



Reporte Final de Estadía

Pablo Adrian Cerón Sorcia

Rediseño de distribución de sistema
hidráulico en tenería.



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo
Ingeniería en Mantenimiento Industrial

Reporte para obtener título de
Ingeniero en Mantenimiento Industrial

Proyecto de estadía realizado en la empresa
Industrias Chahín de Orizaba S.A de C.V

Nombre del proyecto
Rediseño de distribución de sistema hidráulico en tenería.

Presenta
TSU Pablo Adrian Cerón Sorcia.



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo
Ingeniería en Mantenimiento Industrial

Nombre del Asesor Industrial
Ing. Fausto Centomo.

Nombre del Asesor Académico
MIE Ricardo Ramos Tejeda

Jefe de Carrera
Ing. Gonzalo Malangón González

Nombre del Alumno
TSU Pablo Adrian Cerón Sorcia

Índice

AGRADECIMIENTOS.....	1
RESUMEN.....	2
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	4
1.1 Estado del Arte	5
1.3 Objetivos	10
1.4 Definición de variables.....	10
1.5 Hipótesis	11
1.6 Justificación del Proyecto.....	11
1.7 Limitaciones y Alcances	11
1.8 La Empresa.....	12
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	13
CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO	15
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES	21
4.1 Resultados.....	21
4.2 Trabajos Futuros	21
4.3 Recomendaciones.....	22
ANEXOS	23
BIBLIOGRAFÍA	29

AGRADECIMIENTOS

Primero que nada quiero agradecerle a Dios por darme la fuerza de la constancia y la salud para poder acudir día a día a obtener los cimientos para culminar mis estudios como Ingeniero.

A mis padres por haberme fomentado la mejor educación, valores y así ser la persona que soy ahora, que con su esfuerzo y dedicación en su trabajo me han apoyado y dado un ejemplo, incondicionalmente me han sostenido para acudir a la escuela, dándome el apoyo material y moral necesario para poder seguir con la constante dedicación que necesita la universidad.

A mis maestros les agradezco infinitamente que con su dedicación y trabajo me lograron transmitir los conocimientos necesarios para ser un ingeniero competente.

A mis compañeros que poco a poco se fueron convirtiendo en mis amigos y apoyándonos mutuamente salimos adelante muchos, y también a los que se rindieron en el camino por mostrarme que hay que ser perseverante y no rendirse.

Todas estas personas no son nada más y nada menos que el impulso para poder culminar mi ingeniería, ya que ellos pusieron fe en mí y en el poder culminar este logro.

RESUMEN

En el presente trabajo se plasma una alternativa de opción para la eficiente distribución, innovación, reemplazo y desplazamiento del sistema hidráulico dentro de la empresa Industrias Chahín de Orizaba ya que en mencionada industria el sistema hidráulico se encuentra en un estado de deterioro constante al llevar más de 60 años en servicio y ser de acero al carbón, un material que sufre oxidación.

El sistema hidráulico se pinta y se le da mantenimiento cada determinado tiempo por los pintores de la empresa pero este solo es un mantenimiento externo ya que esta tubería se está corroyendo internamente por el fluido constante de agua, es importante recorrer en su totalidad la planta para darse cuenta de los diferentes tipos de diámetros que existen en la planta ya que no son estándares, realizar planos arquitectónicos con medidas a escala de la planta, actualizar la maquinaria existente y sobre el plano se realizó la distribución de sistema hidráulico.

Se realizaron cálculos matemáticos para la correcta selección del diámetro que corresponderá a los nuevos tubos que se colocaran en el sistema hidráulico.

Dentro de las actividades más importantes que se hacen aquí está el recorrido y la medición del sistema hidráulico para tener un numero correcto de metros de tubo que se necesita cambiar, medir diámetros y visualizar el grado de cedula con el que cuenta.

Tener en cuenta que hay que tomar puntos estratégicos para colocar válvulas de paso que permitan delimitar secciones y así cuando se realice un mantenimiento poder retener el agua de solo esa sección y que las otras áreas sigan operando normalmente.

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1: Simbólica De Medición De Diámetro De Tubería	15
Ilustración 2: Ilustración Simbólica De Medición De Longitud De Tubería	15
Ilustración 3 Simbólica de planos.....	16
Ilustración 4 Simulación de inicio de planos en AutoCAD	16
Ilustración 5 Simbólica de Redibujo a Mano	17
Ilustración 6 Sistema Hidráulico en AutoCAD.....	17
Ilustración 7 Impresión de Planos en Plotter	18
Ilustración 8 Simbólica de Redibujo a Mano	18
Ilustración 9: Fluxómetro	19
Ilustración 10: Medidor de Velocidad de agua.	19

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo, se llevó a cabo a través de una metodología de diseño y medición para llegar a la correcta realización de este.

Actualmente el agua es un elemento fundamental en nuestras vidas, ya que la necesitamos para casi todos los procesos que realizamos, y como en todo, las empresas son las más involucradas en su consumo.

