 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-27

OPTIMIZACION DE SISTEMA DE AIRE COMPRESIDO EN CREATUM S.A

Jordan Alejandro Martinez Rojas

Ingeniería Mecatrónica

Dirigido por:

Juliana Valencia Aguirre

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

2018

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

RESUMEN

Este trabajo se desarrolló en el marco de las prácticas profesionales para optar por el título de ingeniería mecatrónica, las cuales fueron realizadas en la empresa Creatum S.A. Compañía que está en la industria de la moda y se especializa en insumos con los más altos estándares de innovación, calidad y confiabilidad para la confección, marroquinería y calzado.

En Creatum S.A en la mayoría de sus procesos utiliza la energía neumática, por este motivo, el sistema de aire comprimido juega un papel fundamental en la empresa. En la actualidad el sistema de aire comprimido no satisface las necesidades de la empresa, a causa de que el compresor ha perdido eficiencia, por culpa de su antigüedad y también sus reparaciones. Por esto se pierde energía, además el sistema no cuenta con un secador, lo cual hace que haya agentes contaminantes que afectan la calidad del aire. Igualmente, a lo largo de los años la empresa se ha ido expandiendo, por lo tanto, ha aumentado la demanda de consumo de aire comprimido.

Este proyecto consistió en dos etapas: La primera en el análisis y diagnóstico, donde se identifican deficiencias en el sistema y pérdidas de energía. La segunda en la búsqueda y selección del equipo adecuado, que sea eficiente y que pueda abastecer la empresa.

Palabras clave: Ahorro de energía, eficiencia, aire comprimido, electroválvula, PLC Logo, neumática, descarga.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

RECONOCIMIENTOS

En primera instancia, mi entera gratitud a nuestro Creador porque me dio el don de la vida, me acompañó siempre en este recorrido, guiándome, protegiéndome y brindándome la fortaleza para afrontar los obstáculos en este largo andar.

La realización de este informe de prácticas como trabajo de grado fue posible, en primer lugar, a la cooperación brindada por Juliana Valencia Aguirre, quien en su desempeño como asesora procuró por el buen desempeño en mis prácticas profesionales. Del mismo modo se agradece a los compañeros por su disposición y confianza que sin ellos no hubiera podido recoger los datos necesarios para en este estudio.

Cabe también agradecer a la Ingeniera Claudia Posada jefe del área de mantenimiento en Creatum S.A lugar donde realice mis prácticas profesionales, por su gentileza, cooperación y constante apoyo en mi desarrollo en la empresa.

A mi familia por el apoyo incondicional, que a pesar de la distancia siempre supieron caminar de la mano conmigo en todo el proceso.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

ACRÓNIMOS

KWh Kilovatio hora

HP Caballo de Fuerza

l/s litros por segundo

Bar Unidad de presión

Cfm Pie cubico por minuto

Psi Libra de fuerza por pulgada cuadrada

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	6
2. MARCO TEÓRICO	7
3. METODOLOGÍA.....	11
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	21
5 CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO	25
REFERENCIAS	27

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

1. INTRODUCCIÓN

Creatum S.A es una empresa que está asociada con el negocio de la moda, es una compañía especializada en insumos con los más altos estándares de innovación, calidad y confiabilidad para la confección, marroquinería y calzado. Los aplicativos de marca son hechos en cuero, con herraje o sintéticos para marcación de vestuario marroquineros. También se realizan piezas en cartones, caucho y procesos personalizados, en los cuales la maquinaria en su mayoría utiliza energía neumática.

Los sistemas neumáticos emplean aire comprimido como medio transmisor de energía y abarcan un conjunto de técnicas para su transmisión, control y regulación. El elemento principal de una instalación productora de aire comprimido es el compresor. Existen diferentes tipos de compresores, pero todos realizan el mismo trabajo: toman aire de la atmósfera, lo comprimen para realizar un trabajo y lo regresan para ser reutilizado. Entre los compresores más usados en la industria encontramos, los dinámicos de flujo radial, de tornillo, de simple y doble efecto.

Dentro de la maquinaria que utiliza el sistema neumático de la empresa se encuentran: Las prensas neumáticas que se usan para estampar al calor, hacer apliques de caucho y troquelar. Las automáticas que hacen aplicativos, pistolas para limpiar moldes en prensas hidráulicas, remachado, guillotina neumática, apliques de resina y las de fundición centrífuga que usan la energía neumática para hacer girar su plato.

