



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Automatización de un sistema de anodizado de piezas de aluminio

Alumno: Francisco Javier Aracil Sanjuan

GRADO EN INGENIERIA ELECTRICA

Convocatoria de defensa: JULIO 2019

INDICE

1.1 Objetivo del proyecto

1.1.2 Motivación

1.1.3 Justificación

1.2 Titular de la instalación

1.3 Emplazamiento de las instalaciones

1.4 Reglamentación y normas técnicas consideradas

1.5 Clasificación y características de la instalación

1.5.1 Sistema de alimentación a la nave

1.5.2 Características de la instalación eléctrica de la nave

1.5.2.1 Instalación eléctrica

1.5.2.1 Alumbrado

1.5.2.3 Ventilación:

1.5.3 Características del sistema de anodizado

1.5.3.1 Descripción del proceso

1.5.3.1 Descripción del proceso en modo secuencial

1.5.3.2 Material necesario en las diferentes zonas de la maquina

1.5.3.3 Módulos que intervienen en el proyecto

1.5.3.4 Posibles opciones y alternativas

1.5.3.5 Situación de los elementos de control

2. Cálculos

2.1 Cálculos de la maquinaria:

2.1.1 Elementos de potencia a 230V

2.1.2 Elementos de potencia a 24V

2.2 Cálculos de protecciones

3. Esquemas

3.1 Croquis de la Maquina

3.2 Esquemas del cuadro automatizado

3.3 Esquema Neumatico

4. Programa PLC

4.1 Simbología

4.2 Direccionamientos

4.3 Diagrama de programación

6 Anexos

6.1 Manual de usuario

6.2 Manual de calidad

6.3 Plan de mantenimiento

6.4 Plan de empresa

6.5 Reglamentación y seguridad en la empresa

6.6 Referencias cruzadas de la programación

1.1 Objetivo del proyecto

El objetivo principal de esta aplicación es el tratado en diversas fases de una pieza de aluminio. Se utilizarán diversas fases ya que el proceso es lineal y será necesario que se le apliquen todos estos tratados. Este sistema será totalmente automatizado mediante componentes programables.

Este proceso resultaría imposible realizarlo de forma manual, ya que trataremos con productos tóxicos o de alta gravedad.

1.1.2 Motivación

La motivación de este proyecto es la realización de un sistema de anodizado de una pieza de aluminio, pudiendo así desenvolvemos con solvencia ante todos los dispositivos que más adelante nos encontraremos en proyectos industriales.

En este proyecto la gran motivación será realizar lo mejor posible la instalación eléctrica y mecánica, ya que si ambas instalaciones están correctamente finalizadas podremos decir que nuestra instalación será precisa y exacta con los cálculos realizados, además de trabajar de forma efectiva y producir la mayor cantidad de piezas en tiempos establecidos.

Si todo funciona correctamente, se podrá decir que la máquina puede ser muy competente en el mercado, ya que producirá la mayor cantidad de piezas posibles en tiempos mínimos y podrá tener un precio en el mercado menor que la competencia.

1.1.3 Justificación

La justificación de este proyecto es la producción de una máquina de tratado de piezas de aluminio que nos permita cubrir la necesidad de tratar las piezas paso a paso, haciendo las funciones de limpieza, tratado de sosa, tratado con ácido, pintura y secado.

Para ello serán utilizados varios sensores colocados en zonas específicas, una electroválvula encargada de accionarnos el pistón neumático para desplazarnos la pieza al horno, varios motores encargados de desplazar el tren de desplazamiento y la cinta de secado, un encoder encargado de informarnos y situarnos el motor donde queramos, una pantalla táctil donde podremos controlar toda la máquina y bastantes más dispositivos que nos ayudarán a que nuestra máquina sea fiable en cuanto a la producción y seguridad.

1.2 Titular de la instalación

DATOS PERSONALES

Nombre y apellidos: Francisco Javier Aracil

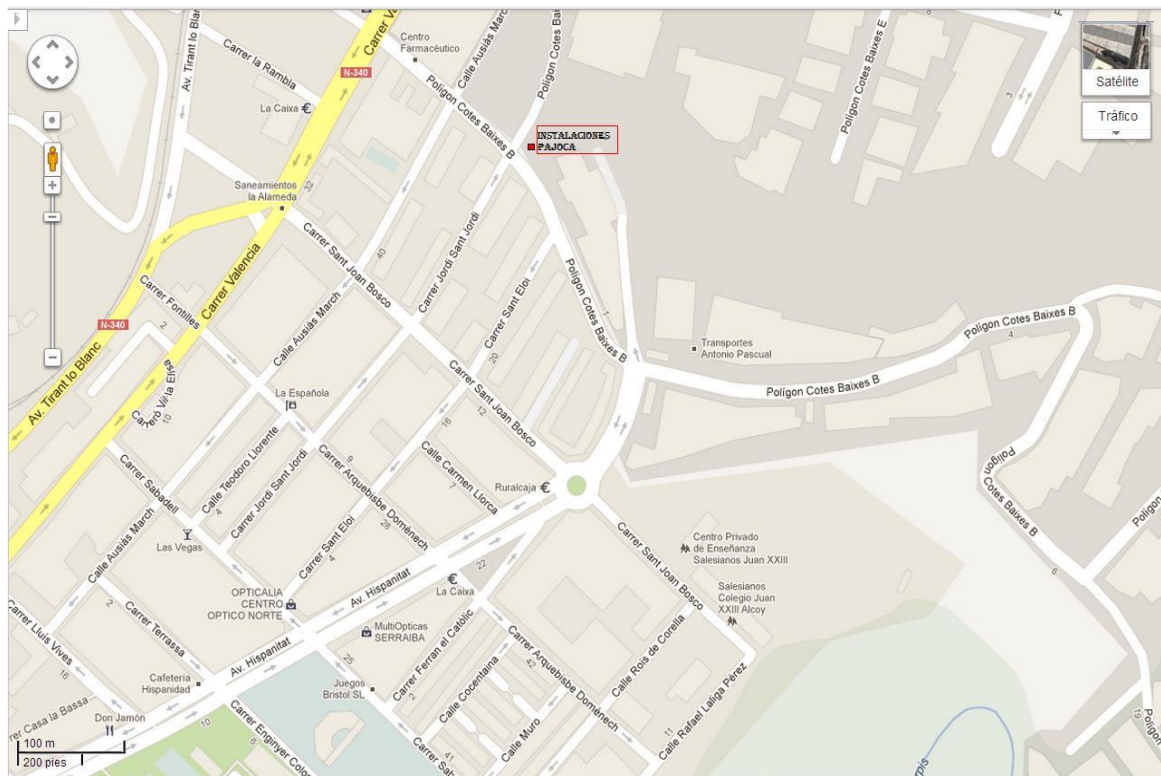
Localidad: Alcoy (Alicante)

C.P.: 03802

E-mail: fjaracilsanjuan@gmail.com

1.3 Emplazamiento de las instalaciones

Nuestra empresa estará ubicada en el polígono industrial Cotes Baixes B-2 de la población de Alcoy.



Se ha escogido este lugar siguiendo una serie de factores:

- Tenemos fácil acceso ya que estamos en un polígono y las calles son más amplias.
- La localización es muy fácil vía GPS.
- El alquiler de la nave es bastante económico en comparación con otros locales.
- No tenemos alrededor competencias que nos puedan afectar a la hora de vender nuestro producto.