Para poder hacer llegar el agua a sus procesos las grandes, medianas y pequeñas empresas utilizan sistemas hidráulicos de diferentes tipos y distribuciones lo que nos hace empaparnos dentro de la mayor parte de los que existen como cuales son más económicos que otros.

Para la buena realización del proyecto se tienen que realizar diferentes tipos de mediciones y algunos cálculos que en conjunto son herramienta fundamental de que se pueda hacer una correcta selección de material a adquirir para el proyecto, su adecuado funcionamiento proviene directamente de la correcta selección.

Aquí se plasman todos los datos e instrumentos al elaborar un proceso de innovación en la distribución de un sistema hidráulico todo lo que involucre en su realización así como su funcionamiento será para tener un impacto completo en la empresa.

1.1 Estado del Arte

El Policloruro de Vinilo (PVC) es un polímero termoplástico resultante de la asociación molecular del monómero Cloruro de Vinilo.

Por sí solo es el más inestable de los termoplásticos, pero con aditivos es el más versátil y puede ser sometido a variados procesos para su transformación, lo que le ha hecho ocupar, por su consumo, en el segundo lugar mundial detrás del Polietileno.

El PVC es un material esencialmente amorfo con porciones sindiotácticas que no constituyen más de 20% del total, generalmente cuenta con grados de cristalinidad menores.

La gran polaridad que imparte el átomo de cloro transforma al PVC en un material rígido. Algunos de sus grados aceptan fácilmente diversos plastificantes, modificándolo en flexible y elástico. Esto explica la gran versatilidad que caracteriza a este polímero, empleado para fabricar artículo de gran rigidez y accesorios para tubería, productos semiflexibles como perfiles para persianas y otros muy flexibles como sandalias y películas.

El PVC es un polvo blanco, inodoro e insípido, fisiológicamente inofensivo. Tiene un contenido teórico de 57% de cloro, difícilmente inflamable, no arde por sí mismo. La estructura de la partícula a veces es similar a la de una bola de algodón. El diámetro varía dependiendo del proceso de polimerización.

Del proceso de suspensión y masa, se obtienen partículas de 80 a 200 micras, por dispersión de 0.2 a 4 micras y por solución de 0.2 micras. La configuración de las partículas de PVC, varía desde esferas no porosas y lisas hasta partículas irregulares y porosas.

El PVC especial para compuestos flexibles, debe poseer suficiente y uniforme porosidad para absorber los plastificantes rápidamente. Para compuestos rígidos, la porosidad es menos importante, debido a que a menor rango se obtiene mayor densidad aparente.

Para formular un compuesto de PVC, se requiere escoger la resina conforme a los requerimientos en propiedades físicas finales, como flexibilidad, procesabilidad y aplicación para un producto determinado.

La estructura del PVC puede ser comparada con la del Polietileno. La diferencia radica en que un átomo de la cadena del Polietileno es sustituido por un átomo de cloro en la molécula de PVC. Este átomo aumenta la atracción entre las cadenas polivinílicas, dando como resultado un polímero rígido y duro.

Dentro de las aplicaciones del PVC se encuentran.

- Tubería
- Botellas (Aceites comestibles, shampoos y agua purificada)
- Película y Lámina
- Perfiles
- Segmento Flexible:
- Calzado
- Película
- Recubrimiento de cable y alambre
- Perfiles
- Loseta

Ventajas

- Economía

El uso de tubería hidráulica de PVC representa un ahorro significativo en el costo final de la instalación.

- Resistencia

Química la tubería hidráulica de PVC no permiten la corrosión e incrustación de los elementos.

BajoPeso

El PVC es ligero y facilita las maniobras de almacenaje, transporte e instalación.

-Durabilidad

Para aplicaciones en donde se requiere de resistencia química las tuberías hidráulicas de PVC son la mejor opción es por eso que el tiempo de vida útil es el de mayor durabilidad.

-Instalación

Debido a su ligereza en peso, facilidad de corte y rapidez de instalación no se requiere de herramientas especializadas.

-Coeficiente de Fricción

La superficie interior de la tubería hidráulica de PVC es tersa por lo que reduce en un 10% las pérdidas por fricción respecto a las demás tuberías (Pérez, 2000)

Comparación de las tuberías

1.- Tubos de PVC: su traducción al español quiere decir cloruro de polivinilo, es una aleación de plástico muy común en los sistemas de cañerías de uso doméstico, sin embargo, su expansión producto del calor es la más elevada, un cambio de 50 grados de temperatura puede hacer que el tubo se dilate poco más de 5 cm, si bien no son muy frecuentes estos cambios de temperatura tan elevados, el agua caliente produce efectos más leves por sí sola.

2.- Acero inoxidable: mucho más resistentes y silenciosos, el acero inoxidable apenas se expande poco más de un centímetro por cada 40 metros en cambios de temperaturas drásticas, es poco probable que el agua caliente cree dilatación térmica y las uniones generalmente se hacen a presión para asegurar la estanqueidad, son más especializadas y por tanto, más costosas que el PVC.

