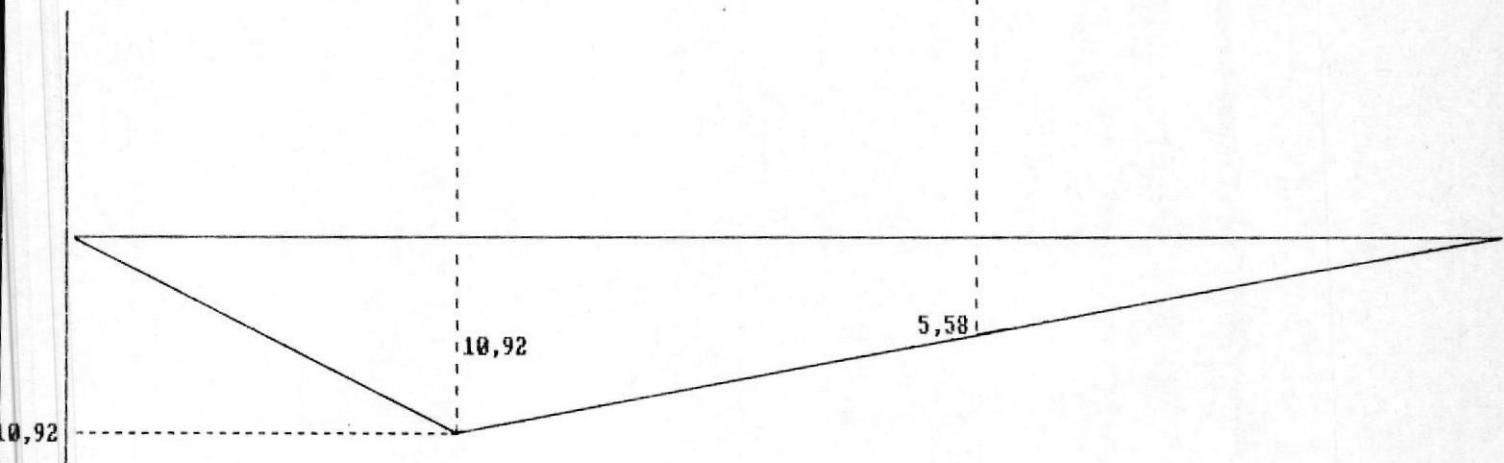


Figura 3.1.5.a.6

DIAGRAMA DEL MOMENTO TORSIONANTE

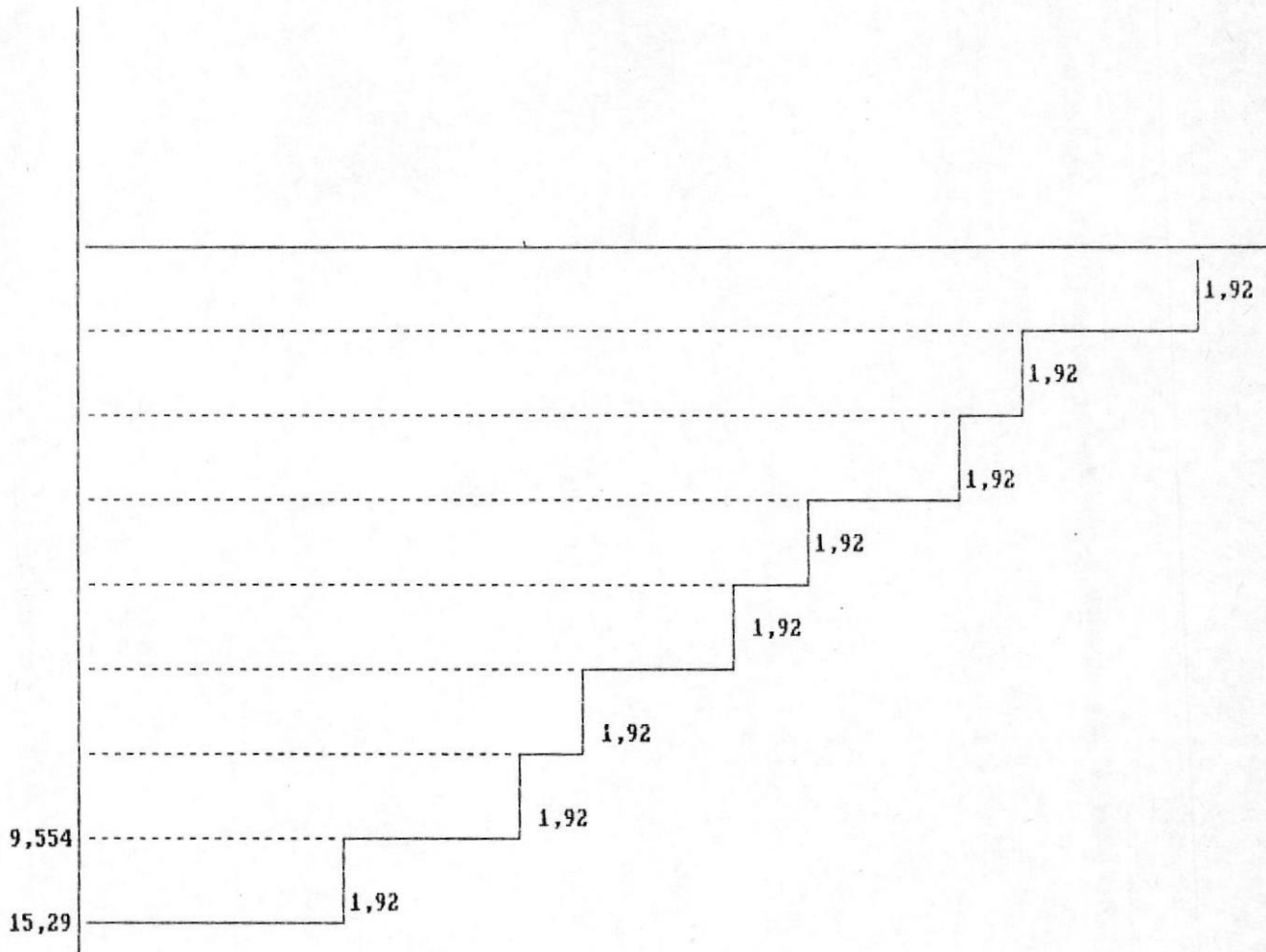


Figura 3.1.5.a.7

$$M_{MAX} = (M_z^2 + M_y^2)^{1/2}$$

$$M_{MAX} = (7^2 + 5,58^2)^{1/2}$$

$$M_{MAX} = 8,95 \text{ Kgf.m}$$

Punto crítico (x=32,5)

$$T_{MAX} = 9,554 \text{ Kgf.m}$$

$$T_{MAX} = 15,29 \text{ Kgf.m}$$

Punto crítico (x=0)

$$M_{TMAX} = 10,92 \text{ Kgf.m}$$

Sección más crítica es del punto C (chumacera)

ARBOL DE TRANSMISION INTERMEDIA CON POLEAS

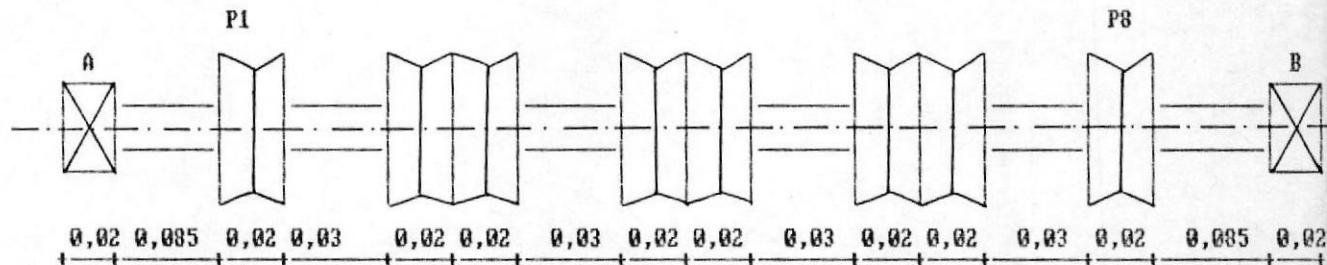


Figura 3.1.5.b

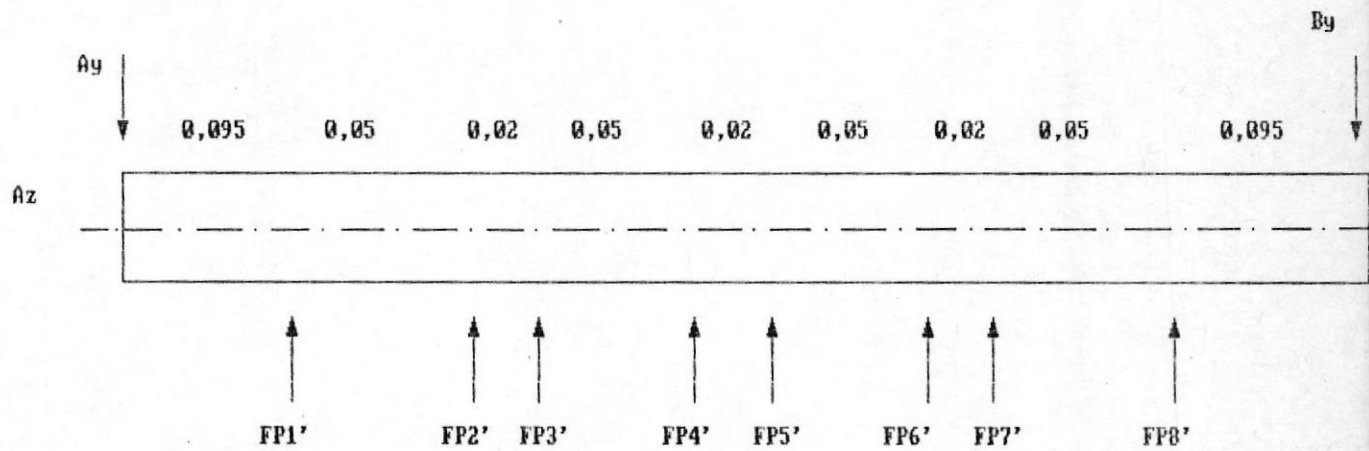


Figura 3.1.5.b.1

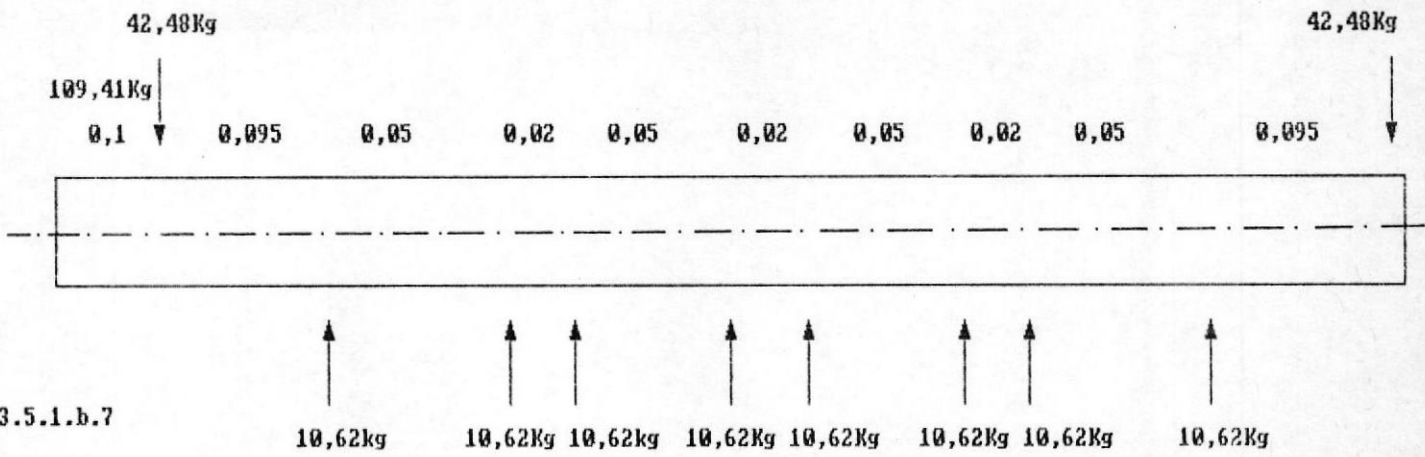


Figura 3.5.1.b.7

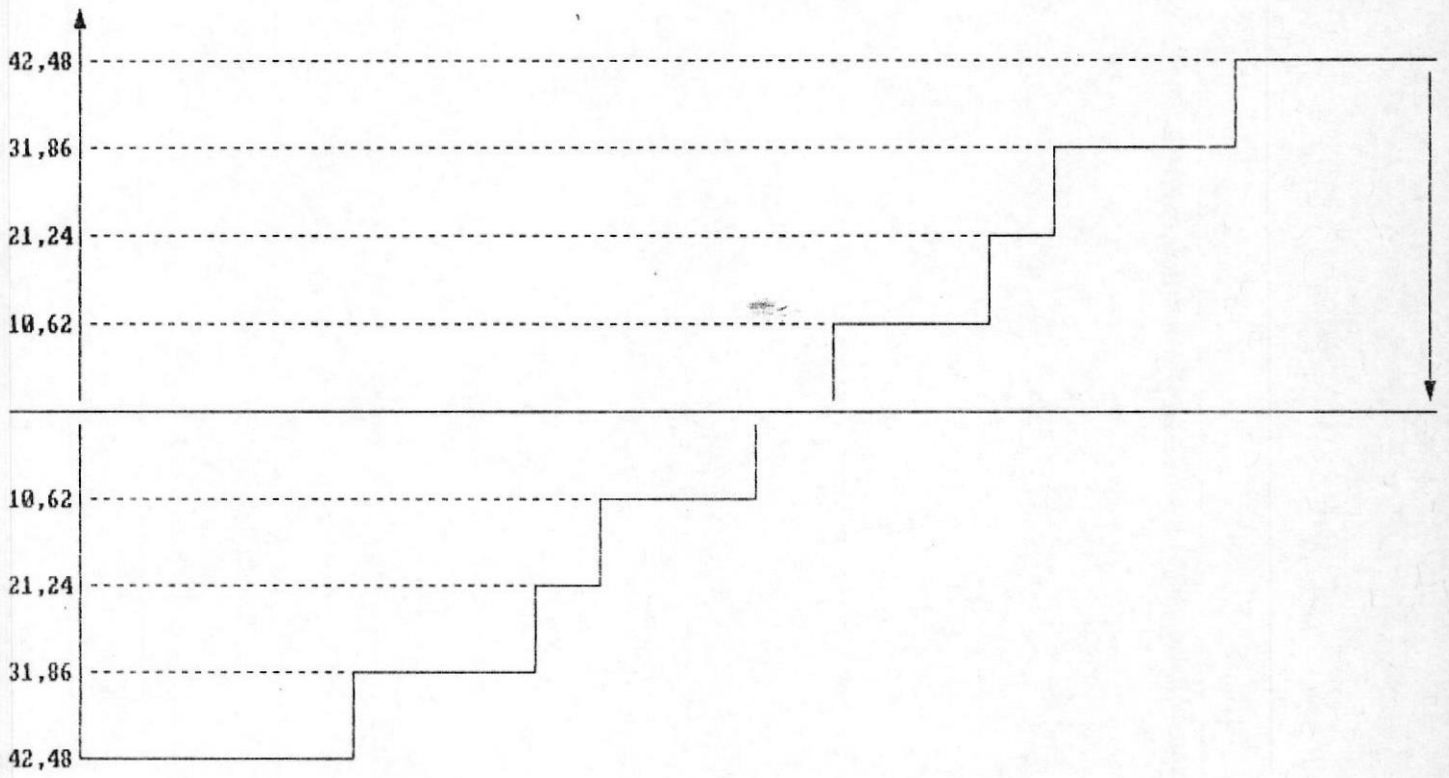


Figura 3.5.1.b.3

DIAGRAMA DEL MOMENTO FLEXIONANTE EN Y

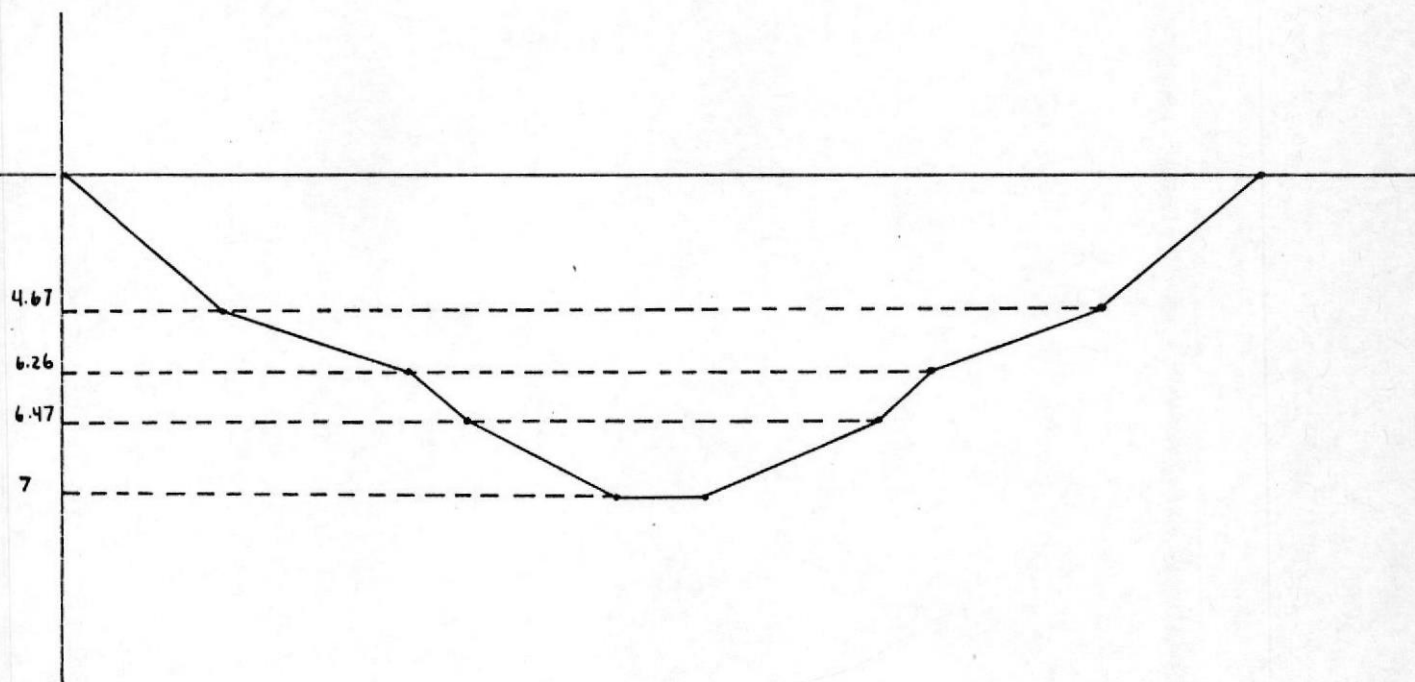


Figura 3.1.5.b.4

$$\sum My=0$$

$$0,15(F_{Pe1}) + 0,15(F_{Pe2}) - 0,15Ly = 0$$

$$0,15(18,84) + 0,3(18,84) - 0,45Ly = 0$$

$$Ly = 18,84 \text{ Kgf.}$$

$$\sum Fy=0$$

$$Jy - F_{Pe1} - F_{Pe2} + Ly$$

$$Jy = (18,84) + (18,84) - 18,84$$

$$Jy = 18,84 \text{ Kgf.}$$

ARBOL DE TRANSMISION INTERMEDIA CON CATALINAS

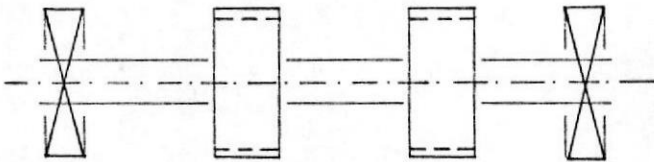


Figura 3.1.5.c

FUERZAS QUE ACTUAN

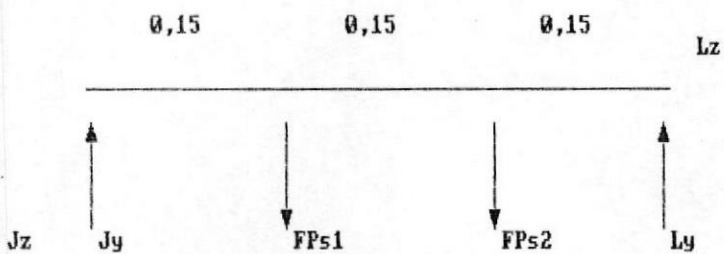


Figura 3.1.5.c.1

$$FPs1 = FPs2 = 18,84 \text{ Kgf}$$

$$\sum M_y = 0$$

$$0,095 P_1 + 0,145 P_2 + 0,165 P_3 + 0,215 P_4 + 0,235 P_5 + \\ 0,285 P_6 + 0,305 P_7 + 0,355 P_8 = 0,45 B_y$$

$$B_y = 42,48 \text{ Kgf.}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$8P_y - A_y - B_y = 0$$

$$A_y = 8(10,62) - 42,48$$

$$A_y = 42,48 \text{ Kgf.}$$

$$\sum F_z = 0$$

$$B_z = A_z$$

$$A_z = 0$$

$$\sum M_z = 0$$

$$4s B_z = 0$$

$$B_z = 0$$

VALORES DE LAS FUERZAS QUE ACTUAN

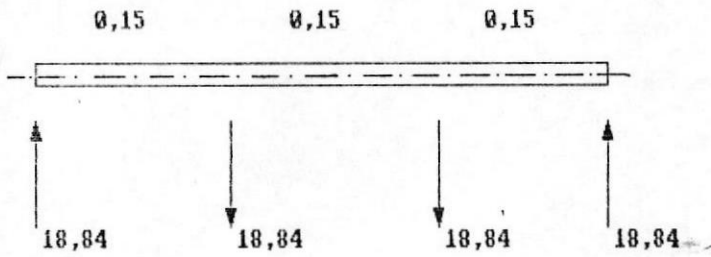


Figura 3.1.5.c.2

DIAGRAMA DE LAS FUERZAS CORTANTES EN Y

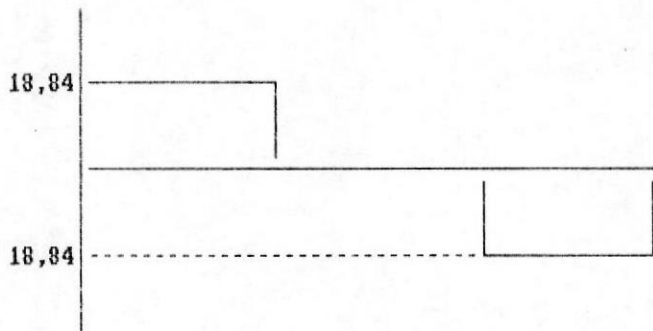


Figura 3.1.5.c.3

DIAGRAMA DEL MOMENTO FLEXIONANTE EN Y

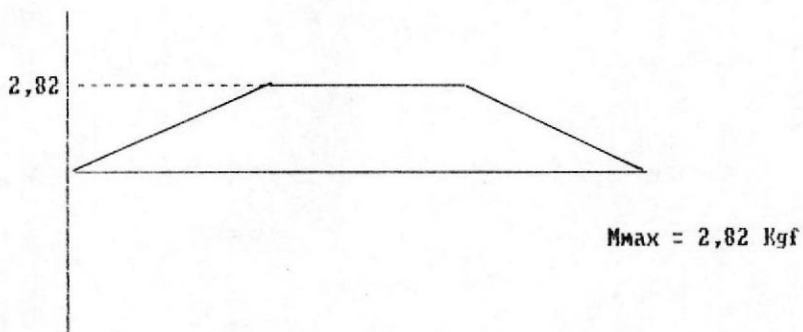


Figura 3.1.5.c.4

ARBOL DE TRANSMISION CON CATALINAS

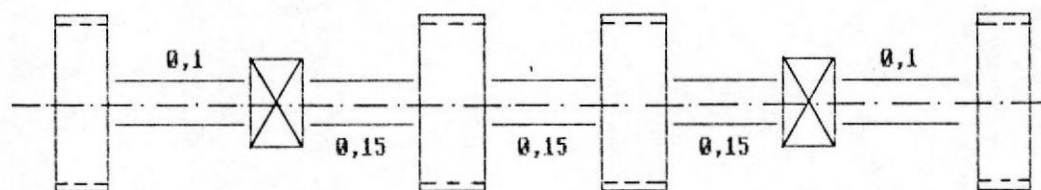


Figura 3.1.5.d

FUERZAS QUE ACTUAN

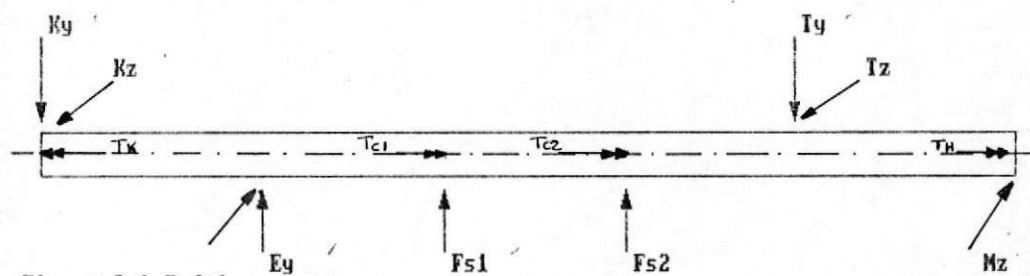


Figura 3.1.5.d.1

Datos:

$$H_z = 109,21 \text{ Kgf.}$$

$$F_{s1} = F_{s2} = 37,04 \text{ Kgf.}$$

Cálculos

$$\theta = \text{tg}^{-1} 0,08/0,5$$

$$\theta = 9,09^\circ$$

$$K_z = K \text{ sen } 9,09$$

$$K_y = K \text{ cos } 9,09$$

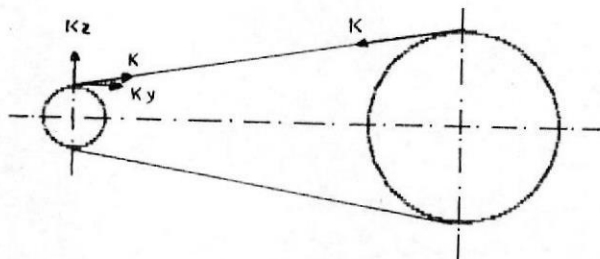
$$\sum T=0$$

$$- T_k + T_{s1} + T_{s2} + T_H = 0$$

$$T_k = (37,04)(0,09) + (37,04)(0,09) + (109,21)(0,07)$$

$$T_k = 14,31 \text{ Kgf.m}$$

$$F_k = T_r/R_k = \underline{79,5 \text{ Kgf}}$$



$$F_k = K$$

$$K_z = K \operatorname{sen} 9,09$$

$$K_z = 79,5 \operatorname{Sen} 9,09$$

$$K_z = 12,55 \operatorname{Kgf.}$$

$$K_y = 79,5 \operatorname{cos} 9,09$$

$$K_y = 78,5 \operatorname{Kgf.}$$

$$\sum M_y = 0$$

$$0,15 F_{s1} + 0,3 F_{s2} + 0,1 K_y - 0,45 F_y = 0$$

$$T_y = 54,48 \operatorname{Kgf.}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$F_{s1} + F_{s2} - T_y + E_y - K_y = 0$$

