



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Programa de Tecnología en Electricidad y
Electrónica

Proyecto de graduación

“Montaje de Maquina Paletizadora Pallet Handler”

Previa a la obtención del Título de:
Tecnólogo en Electricidad y Control Industrial

PRESENTADO POR:

Fernando Camilo Herrera Garaví

Guayaquil - Ecuador
2011

ferherre@espol.edu.ec



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

**PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ELECTRICIDAD Y
ELECTRÓNICA**

Proyecto de graduación

**"MONTAJE DE MAQUINA PALETIZADORA PALLET
HANDLER"**

Previa a la obtención del título de:

TECNÓLOGO EN ELECTRICIDAD Y CONTROL INDUSTRIAL

Presentado por:

FERNANDO CAMILO HERRERA GARAVÌ

Guayaquil – Ecuador

2011

ferherre@espol.edu.ec

AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA

Este trabajo que presento a continuación como culminación de mi carrera es dedicado a Dios ante todo, por haberme permitido llegar al final de esta etapa de mi vida con éxito.

Se lo dedico también a mis padres, los cuales me apoyan incondicionalmente en todos los aspectos de mi vida. Ellos desde pequeño me inculcaron el amor y afán a mis estudios.

A mi hermana que fue mi ejemplo a seguir, le dedico este trabajo, ella con su cariño y ternura fue un pilar fundamental en todo momento.

Y como olvidar a mi enamorada que estuvo conmigo en las buenas y malas, siempre con una sonrisa y palabra de aliento para no darme por vencido, ¡mil gracias!

A mis profesores un gran agradecimiento por su guía y enseñanza, sin ellos no hubiese podido ser posible finalizar mi carrera. Gracias por su ejemplo de profesionalismo día a día recibido en el aula de clase.



TRIBUNAL GRADUACION



ING. EDISON LÓPEZ SANGOLQUÍ

TUTOR



ING. HÉCTOR PLAZA VÉLEZ

PROFESOR DE AREA



TNLGO. EDMUNDO DURAN LA MOTA

COORDINADOR PROTEL

DECLARACION EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral".



F. Herrera

RESUMEN

El montaje del PALLET HANDLER o máquina paletizadora se la realizó con el fin de incrementar la producción de cartón ya que se montaría otra área de imprentas en mi lugar de trabajo.

Mi participación estuvo en el montaje de toda el área de imprenta pero el montaje que hice realmente solo fue el paletizador, he ahí mi proyecto de tesis.

La máquina llegó en buen estado y la arme pieza por pieza ya que venía desmontada de otra imprenta, este montaje tuvo una duración de 3 días trabajando a 12 horas, la importancia de realizar este montaje fue el de poner en práctica totalmente mis conocimientos adquiridos en PROTEL, además de ganarme la confianza inmediata de mi jefe al asumir este montaje.

Primero empecé estudiando el área de montaje realizando el debido levantamiento de datos con los planos de la planta, dejando establecido el lugar donde se realizaría el montaje, siempre pensando en la ubicación del LOAD MASTER ya que las dos máquinas son totalmente diferentes pero trabajan en común. Luego de tener todo planificado en cuanto a la ubicación se procedió al montaje de la estructura de la máquina, terminando eso se procedió a montar las partes mecánicas como cadenas, bandas y las horquillas del paletizador. Luego se procedió a realizar el montaje de los sensores y de los finales de carreras o interruptores limitadores para su posterior cableado.

Al terminar de cablear se comunicó al jefe inmediato para que analice el montaje, ya aprobada la instalación se procedió a realizar pruebas de funcionamiento las cuales se realizaron sin mayor problema.

Este montaje me ayudo a estudiar y a comprender una parte de cómo son las máquinas de una fábrica, la aplicación de mis conocimientos me dio la confianza de hacer bien las cosas ya que en el área de trabajo se siente una presión totalmente diferente a la de la universidad, he aquí donde agradezco a mis profesores por el conocimiento de calidad que supieron impartir.

INDICE

Índice General	Pág.
1.- ASEGURAMIENTO DE DESCONEXIÓN DE ENERGÍA PELIGROSA	11
1.1.- Procedimiento de aseguramiento de desconexión de energía peligrosa.	11
1.2.- Procedimiento para eliminar el aseguramiento	12
1.3.- Clase de energía peligrosa (Electricidad)	12
2.- DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN ÁREA PELIGROSA	14
2.1.- Área de Peligro.	14
2.2.- Partes móviles con alto riesgo.	15
2.3.- Interruptor de llave de paro / arranque de máquina.	15
2.4.- Paro de Emergencia.	16
2.5.- Defensas.	16
3.- PRECAUSIONES DE SEGURIDAD DURANTE EL FUNCIONAMIENTO	17
4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MÁQUINA	21
4.1.- Modo de desapilar y apilar.	21
4.1.1.- Modo de desapilar.	21
4.1.2.- Modo de apilar.	22
4.2.- Partes Principales.	22
4.2.1.- Disyuntor Eléctrico.	23
4.2.2.- Tablero Eléctrico.	23
4.2.3.- Conjunto de Horquillas.	23
4.2.4.- Cabezal Hidráulico.	23
4.2.5.- Unidad Hidráulica.	23
4.2.6.- Estación de Operador.	23
4.3.- Terminología.	24

5.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PALETIZADOR	25
6.- ARRANQUE Y OPERACIÓN	26
6.1.- Estación del Operador.	26
6.1.1.- Paro de Emergencia (paro E).	26
6.1.2.- Manual / Restablecer.	27
6.1.3.- Automático.	27
6.1.4.- Interruptor de Paro / Arranque de máquina.	27
6.1.5.- Ciclo.	28
6.1.6.- Horquillas.	28
6.1.7.- Inicio.	28
6.1.8.- Ajustar horquillas.	28
6.2.- Ajuste de los centros de las horquillas.	29
6.3.- Arranque del manejador de tarimas.	29
6.3.1.- Primer arranque.	29
6.3.2.- Encendido manual.	30
6.3.3.- Modo Automático.	31
7.- RECONOCIMIENTO DE ÁREA DE IMPRENTAS	32
8.- MANTENIMIENTO	33
8.1.- Ajuste de horquillas.	34
8.2.- Sensores.	35
9.- DIAGNÓSTICOS DE PROBLEMAS	37
9.1.- Problemas Comunes.	37
10.- MONTAJE DE LA MÁQUINA PALETIZADORA	40
10.1.- Máquina Paletizadora.	40
10.2.- Tablero Eléctrico.	42
10.3.- Panel de Control.	43



11.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
-------------------------------------	----

Índice Figuras	Pág.
Fig.1 Desconexión de Corriente Eléctrica.	12
Fig.2 Dispositivos de Seguridad en el área de peligro.	14
Fig.3 Área de peligro en el manejador de tarimas.	15
Fig.4 Letrero "Áreas de Peligro".	18
Fig.5 Letrero "Defensas a quitar".	18
Fig.6 Letrero "Recordatorio de Aseguramiento".	19
Fig.7 Letrero "Alto Voltaje".	19
Fig.8 Letrero "Bloqueo Eléctrico".	19
Fig.9 Letrero "Seguridad Mecánica".	19
Fig.10 Letrero "Límite de altura".	20
Fig.11 Paletizador.	21
Fig.12 Componentes Principales.	22
Fig.13 Estación del Operador.	26
Fig.14 Área de Montaje.	32
Fig.15 Lugares de Seguidores de Levas.	34
Fig.16 Sensores.	35
Fig.17 Inicio de colocación de paredes y tapa del paletizador.	40
Fig.18 Horquillas que levantan los pallets.	40
Fig.19 Interruptor de final de carrera de subida de las horquillas.	40
Fig.20 Cadena Dentada	40
Fig.21 Vista Superior de las horquillas y motor hidráulico.	41
Fig.22 Parte del tablero eléctrico	41
Fig.23 Vástago que sostiene la puerta donde salen las horquillas.	41

Fig.24 Ubicación de los pallets en el conveyor paletizador	41
Fig.25 Vista diferente de los pallets y del conveyor y también del LOAD MASTER que espera la entrada de uno de los pallets.	41
Fig.26 Detalle de las horquillas cuando levantan la pila de pallets	42
Fig.27 Pallets esperando empezar un nuevo ciclo.	42
Fig.28 Colocación de las paredes del paletizador.	42
Fig.29 Tablero eléctrico y la unidad hidráulica.	42
Fig.30 Cableado de todo el tablero eléctrico.	42
Fig.31 Cableado hacia las botoneras de mando.	43
Fig.32 Cableado desde el tablero eléctrico al panel de control.	43
Fig.33 Panel de control y máquina paletizadora.	43
Fig.34 Botoneras de control de paro y arranque	43
Fig.35 Vista del área impresas sección despacho	44

Índice Tablas

	Pág.
Tabla1 Programa de Mantenimiento.	33
Tabla2 Conductores.	36



INTRODUCCIÓN

El proyecto a presentarse trata sobre el montaje eléctrico - mecánico de una máquina paletizadora en mi lugar actual de trabajo.

