



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo de Ingeniería en Mantenimiento Industrial

Reporte que para obtener el título de Ingeniero en Mantenimiento Industrial

Proyecto de estadía realizado en la empresa

Central Providencia S.A de S.V

Nombre del Proyecto:

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con tipo de cadena 5025

Presenta:

Jordi Jonathan Galindo de la Cruz

Cuitláhuac, Ver., a 17 de Abril de 2016



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo de Ingeniería en Mantenimiento Industrial

Nombre del Asesor Industrial:

Ing. Marco Vinicio Candelas Aparicio

Nombre del Asesor Académico:

Dra. Verónica Flores Sánchez

Nombre del Alumno:

Jordi Jonathan Galindo de la Cruz

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

Agradecimientos.

Se agrádesese al Ing. Marco Vinicio Candelas Aparicio Suptte. De turno de Batey Molinos por ser mi asesor industrial y El apoyo en La elaboración Del proyecto las aportaciones de cómo elaborar el proyecto asignado por los conocimientos que apporto para que se realizara dicho proyecto. Al Ing. Raúl Juárez Agustín Suptte. De maquinaria por las observaciones que realizo en el desarrollo del proyecto y las ideas que apporto para que se realizara el concurso del proyecto. Al Ing. Máyolo García Monsalvo Suptte. General de fabrica por la confianza de la asignación del proyecto conductores intermedios donelly con cadena 5025 y a los empleados de fábrica. No sin antes agradecer a mí asesor industrial la Dra. Veronica Flores Sánchez por estar al pendiente de mi proyecto por las ideas aportadas y vistos buenos, el seguimiento en los 4 meses de mi proyecto.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

Resumen

Este proyecto fue diseñado para reducir paros de molienda y tiempos perdidos por atascamientos en los conductores intermedios tipo donelly los cuales anteriores diseños ocupaban una cadena de rodillos no 9184 la cual nos provocaba atascamientos en las guías por eso realizo un nuevo diseño sustituyendo la cadenas de rodillos por una cadena 5025 sin rodillos la cual nos ayudara a reducir los atascamientos ya que esta no llevara guías laterales sustituyéndolas por dos viguetas tipo “U” que irán en voladizo como correderas

También se muestra los dibujos los cuales fueron diseñados en AutoCAD. Con ayuda del asesor industrial medidas reales y explicaciones de cómo se desarrolló el proyecto, información de cadenas del sector azucarero.

Se muestra información de las cadenas así como dibujos de las mismas

Se muestran imágenes de los conductores diseñados y montados en el área de trabajo. Ya como carga y en operación

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

Contenido

AGRADECIMIENTOS.....	1
RESUMEN.....	2
CAPÍTULO 1	5
INTRODUCCIÓN.....	5
1.1 Planteamiento del Problema.....	6
1.2 Objetivos	7
1.3 Estrategias	7
1.4 Metas	7
1.5 Justificación del Proyecto	8
1.6 ¿Cómo y cuándo se realizó?	8
1.7 Limitaciones y Alcances	8
CAPÍTULO 2	9
DATOS GENERALES DE LA EMPRESA	9
2.1 ubicación.....	9
2.2 cronograma de persona.....	10
2.3 Política De Calidad, Inocuidad Y Ambiental.....	11
CAPÍTULO 3	133
MARCO TEÓRICO	133
3.1 Tipos de Cadena	133
3.2 selección de materiales de construccion	133
3.3 tratamiento termico optimo de los componentes	13
3.4 Construccion de Cadena y Control de Calidad.....	14
3.5 Vikin Chansi ,estandar internacional ISO, ANSI y otros.....	14
3.6 Datos de Cadena de Rodillos 9184.....	15
3.7 Diseño de Arriero Para Cadena de Rodillo 9184.....	18

Diseño de 2 conductores intermedios Donnelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

CAPÍTULO 4	21
DESARROLLO DEL PROYECTO DE ESTADÍA	21
4.1 Recopilacion de datos	21
4.2 calculo del condcutor.....	22
4.3 diseño de condcutor intermedio.....	24
4.4 diseño del conductor intermedio mostrando cadena 5025	25
4.5 diseño del conductor vista planta mostrando los soportes	26
4.6 dibujo eje cola y sproket del conductor mostrando paso de cadena y vista de aditamento	26
4.7 vista frontal del conductor mostrando los arrieros	27
4.8 vista frontal de soportes tensores de la flecha motriz	28
4.9 vista frontal de cajas tensoras	29
4.10 diseño de arriero	30
4.11 dibujo cadena 5025.....	31
4.12 vista a detalle de las guías de los cuadrados tensores con medidas	32
4.13 diseño espiga del tambor eje cola con bronce de desgaste	33
4.14 posición de conductores ya montados en el molino	34
4.15 conductores en operación	35
4.16 colocación de cadena con arriero	35
CAPÍTULO 5	37
CONCLUSIONES	37
5.1 Resultados	37
5.2 Trabajos Futuros	40
5.3 Recomendaciones.....	40
BIBLIOGRAFÍA	41

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

En la producción del azúcar, el primer proceso de fábrica es la extracción eficiente del jugo de las plantas productoras y almacenadoras de la sacarosa, En México la extracción del jugo de la caña casi exclusivamente se realiza por medio de molienda, y los molinos con su equipo auxiliar es de importancia económica primordial por la magnitud de inversión y gastos de reparación y por su efecto sobre la recuperación máxima de sacarosa.

Por la complejidad del equipo y de los fenómenos físicos de la molienda de caña, hay muchas opiniones sobre lo que sucede y cómo optimizar el proceso.

El objeto del presente es divulgar más profusamente, algunos conocimientos sobre molinos de caña, con el fin de incrementar los conocimientos técnicos y empíricos del personal, que se dedica a la operación y reparación de esta área de trabajo.

Al comienzo de la reparación, la persona encargada de molinos tiene una delicada y muy importante decisión a tomar. Aparte de los problemas mecánicos normales, él tiene la obligación de dejar el tándem de molinos en condiciones óptimas para obtener la mayor eficiencia posible, desde cualquier punto de vista: ya sea en términos de extracción como condiciones mecánicas del equipo, para qué. Bajo las condiciones variables que se presentan en el curso de la zafra, este equipo otorgue resultados óptimos.

Base a esto se diseñaron estos conductores intermedios Donelly, con la finalidad de reducir los tiempos pedidos por atascamiento. Ya que estos conductores tiene otro tipo de cadena sin rodillos (cadena 5025).

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

1.1 Planteamiento del problema

En la empresa Central Providencia S.A de C.V se cuenta con conductores intermedios donelly con cadena 9184. Uno de los problemas operacionales que son causas de tiempo perdido de molienda de amenos dos horas diarias, y que puede originar dos problemas de la alimentación del tándem (que está compuesto de 6 molinos), son los provocados por los conductores intermedios, puede llegar a tardar de dos a cuatro horas dependiendo del atascamiento o descarrilamiento

Estos problemas pueden ser originados por un mal diseño original, como por un mal montaje inicial o una preparación deficiente, o un mantenimiento preventivo deficiente durante zafra.

Los problemas más comunes son los siguientes:

- Tornillería rota y floja.
- Rotura de cadena motriz.
- Atascamiento de caña desmenuzada.
- Desalineamiento de la cadena.
- Fracturas de arreadores.

Cuando ocurre un atascamiento en el molino, los elementos que componen el conductor intermedio, como tambor cadena o arrieros sufren en gran parte los esfuerzos originado por el atascamiento imprevisto. Provoca tiempo perdido de 2 a 4 horas diarias por atascamiento, el personal de operación desenbagaza el conductor con bieldos hasta lograr que el conductor esté en condiciones de operación.

1.2 Objetivo

Diseñar 2 conductores intermedios Donelly para disminuir un 14% de tiempo perdidos por atascamientos.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

Objetivos específicos:

- Diseñar los arrieros teniendo en cuenta la cadena sin rodillos 5025, por medio de un dibujo en AutoCAD.
- Modificar las guías de la cadena para que estas no se atasquen por la caña desmenuzada.
- Armar el conductor realizando las modificaciones para mejorar el funcionamiento y una mejor operación estable
- Realizar el cálculo de operación de molienda tomando en cuenta moler 300 T/H

1.3 Estrategias

- 1.- Recopilar información sobre estructura y funcionamiento de conductores.
- 2.-Tomar medias para realizar el nuevo diseño.
- 3.-Diseñar un nuevo arriero para adaptarlo a la nueva cadena.

1.4 Metas

Este proyecto se realizara con el fin de lograr un diseño e implementar dos conductores donelly a los molinos 2 y 3, esto lograra reducir tiempo perdidos por el atascamiento de caña desmenuzada en un 14%.

Al implantar estos conductores beneficiara a la empresa en mantener una molienda estable y mejor operación de los Donellys.

1.5 Justificación del proyecto

Se decidió realizar este proyecto de los conductores intermedio sustituyendo la cadena de rodillos 9181 por una cadena sin rodillos 5025, ya que esta nos permite que en el proceso del trabajo no se incruste la caña, ya que con la de rodillos ocasionaba problemas en las guías por donde corría la cadena de rodillos, se incrustaba la caña, por lo cual se decido realizar cambios en las guías por viguetas tipo U y solera de $\frac{1}{4}$ para que se deslicé el arriero, por lo cual no ocurrirá atascamiento.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

Se diseñó otro tipo de arriero de acuerdo al tipo de cadena este arriero nos ayudara a que la carga y el esfuerzo lo realice este mismo y no la cadena, ya que esto nos ayudara a tener menos desgaste en la cadena, y ayudar a reducir el gasto a la cadena y aumentara el tiempo de vida.

Reduciendo los tiempo perdidos por atascamiento en un 14% y tener una molienda más continua.

1.6 ¿Cómo y cuándo se realizó?

El proyecto se realizó en la empresa Central Providencia S.A de C.V ubicado en la Providencia Cuichapa Ver. En un periodo de 4 meses iniciando el 10 de dic. y concluyendo 15 de abril

1.7 Limitaciones y alcances

A la hora del montaje de la cadena en el conductor rozo en el fondo e impidió que el arriero corriera adecuada mente, ya que este no llego con las medidas especificadas, por lo cual fue necesario recortar 1" para obtener un buen funcionamiento. Después de esta corrección se logró armar el conductor en tiempo y forma según lo planeado. Posteriormente se realizó el montaje a los molinos 1 y 2 para su funcionamiento al inicio de la zafra.