$$E_y = 54,48 + 78,5 - 2(37,04)$$

$$E_y = 58,9 \operatorname{Kgf.}$$

$$\sum M_z = 0$$

$$0,45 T_z - 0,55 H_z - 0,1 K_z = 0$$

$$T_z = 136,26 \operatorname{Kgf.}$$

$$\sum F_z = 0$$

$$E_z - T_z + H_z - K_z = 0$$

$$E_z = T_z - H_z + K_z$$

$$E_z = 136,26 - 109,21 + 12,55$$

$$E_z = 39,6 \operatorname{Kgf.}$$

VALORES DE LAS FUERZAS QUE ACTUAN

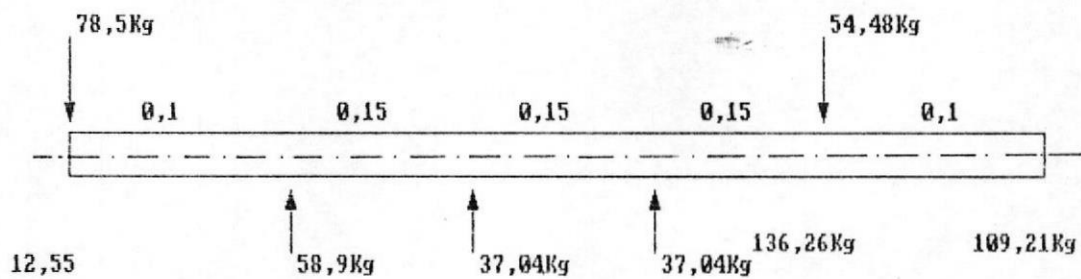


DIAGRAMA DE LAS FUERZAS CORTANTES EN Y

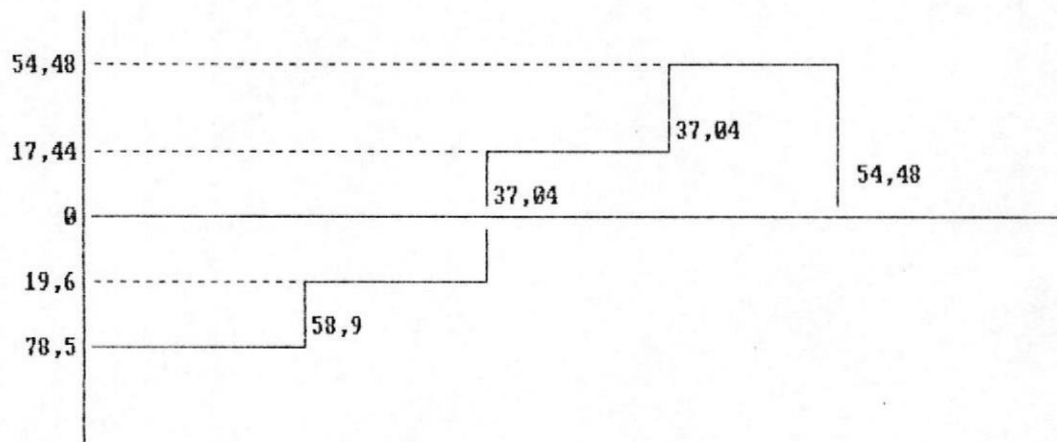


Figura 3.1.5.d.4

DIAGRAMA DEL MOMENTO FLEXIONANTE EN Y

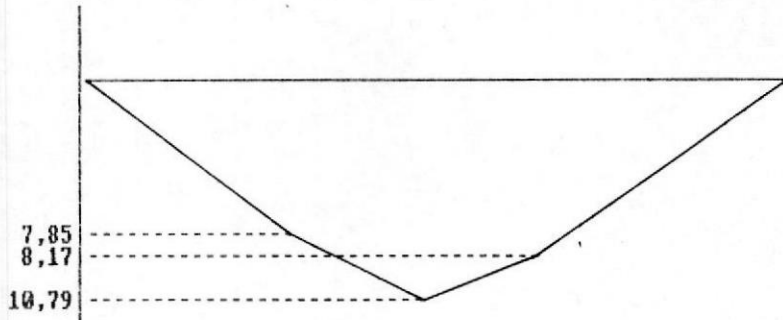


Figura 3.1.5.d.5

DIAGRAMA DE LAS FUERZAS CORTANTES EN Z

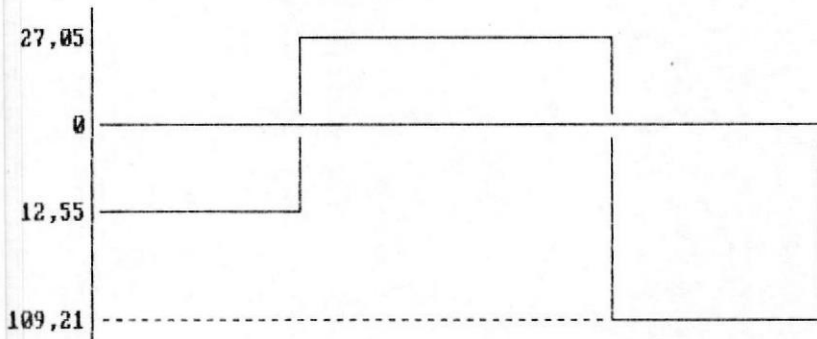


Figura 3.1.5.d.6

DIAGRAMA DEL MOMENTO FLEXIONANTE EN Z

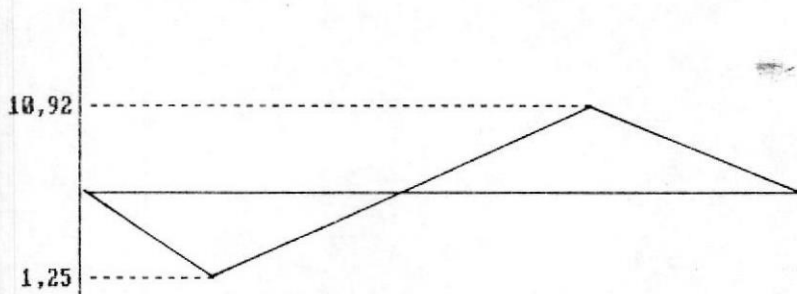


Figura 3.1.5.d.7

$$x = 0,046$$

DIAGRAMA DEL MOMENTO TORSIONANTE

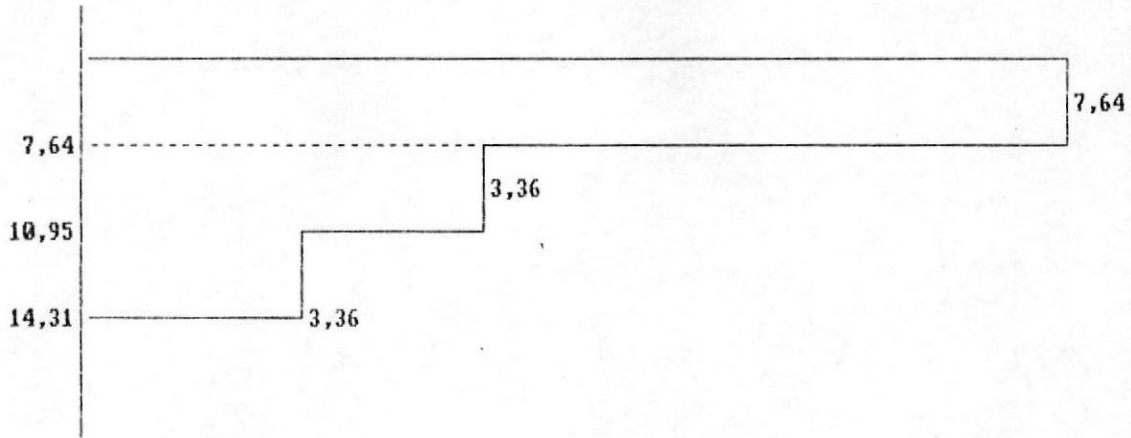


Figura 3.1.5.d.8

$$M_{\max} = 10,92 \text{ Kgf.m}$$

$$T_{\max} = 7,64 \text{ Kgf.m}$$

seccion critica el punto L

3.1.6. CALCULO DE LOS ARBOLES DE TRANSMISION

El diseño de este árbol debe hacerse tomando en cuenta la siguiente consideración: es móvil.

Un árbol móvil es un elemento rotatorio generalmente de sección transversal circular, cuya función es transmitir movimiento y potencia. Constituye el elemento de rotación u oscilación de dispositivos, como engranes, poleas y otros, y dirige la configuración geométrica de sus componentes.

Al seleccionar un enfoque del diseño es necesario comprender que un análisis de esfuerzos en un punto específico de un eje, puede realizarse utilizando solo la configuración del eje en la vecindad de ese punto. Por tanto, la configuración del eje en su totalidad no es necesaria. En el diseño suele ser posible localizar las áreas críticas, darles un tamaño adecuado para obtener la resistencia requerida y luego fijar las dimensiones del resto del eje a fin de cumplir con los requisitos de los elementos que sostiene el eje.

Momento flexionante de la sección crítica (M): 107.01
N*m

Momento torsionante en la sección crítica (T): 149.84
N*m

Teniendo las características del material vamos a sacar la Resistencia a la fatiga corregida (Se')

$$Se' = Ka * Kb * Kc * Kd * Ke * Kf * Se$$

Factor de superficie (Ka): .68

Factor de tamaño (Kb): 1

Factor de confiabilidad (Kc): 1

Factor de temperatura (Kd): 1

Factor de concentración de esfuerzos (Ke): 1

Factor de efectos diversos (Kf): 1

MOMENTO FLEXIONANTE DE LA SECCION CRITICA (M)

$$M = 10,92 \text{ Kgf m} * 98 = 107,01 \text{ N.m}$$

MOMENTO TORSIONANTE EN LA SECCION CRITICA (T)

$$T = 15,29 \text{ Kgf m} * 98 = 149,84 \text{ N.m}$$

Características del material

Resistencia a la fluencia a la tensión (Sy)

$$Sy = 462 \text{ MPa}$$

Resistencia a la fatiga (Se')

$$Se' = 0,52 \quad Sy = 240 \text{ MPa}$$

Resistencia a la fatiga (Se) (corregido)

$$Se = Ka \cdot Kb \cdot Kc \cdot Kd \cdot Ke \cdot Kf \cdot Se'$$

$Ka = 0,68$ factor de superficie

$Kb = 1$ factor de tamaño

$Kc = 1$ factor de confiabilidad

$Kd = 1$ factor de temperatura

$K_e = 1$ factor de concentración de esfuerzos
 $K_f = 1$ factor de esfuerzos diversos
 $S_{ot} = 480 \text{ MPa}$ $S_{ot} < 1400 \text{ MPa}$
 $K_a = a (S_{ot})^b$ eje laminado en caliente
 $K_a = 0,68$ $a = 57,7$ $b = -0,718$
 $S_e = 163,2 \text{ MPa}$

TEORIA DE SINES

$$d = [32 M_n / \pi (S_e)]^{1/3}$$

$$d = [32 (107,01) \cdot 2 / \pi (163,2 \times 10^6)]^{1/3}$$

$$d = 0,023 \text{ m}$$

Comprobación si hace fluencia al eje

$$(32n/\pi d^3)(M^2 + T^2)^{1/2} < S_y \quad \text{Si es mayor habrá fluencia}$$

$$[32(2)/\pi(0,023)^3][[(107,81)^2 + (149,84)^2]^{1/2} < 462 \times 10^6$$

$$308 \text{ MPa} < 462 \text{ MPa}$$

NO SUFRE FLUENCIA

METODO DE SODEBERG (TEORIA DEL ESFUERZO CORTANTE MAXIMO)

$$d = \{[(32n/\pi)][(T/S_y)^2 + (M/S_e)^2]\}^{1/3}$$

$$d = \{[32 \cdot 2/\pi][[(149,84/462 \times 10^6)^2 + (107,01/163,2 \times 10^6)^2]\}^{1/3}$$

$$d = 0,0237 \text{ m}$$

TEORIA DE LA ENERGIA DE DISTORSION

$$d = \{[(48n/\pi)][(T/Sy)^2 + (M/Se)^2]\}^{1/3}$$

$$d = \{[48*2/\pi][((149,84/462 \times 10^6)^2 + (107,01/163,2 \times 10^6)^2)]\}^{1/3}$$

$$d = 0,027 \text{ m}$$

Escogemos el diámetro de 0,027 m porque es el que nos da una mayor confiabilidad de que resistirá a todas las exigencias.

MOMENTO FLEXIONANTE DE LA SECCION CRITICA (M)

$$M = 10,92 \text{ Kgf.m} * 9,8 = 107,016 \text{ N.m}$$

MOMENTO TORSIONANTE EN LA SECCION CRITICA (T)

$$T = 7,64 \text{ Kgf.m} * 9,8 = 74,872 \text{ N.m}$$

TEORIA DE SINES

$$d = (32 Mn / \pi Se)^{1/3}$$

$$d = (32(107,01)^2 / \pi(163,2 \times 10^6))^{1/3}$$

$$d = 0,023 \text{ m}$$

COMPROBACION SI SE HACE FLUENCIA AL EJE

$$(32 n / \pi d^3)(M^2 + T^2)^{1/2} < Sy$$

$$[32*2 / \pi (0,023)^3][((107,81)^2 + (74,87)^2)]^{1/2} < 462 \times 10^6$$

$$219,77 \text{ MPa} < 462 \text{ MPa}$$

NO SUFRE FLUENCIA

METODO DE SODEBERG (TEORIA DEL ESFUERZO CORTANTE)

$$d = \{[(32n/\pi)][(T/Sy)^2 + (M/Se)^2]\}^{1/3}$$

$$d = \{[(32*2/\pi)][(74,87/462 \times 10^6)^2 + (107,016/163,2 \times 10^6)^2]\}^{1/3}$$

$$d = 0,0239 \text{ m}$$

TEORIA DE LA ENERGIA DE DISTORSION

$$d = \{[(48n/\pi)][(T/Sy)^2 + (M/Se)^2]\}^{1/3}$$

$$d = \{[(48*2/\pi)][(149,87/462 \times 10^6)^2 + (107,016/163,2 \times 10^6)^2]\}^{1/3}$$

$$d = 0,0274 \text{ m}$$

Escogemos el diámetro de 0,0274 m, porque es el que nos da una mayor confiabilidad de resistirá a todas las exigencias.

3.1.7. SELECCION DE LOS COMPONENTES MECANICOS EN FUNCION DE LOS DATOS OBTENIDOS

SELECCION DE CATALINAS Y CADENAS

La selección de catalinas será por medio de catálogos, los cuales toman todas las consideraciones para que estos no tengan ningún tipo de falla, como lo es falla por flexión de dientes y la falla de la superficie de los mismos.

El catálogo que utilizaremos para seleccionar las catalinas y las cadenas es el MARTIN, SPROCKET AND GEAR, catalogo 60 de REX.

La falla por flexión ocurrirá cuando el mayor esfuerzo en los dientes sea igual a/o mayor que la resistencia a la fluencia o el limite de resistencia a la fatiga. Una falla en la superficie ocurre cuando el mayor esfuerzo de contacto es igual a/o mayor que la resistencia a la fatiga de la superficie.

Cuando una catalina o par de catalinas funciona a velocidades moderadas o altas y se genera un ruido, es seguro que existen efectos dinámicos. Todo esto se toma en cuenta en los catálogos. Se toman en cuenta todos los factores que influyen en la catalina: de aplicación, de condición de la superficie, de relación de dureza, de duración, de distribución de carga, elástico, de confiabilidad, de tamaño, de temperatura, de velocidad, dinámico, geométrico, etc.

Entonces, al seleccionar una catalina de un catalogo, estamos seleccionando una catalina que ha sido diseñada para trabajar en las mas severas condiciones.

SELECCION DE CATALINAS (MARTIN SPROCKET & GEAR
CATALOG GO)

CATALINA R

Con:

W = 70 RPM

HP del motor = 0,75 HP

Se entra a la tabla E150

Sacamos el paso de la catalina y el # de dientes

Paso = 50 (Pitch = 5/8") NORMA ANSI

de dientes = 22

Seleccionamos la catalina de la tabla

50 B 22

dientes = 3,92" = 0,12 m

diámetro interior = 1" = 0,027 m

CADA PASO : 50

cadena remachada

50 es el paso

A sin manzana (doble manzana B es con manzana 22 # de
dientes)

CATALINA K

La relación de velocidades angulares entre el motor y el
eje es de:

60/19 = 3,1579 relación de velocidades

$$RP = 3,157$$

$$W_1/W_2 = N_2/N_1$$

$$60/19 = N_2/18 \quad \Rightarrow \quad N_2 = 57 \text{ dientes}$$

En la tabla E40

con el paso y el # de dientes

Paso = 50

de dientes = 57

Seleccionamos la catalina

50 B 70

diámetro exterior = 14,29" = 0,36 m

diámetro interior = 1" = 0,027 m

CATALINA H

W = 19 RPM

Paso = 50 (Pitch = 5/8")

Entro a la tabla E40

Selecciono 50 B 26

de dientes = 26

diámetro exterior = 5,52" = 0,07 m

diámetro interior = 1" = 0,027 m

CATALINA G

W = 19 RPM

Paso = 50 (Ptich = 5/8")

Entro a la tabla E40

Selecciono 50 B 26

de dientes = 26

diámetro exterior = 5,52" = 0,07 m

diámetro inerior = 1" = 0,027 m

CADENA PASO = 50

Cadena remachada

CATALINA S1' Y S2' S1 Y S2 (REX TABLE FOR CHAINS)

La cadena ha utilizarse es

TABLE TOP SERIE 815

ACERO INOXIDABLE => SS 815

Escogemos esta por ambiente y por capacidad de transporte

Ancho de la cadena = 7,5" = 0,19 m

Peso de la cadena = 1½

El acero inoxidable es 18-8



BIBLIOTECA

SELECCION DE LA CATALINA DE TRANSPORTACION

Este tipo de cadena es para

pag B37

en serie 815

seleccionamos 815 SPROCKETS

diámetro exterior = 7,05" = 0,18 m

diámetro interior = 1" = 0,027 m

Paso = 1½

Este tipo de cadena es pretensada después de su armado final. Este proceso incrementa su resistencia a la fatiga y elimina el alargamiento inicial de la cadena.

Estas cadenas se componen de dos únicos elementos: bandejas de acero inoxidable con sus extremidades formadas en bisagras y un pasador de unión. Esta construcción muy simple procura gran fuerza y vida útil muy larga. Además, la cadena junta pocas impurezas y queda mas tiempo limpia. El resultado es un fácil uso y mantenimiento.

SELECCION DE POLEAS Y BANDAS

El catalogo que utilizaremos para seleccionar las poleas y bandas es el CALCULOS Y RECOMENDACIONES PARA CORREAS MULTI-V3-T de GOOD YEAR.

Una transmisión bien proyectada, equipada con tipos y tamaños correctos de correas " V " proporciona un método de transmisión de fuerza económico y con menos problemas.

Existen también otras ventajas provenientes del uso de la correa " V ". En estas transmisiones es posible una gran variación de relaciones de transmisión que pueden ser modificadas con las ventajas del bajo costo y fácil adaptación, siendo que estos factores no son presentados

por ningún método de transmisión de fuerza.

Algunas de las principales dificultades encontradas en otros tipos de transmisión son eliminadas por el uso de estas correas, pues no transmiten choques y sirven como elementos de seguridad cuando ocurren sobrecargas extremas.

Para la instalación correcta de las bandas sígase las instrucciones que tiene la mayoría de los catálogos, puesto que la mayoría de las personas en el país no le toman la debida importancia a la instalación y montaje de las correas.

POLEAS

(CALCULOS Y RECOMENDACIONES PARA CORREAS MULTI-V3-T GOOD YEAR)

diámetro = 7,08" = 0,18 m

TABLA 10 HP por correa perfil B

Soporta a velocidades de 575 RPM una potencia de 3,3 HP

Seleccionamos la polea

7 B 1 tipo V

Diseño de la Banda

selecciono la correa B 128

Una transmisión bien proyectada, equipada con tipos y tamaños correctos de correas en "V" proporciona un método de transmitir fuerza económica y con menos problemas.

Existen también otras ventajas provenientes del uso de la correa en "V".

En estas transmisiones es posible una gran variación de relaciones de transmisión que pueden ser modificadas con las ventajas del bajo costo y fácil adaptación, siendo que estos factores no son.

SELECCION DE CHUMACERAS

Para seleccionar los cojinetes o chumaceras del sistema, vamos a los catálogos, los cuales toman todas las consideraciones de diseño.

El catalogo que utilizaremos para seleccionar las chumaceras es el SEAL MASTER (BEARING PRODUCTS), catalogo BP-88 de MORSE. Para la selección de la chumacera

hay que tomar en cuenta que esta sometida a cargas radiales.

Al seleccionar la chumacera, tomaremos como premisa que el diámetro del eje y el diámetro de hombro de alojamiento deben ser adecuados para asegurar que se tenga un buen soporte del cojinete.

Selección de las Chumaceras

(SEAL MASTER BEARING PRODUCTS CATALOG BP-83 MORSE)

diámetro = 1" = 0,027 m

Carga radial máxima = 146,74 Kg = 66,7 Lb

en la desenchajadora

Es en la chumacera T

$T_y = 54,48 \text{ Kg.}$

$T_z = 136,26 \text{ Kg.}$

$T = [(54,48)^2 + (136,26)^2]^{1/2}$

$T = 146,74 \text{ Kg.}$

$W = 19 \text{ RPM}$

Vamos a la tabla (pag 17) LIFE-SERVICE FACTOR CHART

dato:

vida mínima requerida = 5000 Horas

calculo:



Vida promedio = 25.000 Horas

intercepto con la línea de carga moderada y calculo

Factor de servicio = 3,1

Carga radial máxima = $3,1(66,7) = 206,77$ Lb

Vamos a la tabla (pag 18) LOAD RATING FOR STANDARD DUTY
UNITS SINGLE LOCK & SKWEZLOC

Para un diámetro = 1"

Esta chumacera soporta 50 RPM

Soporta 1990 Lb esto quiere decir que si las revoluciones son menores soportaría mayor carga radial, aunque nuestras revoluciones son menores y nuestra carga también.

Vamos a la tabla (pag 34) Sf serie standard duty

Selecciono

SF - 16

diámetro interior = 1" = 0,027

Para seleccionar las chumaceras o cojinetes del sistema vemos los catalogos, los cuales toman todas las características de diseño.

Esta chumacera esta solamente sometida a cargas puramente radiales.

Al seleccionar la chumacera, tomaremos como premisa que el diámetro del eje y el diámetro de hombro de alejamiento deben ser adecuados para asegurar que se tenga un buen soporte del cojinete. Hay que tenerlos

siempre con una buena lubricación, para que tengan un adecuado tiempo de vida útil.

SELECCIÓN DEL MOTOR

Si necesitamos una potencia de 0.03 HP y una velocidad de 57 RPM, debemos buscar un motor que abastezca a eso y un poco mas. Sobredimensionamos la selección del motor y escogemos uno de .75 HP que tiene una velocidad angular de salida de 1710 RPM.

Siendo la potencia mayor, podrá mover tranquilamente el sistema, rompiendo además la inercia de los componentes.

El problema se forma porque la velocidad del motor es sumamente superior a la que necesitamos, así que tendremos que instalar un moto-reductor para reducirla.

El moto-reductor existente en el mercado, reduce la velocidad de 1710 RPM a 67 RPM, que seria el mas idóneo para nuestro sistema.

El motor que cumple con las características de potencia y velocidad es : marca ASEA, es trifasico, tiene una frecuencia de 60 hertz, modelo MK-110 059-A MT 80 B-4, clase F. Tiene una potencia de .75 HP y gira a una revolución de 1710 RPM. Trabaja con un amperaje de 1.8

Amperes y un voltaje de 220 Voltios, 3 ϕ .

3.1.8. CALCULO DEL PESO DE LA MAQUINA

El peso es importante para el diseño de cualquier máquina. El diseño será mas efectivo cuan mas versátil sea la máquina. El peso de la desencajonadora de botellas es un factor importante que influye directamente en el precio de la misma, a mayor peso mayor precio.

Dividiremos la maquina en dos partes: la parte inferior, donde esta la cadena transportadora, y la parte superior, donde están las bandas.

- Parte inferior

2 \square	3180 * 200 * 50 * 15 * 7.5	110.32 Kg
	peso unitario (55.16 Kg)	
5 \square	450 * 50 * 25 * 3	1.65 Kg
	peso unitario (.33 Kg)	
3 \neq	450 * 50 * 3	1.02 Kg
	peso unitario (.34 Kg)	
1 ϕ	650 * 27	3.71 Kg
	peso unitario (3.71 Kg)	
1 ϕ	450 * 27	2.57 Kg
	peso unitario (2.57 Kg)	
2 \neq	3000 * 19 * 3	2.68 Kg
	peso unitario (1.34 Kg)	

1 catalina 50B70	39.95 Kg
peso unitario (39.95 Kg)	
1 catalina 50B26	7.56 Kg
peso unitario (7.56 Kg)	
4 catalinas 815 sprocket desmontables	28.80 Kg
peso unitario (7.2 Kg)	
4 chumaceras SF-16	.80 Kg
peso unitario (4.2 Kg)	
4 paquetes de cadenas transportadoras SS815	57.12 Kg
peso unitario (14.28 Kg)	<hr/>
Total parte inferior	272.18 Kg

-parte superior

2 \sphericalangle 2400 * 180 * 50 * 15 * 7.5	83.26 Kg
peso unitario (41.63 Kg)	
8 \sphericalangle 1420 * 30 * 15 * 3	5.04 Kg
peso unitario (0.63 Kg)	
1 ϕ 550 * 27	3.19 Kg
peso unitario (3.193 Kg)	
6 ϕ 450 * 27	15.42 Kg
peso unitario (2.57 Kg)	
5 \neq 1420 * 40 * 3	5.04 Kg
peso unitario (1.333 Kg)	
1 catalina 50B26	7.56 Kg
peso unitario (7.56 Kg)	
20 poleas 7B1 tipo " V "	88.00 Kg
peso unitario (4.4 Kg)	

8 bandas B128 MULTI-V3-T	3.08 Kg
peso unitario (.51 Kg)	
12 chumaceras SF-16	25.20 Kg
peso unitario (4.2 Kg)	

Total parte superior	238.40 Kg
----------------------	-----------

Eje de unión y soporte	
4 2000 * 100	627.20 Kg
peso unitario (156.8 Kg)	

Peso total

Parte inferior	272.18 Kg
parte superior	236.80 Kg
Eje de unión y soporte	627.20 Kg

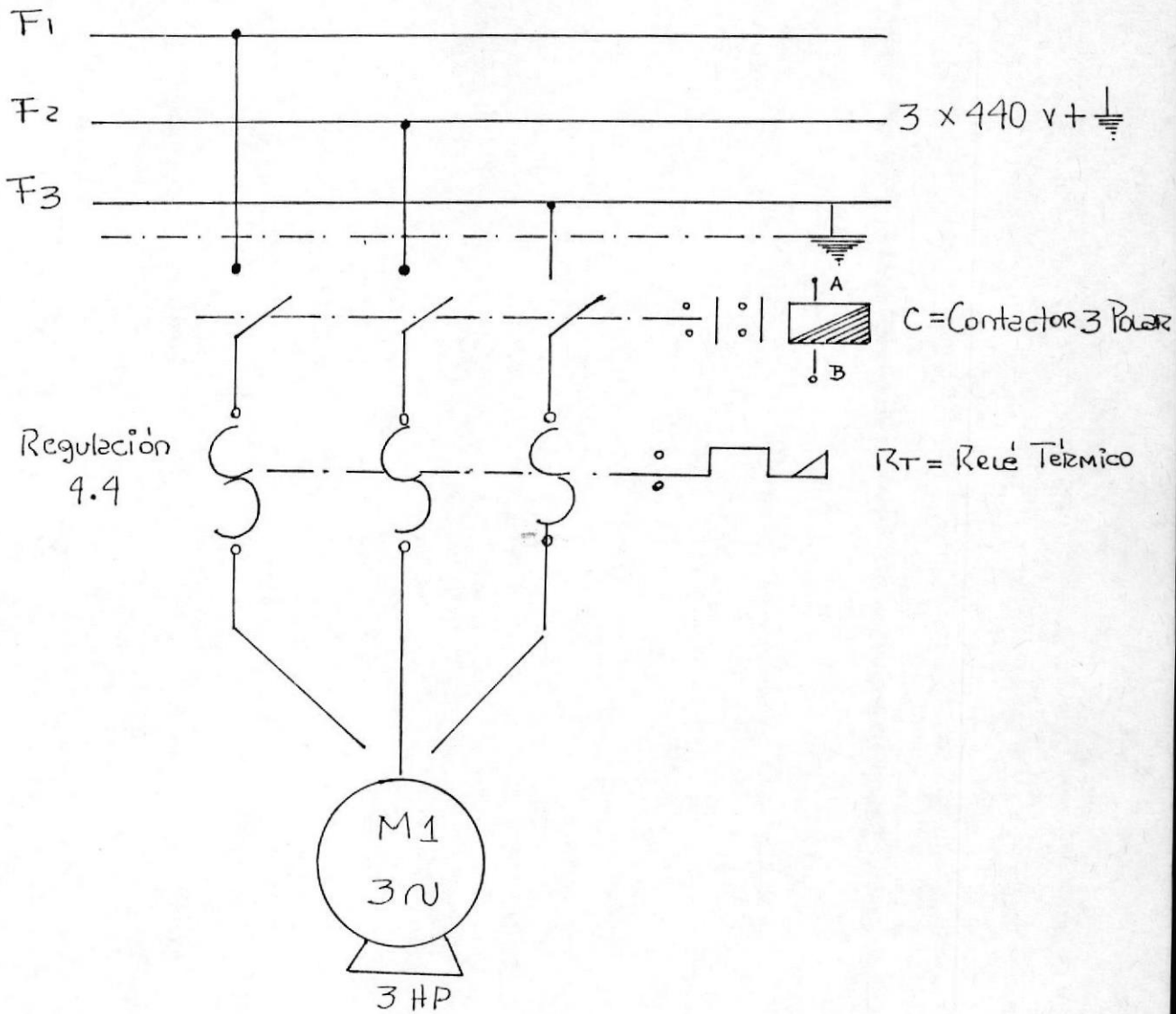
Peso total de la desenchajadora	
de botellas del tipo de bandas	1136.18 Kg

El peso total de la desenchajadora es 1136.18 Kg, lo que significa que es una maquina versátil. Este peso esta dentro de los parámetros de peso de las máquinas similares a esta.