- Disponemos de un almacén de productos de electricidad muy próximo, abaratando la gasolina y disminuyendo el tiempo a otro almacén mucho más lejano.

1.4 Reglamentación y normas técnicas consideradas

Normativa que aplicar según las dependencias de nuestra industria:

ITC-BT-01

Terminología.

ITC-BT-02

Normas de referencia en el Reglamento Electrotécnico de baja tensión.

ITC-BT-03

Instaladores autorizados y empresas instaladoras autorizadas.

ITC-BT-04

Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.

ITC-BT-05

Verificaciones e inspecciones.

ITC-BT-08

Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica.

ITC-BT-18

Instalaciones de puesta a tierra.

ITC-BT-19

Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.

ITC-BT-20

Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.

ITC-BT-21

Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

ITC-BT-22

Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobrecorrientes.

ITC-BT-23

Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobretensiones.

ITC-BT-24

Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos.

ITC-BT-29

Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión.

ITC-BT-30

Instalaciones en locales de características especiales.

ITC-BT-32

Instalaciones con fines especiales. Máquinas de elevación y transporte.

ITC-BT-36

Instalaciones a muy baja tensión.

ITC-BT-45

Instalación de receptores. Aparatos de caldeo.

ITC-BT-47

Instalación de receptores. Motores.

También todo proyecto industrial deberá tener unas normas del real decreto sobre la seguridad y salud en el trabajo (Señalización de seguridad).

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz. Según el artículo 6 de la misma serán las normas reglamentarias las que irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

1.5 Clasificación y características de la instalación

1.5.1 Sistema de alimentación a la nave

Mediante un entronque aéreo-subterráneo de media tensión proporcionado por IBERDROLA, se alimenta al Centros de Transformación y Reparto. Desde este transformador se alimenta nuestra nave.

Debiendo suministrar a la nave 125W/m². La cual alimentara nuestra máquina.

1.5.2 Características de la instalación eléctrica de la nave

Para el correcto funcionamiento del edificio, es necesario prever la dotación de unas instalaciones básicas necesarias para desarrollar la actividad industrial.

1.5.2.1 Instalación eléctrica: El suministro normal a la industria se efectúa a partir de un "CPM" (Cuadro de Protección y Medida) situado en línea de fachada.

Mediante una derivación individual efectuada con cable enterrado enlazará con el Cuadro General de Mando y Protección. La sección de la acometida será: RV-0.6/1 KV 2x(4x150/95).

1.5.2.1 Alumbrado: Todo el establecimiento debe tener un alumbrado natural, artificial o mixto adecuado. Cuando proceda, el alumbrado no debe alterar los colores y la intensidad no deber ser menor de:

- 540 lux (50 bujías pie) en todos los puntos de inspección
- 220 lux (20 bujías pie) en las áreas de manipulación del producto
- 110 lux (10 bujías pie) en todas las demás zonas.

- Las bombillas y lámparas colgadas en todas las áreas donde se realizan las distintas etapas de procesamiento, manejo y almacenamiento deben ser del tipo de seguridad y estar protegidas para evitar la contaminación en caso de rotura.

- Se provee una ventilación adecuada para evitar el calor excesivo, la condensación y el polvo, y para extraer el aire contaminado.

La dirección de la corriente de aire no va nunca de una zona sucia a una zona limpia, como por ejemplo, de las áreas donde inicia el proceso hacia las áreas de etapas subsiguientes.

Según la UNE 12464.1, Norma Europea sobre Iluminación para Interiores.

Para almacenes y actividades industriales en general.

1.5.2.3 Ventilación:

- La ventilación se realiza de forma natural, a través de puertas y ventanas de comunicación con el exterior.
 - Existe, en la nave de exposición, la maquinaria suficiente para la renovación del aire.
-

1.5.3 Características del sistema de anodizado:

1.5.3.1 Descripción del proceso

El sistema de anodizado consiste en el pintado de piezas metálicas, desde el lavado de éstas hasta su pintado, pasando por diferentes depósitos que contienen los productos necesarios para su tratamiento y posterior secado en el horno.

La pieza se colocará manualmente en el soporte correspondiente para que la parte móvil la recoja y pueda desplazarla a través de los diferentes depósitos para su tratamiento.

Una vez que la pieza haya pasado por todos los depósitos y se haya pintado del color correspondiente, la parte móvil la dejará sobre un soporte, que un cilindro desplazará a la zona de secado. La pieza permanecerá en la zona de secado el tiempo necesario y a una temperatura idónea para su acabado, después saldrá del horno y se almacenará para su utilización o venta.

A continuación, detallamos las diferentes partes del proceso:

Parte móvil:

Consiste en un tren de desplazamiento tanto vertical como horizontal que gracias a dos motores monofásicos se encarga de realizar ambos movimientos. Este tren de desplazamiento será el encargado de desplazar las piezas durante todo el proceso. El movimiento de esta parte móvil estará gobernado por un encoder, sabiendo en cada momento el lugar donde se encuentra y estacionando las piezas en cada una de las fases del proceso.

Partes estáticas (Depósitos):

Se dispondrá de una serie de depósitos para el tratado de la pieza donde cada uno de ellos tendrá una función especial según el componente que contenga. Se programará el tiempo que debe estar la pieza en cada uno de los depósitos. Los depósitos serán los siguientes:

- Depósito 1. - Sosa cáustica: Encargado de la limpieza total de la pieza, ya que esta es una sustancia perfecta para la eliminación de cualquier impureza. Se ha

elegido este producto ya que cuando se disuelve en agua o se neutraliza con un ácido libera una gran cantidad de calor que puede ser suficiente como para encender materiales combustibles.

- Depósitos 2 y 3. – Líquidos de enjuague: Utilización de agua para limpiar las piezas después de haber sido tratadas con la sosa cáustica. Se realizará un cambio de agua cada cierto tiempo para que se realice una correcta limpieza.
- Depósito 4. – Ácido Sulfúrico: Hemos elegido este producto porque es la mejor opción para el tratado y purificación de un metal. De esta manera la pieza quedará completamente preparada para su posterior tratado, la pintura.
- Depósitos 5 y 6. – Líquidos de enjuague: Utilización de agua para limpiar las piezas después de haber sido tratadas con el ácido sulfúrico. Realizaremos un cambio de agua cada cierto tiempo para que se realice una correcta limpieza.
- Depósitos 7 y 8. – Pintura: Constará de dos recipientes, cada uno de diferente color para el acabado deseado de la pieza.

Cilindro de desplazamiento:

Será el mecanismo encargado de desplazar la pieza desde el soporte donde la dejará la pieza móvil hasta la zona de secado. Será un cilindro neumático con un regulador de presión, de tal forma que el movimiento sea suave y no haya riesgo de que caiga la pieza.

Horno o zona de secado:

Será la última zona del proceso, y su función será secar la pieza procedente de del baño de pintura. Se utilizará una resistencia para el calentamiento de la zona del horno y ayudaremos la extracción de calor con un ventilador. Se mantendrá el control de temperatura mediante un controlador PID. Al finalizar el tiempo de secado la pieza será extraída y almacenada.

