

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA

PASANTÍA EN PUERTO VENTANAS S.A.
CARGO ELECTROMECAÁNICO
EN TERMINAL COSTA Y MUELLE

Trabajo de Titulación para optar al Título de
TÉCNICO UNIVERSITARIO EN ELECTRÓNICA

Alumno:

Fredy Francisco Almendras León

Profesor Guía:

Ing. Loreto Marín Carcey

Profesor Correferente:

Ing. Sergio Riquelme Bravo

2018

RESUMEN

KEYWORDS: PROCEDIMIENTOS, SENSORES, FUNCIONAMIENTO, PROCEDIMIENTO, DETECCIÓN.

Puerto Ventanas S.A. ubicado en Camino costero s/n Ventanas, Puchuncaví, Región de Valparaíso, Chile, es una empresa dedicada a los servicios portuarios basado en materiales sólidos y líquidos a granel.

En esta empresa se desarrolló el trabajo de electromecánico, el cual se encarga de analizar y mantener las partes eléctricas, electrónicas y mecánicas del sistema de correas y transporte de los materiales al interior del puerto, siendo una de las principales funciones el mantenimiento y detección de fallos para evitar daños y retrasos en las labores de carga y descarga. En este puesto se requiere una amplia cantidad de conocimientos en los campos académicos mencionados anteriormente, lo cual es amortiguado por la amplia variedad de profesionales trabajando en el lugar, entre los cuales se van complementado y generando un importante trabajo en equipo.

El trabajo en equipo que se realiza permite que se puedan realizar medidas preventivas a la vez que se están llevando a cabo las labores correctivas, para que así, en el transcurso de las operaciones no se vea afectado su funcionamiento y pueda trabajar todo el sistema de manera fluida.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Resumen.....	1
Introducción	1
CAPÍTULO 1: PUERTO VENTANAS.....	2
1. PUERTO VENTANAS.....	3
1.1. ESTRUCTURA DE PUERTO VENTANAS S.A.	3
1.2. HISTORIA	5
1.3. CASA MATRIZ Y PUERTO.....	6
1.3.1. El Puerto	7
1.3.1.1. El Muelle.....	7
1.3.1.2. Terminal Costa	9
1.3.1.3. Distribución física	10
1.3.2. Departamento de operaciones	12
1.3.2.1. Mantención	12
1.3.2.2. Electromecánicos	14
CAPÍTULO 2: DESARROLLO COMO ELECTROMECAÁNICO.....	18
2. DESARROLLO COMO ELECTROMECAÁNICO	19
2.1. CONOCIMIENTOS NECESARIOS	19
2.1.1. Medidas de seguridad	19
2.1.2. Ubicación y nombres.....	20
2.1.3. Funciones de los elementos y su interconexión	20
2.1.4. Procedimientos	22
2.2. LABORES	23
2.2.1. Inspección preventiva	23
2.2.2. Inspección correctiva	25
2.2.3. Preparación del sitio.....	26

2.2.4. Los sensores	27
CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN CUALITATIVA.....	30
3. EVALUACIÓN CUALITATIVA	31
3.1. CONOCIMIENTOS QUE FACILITARON LAS LABORES	32
3.2. CONOCIMIENTOS QUE SE REQUIRIERON	37
3.3. TRABAJO EN EQUIPO	38
3.4. DESTREZAS Y HABILIDADES	40
CONCLUSIONES	42
BIBLIOGRAFIA	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- 1 Holding SIGDO KOPPERS S.A.	3
Figura 1- 2 Organigrama PVSA.	4
Figura 1- 3 Estructura de Propiedad.	5
Figura 1- 4 Sitio 1.....	7
Figura 1- 5 Sitio 2.....	8
Figura 1- 6 Sitio 3.....	8
Figura 1- 7 Sitio 5.....	9
Figura 1- 8 Distribución Puerto Ventanas	11
Figura 1- 9 Corona de giro.....	12
Figura 1- 10 Polines.	13
Figura 1- 11 Válvulas.	13
Figura 1- 12 Buscapolo.	16
Figura 1- 13 Tester.....	16
Figura 1- 14 Tecle.	17
Figura 1- 15 Gata Hidráulica.....	17
Figura 2- 1 Bastón de alineamiento con desgaste.....	24
Figura 2- 2 Polin con eje suelto.....	24
Figura 2- 3 Marca indicando polin malo.....	25
Figura 2- 4 Bastón de alineamiento perforado.....	26
Figura 2- 5 Encoder.....	27
Figura 2- 6 Sensor inductivo.....	28
Figura 2- 7 Sensor laser.....	29
Figura 2- 8 Sensor fin de carrera.....	29
Figura 3- 1 Conector trifásico.....	33
Figura 3- 2 Galga extensiométrica.....	33
Figura 3- 3 Manómetro.....	34
Figura 3- 4 Ejemplo plano P&ID.....	36

Figura 3- 5 Diagrama de flujo.....37

Figura 3- 6 Ejemplo placa dañada.....38

Figura 3- 7 Sierra circular.....41

Figura 3- 8 Estación de soldadura al arco.....41

SIGLAS Y SIMBOLOGIA

A. SIGLA

EE.MM	: Electromecánico.
E.P.P.	: Elementos de Protección Personal.
HMI	: Human Interface Machine (Interfaz de usuario).
PLC	: Programmable Logic Controller (Controlador lógico programable).
PVSA	: Puerto Ventanas Sociedad Anónima.
S.A.	: Sociedad Anónima.
SAP	: Sistemas, Aplicaciones y Procesos.
UPS	: Uninterruptible Power Supply (sistema de almacenamiento ininterrumpido).

B. SIMBOLOGIA

Bar	: Unidad de medida de presión perteneciente al sistema internacional.
Psi	: Unidad de medida de presión perteneciente al sistema ingles de unidades.

INTRODUCCIÓN

En la sección de operaciones de Puerto Ventanas se encuentran los electromecánicos, quienes tienen como rol principal mantener el sistema de embarque y desembarque en las mejores condiciones, y para esto se cuenta con diversos procesos de mantención.

La principal fuente de supervisión de buen funcionamiento son las inspecciones realizadas por el personal de los electromecánicos, que permiten mantener en buen estado las partes que conforman todo el sistema del puerto, ya sea en la parte de almacenaje como en la parte embarque.

Y esta labor es la que se desempeñará durante el periodo de pasantía, siendo un trabajo inicialmente de aprendizaje y luego aplicación en la mantención.

Debido a que gran parte el trabajo en el puerto depende de las circunstancias, las labores no se pueden programar con mucha anticipación y quedan sujetas a las ocurrencias del momento, siendo siempre una labor más prioritaria que otra, ya que, siempre tendrá más importancia el funcionamiento del sistema en su totalidad que el de solo una pieza.

La dependencia de las circunstancias, genera que todos dentro de la empresa estén siempre preparados para responder a todo tipo de problemas, es por eso que el aprendizaje inicial de todo el sistema es importante.

Los trabajos que se describirán en su mayoría ser del ámbito de la mecánica, aunque la presencia de la electrónica y su funcionamiento son los que determinan si el sistema puede seguir su curso normal o deba recibir una evaluación para una mejora.

CAPÍTULO 1: PUERTO VENTANAS

1. PUERTO VENTANAS

Puerto Ventanas (PVSA) es una empresa portuaria que tiene como principal labor el embarque y desembarque de productos a granel, en estado sólido y líquido, teniendo mayor importancia el carbón y el concentrado de cobre, entre otros materiales que se reciben.

Otro servicio de gran importancia es el almacenaje de los productos recibidos, para que los propietarios de ellos puedan retirarlos o enviarlos en los momentos en los que deseen conveniente.

1.1. ESTRUCTURA DE PUERTO VENTANAS S.A.

La empresa tiene por razón social Puerto Ventanas S.A. siendo una sociedad anónima con el nombre de Ventanas en el mercado bursátil y cuenta con dos direcciones laborales.

P.V.S.A. es una empresa perteneciente a un holding, SIGDO KOPPERS S.A., por lo cual se pueden observar dos organigramas; el del holding y el de su distribución organizacional dentro del puerto.