Es importante considerar que los sistemas de aire comprimido suelen presentar deterioros debido a diferentes factores tales como: la presencia de partículas, condensación, aceite y vapor de aceite. Teniendo en cuenta que en la empresa Creatum S. A el sistema tiene una antigüedad de más de 30 años, se hacía necesario optimizar este sistema, con el fin de evitar caídas de presión, pérdidas de energía y mejorar la calidad del aire.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

2. MARCO TEÓRICO

Neumática

Cuando se habla de neumática nos estamos refiriendo a la tecnología que utiliza el aire comprimido como medio transmisor de energía. La energía, generada en un emplazamiento lejano, es transmitida a través de una línea y utilizada localmente por actuadores y otros elementos de trabajo, para realizar una determinada función última o facilitar el desempeño de una función a otro ingenio mecánico. La neumática engloba el conjunto de técnicas para la transmisión de la energía, su control y regulación, tanto para el mando de tuerzas como el de movimientos, destinadas al gobierno de dispositivos mediante aire comprimido. (Guevara Ascán, y otros, 2009).

Los elementos que conforman un sistema neumático son: El compresor (encargado de generar aire), el tanque de depósito (almacena el aire comprimido), el secador y filtros (acondicionan el aire antes de meterlo al circuito), las válvulas (al oprimirlas permiten que el aire comprimido empuje los cilindros) y los actuadores que realizan el trabajo.

Se escoge Sistema neumático por:

- Fácil producción de energía.
- Fuerza (lineal, rotativa).
- Movimiento (lineal, rotativo, etc.).
- Capacidad de regulación.
- Acumulación, transporte.
- Seguridad.
- Influencias ambientales.
- Costo de energía.
- Facilidad de manejo.

Compresores:

La función de un compresor neumático es aspirar aire a presión atmosférica y comprimirlo a una presión más elevada.

Los mecanismos y mandos neumáticos se alimentan desde una estación central que abastece a las instalaciones a través de tuberías. El grado de pureza del aire aspirado es decisivo para la duración del compresor; dependiendo de las condiciones climáticas imperantes, la aspiración de aire caliente y húmedo conduce a una mayor producción de humedad luego de la compresión. El tipo de compresor y su ubicación en el sistema inciden, en mayor o menor medida, en la cantidad de partículas, aceite y agua incluidos en el sistema neumático. (Apostilla , 2003)

Tipos de compresores

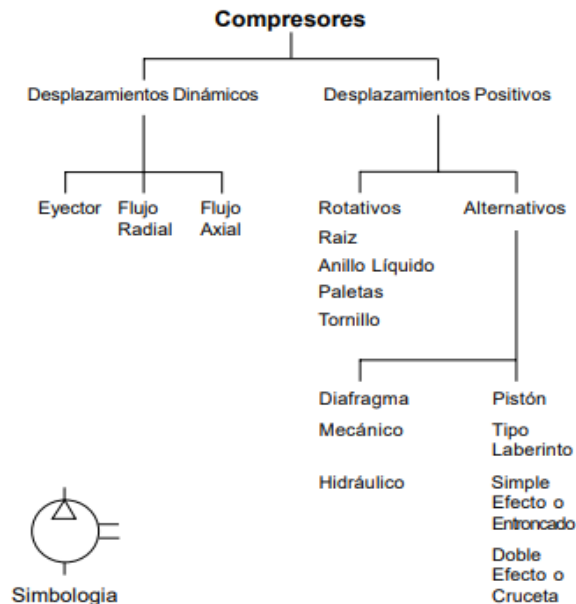


Figura 1. Clases de compresores (Hannifin, 2003)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Compresor de tornillo

Un compresor de tornillo consta de dos rotores helicoidales de ejes paralelos, engranados entre sí, girando dentro de una carcasa o envolvente.

En corte transversal, uno de los tornillos presenta lóbulos y otras entrantes en que se introducen los lóbulos (*figura 2*). (I M F I A, 2010)

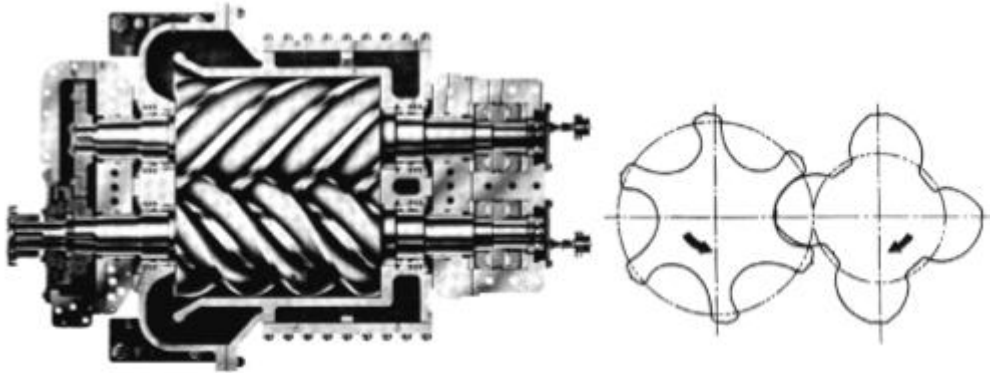


Figura 2. Compresor de tornillo (I M F I A, 2010)