Este montaje tuvo lugar en PAPELERA NACIONAL S.A. división cartón, como parte del montaje total del área de imprentas.

El objetivo del proyecto es la aplicación de las destrezas técnicas aprendidas en clases, la actitud y aptitud que se tiene en el área de trabajo al realizar un montaje de gran magnitud ya que el trabajo real tiene un grado mayor de dificultad en comparación a las prácticas realizadas en clases.

La metodología empleada para la realización de este montaje fue primeramente tener la debida PLANIFICACIÓN, se contó con la ASESORÍA TÉCNICA necesaria por parte del personal extranjero (franceses y españoles) además de contar con tecnología de calidad que de cierto modo ayudó mucho para la realización del montaje.

El procedimiento del montaje se detalla a continuación:

- PLANIFICACIÓN.
- ASESORÍA TÉCNICA.
- MONTAJE.
- PRUEBAS DE MAQUINARIAS.



CAPITULO 1

ASEGURAMIENTO DE DESCONEXIÓN DE ENERGÍA PELIGROSA

La O.S.H.A. (Administración de seguridad y salud ocupacional en E.U.A) establece que todas las instalaciones de maquinarias tengan dispositivos de aislamiento de energía para los tipos de energía que pueda usar la máquina. El cliente debe asegurarse de que sus empleados conozcan cómo efectuar un aseguramiento de desconexión de energía peligrosa. La disposición O.S.H.A. establece que:

“El patrón debe establecer un programa consistente en procedimientos de control de energía, adiestramiento de empleados y de inspecciones periódicas, para asegurar que todo empleado haga cualquier servicio o mantenimiento donde pueda ocurrir una energización, arranque o liberación de energía almacenada, todos ellos que causen lesiones; la máquina o el equipo deben estar aislados de la fuente de energía y deben hacerse inoperativos”

Procedimiento de aseguramiento de desconexión de energía peligrosa

Antes de dar cualquier servicio y/o mantenimiento haga los siguientes pasos, en este orden, para lograr un estado de energía cero.

1. Oprima el botón Manual/Restablecer y a continuación baje el conjunto de la horquilla, hasta la posición más baja.
2. Gire el interruptor Paro/Arranque de la máquina, a la posición Paro y saque la llave.
3. Vaya al disyuntor eléctrico principal y gírelo a la posición OFF (ABIERTO). Jale la palanca de operación, póngale un candado y ciérrelo.
4. Deje que todos los motores eléctricos, las partes hidráulicas, el aceite hidráulico y demás partes que puedan estar calientes, se enfríen hasta 38°C.
5. Verifique que se haya aislado toda la energía peligrosa.
6. Haga el servicio y/o mantenimiento sólo después que se haya terminado todos los pasos anteriores.

Procedimiento para eliminar el aseguramiento de desconexión

Cuando termine el servicio y/o mantenimiento, haga los siguientes pasos, en este orden para eliminar el aseguramiento de desconexión de energía peligrosa.

1. Asegúrese de que en el área no haya personal, basura, herramientas, corrugado, etc.
2. Quite el candado del disyuntor eléctrico principal y CONECTE la corriente a la máquina. NO entre a alguna área peligrosa cuando la corriente esté conectada.
3. Asegúrese de que todos los botones de paro de emergencia estén sacados. Ponga la llave en el interruptor de Paro/Arranque de máquina y encienda la máquina.

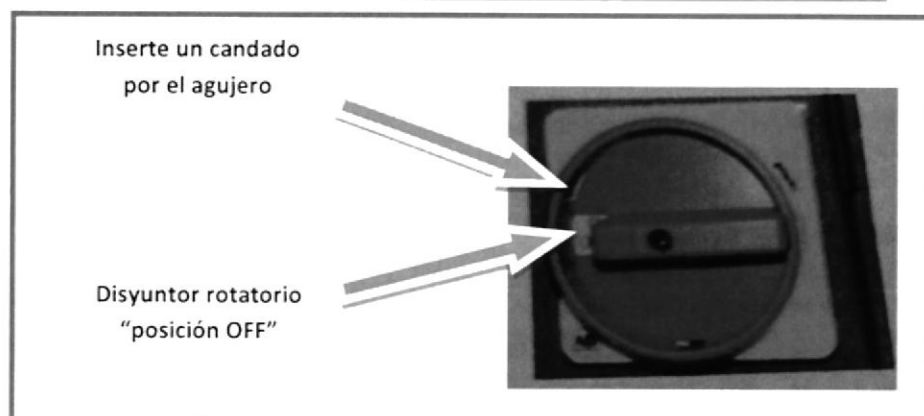
Clase de energía peligrosa

Electricidad

El disyuntor principal está en el lado del operador, en el bastidor principal y tiene un letrero "DESCONEXIÓN ELECTRICA" o "DISYUNTOR ELÉCTRICO". Desconecte la corriente eléctrica del sistema como sigue: (Fig.1)

1. Vaya al disyuntor electrico principal y gire el disyuntor rotatorio a la posición OFF (ABIERTO).

Fig. 1 DESCONEXIÓN DE CORRIENTE ELÉCTRICA



2. Inserte un candado por agujero que hay en la manija y ciérrelo. Así evita que alguien conecte la corriente a la máquina mientras usted le está dando servicio.
3. Guarde la única llave del candado con usted, hasta que se termine el servicio y/o mantenimiento.
4. Asegúrese de que en el área no haya personal, basura, herramientas, corrugado, etc., antes de quitar el candado y arrancar la máquina.

Para verificar el aseguramiento de desconexión eléctrica, puede usted hacer lo siguiente:

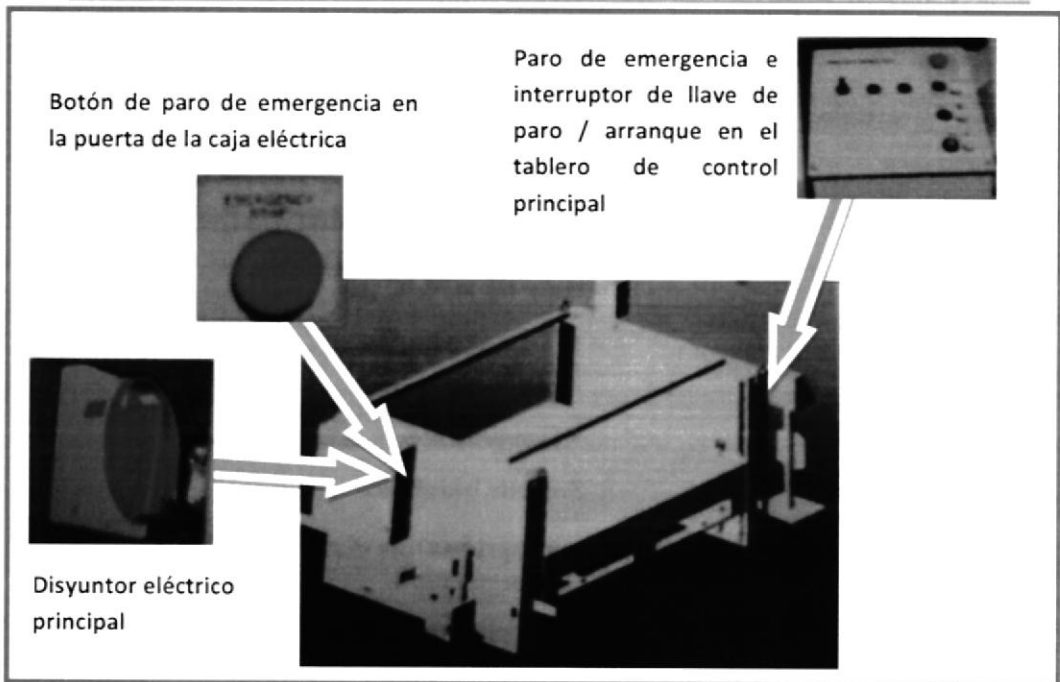
- Busque luces indicadoras, motores, etc., que todavía estén encendidos.

CAPITULO 2

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN ÁREA PELIGROSA

En esta sección se describe el uso correcto de los dispositivos de seguridad del Manejador de pallets (Fig.2). Entre los dispositivos de seguridad podemos mencionar: botones de paro de emergencia, interruptor de llave de Paro / arranque de máquina y el disyuntor eléctrico principal.

Fig. 2 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN EL ÁREA DE PELIGRO



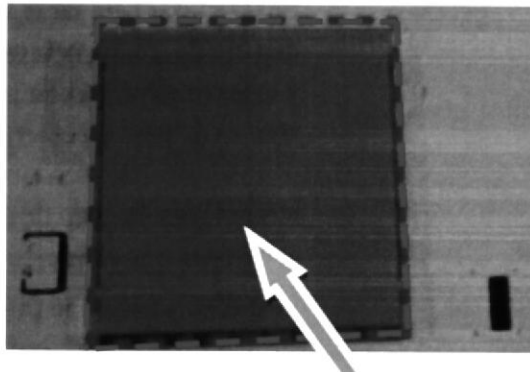
Área de Peligro

Toda la máquina está protegida por el Procedimiento de aseguramiento de desconexión de energía peligrosa, descrito anteriormente. En este procedimiento se usa el disyuntor eléctrico principal, que está en el tablero eléctrico.