Se logró diseñar e implementar el proyecto al 100%.

CAPÍTULO 2 DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

2.1 Ubicación de la empresa Central la providencian



Imagen 2.1 ubicación den de la empresa

En la imagen 2.1 se muestra las vías alternas para llegar a la empresa Central Providencia. que está ubicada, a 12 Km. Sobre la carretera estatal a Omealca. Ver. Que parte del km. 352 de la carretera Nacional México.-Córdoba-Veracruz. Ingenio Central Providencia, S.A de C.V. apartado postal 207, Córdoba, ver.

Dirección del ingenio:

Calle 3 s/n entre avenidas Constitución e Igualdad, col. Centro, localidad Providencia, municipio de Cuichapa, Veracruz, México, cp. 94929

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

En el organigrama vertical se muestra como esta distribuido el personal de fábrica por departamento, donde se dividen las áreas de trabajo, el departamento de molinos se encarga de realizar el proceso de molienda y extracción de jugo de la caña, donde se desarrolló el proyecto, con ayuda de Suptte general de fábrica, Suptte de Maquinaria, Suptte de turno de molinos, son los encargados de supervisar el departamento de molinos y que este tenga buen trabajo de operación.

2.3 Política De Calidad, Inocuidad Y Ambiental.

“Es compromiso de todos los elementos que integramos el ingenio” Central Providencia, satisfacer las necesidades de nuestros clientes, al hacer que nuestro producto cumpla con los estándares de calidad, inocuidad, previniendo la contaminación ambiental, en el cumplimiento de los requisitos legales aplicables, trabajando en la mejora continua de nuestros procesos.

- Satisfacer a los clientes en un 95%
- Mantener una Pol mínima promedio en un producto terminado de 95.5
- Azúcar libre de partículas metálicas ferrosas mayores de 5.0 mm
- Disminuir el 5% de ausentismo del personal sindicalizado los días domingos en el periodo de zafra
- Disminuir un 5% la generación de residuos peligrosos y no peligrosos

1.3 MISIÓN.

Satisfacer las necesidades de endulzante, de nuestros clientes, a base de azúcar de caña.

1.4 VISIÓN.

Organización ética y con valores, coordinando esfuerzos para ser siempre los mejores.

Diseño de 2 conductores intermedios Donnelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

1.5 VALORES Y PRINCIPIOS

- Calidad
- Compromiso
- Confianza
- Trabajos en equipo,
- Respeto
- Honradez
- Lealtad

Imagen 2.1 plano del ingenio Central Providencia S.A de S.V

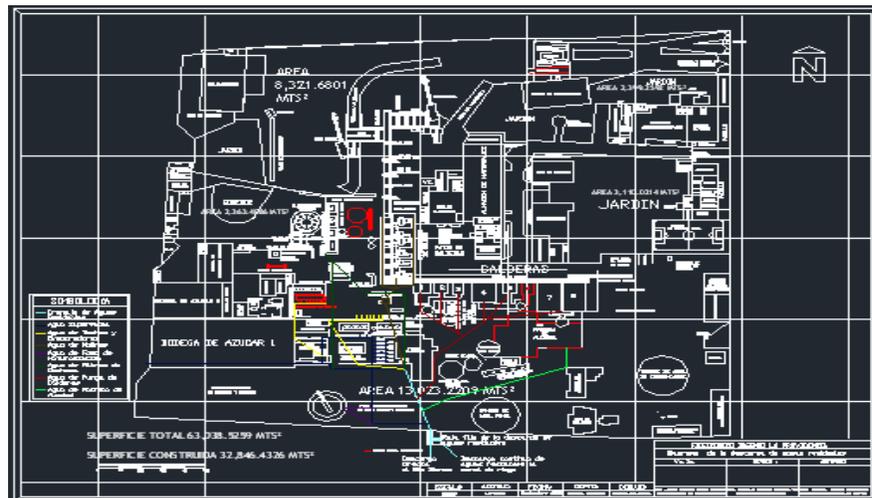


Imagen 2.1 plano del ingenio Central Providencia S.A de S.V

En la imagen 2.1 se observa la distribución de planta del ingenio Central Providencia, especificando como están repartidas las áreas de trabajo, las cuales se conforman de, Batey, Molinos, Calderas, Elaboración, taller Mecánico entre otros, todas la áreas son importantes para realizar la elaboración del azúcar.

- Servicios/Productos
 - Miel
 - Melaza
 - Azúcar estándar

CAPÍTULO 3 MARCO TEÓRICO

3.1 Tipo De cadenas

- Cadenas de alimentación de caña.
- Cadenas para transportadores de caña.
- Cadenas para transportadores de caña con rodillos fuera de borda.
- Cadenas de transportadores intermedios.
- Cadenas de conductores de bagazo.
- Cadenas de elevador de azúcar.

El nivel más alto y el rendimiento, durabilidad de la cadena vikin chains es el resultado directo de.

3.2 Selección de materiales de construcción

Las cadenas bikini chinas siempre están fabricadas de materiales de la primera calidad, el más adecuado para cada aplicación : aceros aleados, aceros al carbón de bajo o medio, para piezas que requieren un tratamiento térmico específico de proceso materiales de fundición (acero , hierro moldeable) para la resistencia a corrosión, abrasión y acero inoxidable para el ambiente altamente corrosivo.

3.3 Tratamiento térmico óptimo de los componentes

Los componentes de la cadena como pernos, bujes, rodillos, barras laterales o enlaces completos se han endurecido con las especificaciones requeridas (templadas endurecidas, por inducción por tratamiento térmico) bajo el más estricto control de calidad para garantizar el máximo rendimiento.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

3.4 Construcción de cadena y control de calidad

Todas las cadenas de acero o acero inoxidable están fijadas mediante pernos y bujes para evitar la rotación y asegurar la máxima vida de la cadena.

Barras laterales o puñetazos de precisión y bujes aseguran la exactitud del paso y mejor resistencia a la fatiga, lo que resulta en un funcionamiento suave, silencioso como máxima resistencia al desgaste y mayor vida útil de la cadena.

El control de calidad de todos los componentes asegura una excelente resistencia a las cargas de choque y un rendimiento máximo a la cadena.

3.5 Vikin chains cumple con el más alto estándar internacional ISO, ANSI y otros.

Todas las cadenas de transporte son fabricadas bajo los procedimientos establecidos por la norma ISO 9001, incluyendo la instalación de cualquier tipo de documentos adjuntos requeridos.

Cadenas donelly, estas son fabricadas de acero de alta calidad y termo tratadas para asegurar características óptimas de la fuerza, corrosión y del desgaste. Las cadenas son intercambiables en todos los aspectos con los productos de alta calidad suministrada a la industria de la caña de azúcar. Las principales características son

Barras laterales y pernos de acero aleado termo tratados para aceros resistentes al desgaste y evitar la fatiga por corrosión, Bujes y rodillos carbonizados y ajuste con prensa apretada para máxima resistencia a la fatiga. Para aplicaciones altamente corrosivas, podemos suministrar las siguientes acciones: cadenas con juntas selladas, pernos termo tratados y bujes de acero inoxidable, cadenas CRO con pernos, bujes rodillos cromados I.D, o cadenas LR con remaches y bujes lubricantes. Aditamentos estándar FG.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

3.6 Datos de cadenas

Tabla 3.1: Datos de cadenas azucareras, con rodillos y sin rodillos

TABLA DE CADENAS				
CADENA	PASO	RESISTENCIA MEDIA A LA RUPTURA	CARGA MAXI A DE TRABAJO	PESO APROX. EN LB/PIE
9184	6.00	140.000 LB	8.300 LB	15.2
5025	6.00	150.000 LB	10.400 LB	24.3

En la tabla 3.1 se muestra la comparación de la cadena de rodillos 9184 paso de 6" la cual tiene menos resistencia a la ruptura de 10,000 libras que la de la 5025 que tiene 150.000 y con mayor carga de trabajo que es de 10.400 lb, la de rodillos es de 8.300 lb. La cadena 5025 es más resistente que la cadena 9184, lo cual se decidió remplazar la cadena de rodillos por la cadena 5025 sin rodillos.

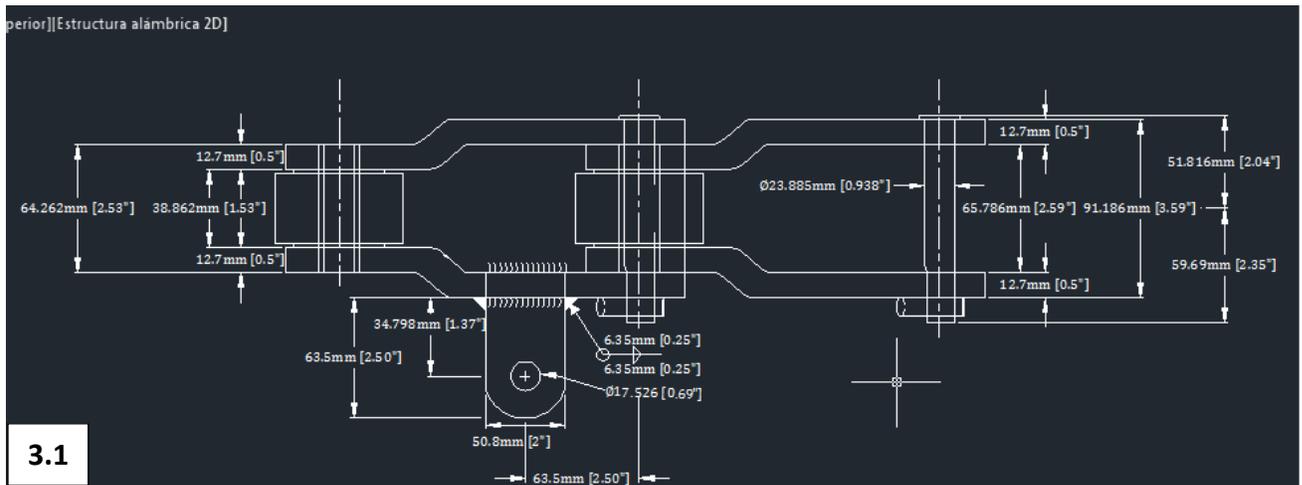
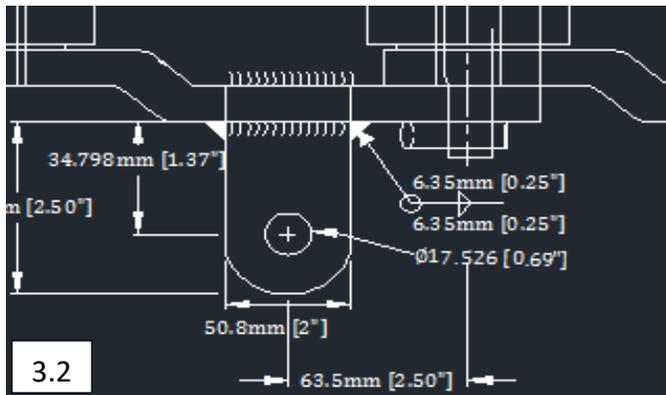