3.1.9

DIAGRAMA ELECTRICO

CIRCUITO DE POTENCIA



M1 : MOTOR PRINCIPAL

DATOS DE PLACA:

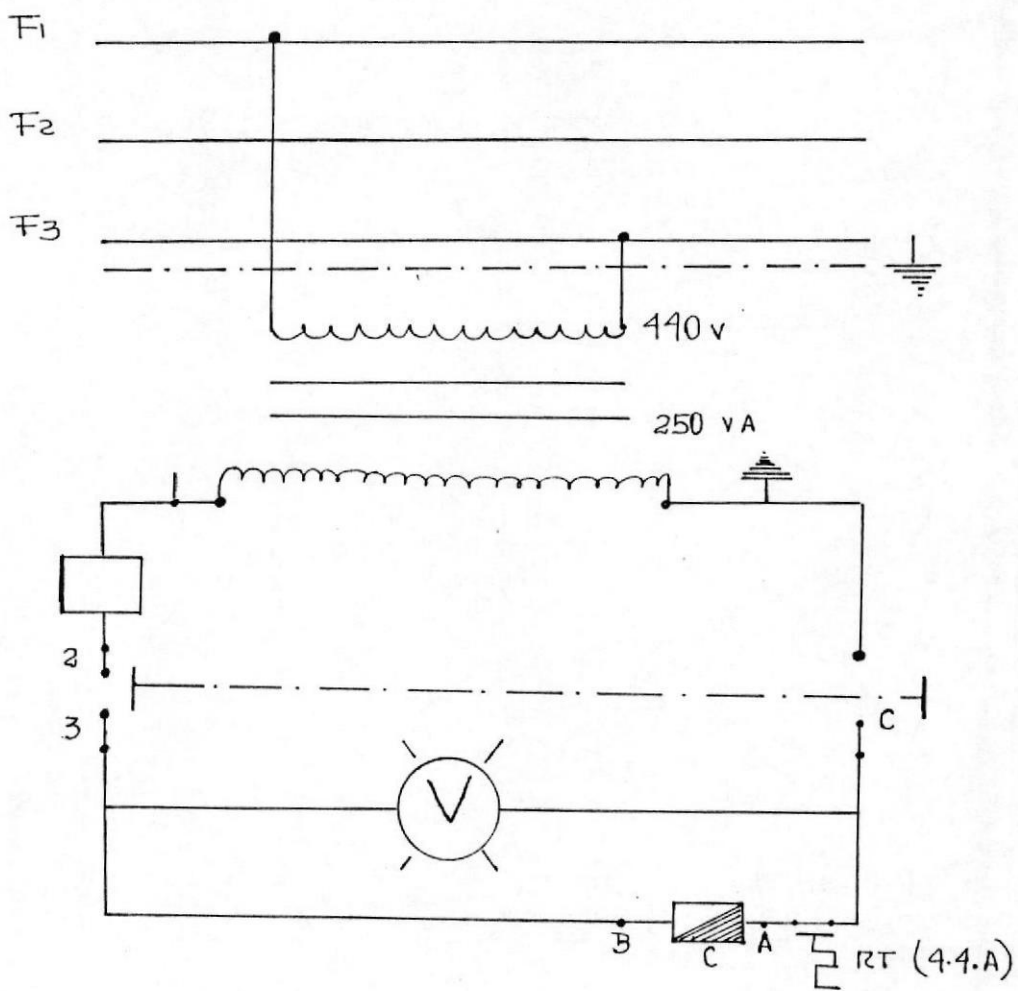
0.75 HP

1710 RPM

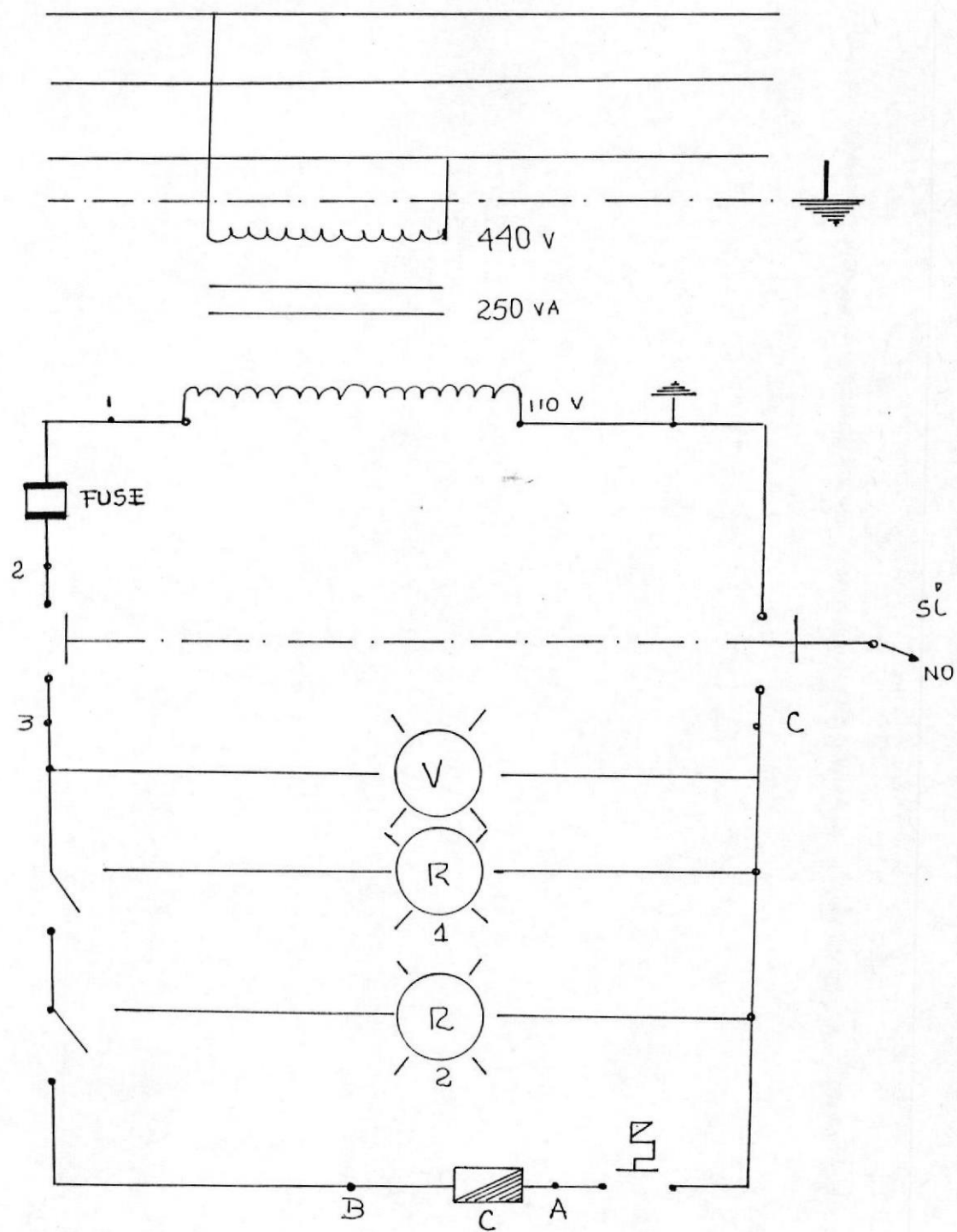
V ; 220/440

A: 88 /4.4

CIRCUITO DE CONTROL



CIRCUITO DE CONTROL CON DISPOSITIVOS DE CONTROL



CAPITULO IV

ANALISIS DE COSTOS

El costo es uno de los factores más importantes en la selección de una máquina. Aunque esta sea muy buena pero su precio es demasiado elevado, habrá una seria duda si la seleccionamos o no. Para decidir si debemos construir, el costo de la misma, materiales, construcción y mano de obra, debe ser menor que el importar o comprar una máquina nueva.

Los costos de las correas, canales, ángulos, platinas y ejes, fueron tomados o cotizados en la compañía CIMPAC S.A..

Los costos de las catalinas, cadenas, poleas, bandas y el motor fueron cotizados en la compañía L. HENRIQUEZ CLTDA..

Los precios están dados en moneda nacional, para poder sacar el costo aproximado en años posteriores, damos el dato de que el dolar se encuentra en un promedio de 1915 sucres.

Costo de materiales

Estructura

3 \square 6000 * 180 * 50 * 15 * 7.5	S/. 554400
precio unitario (S/. 184800)	
1 \square 6000 * 50 * 25 * 3	16500
precio unitario (S/. 16500)	
1 \neq 6000 * 50 * 3	14400
precio unitario (S/. 14400)	
2 \neq 3000 * 19 * 3	11340
precio unitario (S/. 5670)	
2 \emptyset 6000 * 27	42640
precio unitario (S/. 21320)	
3 \neq 6000 * 40 * 3	25800
precio unitario (S/. 8600)	
4 \square 6000 * 30 * 15 * 3	49600
precio unitario (S/. 12400)	
4 \emptyset 3000 * 100	314000
precio unitario (S/. 78500)	
30 kilos de soldadura AGA 6011	108000
precio unitario (S/. 3600)	
catalinas	
1 catalina 50B22	41200
precio unitario (S/. 41200)	
1 catalina 50B70	181850
precio unitario (S/. 181850)	
2 catalina 50B26	88700
precio unitario (S/. 44350)	

4 catalinas 815 spocket desmontables S/. 953800
precio unitario (S/. 238450)

Poleas

20 poleas 7B1 tipo " V " 1383300
precio unitario (S/. 69150)

Bandas

8 bandas B128 MULTI-V3-T 287400
precio unitario (S/. 35925)

Cadenas

1 paquete cadena remachada paso 50 108500
precio unitario (S/. 108500)
4 paquetes cadena transportadora SS815 184800
precio unitario (S/. 462000)

Chumaceras

12 chumaceras SF-16 1209000
precio unitario (S/. 100300)

Agarraderas

16 agarraderas radio 100 mm 160000
preio unitario (S/. 8000)

Motor

1 motor 3 , 60 hertz, .75 HP, 1710 RPM S/. 1136800
 con moto-reductor 1710/67 RPM
 precio unitario (S/. 1136800)

Accesorios de control

Sensor fotoeléctrico 370000
 Sensor de acercamiento 460000

Mano de Obra

20 Horas maquinado 400000

Precio de la hora S/. 20000

25 Horas de soldadura 375000

Precio de la hora S/. 15000

30 Horas Montaje y puesta a punto 1'200000

Precio de la hora S/. 40000

40 Horas hombre 800000

Precio de la hora S/. 20000

Gastos Administrativos 2'440000

Dirección Técnica (Ingenieros) 3'660000

Utilidad 2'440000

 Costo total de la desenchajadora S/. 20'760000

El costo total de una desenchajadora de botellas del tipo de bandas hecha en el país, con materiales existentes en el país es 20'760000 sucres.

Si buscamos en el mercado una descajonadora de botellas de este tipo , no la vamos a encontrar. Porque los importadores tomando en cuenta solo sus propios intereses, ahora solo traen máquinas demasiado sofisticadas, los cuales tienen un valor inalcanzable, para una empresa que recién comienza y tiene un capital reducido. Para hacer una inversión tan grande, la empresa ya tiene que estar establecida.

Como no hay descajonadoras del tipo de bandas, cotizamos el único tipo de descajonadoras que hay, la neumática, buscamos la más barata que es la de cabezal doble (descajona 2 cajas a la vez), el precio de esta es U.S. 23000 dólares. O sea 44'045000 valor muy alto comprado con el nuestro.

Por lo analizado anteriormente, si tenemos la tecnología, los materiales y la mano de obra capacitada, porque no producir nosotros nuestras máquinas, ahorrando dinero y dando a nuestra industria una verdadera importancia, aprovechando nuestros recursos y manteniendo nuestras divisas en manos ecuatorianas.

El tiempo de trabajo global es de 50 horas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

-Del análisis de esta tesis nos podemos dar cuenta de la factibilidad de construir las descajonadoras de botellas del tipo de bandas es una solución al problema de descajonado manual que existe en nuestro medio. Su costo es sumamente inferior al de las demás descajonadoras, posee rapidez y eficiencia.

-Esta máquina puede ser construida en nuestro país, existen los materiales y la mano de obra capacitada para ello. El costo de inversión se recupera rápidamente.

-El descajonado de botellas en algunas fabricas es realizado a mano, para poder abastecer satisfactoriamente a la lavadora de botellas, se necesitan seis obreros, si la fabrica trabaja las 24 horas, tres turnos, tendrá que utilizar 18 hombres durante un día de producción. Un estibador gana un promedio de 60000 sucres semanales, promedio con beneficios de ley-incluidos, lo que daría al mes 4'320000 de sucres. Es decir que si se invirtiera en la construcción de una descajonadora del tipo de bandas, esta inversión se habría recuperado en tan solo cuatro meses.

- La transmisión de movimiento de las botellas por medio de las correas, es un método económico y con menos

problemas, puesto que estas poseen ventajas en cuanto a la relación de transmisión, ventajas de costo y adaptación, además, de que no transmite choques y sirven como elementos de seguridad.

- El costo aproximado obtenido es de 20'760000 sucres, comparado con el valor de la única descajonadora que están importando en este momento, que cuesta aproximadamente 23000 dólares o sea 44'045000 sucres, puesta en la fábrica, quiere decir que la diferencia es demasiado grande, conveniendole a la empresa de todo punto de vista, construida en el país.

- Para una empresa que está en crecimiento es imposible adquirir una descajonadora de botellas importada en el mercado por sus altos precios, pero si puede invertir en la construcción de una descajonadora del tipo de bandas, que es mucho más asequible económicamente hablando.

-Esta máquina puede ser diseñada para que tenga una mayor producción, mayor velocidad de descajonado y para que descajone mas de una jaba a la vez, sin que varíen mucho los costos.

BIBLIOGRAFIA

1. J. Shigley, Diseño en Ingeniería Mecánica (quinta edición; México: Editorial Mc Graw - Hill INTERAMERICANA DE MEXICO, S.A., 1990)
2. A. Hall, A. Holowenco y H. Loughlin, Diseño de Máquinas (Colombia, Series Schwmm, 1971)
3. Hamilton H. Mabie, Fred W. Ocvirk. Mecanismos y dinámica de Maquinaria. (México; Editorial LIMUSA, 1981)
4. Ferdinand L. Singer, Andrew Pytel. Resistencia de Materiales (tercera edición; México: Editorial HARLA HARPER Y ROW LATINOAMERICANA, 1985)
5. GOOD YEAR, CALCULOS Y RECOMENDACIONES PARA CORREAS MULTI-V3-T (BRAZIL, GOOD YAER)
6. MORSE, SEAMASTER BEARING PRODUCTS CATALOG BP - 88 (NEW YORK, MORSE INDUSTRIES)
7. MARTIN, SPROCKET Y GEAR, CATALOG GO (CHARLOTTE, MARTIN, 1988)

8. REX POWER TRANSMISSION AND CONVEYING COMPONENTS
CATALOG R100 (MILWAUKEE, REXNORD CORPORATION, 1992)

9. MEYER, HALF - DEPTH UNCASER; (MILWAUKEE, GEO J. MEYER
MANUFACTURING, 1991)

10. MEYER, ALL - DEPTH UNCASER (TENAZAS CAZADORAS);
(MILWAUKEE, GEO J. MEYER MANUFACTURING, 1991)

11. MEYER, ALL - DEPTH UNCASER (NEUMATICAS); (MILWAUKEE,
GEO J. MEYER MANUFACTURING, 1991)

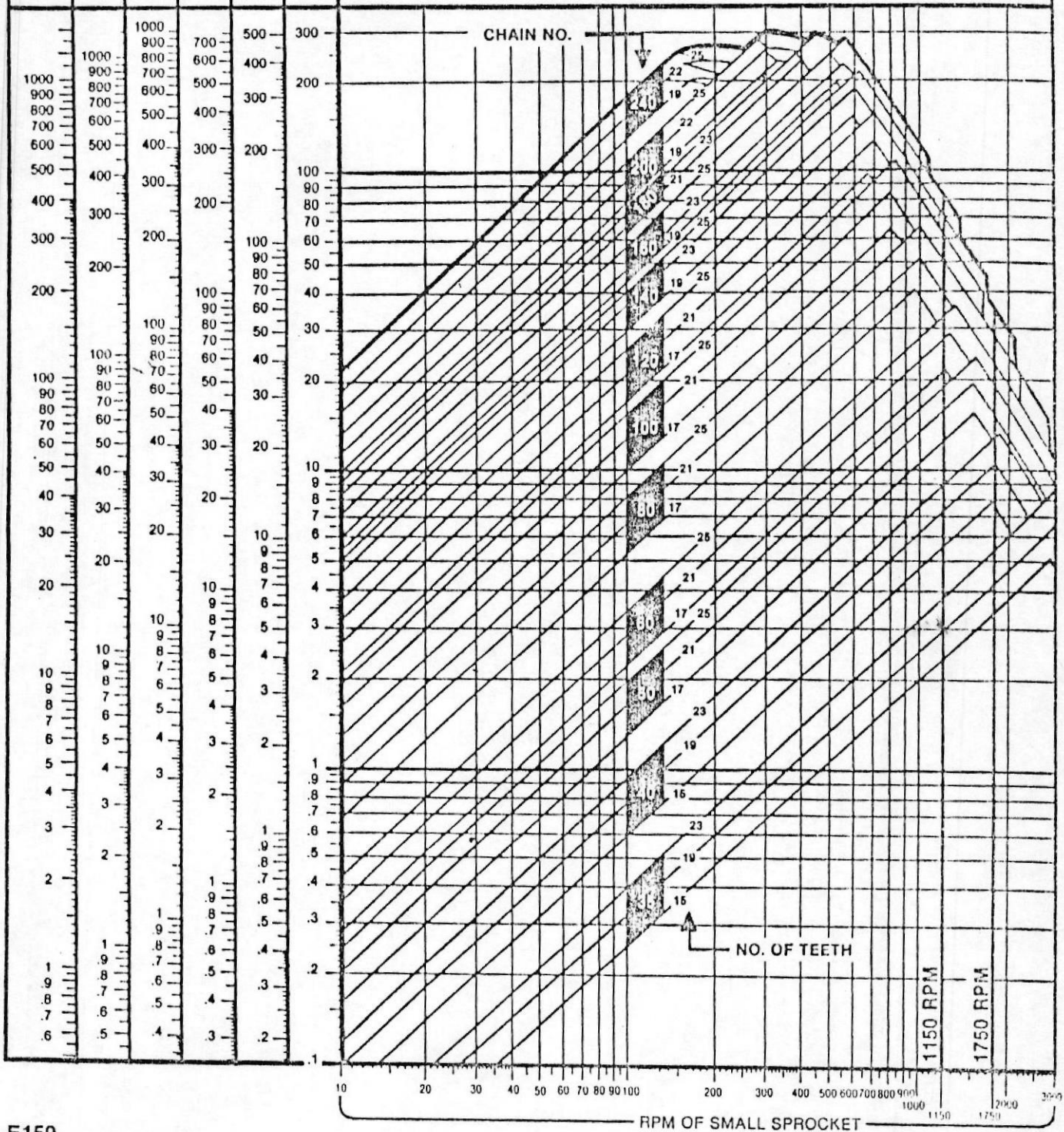
12. REMY ENCAJONADORAS - DESENCAJONADORAS; (FRANCIA REMY
EQUIPEMENT, 1992)

DESIGN HORSEPOWER

NUMBER OF STRANDS

QUICK SELECTOR CHART

6 5 4 3 2 1



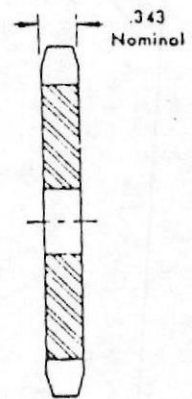
E150

TABLA A.

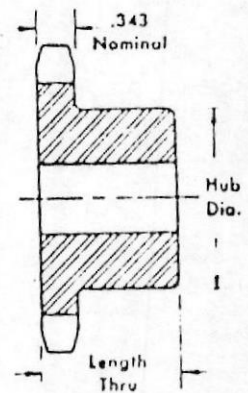
Single - Type B

Single - Type A

No. Teeth	Catalog Number	Outside Diameter	Type	Bore (inches)		Hub (inches)		Weight Lbs. (App.)	Type	Catalog Number	Stock Bore	Weight Lbs. (App.)
				Stock	Rec. Max.	Dia.	Length Thru					
8	50B8	1.880	B	5/8	5/8	1 1/4	1	25				
9	50B9	2.090	B	5/8	3/4	1 3/8	1	.36				
10	50B10	2.300	B	5/8	7/8	1 5/8	1	.48				
11	50B11	2.500	B	5/8	1	1 3/4	1	.64				
12	50B12	2.710	B	5/8	1 1/4	1 5/4	1	.83	A	50A12	5/8	.34
13	50B13	2.910	B	5/8	1 3/4	1 7/8	1	.88	A	50A13	5/8	.42
14	50B14	3.110	B	5/8	1 7/8	2 1/8	1	1.13	A	50A14	5/8	.50
15	50B15	3.320	B	5/8	1 7/8	2 1/8	1	1.34	A	50A15	5/8	.54
16	50B16	3.520	B	5/8	1 3/4	2 1/2	1	1.51	A	50A16	5/8	.68
17	50B17	3.720	B	5/8	1 7/8	2 3/8	1	1.74	A	50A17	5/8	.76
18	50B18	3.920	B	5/8	1 7/8	2 3/8	1	2.00	A	50A18	5/8	.86
19	50B19	4.120	B	5/8	2	3	1	2.22	A	50A19	5/8	.94
20	50B20	4.320	B	3/4	2	3	1	2.28	A	50A20	3/4	1.06
21	50B21	4.520	B	3/4	2	3	1	2.40	A	50A21	3/4	1.12
22	50B22	4.720	B	3/4	2	3	1	2.56	A	50A22	3/4	1.30
23	50B23	4.920	B	3/4	2	3	1	2.66	A	50A23	3/4	1.44
24	50B24	5.120	B	3/4	2	3	1 1/4	3.30	A	50A24	23/32	1.50
25	50B25	5.320	B	3/4	2	3	1 1/4	3.40	A	50A25	23/32	1.62
26	50B26	5.520	B	3/4	2	3	1 1/4	3.44	A	50A26	23/32	1.72
27	50B27	5.720	B	3/4	2	3	1 1/4	3.74	A	50A27	23/32	1.96
28	50B28	5.920	B	3/4	2	3	1 1/4	3.80	A	50A28	23/32	2.04
29	50B29	6.120	B	3/4	2	3	1 1/4	4.06	A	50A29	23/32	2.36
30	50B30	6.320	B	3/4	2 1/4	3 1/4	1 1/4	4.56	A	50A30	23/32	2.54
31	50B31	6.520	B	3/4	2 1/4	3 1/4	1 1/4	4.74	A	50A31	23/32	2.80
32	50B32	6.720	B	3/4	2 1/4	3 1/4	1 1/4	4.96	A	50A32	23/32	2.72
33	50B33	6.920	B	3/4	2 1/4	3 1/4	1 1/4	5.20	A	50A33	23/32	3.14
34	50B34	7.120	B	3/4	2 1/4	3 1/4	1 1/4	5.14	A	50A34	23/32	3.20
35	50B35	7.320	B	3/4	2 1/4	3 1/4	1 1/4	5.44	A	50A35	23/32	3.34
36	50B36	7.520	B	3/4	2 1/4	3 1/4	1 1/4	5.64	A	50A36	23/32	3.82
37	50B37	7.720	B	3/4	2 1/4	3 1/4	1 1/4	5.90	A	50A37	23/32	3.98
38	50B38	7.920	B	3/4	2 1/4	3 1/4	1 1/4	6.08	A	50A38	23/32	4.14
39	50B39	8.120	B	3/4	2 1/4	3 1/4	1 1/4	6.30	A	50A39	23/32	4.42
40	50B40	8.320	B	3/4	2 1/4	3 1/4	1 1/4	6.60	A	50A40	23/32	4.40
41		8.520							A	50A41	23/32	4.86
42	50B42	8.720	B	3/4	2 1/4	3 1/4	1 1/4	6.96	A	50A42	23/32	4.98
43		8.910							A	50A43	23/32	5.24
44	50B44	9.110	B	3/4	2 1/4	3 1/4	1 1/4	7.58	A	50A44	23/32	5.42
45	50B45	9.310	B	3/4	2 1/2	3 3/4	1 1/4	8.58	A	50A45	23/32	5.92
46		9.510							A	50A46	1 1/16	0.42
47		9.710							A	50A47	1 1/16	6.50
48	50B48	9.910	B	1	2 1/2	3 3/4	1 1/4	9.28	A	50A48	1 1/16	6.58
49		10.110							A	50A49	1 1/16	7.06
50	50B50	10.310	B	1	2 1/2	3 3/4	1 1/4	9.88	A	50A50	1 1/16	7.10
51		10.510							A	50A51	1 1/16	7.32
52	50B52	10.710	B	1	2 1/2	3 3/4	1 1/4	10.24	A	50A52	1 1/16	7.98
53		10.910							A	50A53	1 1/16	8.08
54	50B54	11.110	B	1	2 1/2	3 3/4	1 1/4	11.00	A	50A54	1 1/16	8.30
55		11.310							A	50A55	1 1/16	8.56
56		11.500							A	50A56	1 1/16	8.90
57	50B57	11.700	B	1	2 1/2	3 3/4	1 1/4	12.00	A	50A57	1 1/16	9.38
58		11.900							A	50A58	1 1/16	10.30
59		12.100							A	50A59	1 1/16	10.50
60	50B60	12.300	B	1	2 1/2	3 3/4	1 1/4	13.00	A	50A60	1 1/16	10.80
70	50B70	14.290	B	1	2 1/2	3 3/4	1 1/4	18.16	A	50A70	1 1/16	14.63
72	50B72	14.690	B	1	2 1/2	3 3/4	1 1/4	19.48	A	50A72	1 1/16	15.24
76	50B76	15.486	B	1	2 1/2	3 3/4	1 1/4	21.00	A	50A76	1 1/16	20.08
80	50B80	16.280	B	1	2 1/4	4 1/4	1 1/4	24.74	A	50A80	1 1/16	21.00
84	50B84	17.080	B	1	2 1/4	4 1/4	1 1/4	25.50	A	50A84	1 1/16	22.08
95	50B95	19.270	B	1	2 1/4	4 1/4	1 1/4	32.00	A	50A95	1 1/16	27.00
96	50B96	19.470	B	1	2 1/4	4 1/4	1 1/4	32.92	A	50A96	1 1/16	27.40
112	50B112	22.650	B	1	2 1/4	4 1/4	1 1/4	42.00	A	50A112	1 1/16	37.70



TYPE A



TYPE B

Alteration Charges
See Current Discount Sheet for Alteration Charges

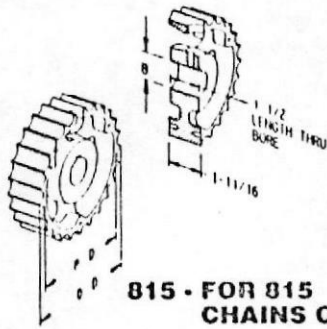
TABLA B.