La zona de peligro en el manipulador de tarimas es el área interior del bastidor principal, y el área de recorrido de las horquillas. El perímetro del área de

peligro se muestra en rojo en la ilustración de abajo (Fig.3). NO ENTRE al área de peligro a menos que haya terminado el "Procedimiento de aseguramiento de desconexión de energía peligrosa"

Fig. 3 ÁREA DE PELIGRO EN EL MANEJADOR DE TARIMAS



Con rojo se indica el área de NO ENTRE sin hacer el aseguramiento de desconexión de energía peligrosa

No entre a área peligrosa alguna sin usar los dispositivos de seguridad adecuados.

Partes móviles con alto riesgo

Tenga especial cuidado en la zona de alto riesgo siguiente:

- Zona de entrada y salida de horquillas del elevador

Interruptor de llave de paro / arranque de maquina

El interruptor de llave de paro / arranque de máquina debe usarse en áreas no peligrosas de la máquina, durante el funcionamiento de producción normal de la máquina, para tareas que sean rutinarias, repetitivas y propias del uso de la máquina. NO se debe usar como sustituto de un aseguramiento de desconexión de energía peligrosa.

Al usar este interruptor de llave, DEBE USTED SACAR LA LLAVE del mismo, después de girarlo a la posición PARO (STOP), y guardar con usted la llave para evitar que otro operador arranque la máquina.

Paro de emergencia

Los paros de emergencia son hongos rojos, de oprimir para cerrar y girar para sacar, sobre los fondos amarillos. Los botones de paro de emergencia están en todos los tableros de control y tableros eléctricos. Se incluyen terminales para un botón remoto de paro de emergencia.

Los botones de paro de emergencia afectan las mismas áreas peligrosas que el interruptor de llave de paro / arranque de máquina. Cuando se presente una condición de peligro, oprima un botón de paro de emergencia. Cuando se oprime un botón de paro de emergencia, de inmediato se interrumpe la corriente de control a todas las salidas a actuador. Las entradas de los sensores quedan energizadas, al igual que el PLC y la pantalla de toque.

El relevador de paro de emergencia no enganchará para CERRAR sino hasta que estén sacados todos los botones de paro de emergencia. El relevador de permiso a la máquina no enganchará sino hasta que el relevador de paro de emergencia este CERRADO, el interruptor de llave de paro / arranque de máquina este puesto en Arranque y el botón de Automático o de Manual este oprimido. Si se interrumpe la corriente eléctrica en forma momentánea, debe oprimirse el botón Automático o Manual, para restablecer el relevador de permiso a la máquina.

Defensas

Unas defensas metálicas están atornilladas sobre la mayor parte de las áreas peligrosas, para evitar contacto accidental con partes en movimiento. Quite las defensas solo para hacer mantenimiento, y asegúrese de volver a instalarlas antes de hacer trabajar la máquina. Siempre haga los procedimientos de aseguramiento de desconexión antes de quitar las defensas.



CAPITULO 3

PRECAUSIONES DE SEGURIDAD DURANTE EL FUNCIONAMIENTO

El manejador de pallets es una máquina robusta con partes móviles impulsadoras por motores eléctricos y elementos hidráulicos. Esas partes se mueven automáticamente cuando se activa la máquina. Siempre apéguese a las siguientes reglas de seguridad cuando trabaje alrededor de la máquina.

- Recuerde que el tablero eléctrico principal puede tener varias fuentes de corriente. Nunca toque un conductor a menos que lo haya verificado con un medidor, para asegurarse de que tenga corriente.
- No conecte la electricidad a la máquina, sino hasta que todo el personal haya salido por completo de ella.
- No maneje la máquina a menos que el personal haya salido totalmente de ella.
- Nunca se asome dentro de la máquina, cuando esté en modo automático. Si bloquea una fotocelda puede poner en movimiento partes pesadas de la máquina.
- No pase bajo alguna parte de la máquina, a menos que esté totalmente asegurada se desconexión.
- Haga siempre los procedimientos correctos de aseguramiento de desconexión antes de hacer algún servicio y/o mantenimiento, aún para algo tan simple como quitar una basura.
- Tome siempre precauciones para asegurarse de que el movimiento del elevador u otras partes de la máquina no creen un riesgo para usted o para otros. Preguntar al supervisor para ver si es necesario poner bloques, y determinar las técnicas de bloqueo.
- Antes de poner a trabajar la máquina, asegúrese de que todas las defensas estén en su lugar.

¡ADVERTENCIA! No se asome al interior de la máquina mientras está trabajando.

Siempre que se presente algún problema con el manejador de pallets, PARE PRIMERO LA MAQUINA Y DESPUES RESUELVA EL PROBLEMA, USANDO SOLO PROCEDIMIENTOS SEGUROS. Para esto se podrá necesitar parar y pedir ayuda a alguien que sepa que hacer. Los operadores y los empleados siempre deben apegarse a los siguientes lineamientos cuando la maquina este en operación.



- No use artículos ni ropa suelta cerca de la máquina. Use el calzado adecuado cuando trabaje cerca o maneje la máquina.
- No use artículos de joyería al operar o hacer algún mantenimiento en esta máquina.
- Si usa cabello largo, use una maya o conténgalo de algún modo. El cabello largo puede quedar atrapado en la maquinaria y causar alguna lesión.
- Observe todos los letreros y procedimientos de seguridad. Esos letreros y procedimientos son para protegerlo y los debe leer, comprender y tomar en serio, asegúrese de leer y apegarse a los procedimientos de seguridad.
- Mantenga disponible el manual del operador, cerca de la máquina para consultarlo con rapidez.

Asegúrese de leer y comprender al detalle los siguientes letreros de seguridad y sus procedimientos relacionados, e identificar las áreas peligrosas antes de manejar la máquina.

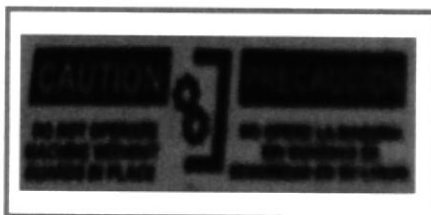
Fig.4 LETRERO "AREAS DE PELIGRO"



Aparece en áreas de peligro donde tenga que entrar un operador o personal de mantenimiento. Las áreas de riesgo incluyen puntos de estricción, áreas no aptas para el personal sin autorización a operar la máquina. (Fig.4)

Considere que cualquier parte móvil es un área de peligro, aunque no esté indicada. Antes de entrar a algún área de peligro haga siempre los procedimientos de aseguramiento de desconexión.

Fig.5 LETRERO "DEFENSAS A QUITAR"



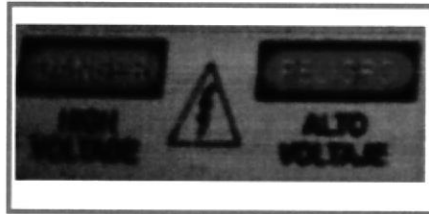
Aparece en las defensas que deban quitarse para hacer mantenimiento periódico. Las defensas protegen a los empleados en las áreas peligrosas y solo deben quitarse después de terminar los procedimientos de aseguramiento de desconexión. Asegúrese de que todas las defensas estén instaladas antes de hacer trabajar la maquina. (Fig.5)

Fig.6 LETRERO "RECORDATORIO DE ASEGURAMIENTO"



Es para recordar al personal que asegure la desconexión de la máquina antes de darle servicio y/o mantenimiento. Siga los lineamientos establecidos por O.S.H.A. 29 CFR 1910.147. Los procedimientos de aseguramiento de desconexión se detalló en un capítulo anterior. (Fig.6)

Fig.7 LETRERO "ALTO VOLTAJE"



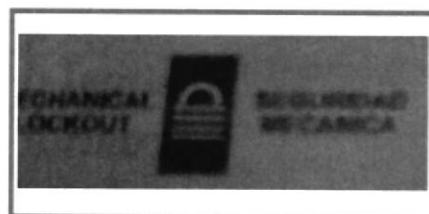
Se usa en los tableros eléctricos para advertir riesgos potenciales de choques eléctricos. Solo debe entrar a las cajas eléctricas personal eléctrico calificado (Fig.7)

Fig.8 LETRERO "BLOQUEO ELECTRICO"



Para identificar el interruptor eléctrico principal que debe usarse en un aseguramiento de desconexión para energía cero. Siga el "Procedimiento de aseguramiento de desconexión de energía peligrosa" en el capítulo 1 (Fig.8)