Imagen 3.1 Cadena 9184

En la imagen 3.1 se observa la cadena 9184 de rodillos, los cuales realizan el contacto con las guías de desplazamiento, la cadena es de paso de 6", el aditamento es de placa de 1/2" a los costados, donde se atornilla el arriero con un tornillo de 5/8" x 3 1/2". Los rodillos se desplazan por las guías laterales, las cuales por el tiempo de trabajo y el material con que se trabaja desgasta la cadena y el rodillo sus condiciones físicas y el rodillo se atora y impide que la cadena se desplace adecuadamente.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025



Imágenes 3.2: Aditamentos de cadena 9184.

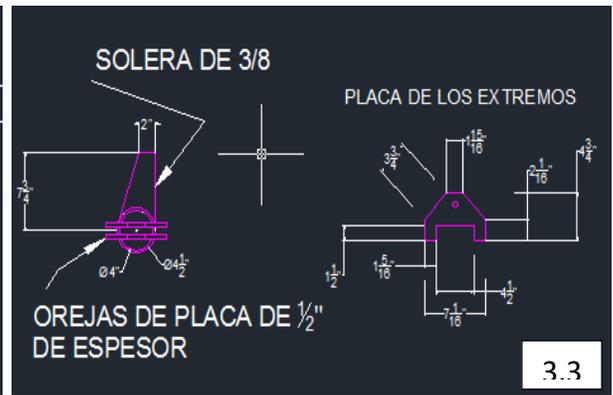


Imagen 3.3:Detalle de oreja.

En la imagen 3.2 muestra más a detalle el aditamento de placa de $\frac{1}{2}$ " que esta soldada a la parte lateral derecha de la cadena 9184, la cual sujeta la oreja del arriero con un tornillo de $\frac{5}{8}$ " x $3\frac{1}{2}$ ", se remacha la tuerca al tornillo, la cadena es menos resistente que la cadena 5025, nos provoca que la oreja se doble cuando sucede un atascamiento, el arriero se desalinea y provoca que la cadena se descarrile de las guías

La imagen 3.3 muestra a detalle de la oreja, esta barrenada para colocarla en el aditamento de la cadena. La placa de la oreja es de $\frac{3}{8}$ " es muy delgada, para el trabajo que realiza, por lo cual en nuevo diseño de modifíco la oreja y el espesor de la placa de 1 ", para que sea más resistente al trabajo de operación.

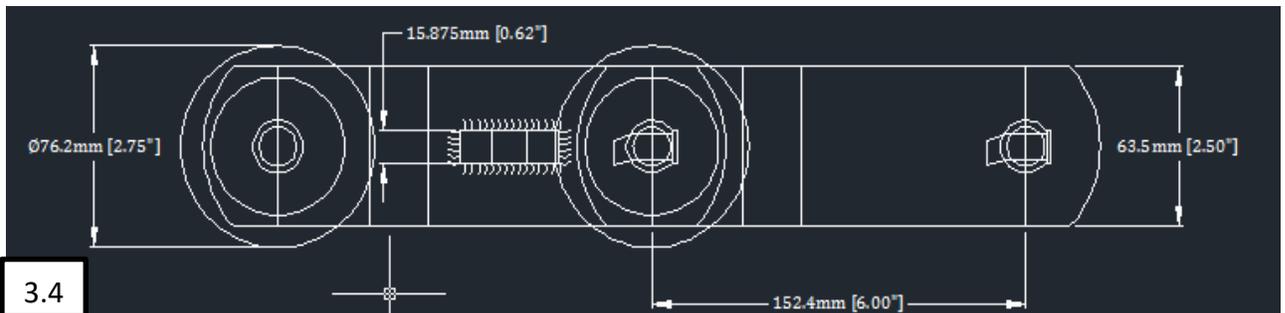


Imagen 3.4: Rodillo de cadena.

La imagen 3.4 se observa la vista lateral de la cadena 9184 donde se aprecian los rodillos, los cuales realizan el trabajo de arrastre de la cadena, se deslizan por las guías laterales, par trasportar la caña a la entrada del molino. Los cuales sufren desgaste con el contacto de la solera metal-metal, se diseñaron nuevas guías para que la cadena no tenga exceso de desgaste con el contacto de trabajo.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

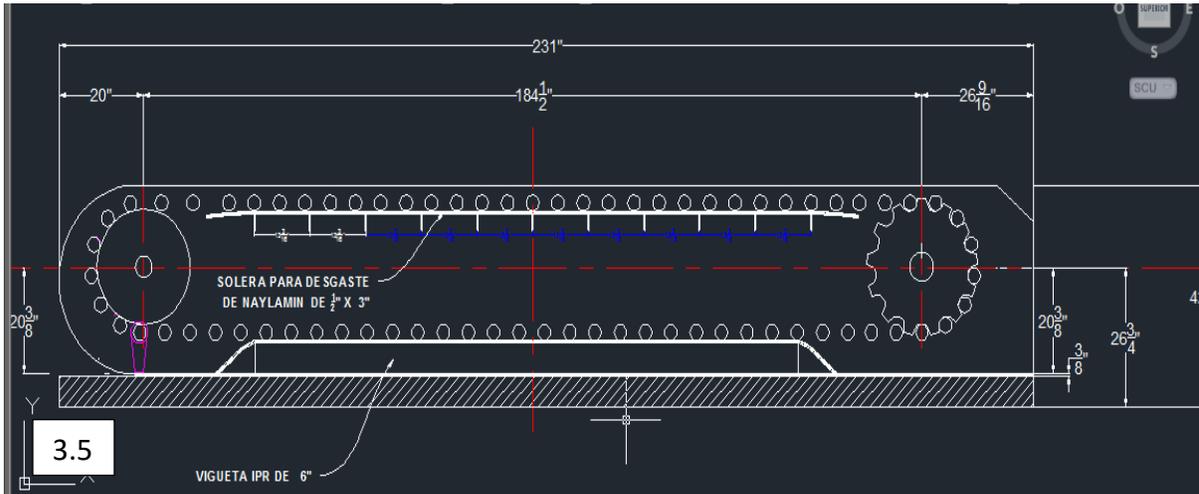


Ilustración Imagen 3.5: Montaje de cadena 9184.

En la imagen 3.5 se muestra como estaban estructurados los conductores, anteriormente que utilizaban cadena 9184 de rodillos, se alcanza a mostrar los círculos representados como un rodillo de la cadena, por la cual se desplazan en las guías laterales formadas por un ángulo de 3/8 x 3 x 3 y una soleres de 3/8 x 3", por la cual deslizaban la cadena y sufría en contacto de trabajo. En nuevo diseño que se muestra en la imagen 4.2 se sustituyeron con la cadena 5025, por la cual no realizara contacto en las guías laterales, se diseñaron nuevas guías de desplazamiento adecuadas a la nueva cadena, el aditamento que sujetara el arriero el cual realizara el contacto de trabajo en la guías. Así aumentar el tiempo de vida de la cadena.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

3.7 Diseño de arriero para cadena de rodillos 9184.

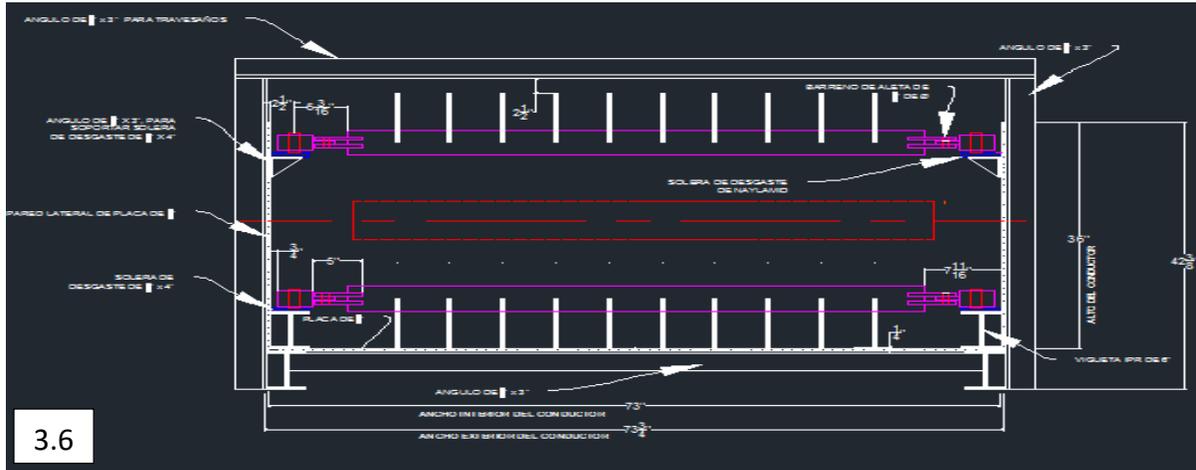


Imagen 3.6: Posición de arriero

Imagen 3.6 muestra la vista frontal del conductor intermedio con cadena 9184, se observa la estructura de los diseños anteriores mostrando la posición del arriero y la cadena, la cual se desplaza por una solera en las correderas laterales las cuales serán remplazadas como lo muestra la imagen 4.6