1.5.3.1 Descripción del proceso en modo secuencial

Primero pulsar el selector, este pulsador nos alimenta todos los elementos del proceso, quedando a la espera de que se active el inicio de proceso este lo iniciara la fotocelula de pieza que será el encargado de detectar la pieza que viene del proceso anterior.

Con el selector y la fotocélula de pieza activados , la pieza sube hasta pisar el final de carrera superior del tren, activando el movimiento longitudinal del tren de desplazamiento el cual se para cuando recorre la distancia prefijada y leída por el encoder, y habiéndose activado la primera lectura del encoder, la pieza baja hasta pisar el final de carrera inferior del tren, activando TIM 000 60 seg.

1 deposito

Pasados los 60 Seg. la salida del temporizador activara el motor que sube la pieza, hasta activar el final de carrera superior del tren, cuando se pulse este, se activara el tren de desplazamiento el cual se para cuando recorre la distancia prefijada y leída por el encoder, dándose la condición de que este activado el final de carrera superior del tren y habiéndose activado la segunda lectura del encoder, la pieza baja hasta pisar el el final de carrera inferior del tren, es entonces cuando se activa el temporizador de 2 seg.

2 deposito

Pasados los 2 Seg. la salida del temporizador activara el motor que sube la pieza, hasta activar el final de carrera superior del tren, cuando se pulse este, se activara el tren de desplazamiento el cual se para cuando recorre la distancia prefijada y leída por el encoder, dándose la condición de que este activado el final de carrera superior del tren y habiéndose activado la tercera lectura del encoder, la pieza baja hasta pisar el el final de carrera inferior del tren, es entonces cuando se activa el temporizador de 2 seg.

3 deposito

Pasados los 2 Seg. la salida del temporizador activara el motor que sube la pieza, hasta activar el final de carrera superior del tren, cuando se pulse este, se activara el tren de desplazamiento el cual se para cuando recorre la distancia prefijada y leída por el encoder, dándose la condición de que este activado el final de carrera superior del tren y habiéndose activado la cuarta lectura del encoder, la pieza baja hasta pisar el el final de carrera inferior del tren, es entonces cuando se activa el temporizador de 2 seg.

4 deposito

Pasados los 2 Seg. la salida del temporizador activara el motor que sube la pieza, hasta activar el final de carrera superior del tren, cuando se pulse este, se activara el tren de desplazamiento el cual se para cuando recorre la distancia prefijada y leída por el encoder, dándose la condición de que este activado el final de carrera superior del tren y habiéndose activado la cuarta lectura del encoder, la pieza baja hasta pisar el el final de carrera inferior del tren, es entonces cuando se activa el temporizador de 2 seg.

Pasados los 2 Seg. la salida del temporizador activara el motor que sube la pieza, hasta activar el final de carrera superior del tren, cuando se pulse este, se activara el tren de desplazamiento el cual se para cuando recorre la distancia prefijada y leída por el encoder, dándose la condición de que este activado el final de carrera superior del tren y habiéndose activado la quinta lectura del encoder, la pieza baja hasta pisar el el final de carrera inferior del tren, es entonces cuando se activa el temporizador de 120 seg. y el tren de desplazamiento suelta la pieza y se desplaza la posición inicial

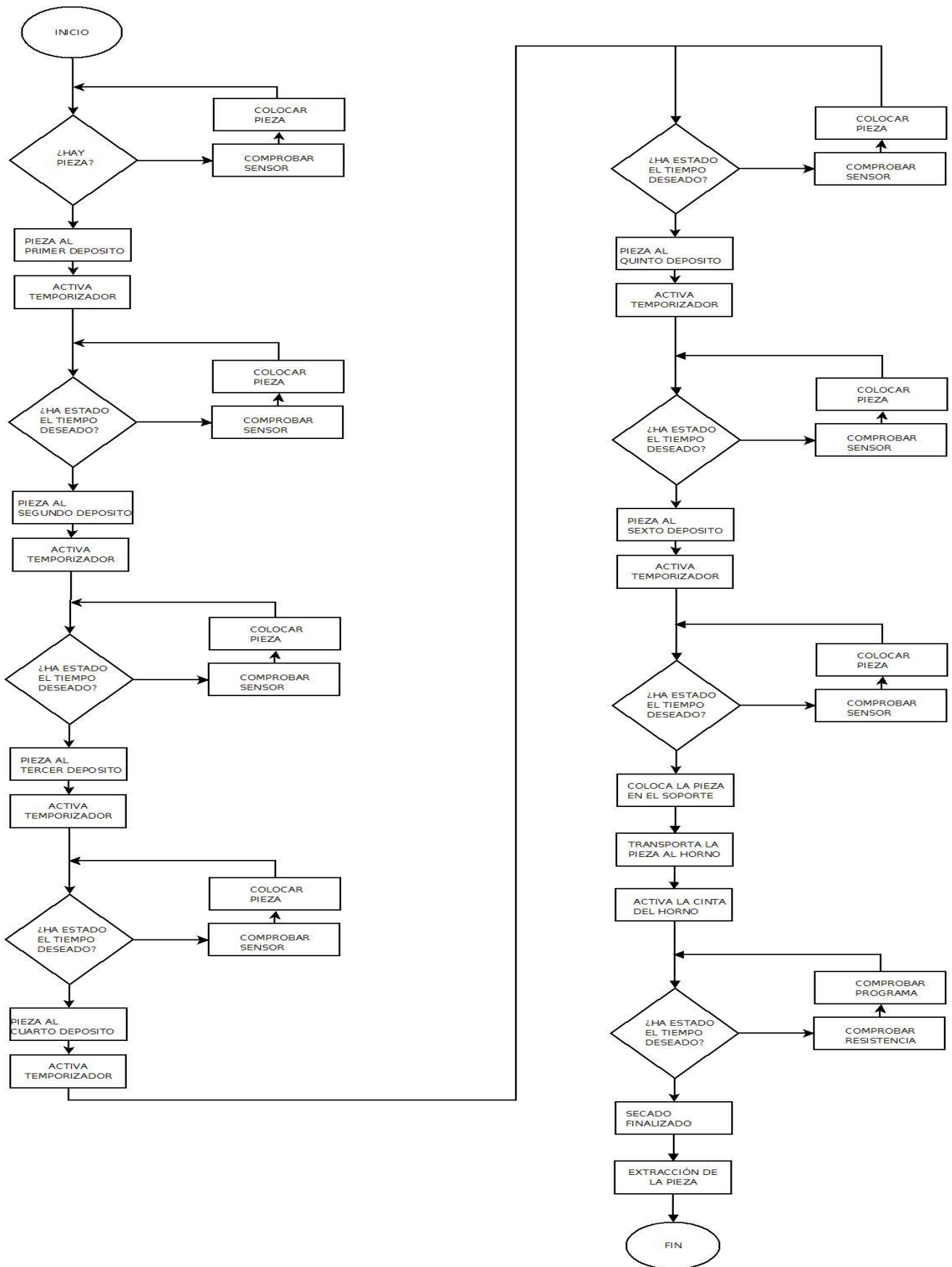
Habiendo terminado el proceso de anodizado pasamos a proceso de secado, el cual tendrá el siguiente funcionamiento.