Acumulador

El acumulador se encarga de almacenar el aire comprimido proveniente del compresor. Su función consiste en estabilizar la alimentación de aire a presión al sistema y procurar que las oscilaciones de presión se mantengan en los niveles mínimos.

La superficie relativamente grande del acumulador provoca un enfriamiento del aire contenido en él. Durante este proceso de enfriamiento, se condensa agua que debe ser evacuada regularmente a través de un grifo. (Apostilla , 2003)

Filtro

Su finalidad es eliminar impurezas que lleva el aire y que provienen del mismo circuito (cascarillas, óxidos, virutas, pinturas, aislantes, etc.), que pueden dificultar el correcto movimiento de los elementos móviles de los aparatos del circuito. (Roldan Viloría, 1989)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Secador

El aire que respiramos está contaminado por el vapor de agua y las partículas suspendidas en el aire.

Durante el proceso de compresión, el compresor de aire concentra los contaminantes y, en función del diseño y la antigüedad del aparato, incluso puede aumentar el grado de contaminación agregando partículas de aceite.

Por regla general, los compresores de aire modernos incorporan pos-refrigeradores que reducen la temperatura de descarga del aire comprimido y, con la ayuda de separadores de agua, eliminan la mayor parte de agua líquida. En la figura se muestra una correcta instalación de la sala de compresor. (Apostilla , 2003)

Actuadores

Los actuadores transforman la energía en trabajo. La señal de salida es controlada por el mando y el actuador reacciona a dicha señal por los elementos de maniobra. Otros tipos de emisión de señal son los elementos que indican el estado del sistema de mando o de los actuadores, como pueden ser, por ejemplo, los indicadores ópticos de accionamiento neumático. (Hannifin, 2003)

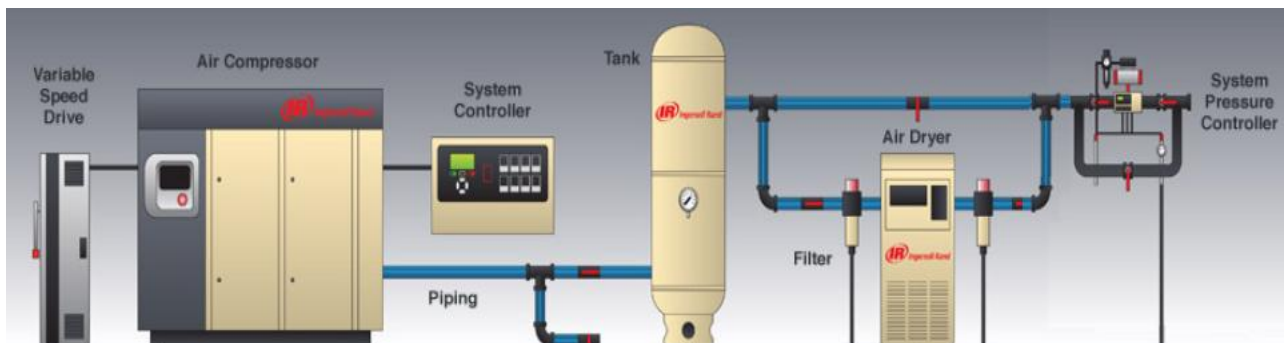


Figura 3. Sistema neumático. (Csanyi, 2015)

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

3. METODOLOGÍA

Objetivo General

Optimizar el sistema de aire comprimido de la empresa Creatum S.A, con el fin de obtener ahorros de energía y que ofrezca una capacidad de flujo que satisfaga la demanda.

Objetivos específicos

1. Realizar el diagnóstico del estado actual del sistema del aire comprimido.
2. Analizar propuestas de proveedores detalladamente, teniendo en cuenta los requerimientos necesarios para el sistema neumático en general.
3. Realizar desahogo automático, para mejorar el desempeño del drenaje del acumulador.