Fig.9 LETRERO "SEGURIDAD MECANICA"



Es para identificar lugares de los pasadores de aseguramiento mecánico que deben tomarse ponerse para tener aseguramiento de energía cero. Siga el "Procedimiento de aseguramiento de desconexión de energía peligrosa" Capítulo 1 (Fig.9)

Fig.10 LETRERO "LIMITE DE ALTURA"



Se usa para advertir a los operadores que el límite de altura de pila sobre pallets es 78 pulgadas (1.98 m) medido desde la superficie superior del transportador, hacia arriba. (Fig.10)



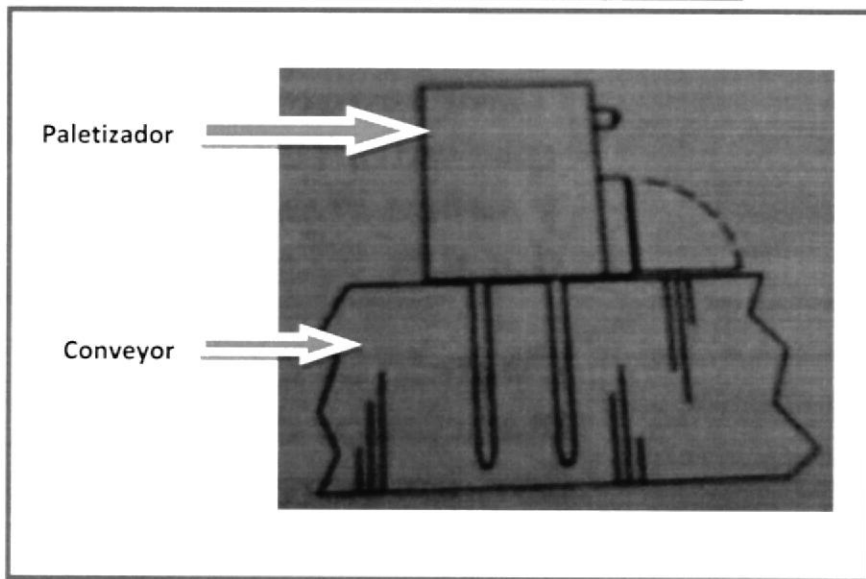
BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TÉCNICAS

CAPITULO 4

DESCRIPCION GENERAL DE LA MÁQUINA

El manejador de pallets es una máquina automática para manejar pallets, con un sistema hidráulico propio, el modelo de esta paletizadora es el PH1 que funciona perpendicularmente al **conveyor** o banda transportadora. (Fig.11)

Fig.11 PALETIZADOR



Modo de desapilar y apilar

Cada manejador de pallets está programado para desapilar o para apilar pallets.

Modo de desapilar

El manejador de pallets programado para el modo desapilar pallets una por una sobre un conveyor de piso. Tiene horquillas, muy parecidas a las de un carro estibador que entran al segundo pallet desde el fondo de una pila y suben la pila. El pallet del fondo queda en el conveyor y se transporta alejándose.

Cuando el pallet inferior ha salido de debajo de la pila del manejador de pallets, la pila es bajada sobre el conveyor, las horquillas se retraen y suben a su posición para el siguiente ciclo.

Modo de apilar

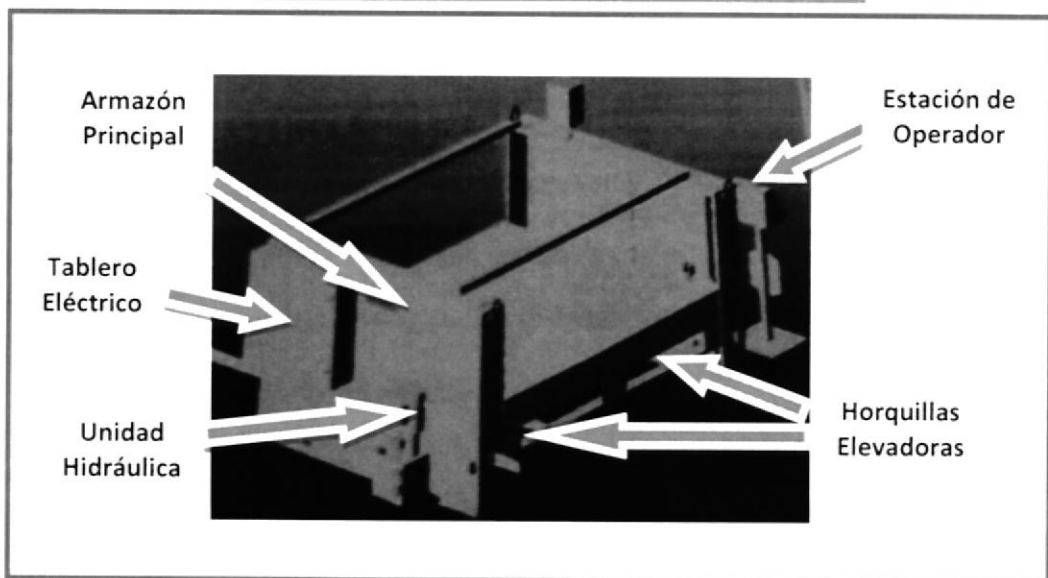
El manejador de pallets programado para modo apilar sube un pallet y deja que la otra pase debajo de ella. Cuando el segundo pallet está en su lugar, baja la primera para formar una pila.

La horquillas se retraen y baja y después se extiende en el pallet del fondo y suben la pila para dejar que otro pallet entre pase abajo. Esto continúa hasta que el pallet tiene la altura suficiente para bloquear la fotocelda de PILA LLENA.

Partes Principales

El manejador de pallets tiene un armazón principal que contiene el conjunto de horquillas elevadoras. (Fig.12)

Fig.12 COMPONENTES PRINCIPALES



- **Disyuntor eléctrico**

El disyuntor eléctrico es un swicht rotatorio en el lado de la caja eléctrica. Se debe usar para asegurar la desconexión eléctrica de la máquina, a veces se añade un disyuntor de cuchillas al lado del operador de la máquina.

- **Tablero eléctrico**

Es una caja eléctrica que contiene al controlador y otros herrajes eléctricos. Solo el personal autorizado y adiestrado debe abrir esta caja.

- **Conjunto de Horquillas**

Es un par de horquillas elevadoras y el mecanismo que las extiende y retrae. Se usan para subir la pila de pallets.

- **Cabezal Hidráulico**

El cabezal hidráulico es el principal conjunto de válvulas para el sistema hidráulico. Vea el cabezal hidráulico para tener más información.

- **Unidad Hidráulica**

Es la fuente de potencia para el sistema hidráulico, está en el lado de accionamiento de la máquina.

- **Estación de Operador**

La estación del operador está montada en el lado del operador, en el armazón principal. Contiene botones, interruptores, una pantalla de datos y una palanca de mando.

Terminología

En esta sección se definen los términos con lo que se describen las funciones de la máquina.

- **Automático.-** Modo de operación en el que la máquina hace su trabajo sin ayuda del operador. También se dice Auto.
- **Pieza.-** Una hoja terminada de corrugado.
- **Ciclo.-** Una secuencia completa de operación de la máquina. El ciclo se mide desde el principio de una liberación de carga hasta el inicio de la siguiente liberación de carga.
- **Hacia delante.-** La dirección de flujo normal de un producto.
- **Lado del accionamiento.-** El lado de la máquina contrario a los controles del operador.
- **Punto de elevación.-** Un soporte elevador, indicado con un letrero de seguridad, para subir los componentes de la máquina.
- **Manual.-** Modo de operación donde el operador controla todas las funciones de la máquina.
- **Lado del operador.-** El lado de la máquina donde está la estación del operador.
- **Sensor óptico.-** Un LED infrarrojo pulsado que siente la presencia de material. También conocido como fotocelda.
- **Punto de estricción.-** Un área peligrosa en la que puede atorarse cualquier parte del cuerpo entre dos o más partes de la máquina. Los puntos de estricción son un peligro para los dedos, brazos, piernas, cabeza o todo su cuerpo.
- **Posición de reposo.-** Todas las partes móviles en su posición más inferior.
- **Atrás.-** Reserva de la dirección del flujo normal.