Estando el final de carrera superior del tren pulsado y final de carrera fin detectando la pieza, pasados tres segundos, activara la cinta transportadora que llevara esta hasta que sea detectada por el final de carrera cilindro, y al mismo tiempo activara las resistencias del horno y el ventilación de recirculación.

Cuando el final de carrera cilindro se active la cinta se activara, activando el temporizador de secado que tendrá una duración de sesenta seg.

Pasados los sesenta segundo la cinta se desactivara y las resistencias dejaran de estar activadas.

Diagrama de flujo:



1.5.3.2 Material necesario en las diferentes zonas de la maquina

Los materiales necesarios que necesitamos para las diferentes zonas del proceso serán los siguientes:

- Parte móvil:
 - Encoder, para situarnos el motor en el lugar indicado.
 - Tren de desplazamiento de hierro.
 - 2 motores, tanto el vertical como el horizontal.
 - 2 finales de carrera, uno en la parte inferior del tren para saber que a llegado abajo la pieza y otro en la parte superior del tren para saber que la posición de la pieza es la de arriba.

- Parte estática:
 - Cubas de almacenamiento de los productos.
 - Soporte de hierro para la pieza en todas las estaciones.
 - Final de carrera que indica el final del proceso.
 - Variador para controlar la velocidad del motor.
 - Pulsadores de marcha y paro de la instalación.
 - Iluminación para saber el estado de la instalación.
 - Pantalla táctil para manipular el proceso y realizar ajustes.

- Pistón de desplazamiento:
 - Electroválvula para activar el pistón.
 - Soporte de hierro para ser desplazada la pieza.
 - Reguladora de presión, para elegir la cantidad de aire de entrada.

- Horno de secado:
 - Motor monofásico para la cinta transportadora.

- Resistencia para calentar el horno.
- Ventilador para la extracción de aire.
- Rampa para la extracción de las piezas acabadas.
- Controlador PID para mantener la temperatura.

1.5.3.3 Módulos que intervienen en el proyecto

En la ejecución de este proyecto se han visto involucrados los siguientes módulos:

- Sistema secuencial:
 - Cableado eléctrico de los dispositivos de maniobra, sensores, actuadores...
 - Instalación de dispositivos neumáticos.
 - Cableado del cuadro eléctrico
 - Sistemas eléctricos de potencia.
 - Cálculos necesarios de la instalación, protecciones...
 - Elección y dimensionado de los motores.
 - Sistema de medida y regulación.
 - La elección y cálculos de los sensores necesarios.
 - Elección del PID y su función.
 - Informática industrial.
 - Realización de los planos eléctricos y de la máquina en Autocad.
 - Seguridad.
 - Utilización de dispositivos como el relé de seguridad, pulsadores de emergencia, barreras de protección...
- Desarrollo de sistemas secuenciales.
- Programación de la máquina.
 - Variadores para el control de velocidad.
 - Programación de la pantalla táctil.
 - Utilización de encoder bidireccional
- Gestión de desarrollo de proyectos.
 - La memoria y documentación del proyecto.
 - Plan de mantenimiento.
 - Calidad.
 - El plan de calidad.

Administración, gestión y comercialización.

- Plan de empresa.

1.5.3.4 Posibles opciones y alternativas

En este apartado vamos a explicar todas las opciones viables para nuestra máquina y se decidió implantarlas.

Dos colores diferentes de piezas

Esta mejora consistía en adaptar el programa a la posibilidad de pintar la pieza de dos colores diferentes. Esto nos diferencia de posibles competencias ya que la misma máquina tiene la oportunidad de pintar piezas de dos colores diferentes.

Este color se podrá elegir en la pantalla táctil por el operario.

Colocación de un controlador de temperatura

Esta mejora tiene como finalidad el ahorro de energía, ya que la resistencia del horno estará siempre controlada por un PID, que en cuanto la máquina se ponga en marcha llegará a una determinada temperatura sin sobrepasarla.

Extracción de la pieza acabada mediante una cinta

Se ha decidido incorporar una cinta que extraía la pieza del horno al finalizar el tiempo de secado.

De esta forma la pieza no se apoyaba en ningún material con el riesgo de que por error saliera mojada del secado y la pieza no sirviera.

La pieza se almacenará una por una en una cubeta donde el operario las recogerá cada cierto tiempo.

1.5.3.5 Situación de los elementos de control

En toda máquina hay que saber dónde se posicionan los elementos que van a variar el funcionamiento de ella y de qué manera puede alterar el proceso una activación o desactivación de uno de ellos.

En este caso contaremos con un motor que será el encargado de desplazar el tren de desplazamiento de manera horizontal, y junto a él un encoder encargado de recoger la información del lugar en el que se encuentra dicho tren. Para que el movimiento sea perfecto, instalaremos un variador de velocidad que nos reducirá la velocidad a medida que el motor esté a punto de llegar a la parada. (Este elemento lo introducimos ya que la lectura del encoder es muy precisa y un simple movimiento no deseado del motor en otro lugar no realizará la función que deseamos).

Para empezar la secuencia contaremos con un sensor capacitivo colocado detrás de las cubas, que será el encargado de detectar si existe pieza o no, y en caso de que sí que hubiera empezar con el proceso.

Una vez detectada la pieza el tren moverá la pieza cuba por cuba realizando todos los pasos y respetando todos los tiempos de tratado. Dicho tren tendrá dos finales

de carrera, uno en la parte superior y otro en la inferior, que informarán de que el movimiento vertical a llegado a su fin.

Cuando el tren haya finalizado con todo el tratado, tocará un final de carrera situado al final de las cubas y volverá a su posición inicial. Al pasar un tiempo establecido se activará una electroválvula que le dará el aviso al pistón para que realice el desplazamiento de la pieza. El movimiento será de la última estación a la zona de secado.

A la llegada del horno, estará activada una resistencia controlada por un PID, que habrá sido activado al iniciarse el proceso. El motor de 230V se pondrá en marcha y moverá la cinta transportada que desplazará la pieza por todo el horno. Cuando haya finalizado el tiempo de secado, la pieza será extraída y almacenada.

2. Cálculos

2.1 Cálculos de la maquinaria:

2.1.1 Elementos de potencia a 230V

Resistencia horno(L2): $IB = \frac{4000}{230*0.95} = 18,3 \text{ A.}$ $s = 2,5\text{mm}^2,$
 $IZ=21\text{A}$

Ventilador horno(L1): $IB = \frac{1000}{230*0.8} = 5,43 \text{ A.}$ $s = 15,52\text{mm}^2,$
 $IZ=15\text{A}$

Motor tren desplazamiento(L6):

Motor = 5060w.

$$IB = \frac{5060*1,25}{\sqrt{3}*400*0.8} = 11,41 \text{ A.} \quad s = 2,5\text{mm}^2,$$
$$IZ=18,5\text{A.}$$

Motor tren desplazamiento vertical(L7)

Motor = 1380w.

$$IB = \frac{1380}{0.8*230} = 7,5 \text{ A.} \quad s = 2,5\text{mm}^2,$$
$$IZ=21\text{A}$$

Motor cinta horno(L8):

Motor = 2760w.

$$IB = \frac{2760}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.8} = 4,979 \text{ A.} \quad s = 2,5 \text{ mm}^2,$$
$$IZ = 18,5 \text{ A}$$

Variadores(L4 y L5):

Variador = 750w.

$$IB = \frac{750}{\sqrt{3} \cdot 400} = 1,05 \text{ A.} \quad s = 1,5 \text{ mm}^2,$$
$$IZ = 13,5 \text{ A}$$

Elementos de mando a 230v.