Diagnóstico del Sistema Actual

Se contacta a Atlas Copco Colombia y KEASER Compresores para hacer mediciones del estado actual del sistema durante una semana con un analizador de redes (*figura 4*), placa del motor (*figura 5*). Las dos empresas presentan con los datos obtenidos el diagnóstico de los compresores. Como se observa en los esquemas de la Tabla 1 y 2. Caudal Max, Potencia Max y energía consumida en descarga.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22



Figura 4. Analizador de redes

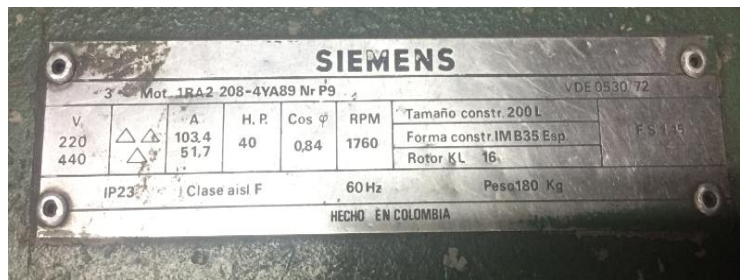


Figura 5. Placa de motor de Compresores 10B40H*2



Figura 6. Compresores 10B40H*2

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

En general, un compresor todo/nada funcionará en tres modos diferentes:

Parado (el motor del compresor está parado y no consume energía)

En descarga (el motor del compresor está funcionando, pero el control de la entrada de aire está cerrado. La unidad no produce aire: funciona “en vacío” y derrocha energía.

En carga (la entrada de aire del compresor está abierta, la unidad produce aire comprimido a plena capacidad y hace un uso productivo de la energía.

Nr	Nombre del producto:	Fabricante	Tipo	FAD mín.	Máx. FAD	Potencia mín.	Potencia máx.	Energía en descarga
C1	10B 40H 1	Sullair	LNL	-	75 l/s	-	36 kW	11 kW
C2	10B 40H 2	Sullair	LNL	-	75 l/s	-	36 kW	11 kW
					Σ = 150 l/s		Σ = 72 kW	

Tabla 1. Atlas Copco-Caudal, Potencia, Descarga.

type:	FAD:	package power (load):	package power (idle):
01: LS10B40H creatum aircooled	166,00 cfm	35,52 kW	18,50 kW
02: LS10B40H creatum aircooled	166,00 cfm	35,52 kW	18,50 kW
total:	332,00 cfm	71,04 kW	

Tabla 2. KEASER-Caudal, Potencia, Descarga.

Estos elementos deberían consumir 59,66Kw en carga, no obstante, están consumiendo más energía de lo normal (72Kw en carga y 18,50Kw en descarga). Este aumento en el consumo de energía es producto a las modificaciones que se le han realizado a través del tiempo, es decir ha perdido eficiencia.

Debido a lo anterior, se detectan pérdidas, puesto que los dos compresores siempre están encendidos y consumiendo energía al máximo. Uno de los compresores está siempre en carga y no se pierde energía. Pero cuando baja la demanda el otro compresor fluctúa. Sin embargo, sigue consumiendo lo mismo y lo que sucede es que se empieza desechar el aire comprimido por falta de un variador de velocidad.

Los compresores funcionan actualmente dentro de una banda de presión de 1,00 bar. Esto significa que el compresor cargará y descargará dentro de esta demanda de presión, que fluctúa entre 6,60 bar y 7,60 bar (*Figura 7*). Cada vez que el compresor descarga se pierde energía, ya que no produce aire comprimido para el sistema, pero el motor sigue funcionando en vacío y consume energía.

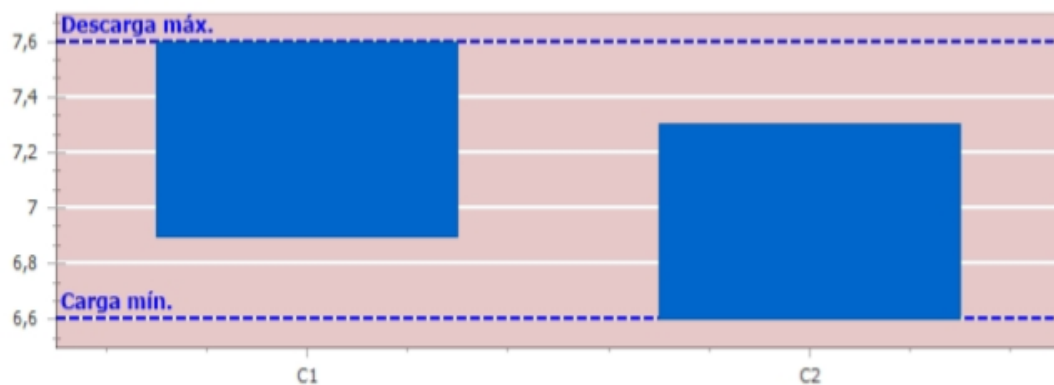


Figura 7. Fluctuación C1, C2

El sistema de aire comprimido de Creatum S.A, está constituido por dos compresores, un acumulador, tubería y actuadores (*figura 8*).