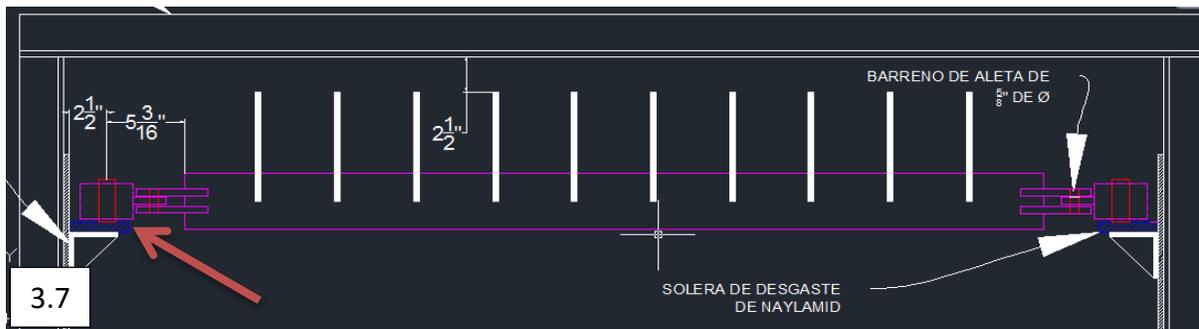
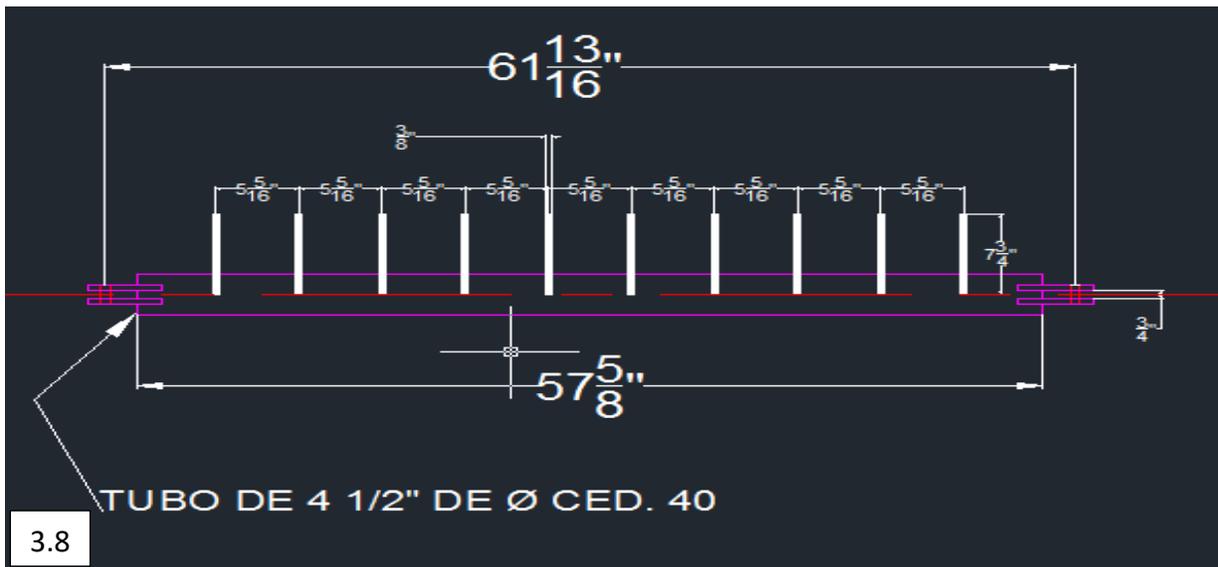


Imagen 3.7: Detalle de contacto de trabajo.

En la imagen 3.7 la flecha roja muestra a detalle del contacto, por la cual la cadena se desplaza apoyando el rodillo en la solera de las correderas laterales, lo que nos provoca atascamientos ya que en las correderas se les incrustaba caña, el rodillo no permitía que avanzara y provocaba que se atascara la caña desmenuzada, esto nos llevaba a envagarse en el eje, se paraba la producción al menos 2 horas por turno para adecuar el conductor nuevamente.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025



3.8

Imagen 3.8: Dibujo de arriero para cadena 9184.

En la imagen 3.8: muestra como estaba diseñado el arriero anterior con un tubo de 4 1/2" de Ø cedula 40, en la parte lateral placa de 3/8" las cuales están soldadas verticalmente para arrastrar la caña desmenuzada, estaba adecuado el arriero para la cadena de rodillos 9184, el arriero era un poco más frágil ya que el tubo no es tan resistente y a la ora del descarrilamiento o atascamiento en ocasiones se doblaban los arrieros y era necesario cortar los tornillos que lo sujetaban y cambiarlo.

En la imagen 4.9 se muestra el nuevo diseño del arriero, esta adecuado para colocarlo en la cadena 5025. Se observa las modificaciones en las orejas que están compuesta por una placa de 1" que nos ayudara a tener más resistencia cuando ocurra un atascamiento por exceso de material y no se doblen los arrieros.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025



Imagen 3.9: cadena desgastada



Imagen 3.10: eje cola

En la Imagen 3.9 se aprecia el desgaste de los rodillos, los cuales ocasionan que la cadena se encuentre desalineada en la corredera. Lo que nos provoca mala estabilidad en la operación de trabajo debido a los desgaste de los rodillos. Lo que provocan que se incruste la caña, impiden el buen funcionamiento de los rodillos

Imagen 3.10: eje cola

Imagen 3.10 muestra como se embagaza el conductor se observa el exceso de material en el eje cola y se atasca por lo cual tiene que meterse personal obrero para desembarazar el conductor con bieldos esto nos provoca tiempo perdido hasta lograr desatascarlo de dos oras



Imagen 3.11 cadena desgastada

En la imagen 3.11 se observa a detalle la cadena y el rodillo, el cual se desplaza en las correderas del ángulo para arrastrar la caña, se muestra la desalienación de la cadena en la corredera y la caña que se incrusta en la cadena.

CAPÍTULO 4 DESARROLLO DEL PROYECTO DE ESTADÍA

4.1.-Recopilación de datos e información

Se realizó una investigación visual de cómo está diseñado las partes que las componen, que funciones realizan y los puntos más críticos para tomar en cuenta y realizarles una mejora.

Determinar el rendimiento de molienda a los cuales están expuestos. Sus condiciones de trabajo sus puntos críticos así tomando en cuenta lo adquirido para realizar el nuevo diseño.

A continuación se muestra el desarrollo del diseño del nuevo conductor de caña

	Transportador:	Conductor intermedio de caña molinos.
	Material:	Caña desmenuzada.
	Cadena:	Cadena 5025 paso 6" con aditamento cada 5 eslabones.
	Observaciones:	Considerando molienda de 6700 TCD y capacidad del conductor de 300 T/h de cana desmenuzada.

Tabla 4.1: datos de del conductor.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

4.2.-Cálculo del conductor

Ang=	36°	Angulo del transportador en grados.
L=	23	Longitud del transportador
A=	6.33	Ancho del conductor
X=	18.61	Proyección horiz. (X) del transp., entre centro de flechas en pies (ft).
Y=	9.18	Proyección vertical. (Y) del transp., entre centro de flechas en pies (ft).
W1=	24.30	Peso de cadena por hilera en libras pie de cadena (lb/ft)
W2=	10.17	Peso de componentes adicionales a la cadena en libras pie de cadena (lb/ft)
S=	123	Velocidad del transportador en pies por minuto (ft/min)
D=	90	Densidad de material en libras por pie cubico
H=	5.00	Altura del colchón de caña en el conductor.
M=	81.22	Peso del producto en Libras por Pie de transportador M : (lb / ft).
CFH=	6666.7	Capacidad de material en pies cúbicos por hora (ft³/H)
W=	34.470	Suma W1 y W2
TPH=	300	Capacidad de material en toneladas por hora (T/H)

- Peso del producto:

$$M = \frac{TPH * 33.3}{S}$$

$$M = \frac{300 * 33.3}{123} = 81.22$$

- Capacidad de material:

$$CFH = \frac{TPH * 2000}{D}$$

$$CFH = \frac{300 * 2000}{90} = 6,666.7$$

- Sumatoria del peso de cadena y aditamiento:

$$W = W1 + W2$$

$$W = 24.30 + 10.17 = 34.470$$

- capacidad de material en toneladas por hora:

$$(1000)(0.028) = 28.3 \text{ Kg} \cdot Ft^3$$

$$\frac{300,000 \text{ Kg}}{28 \text{ Kg}} + 0.0283 = 300 \text{ T/H}$$

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

4.3.-Diseño del conductor intermedio vista lateral (dibujos)

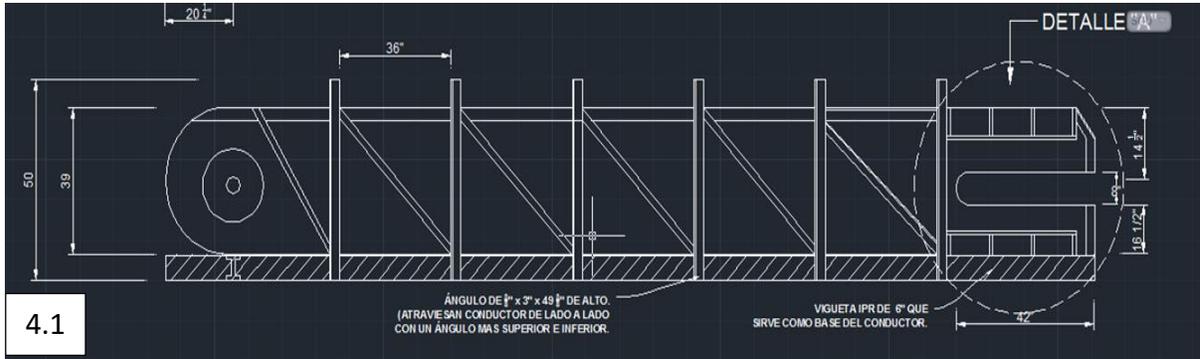


Imagen 4.1: Dibujo vista latera donelly.