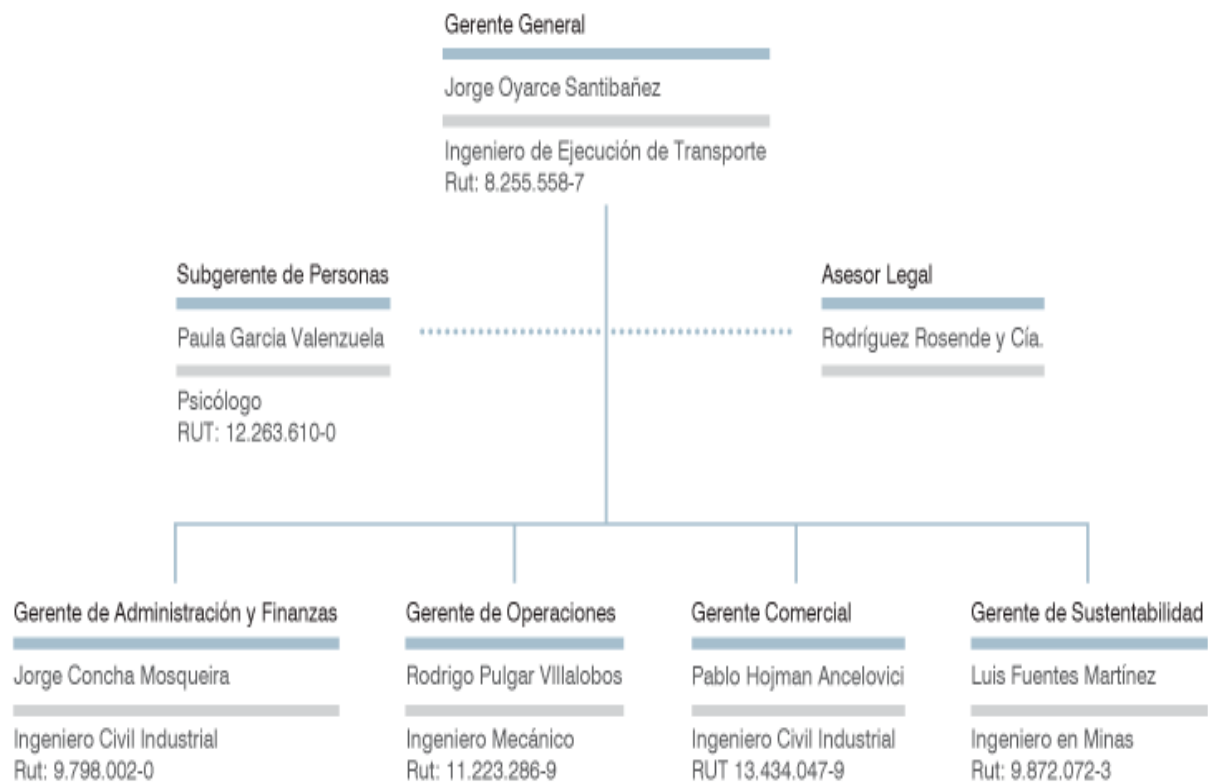
En la figura 1-1, en la cual se puede apreciar todas las empresas pertenecientes al grupo SIGDO KOPPERS (S.K.), siendo P.V.S.A. una de las empresas adquiridas por este grupo.



Fuente: Memoria presentada el año 2016.

Figura 1- 1 Holding SIGDO KOPPERS S.A.

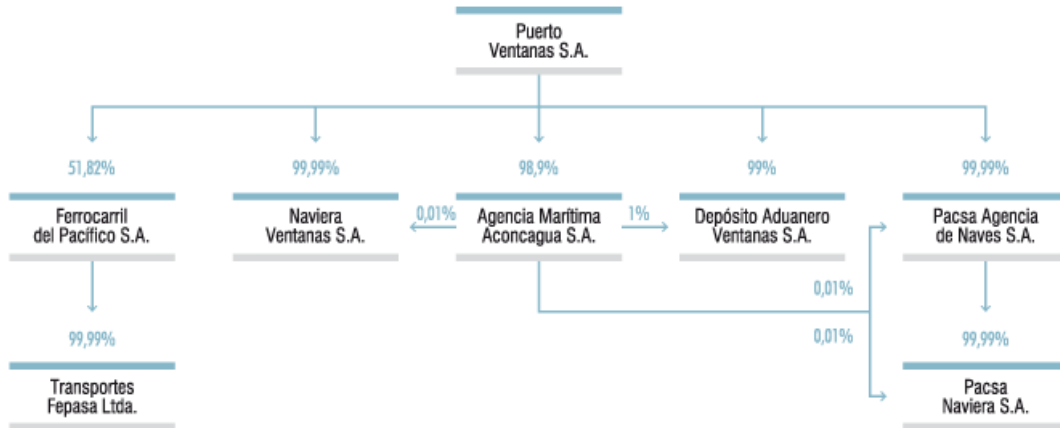
La estructura organizacional dentro del puerto está determinada por el organigrama que se presenta en la figura 1-2, éste es un organigrama del tipo general y no detalla la distribución de los cargos bajo los gerentes.



Fuente: Página puertoventanas.cl estructura corporativa.

Figura 1- 2 Organigrama PVSA.

Otro organigrama que se puede encontrar dentro de P.V.S.A. es el de las propiedades con las que cuenta, ya que para un mejor funcionamiento del puerto, se han creado y adquirido distintas propiedades, como los que se pueden ver en la figura 1-3. Las empresas que se observan en esta figura han sido adquiridas a lo largo de la historia de la empresa desde que se separó AES Gener y obtuvo el nombre de Puerto Ventanas S.A.



Fuente: Página puertoventanas.cl estructura de propiedad.

Figura 1- 3 Estructura de Propiedad.

1.2. HISTORIA

En 1966 junto con la construcción de la primera unidad de la Central Termoeléctrica Ventanas, Chilgener (actualmente AES Gener S.A.) construye el muelle de Ventanas y comienza con la recepción de carbón por el sitio N°1.

En el año 1989 se generan los estudios para la ampliación del muelle y el cambio de sus labores, para así transformarlo en un muelle multipropósito, generándose el sitio N°2.

En 1991 el 25 de abril se crea Puerto Ventanas S.A., una empresa independiente filial de Gener S.A.

1994 es el año en que PVSA se convierte en propietario de todas las instalaciones en tierra y mar del muelle, agregando además los sitios N°3 y N°5 al muelle.

Entre los años 1995 y 1997 se construyen bodegas para el almacenaje de materiales a granel, así como el domo de almacenamiento de Clinker perteneciente a la empresa Melon y la construcción del terminal de productos químicos.

En 1999 el puerto está en condiciones de comenzar a descargar materiales en estado líquido, principalmente petróleo, asfalto y combustibles. Ese mismo año se compran 47 hectáreas cercanas al puerto.

Desde el año 2000 hasta el 2006 se fueron generando contratos para el acopio y embarque de concentrado de cobre con distintas empresas mineras, de las cuales se encontraban varias divisiones de la empresa Codelco.

Otro aspecto a destacar durante este periodo es que se realizan las compras de otras empresas por parte de PVSA y además del aumento de la participación del grupo SK en el puerto llegando a obtener un 50,01% de las acciones.

En los años 2008 y 2009 se generan las construcciones de bodegas con mayor capacidad de almacenaje y también la inauguración de la cancha de acopio de carbón petróleo para ENAP Refinerías S.A.

Durante este período, la Compañía trabaja en la implementación de SAP a nivel corporativo y certifica su Sistema de Gestión de Calidad, bajo la norma ISO 9001:2000.

En los años 2010, 2011 y 2012 se generan nuevos contratos con Gener y Anglo American, debido a las ampliaciones de éstas, terminando en la construcción de nuevas bodegas y nuevos sistemas de mitigación en contaminación ambiental.

A comienzos del año 2017 se comienza con la construcción del Ship Loader, un nuevo sistema de carga para el sitio N°3, el cual agilizará el embarque y disminuirá de manera considerable las emisiones de partículas.