Actualmente el sistema de aire comprimido no satisface las necesidades de la empresa, debido a la deficiencia del equipo. Ya que se pierde energía y la calidad del aire no es la adecuada (aire húmedo). Por tal motivo se hace necesario realizar el cambio del compresor, por uno que ayude ahorrar energía, ofrezca una capacidad de flujo de aire optima, ayude a reducir costos y aumente la vida útil del equipo, y que el retorno de inversión sea en el menor tiempo posible.

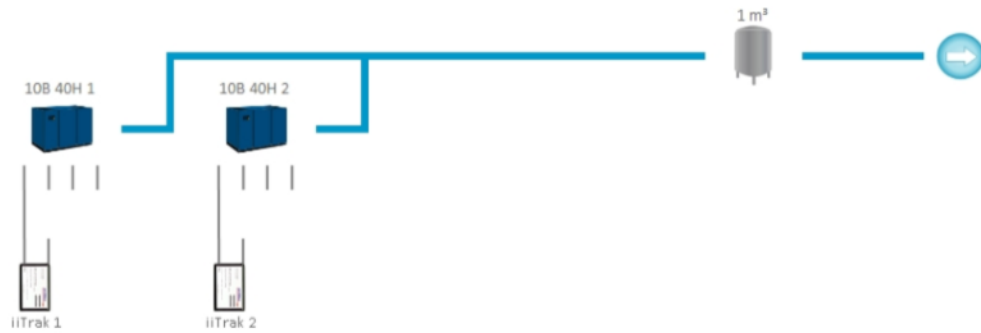


Figura 8. Descripción Actual del sistema Neumático

Análisis de propuestas

En la búsqueda de optimizar el sistema de aire comprimido, se hace contacto con externos para llevar a cabo el análisis de la red neumática de Creatum S.A, dicho análisis se hace por medio de un analizador de redes, instalado en la salida del compresor, los datos obtenidos fueron simulados por medio de un software que nos indicó el posible consumo del sistema en general durante un periodo de tiempo de un año. Dichos proveedores nos hacen la propuesta de su compresor que más se acomode a la demanda de la empresa. (tabla 3). SULLAIR hace su propuesta basándose en las mediciones de Atlas Copco y KEASER.

*Todos los costos están dados en dólares.

ANALISIS COMPRESORES				
MARCA	SULLAIR (ACTUAL)	ATLAS	SULLAIR	KAESER
MODELO	10B40HP*2	GA 55 VSD+ FF	S-ENREGY5500VB	SFC 55 T
POTENCIA	40HP*2	75hp	75HP	75
CAUDAL (CFM)	332	399	377	354,59
PRESION MAX	120	135	120	125
SECADOR	NO	SI	SI	SI
CONTROLADOR	NO	Elektronikon	YASKAWA	SIEMENS
PRECIO \$	-	44700	52110	37273,2

Tabla 3. Descripción compresores de Tornillo (Atlas Copco, Sullair, Kaeser)

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

	ACTUAL	ATLAS	SULLAIR	KAESER
FORMA DE PAGO	-	30% -70%	CONTADO	CONTADO
TIEMPO DE ENTREGA	-	6-9 SEMANAS	6-8 SEMANAS	6-8 SEMANAS
GARANTIA	-	2 AÑOS	2 AÑOS	1 AÑO
VALOR HORA DE MANTENIMIENTO	44,82759	-	38,5906	31,37931
ESTIMADO ANUAL DE MANTENIMIENTO	1241,379	2475,48	1760	2228
CONSUMO ENERGIA ACTUAL (Kw/h)	64	55	54,7	54,7
VALOR DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL	741,3793	2475,48	741,3793	741,3793
VALOR DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO ANUAL	1241,379	0	0	0
VALOR DEL KW /h	0,12069	0,12069	0,12069	0,12069
ENERGIA CONSUMIDA ANUAL	399360	343200	341328	341328
VALOR ANUAL EN ENERGIA	48198,62	41420,69	41194,76	41194,76
VALOR DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL	3393,103	-	-	-
VALOR MANTENIMIENTO TOTAL	4634,483	2159,003	2874,483	2406,483
AHORRO ANUAL ENERGIA		\$6.778	\$7.004	\$7.004
AHORO TOTAL EN MTTO Y ENERGIA		\$8.937	\$9.878	\$9.410
ROI		5	5	4

Tabla 4. Análisis de propuestas (Atlas Copco, Sullair, Kaeser).