PLC: $P = 0,5 \text{ A.} \cdot 230 \text{ v.} = 115 \text{ w.}$ $s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{C \cdot V \cdot u} = \frac{2 \cdot 115 \cdot 5}{56 \cdot 230 \cdot 0,5} = 0,17 \text{ mm}^2,$
mínimo por normativa = $1,5 \text{ mm}^2$.

Controlador PID: $I = \frac{14}{230} = 0,06 \text{ A.}$ $s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{C \cdot V \cdot u} = \frac{2 \cdot 14 \cdot 5}{56 \cdot 230 \cdot 0,5} = 0,022 \text{ mm}^2,$
mínimo por normativa $1,5 \text{ mm}^2$.

2.1.2 Elementos de potencia a 24V

Pantalla y F.A. 24v.

F.A. 24v.: $I = 0,8 \text{ A} \cdot 230 \text{ v.} = 184 \text{ w.}$ $s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{C \cdot V \cdot u} = \frac{2 \cdot 184 \cdot 5}{56 \cdot 230 \cdot 0,5} = 0,28 \text{ mm}^2,$
mínimo por normativa = $1,5 \text{ mm}^2$.

Pantalla táctil: $I = \frac{15}{24} = 0,625 \text{ A.}$ $s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{C \cdot V \cdot u} = \frac{2 \cdot 15 \cdot 5}{56 \cdot 24 \cdot 0,5} = 0,223 \text{ mm}^2,$
mínimo por normativa = $1,5 \text{ mm}^2$.

Total MANDO: $I = \frac{115+14+184+190}{230} + \frac{15}{24} + \frac{7/2}{12} = 3'405 \text{ A.}$

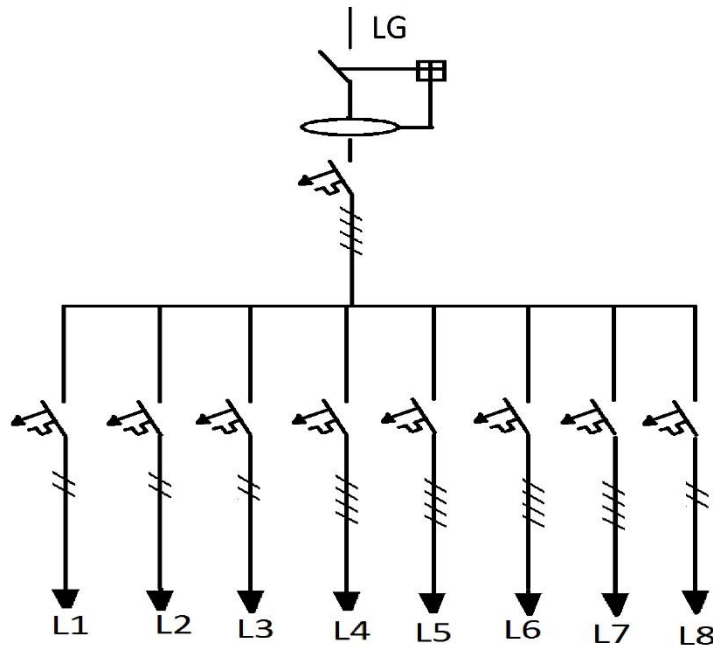
$S = \frac{2 \cdot P \cdot L}{C \cdot V \cdot u} = \frac{2 \cdot 503 \cdot 5}{56 \cdot 230 \cdot 0,5} = 0'781 \text{ mm}^2$, mínimo por normativa 1'5mm².

El cable de 1'5 mm² aguanta hasta 10 A.

Línea General: $IB = \frac{136916299,25}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,8} = 29,4 \text{ A}$ $S = 10 \text{ mm}^2$

$IZ=44\text{A}$

2.2 Cálculos de protecciones



LINEA	SECCION(mm2)	POTENCIA(W)	IB(A)	IZ(A)	PROTECCION
LG	10	16299,25	29,4	44	IDLG: IN=40A; Sens=300mA IMLG: IN=32A; Curva D= 4p;6kA
L1	1,5	1000	5,43	15	IML1: IN=10A; Curva C=3p;6kA
L2	2,5	4000	18,3	21	IML2: IN=20A; Curva C=3p;6kA
L3	1,5	328	1,42	15	IML3: IN=10A; Curva C=3p;6kA
L4	1,5	750	1,05	13,5	IML4: IN=10A; Curva C=3p;6kA
L5	1,5	750	1,05	13,5	IML5: IN=10A; Curva C=3p;6kA
L6	2,5	5060	11,41	18,5	IML6: IN=16A; Curva D=4p;6kA
L7	2,5	1380	7,5	21	IML7: IN=16A; Curva D=4p;6kA
L8	2,5	2760	4,97	18,5	IML8: IN=16A; Curva D=4p;6kA