El nuevo sistema se pone en funcionamiento a principios del año 2018.

1.3. CASA MATRIZ Y PUERTO

PVSA divide parte de sus labores en dos lugares; uno de ellos es la casa matriz, ubicada en El Trovador 4253, piso 2, Las Condes, Santiago, Chile, la cual cumple con labores netamente administrativas y con objetivos comerciales; y el segundo es el puerto, ubicado en Camino costero s/n Ventanas, Puchuncaví, Región de Valparaíso, Chile, en el cual se desarrollan la mayoría de las actividades de Puerto Ventanas S.A.

1.3.1. El Puerto

Las labores se dividen en dos grandes espacios, el primero de ellos es el Muelle donde se desarrollan todas las labores de embarque o desembarque de los productos, dividido en cuatro sitios, cada uno con distintas funciones y capacidades de recepción o entrega de materias.

1.3.1.1. El Muelle

El primero es el Sitio 1, el que se puede apreciar en la Figura 1-4, el cual es capaz de recepcionar barcos con un calado máximo de 8,17 metros y una eslora máxima de 160 metros. Puede realizar funciones de embarque de combustibles a mini tanqueros, actualmente fuera de servicio.



Fuente: página puertoventanas.cl

Figura 1- 4 Sitio 1.

El Sitio 2, visto desde un costado en la Figura 1-5, capaz de recibir barcos con un calado máximo de 9,52 metros y una eslora máxima de 200 metros, está capacitado para el embarque de concentrado de minerales, carga de combustible requerida por la nave y embarque de ácido sulfúrico.



Fuente: página puertoventanas.cl

Figura 1- 5 Sitio 2.

El Sitio 3, observable en la Figura 1-6, capaz de atracar barcos con un calado máximo de 11,50 metros y una eslora máxima de 200 metros, puede embarcar ácido sulfúrico, combustibles requeridos, descargar asfalto y, en un futuro, embarque de concentrado de minerales.



Fuente: página puertoventanas.cl

Figura 1- 6 Sitio 3.

El Sitio 5, visto desde la costa en la Figura 1-7, puede recibir barcos con un calado máximo de 14,30 metros y una eslora máxima de 240 metros, posee dos grúas pantográficas con capacidad de 30 toneladas cada una, a 40 metros de elevación y puede descargar con un

rendimiento de 750 toneladas/hora cada una. En este sitio es donde se realiza la descarga de carbón, clinker y grano.



Fuente: página puertoventanas.cl

Figura 1- 7 Sitio 5.

1.3.1.2. Terminal Costa

El segundo espacio de la división del puerto es el Terminal Costa, donde se realiza el manejo de los productos que están en condiciones de embarque o que han sido desembarcados y están a la espera de su transporte a través de camiones o el uso del tren.

Las funciones del Terminal Costa se concentran en el almacenaje de los productos en las bodegas que dividen el espacio del sector costa. Los productos que están contemplados almacenar, son los provenientes de las distintas mineras con las que se trabaja y del Clinker, perteneciente a la empresa Melon.

Cada una de las bodegas presentes en el terminal costa, tiene su propio sistema de correas que transportan el material almacenado, los cuales convergen en el sistema de correas del Muelle si es que van a ser embarcados o en caso contrario van a dar al sector donde se cargan los camiones.

Estos sistemas de correas pueden ser tanto subterráneo, situados bajo las bodegas, como en altura, todo dependerá de la ubicación en la que se encuentre la bodega para así hacer más eficiente el traslado del material y reducir la contaminación ambiental.

En Terminal Costa solo se almacena Clinker y concentrado de cobre, este segundo puede ser recibido de dos maneras: vía camiones, los cuales llegan a los sectores determinados para descargar el material en tolvas, que mediante un sistema de correas trasladarán el material a las bodegas; y la segunda forma de llegada del producto es por vía ferroviaria, en la cual llegan bateas, que mediante una grúa y un sistema rotatorio, se descarga el concentrado de cobre en tolvas para que las correas lo lleven a las bodegas.

El Clinker llega solo a través de barcos y se traslada de manera directa a su bodega, para luego, desde la misma bodega cargar los camiones que la llevarán a su destino.

1.3.1.3. Distribución física

En la Figura 1-8, se puede apreciar la ubicación donde se desarrollan las labores de embarque y desembarque de materiales, donde:

- Los sectores marcados con los números 1, 2, 3 y 5 conforman el Muelle.
- El sector marcado con el 1 es el Sitio 1.
- El sector marcado con el 2 es el Sitio 2.
- El sector marcado con el 3 es el Sitio 3.
- El sector marcado con el 5 es el Sitio 5.
- Los sectores marcados con los números 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12 conforman el Terminal costa y sus distintas bodegas
- El sector marcado con el número 13, indica la ubicación de los camarines y oficinas de Prevención de Riesgos.



Fuente: página puertoventanas.cl

Figura 1- 8 Distribución Puerto Ventanas

1.3.2. Departamento de operaciones

Dentro del departamento de operaciones se encuentran los departamentos de Mantenimiento y Electromecánicos.

Estos dos departamentos tienen sus propias divisiones, las que se encargan de labores específicas y dirigidas a un ámbito en especial.

1.3.2.1. Mantenimiento

En el departamento de Mantenimiento se puede encontrar el taller de mantenimiento estructural y el taller de mantenimiento eléctrica.

a) Mantenimiento Estructural

El taller de mantenimiento estructural se encarga de todas las reparaciones que se deban hacer a las siguientes estructuras:

- Grúas: palas, poleas, contrapesos, coronas de giro y sistema de contrapeso. En la Figura 1-9 se puede observar un ejemplo de lo que es la corona de giro de la grúa, engranaje mediante el cual se genera el giro de la estructura mayor de la grúa. Éstas se deben mantener siempre engrasadas para evitar que se genere fricción y por lo tanto grietas que dañen la estructura de la grúa.



Fuente: Google imágenes

Figura 1- 9 Corona de giro.

- Sistemas de correas: los descansos de los polines, estructuras de los chutes, deflectores de las correas, sistemas de contrapesos y a la estructura que soporta las correas. En la Figura 1-10 se puede apreciar algunos tipos de polines



Fuente: Google imágenes

Figura 1- 10 Polines.

- Sistema de tuberías para el transporte de ácido sulfúrico: cambio de válvulas, cambio de pernos y mantenimiento de las tuberías. En la Figura 1-11 se puede apreciar los dos tipos de válvulas más usados en el sistema de transporte de ácido sulfúrico, las cuales son válvulas de globo (izquierda) y válvula de bola (derecha).



Fuente: Google imágenes

Figura 1- 11 Válvulas.

b) Mantenimiento Eléctrico

El taller de mantenimiento eléctrico se encarga de las reparaciones de los sistemas de transporte de electricidad, cambio de conexiones eléctricas, cambio en las luminarias de los sitios o bodegas, generar nuevas conexiones monofásicas o trifásicas, entre otros trabajos relacionados con el suministro eléctrico de los sistemas.

1.3.2.2. Electromecánicos

El departamento de Mantenimiento realiza sus trabajos a medida que el departamento de Electromecánicos los va solicitando.

El departamento de Electromecánicos se divide en dos secciones: Electromecánicos Terminal Costa y Electromecánicos Muelle, donde sus funciones son principalmente las mismas, sólo que enfocados en sectores distintos.

Los Electromecánicos de Terminal Costa se encargan de la supervisión y atención a todo el sistema de bodegas localizadas en el Terminal Costa, se realizan revisiones predictivas y correctivas de los sistemas de almacenaje o embarque de las bodegas.

Las revisiones predictivas se realizan sólo cuando el sistema está en funcionamiento, ya que solo de esta manera se puede determinar si alguna parte del sistema de correas está pronto a fallar.