De acuerdo con las mediciones tomadas durante la visita y la simulación realizada se ha identificado posibilidades importantes de ahorros en cada una de las propuestas y su retorno de inversión es en poco tiempo teniendo en cuenta la gran inversión. No obstante Atlas Copco tiene el mayor ahorro energético y Kaeser tiene el menor tiempo en el retorno de inversión y Sullair el mayor ahorro general sumando el mantenimiento y el ahorro energético.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Mejora drenaje acumulador

En la actualidad en la empresa el proceso de drenaje del acumulador es realizado de forma manual por un operario. Esta tarea se realiza periódicamente cada 4 ó 5 horas. Sin embargo, esto implica que a veces no se cumplen los horarios de drenaje, que el operario tenga que desplazarse hasta el acumulador y que el acumulador se llene de agua. Por esta razón, se hace necesario implementar un desahogo automático que permita realizar este procedimiento de forma automatizada. Para este caso se implementa un PLC Logo. (figura 9)



Figura 9. Acumulador con desahogo automático

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Esto se implementó por medio de un PLC Logo, que no se le estaba dando ningún uso productivo en la empresa (*figura 10*).

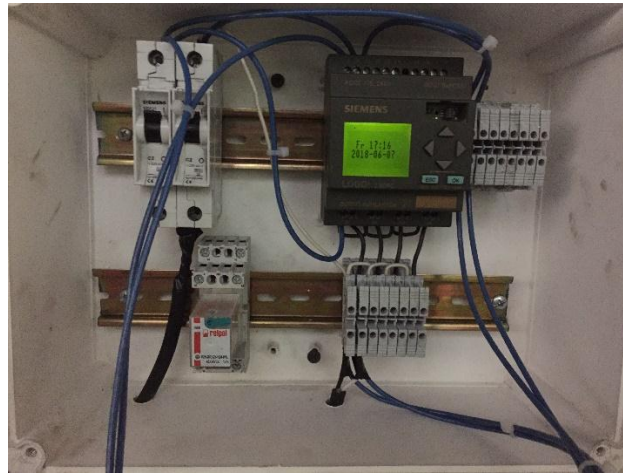


Figura 10. Caja montaje PLC Logo

Se programa semanalmente acorde a las necesidades del sistema para evitar que el acumulador se llene de agua, asimismo que haga desahogos automáticos en periodos de 4 horas. Además, se tiene presente que existen ocasiones en que aumenta la demanda para el drenaje del acumulador, generando desahogos en periodos de dos horas. Usualmente este aumento se realiza en el lapso entre las 10 am y 4 pm. Los desahogos presentan una duración de 30 segundos. (*figura 12*)

La programación semanal del PLC logo está conformada por: una salida digital (Q1), un temporizador (B1), una compuerta lógica OR (B2), tres programadores semanales (B3, B4, B5) y una entrada digital (B5). (*figura 11*)

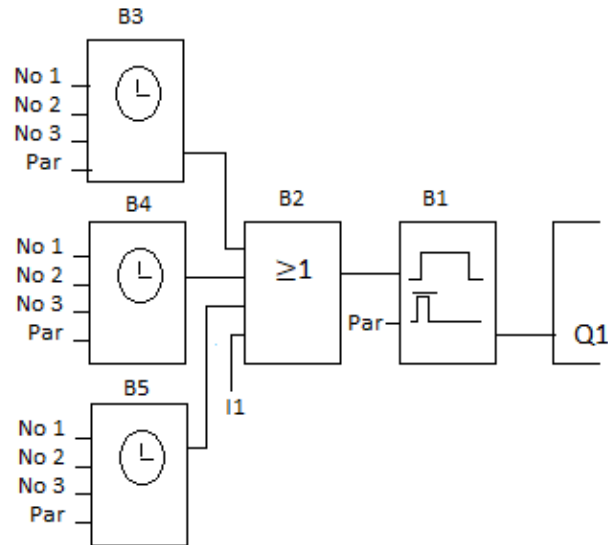


Figura 11. Diagrama programación semanal PLC Logo.