Se observa en la imagen 4.1 se obser la estructura lateral del conductor intermedio, el cual muestra cómo están distribuidas las viguitas, ángulos y placas, las distancias donde estarán colocados los ángulos los cuales realizan el trabajo de soportes laterales para que el conductor no se habrá a la ora del movimiento de trabajo, en la parte inferior lleva dos viguetas tipo “I” de 8 pulgadas las cuales cargaran en peso del conductor cuando se coloque en la virgen del molino, colocándolo arriba del raspador bagacero, los laterales y el fondo del conductor está conformado por placa de 3/8” por la cual deslizará la caña desmenuzada hasta entrar a la boca del molino.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

4.4.-Diseño del conductor intermedio mostrando cadena 5025 (dibujos)



Imagen 4.2: Dibujo de posición de cadena 5025.

Se observa en la imagen 4.2 cómo va ir montada la cadena en las guías laterales, tomando en cuenta cómo va estar ajustado el arriero, se muestra cuántos arrieros se utilizarán el conductor, la vigueta soportará el peso de la cadena y el arriero es de 6" tipo "U" con un ancho de 2" en la parte angosta de la vigueta llevará soldada una solera de 3/8" la cual sufrirá el desgaste con el contacto del arriero, la vigueta quedará en voladizo con 5 soportes que estarán soldados en los laterales donde está colocados los ángulos de 3/8" x 3" x 3".

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

4.5.-Diseño del conductor vista planta mostrando los soportes (dibujos)

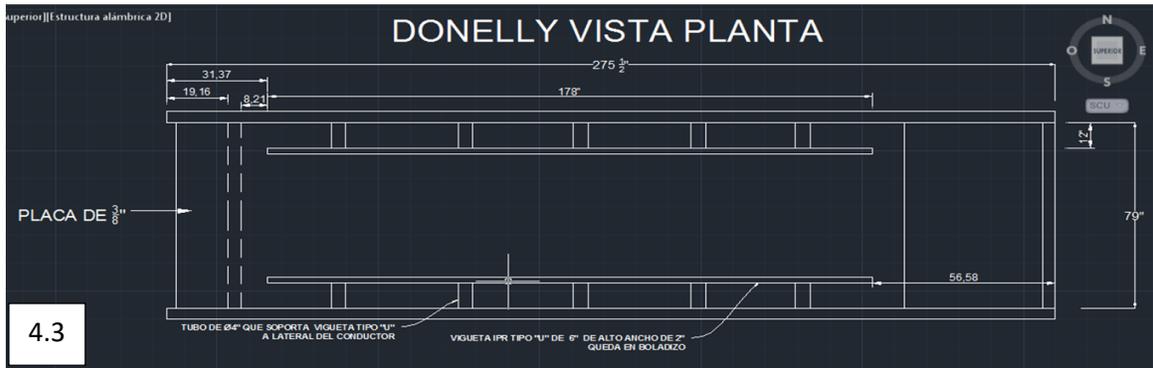


Imagen 4.3 Vista planta donelly.

En la imagen 4.3 se representa la posición de cómo van a estar colocadas las guías de apoyo, para el arrastre de la caña desmenuzada, especificando las mediadas, sopores y las dos guías con vigueta. En las guías se desplazaran los arrieros para arrastrar la caña a la entrada del molio.

4.6.- Dibujo eje cola y sproket del conductor mostrando paso de cadena y vista de aditamento (dibujos)

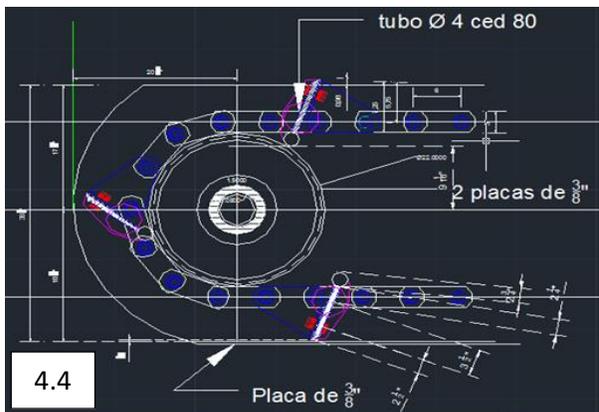
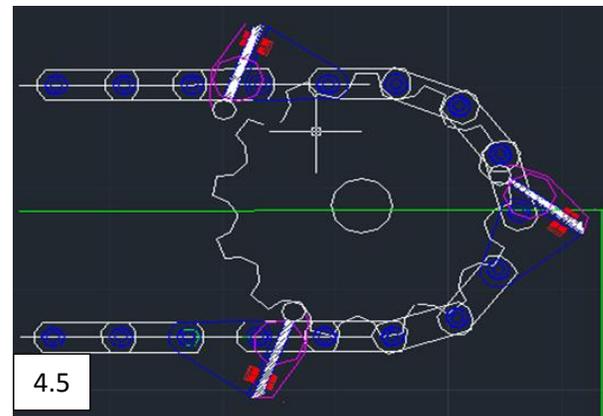


Imagen 4.4 Dibuje tensor eje cola



Imágenes 4.5 Dibujo de esproket de eje tensor

Imagen 4.4 muestra las posiciones de la cadena, cómo van a estar montadas en el arriero y en el tambor eje cola del conductor el cual se utiliza como soporte de la cadena,

Imagen 4.5 indica la posición de la cadena del sproket de 13 dietes el cual va montado a la flecha motriz. En la misma fleca se realizara el ajuste de la cadena, tensándola con unos cuadros que llevara en las partes lateras fuera del conductor.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

4.7.- Vista frontal del conductor mostrando los arrieros (dibujos)

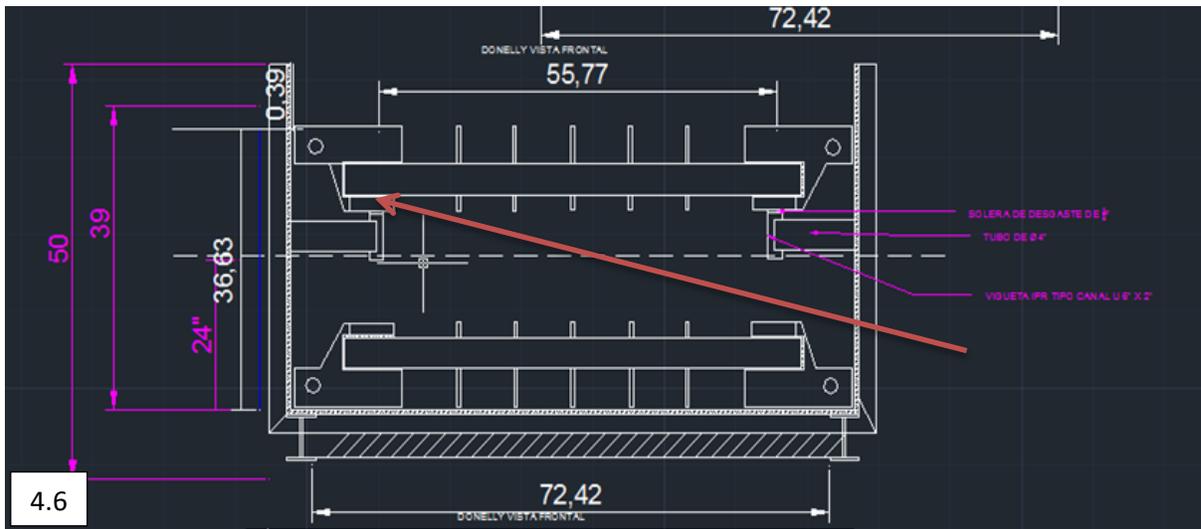


Imagen 4.6: Vista frontal de montaje de arrieros.

Imagen 4.6 muestra cómo van a ir montados los arrieros en las guías, la cual llevara un solera de desgaste de 3/8", esta ira soldada en la parte superior de la vigueta donde ara contacto con el arriero, se producirá el contacto y desgaste en vez de la cadena. Se indica en la flecha roja en contacto de trabajo donde rosara arriero con solera por la cual correrá. Se logra apreciar la posición que llevaran los arrieros ya montados en la guías. Que sustituirá el dibujo que muestra el diseño que se presenta en la imagen 3.6.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

4.8.- Vista frontal de soportes tensores de la flecha motriz (dibujos)

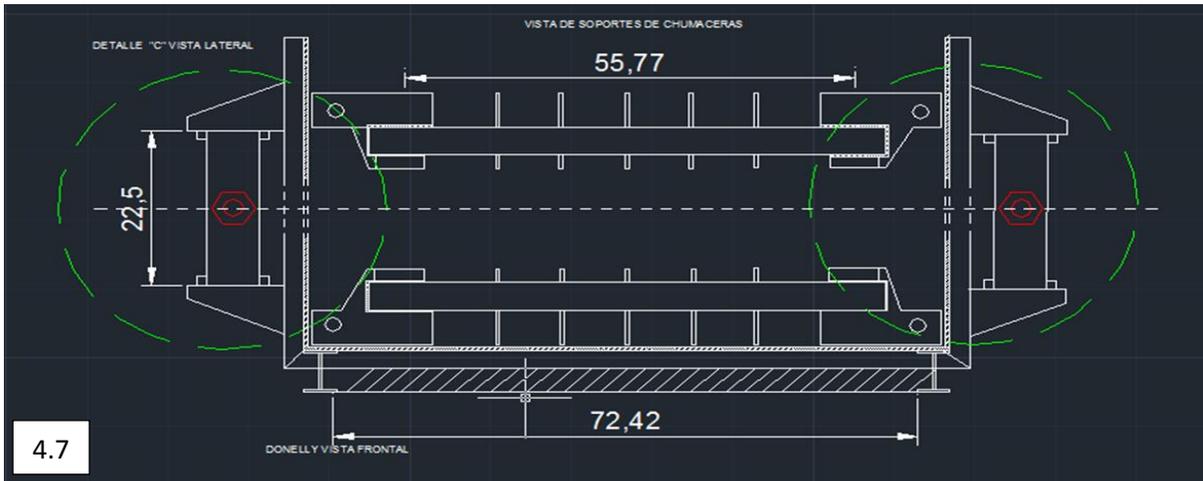


Imagen 4.7: Detalle de soportes.