Las formas en las que se suele determinar una posible falla son:

- En primera instancia por la vista, debido a que se suele presentar un gran desgaste visible en el color del polin, lo que indica que en un periodo no muy largo de tiempo éste podría abollarse o romperse, generando un desalineamiento de la correa o en el peor caso, un corte en la correa.
- La segunda forma en la que se detectan posibles fallas es por el sonido que producen algunos de los elementos del sistema de correas, ya que no siempre se

rompen los polines, en ocasiones descentran de su eje, cuando sucede esto su sonido es muy notorio.

- La última instancia para detectar una posible falla es por la medición de temperatura en puntos específicos del sistema, ya que algunos elementos no deberían presentar temperaturas altas y si se llegase a medirse una temperatura alta, significaría que se está generando roce indicando una futura falla en el alineamiento.

Cuando ninguna de las instancias de las revisiones predictivas arrojó fallas, se suele pasar a las revisiones correctivas, en donde la falla ya es evidente. Si el sistema está en funcionamiento y se presenta una falla, se deberá decidir su gravedad y elegir entre parar todo el sistema para proceder a su reparación o generar una solución provisoria, para que luego de terminado el embarque o desembarque, se envíe al departamento de mantención. Si la falla es encontrada con el sistema detenido se procede a enviar una solicitud a mantención para su pronta reparación.

Así como los Electromecánicos del Terminal Costa, los Electromecánicos de Muelle se encargan de las supervisiones predictivas y correctivas de igual forma y con los mismos procedimientos. Lo que los diferencia es el hecho que en el muelle los Electromecánicos también tienen labores de supervisión de los trabajos realizados dentro del sector, el acople y desacople de los flexibles para los ranchos de combustible, agua y ácido sulfúrico, además del alineamiento y normalización de los sitios que hayan realizado algunos de los ranchos.

Cuando se presentan fallas con el sistema en funcionamiento se observan las alarmas en el HMI y se procede a hacer una inspección del sistema para encontrar el punto que generó la alarma. En ocasiones se generan fallas que no se representan en la pantalla y se debe revisar todo el sistema, el primera paso es dirigirse a la subestación correspondiente al sector en falla y analizar las señales de control.

En la Figura 1-12, se observa la herramienta con la cual se determina qué tipo de señal no está en funcionamiento, junto con la ayuda de un tester como el de la Figura 1-13.



Fuente: Google imágenes

Figura 1- 12 Buscapolo.



Fuente: Google imágenes

Figura 1- 13 Tester.

Las principales fallas que se suelen encontrar son del tipo mecánica, aunque en pocas ocasiones los PLC o HMI fallan.

Para solucionar las fallas mecánicas se suelen utilizar elementos que permitan mover los pesados elementos del sistema de correas, tales como tecles o gatas hidráulicas como los mostrados en la Figura 1-14 y Figura 1-15, además de otros artefactos que permiten la sujeción de los elementos.



Fuente: Google imágenes

Figura 1- 14 Tecle.



Fuente: Google imágenes

Figura 1- 15 Gata Hidráulica.

CAPÍTULO 2: DESARROLLO COMO ELECTROMECÁNICO

2. DESARROLLO COMO ELECTROMECAÁNICO

En este capítulo se describirán las labores llevadas a cabo bajo el rol de electromecánico (EE.MM), así como también los instrumentos utilizados y los trabajo realizados dentro de la empresa.

2.1. CONOCIMIENTOS NECESARIOS

Como se detalló en el capítulo 1, las labores de los electromecánicos se basan principalmente en la detección y solución de problemas en el sistema de transporte por correas de todo el puerto, pero para poder realizar esta labor a cabalidad, se necesita en primera instancia conocer el funcionamiento del sistema en su totalidad, es decir:

- Conocer las medidas de seguridad que se deben adoptar.
- Conocer las ubicaciones físicas de todas las partes y sus nombres respectivos.
- Conocer las funciones de cada elemento por separado y cómo se conectan entre sí.
- Conocer los procedimientos ya establecidos.

2.1.1. Medidas de seguridad

La primera labor que se debía realizar, era el estar al tanto y cumplir con las medidas de seguridad dentro de la empresa, ya que éste es uno de los aspectos más importantes dentro del desarrollo del trabajo.

En primer lugar estaban las medidas de seguridad personal (E.P.P.), en las que se detallaba lo siguiente:

- Utilización de casco y gafas protectoras en todo momento.
- Utilización de guantes de protección siempre que se esté realizando un trabajo.
- Chaleco reflectante en todo momento.
- Zapatos de seguridad en todo momento.
- Mascarilla bucal o cara completa cuando el trabajo o sector lo requiera.

- Traje protector siempre que se realice un trabajo con materiales peligrosos.
- Conocer las rutas y vías de evacuación en caso de emergencia.

El tener en conocimiento y aplicar todas estas medidas, es la primera labor que se debe realizar el momento de ingresar a la empresa.

2.1.2. Ubicación y nombres

El trabajo de un electromecánico requiere que se esté en constante movimiento por todas las instalaciones de la empresa y es de suma importancia conocer las instalaciones y sus respectivos nombres. Para poder obtener ese conocimiento, se destinaron las dos primeras semanas para conocer las instalaciones.

La primera semana se utilizó para conocer todo el sistema del terminal costa, ya que este cuenta con sectores subterráneos bastante complejos y que se interconectan, además se dieron a conocer las medidas de seguridad especiales que hay que tener en dicho sector.

También cuenta con un sistema de nombres basados en letras y números, que se deben tener en cuenta a la hora de entregar información de fallas o entregar la ubicación en la que se encuentra el personal.

Durante la segunda semana se realizó el reconocimiento del sector del muelle y las grúas que lo componen.

De igual forma que en terminal costa, se explicaron las medidas de seguridad especiales del sector, nombres de correas y de las torres que las conectan.

2.1.3. Funciones de los elementos y su interconexión

Con el conocimiento de las instalaciones, se procedió a conocer todos los elementos presentes en el sistema, entre los que se encuentran:

- Las correas
- Polines
- Motores y reductores.

- Disipadores y refrigeración forzada.
- Compresores de aire.
- Sistema eléctrico.
- Sensores.
- PLC y HMI.

Todos estos elementos conforman el sistema principal dentro del puerto y todos están conectados entre sí.

Las correas son los que se encargan de llevar el material a su destino, pero éstas requieren de los polines para poder moverse y éstos a su vez requieren de la fuerza entregada por el motor y sus reductores, ambos son los que más torque deben realizar, por lo cual se genera una alta temperatura en su posición para lo cual están los disipadores y la refrigeración forzada con ventiladores y todo ello requiere del sistema eléctrico para poder funcionar.

El sistema eléctrico como juega un papel fundamental dentro del funcionamiento de la empresa, cuenta con sistemas de respaldo, basado en generadores y sistema UPS. Los generadores son el sistema de respaldo para toda la parte de potencia y las UPS están centradas para todo el sistema de control.

El control se realiza por medio de la utilización de PLC, HMI y sensores de diversos tipos, que se detallaran más adelante.

El acceso a los PLC es bastante limitado, debido a que su operación y mantención es realizada por una empresa externa.

Pero el acceso a la utilización, más no la programación, de los HMI es bastante completa, y en este punto es crucial conocer el sistema, para poder entender lo que se ve en pantalla y en caso de indicar error poder acudir de forma precisa al sector indicado.

Dentro de los HMI se tiene acceso al funcionamiento del sistema, pudiéndose detener, disminuir la velocidad, controlar el flujo de material, realizar pruebas o generar bypass de señales en estado de prueba.

2.1.4. Procedimientos

Habiendo aprendido los tres puntos anteriores, seguridad, ubicación y funciones, se procede a entrar en contacto con los procedimientos que requiere cada labor dentro de las funciones de un electromecánico.