METAL SPROCKETS

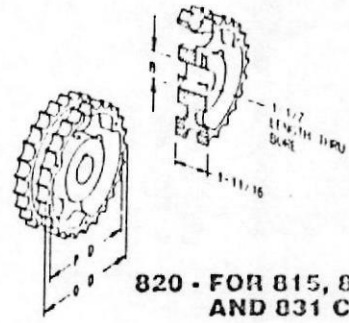
815/820 SPROCKETS

SEMI-STEEL

Also available in Fiber and Thermoplastic (Solid and Split) Refer to Pages 40, 42, 43



**815 - FOR 815
CHAINS ONLY**



**820 - FOR 815, 820
AND 831 CHAINS**

Act. No. of Teeth	Eff. No. of Teeth	Pitch Diameter PD		Outside Diameter OD		Plain Bore, B			
		(Ins.)	(mm)	(Ins.)	(mm)	Stock (Ins.)	Max Rebore w Std. KS & SS (Ins.)	Weight Ea	
								(Lbs.)	(kg)
13*	6 1/2	3.228	81.99	3.11	79.0	3/4	1 1/4	2.4	1.1
15*	7 1/2	3.688	93.68	3.63	92.2	3/4	1 1/4	3.6	1.6
17*	8 1/2	4.15	105.49	4.12	104.7	3/4	1 1/2	4.8	2.2
19	9 1/2	4.620	117.35	4.61	117.1	3/4	1 1/4	3.2	1.5
20	10	4.854	123.29	4.86	123.4	3/4	1 1/4	3.8	1.7
21	10 1/2	5.089	129.26	5.12	130.0	3/4	1 3/4	4.8	2.1
21*	10 1/2	5.089	129.26	5.12	130.0	3/4	2 1/8	7.0	3.2
22	11	5.324	135.23	5.35	135.9	3/4	1 3/4	4.2	1.9
23	11 1/2	5.560	141.22	5.59	142.0	3/4	1 3/4	5.3	2.4
24	12	5.796	147.22	5.83	148.1	3/4	1 3/4	4.4	2.0
25	12 1/2	6.032	153.21	6.07	154.2	3/4	2	5.8	2.5
25*	12 1/2	6.032	153.21	6.07	154.2	3/4	3 7/8	9.8	4.4
27	13 1/2	6.504	165.20	6.56	166.6	3/4	2	6.5	2.9
29	14 1/2	6.978	177.24	7.05	179.1	3/4	2	6.7	3.0
31	15 1/2	7.452	189.28	7.53	191.3	3/4	2	6.9	3.1
41	20 1/2	9.826	249.58	9.93	252.2	3/4	2 1/2	16.2	7.3

Act. No. of Teeth	Shaft-Ready Bore, B				
	(Ins.)	(Ins.)	(Ins.)	(Ins.)	(Ins.)
19	—	1	—	—	—
21*	—	1	—	—	—
23	3/4	1	1 1/4	1 3/8	1 1/4
25	—	1	1 1/4	1 3/8	1 1/4
27	—	1	—	—	—

Stocked grooved and not grooved with guide ring holes.

* Block Body; all others are Arm Body.

815/820 Sprockets are stocked grooved with guide ring holes. See page 44 for 815 Guide Rings.

TABLA C.

815 SERIES

MATERIALS

Hardened Steel
Stainless Steel

FLIGHT THICKNESS

1/8" (3.2mm)

FLIGHT WIDTH

2 1/4" (57.2mm) to
7 1/2" (190.5mm)

SPROCKETS

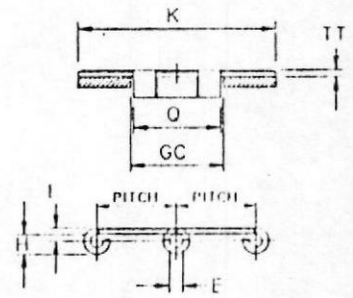
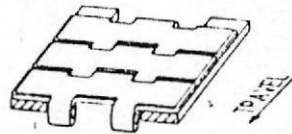
815 & 820 SERIES
PAGES 38, 40, 42, 43

FOOD HANDLING QUALIFICATIONS, PAGE 5

Food Contact:
FDA (STAINLESS)

Packaged Product:
FDA & USDA
(STAINLESS)

S/L Ratio (FPM/Ft.)	Allowable Tension (Lbs.)
0.2	625
0.3	560
0.5	490
0.7	450
1.0	400
2.5	320
5.0	265
8.0	230
15.0	195



Material		Standard Width K		Weight			
Hardened Steel	Stainless Steel	(Ins.)	(mm)	Per Ft. (Lbs.)	Per Meter (kg.)	Ins.	mm
S815-K2 1/4	SS815-K2 1/4	2 1/4	57.2	1.43	2.13	H-Chain Pitch	1 1/2 38.1
S815-K2 3/8	SS815-K2 3/8	2 3/8	66.7	1.60	2.38	L-Height Over cL	1/4 6.4
S815-K3 1/4	SS815-K3 1/4	3 1/4	82.6	1.84	2.74	TT-Thickness	1/8 3.2
S815-K4	SS815-K4	4	101.6	2.14	3.19	O-Overall Width	1 31/32 42.1
S815-K4 1/2	SS815-K4 1/2	4 1/2	114.3	2.34	3.48	GC-Guide Clearance	1 1/4 44.5
S815-K6	SS815-K6	6	152.4	2.94	4.38	H-Plate Bottom to Chain Bottom	3/8 9.5
S815-K7 1/2	SS815-K7 1/2	7 1/2	190.5	3.54	5.27	F-Pin Diameter	1/4 6.4
						Minimum Backflex Radius	6 1/2 165.1

TABLE D.

APLICACIONES

APLICACIONES	MOTORES ELÉCTRICOS										Motores a explosión		
	Corriente alterada										Corriente continua		Gas Diesel
	Jaula de ardilla			Motor enrollado	Síncronos	Mono-fásico		Excitación en derivación	Excitación en comoutro	4 o más cilindros con más de 700 rotaciones	4 o más cilindros con menos de 700 rotaciones	Máquinas a vapor	
	Arranque normal	Arranque estrella o triángulo	De alta velocidad de arranque jaula de ardilla			La reducción con fase auxiliar de arranque	La inducción con arranque a condensador						
Con conexión directa o con eje intermedio													
AGUADORES													
Para líquidos	1.0	1.0	1.2										
Para semilíquidos	1.2	1.0	1.4	1.2									
BOMBAS													
Centrífuas, de engranajes, rotativas	1.2	1.2	1.4	1.4		1.2	1.2	1.2		1.2			
De pistón de 3 o más cilindros	1.2	1.2		1.4	1.6					1.8		1.8	
De pistón de 1 ó 2 cilindros	1.4	1.4		1.6	1.8					2.0		2.0	
De pistón para dragar	1.4	1.4		1.4						2.0		2.0	
COMPRESORES													
Centrífuos y rotativos	1.2	1.2		1.4	1.4	1.2	1.2	1.2		1.2			
Alternativos con 3 o más cilindros	1.2	1.2		1.4	1.4			1.2					
Alternativos con 1 ó 2 cilindros	1.4	1.4		1.5	1.5			1.2					
EJES DE TRANSMISIÓN	1.4	1.4		1.4	1.8	1.4	1.4	1.4	1.4	1.6		1.6	1.6
ASPIRADORES Y VENTILADORES													
Centrífuos y succión indirecta	1.2	1.2		1.4				1.4		1.2		1.5	1.5
Helicoidales	1.4	1.4	2.0	1.6	2.0			1.4		1.4			
Sopladores	1.6	1.6		2.0	2.0					1.6			
GRUPOS GENERADORES	1.4							1.4				1.6	1.6
MÁQUINAS PARA INDUSTRIA DE CAUCHO													
Calandra, "Bambury", mezcladores	1.4	1.4	1.4	1.4	1.8								
MÁQUINAS PARA INDUSTRIA DE CERÁMICA Y DE ACEITE													
Cortadoras, granuladoras		1.2	1.4	1.4				1.4					2.0
Amasadoras, picadoras	1.5	1.3	1.8	1.5									
Mezcladoras, prensas		1.2	1.6	1.4									
MÁQUINA PARA INDUSTRIA GRÁFICA													
Rotul, offset, dobladoras, cortadoras, Prensa plana, linóleo	1.2	1.2		1.2				1.2					
MÁQUINA PARA INDUSTRIA DE PAPEL													
Máquinas Jordan, holandesas	1.5	1.3	1.8	1.5	1.8			1.5	1.5				1.8
lituradoras	1.4	1.4		1.4				1.5	1.5				1.8
Calandras, secadores, enrolladoras	1.2	1.2		1.2				1.2	1.2				1.8

TABLA E.

APLICACIONES	MOTORES ELÉCTRICOS								Motores a explosión				
	Corriente alterada							Corriente continua		Gas Diesel			
	Jaula de audilla			Síncronos	Rotor enroscado	Mono fásico		Excitación en derivación	Excitación en compundo	4 o más cilindros con más de 700 rotaciones	4 o más cilindros con menos de 700 rotaciones	Máquinas a vapor	Con ligación directa o con eje intermediario
	Arranque normal	Arranque estrella o triángulo	De alta potencia de arranque, aludoble			La recuision con fase auxiliar de arranque	La induccion con arranque a condensador						
MÁQUINA PARA INDUSTRIA PETROLÍFERA													
Bombas para barro, central de bombeo, bombas centr. para oleoductos	1,2	1,2	1,4	—	—	—	1,4	—	1,4	1,6	1,4	1,6	
Bombas para succión y descarga	—	—	—	—	—	—	1,3	—	1,2	1,2	—	—	
MÁQUINAS PARA INDUSTRIA TEXTIL													
Mazacuñeras y torcedoras	1,6	—	1,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Bobinas, urdideras	1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
MÁQUINAS PARA LAVADEROS													
Lavadoras, centrífugas, homedific	1,2	—	—	—	—	—	—	1,2	—	—	—	—	
MÁQUINAS PARA MOLINOS DE HARINA Y CERCALES													
Coladores, molinos de cilindros, de martillos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Depuradores	1,0	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Comando del eje principal	1,4	1,4	1,6	1,4	1,4	—	—	—	1,8	—	—	—	
MÁQUINAS OPERADORIAS													
Tornos, lijadoras, perforadoras, etc	1,0	—	—	1,2	—	1,0	1,0	1,0	1,0	—	—	—	
Rectificadoras, aplanadoras, alisadoras, lisadoras	1,2	—	—	1,4	—	1,2	1,2	1,2	1,2	—	—	—	
MÁQUINAS PANIFICADORIAS													
Anasadoras	1,2	—	—	—	—	1,2	1,0	—	—	—	—	—	
MOLINOS													
De barras, de bolas	—	1,6	1,6	1,4	—	—	—	1,4	—	—	—	1,6	
COLADORES													
Alternativas, de impulsos y oscilantes	1,2	1,2	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Rotativas	1,2	1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
TRANSPORTADORES													
De correa metálica, gomas y oscilantes	—	1,4	1,6	—	—	—	—	1,4	—	—	—	1,6	
De correa de goma (material pesado)	—	1,2	1,4	—	—	—	—	1,2	—	—	—	1,4	
De correa de goma (material leve)	—	1,0	1,1	—	—	—	—	1,0	—	—	—	1,2	
TRITURADORES													
De cilindros, de bolas, de mandíbulas	—	1,4	1,6	1,4	1,6	—	—	—	1,4	1,6	—	1,6	

TABLA F.

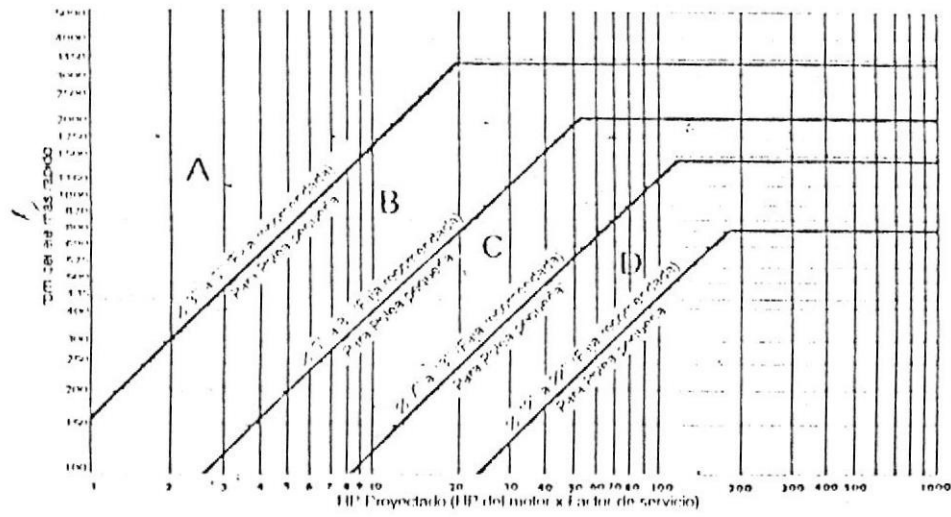


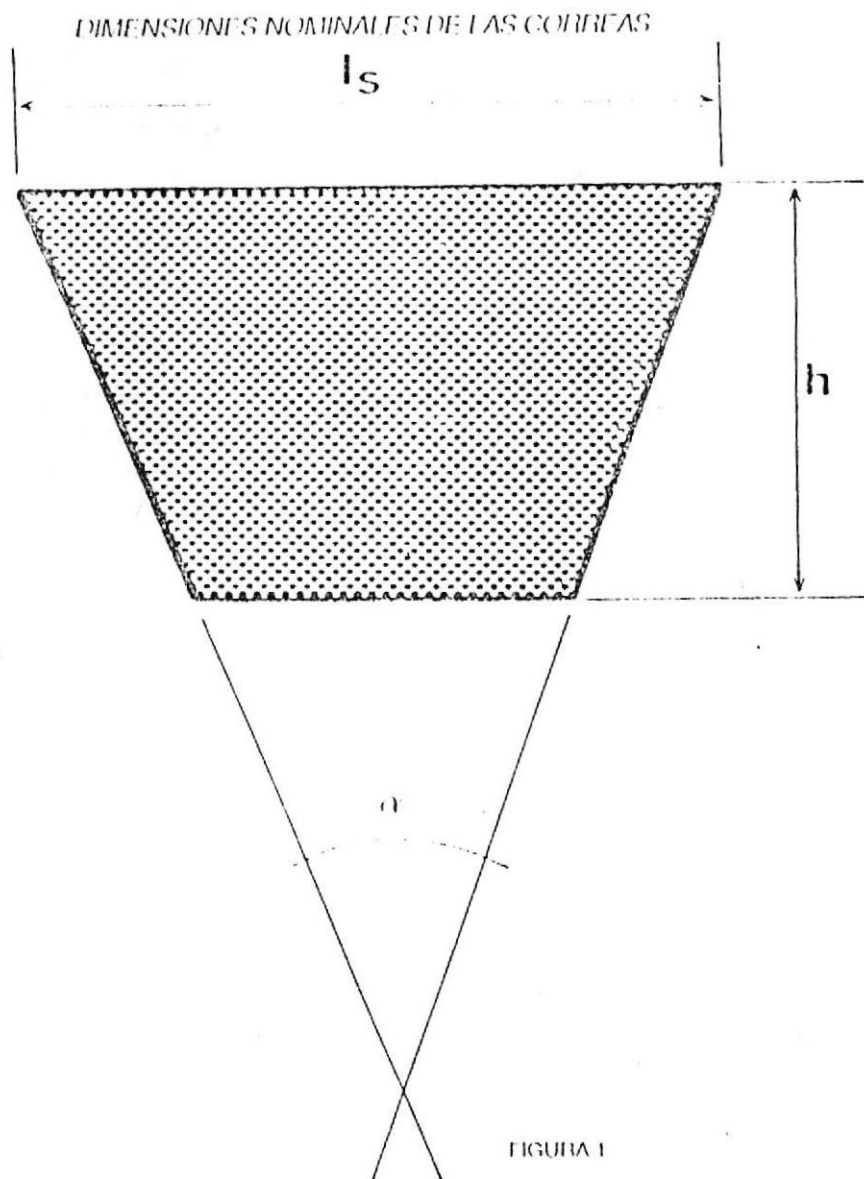
TABLA G.

CAPACIDAD EN HP POR CORREA CON ARCO DE CONTACTO DE 180°

RPM DE MOTOR 1500	-P BASICO POR CORREA PARA DIAMETROS NOMINALES DE LAS POLEAS MENORES										-P ADICIONAL POR CORREA PARA LA RELACION DE REDUCCIONES									
	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	1.0	1.2	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0
175	1.42	1.71	2.05	2.49	3.03	3.67	4.41	5.25	6.19	7.23	8.37	9.61	10.95	12.39	13.93	15.57	17.31	19.15	21.09	23.13
200	1.87	2.24	2.71	3.28	3.95	4.71	5.57	6.53	7.59	8.75	10.01	11.37	12.83	14.39	16.05	17.81	19.67	21.63	23.69	25.85
225	2.34	2.82	3.41	4.11	4.91	5.81	6.81	7.91	9.11	10.41	11.81	13.31	14.91	16.61	18.41	20.31	22.31	24.41	26.61	28.91
250	2.81	3.41	4.11	4.91	5.81	6.81	7.91	9.11	10.41	11.81	13.31	14.91	16.61	18.41	20.31	22.31	24.41	26.61	28.91	31.31
275	3.28	3.95	4.71	5.57	6.53	7.59	8.75	10.01	11.37	12.83	14.39	16.05	17.81	19.67	21.63	23.69	25.85	28.11	30.47	32.93
300	3.75	4.51	5.37	6.33	7.39	8.55	9.81	11.17	12.63	14.19	15.85	17.61	19.47	21.43	23.49	25.65	27.91	30.27	32.73	35.29
325	4.22	5.08	5.94	6.90	7.96	9.12	10.38	11.74	13.10	14.56	16.12	17.78	19.54	21.40	23.36	25.42	27.58	29.84	32.20	34.66
350	4.69	5.65	6.51	7.47	8.53	9.69	10.95	12.31	13.77	15.33	16.99	18.75	20.61	22.57	24.63	26.79	29.05	31.41	33.87	36.43
375	5.16	6.22	7.08	8.04	9.10	10.26	11.52	12.88	14.34	15.90	17.56	19.32	21.18	23.14	25.20	27.36	29.62	31.98	34.44	36.90
400	5.63	6.79	7.65	8.61	9.67	10.83	12.19	13.65	15.21	16.87	18.63	20.49	22.45	24.51	26.67	28.93	31.29	33.75	36.21	38.67
425	6.10	7.36	8.22	9.18	10.24	11.40	12.76	14.22	15.78	17.44	19.20	21.06	23.02	25.08	27.24	29.50	31.86	34.32	36.78	39.24
450	6.57	7.93	8.79	9.75	10.81	12.07	13.43	14.89	16.45	18.11	19.87	21.73	23.69	25.75	27.91	30.17	32.53	34.99	37.45	39.90
475	7.04	8.50	9.36	10.32	11.48	12.74	14.10	15.56	17.12	18.78	20.54	22.40	24.36	26.42	28.58	30.84	33.20	35.66	38.12	40.46
500	7.51	9.07	9.93	10.89	12.05	13.31	14.67	16.13	17.69	19.35	21.11	22.97	24.93	27.09	29.35	31.71	34.17	36.63	39.09	41.52
525	7.98	9.64	10.50	11.46	12.62	13.88	15.24	16.70	18.26	19.92	21.68	23.54	25.50	27.56	29.72	31.98	34.34	36.70	39.16	41.52
550	8.45	10.21	11.07	12.03	13.19	14.45	15.81	17.27	18.83	20.49	22.25	24.11	26.07	28.13	30.29	32.55	34.91	37.27	39.63	42.08
575	8.92	10.68	11.54	12.50	13.66	14.92	16.28	17.74	19.30	20.96	22.72	24.58	26.54	28.60	30.76	32.92	35.28	37.64	39.90	42.24
600	9.39	11.15	12.01	12.97	14.13	15.39	16.75	18.21	19.77	21.43	23.19	25.05	26.91	28.97	31.13	33.39	35.75	38.11	40.26	42.40
625	9.86	11.62	12.48	13.44	14.60	15.86	17.22	18.68	20.24	21.90	23.66	25.52	27.38	29.44	31.60	33.86	36.22	38.58	40.82	42.56
650	10.33	12.09	12.95	13.91	15.07	16.33	17.69	19.15	20.71	22.47	24.33	26.19	28.15	30.21	32.37	34.63	36.99	39.34	41.60	42.72
675	10.80	12.56	13.42	14.38	15.54	16.80	18.16	19.62	21.18	22.94	24.80	26.66	28.62	30.68	32.84	35.10	37.46	39.82	41.96	42.88
700	11.27	13.03	13.89	14.85	16.00	17.26	18.62	20.08	21.64	23.40	25.26	27.12	29.08	31.14	33.30	35.56	37.92	40.28	42.32	43.04
725	11.74	13.50	14.36	15.32	16.47	17.73	19.09	20.55	22.11	23.87	25.73	27.59	29.55	31.61	33.76	36.01	38.37	40.64	42.68	43.20
750	12.21	13.97	14.83	15.79	16.94	18.20	19.56	21.01	22.57	24.33	26.19	28.05	29.91	31.97	34.13	36.39	38.75	40.90	42.84	43.36
775	12.68	14.44	15.30	16.26	17.41	18.67	19.93	21.29	22.85	24.61	26.47	28.33	30.19	32.25	34.41	36.67	39.03	41.16	43.00	43.52
800	13.15	14.91	15.77	16.73	17.88	19.14	20.40	21.76	23.32	25.08	26.94	28.80	30.66	32.72	34.88	37.14	39.40	41.52	43.16	43.68
825	13.62	15.38	16.24	17.20	18.35	19.61	20.87	22.22	23.78	25.54	27.40	29.26	31.12	33.28	35.44	37.70	39.96	42.08	43.32	43.84
850	14.09	15.85	16.71	17.67	18.82	20.07	21.33	22.69	24.25	26.01	27.87	29.73	31.59	33.65	35.81	38.07	40.32	42.44	43.48	43.90
875	14.56	16.32	17.18	18.14	19.29	20.53	21.79	23.15	24.71	26.47	28.33	30.19	32.05	34.11	36.27	38.53	40.68	42.60	43.64	44.06
900	15.03	16.79	17.65	18.61	19.76	21.00	22.26	23.62	25.18	26.94	28.80	30.66	32.52	34.68	36.84	39.10	41.36	43.52	43.80	44.22
925	15.50	17.26	18.12	19.07	20.21	21.45	22.71	24.07	25.63	27.39	29.25	31.11	33.07	35.23	37.39	39.66	41.72	43.68	43.96	44.38
950	15.97	17.73	18.59	19.54	20.68	21.89	23.15	24.51	26.07	27.83	29.69	31.55	33.51	35.67	37.83	39.90	42.08	43.84	44.14	44.54
975	16.44	18.20	19.06	20.01	21.12	22.36	23.61	25.06	26.52	28.28	30.14	32.00	33.96	35.92	37.98	39.96	42.24	43.90	44.20	44.60
1000	16.91	18.67	19.53	20.48	21.56	22.79	24.04	25.49	26.95	28.71	30.57	32.43	34.39	36.35	38.42	40.32	42.40	43.96	44.26	44.66
1025	17.38	19.14	20.00	20.93	22.00	23.22	24.47	25.92	27.38	29.14	30.99	32.85	34.81	36.77	38.73	40.68	42.56	43.92	44.32	44.72
1050	17.85	19.61	20.47	21.40	22.41	23.63	24.88	26.33	27.79	29.54	31.35	33.21	35.17	37.13	39.09	41.04	43.00	43.98	44.38	44.78
1075	18.32	20.08	20.94	21.85	22.82	24.04	25.29	26.64	28.00	29.75	31.50	33.46	35.42	37.38	39.34	41.30	43.16	44.14	44.44	44.84
1100	18.79	20.55	21.41	22.26	23.23	24.45	25.70	27.05	28.41	30.15	31.85	33.60	35.56	37.54	39.50	41.46	43.22	44.20	44.50	44.90
1125	19.26	21.02	21.88	22.71	23.64	24.86	26.15	27.50	28.86	30.55	32.25	34.05	35.91	37.80	39.66	41.62	43.36	44.26	44.56	44.96
1150	19.73	21.49	22.35	23.16	24.05	25.27	26.60	27.95	29.30	30.95	32.65	34.45	36.31	38.20	40.00	41.78	43.52	44.32	44.62	45.02
1175	20.20	21.96	22.82	23.61	24.40	25.68	26.99	28.34	29.69	31.30	33.00	34.80	36.66	38.52	40.26	42.04	43.68	44.38	44.68	45.08
1200	20.67	22.43	23.29	24.08	24.87	26.06	27.37	28.72	30.04	31.64	33.34	35.14	36.94	38.70	40.50	42.20	43.84	44.54	44.84	45.24
1225	21.14	22.90	23.76	24.55	25.34	26.54	27.85	29.20	30.49	32.03	33.78	35.58	37.38	39.14	40.74	42.36	43.90	44.60	44.90	45.30
1250	21.61	23.37	24.23	25.02	25.81	27.03	28.34	29.69	31.08	32.62	34.32	36.12	37.92	39.68	41.20	42.60	43.96	44.66	44.96	45.36
1275	22.08	23.84	24.70	25.49	26.28	27.48	28.79	30.14	31.43	32.97	34.66	36.46	38.26	39.92	41.44	42.84	44.10	44.80	45.10	45.50
1300	22.55	24.31	25.17	25.96	26.75	27.95	29.26	30.59	31.82	33.31	35.01	36.81	38.61	40.10	41.66	42.96	44.26	44.96	45.26	45.66
1325	23.02	24.78	25.64	26.43	27.22	28.42	29.73	31.08	32.31	33.85	35.55	37.35	39.15	40.70	42.10	43.30	44.40	45.10	45.40	45.80
1350	23.49	25.25	26.11	26.90	27.69	28.89	30.20	31.53	32.76	34.20	35.90	37.70	39.50	41.00	42.20	43.30	44.30	45.00	45.30	45.70
1375	23.96	25.72	26.58	27.37	28.16	29.36	30.61	31.94	33.17	34.61	36.31	38.11	39.91	41.50	42.70	43.70	44.60	45.30	45.60	46.00
1400	24.43	26.19	27.05	27.84	28.63	29.83	31.14	32.47	33.90	35.34	37.04	38.84	40.64	42.24	43.44	44.44	45.14	45.44	45.84	46.24
1425	24.90	26.66	27.52	28.31	29.10	30.30	31.63	32.96	34.39	35.83	37.53	39.33	41.13	42.53	43.53	44.43	45.13	45.43	45.83	46.23
1450	25.37	27.13	27.99	28.78	29.57	30.77	32.04	33.37	34.80	36.26	37.96	39.76	41.56	42.96	43.96	44.66	45.36	45.66	46.06	46.46
1475	25.84	27.60	28.46	29.25	30.04	31.24	32.57	33.90	35.33	36.77	38.47	40.27	42.07	43.27	44.17	44.87	45.57	45.87	46.27	46.67
1500	26.31	28.07	28.93	29.72	30.51	31.71	33.04	34.47	35.90	37.34	39.04	40.84	42.64	43.84	44.74	45.44	45.74	46.04	46.44	46.84
1525	26.78	28.54	29.40	30.19	30.98	32.18	33.51	34.94	36.37	37.80	39.50	41.30	43.10	44.30	45.10	45.80	46.10	46.40	46.80	47.20
1550	27.25	29.01	29.87	30.68	31.47	32.67	33.98	35.41	36.84	38.27	39.97	41.77	43.57	44.77	45.57	46.27	46.57	46.87	47.27	47.67
1575	27.72	29.48	30.34	31.17	31.96	33.14	34.45	35.86	37.29	38.72	40.42	42.12	43.92	45.12	45.92	46.62</				

Potencia del motor		RPM DFL MOTOR											
HP	kW	600/575		720/695		900/870		1200/1160		1800/1750		3600/3450	
		pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm
0,50	0,38	2,50	64	2,50	64	2,50	64						
0,75	0,56	3,00	76	2,50	64	2,50	64	2,50	64				
1,00	0,75	3,00	76	3,00	76	2,50	64	2,50	64	2,25	57		
1,50	1,13	3,00	76	3,00	76	3,00	76	2,50	64	2,50	64	2,25	57
2,00	1,50	3,75	95	3,00	76	3,00	76	2,50	64	2,50	64	2,50	64
3,00	2,25	4,50	114	3,75	95	3,00	76	3,00	76	2,50	64	2,50	64
5,00	3,75	4,50	114	4,50	114	3,75	95	3,00	76	3,00	76	2,50	64
7,50	5,63	5,25	133	4,50	114	4,50	114	3,75	95	3,00	76	3,00	76
10,00	7,50	6,00	152	5,25	133	4,50	114	4,50	114	3,75	95	3,00	76
15,00	11,25	6,75	171	6,00	152	5,25	133	4,50	114	4,50	114	3,75	95
20,00	15,00	8,25	210	6,75	171	6,00	152	5,25	133	4,50	114	4,50	114
25,00	18,75	9,00	229	8,25	210	6,75	171	6,00	152	4,50	114	4,50	114
30,00	22,50	10,00	254	9,00	229	6,75	171	6,75	171	5,25	133		
40,00	30,00	10,00	254	10,00	254	8,25	210	6,75	171	6,00	152		
50,00	37,50	11,00	279	10,00	254	9,00	229	8,25	210	6,57	171		
60,00	45,00	12,00	305	11,00	279	10,00	254	9,00	229	7,50	191		
75,00	56,25	14,00	356	13,00	330	10,00	254	10,00	254	9,00	229		
100,00	75,00	18,00	457	15,00	381	13,00	330	13,00	330	10,00	254		
125,00	93,75	20,00	508	18,00	457	15,00	381	13,00	330	11,00	279		
150,00	112,50	22,00	559	20,00	508	18,00	457	13,00	330				
200,00	150,00	22,00	559	22,00	559	22,00	559						
250,00	187,50	22,00	559	22,00	559								
300,00	225,00	27,00	686	27,00	686								

TABLA I.