3.- Acero de carbono: su fabricación es una aleación de hierro con pequeñas partículas de carbono, creando una versión del acero más fuerte y resistente a la fricción, lo que lo convierte en el material que menos se expande, no llega al centímetro de dilatación con un cambio de 50 grados.

Beneficios o ventajas de la tubería de acero al carbón

Algunos de los beneficios de este excelente material de tubería son los siguientes:

Comparado con el PVC, el acero al carbón es mucho más resistente.

Comparado con el acero inoxidable, es más barato. (Pablo Collado Trabanco, 2006)

Tipos de tubería de Acero al carbón

Este tipo de tubería puede ser:

Rolada en frío o caliente, ya que está fabricada con una lámina a la cual se le cierran las puntas para meter la soldadura de lado a lado a lo largo del tubo.

Sus extremos pueden estar biselados o lisos.

Con costura (rolado en frío o caliente) o sin costura (estirado en frío o caliente)

Galvanizado por inmersión en calor o barnizados en color negro.

Modelos y cédulas de tubería de acero al carbón

Las medidas del espesor de este tipo de tubería se subclasifican en “cédulas”

Cédula 30

Cédula 40

Cédula 80

Cédula 160

Aplicaciones en la industria

Algunas de las múltiples aplicaciones en la industria de este tipo de tubería son:

Industria del Acero: Para conducir el agua utilizada para enfriar los molinos y el vapor que se libera de los procesos de la planta.

Industria hidráulica: Para manejar el agua potable, aguas negras y aguas tratadas.

Industria energética: Para transportar el vapor que se crea en la generación de electricidad y enfriar las torres en las que se genera vapor.

Construcción: Utilizada como tubo estructural para dar soporte en naves industriales.

Vialidades: Como soporte estructural, en estos casos no se requiere que sea tan grueso.

Transporte: Para conducir los productos que se transportan en pipas de gas, agua, químicos, etc.

Las tuberías y accesorios de PVC-U (policloruro de vinilo no plastificado) presentan una resistencia excelente a entornos agresivos tanto de carácter natural como a consecuencia de la actividad industrial. Son resistentes a casi todo tipo de corrosión, ya sea de carácter químico o electromecánico. Como el PVC-U no es conductor, no hay efectos galvánicos y electroquímicos en las tuberías de PVC-U. Las tuberías y accesorios de PVC-U se usan a menudo en las siguientes circunstancias:

- Para sistemas de distribución de tuberías de agua potable, tanto tuberías principales como de suministro
- Sistemas de tuberías de alcantarillado y desagüe

Debido a su naturaleza no metálica, el material usado es totalmente resistente a todas las formas de corrosión metálica. El agua corrosiva proveniente de suelos muy sulfatados y el agua de baja dureza no atacarán a las tuberías de PVC-U. Por consiguiente, nuestras tuberías son resistentes a una amplia gama de aguas industriales y sustancias químicas y ofrecen una clara ventaja en la vida útil de los sistemas de larga duración y los costes de fabricación. Para más información sobre la resistencia del PVC-U para determinadas sustancias químicas, no dude en preguntar a Interplast. Como están hechas de un material inodoro e insípido, las tuberías de PVC-U resultan neutras para todos los líquidos transportados. El PVC-U es completamente inerte y se usa ampliamente para transportar líquidos hechos para consumo humano. (Matthews, 1996)

1.2 Planteamiento del Problema

En la empresa Industrias Chahín de Orizaba la tubería de alimentación y distribución de agua dentro y alrededor de la planta se está deteriorando y existen lugares donde no se utiliza por lo que se tiene que reemplazar con tubería nueva y con mejor tecnología de diseño lo que innovara a obtener mayor eficiencia en la distribución del agua, como también señalarla de que tipo es esta.

1.3 Objetivos

General:

Implementar una nueva tubería hidráulica innovadora para hacer más eficiente la distribución del agua dentro de la planta.

Específicos:

Realizar plano isométrico de la tubería con medidas reales.

Realizar plano isométrico de la tubería propuesta para presentar.

Realizar cálculos matemáticos para la selección de diámetros de tuberías.

Implementar la tubería nueva más eficiente y de un material más económico.

1.4 Definición de variables

Las variables dentro de este proyecto no será posible medirlas, ya que es una investigación cualitativa y estas serán medidas una vez aprobado y finalizado el proyecto por el departamento de gerencia en la empresa Industrias Chahín de Orizaba S.A de C.V con bitácoras y recolección de datos que se hayan tomado durante el proceso de instalación y semanas después de realizarlo como nos dice el libro Metodología de la Investigación.(Roberto Hernández Sampieri, 2006)

1.5 Hipótesis

La hipótesis dentro de este proyecto no se puede establecerse ya que dentro de las investigaciones cualitativas no se fundan al inicio de la misma, si no se van desarrollando una vez que se comiencen a realizar las bitácoras para tomar en cuenta la efectividad del diseño realizado para la distribución del sistema hidráulico. Basándonos en el libro Metodología de la Investigación que dice que en los estudios cualitativos las hipótesis adquieren un papel distinto que en las investigaciones cuantitativas, normalmente no se establecen antes de ingresar en el ambiente y comenzar a recolectar datos, ya que más bien durante el proceso se va generando una hipótesis de trabajo que se afinan paulatinamente conforme se recaban más datos o las hipótesis son uno de los resultados de estudio. (Roberto Hernández Sampieri, 2006)

1.6 Justificación del Proyecto

Se eligió este proyecto porque se presenta la necesidad de la empresa de implementar la propuesta de innovación y reemplazo del sistema hidráulico en el proceso de la misma.