Figura 12. Programador semanal

Adicionalmente, el acumulador se puede drenar de forma manual, por medio de un pulsador, con el objetivo de que, si hay una falla con la electroválvula, sea posible evacuar y evitar que se llene de agua el tanque, dado que el sistema no cuenta con

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

un secador. La caja consta de un piloto que indica cuando esta activada la salida Q1 del PLC (*figura 13*).



Figura 13. Drenaje manual

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realiza la selección del compresor que más se acomoda a las necesidades de la empresa teniendo en cuenta algunos aspectos. En especial que incluya variador de frecuencia, para no realizar gasto energético cuando el compresor está en descarga.

El variador regula la velocidad dependiendo la demanda y esto ayuda a prolongar la vida útil del motor.

Asimismo, lo hacen el secador de aire comprimido y filtros. Porque las partículas que permanecen suspendidas en forma de aerosol pueden dañar el sistema de aire comprimido y descomponer el equipo.

Automatización:

La automatización puede definirse como un conjunto de elementos tecnológicos que realizan una serie de funciones y operaciones sin la intervención del hombre o con mínima participación de este. Para operar el conjunto de recursos tecnológicos que origine una automatización, es necesaria la energía. Entre las varias formas energéticas esta la neumática, que constituye el primer paso para transformar la mecanización en automatización. (Moreno, 2017)

Se debe seleccionar la presión final correcta del compresor, porque una presión mayor a la presión de trabajo implicaría daños en los equipos y fugas en las tuberías. Por esta razón se debe ajustar cuidadosamente. Una regla empírica general es que cada bar por encima de la presión necesaria incrementará el consumo de energía en un 7%. (Copco & Carlos Ramirez, 2018)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Selección de compresor

Para realizar la selección del compresor es necesario tener en cuenta los siguientes criterios:

El tamaño de un equipo de aire comprimido

Está determinado por el consumo de todos los equipos o sistemas neumáticos de mando conectados, con una reserva adicional para una futura ampliación de la instalación, más un suplemento del orden del 10 al 30% para las pérdidas por fugas. En casos de altos consumos de aire es conveniente instalar más de un compresor, de modo tal que si uno de ellos falla no queda toda la instalación sin la provisión de aire comprimido (teniendo en cuenta que la reserva del acumulador sólo sirve para abastecer aire comprimido durante unos pocos minutos de trabajo). (Hannifin, 2003)

La presión final del compresor

No debe ser mucho más alta que la presión de trabajo para los dispositivos neumáticos, ya que una mayor compresión implica un mayor costo. Además, plantea la posibilidad de mayores pérdidas por fugas. Asimismo, es necesario que la presión tenga un valor constante, pues de ello dependen: la velocidad, las fuerzas, y el desarrollo secuencial de las fases de los elementos de trabajo. (Hannifin, 2003)

La regulación del compresor

Es necesaria para adecuar el caudal suministrado por el compresor al consumo fluctuante de los dispositivos neumáticos.

Por otra parte, es necesario tener en cuenta que, si el compresor es fijo, debe situarse en un local cerrado e insonorizado. El recinto debe estar bien ventilado y el aire aspirado debe ser lo más fresco, limpio de polvo y seco posible. (Hannifin, 2003)

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Se considera necesario que cada equipo en la planta de producción tenga unidad de mantenimiento, que es la que tiene la función de acondicionar el aire a presión. Dicha unidad es antepuesta al mando neumático y está formada por tres o cuatro elementos:

- Filtro de aire.
- Regulador de presión.
- Manómetro o indicador de presión.
- Lubricador.

Se selecciona el compresor:

Marca	Referencia	Potencia (HP)	Caudal (CFM)	Presión máxima	Secador	Controlador
SULLAIR	S- ENREGY5500VB	75	377	120	si	YASKAWA

Tabla 5. Selección de compresor

Precio: \$ 52110

Garantía: 2 años

Descripción:

Compresor estacionario de Tornillo lubricado por aire, Controlador electrónico WSPC registro de alarmas, monitoreo remoto, temperatura y presión de descarga de la unidad, horómetro, registro de fallas, pantalla LCD, Alarmas de servicio de operación.

Consumo de energía actual: 54,7 KW/h

Energía consumida anual: 341328 KW

Valor anual energía consumida: \$ 41195

Ahorro en mantenimiento: \$ 2874

Ahorro anual consumo de energía: \$7004

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Ahorro total: \$ 9875

Retorno de inversión: 5 años

Se selecciona este compresor porque Creatum S.A ha trabajado con esta marca desde hace más de 30 años, se ha ganado la confianza, además los mantenimientos y repuestos son de fácil acceso. El retorno de inversión es en poco tiempo, se logran grandes ahorros de energía y no se le hace mantenimiento correctivo porque es un equipo nuevo.