Designación	Sección		Ancho superior l_s (mm)	Altura h (mm)	Ángulo α (°)
	Ancho primitivo l_p (mm)				
A	11		13	8	$40^\circ \pm 1^\circ$
B	14		17	11	$40^\circ \pm 1^\circ$
C	19		22	14	$40^\circ \pm 1^\circ$
D	27		32	19	$40^\circ \pm 1^\circ$

TABLA J.

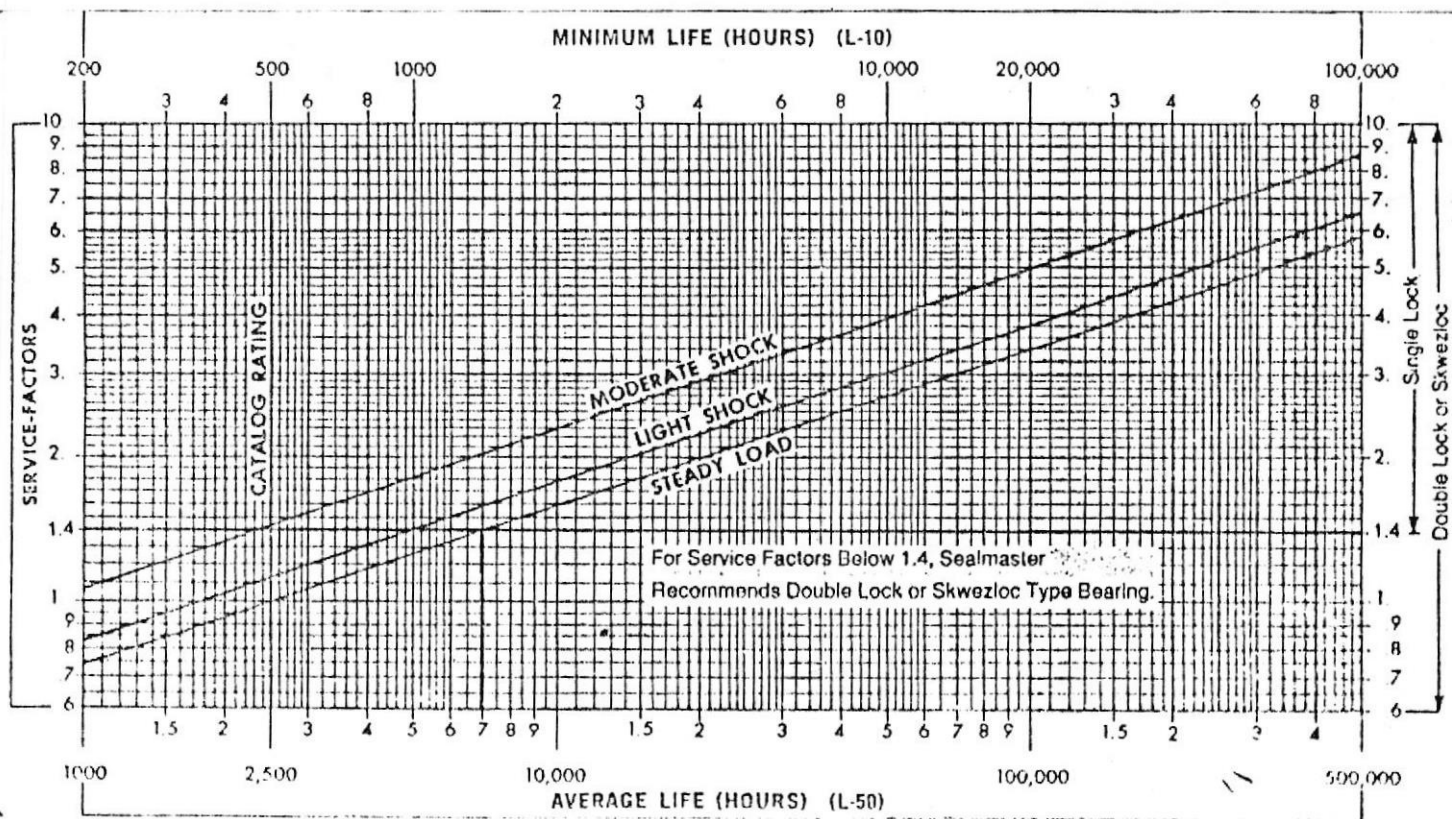


TABLA K.

CAPACITY IN POUNDS AT RPM SPECIFIED (Based on Average Life of 2500 Hours)

Shaft Dia. In.	50 RPM	100 RPM	250 RPM	500 RPM	750 RPM	1000 RPM	1200 RPM	1500 RPM	2000 RPM	2400 RPM	3000 RPM	3600 RPM	4200 RPM	5000 RPM	6000 RPM	8000 RPM	10,000 RPM
1/2 - 3/8mm	1810	1440	1055	820	730	665	625	580	530	496	451	435	403	390	349	325	302
1 1/16 - 1 1/4 H	1990	1570	1160	920	805	730	688	638	580	545	506	475	453	428	391	365	X
1 1/4 - 1 7/16	3150	2500	1840	1460	1275	1155	1090	1015	918	867	803	757	718	678	621	579	X
1 3/4 - 2 1/8	4080	3235	2380	1895	1655	1500	1415	1315	1200	1120	1043	980	932	875	808	X	X
2 - 2 1/8	4980	3955	2900	2310	2020	1835	1725	1605	1460	1370	1271	1200	1136	1075	1009	X	X
2 1/4 - 2 3/8	5340	4235	3060	2480	2165	1965	1850	1720	1560	1470	1365	1285	1220	1151	X	X	X
2 3/4 - 3 1/8	5340	4235	3060	2480	2165	1965	1850	1720	1560	1470	1365	1285	1220	1151	X	X	X
3 - 3 1/8	6600	5240	3830	3065	2675	2430	2290	2125	1925	1815	1687	1585	1508	1423	X	X	X
3 1/4 - 3 3/8	7980	6330	4670	3700	3235	2950	2765	2565	2340	2195	2036	1916	1820	X	X	X	X
3 3/4 - 4 1/8	9460	7510	5500	4390	3835	3470	3280	3045	2760	2605	2416	X	X	X	X	X	X
4 - 4 1/8	10500	8260	6100	4830	4220	3840	3610	3350	3050	2865	2658	X	X	X	X	X	X
4 1/4 - 4 3/8	12275	9740	7160	5700	4990	4500	4250	3960	3700	3370	X	X	X	X	X	X	X
4 3/4 - 5 1/8	13200	10400	7650	6050	5260	4780	4500	4180	3800	3570	X	X	X	X	X	X	X
5 - 5 1/8	15512	12312	9071	7200	6290	5715	5378	4992	4536	4268	X	X	X	X	X	X	X

Speeds below 50 RPM, use the 50 RPM rating or consult Sealmaster Engineering.

Dark Shaded Areas for Skewloc Units Only

Ratings at speeds other than given above, multiply load rating at 500 RPM (from chart above) by factor in scale.

Light shaded column is Sealmaster basic rating.

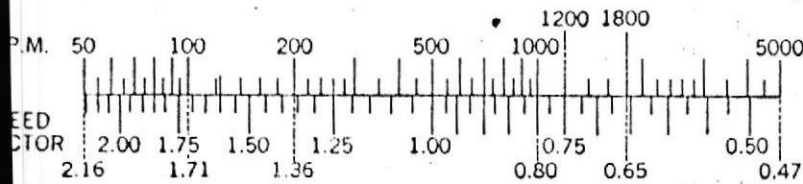
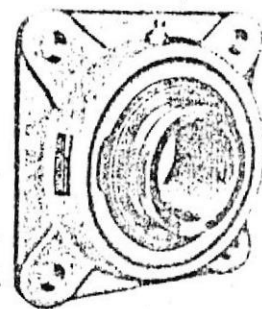
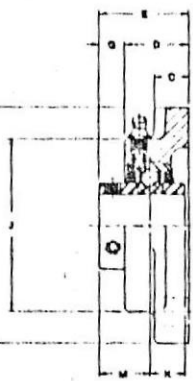
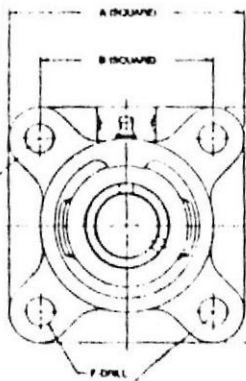


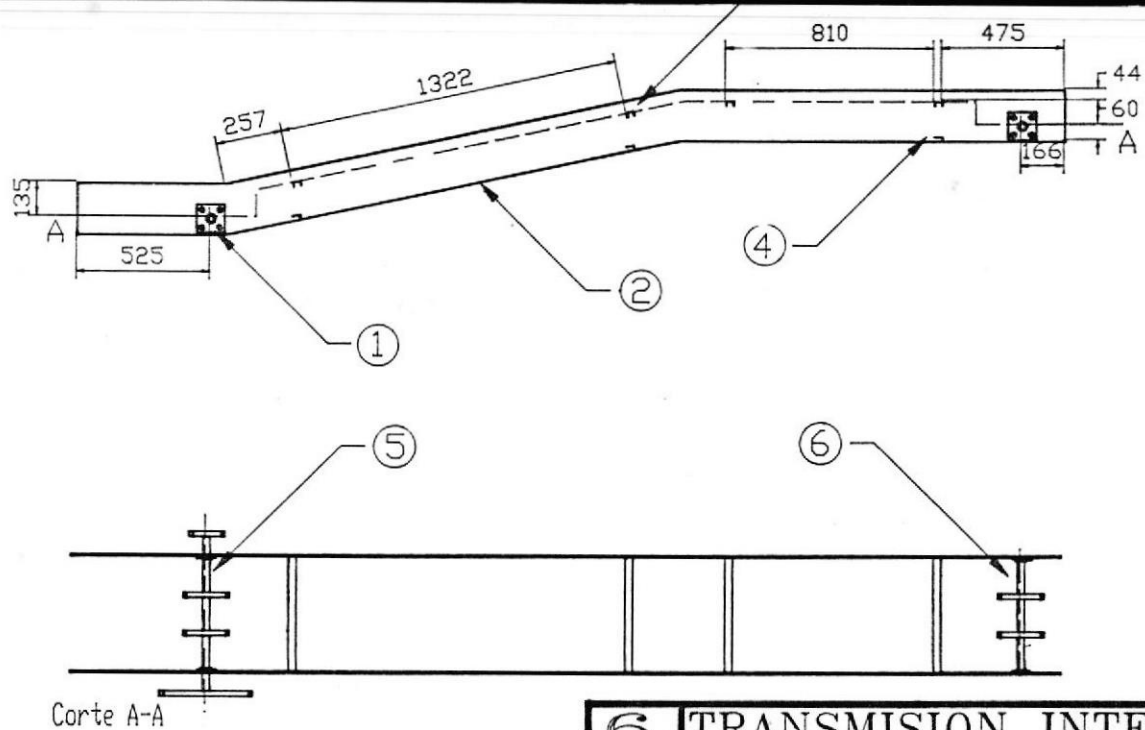
TABLA L.



SETScrew LOCKING

Shaft Diam.	Unit No.	Insert No.	Dimensions in Inches										Unit Wt.
			A	B	C	D	E	F	G	J	K	M	
1/2 11/16 3/8 7/8 1 1/16	SF-8 SF-9 SF-10 SF-11	2-08 2-09 2-010 2-011	3	2 1/8	3/16	1 9/16	1 1/32	2 5/64	1 1/32	2 5/16	1/2	2 3/32	1.4
3/4 20	SF-12 SF-204	2-012 5204	3 3/8	2 1/2	3/16	1 5/16	1 1/32	2 5/64	1 1/32	2 3/8	1/2	2 3/32	1.5
1 1/16 3/8 1 1/8 1 1/4 25	SF-13 SF-14 SF-15 SF-16 SF-205	2-013 2-014 2-015 2-1 5205	3 3/4	2 3/4	1 7/32	1 1/32	1 1/8	2 9/64	1 1/32	2 3/4	5/16	1 1/16	2.1
1 1/8 1 1/4 1 1/2 1 3/4 30	SF-17 SF-18 SF-19 SF-20R SF-206	2-11 2-12 2-13 1-14 5206	4 1/4	3 3/4	1 7/32	1 3/16	1 9/16	2 9/64	3/8	3 1/4	5/8	7/8	3.6
1 1/4 1 1/2 1 3/4 1 7/8 35	SF-20 SF-21 SF-22 SF-23 SF-207	2-14 2-15 2-16 2-17 5207	4 5/8	3 5/8	9/16	1 11/32	1 3/4	3 3/64	1 1/32	3 3/4	1 1/16	1	4.1
1 1/2 1 5/8 40	SF-24 SF-25 SF-208	2-18 2-19 5208	5 1/8	4	9/16	1 1/2	2 1/64	3 3/64	3 3/64	4 1/8	3/4	1 3/16	5.5
1 5/8 1 7/8 1 3/4 45	SF-26 SF-27 SF-28 SF-209	2-110 2-111 2-112 5209	5 3/8	4 1/8	9/16	1 9/16	2 3/64	3 7/64	3 1/64	4 3/8	3/4	1 3/16	5.7
1 11/16 1 7/8 1 5/8 2 50	SF-29 SF-30 SF-31 SF-32R SF-210	2-113 2-114 2-115 1-2 5210	5 5/8	4 3/8	9/16	1 9/16	2 5/32	3 7/64	1 1/32	4 9/16	3/4	1 1/32	6.4
2 2 1/8 2 1/4 55	SF-32 SF-34 SF-35 SF-211	2-2 2-22 2-23 5211	6 3/8	5 1/8	1 3/16	1 3/4	2 5/16	4 1/64	9/16	5 1/4	7/8	1 5/16	10
2 1/4 2 3/8 2 1/2 (60)	SF-36 SF-38 SF-39 SF-212	2-24 2-26 2-27 5212	6 7/8	5 5/8	1 3/16	1 9/16	2 11/16	4 1/64	3/4	5 5/8	1	1 9/16	11
2 1/2 2 11/16 70	SF-40 SF-43 SF-214	3-28 2-211 5214	7 3/8	5 3/8	1 1/16	2 5/16	3	4 1/64	1 1/16	6 1/8	1 1/16	1 11/16	16
2 1/2 2 15/16 75	SF-46 SF-47 SF-215	2-214 2-215 5215	7 3/4	6	1	2 3/8	3 3/16	2 5/32	1 3/16	6 1/2	1 5/16	1 3/4	19

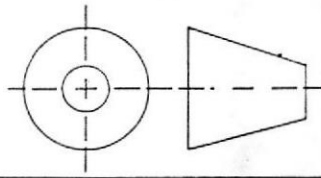
TABLA M.

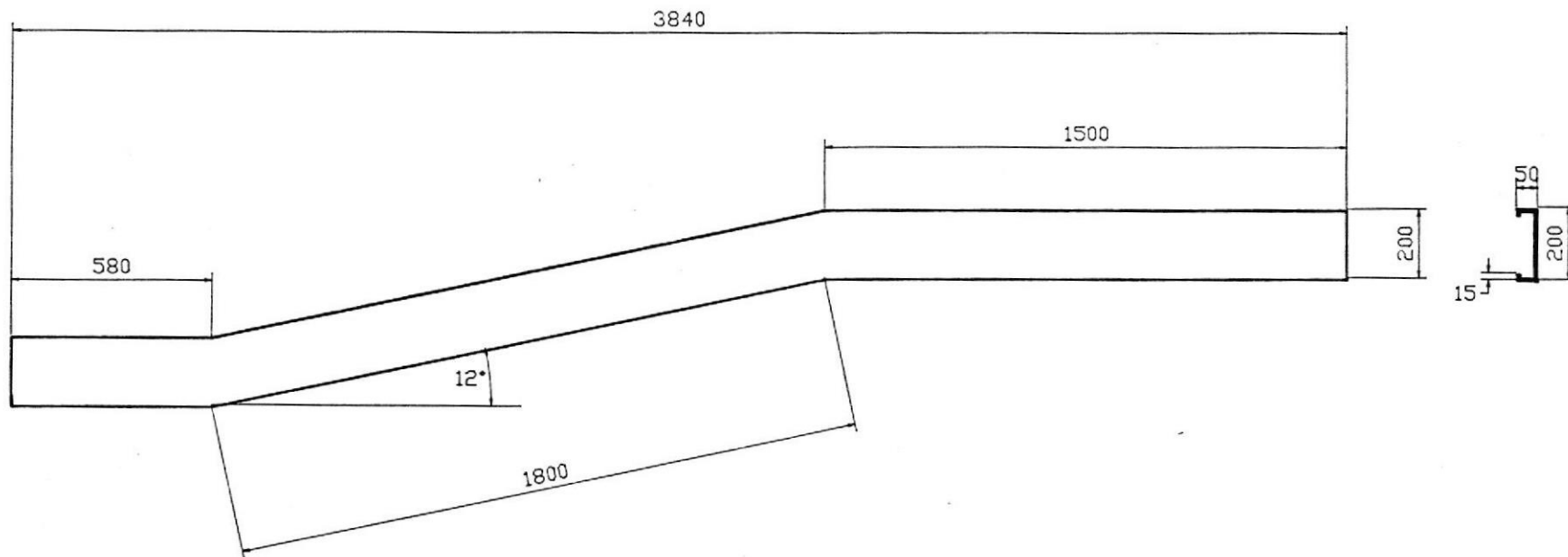


Corte A-A

6	TRANSMISION INTERMEDIA CON CATALINAS		
5	ARBOL DE TRANSMISION CON CATALINAS		
4	ANGULO	3	SAE 1010 450x30x3
3	CANAL	4	SAE 1010 450x30x15x3
2	COJINETE	4	FS-16
1	PERFIL INFERIOR	2	SAE 1010 3880x200x50x15x7.5
Num:	DESCRIPCION:	Cant:	MATERIAL: MEDIDAS:
DIB:	FECHA: 9.9.93	NOMBRE: CASTELBLANCO	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
REV:	2.10.93	HELGUERO	
APRO:			
ESCALA:	1:30		PERFIL INFERIOR CON COMPONENTES

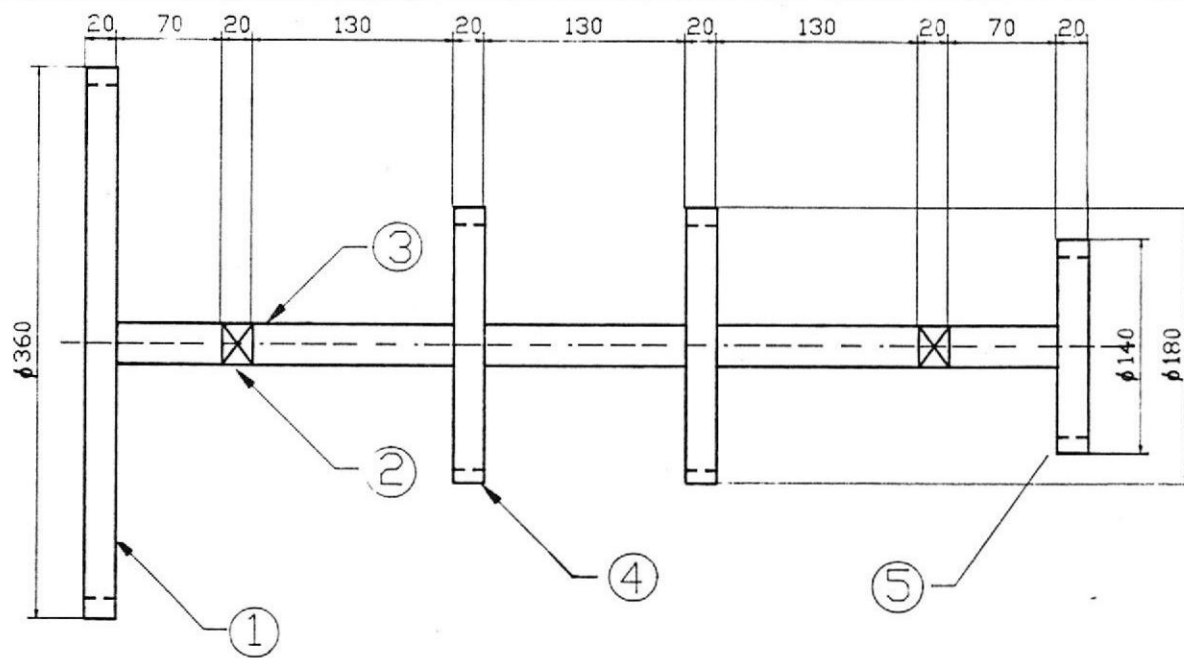
ESPOL



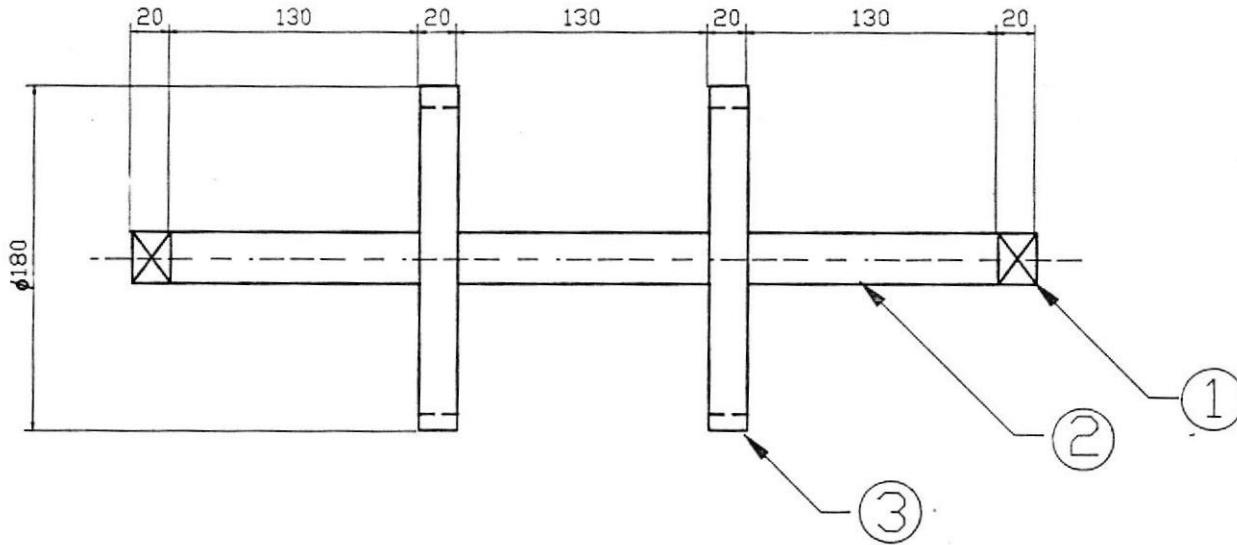


Espesor 7.5 mm

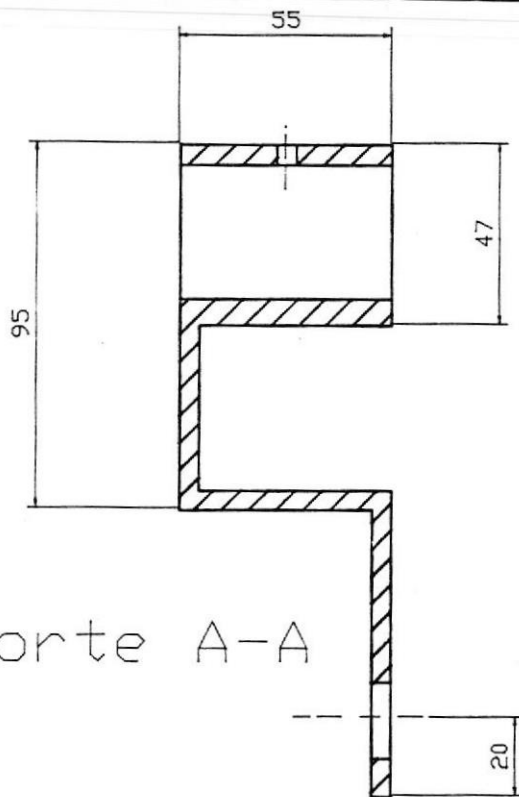
	FECHA:	NOMBRE:	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	ESPOL
DIB:	9.9.93	CASTELBLANCO		
REV:	2.10.93	HELGUERO		
APRO:				
ESCALA:	PERFIL INFERIOR			
1:20				



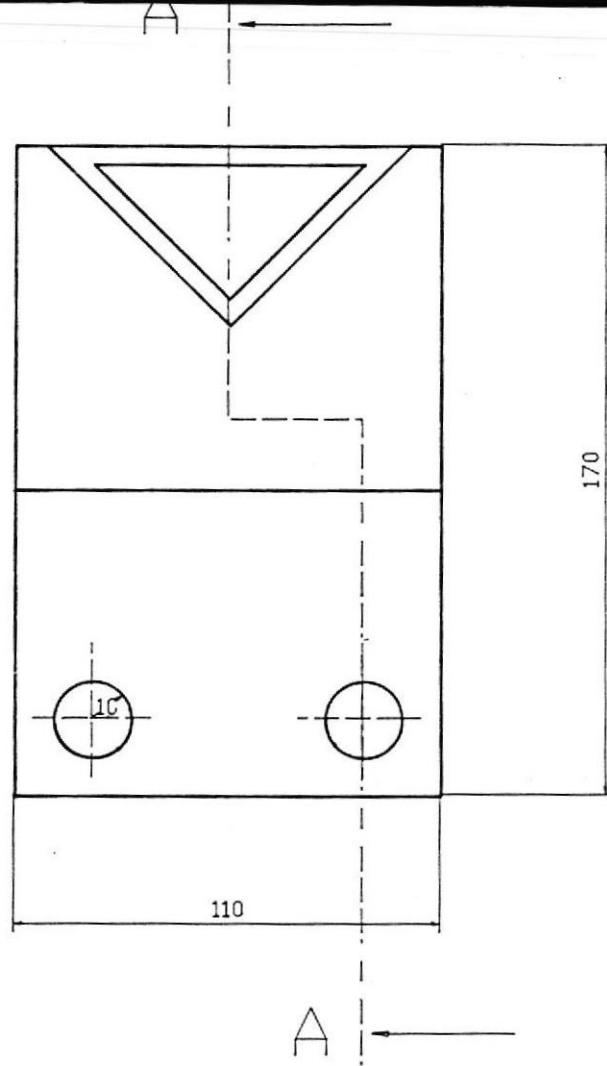
5	CATALINA	1		50B26
4	CATALINA	2		815 SPOCKET
3	EJE LARGO	1	SAE 1010	650x27
2	COJINETE	2		SF-16
1	CATALINA	1		50B70
Num:	DESCRIPCION:	Cant:	MATERIAL:	MEDIDAS:
	FECHA:	NOMBRE:	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	
DIB:	9.9.92	CASTELBLANCO		
REV:	2.10.93	HELGUERO		
APRO:				
ESCALA:	1:5			ARBOL DE TRANSMISION CON CATALINAS



3	CATALINA	2		815 SPOCKET
2	ARBOL CORTO	1	SAE 1010	450x27
1	COJINETE	2		SF-16
Num:	DESCRIPCION:	Cant:	MATERIAL:	MEDIDAS:
DIB:	FECHA: 9.9.93	NOMBRE: CASTELBLANCO	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	
REV:	2.10.93	HELGUERO		
APRO:			ESPOL	
ESCALA:	1:4			
	TRANSMISION INTERMEDIA CON CATALINAS			