El impacto que tendrá en la compañía es que si se llega a implementar será más fácil de identificar la tubería, se ahorrará tubería en la distribución exacta y se innovara la tubería de acero al carbón a PVC tipo industrial.

1.7 Limitaciones y Alcances

Limitaciones:

Este proyecto tiene como limitaciones que en la empresa Industrias Chahín no quieran aceptarlo y llevarlo a cabo, ya que este sistema hidráulico se ha estado pintando como un mantenimiento preventivo para poder seguirlo utilizando por un tiempo más, por lo que conllevaría que no aceptaran el proyecto.

Alcances:

Los alcances a los que puede llegar este proyecto es que principalmente puede ser aceptado en la empresa y se llegue a realizar en tiempo y forma, lo que nos llevaría a obtener mejoras en la distribución, visualización, y economizar la tubería.

1.8 La Empresa

Industrias Chahín de Orizaba S.A de C.V

Descripción de los siguientes puntos:

Misión:

Producir y desarrollar piel que satisfaga las necesidades de nuestros clientes al menor precio.

Visión:

Hacer las cosas bien a la primera vez.

Valores:

- Honestidad
- Compromiso
- Responsabilidad.
- Mejora continua.
- Limpieza
- Respeto
- Puntualidad

En la empresa se realizan procesos de:

- Curtido
- Desencarnado
- Descañonado

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

La metodología del proyecto está constituida por una serie de pasos que nos guían hacia la efectiva realización del proyecto en la empresa.

- 1.-Como primer paso se reconocerá la empresa y los puntos de entrada y distribución de la tubería hidráulica.
- 2.-Se continuará reconociendo el área y revisando las medidas externas de la empresa.
- 3.-Prosiguiendo con la metodología se medirá el sistema hidráulico por dentro de la planta y donde sea accesible hacerlo.
- 4.-Informarse con el supervisor si existen planos actualizados o atrasados de la planta para poder trabajar en ellos y dibujar las líneas hidráulicas.
- 5.- Se empieza a realizar la actualización de los planos existentes en AutoCAD con las medidas reales de la maquinaria que hay en la planta.
- 6.- Se prosiguió redibujando el plano completo de la planta a mano para poder trazar sobre él las diferentes líneas del sistema hidráulico.
- 7.-Ya que se terminó el CAD de la tubería actual, se imprime con medidas reales para, sobre ese pensar cuales pueden ser las mejoras en la distribución y cambiar el sistema hidráulico.
- 8.-Se elabora un nuevo plano con la propuesta de la tubería y se imprime.
- 9.- Se realizan cálculos para determinar el diámetro correcto a utilizar en la tubería.
- 10.-Cotizar materiales que se utilizaran para la elaboración de la propuesta y anexar a esta.

11.-Ya que se cuenta con ambos planos, el sistema existente, la propuesta de tubería y la cotización del material, se presentan como opción de proyecto de innovación y se espera la respuesta del área de gerencia para seguir con la elaboración del proyecto.

12.-Si es aceptado el proyecto se continúa con la elaboración del proyecto, empezando con la compra de los materiales a utilizar dentro de la cotización.

13.-Comienza la instalación del nuevo sistema hidráulico con un paro programado para hacerlo.

14.-La tubería es armada en el suelo y se corta el suministro a planta para colocar la nueva sección de distribución de agua.

15.-El trabajo es supervisado y elaborado por el jefe de mantenimiento en planta.

CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO

1.-Para el desarrollo del presente proyecto se reconoce el área y se trata de localizar las tuberías que suministran agua hacia la planta.

2.-Siguiendo con la metodología planteada se examinan todas las áreas de la planta, localizando las tuberías y las que sean accesibles medir su diámetro.



Ilustración 1: Simbólica De Medición De Diámetro De Tubería

3.-En este paso se miden longitudes accesibles de las tuberías aéreas y poder ver de dónde vienen.



Ilustración 2: Ilustración Simbólica De Medición De Longitud De Tubería

4.-Se le pregunto al asesor industrial si existen planos actuales de la planta y se indago si de verdad existían.



Ilustración 3 Simbólica de planos

5.-Se empieza a realizar la actualización de los planos existentes en AutoCAD con las medidas reales de la maquinaria que hay en la planta.