CAPITULO 5

ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL PALETIZADOR

Tamaño de la máquina

- 5-7 (5 pies x 7 pies)

Modelo

- Eléctrico-Hidráulico

Posición de paquete de entrega

- Posición 3

Altura de pila de pallets

- 90" bajo el separador

Voltaje de alimentación de la maquina

- 480v alimentación trifásica; 60 HERTZ

Cableado estándar

- W2 IEC (todas las demás a excepción de Europa)

Ubicación de armario eléctrico

- Lado posterior del paletizador

Transferencia de tabla

- 40X40

Opciones comunes

- Dos velocidades de descarga
- Puerta para pallets
- Control crucero

Modificaciones de encargo

- Posicionado de pallet



CAPITULO 6

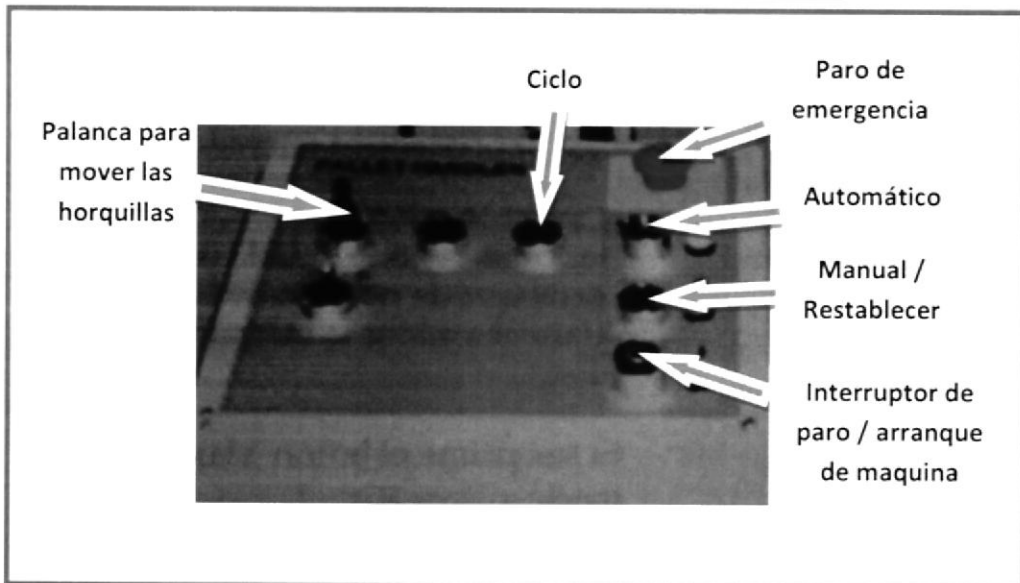
ARRANQUE Y OPERACIÓN

El manejador de pallets tiene una estación de operador que controla las funciones manuales y automáticas de la máquina. En esta sección se explica cómo usar estos controles, en el modo manual y también en el modo automático.

Estación del Operador

La estación del operador (*Fig. 13*) está en el lado del operador del armazón principal, y contiene todos los controles manuales y automáticos del manejador de pallets. Durante la operación en automático, en general no se hacen cambios sino hasta que se termina el ciclo que haya en ese momento. No oprima un botón más de una vez.

Fig.13 ESTACION DEL OPERADOR



Paro de Emergencia (paro E)

Es un botón rojo en forma de hongo, de oprimir para cerrar y girar para sacar, sobre fondo amarillo. Los botones Paro de Emergencia están en todos los tableros de control y los tableros eléctricos. Se incluyen terminales para un botón remoto de paro de emergencia.

Oprima un botón Paro de Emergencia siempre que se presente una situación de peligro. Cuando se oprime un botón Paro de Emergencia, se desconecta de inmediato la corriente de control a todos los actuadores de salida. Las entradas de sensores permanecen energizadas, así como el PLC y la pantalla de señales.

El relevador de paro de emergencia no engancha para CERRAR sino hasta que estén afuera todos los botones Paro de Emergencia, el interruptor de Paro / Arranque de máquina este puesto en Arranque, y el botón manual / Restablecer este oprimido. Si se interrumpe la corriente eléctrica en forma momentánea, se debe oprimir el botón Manual / Restablecer para restablecer el relevador.

Manual / Restablecer

Es un botón negro, al ras, con un LED blanco. Este botón solo funciona cuando el LED del interruptor de Paro / Arranque de la máquina esté encendido. Al oprimir el botón Manual arranca la máquina y se activan los controles manuales.

Si se oprime el botón Manual / Restablecer cuando se está en modo automático, la máquina trabaja el material hasta llegar a un estado controlable y se para (paro normal). Las funciones automáticas cesan y la máquina se pone en modo manual.

Automático

Es un botón negro remetido con un LED blanco. Este botón solo funciona cuando el LED del interruptor de llave de Para / Arranque de máquina está encendido, y la máquina está en modo manual. Al oprimir el botón, la máquina se pone en modo automático y suena el timbre de alarma. Después de 5 segundos, comienza el funcionamiento automático y se enciende el LED automático.

Interruptor de Paro/Arranque de maquina

El interruptor de llave de Paro / Arranque de máquina se debe usar durante la operación de producción normal de la máquina, para hacer tareas no peligrosas que sean rutinarias repetitivas y propias del uso de la máquina. NO se debe usar como sustituto de un aseguramiento de desconexión de energía peligrosa.



Cuando use el interruptor de llave, DEBE USTED SACAR LA LLAVE del interruptor, después de girarla a la posición de PARO (STOP), y guardarla con usted para evitar que otro operador arranque la máquina.

Ciclo

Botón negro al ras. Oprímalo cuando este en modo automático para entrar en el primer medio ciclo (horquillas afuera y arriba).

Horquillas

Palanca de mando de cinco posiciones que salta al centro cuando se le suelta. Este control solo trabaja en modo manual. Manténgala en la posición SUBIR (UP) o BAJAR (DOWN) para subir o bajar las horquillas. Cuando se mantiene en la posición ADENTRO (IN) o AFUERA (OUT), hace que las horquillas se retraigan o se extiendan.

Inicio

Botón negro al ras. Use el botón Horquillas para retraer manualmente las horquillas, y oprímalo para llevar a las horquillas a su posición intermedia.

Ajustar horquillas

Opcional

De tres posiciones, con salto al centro para ajustar las horquillas en modo manual. ADENTRO (IN) mueve las horquillas hacia el centro, y AFUERA (OUT) las aleja del centro. Para su ajuste, las horquillas deben estar retraídas.



Ajuste de los centros de las horquillas

El objetivo de ajustar las horquillas es establecer el espacio entre horquillas y la localización general para que sean compatibles con las aberturas del pallet. Use el selector opcional **Ajustar horquillas** para ajustar la entrada o salida de las horquillas en el modo manual. Si no tiene la opción Ajustar horquillas, ajústelas de la siguiente manera:

1. Con la máquina trabajando en modo manual, baje y extienda las horquillas.
2. Gire el interruptor de llave de Paro / Arranque de máquina a Paro, y asegure la máquina usando el procedimiento de aseguramiento de desconexión de energía peligrosa.
3. Quite la cubierta principal de la máquina.
4. Destornille cada montura de horquilla y vuélvala a montar en el lugar que desee.
5. Vuelva a instalar la cubierta de la máquina, y a continuación quite el aseguramiento de desconexión y arranque la máquina.

Arranque del manejador de pallets

En esta sección se explica cómo arrancar el manejador de pallets en modo manual, y como prepararlo y arrancarlo para que trabaje automáticamente.

Primer arranque

Antes de arrancar el manejador de pallets por primera vez, haga lo siguiente:

1. Mida la corriente eléctrica en el lado vivo del disyuntor eléctrico principal. Asegúrese de que la máquina esté conectada a tierra y de que el botón de paro de emergencia este oprimido.
2. Asegúrese de que la unidad hidráulica esté llena con aceite Chevron Rykon ISO32, o con un líquido hidráulico multi-viscosidad equivalente.
3. Gire el disyuntor eléctrico principal a CERRADO y mida la corriente eléctrica que pasa por el protector de motor, al lado de la línea del arrancador de motor, con el suministro eléctrico de 24 V. Mida el voltaje de corriente para asegurarse de que sea 24 V CD.

4. Cierre y abra manualmente el arrancador para comprobar la rotación del motor de la unidad hidráulica. Una flecha sobre la unidad hidráulica muestra la rotación correcta. Si está equivocada, primero asegúrese absolutamente de desconectar toda la corriente al tablero. Intercambie dos conductores cualquiera de entrada y vuelva a comprobar.
5. Verifique que el PLC esté energizado y esté en el modo TRABAJO (RUN) usando las luces indicadoras en su frente.
6. Vaya a la estación de control y saque el botón Paro de emergencia. Gire el interruptor de llave de Paro / Arranque de máquina a Arranque, debe encender el LED.
7. Arranque la máquina en modo manual y observe los movimientos de las horquillas.

Encendido manual

Antes de pasar a automático, el manejador de pallets se debe arrancar primero en modo manual. También se pueden usar los controles manuales para probar las funciones del equipo, o para manipular el equipo cuando haya un problema.

Asegúrese siempre de que las horquillas estén ajustadas en forma correcta, y de que en el área no haya personal, antes de operar el manejador de pallets.

1. Gire el interruptor eléctrico principal a la posición CERRADO (ON).
2. Saque todos los botones de paro de emergencia, y asegúrese de que el interruptor de llave de Paro / Arranque de máquina esté en la posición ARRANQUE.
3. Oprima el botón manual. Debe encenderse el LED y debe arrancar el motor hidráulico.
4. Use la palanca de mando de Horquillas para retraerlas por completo.
5. Oprima y mantenga oprimido el botón Inicio. En una máquina en modo desapilar, las horquillas bajan por completo y después suben a la posición intermedia. En una máquina en modo apilar, las horquillas suben por completo y después bajan a la posición intermedia.