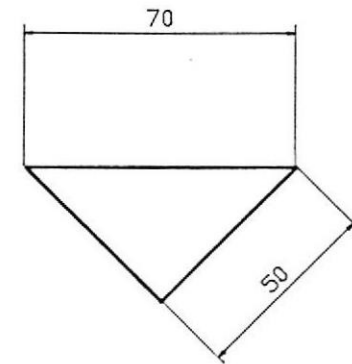
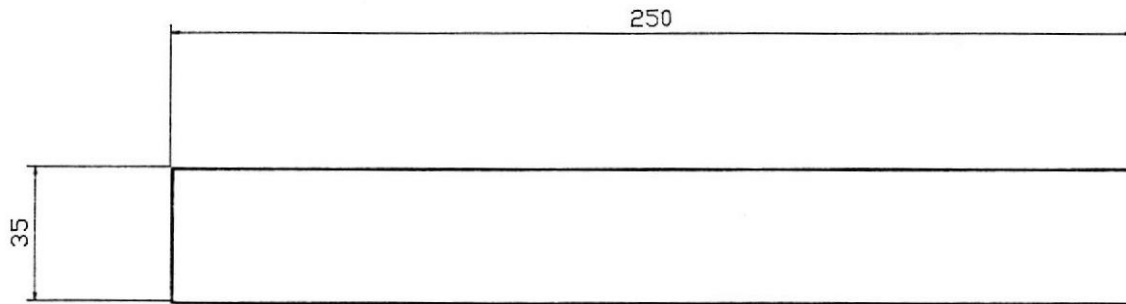
Corte A-A



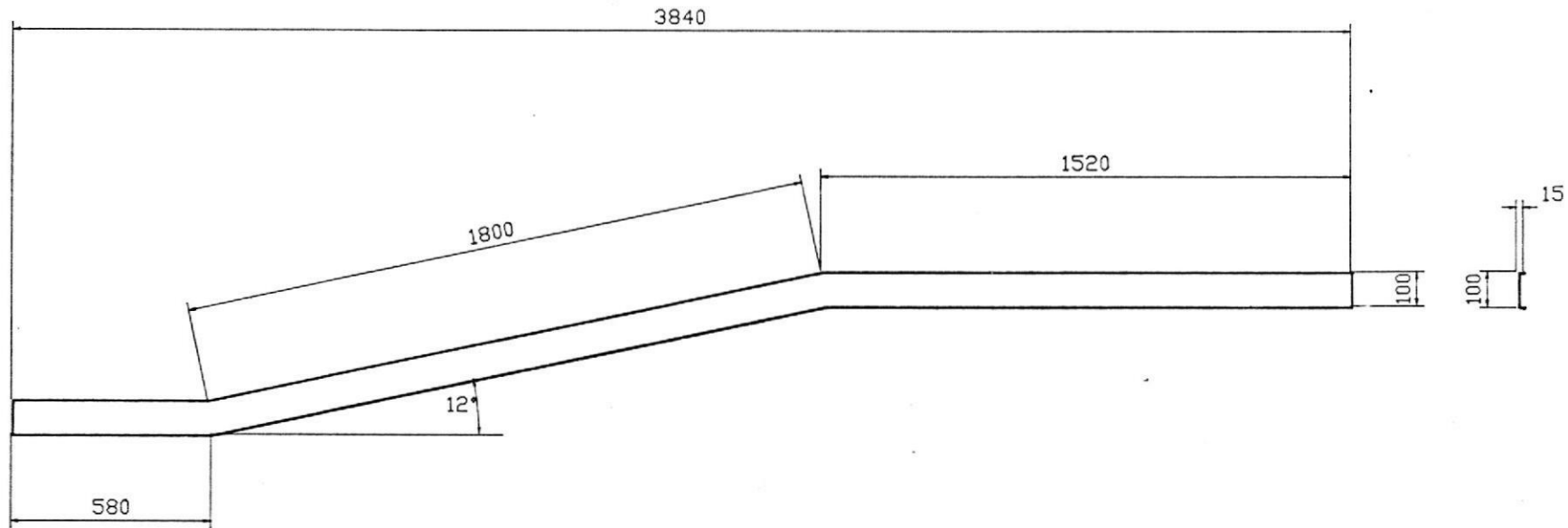
A

Espesor 4 mm

	FECHA:	NOMBRE:	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	ESPOL
DIB:	9.9.93	CASTELBLANCO		
REV:	2.10.93	HELGUERO		
APRO:				
ESCALA:	1:2			
	GUIAS DEL ORDENADOR DE CAJAS			

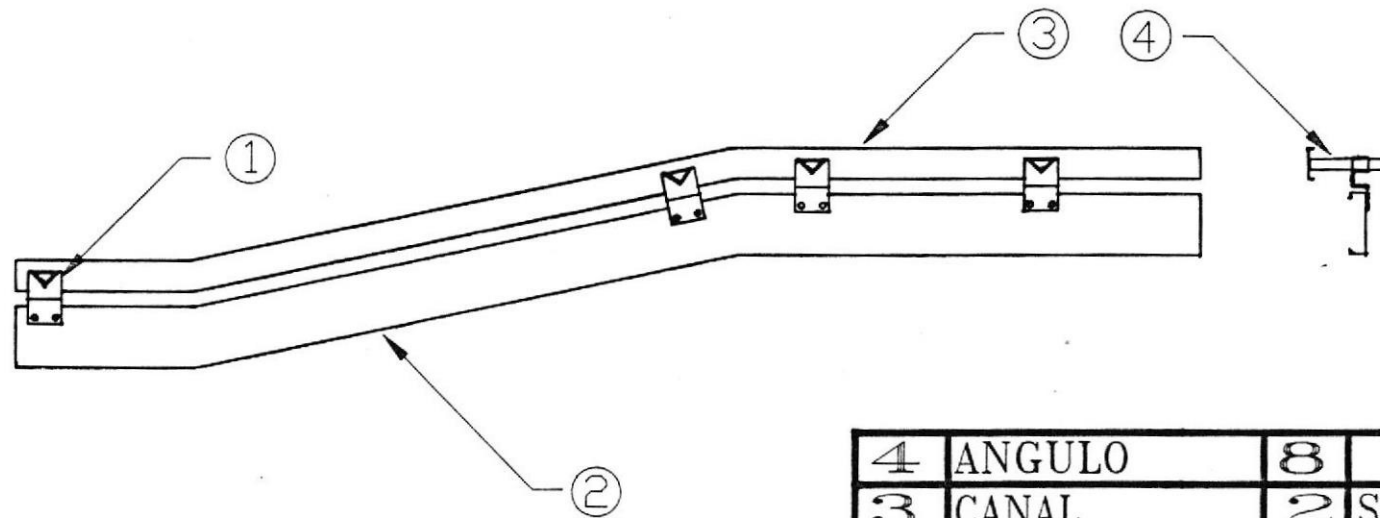


	FECHA:	NOMBRE:	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	ESPOL
DIB:	9.9.93	CASTELBLANCO		
REV:	2.10.93	HELGUERO		
APRO:				
ESCALA:	1:3			
	SEPARADOR DE GUIA			

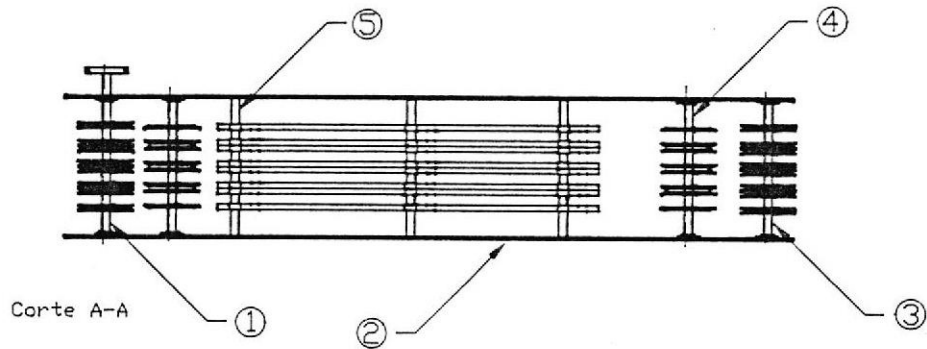
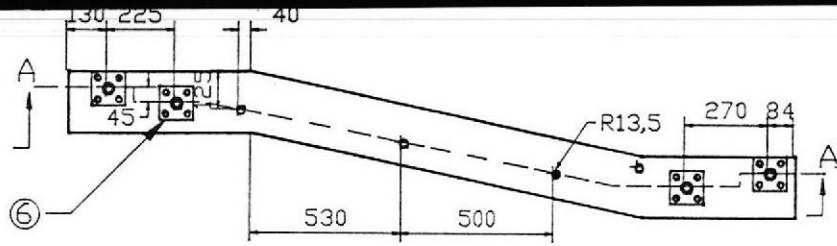


Espesor 3 mm

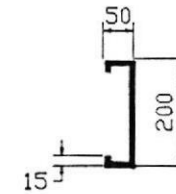
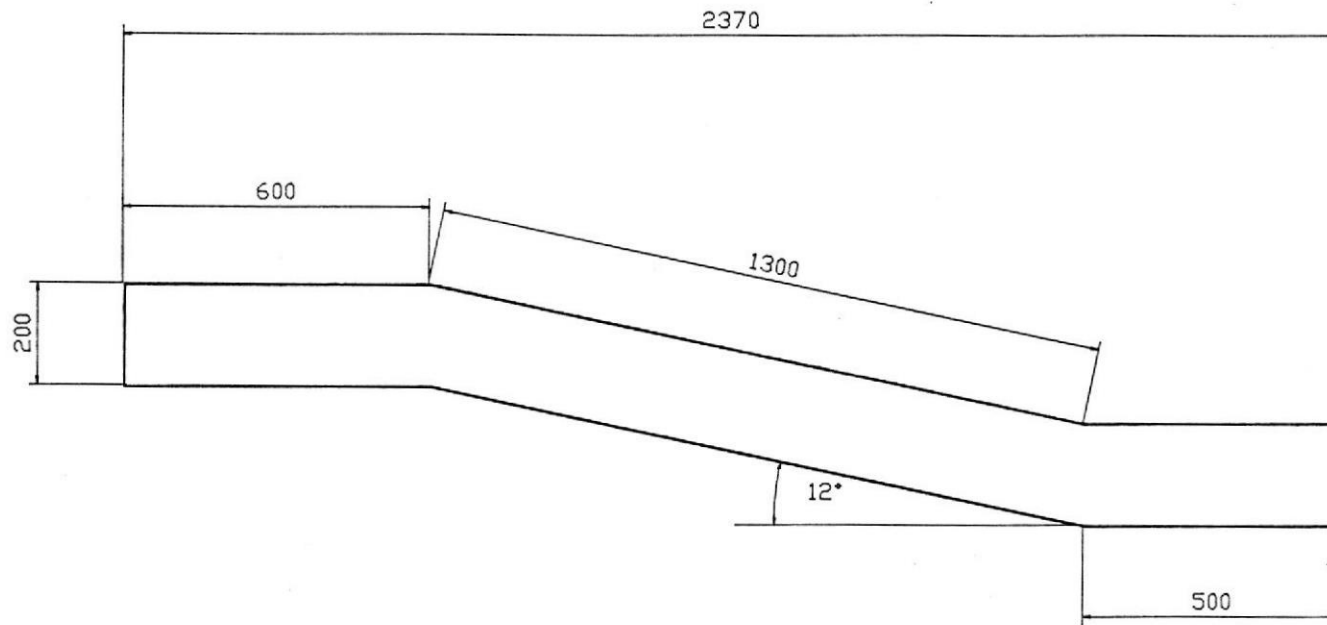
	FECHA:	NOMBRE:	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	ESPOL
DIB:	9.9.93	CASTELBLANCO		
REV:	2.10.93	HELGUERO		
APRO:				
ESCALA:	1:20			
	CANAL ORDENADOR			



4	ANGULO	8		
3	CANAL	2	SAE 1010	3880x100x15x3
2	PERFIL INFERIOR	2	SAE 1010	3880x200x50x15x7.5
1	GUIA	8		
Num:	DESCRIPCION:	Cant:	MATERIAL:	MEDIDAS:
DIB:	FECHA: 9.9.93	NOMBRE: CASTELBLANCO	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	
REV:	2.10.93	HELGUERO		
APRO:				
ESCALA:	1:25			
	PERFIL INFERIOR CON GUIAS DE CAJAS			

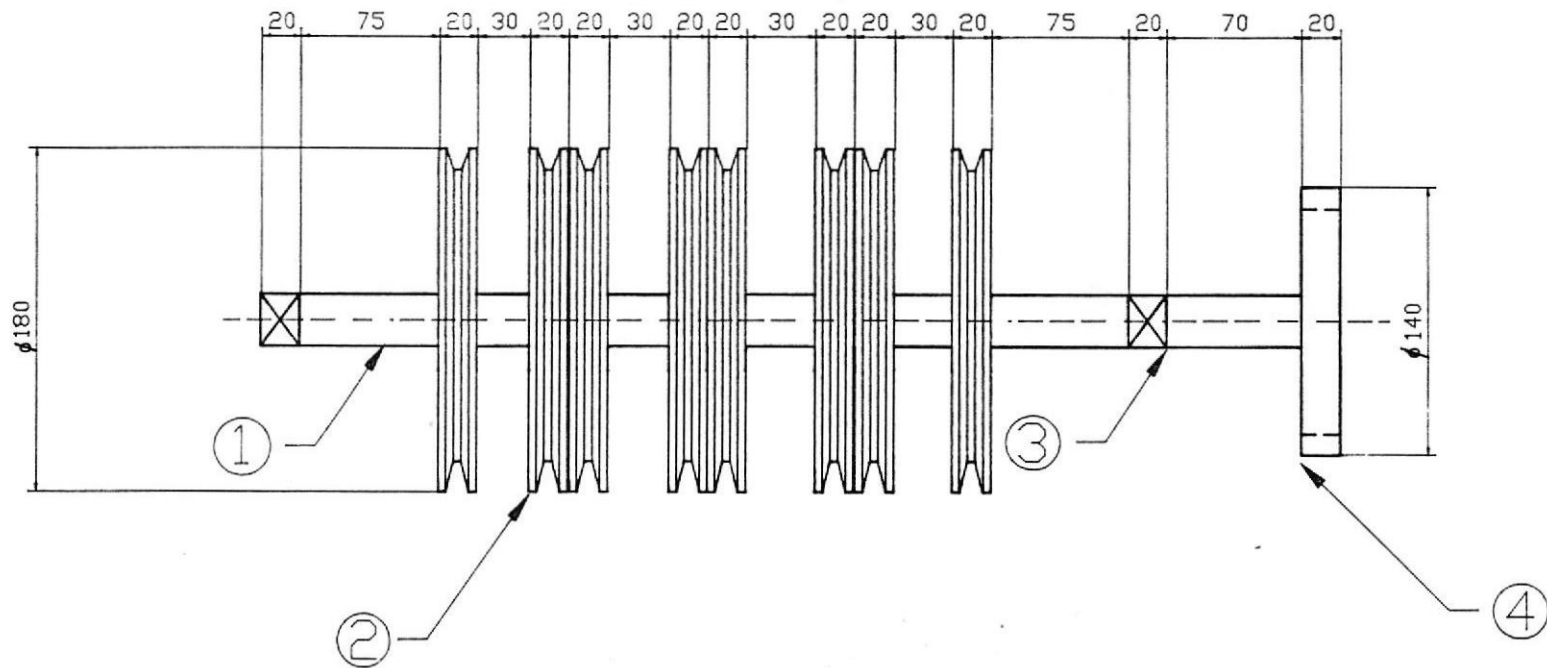


6	COJINETE	8		SF-16	
5	ARBOL GUIA				
4	TRANSMISION INTERMEDIA DE SEPARACION				
3	TRANSMISION INTERMEDIAS CON POLEAS				
2	PERFIL SUPERIOR	2	SAE 1010	2400x200x50x15x7,5	
1	ARBOL DE TRANSMISION CON POLEAS				
Num:	DESCRIPCION:	Cant:	MATERIAL:	MEDIDAS:	
DIB:	FECHA:	NOMBRE:	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA		
REV:	9.9.93	CASTELBLANCO			ESPOL
APRO:	2.10.93	HELGUERO			
ESCALA:	1:25			PERFIL SUPERIOR CON COMPONENTES	

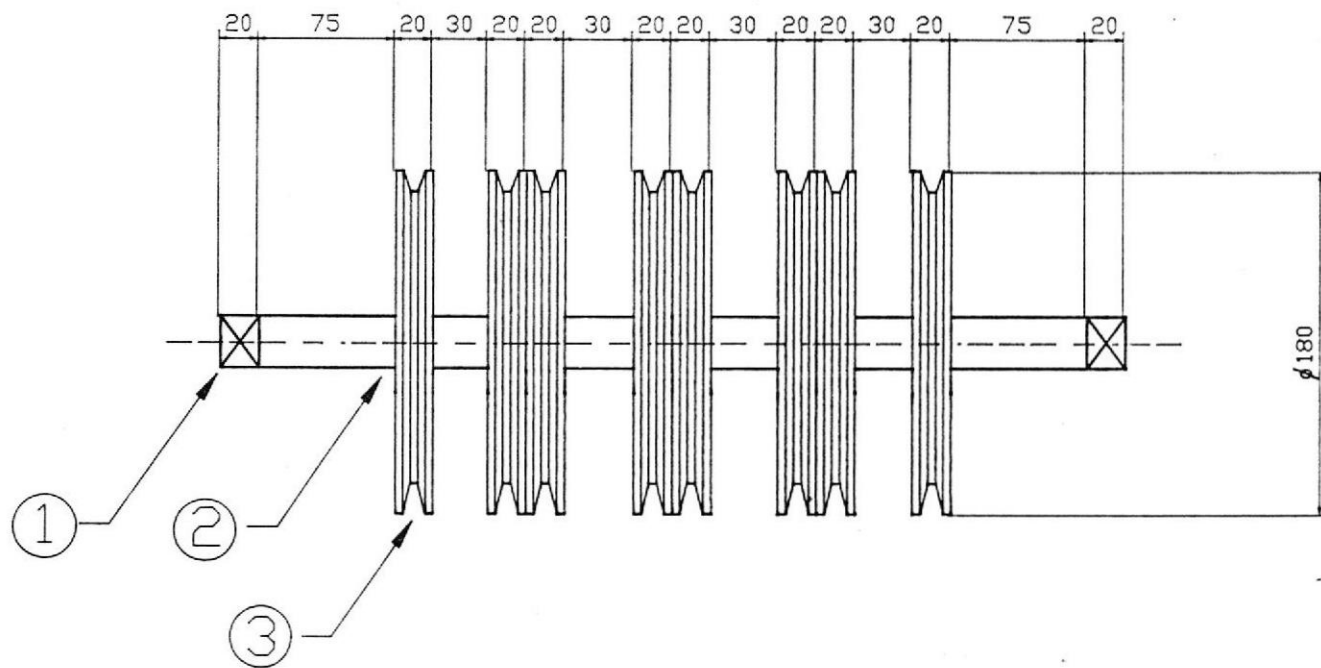


Espesor 7.5 mm

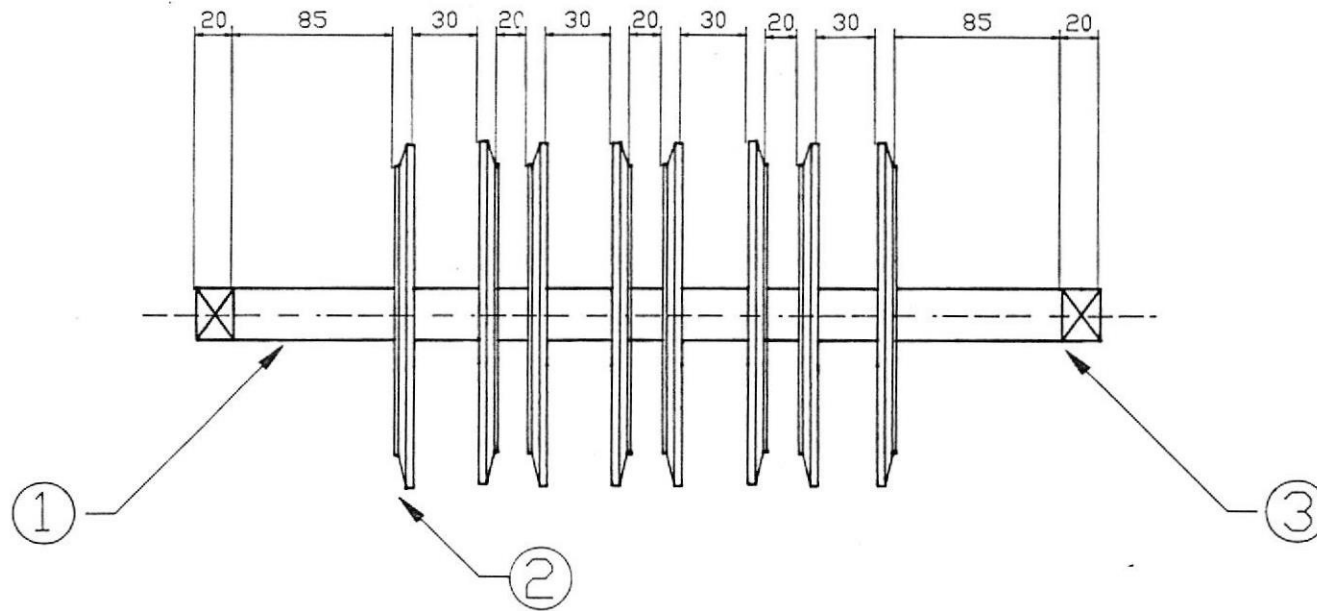
	FECHA:	NOMBRE:	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	ESPOL
DIB:	9.9.93	CASTELBLANCO		
REV:	2.10.93	HELGUERO		
APRO:				
ESCALA:	1:15			
	PERFIL SUPERIOR			



4	CATALINA	1		50B26
3	COJINETE	2		SF-16
2	POLEA	8		7B1 TIPO V
1	ARBOL MEDIANO	1	SAE 1010	550x27
Num:	DESCRIPCION:	Cant:	MATERIAL:	MEDIDAS:
DIB:	FECHA: 9.9.93	NOMBRE: CASTELPLANCO	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	
REV:	9.10.93	HELGUERA		
APRO:				
ESCALA:	1:4			ARBOL DE TRANSMISION CON POLEAS

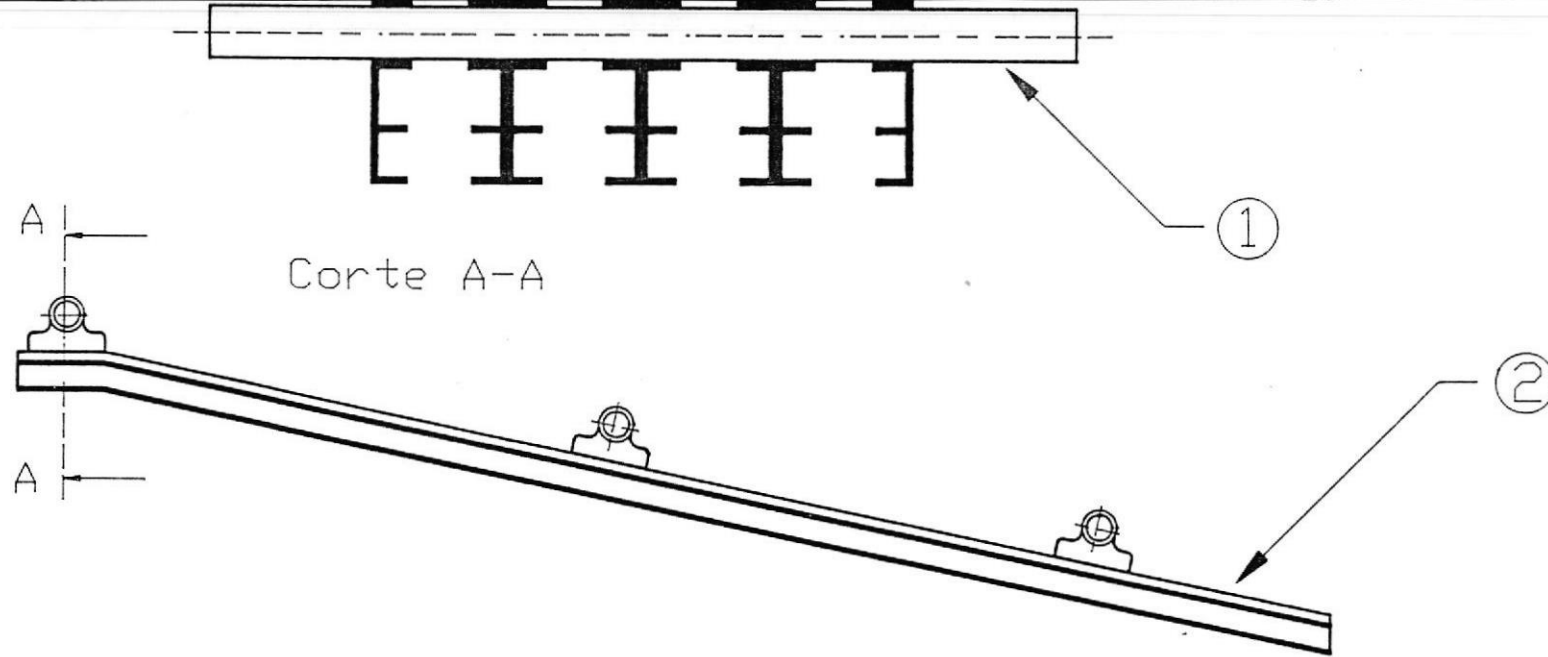


3	POLEA	8		7B1 TIPO V
2	ARBOL CORTO	1	SAE 1010	450x27
1	COJINETE	2		SF-16
Num:	DESCRIPCION:	Cant:	MATERIAL:	MEDIDAS:
DIB:	FECHA: 9.3.93	NOMBRE: CASTELBLANCO	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	
REV:	2.10.93	HELGUERO		
APRO:				
ESCALA:	1:4			TRANSMISION INTERMEDIA CON POLEAS