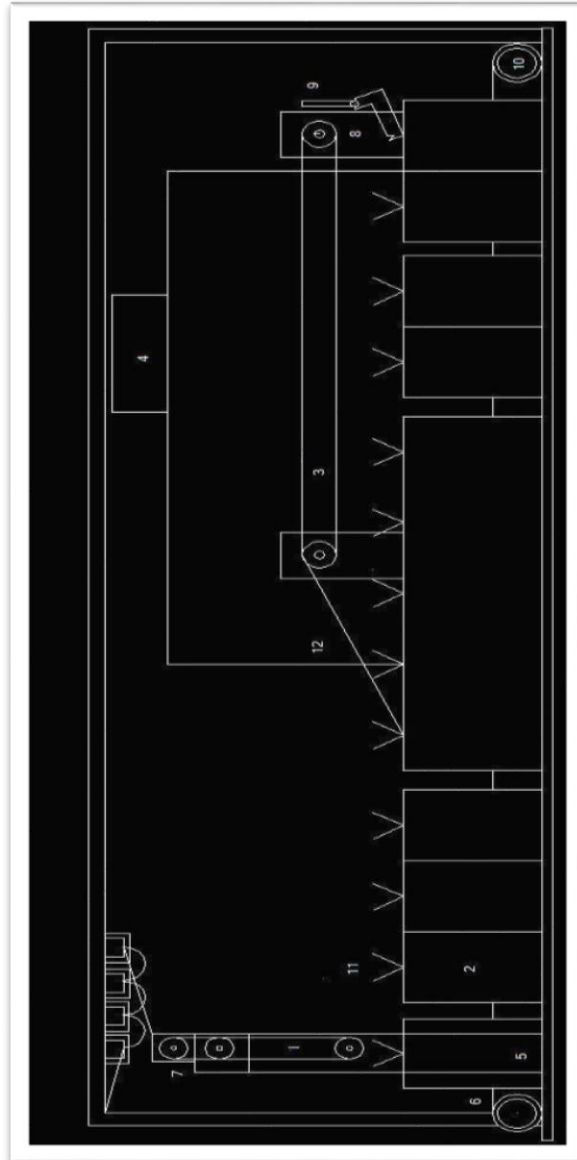
3. Esquemas

3.1 Croquis de la Maquina

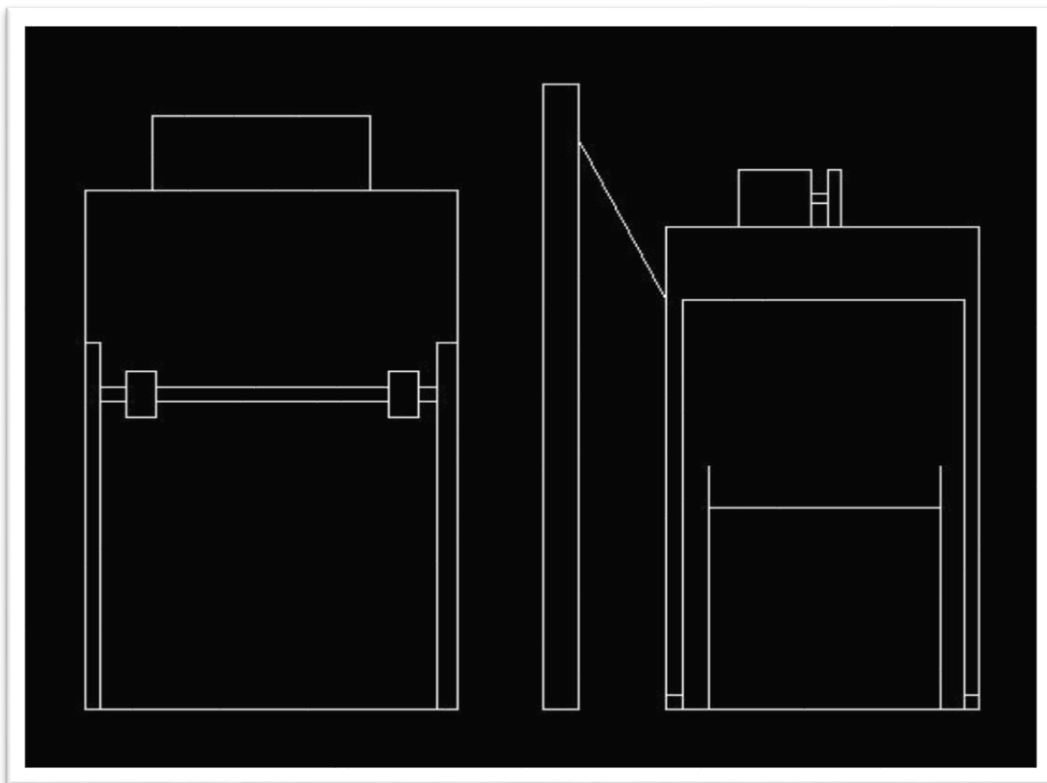
- Croquis de la máquina.

Alzado:

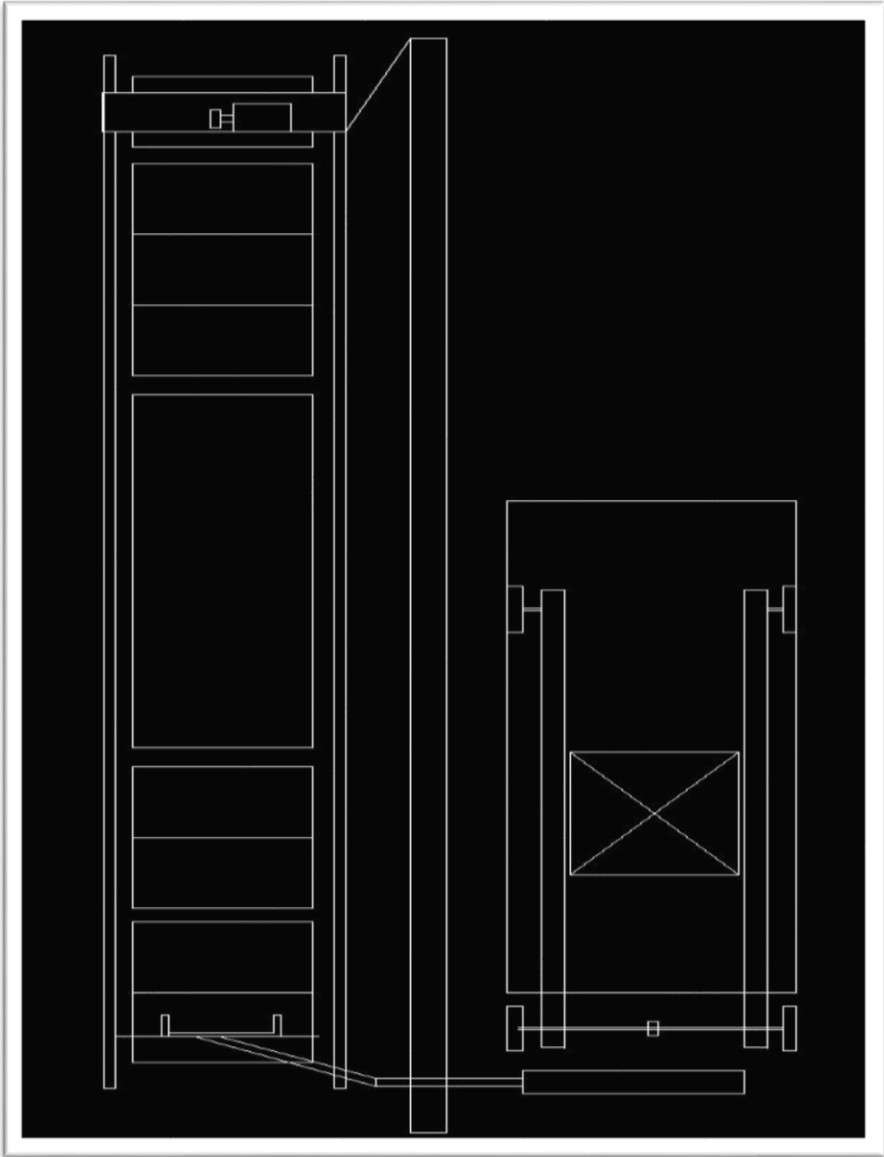
- 1- Puente grúa
- 2- Cubeta
- 3- Cintra transportadora
- 4- Ventilador
- 5- Ruedas puente
- 6- Cadena
- 7- Motor sube – baja
- 8- Motor horno
- 9- Pistón
- 10- Piñón
- 11- Porta piezas
- 12- Rampa final



Perfil:

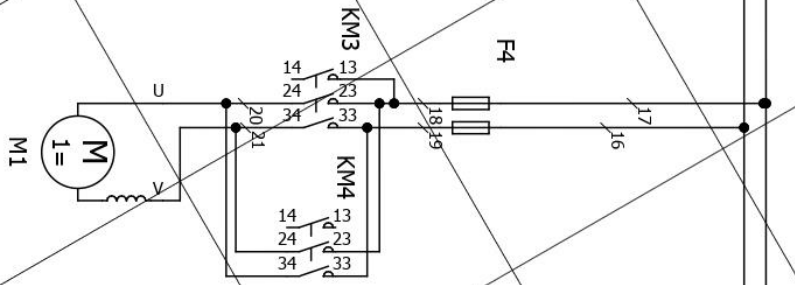


Planta:



3.2 Esquemas del cuadro automatizado

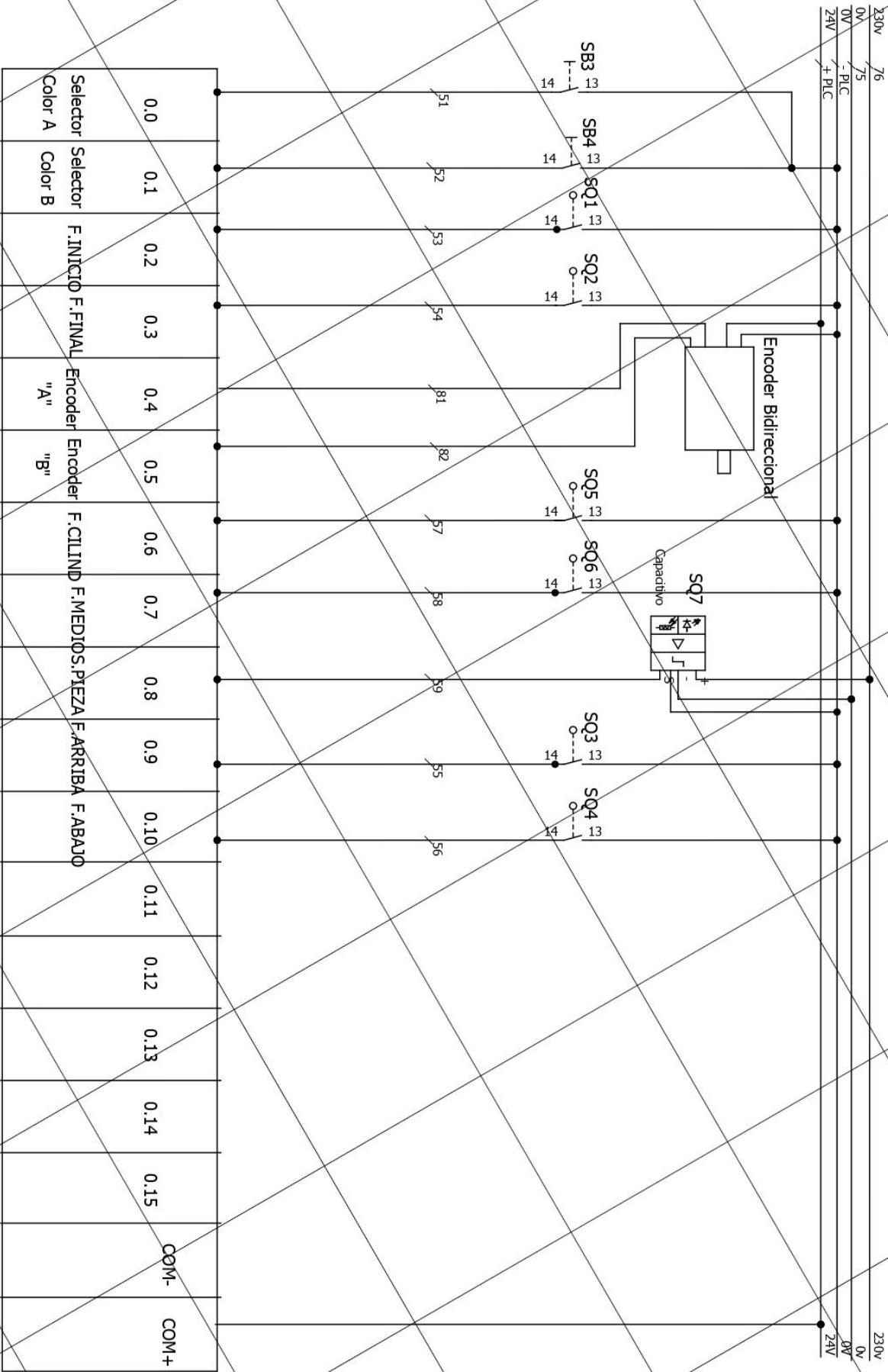
All leads without cross-section specification are mm²



Motor Subida-Bajada

Ri. Change	Date	Name	Standard	Date	Created by	Checked by	Origin	Replacement for	Replaced by	3-MOTOR 12V	Sheet
1					operario						3 de 8
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											8 de 8

All leads without cross-section specification are mm²



0.0	Selector Color A	F. INICIO	Encoder "A"	0.1	Selector Color B	F. FINAL	Encoder "B"	0.2	F. INICIO	Encoder "A"	0.3	F. FINAL	Encoder "B"	0.4	F. INICIO	Encoder "A"	0.5	F. FINAL	Encoder "B"	0.6	F. INICIO	Encoder "A"	0.7	F. FINAL	Encoder "B"	0.8	F. INICIO	Encoder "A"	0.9	F. FINAL	Encoder "B"	0.10	F. INICIO	Encoder "A"	0.11	F. FINAL	Encoder "B"	0.12	F. INICIO	Encoder "A"	0.13	F. FINAL	Encoder "B"	0.14	F. INICIO	Encoder "A"	0.15	F. FINAL	Encoder "B"	COM-	COM+
-----	------------------	-----------	-------------	-----	------------------	----------	-------------	-----	-----------	-------------	-----	----------	-------------	-----	-----------	-------------	-----	----------	-------------	-----	-----------	-------------	-----	----------	-------------	-----	-----------	-------------	-----	----------	-------------	------	-----------	-------------	------	----------	-------------	------	-----------	-------------	------	----------	-------------	------	-----------	-------------	------	----------	-------------	------	------

1	Change	Date	Name	Standard	2	Origin	3	Replacement for	4	Replaced by	5	7-ENTRADAS PLC	6	ESQUEMA DE ENTRADAS AL PLC	7	SISTEMA DE ANODIZADO	8	Sheet 8 SH
---	--------	------	------	----------	---	--------	---	-----------------	---	-------------	---	----------------	---	----------------------------	---	----------------------	---	------------