La máquina queda lista entonces para entrar al modo automático.

¡ADVERTENCIA! NO APILE PALLETS A MAS DE 78" (1.98 m) DE ALTURA, PORQUE ¡PUEDE HACER QUE SE VOLTEEN Y CAIGAN!

Nunca use las horquillas para empujar, voltear o enderezar una pila de pallets sobre el transportador.

¡ADVERTENCIA! PARA EVITAR LESIONES AL PERSONAL O DAÑOS A LOS PALLETS Y EQUIPOS, SIEMPRE VIGILE EL MOVIMIENTO DE LA MÁQUINA CUANDO TRABAJE EN MANUAL.

Modo Automático

Si ya está en modo automático pero las horquillas no están en la posición intermedia correcta, oprima el botón Inicio. La máquina pasa al modo manual, las horquillas bajan y después suben a la posición intermedia (modo desapilar), o suben y después bajan a la posición intermedia (modo apilar). Oprima el botón Automático para regresar al modo automático.

Nota: Si las horquillas están extendidas, oprima Manual y retrágalas, antes de oprimir Inicio.



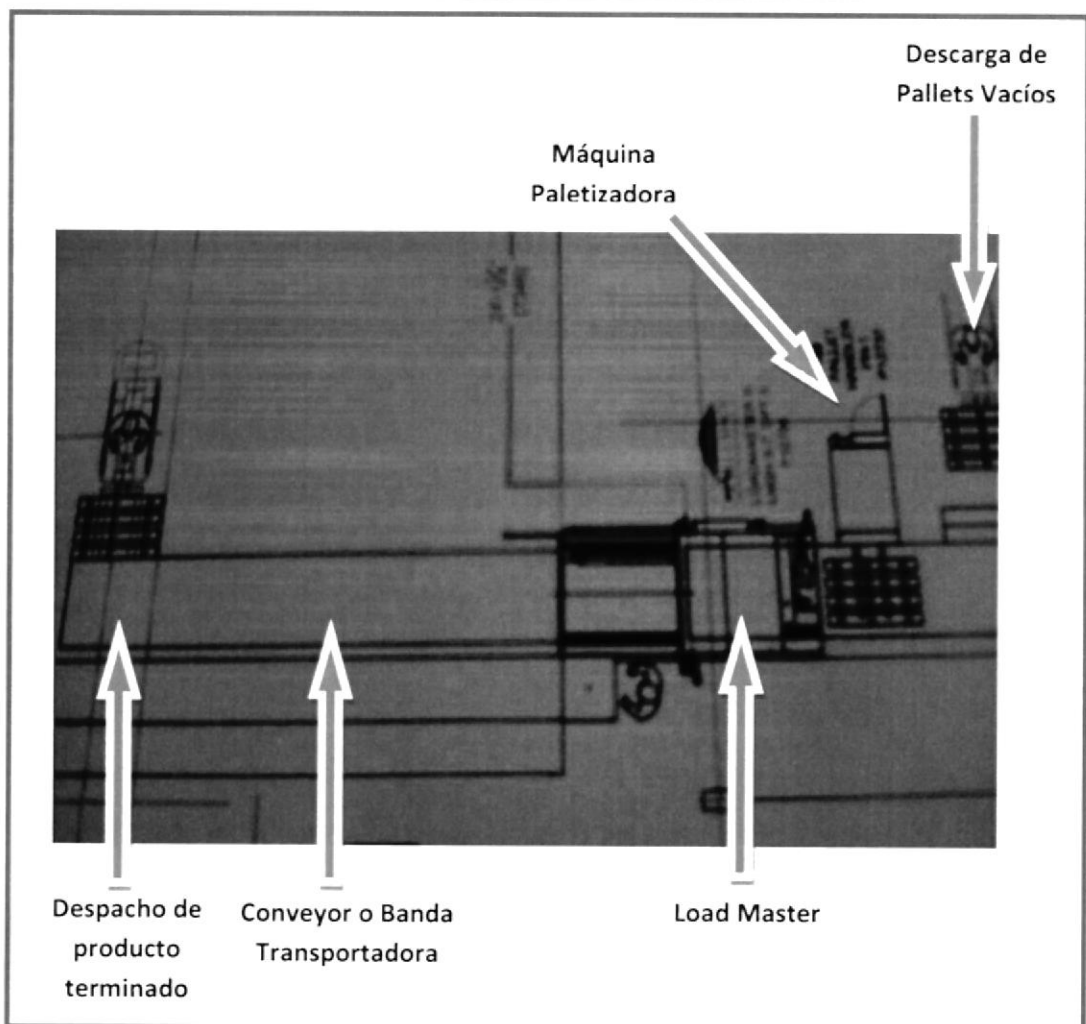
CAPITULO 7

RECONOCIMIENTO DEL AREA DE IMPRENTAS

(SECCION TRANSPORTE DE CARGA)

En esta área se podrá visualizar donde tuvo lugar el montaje de la máquina paletizadora, además de observar toda la sección de transporte de carga, ya que el paletizador trabaja en común con la máquina llamada LOAD MASTER cuya función es la permitirle al operador estibar los paquetes de producto terminado (cartón). (Fig. 14)

Fig.14 AREA DE MONTAJE



CAPITULO 8

MANTENIMIENTO

El manejador de pallets se construyó usando componentes que requieren muy poco mantenimiento. Sin embargo, es muy importante hacer el mantenimiento especificado de acuerdo con el programa (*Tabla 1*). Un equipo bien mantenido no solo trabaja y se ve mejor, sino que también es más seguro y produce orgullo en las personas que lo trabajan.

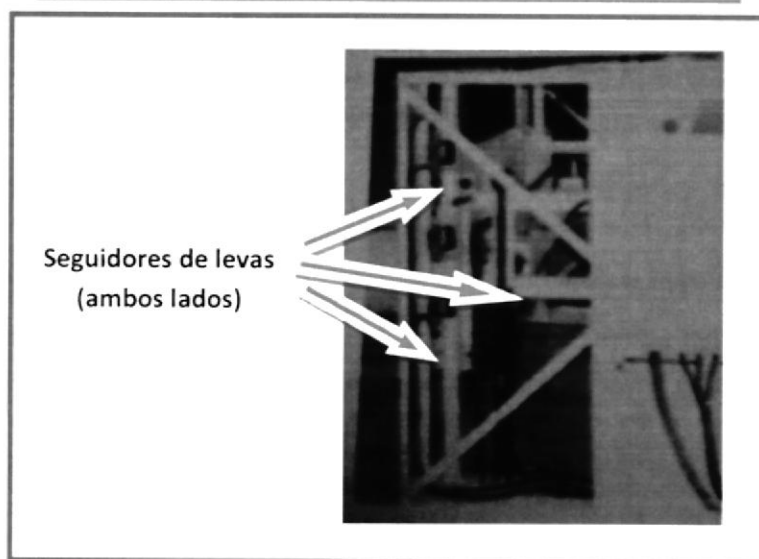
Tabla 1.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Frecuencia	Tareas de mantenimiento
La necesaria	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar focos o LEDs quemados • Mantener la máquina limpia y retocar el acabado
Diario	<ul style="list-style-type: none"> • Limpiar los lentes de las fotoceldas con aire, soplándolos o aspirándolos. Puede dañarlos si los limpia con un trapo. • Revisar las defensas, cortinas y letreros para asegurarse que todos estén en su lugar antes de la operación.
Semanal	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar el nivel del aceite, por la mirilla que esta en el extremo del tanque. • Inspeccionar la máquina para ver si hay partes sueltas, dobladas o rotas. • Comprobar el alineamiento de las fotoceldas. • Inspeccionar válvulas, cilindros, motores y manueras para ver si tienen desgaste.
Mensual	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar lo cables de la fotoceldas para ver si están gastados y cambiarlos si es necesario. • Ver que no haya perillas flojas en los tableros de control. • Revisar que no haya mangueras o conexiones rotas o flojas.
Anual	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar el aceite hidráulico y el respiradero. Usar aceite Chevron Rykon Premiun ISO 32 o equivalente. • Ver que no haya cilindros o válvulas hidráulicas que tengan fugas, y cambiar lo necesario.

El mantenimiento se debe hacer de acuerdo con lo indicado en la tabla 1, aun cuando no haya algún problema aparente de mantenimiento.

Una vez al mes, limpiar y lubricar la cadena de rodillos del manejador de pallets. Cada seis meses, limpiar los seguidores de levas y asegurarse de que giren libremente (Fig. 15).

Fig.15 LUGARES DE SEGUIDORES DE LEVAS



Ajuste de las Horquillas

El objetivo de ajustar las horquillas es establecer la distancia entre ellas, y su localización en general, para que sean compatibles con las aberturas en los pallets. Con la máquina en modo manual, retraiga las horquillas y a continuación use el interruptor Ajustar horquillas para moverlas hacia dentro o hacia fuera.