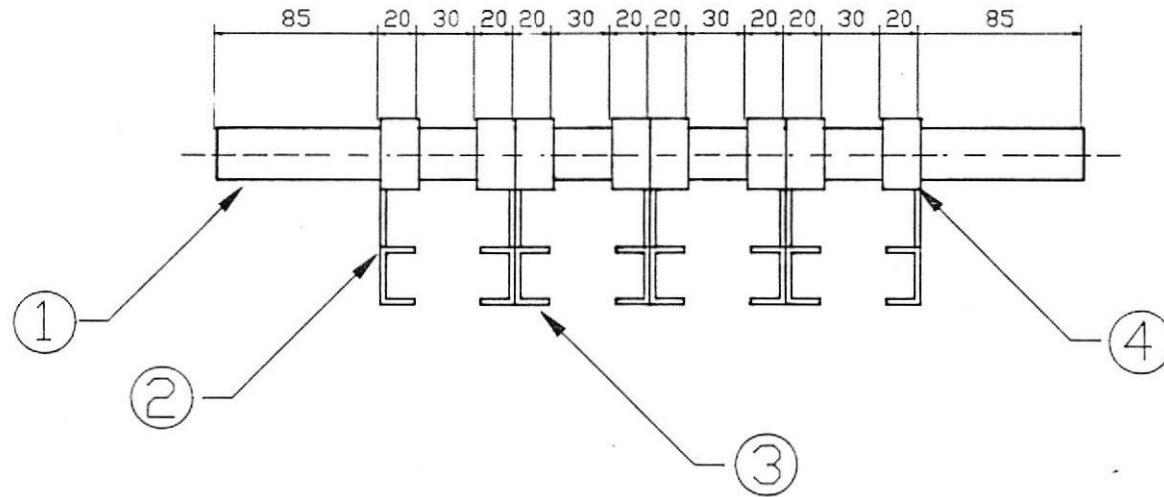


Espesor de poleas 10 mm

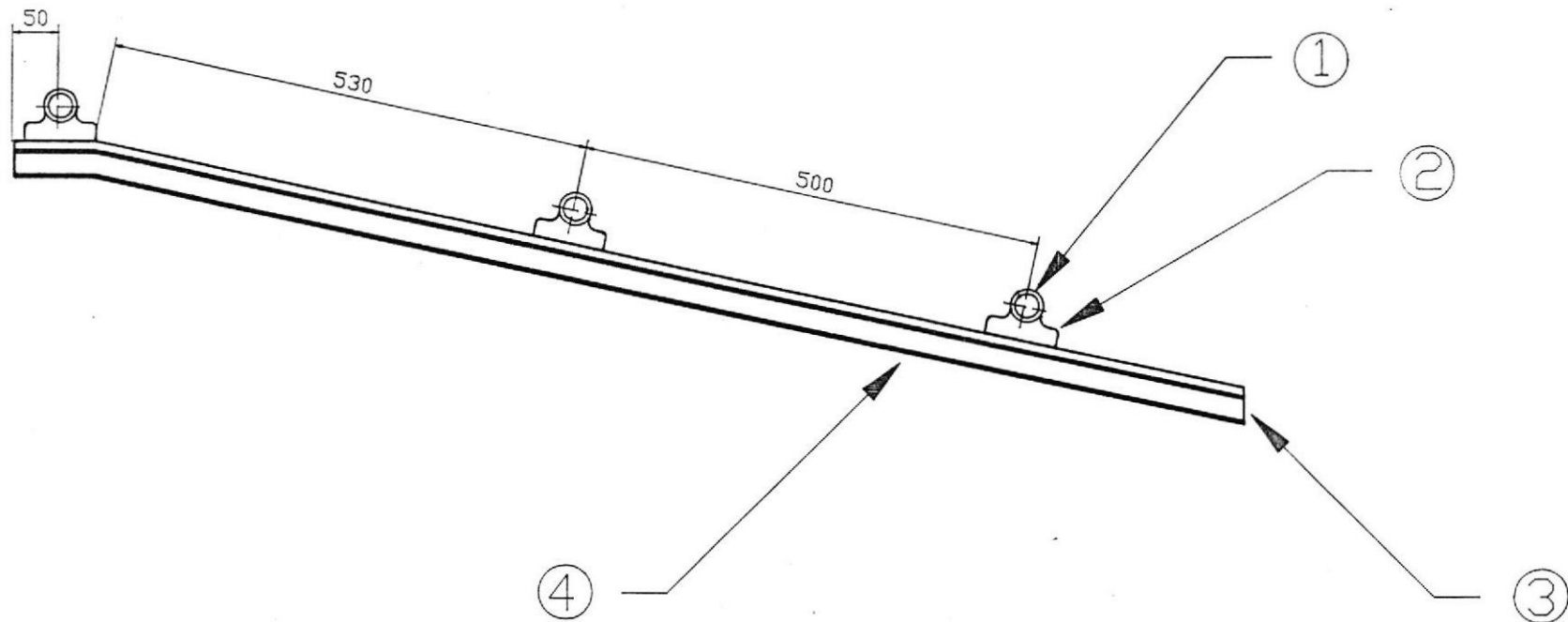
3	COJINETE	2		SF-16
2	MEDIA POLEA	8		7B1 TIPO V
1	ARBOL CORTO	1	SAE 1010	450x27
Num:	DESCRIPCION:	Cant:	MATERIAL:	MEDIDAS:
DIB:	FECHA: 9.9.93	NOMBRE: CASTELBLANCO	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	
REV:	2.10.93	HELGUERO		
APRO:				ESPOL
ESCALA:	1:4			
	TRANSMISION INTERMEDIA DE SEPARACION			



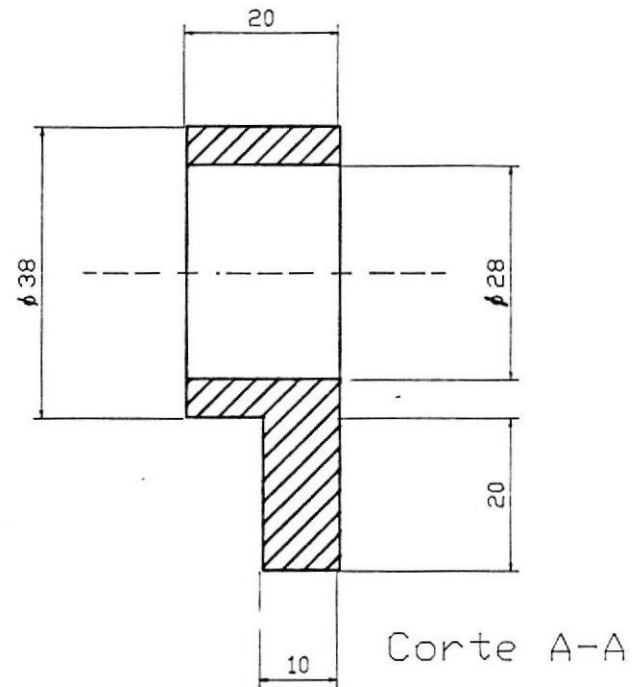
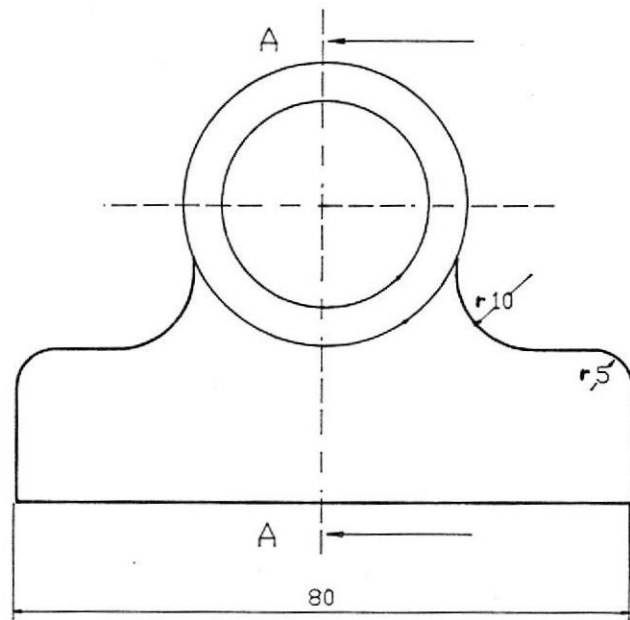
2	GUIA			FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	ESPOL	
1	ARBOL GUIA					
Num:	DESCRIPCION:					
	FECHA:	NOMBRE:				
DIB:	9.9.93	CASTELBLANCO				
REV:	2.10.93	HEL GUERO				
APRO						
ESCALA:	1:8				SISTEMA GUIA	



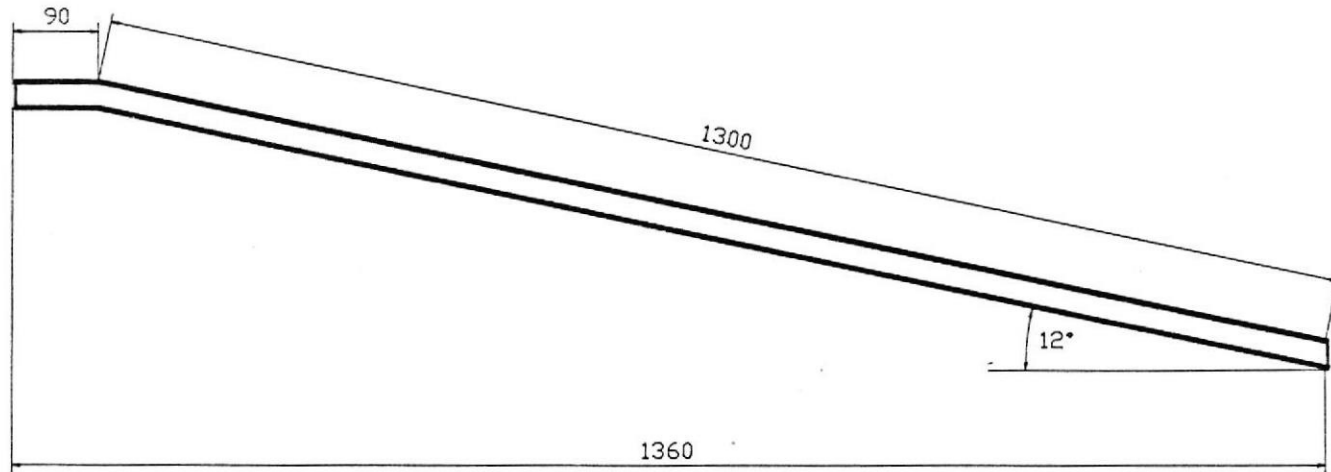
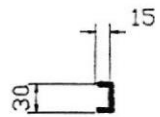
4	CILINDRO SUJECION	8		
3	CANAL	8	SAE 1010	1390x30x15x3
2	PLATINA	8	SAE 1010	1390x40x3
1	ARBOL CORTO	1	SAE 1010	450x27
Num:	DESCRIPCION:	Cant:	MATERIAL:	MEDIDAS:
DIB:	FECHA: 9.9.93	NOMBRE: CASTELBLANCO	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	
REV:	2.10.93	HELGUERJ		
APRO:				ESPOL
ESCALA:	1:4			
	ARBOL GUIA			



4	CANAL	8	SAE 1010	1390x30x15x3
3	PLATINA	8	SAE 1010	1390x40x3
2	CILINDRO SUJECION	24		
1	ARBOL CORTO	1	SAE 1010	450x27
Num:	DESCRIPCION:	Cant:	MATERIAL:	MEDIDAS:
DIB:	FECHA: 9.9.93	NOMBRE: CASTELBLANCO	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	
REV:	2.10.93	HELGUERO		
APRO:				
ESCALA:	1:8			
	<p style="text-align: center;">G U I A</p>			

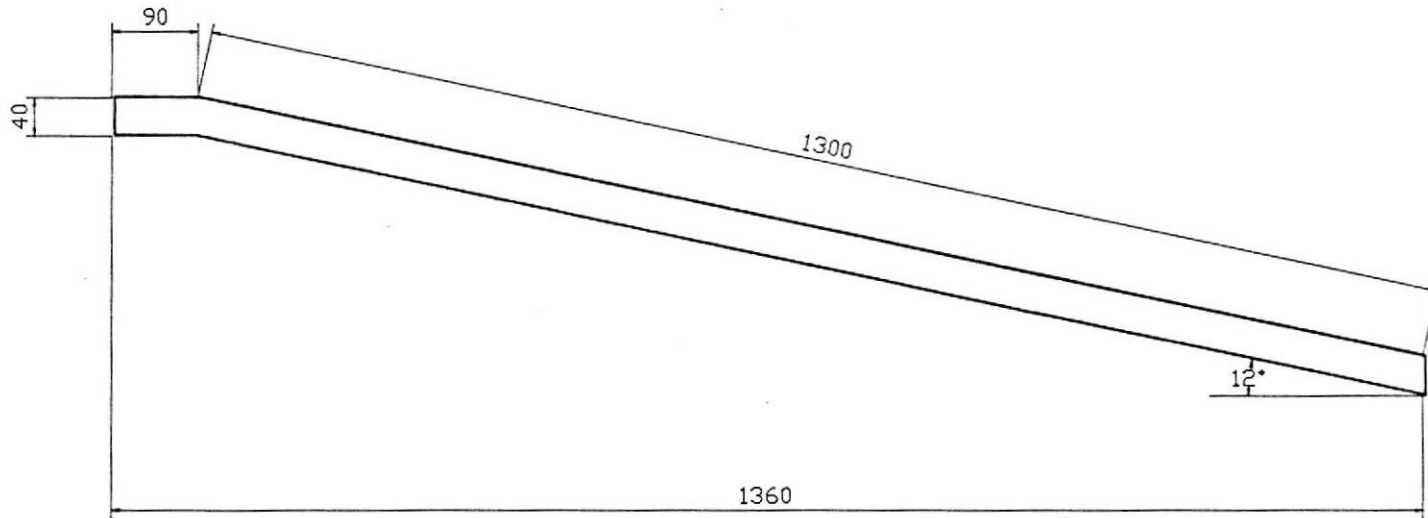


	FECHA:	NOMBRE:	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	ESPOL
DIB:	9.9.93	CASTELBLANCO		
REV:	2.10.93	HE' GUERO		
APRO:				
ESCALA:	1:1			
	CILINDRO DE SUJECION			



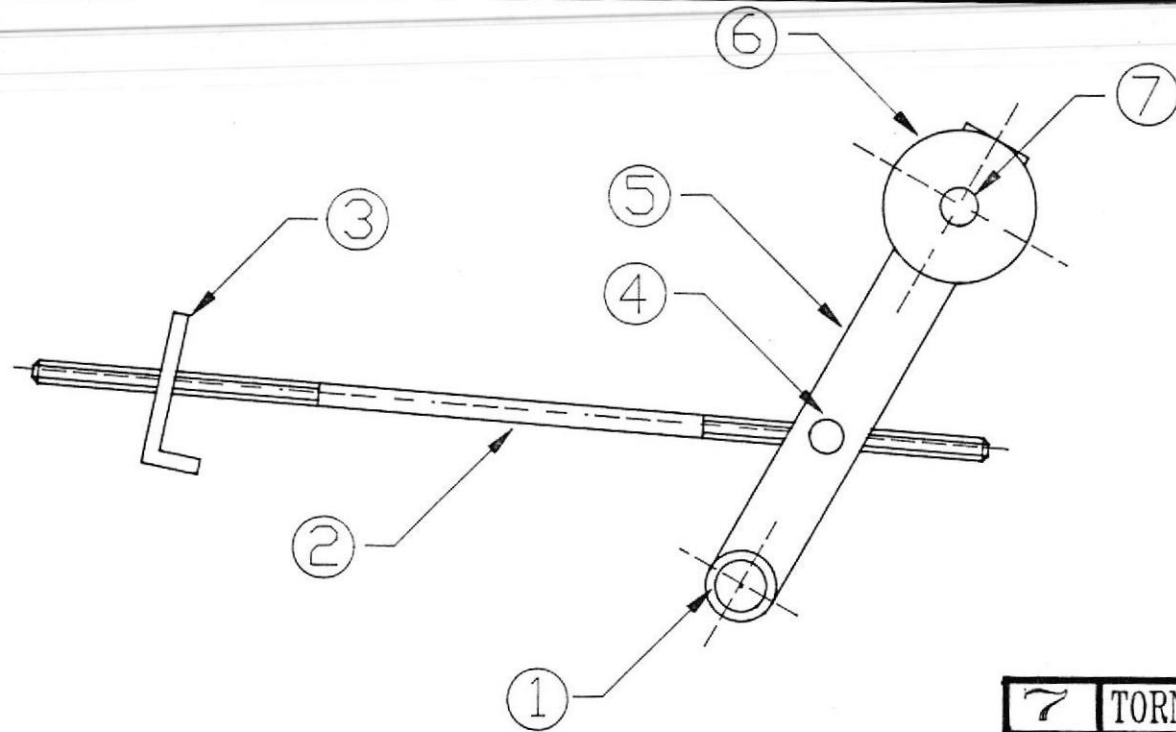
Espesor 3 mm

	FECHA:	NOMBRE:	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	ESPOL
DIB:	9.9.93	CASTELBLANCO		
REV:	2.10.93	HELGUERO		
APRO:				
ESCALA:	CANAL			
1:8				

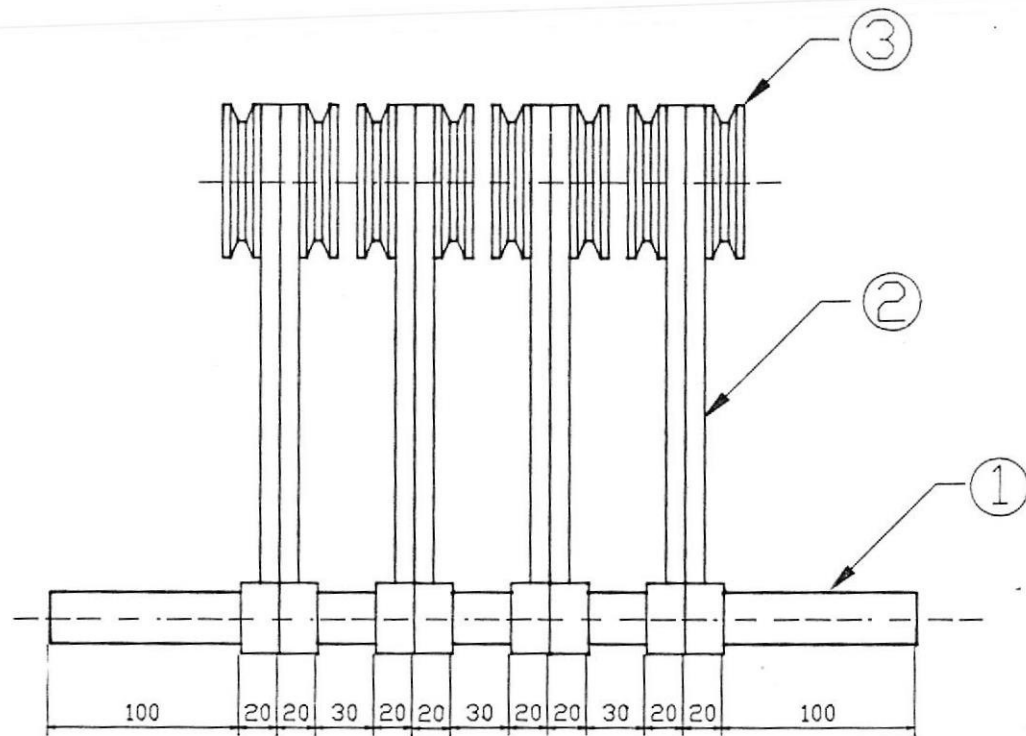


Espesor 3 mm

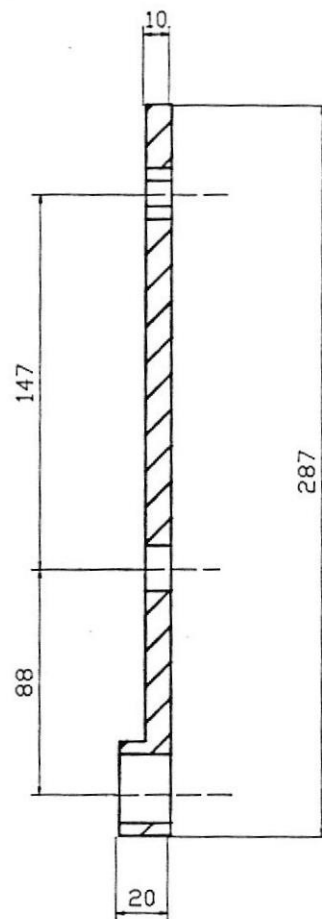
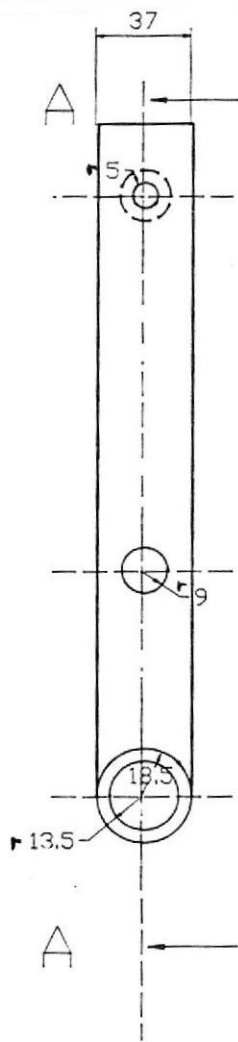
	FECHA:	NOMBRE:	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	ESPOL
DIB:	9.9.93	CASTELBLANCO		
REV:	2.10.93	HELGUERO	PLATINA	
APRO:				
ESCALA:	1:8			



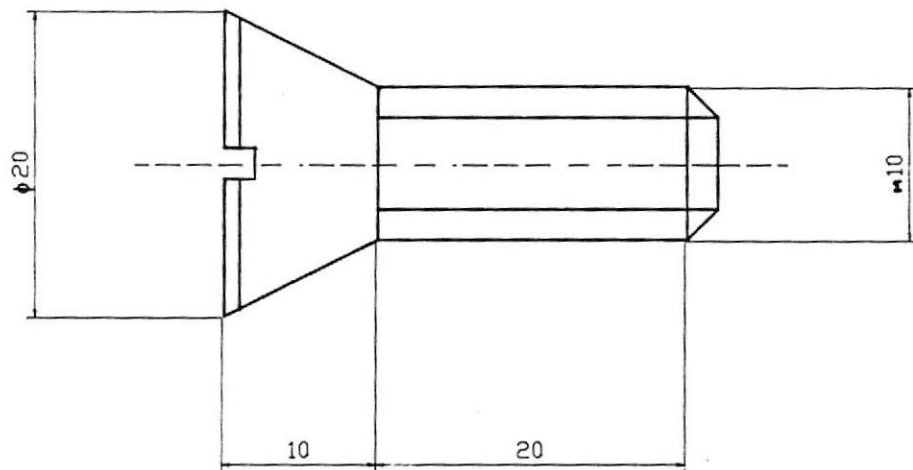
7	TORNILLO	8		
6	POLEA TENSORA	8		
5	BRAZO TENSOR	8		
4	PASADOR	8		
3	ANGULO REGULADOR	1	SAE 1010	450x80x40x5
2	ESPARRAGO	8		
1	ARBOL CORTO	1	SAE 1010	450x27
Num:	DESCRIPCION:	Cant:	MATERIAL:	MEDIDAS:
	FECHA:	NOMBRE:	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	
DIB:	9.9.53	CASTELBLANCO		
REV:	2.10.93	HEL GUERO		
APRO:				
ESCALA:	SISTEMA TENSOR			
1:4				



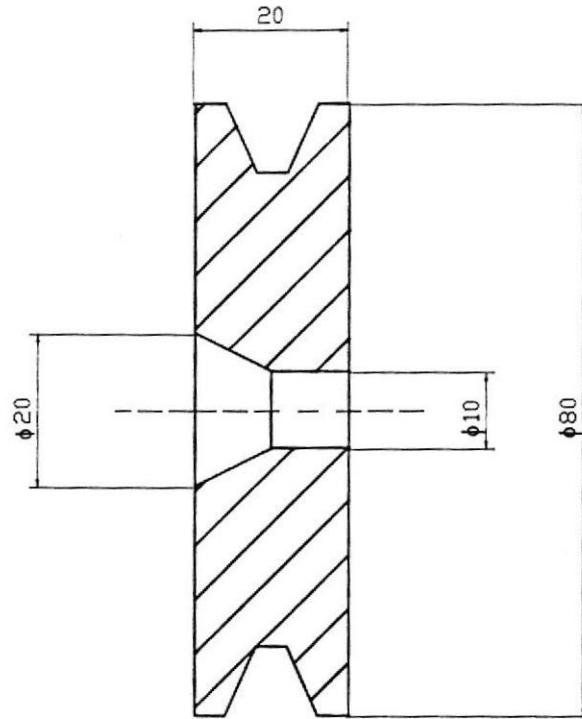
3	POLEA TENSORA	8		
2	BRAZO TENSOR	8		
1	ARBOL CORTO	1	SAE 1010	450x27
Num:	DESCRIPCION:	Cant:	MATERIAL:	MEDIDAS:
DIB:	FECHA: 9.9.93	NOMBRE: CASTELBLANCO	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	
REV:	2.10.93	HELGUERO		
APRO:				
ESCALA:	1:4			
	ARBOL TENSOR			



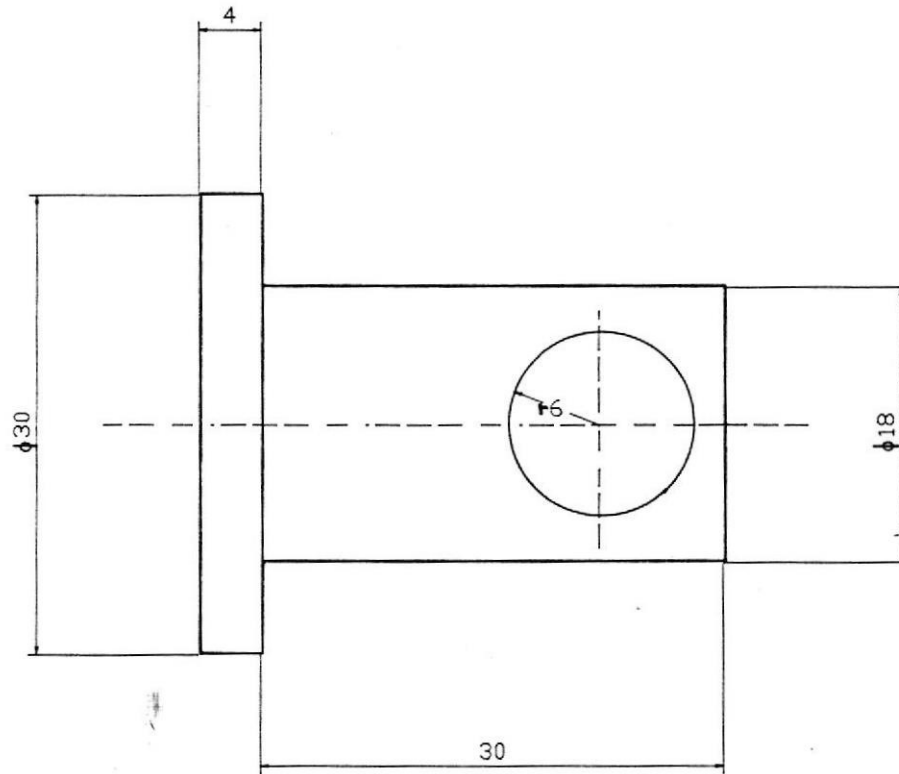
	FECHA:	NOMBRE:	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	ESPOL
DIB:	9.9.93	CASTELBLANCO		
REV:	2.10.93	HELGUERO		
APRO:				
ESCALA:	1:3			
	BRAZO TENSOR			



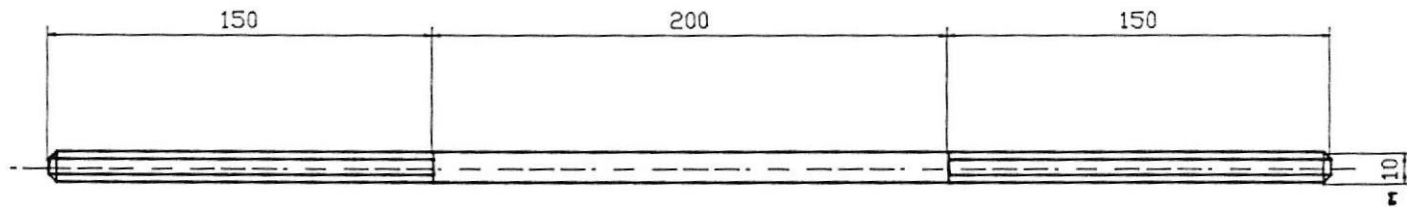
	FECHA:	NOMBRE:	FACULTAD DE	ESPOL
DIB:	9.9.93	CASTELBLANCO		
REV:	2.10.93	HELGUERO		
APRO:				
ESCALA:	2:1			
	TORNILLO POLEA BRAZO			



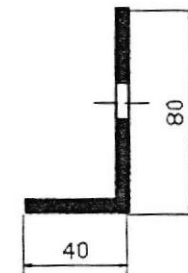
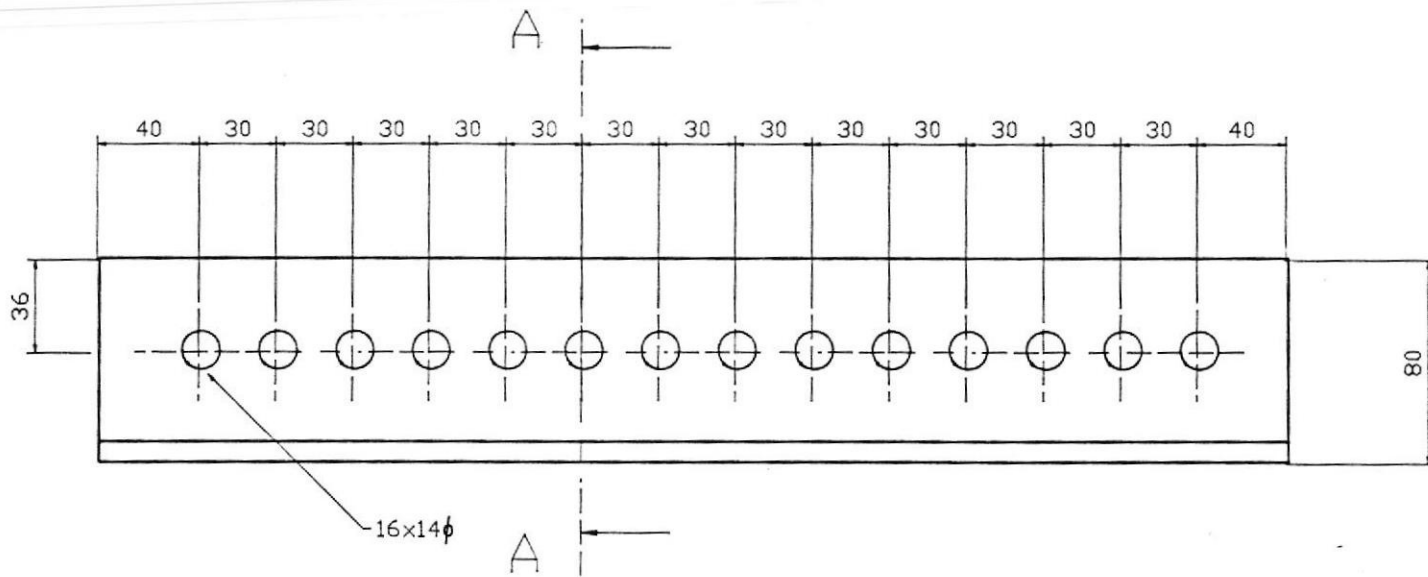
	FECHA:	NOMBRE:	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	ESPOL
DIB:	9.9.93	CASTELBLANCO		
REV:	2.10.93	HELGUERO		
APRO:				
ESCALA:	POLEA TENSORA			
1:1				