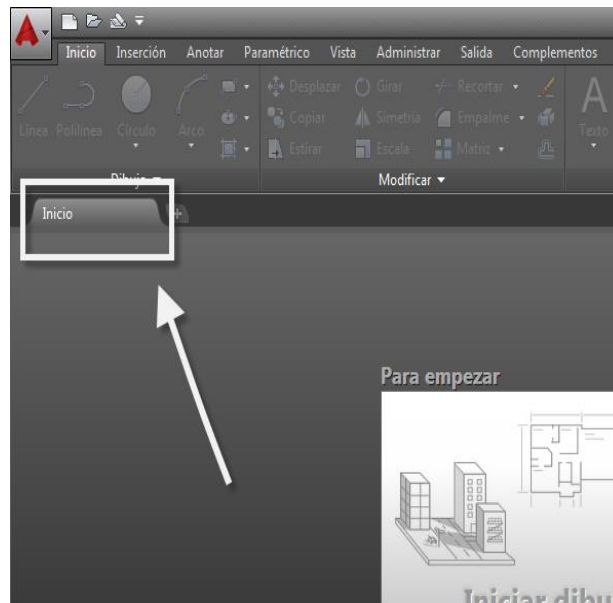


Ilustración 4 Simulación de inicio de planos en AutoCAD

6.-Se prosiguió redibujando el plano completo de la planta a mano para poder trazar sobre él las diferentes líneas del sistema hidráulico.



Ilustración 5 Simbólica de Redibujo a Mano

7.-Ya que se tuvo en AutoCAD el plano isométrico actualizado, se dibujó el sistema hidráulico en él.

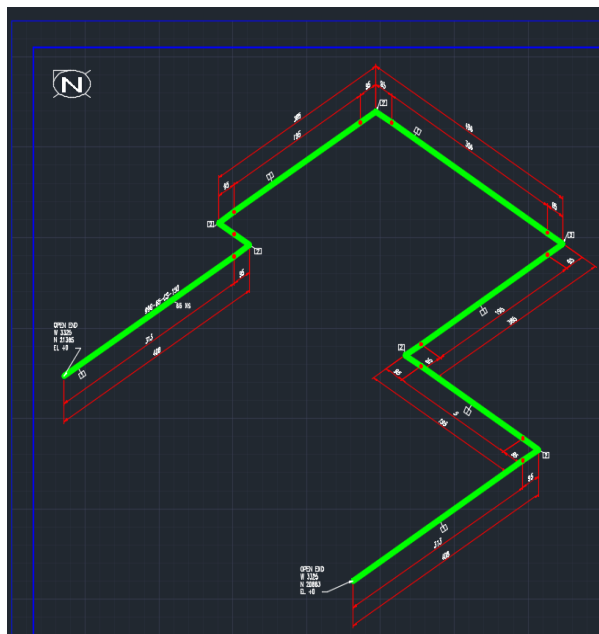


Ilustración 6 Sistema Hidráulico en AutoCAD

8.- Se traza la nueva ruta de distribución de agua, tomando en cuenta medidas de nuestro plano a escala.

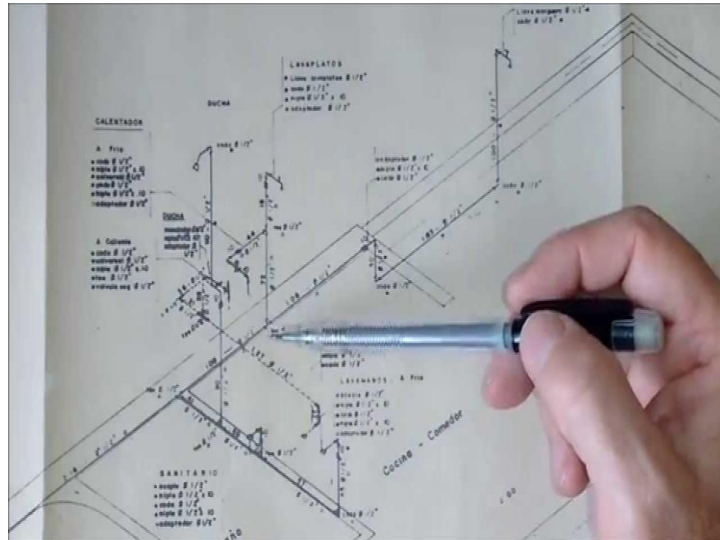


Ilustración 7 Simbólica de Redibujo a Mano

8.-Proseguimos a imprimir el plano con escala 1:250 para trazar sobre el la nueva propuesta de distribución y reubicación del sistema hidráulico.



Ilustración 8 Impresión de Planos en Plotter

9.- Se realizaron cálculos para determinar el diámetro correcto de la tubería con las lecturas de los diferentes medidores, como caudal y velocidad del agua.



Ilustración 9: Fluxómetro



Ilustración 10: Medidor de Velocidad de agua.

Con ayuda de las lecturas en los instrumentos de medición en este paso se aplicaron métodos matemáticos para poder llegar a la selección de tres tipos de diámetros tuberías.

Tubería en 4" de diámetro.

Tubería en 3" de diámetro.

Tubería en 2" de diámetro.

10.-Se pasó a la cotización de materiales en PVC para la complementación de la propuesta.

Se inspeccionaron dimensiones de tuberías en cedula 80 grado industrial, que es la que se ocupará.