Los principales procedimientos realizados son:

- Cambio de polines: cuando se detecta un polin en mal estado o posible falla de éstos, se procede con su cambio, en primer lugar se debe levantar la correa con una gata hidráulica, al quedar libre de peso el polin, se debe retirar de los descansos y proceder a colocar el nuevo polin
- Cambios de estaciones de alineamiento: al igual que con los polines se debe levantar la correa con una gata hidráulica y posteriormente retirar los perno y tuercas para luego retirar la estación completa y ser reemplazada por una nueva.
- Carga de combustible: se procede con la utilización de trajes especiales para evitar el contacto del combustible con el cuerpo, luego se procede con la alineación de las válvulas, para luego continuar con la conexión de los flexibles respectivos al combustible a utilizar y como parte fundamental seguir las medidas de seguridad establecidas.
- Carga/descarga de asfalto: el procedimiento es el mismo que con el combustible, pero se utiliza un traje que soporte líquidos en alta temperatura.
- Carga de ácido: su procedimiento es similar al realizado en combustibles y asfalto, pero el traje a utilizar es el que está diseñado para soportar el ácido sulfúrico.
- Ajuste de raspadores: se debe verificar que el raspador esté a la distancia correcta de la correa, caso contrario se debe verificar que el sistema está bloqueado y con el candado puesto, luego soltar por completo el raspador y acto seguido ajustar a la posición correcta, en caso de que el raspador sea por compresor de aire, se debe liberar todo el aire y luego volver a cargar.

Luego de haber obtenido todos los conocimientos básicos para el desarrollo del trabajo, se procede a realizar las labores encomendadas durante el turno.

2.2. LABORES

Al contar con los conocimientos necesarios, se fueron asignando trabajos diarios, se informaban con una semana de anticipación, aunque esto dependía si se requerían otras labores con más urgencia.

Entre los trabajos a realizar se encontraban inspección preventiva, inspección correctiva y la inspección en busca de mejoras, este último con menos frecuencia debido a que las dos primeras tenían mayor prioridad.

Otra labor que se debía realizar algunas veces era la preparación de los sitios cuando se aproximaba una carga de algún líquido.

2.2.1. Inspección preventiva

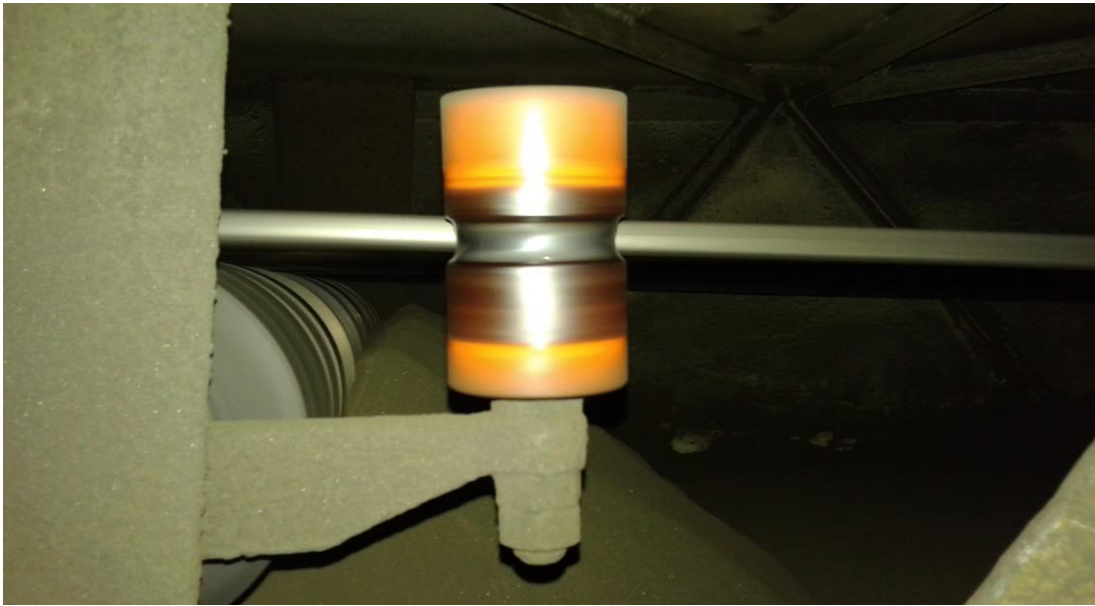
Las inspecciones preventivas se realizaban siempre antes, durante y después de la llegada de barcos al puerto, su objetivo era poder detectar posibles fallas que durante el proceso de carga o descarga pudiesen detener el sistema o en un caso peor dañar las estructuras o elementos.

Se informa a los turnos qué tramos debían cubrir para su inspección y estos debían revisar todos los elementos que estuviesen presentes en ese sector del sistema.

Otra forma de realizar una inspección preventiva era la asignación de un elemento en específico del sistema, por ejemplo revisar todos los polines de carga o retorno del sistema.

Luego de realizada la inspección se procedía a desarrollar un pequeño informe sobre los detalles o posibles fallas encontradas, indicando lugar y con fotografía lo que debería ser cambiado.

Estos informes se presentaban utilizando un formato establecido, en el cual se rellenaba una hoja con casillas donde se indicaba la labor realizada, los sectores inspeccionados y los posibles fallos encontrados.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2- 1 Bastón de alineamiento con desgaste.

En la Figura 2-1 se puede observar un bastón de alineamientos (impide que la correa se salga de los polines) gastado y que requiere cambio pronto para evitar que sufra un quiebre y dañe la correa.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2- 2 Polin con eje suelto.

En la figura 2-2 se puede apreciar un polin con su eje sobresaliendo, lo que indica que éste ya no está centrado y genera una vibración en el sistema; se retiró para que no dañe la estructura.

El polin de la figura 2-2 fue retirado de inmediato debido a que las condiciones lo permitían, pero cuando éstas no son las adecuadas, se debe dejar marcado el sector donde se debe cambiar como se puede apreciar en la figura 2-3.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2- 3 Marca indicando polin malo.

2.2.2. Inspección correctiva

Las inspecciones correctivas se realizan cuando en las preventivas se informó de fallos, y éstos deben ser corregidos a la brevedad, teniendo prioridad sobre otros trabajos asignados anteriormente.

La forma de asignar estas inspecciones es similar a las preventivas, solo que se suelen entregar al turno que sigue del que las encontró.

En estos casos también entra el criterio de cada trabajador, debido a que si el sistema está en marcha y el cambio requiere bastante tiempo y el daño no es crítico, se suele esperar a las pausas programadas en vez de detener el sistema. En caso de verse comprometido alguna

parte del sistema, se tienen todos los permisos para detener el sistema y no reanudarse hasta que el fallo ha sido solucionado.

En la figura 2-4, se puede ver una falla que debió ser atendida de manera inmediata, deteniéndose el sistema por unos minutos, para no provocar cortes en la correa.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2- 4 Bastón de alineamiento perforado.

Cabe señalar que ambas inspecciones (preventiva y correctiva) se realizan utilizando solamente la vista, el oído y tacto.

2.2.3. Preparación del sitio

Las labores de preparación de sitio no son muy comunes, ya que éstas están sujetas a la llegada de barcos a los que se les va a cargar algún material líquido.

Como los implementos necesarios para estas labores no están siempre en los sitios, se deben colocar con anticipación a la llegada. Esto se suele hacer un turno antes y se deja todo lo necesario para realizar las conexiones y para las medidas de seguridad.

Aunque poco comunes, estas labores también tienen prioridad sobre otras funciones, con las inspecciones preventivas, esto es debido a que el tiempo extra que pueda demorar una carga a un barco, es dinero extra que se debe pagar.

2.2.4. Los sensores

Los sensores cumplen un rol muy importante dentro del funcionamiento de todo el sistema, ya que son los encargados de prevenir y alertar de los errores que en las inspecciones no fueron detectados.

Los errores que entregan los sensores son visualizados en el HMI y por lo general los fallos que arrojan éstos suelen ser atendidos en el momento y no de manera programada.

Cuando éstos fallan el sistema no puede iniciarse y se debe realizar una revisión de éstos y proceder a su pronta solución. Los fallos que presentan los sensores principalmente, es por suciedad encontrada en su interior (concentrado de cobre y carbón), debido al ambiente en el que se encuentran.

Cuando los sensores fallan y no se tiene una pronta solución, son cambiados y mandados a revisión en el taller eléctrico. Este punto junto con el de la limpieza es labor de los electromecánicos.