	FECHA	NOMBRE:	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	ESPOL
DIB:	9.9.93	CASTELBLANCO		
REV:	2.10.93	HELGUERO		
APRO				
ESCALA:	PASADOR TENSOR BRAZO ESPARRAGO			
2:1				



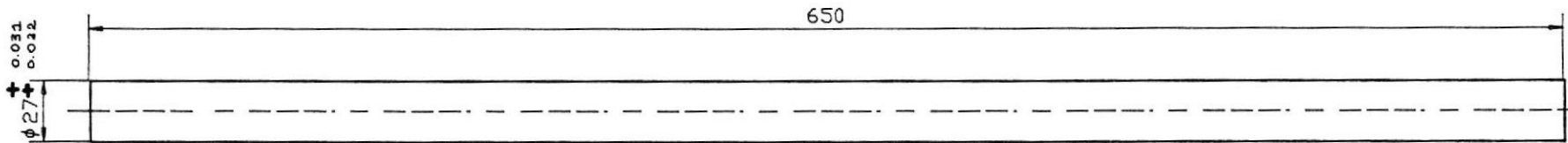
	FECHA:	NOMBRE:	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	ESPOL
DIB:	9.9.93	CASTELBLANCO		
REV:	2.10.93	HEL GUERO		
APRO:				
ESCALA:	1:3			
	ESPARRAGO			



Corte A-A

Espesor 5 mm

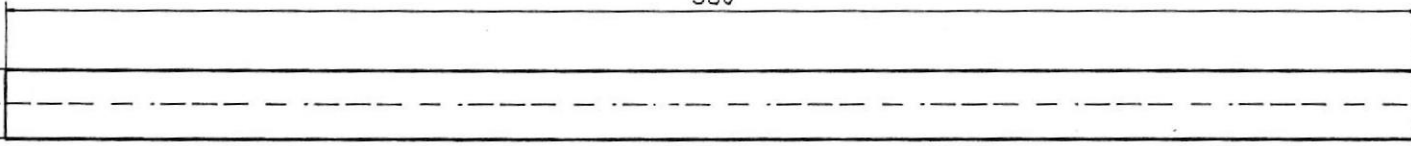
	FECHA:	NOMBRE:	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	ESPOL
DIB:	9.9.93	CASTELBLANCO		
REV:	2.10.93	HELGUERO		
APRO:				
ESCALA:	ANGULO REGULADOR DE TENSION			
1:3				



	FECHA:	NOMBRE:	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	ESPOL
DIB:	9.9.93	CASTELBLANCO		
REV:	2.10.93	HELGUERO		
APRO:				
ESCALA:	ARBOL LARGO			
1:3				

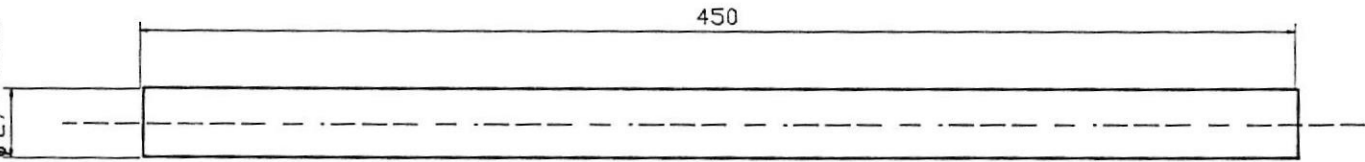
0.034
0.022
27

550



	FECHA:	NOMBRE:	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	ESPOL
DIB:	9.9.93	CASTELBLANCO		
REV:	2.10.93	HEL GUERO		
APRO:				
ESCALA:	1:3			
	ARBOL MEDIANO			

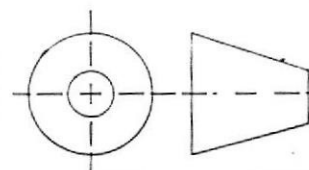
0.031
0.022
φ 27

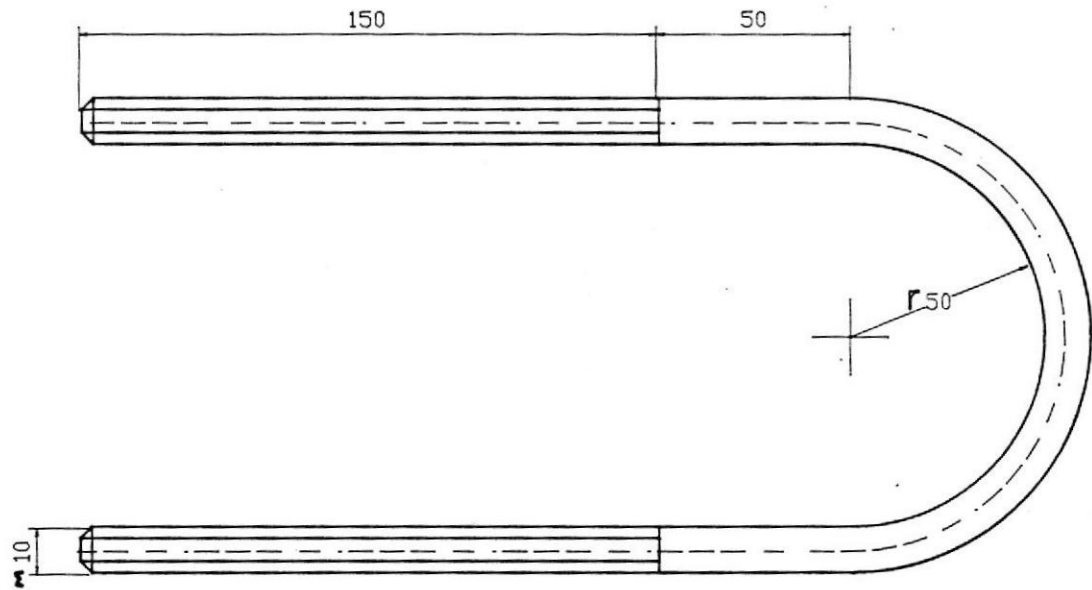


	FECHA:	NOMBRE:	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	ESPOL
DIB:	9.9.93	CASTELBLANCO		
REV:	9.10.93	HELGUERO		
APRO:				
ESCALA:	1:3			
	ARBOL CORTO			

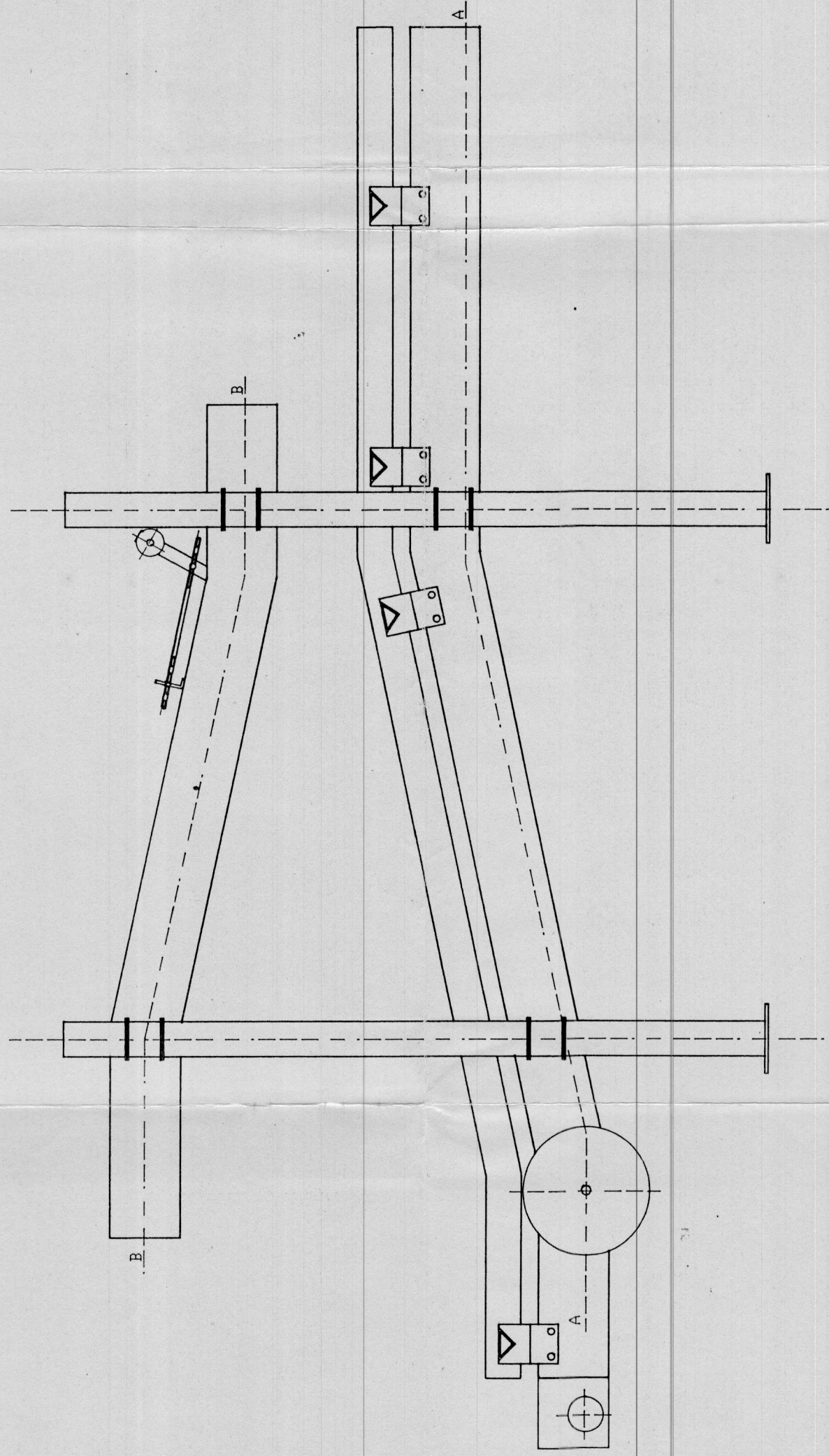
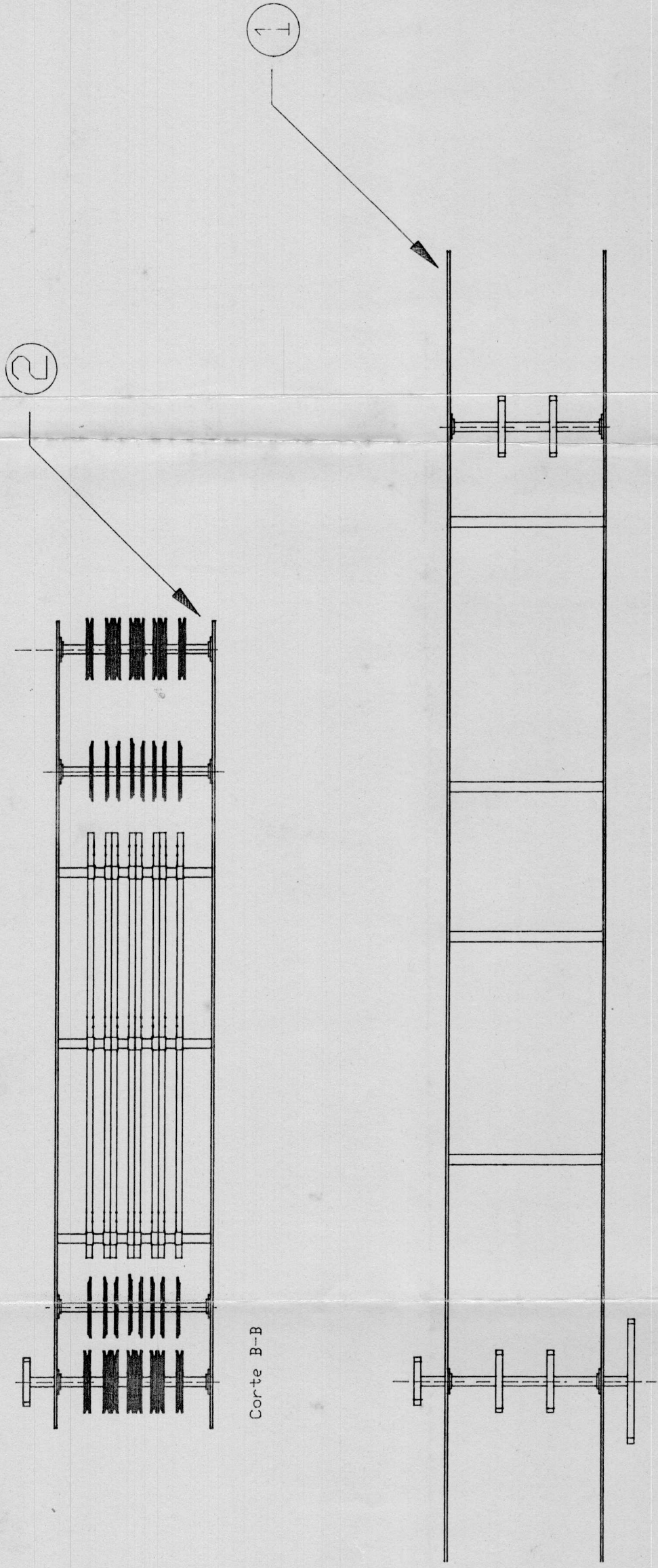
2000

0.031
0.032
+
0.100
+

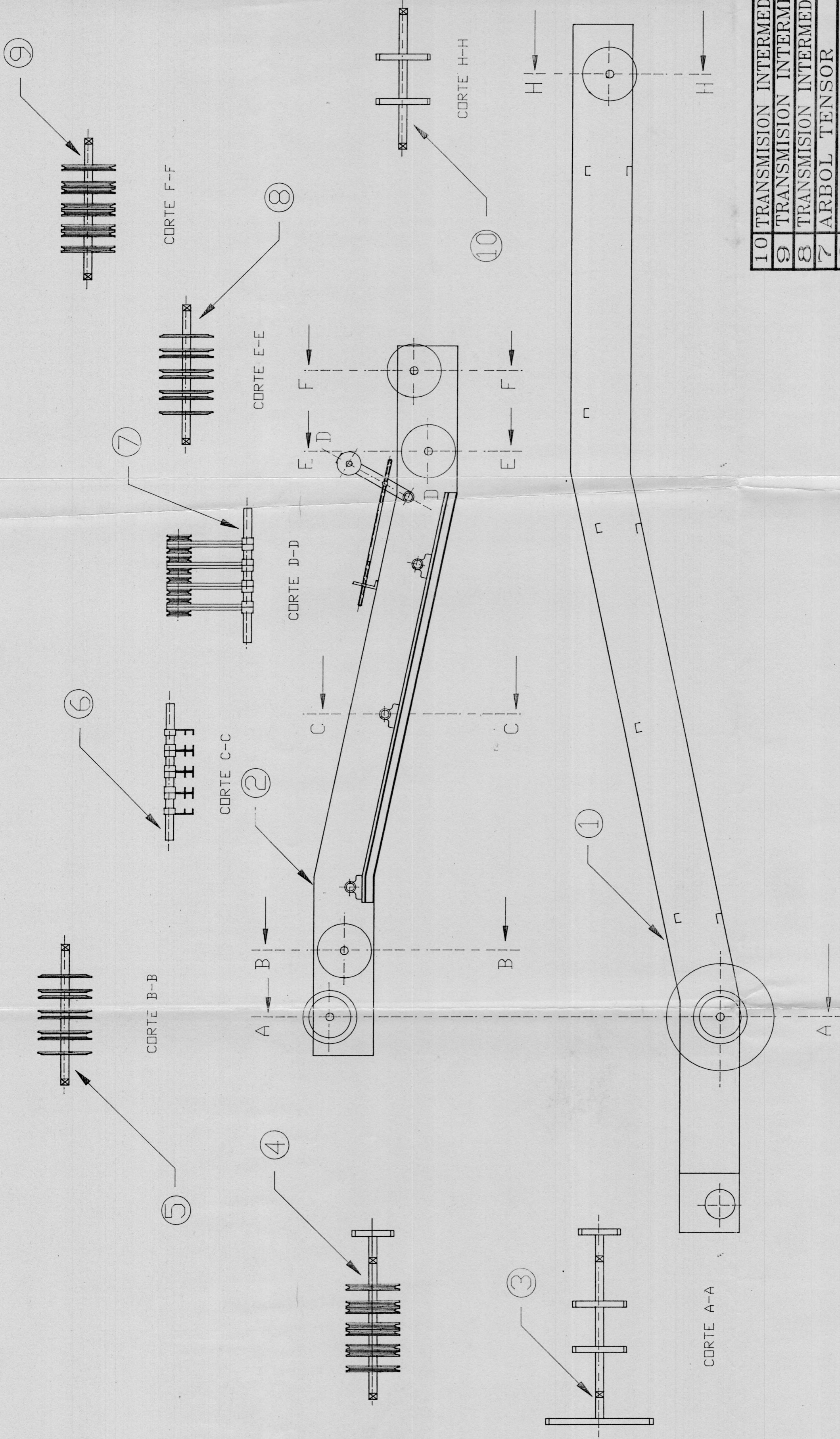
	FECHA	NOMBRE:	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	ESPOL
DIB:	9.9.93	CASTELBLANCO		
REV:	2.10.93	HELGUERO		
APRO				
ESCALA:	ARBOL DE SUJESION			
1:10				



	FECHA:	NOMBRE:	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	ESPOL
DIB:	9.9.93	CASTELBLANCO		
REV:	2.10.93	HE. GUERO		
APRO:				
ESCALA:	GRAPA			
1:2				



2	PERFIL SUPERIOR CON COMPONENTES			
1	PERFIL INFERIOR CON COMPONENTES			
Num:	DESCRIPCION:			
DIB:	FECHA:	NUMERO:	FACULTAD DE	ESPOL
REV:	9.9.93	04121401	INGENIERIA MECANICA	
APRO:	2.10.93	HELIGERO		
	ESCALA:			
	1:15			
			DESENCAJONADORA	

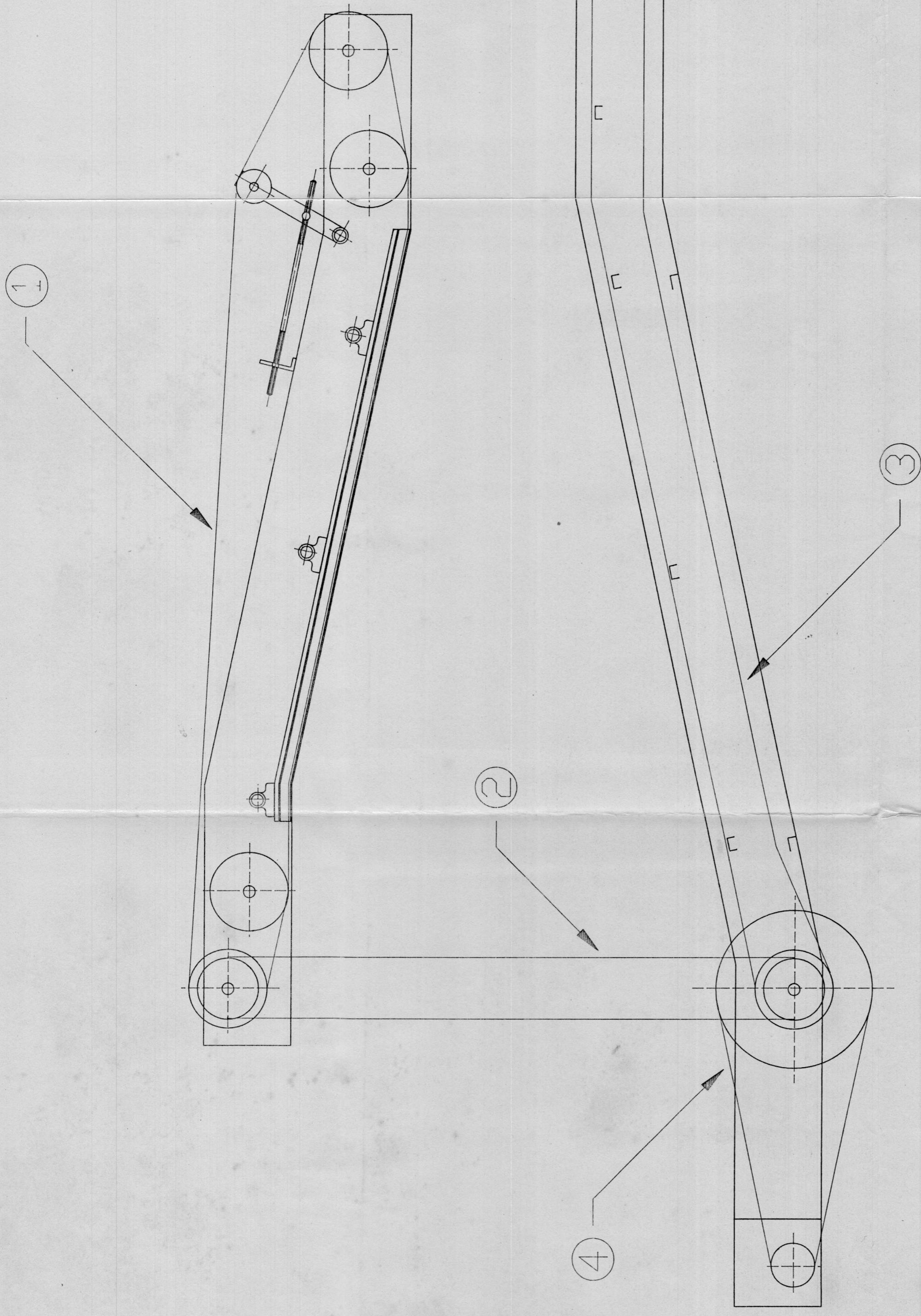


10	TRANSMISION INTERMEDIA CON CATALINAS
9	TRANSMISION INTERMEDIA CON POLEAS
8	TRANSMISION INTERMEDIA DE SEPARACION
7	ARBOL TENSOR
6	ARBOL GUIA
5	TRANSMISION INTERMEDIA DE SEPARACION
4	ARBOL DE TRANSMISION CON POLEAS
3	ARBOL DE TRANSMISION CON CATALINAS
2	PERFIL SUPERIOR CON COMPONENTES
1	PERFIL INFERIOR CON COMPONENTES

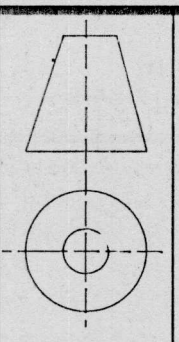
Num:	DESCRIPCION:	MATERIAL:	MEDIDAS:
DIB:	FECHA:	INDICIA:	
REV:	9/9/93	DATELEAND	
APRO:	2/10/93	HELIGUERO	
ESCALA:	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA		
	ESPOL		

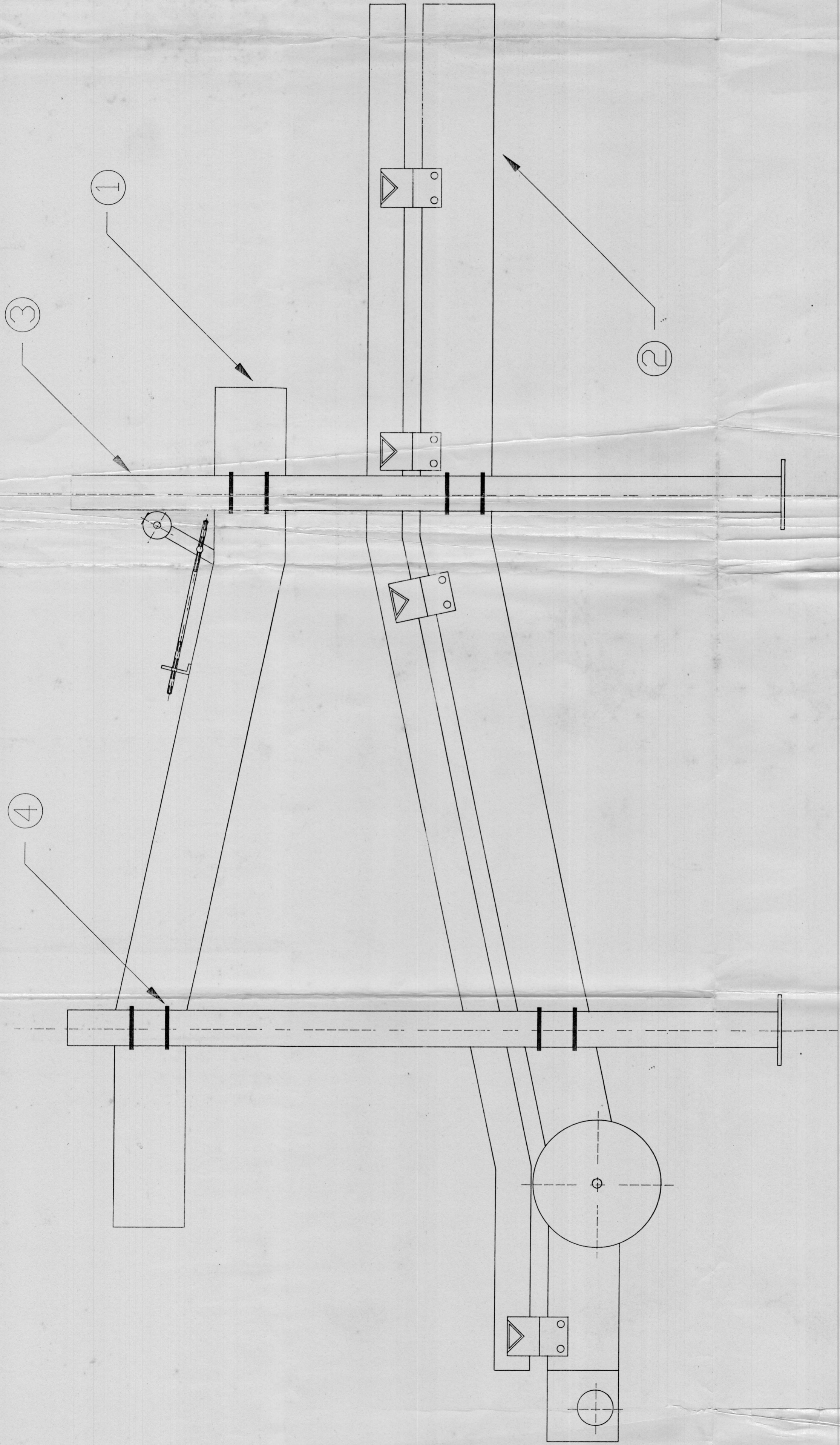
1:10

DESENCAJONADORA EN CONJUNTO



4	CADENA REMACHIADA		PASO 50
3	CADENA TRANSPORTADORA	ACERO INOXIDABLE	SS 815
2	CADENA REMACHIADA		PASO 50
1	BANDA	8 CAUCHO	82128 MULTI-V3-T
Num:		DESCRIPCION:	MATERIAL:
DIB:		FACULTAD DE	
REV:		INGENIERIA MECANICA	
APRO:			
ESCALA:		1:8	
		CONJUNTO CON CADENAS Y BANDAS	
		ESPOL	





4	GRAPA	16		
3	ARBOL DE SUJECION	4	SAE 1010	2000x100
2	PERFIL INFERIOR CON COMPONENTES			
1	PERFIL SUPERIOR CON COMPONENTES			
Num:	DESCRIPCION:	Cant:	MATERIAL:	MEDIDAS:
DIB:	FECHA:	NOMBRE:	FACULTAD DE	
REV:	21.03.93	2000x100	INGENIERIA MECANICA	
APRO:				
ESCALA:	1:8			
SISTEMA DE SUJECION				