Se realiza una lista de los materiales a necesitar, metros de tubería, válvulas de bola con accionamiento manual y válvulas de palanca.

Ya que se generó la lista, se cotizan los materiales y se hace una relación de costos comparados con tubería de acero al carbón con lo que se obtiene una ventaja en disminución en costos.

11.-Se presenta al departamento gerencial para que lo aprueben y empezar a trabajar.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

4.1 Resultados

A lo largo de la realización de este proyecto los resultados obtenidos dejan un buen sabor de boca en la industria ya que se elaboró un plano isométrico por cada área de la planta, lo que llevo a que en conjunto se hiciera un plano completo de la planta arquitectónica, el cual no existía, el principal resultado obtenido y a corto plazo fue que en el proceso de estadías en la empresa, el proyecto de reubicación e innovación del sistema hidráulico fue aceptado para empezar a elaborarlo y coordinarlo empezando el día lunes 16 de Abril del año en curso. A la empresa se le fue entregado un proyecto de ingeniería completo, se presentó un plano isométrico con medidas reales del sistema hidráulico actual, del mismo modo un plano con la propuesta hidráulica a mejorar, lista de materiales y elementos a ocupar y cotización con imágenes de los elementos adjuntos para ser más certeros a la hora de su compra, esto fue lo único que se entregó porque fue lo solicitado por el asesor industrial, dijo que en el proceso adaptaríamos cosas necesarias y/o faltantes.

4.2 Trabajos Futuros

El desarrollo de este proyecto de tesis puede ser el inicio de nuevos proyectos, a partir de este se podrá tomar en consideración los planos isométricos para poder implementar una propuesta y reubicar el sistema hidráulico de toda la planta, por secciones y en diferentes fases, con paros programados para que no haya pérdidas de productividad por tiempo en el que no se suministra agua al proceso, así como también realizar un nuevo proyecto de propuesta del sistema neumático en la empresa con la misma metodología con la que se realizó este, ya que se tiene dibujada la planta y será más fácil realizar el recorrido de la tubería neumática.

4.3 Recomendaciones

Dentro de las sugerencias que se pueden proponer son las de identificación de la tubería y la dirección de su flujo, ya que están pintadas del mismo color todo y hace muy difícil su identificación, como también elaborar un plan de mantenimiento preventivo para las líneas de distribución hidráulica dentro y fuera de la empresa.

Presentar una sugerencia de mejora implementando dispositivos de medición en puntos estratégicos como son los fluxómetros.

ANEXOS

Calculo para determinacion de diametro de tuberias de 4 pulgadas.

Anexo 1

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4(50.4 \text{ m}^3/\text{h})}{(3.1416) \left(684 \frac{\text{m}}{\text{h}}\right)}}$$

$$D = \sqrt{\frac{(201 \text{ m}^3/\text{h})}{\left(2148.85 \frac{\text{m}}{\text{h}}\right)}}$$

$$D = \sqrt{.093832906 \text{ m}^2}$$

$$D = 93.832906 \text{ mm} \left[\frac{1 \text{ in}}{25.4 \text{ mm}} \right]$$

$$D = 3.69 \text{ in}$$

$$Q = 14 \frac{\text{Lts}}{\text{s}} \left[\frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ Lts}} \right] \left[\frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \right] = 50.4 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$Q = .19 \frac{\text{m}}{\text{s}} \left[\frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \right] = 684 \frac{\text{m}}{\text{h}}$$

Anexo 2

Calculo para determinacion de diametro de tuberias de 3 pulgadas.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4(50.4 \text{ m}^3/\text{h})}{(3.1416) \left(1044 \frac{\text{m}}{\text{h}}\right)}}$$

$$D = \sqrt{\frac{(201 \text{ m}^3/\text{h})}{\left(3279.8304 \frac{\text{m}}{\text{h}}\right)}}$$

$$D = \sqrt{.061466592 \text{ m}^2}$$

$$D = 61.466592 \text{ mm} \left[\frac{1 \text{ in}}{25.4 \text{ mm}} \right]$$

$$D = 2.42 \text{ in}$$

$$Q = 14 \frac{\text{Lts}}{\text{s}} \left[\frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ Lts}} \right] \left[\frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \right] = 50.4 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$Q = .29 \frac{\text{m}}{\text{s}} \left[\frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \right] = 1044 \frac{\text{m}}{\text{h}}$$

Anexo 3

Calculo para determinacion de diametro de tuberias de 2 pulgadas.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4(50.4 \text{ m}^3/\text{h})}{(3.1416) \left(1404 \frac{\text{m}}{\text{h}}\right)}}$$

$$D = \sqrt{\frac{(201 \text{ m}^3/\text{h})}{\left(4410.9064 \frac{\text{m}}{\text{h}}\right)}}$$

$$D = \sqrt{.045704891 \text{ m}^2}$$

$$D = 45.705928 \text{ mm} \left[\frac{1 \text{ in}}{25.4 \text{ mm}} \right]$$

$$D = 1.79 \text{ in}$$

$$Q = 14 \frac{\text{Lts}}{\text{s}} \left[\frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ Lts}} \right] \left[\frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \right] = 50.4 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$Q = .39 \frac{\text{m}}{\text{s}} \left[\frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \right] = 1404 \frac{\text{m}}{\text{h}}$$

Anexo 4

Tabla de equivalencias para determinar el diámetros internos y externos de las tuberías.