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

5 CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO

- Con el cambio de compresor se logra optimizar el sistema de aire comprimido, gracias al variador de velocidad, que no consumirá energía cuando este se encuentre en descarga. Dado que este se adapta eficientemente a la demanda sin ciclos de carga al vacío. De la misma manera el secador y filtros eliminan los agentes contaminantes en forma de aerosol mejorando la calidad del aire.

- Con los análisis y simulaciones, se logró establecer que los compresores están consumiendo más energía de lo normal, por esta razón no se están comportando de manera eficiente. Esto sucede a causa de las reparaciones que se le han hecho a lo largo del tiempo. También se logra detectar que se pierde energía, cuando los compresores están en la etapa descarga, dado que los motores siguen a toda marcha. Aunque uno de ellos empieza a fluctuar sigue consumiendo lo mismo y el aire comprimido se desperdicia.

- Se analizaron minuciosamente las propuestas de los tres proveedores y se detectaron altos ahorros de energía. Además, un tiempo aceptable de retorno de inversión. En definitiva, se selecciona el compresor de marca Sullair gracias a los datos obtenidos, sobre el ahorro general que está conformado por el valor de mantenimiento total y ahorro anual de energía. A esto agregarle la confiabilidad que se le tiene al proveedor, ya que los compresores a reemplazar son de la misma marca.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- Con el desahogo automático, se logra que el operario no tenga que ir a hacer un desahogo manual, además evita que el acumulador se llene de agua, sabiendo que esto disminuye la capacidad de almacenaje de aire comprimido.
- Fue seleccionado un compresor que tiene una capacidad adicional, para una futura ampliación de la demanda, también se espera que con los mantenimientos preventivos a su debido tiempo se logre dar larga vida al equipo, así como los antiguos que trabajaron por más de 30 años.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

REFERENCIAS

Csanyi, E. (24 de julio de 2015). *Eficiencia Energetica*. Obtenido de <https://electrical-engineering-portal.com/11-energy-efficiency-improvement-opportunities-in-compressed-air-systems>

Hannifin, P. (2003). *Tecnología Neumatica Industrial*. Obtenido de <file:///C:/Users/IDEAPAD%20510S%20CI5/Desktop/Tecnologia-Neumatica-Graciela-Pellegrino.pdf>

I M F I A. (2010). *Maquinas para Fluidos 1*. Obtenido de <file:///C:/Users/IDEAPAD%20510S%20CI5/Desktop/8-Compresores.2010.pdf>

Apostilla , B. (2003). *Tecnología Neumática Industrial*. Obtenido de https://www.parker.com/literature/Brazil/M1001_BR_Neumatica.pdf

Copco, A., & Carlos Ramirez. (2018). *Informe de Medicion*. Medellin.

Guevara Ascán, R., Sampen Sandoval, J., Mejia Garcia, L., Hashimoto Guevara, P., Madrid Távara, L., & Sanchez Palacio, C. (2009). *Sistemas Neumáticos Indudstirales*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/13768506/Sistemas-Neumaticos-Industriales-doc>


Mateos, F. (s.f.). *Automatismos e informacion Industrial*. Obtenido de <file:///C:/Users/IDEAPAD%20510S%20CI5/Desktop/NeumeHidr.pdf>

Moreno, M. (2017). *Micro Automacion*. Obtenido de <http://www.microautomacion.com/capacitacion/Manual021IntroduccinalaNeumtica.pdf>

Roldan Viloría, J. (1989). *Neumatica, Hidraulica y Electricidad aplicada*. En J. Roldan Viloría. Obtenido de <file:///C:/Users/IDEAPAD%20510S%20CI5/Desktop/Neumatica-Hidraulica%20y%20Electricidad%20Aplicada/Neumatica-Hidraulica%20y%20Electricidad%20Aplicada.pdf>

W., H., M., M., & R., C. (Abril de 2005). *FESTO*. Obtenido de <http://www.festo-didactic.com/ov3/media/customers/1100/00767602001133948074.pdf>

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

FIRMA ESTUDIANTES Jordan Martínez

FIRMA ASESOR Juliana Valencia A.

FECHA ENTREGA: 13/07/2018

FIRMA COMITÉ TRABAJO DE GRADO DE LA FACULTAD _____

RECHAZADO ___ ACEPTADO ___ ACEPTADO CON MODIFICACIONES ___

ACTA NO. _____
 FECHA ENTREGA: _____

FIRMA CONSEJO DE FACULTAD _____

ACTA NO. _____
 FECHA ENTREGA: _____