En la imagen 4.7 muestra dónde van ir instalados los soportes de las chumaceras, las cuales van sujetas a un cuadro tensor de la flecha motriz para ajustar la cadena según lo requerido. Estas llevan un cuadrado de 1" como guías para que no tengan movimiento y no pierdan su alineación, al momento de operación ya que si se llegara a desalinearse se descarrilara la cadena y esto nos llevara a parar la molienda de 2 a 4 horas por turno dependiendo el descarrilamiento ya que para volver encarrilar el conductor es necesario cortar los tornillos de los arrieros y volver a colocarlos nuevamente y remacharlos, por eso es importante asegurar bien las guías con una buena soldadura.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

4.9.- vista frontal de cajas tensoras (dibujos)

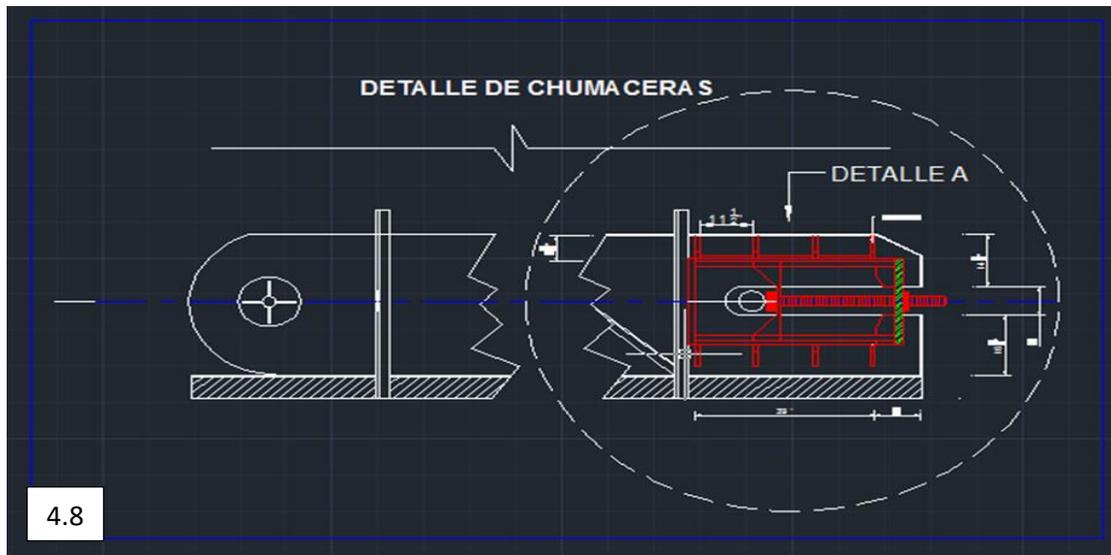


Imagen4.8: Detalle de humaceras.

Se observa en la imagen 4.8 como estarán colocadas las chumaceras del eje tensor, las cuales están compuestas con un cuadro tensor de placa de $\frac{1}{2}$ " , el cual está ajustado con un esparrago de 2" para realizar el ajuste requerido, es importante realizar el ajuste de las chumaceras para que la alienación sea la correcta, en caso de no realizar bien la alineación y el ajuste adecuado nos provocara que la cadena rose con los soportes laterales, realizara contacto metal-metal. Los cual nos provocaran un desgaste en la cadena y mal trabajo de operación.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

4.10.- Diseño de arriero

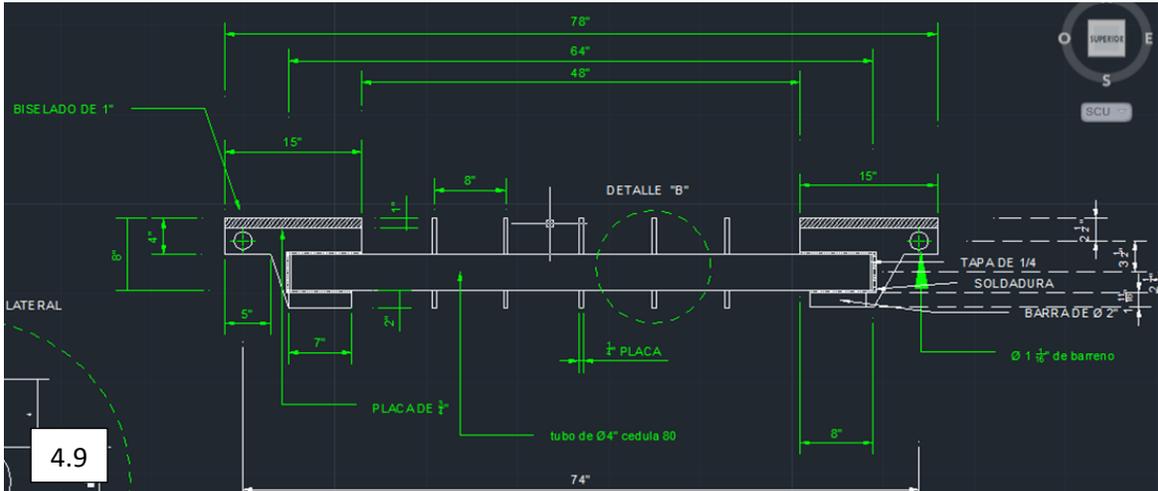


Imagen 4.9: Diseño de arriero para cadena 5025.

En la imagen 4.9 muestra el nuevo diseño del arriero el cual está compuesto por un tubo de cedula 80, este nos dará mayor resistencia al esfuerzo de trabajo, el cual tiene una placa de $\frac{1}{2}$ " y esta aditada al tubo, lleva un barreno de $1\frac{1}{16}$ " a donde ira ajustado el arriero a la cadena, en el costado inferior llevara un acero redondo de $1\frac{1}{2}$ " el cual realizara el contacto con la solera de $\frac{3}{8}$ ", la solera ira soldada a la vigueta tipo U. para realizar el movimiento del el eje motriz y así pueda deslizarse la cadena en el tambor eje cola. Este diseño sustituye al de la imagen 3.8

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

4.11.- Dibujo cadena 5025

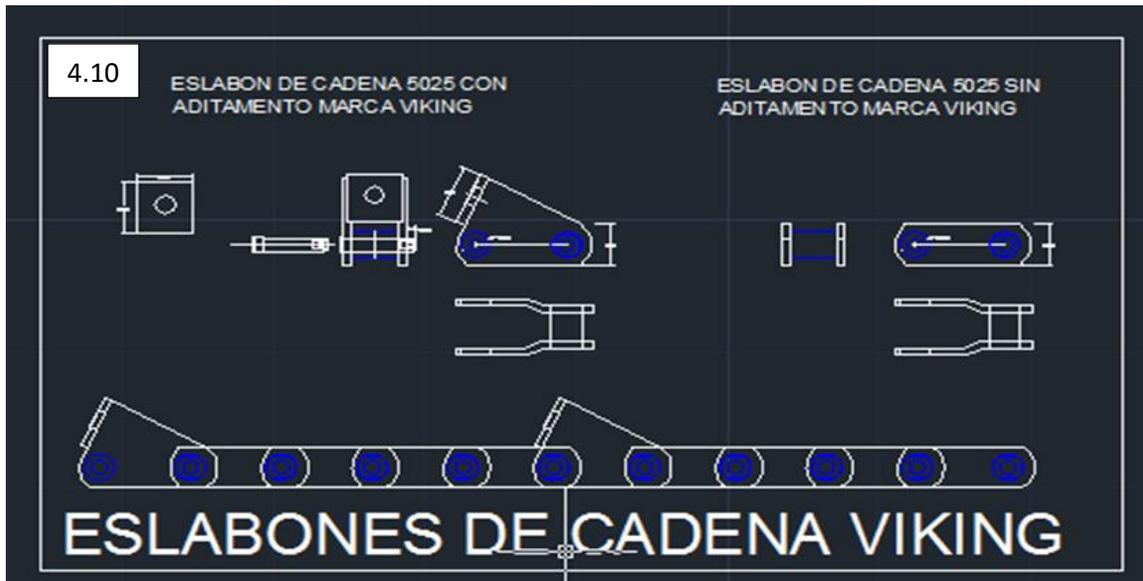


Imagen 4.10 Dibujo de cadena 5025.

Imagen 4.10 muestra el diseño de la cadena 5025, es adecuada para este tipo de conductor y va de acuerdo con el diseño del arriero, el cual va montado en el eslabón con el aditamento, va atornillado el arriero y remachado con un tornillo de 1", el arriero ira colocado en el aditamento a la cadena cada 5 eslabones. Esta cadena sustituye a la cadena 9184 que se muestra en la imagen 3.1

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

4.12.- Vista a detalle de las guías de los cuadrados tensores con medidas

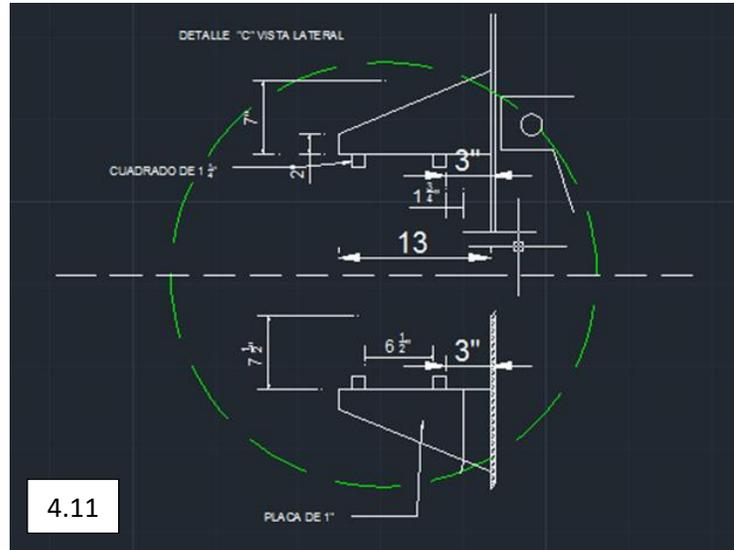


Imagen 4.11 Detalle de soportes y guías.