Dentro de la empresa se pueden encontrar en mayor cantidad, cuatro tipos de sensores:

- Encoder: éstos se utilizan para poder determinar la velocidad de giro de los motores encargados de mover las correas y también el sentido de giro de las grúas.

En la figura 2-5 se observa uno de los tipos de encoder usados.



Fuente: Google imágenes

Figura 2- 5 Encoder.

- Sensor inductivo: son utilizados para determinar posición inicial y final de compuertas, también se utilizan para determinar si la correa está girando, ya que el motor puede estar funcionando pero si falla el reductor no se sabrá si la correa gira y esto generaría una acumulación de material.



Fuente: Google imágenes

Figura 2- 6 Sensor inductivo.

En la figura 2-6 se puede apreciar el tipo de sensor inductivo más utilizado dentro de la empresa. Se prefiere con bastantes anillos para así poder tener mayor precisión a la hora de instalarlos.

- Sensores laser: se utilizan sensores laser en los sistemas de descarga de bateas de tren, para así poder realizarlo de forma automática.
Estos detectan la posición en la que se encuentra el puente grúa y le indica hasta donde debe llegar para vaciar la batea, también le indica hasta donde debe subir.
Estos suelen fallar con bastante frecuencia, debido a que el concentrado de cobre obstruye el emisor del láser.



Fuente: Google imágenes

Figura 2- 7 Sensor laser.

En la figura 2-7, se puede ver el tipo de sensor laser utilizado en los sistemas de descarga de tren.

- Sensor fin de carrera: se utilizan en las grúas para determinar el límite de llegada del brazo de la grúa y en lugares donde la cantidad de concentrado de cobre es alta y no permite el uso de sensores inductivos.

En la figura 2-8 se ve el tipo de sensor de final de carrera usado.



Fuente: Google imágenes

Figura 2- 8 Sensor fin de carrera.

CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN CUALITATIVA

3. EVALUACIÓN CUALITATIVA

Aunque los trabajos realizados en su mayoría requerían de conocimientos sobre mecánica, no impedían un desarrollo óptimo dentro de las labores asignadas, con la guía de los trabajadores que poseían el título de mecánica, se podían realizar los trabajos, por lo que durante la estadía se pudo realizar en su mayor parte las labores asignadas.

Los únicos impedimentos para realizar ciertas labores, era la falta de capacitaciones que acreditaban las cualidades para poder estar en ese trabajo.

Estas labores eran las que tenían relación con sustancias peligrosas, ya que, al no tener el curso, en caso de accidente, no había seguro, pero aun así se realizaban tareas de apoyo durante esa labor, tales como la supervisión de las presiones en los distintos tramos de las tuberías, el apoyo con los elementos de seguridad y el apoyo con las comunicaciones.

Por lo tanto, a pesar de existir impedimentos siempre se pudo realizar una labor que ayudara a llevar a cabo las funciones y de esta manera poder seguir desenvolviéndose en el trabajo.

Un rasgo que ayudó a que las cosas se desarrollaran con facilidad, es la disponibilidad para poder aprender y realizar las diversas tareas, rasgo que al término de la estadía en la empresa fue agradecido por los compañeros de trabajo.

Otro punto que ayudó al correcto desarrollo de los trabajos, fue la capacidad para poder memorizar el funcionamiento y ubicación de las distintas partes del sistema, ya que en reiteradas ocasiones se solicitó apoyo en el terminal costa, lugar donde menos tiempo se estuvo trabajando, pero al poder recordar los lugares y nombres, fue sencillo llegar a los puntos de encuentro y realizar la inspección al sector pedido. Este punto también contribuyó a que se entregase una mayor autonomía a los alumnos pasantes en la realización de labores, por lo cual el grupo podía realizar más labores simultáneas.

3.1. CONOCIMIENTOS QUE FACILITARON LAS LABORES

Uno de los primeros conocimientos adquiridos en la Carrera y que fue necesario utilizar, fue todo lo relacionado al funcionamiento y como están estructurados los motores monofásicos y trifásicos, y es que éstos se encuentran en gran cantidad dentro de los sistemas presentes en la empresa, por lo cual, se necesita realizar una constante revisión en sus conexiones, en sus funciones, en la temperatura y en la lubricación.

Otro aspecto importante, relacionado con los motores, es el hecho de saber cómo cambiar el sentido de giro de un motor monofásico y de igual forma en uno trifásico, esto a causa de que algunas de las instalaciones eléctricas están con los colores del cableado invertido, generando principalmente en la máquina de limpieza, el funcionamiento contrario, ya que esta no cuenta con un selector de giro y está diseñada solo para succionar, y así recolectar el material que se va acumulando en los costados de las correas.

Siguiendo con los conocimientos relacionados con los sistemas trifásicos, fue de gran importancia los que se obtuvieron en el campo relacionado al cómo se conectan, triángulo o estrella, como realizar mediciones en ellos y saber cuánta tensión deben tener entre dos fases, y entre fase y neutro, y de este modo poder detectar las fallas en la línea o en el conexionado, ya que, en ocasiones se generaban fallas en la conexión trifásica e identificar el problema de manera oportuna era de suma importancia, para mantener el funcionamiento del sistema de manera correcta y segura.

En la figura 3- 1 se puede observar el tipo de conector trifásico que solía presentar fallas, todo esto debido al alto nivel de uso que sufrían. Estos solían verse enfrentados a un constante proceso de conexión y desconexión, ya que se contaba con sistemas modulares y que debían poder ser conectados en cualquier lugar de la empresa, por lo que terminaban teniendo daños que requerían de una pronta reparación.

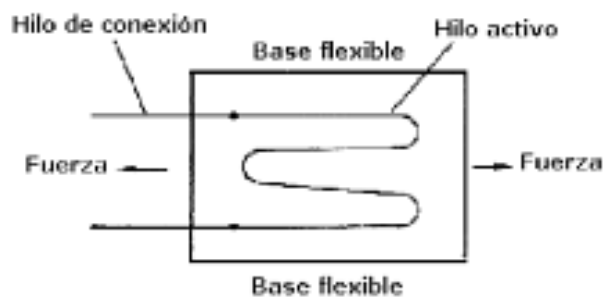


Fuente: Google imágenes.

Figura 3- 1 Conector trifásico

Continuando con los conocimientos adquiridos durante la Carrera, uno muy importante, fue el relacionado a los sensores y sus diferentes tipos, el cómo funcionan y en qué se basan, si son resistivos, inductivos o capacitivos, ésto otorgando la facilidad para poder identificar oportunamente a qué tipo de sensor se está enfrentando, y cómo se debe proceder en su análisis, qué se debe medir o donde realizar mediciones, para de este modo encontrar sus posibles fallas o errores, y proceder con su pronta reparación o sustitución.

En la figura 3- 2 se observa uno de los tipos de sensores presente en el sistema de medición de peso dentro de las correas. Éstos están instalados debajo de un tramo de polines que soportaban el peso que pasaba por la correa y se medía cuánto descendían los polines. Este sensor era calibrado con un peso patrón antes y después de cada uso del sistema.



Fuente: Google imágenes.

Figura 3- 2 Galga extensiométrica.

También se poseen los conocimientos relacionados con las válvulas y su funcionamiento, hecho importante al momento de realizar la alineación de éstas para el embarque de líquidos y luego para la normalización del sistema de transporte de líquidos.

El saber qué tipo de válvula tenemos enfrente, se facilitó el poder saber qué tipo de material era el que pasaba por ella, por ejemplo, las de globo, que eran las más comunes, se conoce que son para materiales densos o corrosivos, y por lo tanto al momento de realizar un embarque de petróleo, que es denso, o de ácido, que es muy corrosivo, se logra reconocer cuáles eran las válvulas correctas para accionar.

Otro aspecto relacionado a las válvulas y que fue de gran utilidad poder conocer, son los manómetros, ya que éstos entregaban la presión existente en la línea, y logrando estar atentos a posibles fallas, y cómo accionar las válvulas para realizar la acción de subir o bajar la presión. Las lecturas que se observaban en los manómetros estaban en bares o en psi, estos valores, que aunque no eran correspondientes a la malla curricular de la Carrera, fueron analizados y vistos en clases.