También las horquillas se pueden ajustar manualmente como sigue:

1. Estando la máquina trabajando en manual, baje y extienda las horquillas.



2. Pare la máquina usando el interruptor de llave de Paro/Arranque de máquina y asegure bien la desconexión de la máquina de acuerdo con el "Procedimiento de aseguramiento de desconexión de energía peligrosa".
3. Quite la cubierta principal de la máquina.
4. Destornille cada montura de horquilla, y vuélvala a montar en la posición que desee.
5. Antes de quitar el seguro de desconexión y hacer trabajar la maquina, vuelva a instalarle.

Sensores

Los sensores ópticos, llamados también fotoceldas, sienten la presencia de material en diversas posiciones en el manejador de pallets. Además, los interruptores limite detectan cuando las partes de la maquina están en posición correcta para el funcionamiento. Los sensores bloqueados, mal ajustados o sucios son causa frecuente de problemas.

Con la siguiente imagen identifique los sensores de un manejador de pallets, a continuación una figura con la ubicación de los sensores. (Fig.16)

Fig.16 SENSORES

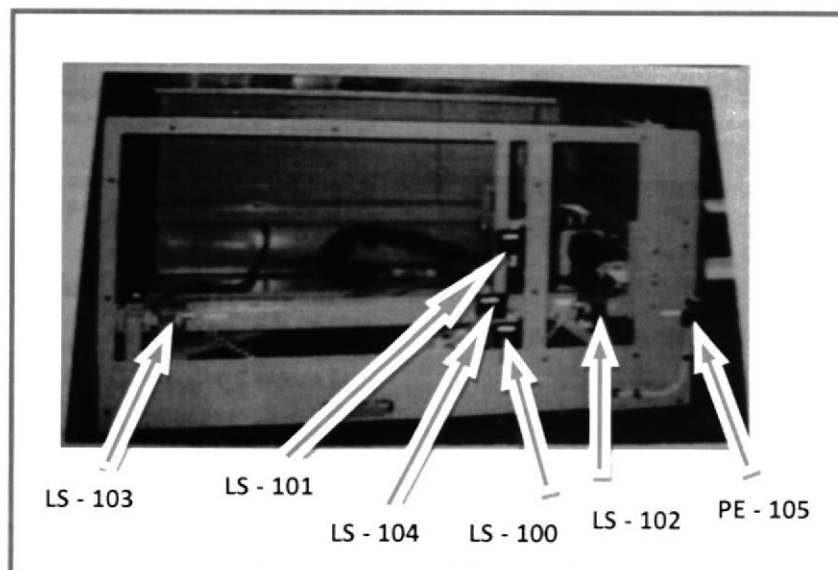


Tabla 2.- CONDUCTORES

Conductor (#)	Nombre	Descripción
LS-100	Horquillas abajo	Un interruptor límite, normalmente cerrado, que abre cuando las horquillas están en su posición totalmente abajo. Este limitador esta dentro de la máquina.
LS-101	Horquillas arriba	Un interruptor límite, normalmente cerrado, que abre cuando las horquillas están en su posición totalmente arriba. Este limitador esta dentro de la máquina.
LS-102	Horquillas extendidas	Un interruptor límite, normalmente cerrado, que abre cuando las horquillas están en su posición totalmente extendidas.
LS-103	Horquillas extraídas	Un interruptor límite, normalmente cerrado, que abre cuando las horquillas están en su posición totalmente retraídas.
LS-104	Horquillas a la mitad	Un interruptor límite, normalmente cerrado, que abre cuando las horquillas están subidas en su posición inicial. Este limitador esta en el interior de la máquina.
PE-105	Pallet en horquillas	<p>Cuando se usa el último pallet de una pila, esta fotocelda evita que las horquillas se extiendan, para que una nueva pila pueda entrar a su lugar.</p> <p>En un PH1 es una fotocelda difusa de largo alcance, montada en el lado de salida de la máquina a una altura que le permite ver el barrote inferior del pallet. El frente de la fotocelda está a unos 5 cm atrás de la orilla del armazón.</p>
PE-106	Falla de pallet (desapilar PH1)	Fotocelda de corto alcance que detecta si una pila es empujada por las horquillas fuera del transportador, y causa una falla. Está montada en el lado del transportador en el PH1, viendo hacia arriba, justo atrás de donde se estén desapilando los pallets.

CAPITULO 9

DIAGNOSTICOS DE PROBLEMAS

Esta sección pretende ayudar al operador o personal de mantenimiento para aislar la causa de un mal funcionamiento de la máquina, fue elaborado en base a mi experiencia al operar y dar mantenimiento a la maquina. No contiene todos los problemas porque siempre hay uno que suceda, pero es un buen lugar para comenzar a buscar causas y soluciones de problemas de paletizador.

Problemas Comunes

A continuación se muestran los problemas comunes, seguidos por las causas posibles de ellos.

¡ADVERTENCIA! No entre a zonas de peligro algunas sin hacer primero los procedimientos adecuados de seguridad.

Problema: Cuando se oprime el botón Manual/Restablecer, los controles manuales no trabajan y el LED no enciende.

- Comprobar que todos los botones de Paro de emergencia estén sacados y que el interruptor de Paro/Arranque de máquina este en la posición Arranque.
- Comprobar que el disyuntor eléctrico principal esté en la posición CERRADO
- Observar si la unidad hidráulica necesita aceite, o si está demasiado llena. Consultar los datos en el programa de mantenimiento.
- Comprobar que el controlador programable este en el modo RUN (funcionamiento).
- Observar si esta disparado algún cortacircuitos al arrancador de la bomba hidráulica, a la fuente de 24 VDC o al controlador programable.
- Asegúrese de que esté conectado el puente de detección de energizado (power on).

NOTA: Si trabajan las funciones manuales, pero el LED no enciende, puede que el LED esté quemado.



Problema: La máquina arranco y la bomba trabaja, pero no hay respuesta para los controles.

- Comprobar que esté correcta la rotación de la bomba.
- Comprobar que haya suficiente aceite en la unidad hidráulica.
- Revisar los conductos hidráulicos para ver fugas o conexiones flojas.
- Observar si alguna válvula hidráulica está atorada.

Problema: La máquina trabaja en manual, pero no pide la entrega de un pallet a su lugar.

- La fotocelda pallet presente no está bien ajustada y detecta algo cuando en realidad no hay pila de pallets frente a la máquina.

Problema: La máquina trabaja, pero se paró.

- La máquina estuvo sin trabajar diez minutos y automáticamente se apagó. Para arrancarla oprima el botón Manual y después el botón Automático.
- Puede ser que se haya abierto un disyuntor, o que se haya abierto la corriente eléctrica.
- La pila de pallets está demasiado lejos de la máquina, se bloqueó la fotocelda Falla de pallet.

Problema: Las horquillas no se detienen a la altura correcta para que entre el segundo pallet del fondo de la pila.

- No se siguió el procedimiento correcto de arranque
- El limitador Horquillas a la mitad puede necesitar ajuste para la altura específica de su transportador y la altura de sus pallets, hay q volver a ajustarlos usando procedimientos seguros.

Problema: La máquina eta en automático, pero no hace ciclos.

- Verificar que las horquillas estén retraídas, antes de pasar a automático.
- La máquina no recibe una señal remota de ciclo.



Problema: No se mueve el ajuste mecánico de las horquillas.

- Las horquillas no están retraídas, o no las siente el interruptor limitador Horquillas retraídas (LS-103).

Problema: El manejador de pallets inicia un ciclo pero no lo termina.

- Revisar el limitador donde se haya parado el manejador de pallets.
- Revisar fotoceldas.



CAPITULO 10

MONTAJE DE LA MAQUINA PALETIZADORA

Maquina Paletizadora

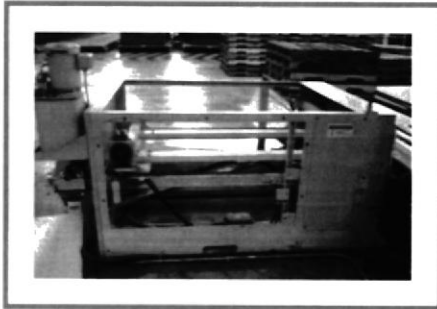


Fig. 17 Inicio de colocación de paredes y tapa del paletizador.

Fig. 18 Horquillas que levantan los pallets.

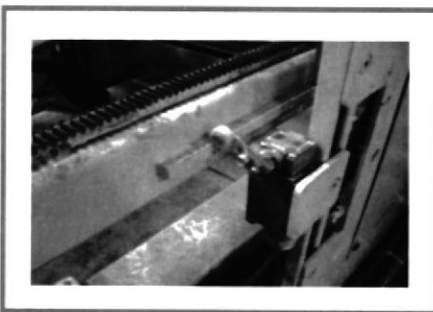


Fig. 19 Interruptor de final de carrera de subida de las horquillas.