En la Imagen 4.11 muestra a detalle de los soportes donde irán colocados los cuadros tensores de las chumaceras del sproket, estas llevan placa de $\frac{1}{2}$ " tienen que estar bien sujetas ya que en esta parte se realiza el trabajo del eje en movimiento. Se colocaron guía de cuadrado de 1" que estarán soldadas a la placa para asegurar mejor los cuadrados tensores que se muestran en la imagen 4.7. Se representan las medidas de acuerdo al cuadrado tensor.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

4.13.- Diseño espiga del tambor eje cola con bronce de desgaste

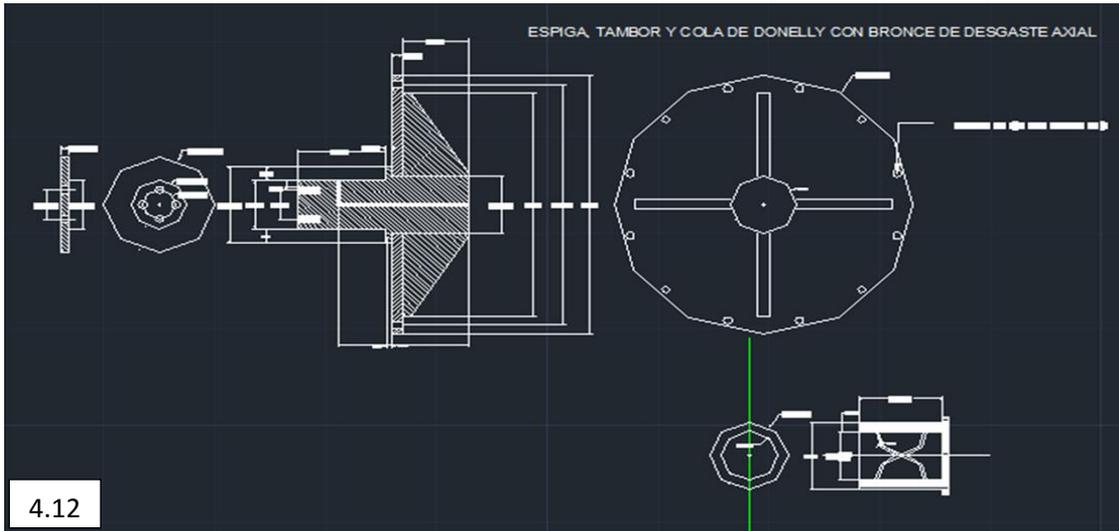


Imagen 4.12: Detalle de tambor eje cola

En la imagen 4.12 se muestran la espiga del tambor eje cola la cual ira atornillada a la parte lateral del conductor, donde estará montado el tambor y la cadena, la espiga estará fija, el tambor girara en la espiga y realizará el movimiento del eje cola .

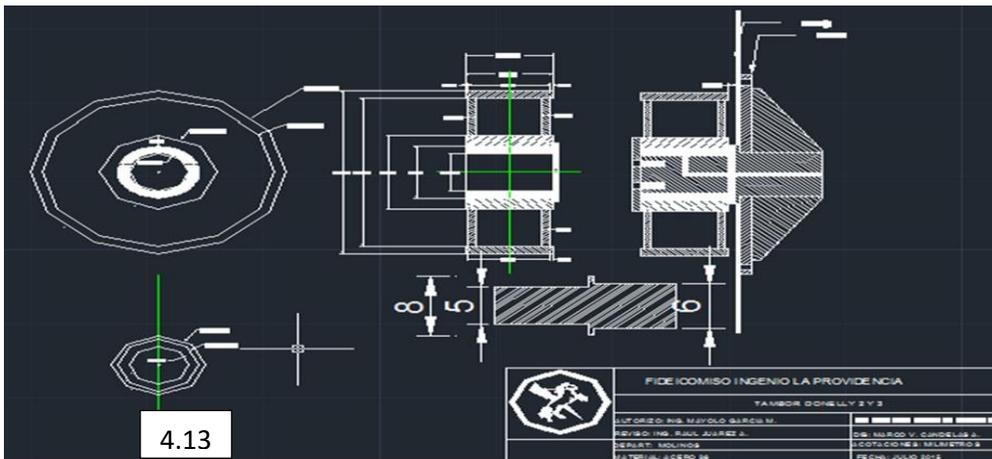


Imagen 4.13: Detalle de espiga.

En la imagen 4.13 muestra la espiga y el dibujo del tambor donde ira montado, el tambor lleva un buje de bronce de 1/4" el cual sufrirá el desgaste, cuando este allá realizado su tiempo de trabajo se cambiara el buje en un paro programado.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

4.14.- Posición de conductores ya montados en el molino

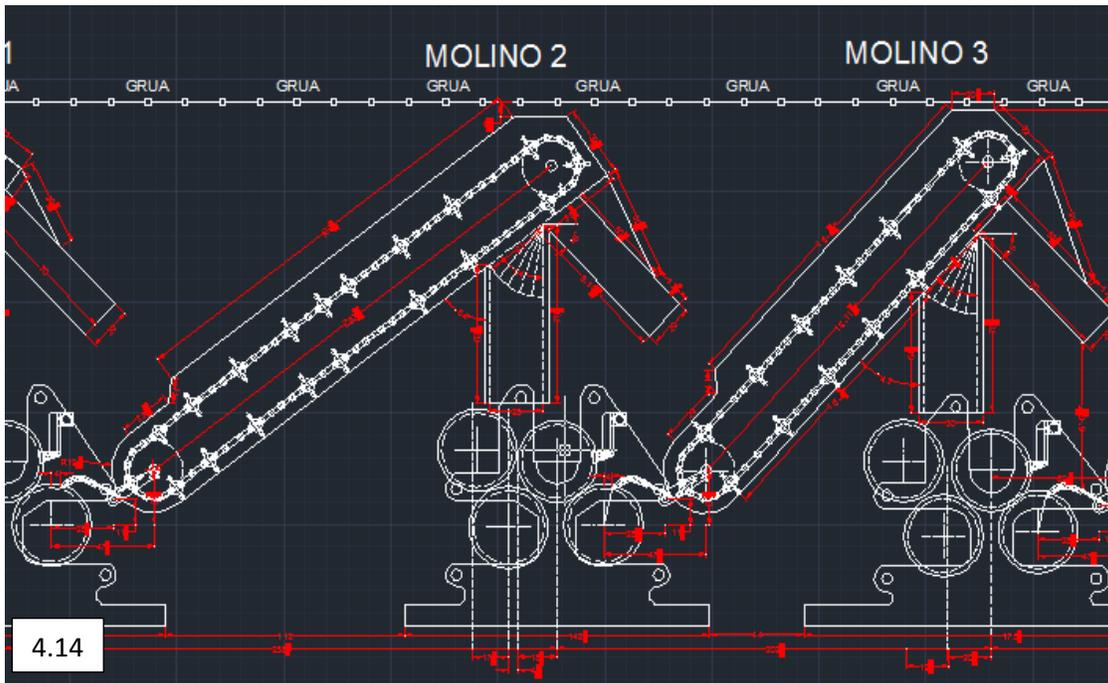


Imagen 4.14: Posición de montaje

Imagen 4.14 muestran la posición de los conductores donelly, la cual arrastrara la caña desmenuzada hasta entrar a la boca del molino, pasa por un juego de masas donde se extraerá el jugo de la caña. Y será conducido al otro donelly hasta pasar por un tándem de 6 molinos. La inclinación de los Donellys debe ser la correcta para que el trabajo de operación sea el adecuado, a la ora de operación no haya problemas.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

4.15.- Conductores en operación



Imágen 4.15 y: Conductor intermedio N2



Imágenes 4.16: Conductor intermedio N3

En la Imagen 4.15 muestra conductor ya montado y en operación, se aprecian las guías de trabajo por donde corre el arriero. El aditamento toca con la vigueta y realiza el momento de la cadena.

En la Imagen 4.16 muestra el conductor en operación, se observa la caña desmenuzada que es trasladada al molino con los arrieros modificados que se desplazan por el tambor eje cola y en la vigueta.



imagen 4.17: Eje cola de conductor

En la imagen 4.17 muestra más a detalle el eje cola del conductor, por donde sale la caña desmenuzada de los molinos, será conducido hasta llegar al molino 3 y lograr más extracción de jugo.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

4.16.- Colocación de cadena con arriero



Imagen 4.18: contacto de trabajo arriero y vigueta

En la imagen 4.8 se logra apreciar como el aditamento ase contacto con las la vigueta que se colocó como guías, tiene una solera de desgasta la cual ase contacto con el arriero y así el arriero carga en lugar de la cadena, nos beneficia ya que dura más la cadena por menos desgaste, en procesos de reparación solo se cambia la solera y en caso de que el arriero sufra desgaste cambiar solo el redondo del acero A36.



Imagen 4.19 montaje de conductor

En la imagen 4.19: Se muestra mejor el conductor ya montado en el molino y en operación. Los conductores están diseñados para realizar una molienda de 300 toneladas por hora y 2400 por turno.

CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES

5.1 Resultados

- Se logró diseñar el arriero como lo planeado.
- Se modificaron las guías para mejor operación de los arrieros.
- Se diseñó e implemento el conductor.
- Se elaboró el cálculo estableciendo una molienda de 300 toneladas por hora.