Dimensiones

DIAMETRO NOMINAL (PULG.)	DIAMETRO EXTERIOR		DIAMETRO INTERIOR		ESPESOR DE PARED		PRESIÓN A 23°C		PESO APROX KG/M
	(PULG)(OD)	(MM)	(PULG)(ID)	(MM)	(PULG)(T)	(MM)	(PSI)	(KG/CM2)	
½"	0.840	21.3	0.609	15.5	0.109	2.8	600	42.0	0.24
¾"	1.050	26.7	0.810	20.6	0.113	2.9	480	33.6	0.32
1"	1.135	33.4	1.033	26.2	0.133	3.4	450	31.5	0.47
1¼"	1.660	42.2	1.363	34.6	0.140	3.6	370	25.9	0.63
1½"	1.900	48.3	1.593	40.5	0.145	3.7	330	23.1	0.76
2"	2.375	60.3	2.049	52.0	0.154	3.9	280	19.6	1.01
2½"	2.875	73.0	2.455	62.1	0.023	5.2	300	21.0	1.60
3"	3.500	88.9	3.042	77.3	0.216	5.5	260	18.2	2.10
4"	4.500	114.3	3.989	101.5	0.237	6.0	220	15.4	2.98
6"	6.625	168.3	6.031	153.2	0.280	7.1	180	12.6	5.26
8"	8.625	219.1	7.942	201.7	0.322	8.2	160	11.2	7.89
10"	10.750	273.1	9.976	253.4	0.365	9.3	140	9.8	11.20
12"	12.750	323.9	11.889	302.0	0.406	10.3	130	9.1	14.80
14"	14.000	355.6	13.073	332.1	0.437	11.1	130	9.1	17.56
16"	16.000	406.4	14.940	379.5	0.500	12.7	130	9.1	22.93
18"	18.000	457.2	16.809	426.9	0.562	14.3	130	9.1	29.91
20"	20.000	508.0	18.743	476.1	0.593	15.1	120	8.4	35.13
24"	24.000	609.6	25.544	572.6	0.687	17.4	120	8.4	48.89

Anexo 4

Carta de compromiso de confidencialidad

En muchas industrias debido a problemas que han surgido a raíz de la confianza o el mal uso de los recursos de la información, han ocasionado muchos problemas lo que hizo en en Industrias Chahín de Orizaba S.A de C.V se restringio el uso de información para los trabajadores, todo lo que tenga que ver con las TIC'S y los recursos impresos.

La siguiente carta justifica el porque la presente tesis no cuenta con evidencia veridica del trabajo realizado, ya que por politicas de privacidad que maneja la empresa no se puede hacer uso de la informacion que se realizo para la empresa, y como miembro activo y al haber firmado de conformidad las tengo que respetar.



INDUSTRIAS CHAHIN DE ORIZABA SA DE CV.

CARTA DE COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD

Orizaba, Ver. A 08 de Enero de 2018.

Yo: **C. Pablo Adrián Cerón Sorcia**, en mi calidad de PRACTICANTE (*Trabajador para efectos de la redacción de este documento*) activo en **Industrias Chahin de Orizaba S.A. de C.V.** he conocido y tenido acceso, y/o conoceré y tendré acceso a datos e información derivado de mis labores y desempeño en la mencionada empresa considerada en todos los casos de carácter confidencial. Confirmando a través de la presente que es voluntad mía, que tales datos e información permanezcan dentro de su carácter de confidencialidad, por lo cual se realiza el presente acuerdo entre **Industrias Chahin de Orizaba S.A. de C.V.** EMPRESA representada por el **C. Victor Muerza Reyes** y mi persona con los alcances mencionados en esta carta de compromiso de confidencialidad, regida por las siguientes Cláusulas:

.....CARTA COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD

PRIMERA: El TRABAJADOR mantendrá bajo reserva y no podrá hacer uso de la información y medios físicos y electrónicos de trabajo proporcionados por la EMPRESA para fines ajenos a los intereses propios de la EMPRESA.

SEGUNDA: El TRABAJADOR se obliga específicamente a no enajenar, arrendar, prestar, grabar, sustraer, negociar, revelar, publicar, enseñar, dar a conocer, transmitir o de alguna otra forma divulgar o proporcionar la totalidad o parte de cualquier dato o información (tales como documentos o medios electrónicos, así como memorias, notas, dibujos, planos o correspondencia) obtenida, utilizada, elaborada o recopilada de la EMPRESA o alguna de sus unidades de negocio durante el tiempo en que laboro en la empresa, al igual que de sus integrantes, empleados, representantes, director o coordinador que maneje información acerca de resultados, conocimiento, las soluciones o métodos de operaciones, procedimientos, proyectos, equipos, productos, diseños, estrategias, etc. derivada de sus responsabilidades a cualquier persona física o moral, nacional o extranjera, pública o privada, por cualquier medio físico, verbal y electrónico.