Fig. 20 Cadena Dentada (donde las horquillas se desplazan hacia adelante y atrás).

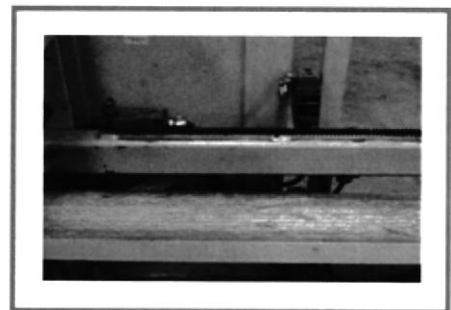




Fig. 21 Vista Superior de las horquillas y motor hidráulico.

Fig. 22 Parte del tablero eléctrico, se observa el switch principal del paletizador (con su debido etiquetado de seguridad).



Fig. 23 Vástago que sostiene la puerta donde salen las horquillas.



Fig.24 Ubicación de los pallets en el conveyor esperando ser levantado por el paletizador.

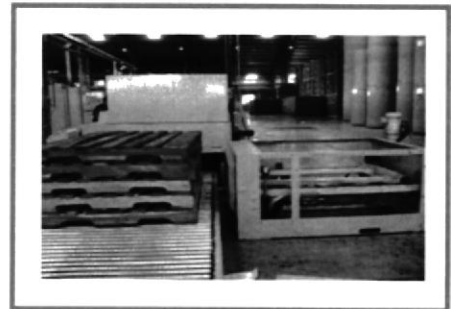


Fig. 25 Vista diferente de los pallets y del conveyor y también del LOAD MASTER que espera la entrada de uno de los pallets.

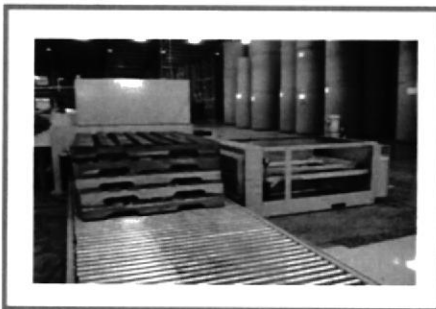


Fig. 26 Detalle de las horquillas cuando levantan la pila de pallets (desde el segundo pallet para que el primero pase al load máster por medio del conveyor).



Fig. 28 Colocación de las paredes del paletizador.

Fig. 27 Pallets esperando empezar un nuevo ciclo.



Tablero Eléctrico

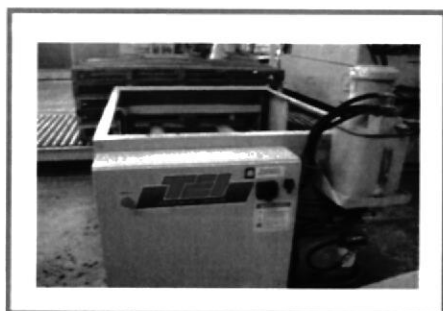


Fig. 29 Tablero eléctrico y la unidad hidráulica.

Fig. 30 Cableado de todo el tablero eléctrico.



Panel de Control



Fig. 31 Cableado hacia las botoneras de mando.

Fig. 32 Cableado desde el tablero eléctrico al panel de control.

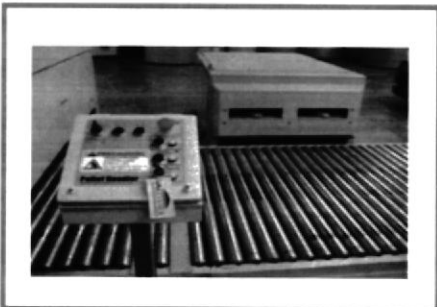
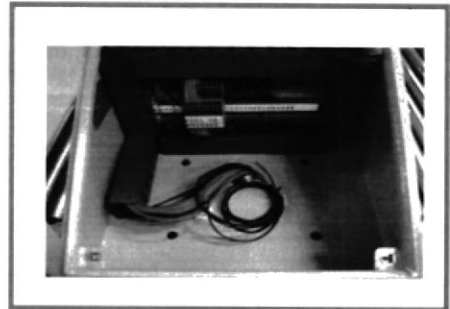
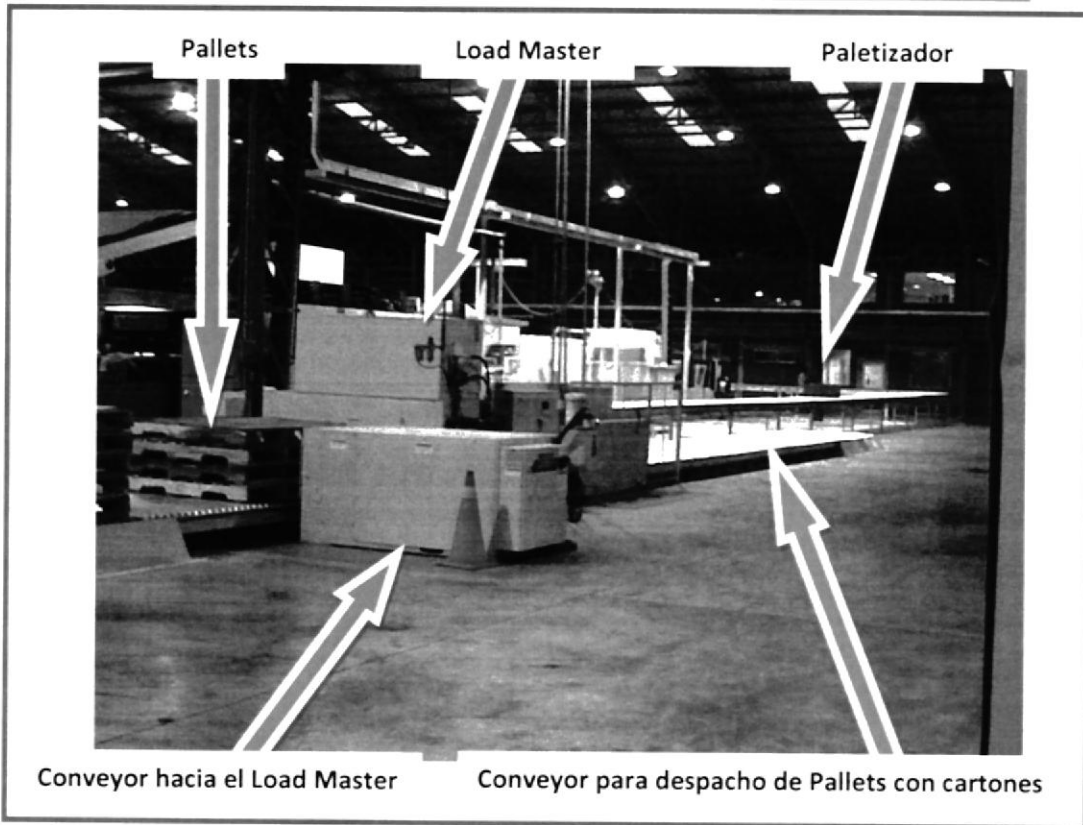


Fig. 34 Botoneras de mando que controlan el encendido y apagado de la máquina y también de las horquillas.

Fig. 33 Panel de control y máquina paletizadora.



Fig. 35 Vista del área imprentas sección despacho.



CAPITULO 11

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para concluir la realización de este montaje puedo destacar que no solamente hay que tener en cuenta aspectos eléctricos o propios de la carrera, ya que al momento de realizar un montaje se deben analizar todos los aspectos según la máquina a montar (mecánicos, hidráulicos y neumáticos).

Al empezar este montaje cuestioné mis conocimientos adquiridos en la ESPOL pero con el pasar de los días me di cuenta que lo aprendido en realidad valió la pena, tener habilidad de liderazgo y dar opiniones diferentes hicieron que siempre sobresaliera, al igual que mis compañeros de trabajo todos con título superior con los cuales se formó un gran grupo de trabajo.

El empezar en conjunto con una empresa que también inicia sus operaciones es muy importante para mí ya que puedo ver el crecimiento que tiene la fábrica desde sus inicios al igual que mi carrera profesional.

En pocas palabras este montaje fue IMPORTANTE para mí porque marcó el inicio de mi carrera laboral, además de aprender mucho sobre maquinarias que trabajan secuencialmente lo cual es una ventaja para mí porque mi fuerte es el control eléctrico y por ende puedo analizar mejor esa máquina.

Como recomendaciones puedo decir que siempre hay que usar la indumentaria de seguridad por más que nos olvidemos o nos dé pereza ya que nos puede salvar la vida, en el montaje total hubo varios accidentes por no seguir las recomendaciones de seguridad.

También recomiendo que al realizar un trabajo cualesquiera siempre hay que demostrar seguridad al momento de trabajar, el estar nerviosos puede ocasionar accidentes.