Fuente: Google imágenes.

Figura 3- 3 Manómetro

En la figura 3- 3 se observa el tipo de manómetro que se solía encontrar más a la vista y el más usado en la empresa, el resto se podía encontrar en sectores de acceso más restringido, al cual solo se podía acceder con los implementos y capacitaciones requeridas, debido a la posible presencia de elementos nocivos para la salud.

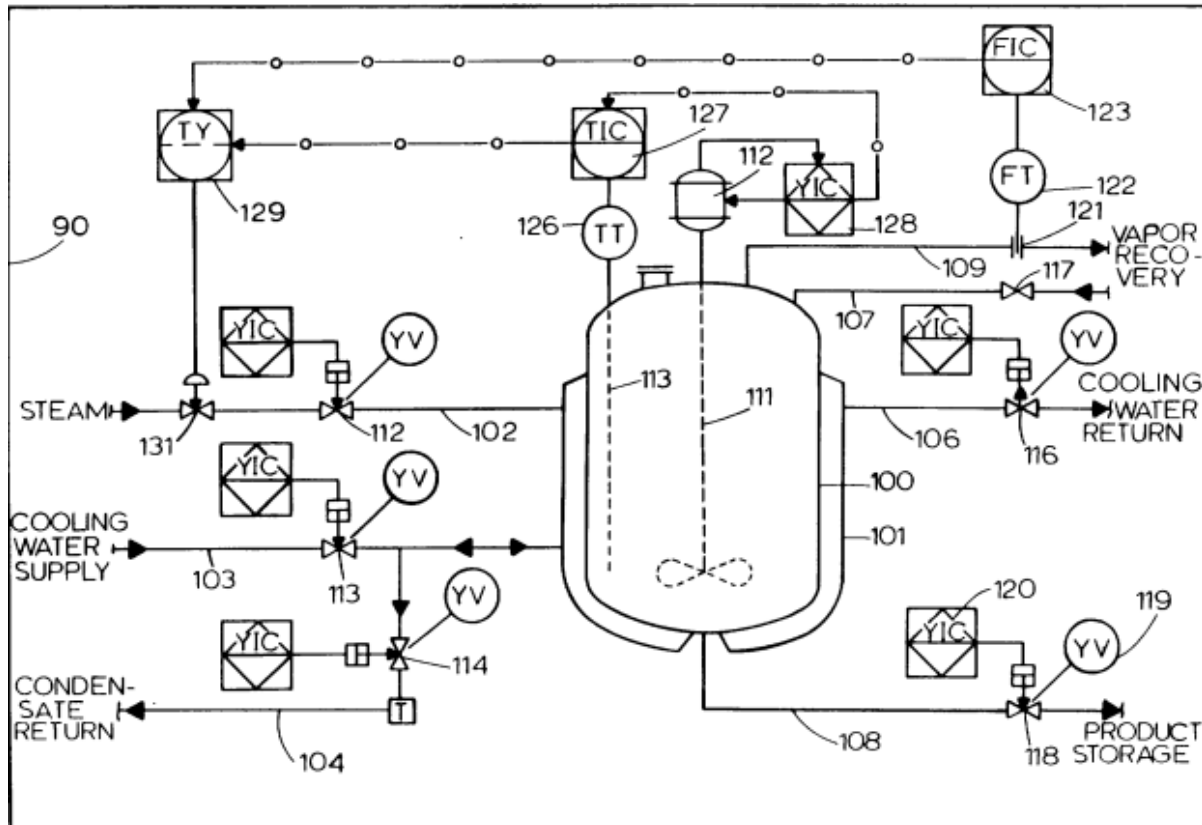
Otro conocimiento que fue de utilidad, y aunque es básico, es el hecho de saber utilizar un tester para las mediciones de continuidad y de tensión correcta, ya que una mala medición llevaría a análisis incorrectos, generando ideas de problemas que no existen y por lo tanto se generarían soluciones erróneas que podrían llevar a problemas aún mayores dentro del sistema.

Los conocimientos básicos de la electrónica ayudaron a resolver problemas básicos relacionados con conexiones eléctricas y también a participar de la instalación de una red eléctrica en un pequeño sector.

Basado en lo anterior, los conocimientos sobre la corriente alterna, también fueron muy útiles a la hora de realizar medición en las fallas en centradas en los sistemas de iluminación o en la conexión de un motor monofásico de corriente alterna.

Todos los conocimientos adquiridos relacionados con los planos P&ID, también fueron muy importantes y pudieron ser en el momento en que se requirió, debido a que se presentaron en algunas ocasiones fallas en panel eléctrico, las cuales eran identificadas, mas no su procedencia, y gracias a estos conocimientos, utilizando sus planos junto con los conocimientos de la nomenclatura, se pudo llegar a todas las partes en las cuales se originó el error, de esta manera solucionarlos.

Otro uso que se le pudo dar a la información conocida sobre planos P&ID, es el poder analizar y estudiar el funcionamiento de sistemas a los cuales no se podía acceder de manera física. Agregado a esto, es que el hecho de que el estudio de los planos P&ID crearon una forma de razonar que contribuyó para poder observar otros tipos de planos, como por ejemplo los del conexionado eléctrico, los cuales eran importantes para llegar a fallas de alimentación de las maquinarias o en el sistema de iluminación.

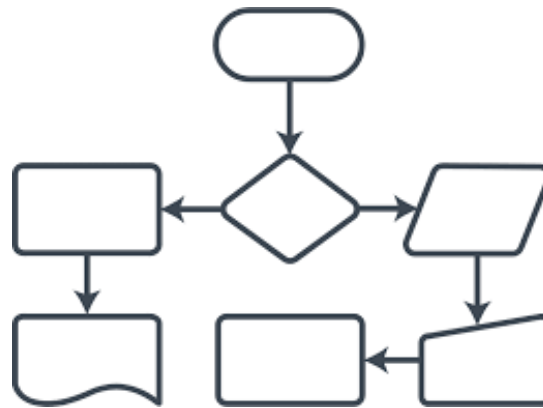


Fuente: Google imágenes.

Figura 3- 4 Ejemplo plano P&ID

En la figura 3- 4 se puede observar un ejemplo de un plano P&ID, que en la práctica son mucho más complejos, pero con los conocimientos adquiridos en clases se pudieron realizar estudios e interpretación de estos de una manera correcta, para guiar hacia el origen de los errores que pudiesen presentarse.

Siguiendo con los conocimientos necesarios para analizar sistemas, los que fueron adquiridos en las clases Microcomputadores, ayudaron para poder analizar los diagramas de flujo de algunos sistemas, y así como con los planos P&ID, poder comprender de manera más sencilla sus funciones y procesos, hecho que ayudaba a optimizar el actuar en diversos casos.



Fuente: Google imágenes.

Figura 3- 5 Diagrama de flujo.

Un aspecto no relacionado directamente con la electrónica y que de todos modos se pudo obtener durante el transcurso de la carrera, fueron los conocimientos adquiridos en clases de inglés, ya sea en la lectura o inglés hablado, ya que al momento de realizar labores en conjunto con personal a bordo de los barcos, el lenguaje utilizado era el inglés.

Con los conocimientos en la parte hablada se pudo realizar labores de carga de agua en barcos y poder determinar donde conectar las líneas de transmisión y cuánta agua era la que se requería, además de poder ayudar con la facilitación de la comunicación.

3.2. CONOCIMIENTOS QUE SE REQUIRIERON

Principalmente los conocimientos que se requerían y no se poseían, eran los relacionados con mecánica y electricidad más avanzada, ya que éstos son muy requeridos dentro de las labores, algunos de los cuales se adquirieron por medio de la misma instrucción de los compañeros de trabajo, pero otros no se podían adquirir solo observando.

Pero estas deficiencias en los conocimientos no pueden ser atribuidas a la malla curricular, ya que está fuera del objetivo de la Carrera.