TERCERA: De igual forma el TRABAJADOR se compromete a no enajenar, arrendar, prestar, grabar, sustraer, negociar, revelar, publicar, enseñar, dar a conocer, transmitir o de alguna otra forma divulgar o proporcionar la totalidad o parte de cualquier dato o información (tales como documentos o medios electrónicos, así como memorias, notas, dibujos, planos o correspondencia), aun cuando se trate de incluirla o entregarla en otros documentos como estudios, reportes, propuestas u ofertas, ni en todo ni en parte, por ningún motivo a terceras personas físicas o morales, nacionales o extranjeras, públicas o privadas, presentes o futuras, que no hayan sido autorizadas previamente por la EMPRESA.



CUARTA: Para los casos donde el TRABAJADOR reciba capacitación por terceros dentro y fuera de la empresa deberá observar confidencialidad con la información que llegara a ser necesario proporcionar.

QUINTA: La EMPRESA debe autorizar previamente al TRABAJADOR en caso de que sea deseo de la EMPRESA, o necesidad del TRABAJADOR divulgar todo o parte de la información de la que hace manejo a un tercero. Por lo cual la EMPRESA podrá negar la referida autorización sin expresar causa alguna.

SEXTA: Este acuerdo tendrá un término de vigencia durante y posterior a la permanencia del TRABAJADOR como miembro activo de la EMPRESA, por lo cual deberán de observarse las obligaciones contenidas en el presente acuerdo durante el término de vigencia de este, sin perjuicio de la protección de la información que haya sido conocida con anterioridad a la suscripción del presente documento.

SEPTIMA: Salvo advertencia en contrario de la EMPRESA, se debe entender que todo documento, modelo, diseño, presentación o cualquier otro método que el TRABAJADOR conozca o al que tenga acceso en relación o con ocasión de la ejecución de proyectos, negociación, celebración y ejecución de este acuerdo son de propiedad exclusiva de la EMPRESA y están amparados, en lo pertinente, por toda la legislación vigente en materia de derechos de autor y propiedad intelectual.

OCTAVA: En los casos donde el TRABAJADOR cuente con equipo asignado por la EMPRESA, se compromete a dar el mismo trato que a la información generada de sus labores en la EMPRESA y devolverlo cuando se termine la relación laboral o en el momento en que le sea solicitado.

NOVENA: El TRABAJADOR es consciente de que si viola cualquier obligación de confidencialidad, cometerá delito de revelación de Secretos Industriales

DECIMA: Este acuerdo se celebra en consideración a la calidad de las personas que en el intervinieron considerando que no existe dolo error o cualquier vicio que pudiera anular todo en partes el presente, aceptando los términos y condiciones estipulados en el mismo por su plena y libre voluntad, por lo tanto sólo podrá cederse, modificarse o terminarse, en todo o en parte, mediante mutuo acuerdo consignado por escrito y firmado por ambas partes.

En constancia de lo anterior, se firma por parte de la EMPRESA por el C. Victor Muerza Reyes y se firma como PRACTICANTE: C. Pablo Adrián Cerón Soria.

~~C. VICTOR MUERZA REYES
Representante ICHOSA SA. De CV.~~

C. PABLO ADRIÁN CERÓN SORCIA
Practicante.

c.c. DEPTO. SISTEMAS
c.c. RECURSOS HUMANOS.

BIBLIOGRAFÍA

- Avila, G. S. (1997). *Hidraulica General*. México D.F.: Editorial Limusa S.A de C.V.
- Blanco, I. J. (2011). *Calculo de la red de distribucion*. Colombia: Editorial Colombia.
- Certificacion, A. E. (1996). Materiales poliplasticos (PVC). *Materiales poliplasticos (PVC)*, 18.
- Jones, D. M. (1993). *Procesamiento de plasticos*. Mexico: Limusa .
- Matthews, G. (1996). *PVC: Produccion, usos y propiedades*. USA: Institute of metals.
- Ordóñez Arias, J. A. (2005). *Los medidores de flujo (fluxometros) mecanica de fluidos e hidraulica de tuberias*. Buenos Aires: Monografias e-Book.
- Pablo Collado Trabanco, D. N. (2006). *Manual Practico del encargado de obra*. Valladolid: Lex Nova S.A.
- Peréz, L. B. (2000). *Tuberias de Polietileno*. Salamanca: AenorEdiciones.
- Roberto Hernández Sampieri, C. F. (2006). *Metodología de la investigación*. México, D. F.: Mc Graw-Hill Interamericana.
- Saldiarraga, J. (2007). *Hidraulica de Tuberías*. Mexico D.F.: Ed. Mundi-Prensa.
- Terán, M. J. (2000). *Manual de apuntes de la estrategia, experiencia educativa de tuberias y canales*. Xalapa : Universidad Veracruzana.