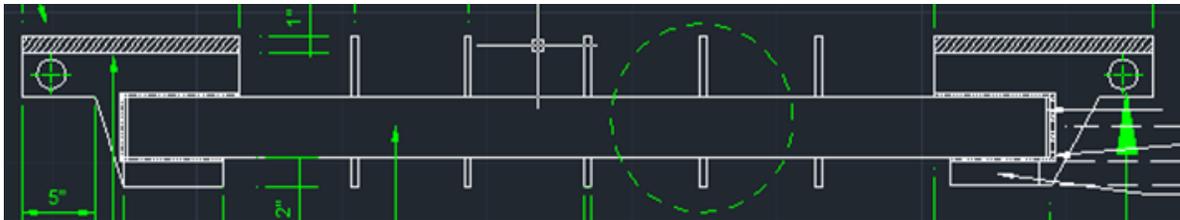


Imagen 5.1 diseño de arriero

En la imagen 5.1 se muestra el diseño el arriero con las modificaciones, se modificó el aditamento con placa de 3/4" que ara más resistente en el trabajo de operación, en la parte interior del aditamento llevara soldado un acero redondo de 1", realizara contacto con las guías donde se sufrirá el desgaste, se colocaron 5 placas verticales de 3/8" las cuales arrastraran la caña desmenuzada al molino para su extracción de jugo. El espesor del tubo del arriero es de cedula 80 dará mayor resistencia de trabajo.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

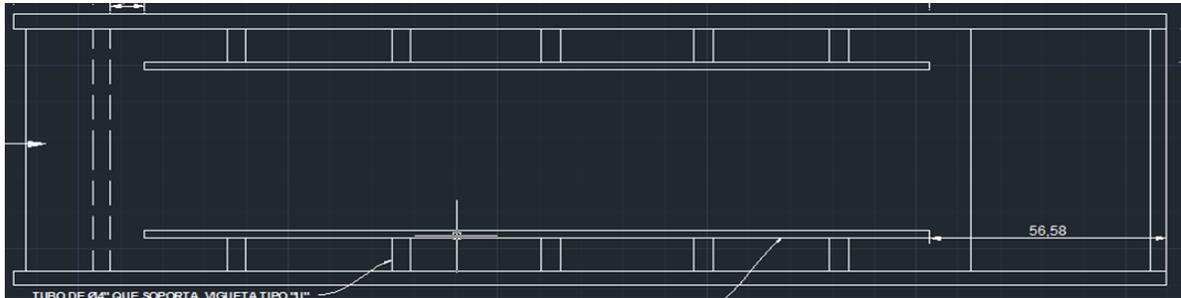


Imagen 5.1 Modificación de guías

En la imagen 5.1 se observa las modificaciones de las guías laterales, están compuestas por 2 viguetas tipo “U” que soportaran la carga de trabajo, se encuentran colocadas en vertical para que se realice el contacto con el arriero, estos realizaran el contacto en las dos guías, deslizándose hasta la entrada del molino. Están repartidos 5 soportes por guía, los cuales cargaran el peso de la cadena y los arrieros, las guías están separadas 12” de la placa lateral, esto nos ayudara a que la caña desmenuzada no se incruste en las guías.



Imagen 5.3 conductor implementado

En la imagen 5.3 se observa el conductor intermedio Donelly, montado en el molino, el eje cola está colocado en la parte superior del raspador bagacero, la flecha motriz está colocada en dos viguetas IPR de 8” que soportan el peso del conductor, por donde se desplaza la caña a la boca de molino. Se encuentra en operación con ritmo de molienda de 300 toneladas por hora. Y 2400 por turno de 8 horas.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

5.4 Cálculo del conductor

Calculo de molienda de operación de trabajo, está calculado para moles 300 toneladas de caña por hora, se muestra las formulas y datos que se necesitaron para realizar el cálculo de molienda para el cual se diseñó el conductor

- Peso del producto:

$$M = \frac{TPH * 33.3}{S}$$

$$M = \frac{300 * 33.3}{123} = 81.22$$

- Capacidad de material:

$$CFH = \frac{TPH * 2000}{D}$$

$$CFH = \frac{300 * 2000}{90} = 6,666.7$$

- Sumatoria del peso de cadena y aditamiento:

$$W = W1 + W2$$

$$W = 24.30 + 10.17 = 34.470$$

- capacidad de material en toneladas por hora:

$$(1000)(0.028) = 28.3 \text{ Kg} \cdot Ft^3$$

$$\frac{300,000 \text{ Kg}}{28 \text{ Kg}} + 0.0283 = 300 \text{ T/H}$$

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

Tabla 2: COMPARACIÓN DE TIEMPOS PERDIDOS

CENTRAL LA PROVIDENCIA S.A DE C.V											
INFORME DE CORRIDA ZAFRA 2015/2016											
DATOS DE MOLIENDA SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
TIEMPO PERDIDO CONDUCTORES 15/1	9.19	8.46	9.52	8.49	7.41	6.48	6.05	6.32	5.17	5.29	6.13
DATOS DE MOLIENDA SEMANA	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
TIEMPO PERDIDO CONDUCTORES	4.19	4.05	7.56	6.24	4.18	4.12	0.00	0.00	0.00	0.00	

FIDEICOMISO INGENIO LA PROVIDENCIA											
INFORME DE CORRIDA ZAFRA 2014/2015											
INFORME DE CORRIDAS ZAFRA											
DATOS DE MOLIENDA SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
TIEMPO PERDIDO CONDUCTORES 14/1	11.38	9.17	10.05	8.45	9.19	7.49	5.54	5.25	6.14	6.03	6.37
DATOS DE MOLIENDA SEMANA	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
TIEMPO PERDIDO CONDUCTORES	7.11	5.18	8.19	6.00	5.24	4.39	5.15	4.23	4.51	4.07	

Tabla 1 comparacion de tiempos perdidos

En la tabla 2 se muestran la comparación de tiempos perdidos por sema de la zafra 2014/2015 y zafra 2015/2016 donde especifica semanal mente el tiempo que se perdió por paros en conductores intermedios Donellys.

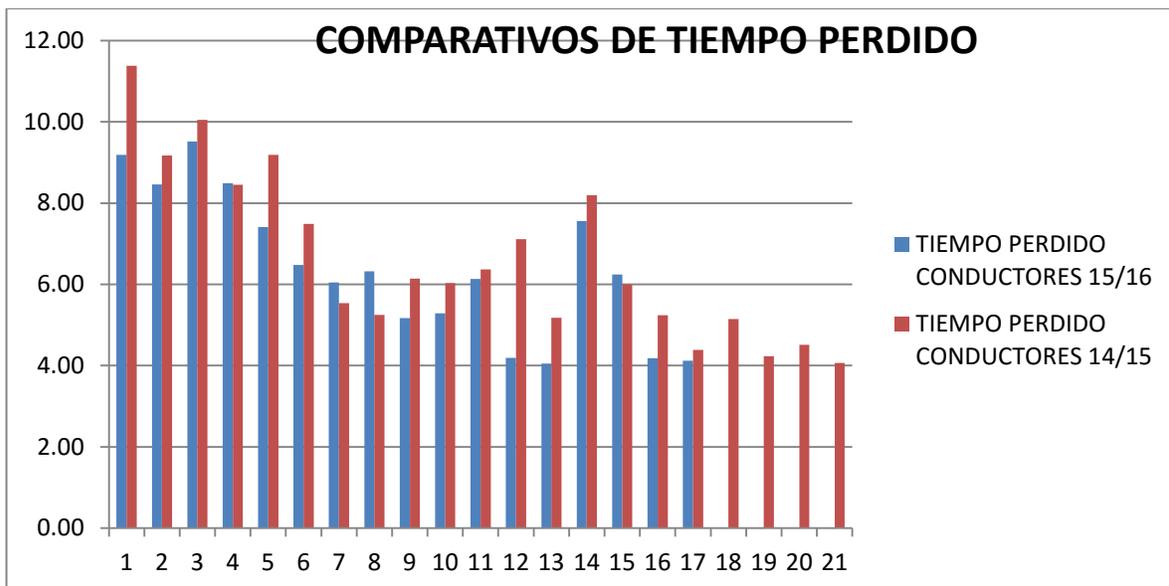


Tabla 2 grafica 5.1 de comparacion de tiempos perdidos

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

5.2 Trabajos Futuros

El proyecto fue realizado solo para dos conductores intermedios por el costo y el tiempo para elaborarlos, los cual se pretende elabora otros dos conductores para la próxima reparación ya se cuenta con un tándem de 6 molinos, está planeado realizar 2 por reparación hasta completar el tándem y estandarizar los conductores, esto será realizado en un periodo de 3 años.

5.3 Recomendaciones

Es recomendable tener una molienda estándar para que los conductores lleven un ritmo continuo y no haya variaciones de molienda, y nos permita reducir tiempo perdido por atascamiento por sobre carga de caña.

Diseño de 2 conductores intermedios Donelly utilizando cadena sin rodillos y con arriero, con un tipo de cadena 5025

▪ Bibliografía

- Abajo, G. (28 de 2 de 2015). *Normas de uso de cadenas industriales*. Recuperado el 6 de Marzo de 2016, de Normas de uso de cadenas industriales: <http://gerardoabajo.com/es/9-manuales-uso-y-mantenimiento>
- Bayo, F. (12 de Agosto de 2010). *SKF*. Recuperado el 9 de Marzo de 2016, de SKF rodamientos industriales: <http://skf.com/mx/produts/berarings-units-housings/bearings/y-bearings/index.html>
- Campos, J. (2010). *Manual de operacion de molinda*. Providencia. Cuichapa. Ver. mx: Reverte S:A.
- Castillo, V. (19 de 4 de 2007). *Aceros Depot*. Recuperado el 11 de marzo de 2016, de Aceros Depot: <http://www.acerosdepot.com/angulos-htm>
- Franklin, B. (22 de Enero de 2013). *catalogo Sproket Martin*. Recuperado el 19 de Febrero de 2016, de catalogo Sproket Marin: <http://martinsproket.com/resourcespage/literature-media/catalogo/power-transmission-catalog>
- Franklin, B. (2009). catalogo Martin sprokt. En B. F. Oviedo, *Sproket Martin* (págs. 91-96). alemania: Martin Chanis.
- fuentes, C. (2001). construccion. Ingenieria . En C. f. L., *Costruccion de ingenierias en diseños mecanicos* (págs. 123-137). Mexico D.F: Thomsom.
- Hernandez, P. (25 de noviembre de 2014). *villacero*. Recuperado el 16 de marzo de 2016, de villacero: <http://www.villacero.com/pfd-solera-angulos-viguetas ipr.pdf>
- Lauw, W. (2015). Seguridad Industrial. *seguridad industrial de ingenios azucareros*, 32-41.
- Leswan, A. (14 de Agosto de 2014). *manual de Auto CAD*. Recuperado el 16 de febrero de 2016, de manual de Auto Cad : <http://es.slideshare.net/jarmadocardescalagua/manual-de-autocad-2015-miavnce>
- Lezama, A. (2015). Cadenas Zucareras Vikin Chains. *ATAM 2015*, 13-19.
- Vargas, R. (7 de Diciembre de 2013). *manual de cadenas azucareras*. Recuperado el 4 de Marzo de 2016, de manual de cadenas azucareras: <http://www.cadenasazucareras/users/acuar>