Un aspecto que creo debería considerarse, es el poder enseñar el cómo hacer un mantenimiento a circuitos o placas, ya que éstas suelen ir estropeándose con el tiempo o debido al ambiente en el que se encuentran y saber hacer una mantención o limpieza correcta, es un buen punto a tener en consideración.

Esto se menciona ya que en el ambiente en el que se desarrolló el trabajo, los circuitos estaban expuestos a condiciones desfavorables y una de las consultas que se nos hizo fue la de cómo hacer una mantención periódica sin perjudicar su funcionamiento.



Fuente: Google imágenes

Figura 3- 6 Ejemplo placa dañada

En la figura 3- 6 se ve un ejemplo de algo similar a los que se preguntó para poder hacer mantención o limpieza, solo es una referencia, ya que la placa preguntada no estaba en tan malas condiciones.

3.3. TRABAJO EN EQUIPO

El tema del trabajo en equipo, siempre ha sido algo en lo cual se ha requerido trabajar mucho, sobre todo dentro de nuestra Universidad, debido a la fama que se tiene, pero en retrospectiva, es un tema al cual se le da bastante importancia, y esto queda reflejado durante los años de la Carrera, por lo menos dentro de Electrónica, ya que se genera un constante trabajo en equipo, ya sea realizando los laboratorios en parejas, los trabajos grupales, los cambios de parejas de laboratorio al realizar proyectos, grupos de trabajo determinados por los profesores y las clases dirigidas específicamente al desarrollo de este tipo de habilidades, han generado que la integración a los diversos equipos de trabajo dentro de la empresa, ya sean personas de la misma Carrera o de otras, fuese realizada de una manera muy eficiente, generando un rápido acondicionamiento y sin complicaciones.

El hecho de tener que trabajar con diversas personas durante los tres años de Carrera, va generando una capacidad de integración y habilidad de comunicación con diversos tipos de personalidades.

Otro aspecto relevante, es el hecho de que cada profesor tiene sus propios métodos de realizar las clases, lo cual prepara a los alumnos para los diversos métodos de trabajo de los líderes dentro de la empresa y así generando un mejor acoplamiento a los equipos ya establecidos.

Todo lo anteriormente mencionado tuvo una repercusión dentro de la estadía en la empresa, ya que, en un inicio de la pasantía, para poder aclimatarse a los trabajos, se tuvo que ir rotando en los diversos turnos, teniendo que pasar por los cuatro turnos existentes, por lo cual, fueron cuatro equipos de trabajo distintos y cuatro maneras distintas de proceder. En un comienzo era complicado debido a que los tiempos en cada turno no eran muy largos y no se generaba la confianza suficiente, pero con el paso de los días se iba generando un mejor trabajo en equipo, llegando a realizar las labores de igual manera, sin importar el grupo con el cual se debía trabajar. Cabe destacar que esto se realizó bastante rápido, debido a la alta disponibilidad de los trabajadores de la empresa.

Pero de igual manera no se puede negar que el trabajo en equipo, impulsado por la Carrera, genera bases sólidas en las cuales apoyarse para cuando llegue el momento de salir al mundo laboral.

Un aspecto a mejorar dentro del trabajo en equipo, es el relacionado a grupos de trabajo multidisciplinarios, en los cuales debemos poder saber comunicarnos con personas que no poseen los mismos conocimientos específicos que nosotros, y así generar un mutuo enriquecimiento en la parte cognitiva.

Esto podría mejorar con trabajos en conjunto con otras Carreras, así como en los proyectos que requieren de la realización de maquetas o estructuras para poner en funcionamiento los circuitos desarrollados.

Uno de los aspectos del trabajo en equipo que menos se ha reforzado, es la labor de poder liderar un grupo de trabajo, y este aspecto es bastante importante, ya que suele darse que siempre tiene que haber alguien que esté a cargo de distribuir las labores o determinar el proceder en dichas acciones.

Con respecto a esto, los alumnos de Electrónica pueden adaptarse bastante bien a las formas de trabajo y poder seguir a una persona como líder de equipo, pero en el momento de liderar estas cosas no se facilitan y se vuelven más complicadas, ya que, se debe poder reconocer fortalezas en las demás partes del grupo, poder entregar las instrucciones de manera correcta y generar un trato adecuado.

3.4. DESTREZAS Y HABILIDADES

La mayoría de las habilidades que se fueron adquiriendo durante el transcurso de la Carrera, de forma directa y así como también las obtenidas de manera indirecta, no fueron requeridas en gran parte del proceso de la pasantía, teniendo como excepción algunos casos puntuales en los cuales se pudo hacer uso de éstas.

Esto se debe a que los procesos dentro de las labores realizadas por parte de los trabajadores de la empresa se centran en casos donde la necesidad de habilidades relacionadas con la mecánica y la electricidad son predominantes y tienen mayor importancia.

Los casos de medición, calibración, ajuste o de interconexión de elementos electrónicos son muy aislados, esto es debido a que la mayoría de estos trabajos son realizados por empresas externas y existen garantías que impiden la manipulación de estos elementos.

De todos modos existían excepciones en las cuales se podían utilizar las habilidades de análisis e interpretación de manuales o planos de equipos.

Este último punto, siendo de gran importancia dentro de las labores, ya que, en lo relacionado a la empresa, la automatización era una de las prioridades para implementar en el corto y mediano plazo. Área en la cual se tenía mayor manejo y en la cual se podía ayudar entregando posibles ideas.

En lo que respecta a la utilización de equipos dentro de la empresa, como se poseía las habilidades para poder entender manuales e instructivos, no eran tareas que requiriesen un mayor tiempo de dedicación, generando una mayor eficiencia en el desarrollo de las labores designadas.

Esto ayudó a que la utilización de herramientas no relacionadas con la especialidad, tales como sierras eléctricas, sierras circulares, taladros y elementos de soldadura al arco fuesen bastante sencillo de manejarlas y de manera segura.

En las figuras 3- 7 y 3- 8 se observan los elementos de los cuales se pudo hacer uso mediante la interpretación de los manuales específicos de cada una de las herramientas, así como las medidas de seguridad sugeridas en cada uno de los manuales.

Esta habilidad es obtenida debido al constante requerimiento de los datasheet por parte de los profesores y su posterior entendimiento, para el desarrollo de los circuitos o proyectos solicitados.



Fuente: Google imágenes

Figura 3- 7 Sierra circular



Fuente: Google imágenes

Figura 3- 8 Estación de soldadura al arco.

CONCLUSIONES

Durante la estadía en la empresa se logró el aprendizaje de un amplio abanico de conocimientos desde el cómo desenvolverse en una empresa hasta adquirir conocimientos de mecánica y electricidad, debido a que las funciones dentro de la empresa requieren de estos conocimientos, hay una variada cantidad de profesionales de distintas áreas, que durante las jornadas de trabajo van enseñando lo básico en su área.

A pesar de que el sector que más requiere trabajo dentro de la empresa es la mecánica, los otros dos ámbitos (electricidad y electrónica) son muy importantes y los conocimientos que se tiene fueron de ayuda en los momentos en que fue requerido, pudiendo así demostrar la especialización.

Como alumnos pasantes, dentro de la empresa, el trato fue como el de un trabajador más y todos los demás trabajadores tuvieron la disponibilidad de enseñar las labores dentro de la empresa.

Cada vez que se requería de materiales o herramientas, siempre estuvieron a disposición, sin ninguna traba o complicación y sucedía lo mismo cuando se requería de cambio de los elementos de protección personal.

Otro aspecto a destacar, es la disponibilidad a oír las ideas entregadas por los alumnos pasantes e incluirlos en las discusiones sobre cómo abordar un problema.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Manual BOSCH. Sierra circular portátil GKS 190 profesional. [En línea] [Consulta: Enero 2018].
Manuel Bauker. Soldadora Bauker ARC 160 A. [En línea] [Consulta: Enero 2018].
- [2] Puerto Ventanas [en línea] <<https://puertoventanas.cl/>> [Consulta: Noviembre 2017/Enero 2018].