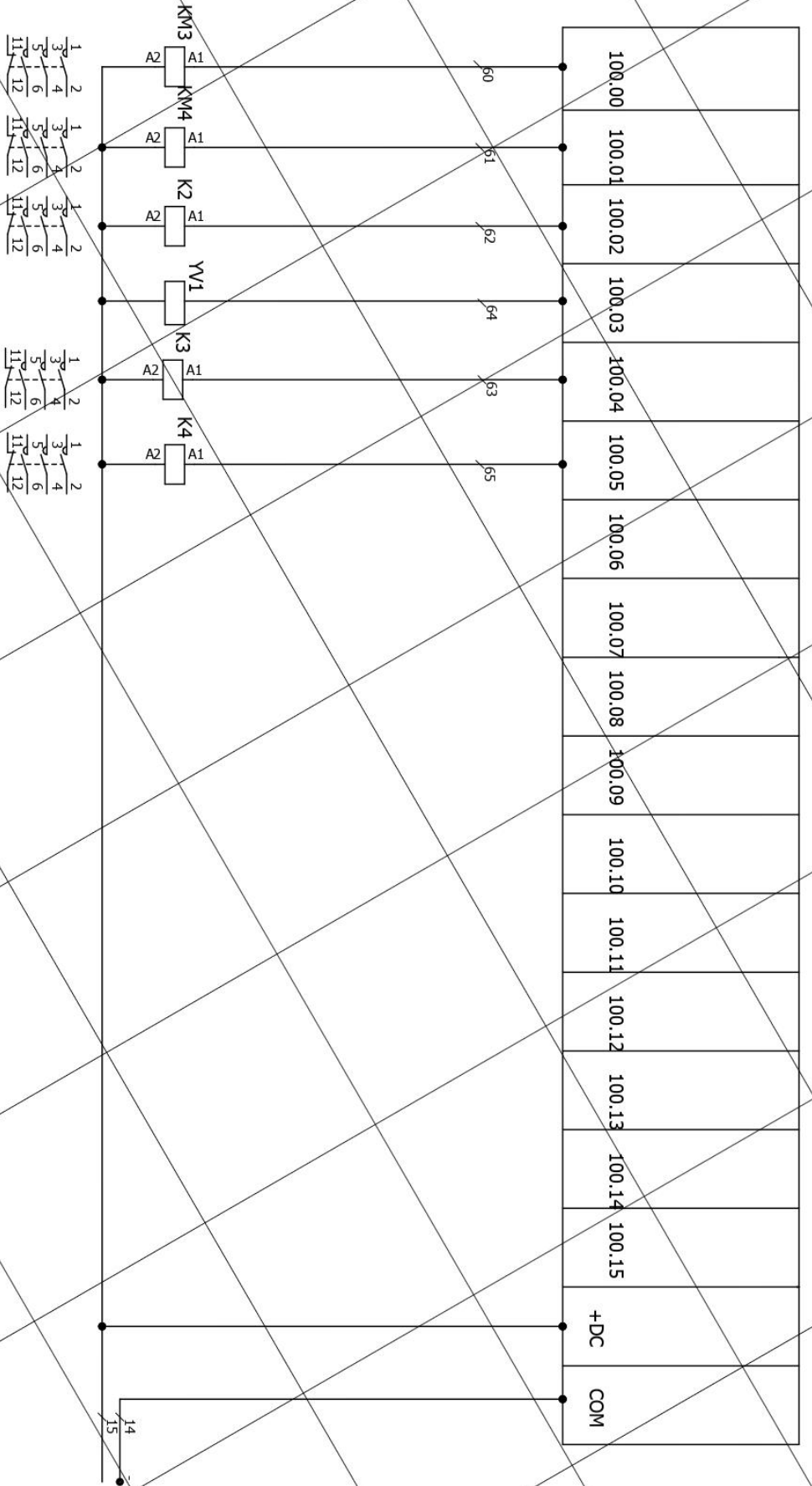
7-ENTRADAS PLC

ESQUEMA DE ENTRADAS AL PLC

SISTEMA DE ANODIZADO

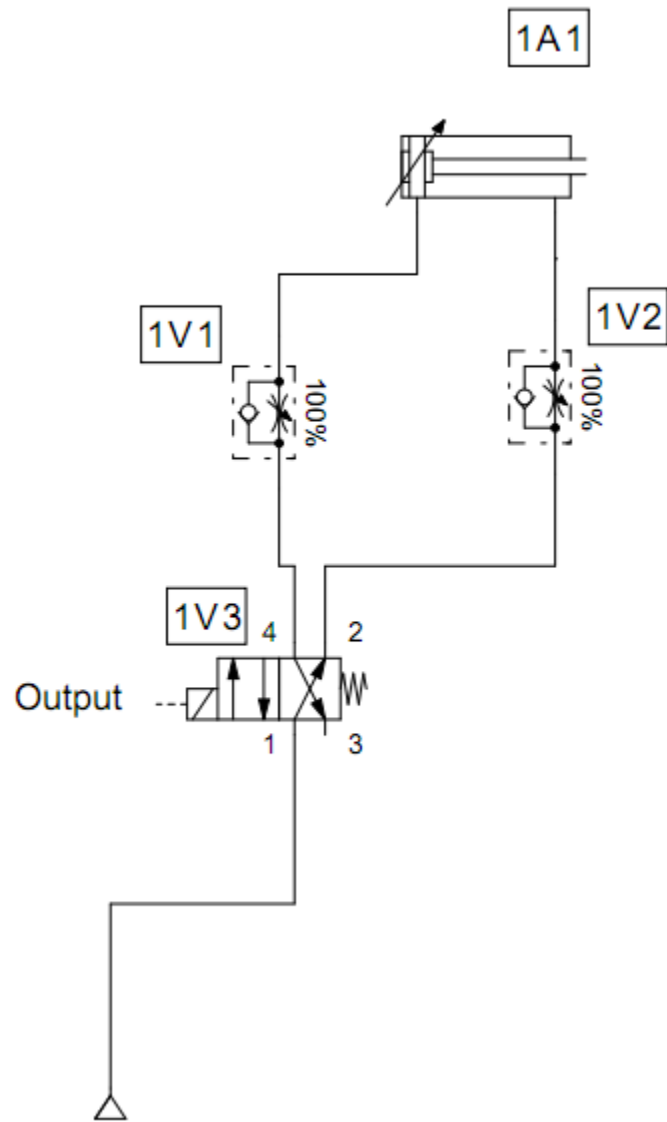
7 DE 8

All leads without cross-section specification are mm²



8-SALIDAS PIC	8 de 8
ESQUEMA DE SALIDAS DEL PIC	Sheet 8 SH.
SISTEMA DE ANODIZADO	
Replaced by	
Replaced for	
Origin	
Checked by	
Created by	operario
Date	
Checked	
Name Standard	
Date	
Change	

3.3 Esquema Neumatico



4. Programa PLC

4.1 Simbología

Nombre	Tipo de datos	Dirección/valor	Comentarios
	BOOL	0.00	seleccion1
	BOOL	0.01	seleccion2
	BOOL	0.02	fin.inicio
	BOOL	0.03	fin.final
	BOOL	0.04	paro
	BOOL	0.05	FC_ABAJO MOVIL
	BOOL	0.06	fin.cilindro
	BOOL	0.07	fin.cilindro
	BOOL	0.08	sen.presencia
	BOOL	0.09	fin.arriba
	BOOL	0.10	fin.abajo
	BOOL	0.11	paro
	BOOL	0.12	FIN.MEDIO
	BOOL	1.00	M.MARACAS
	BOOL	10.00	ARRIBA
	BOOL	10.01	ABAJO
	BOOL	10.02	ABAJO
	BOOL	10.03	CILINDRO
	BOOL	10.04	cilindro tren
	BOOL	10.05	cilindro horno
	BOOL	20.13	para fin.abajo
	BOOL	100.00	ARRIBA
	BOOL	100.01	ABAJO
	BOOL	100.02	motor horno
	BOOL	100.03	CILINDRO
	BOOL	100.04	derecha
	BOOL	100.05	izquierda
	BOOL	100.06	izquierda
	CHANNEL	205	E.Analogica
P_0_02s	BOOL	254.01	Bit de pulso de reloj de 0.02 segundos
P_0_1s	BOOL	255.00	Bit de pulso de reloj de 0.1 segundos
P_0_2s	BOOL	255.01	Bit de pulso de reloj de 0.2 segundos
P_1min	BOOL	254.00	Bit de pulso de reloj de 1 minuto
P_1s	BOOL	255.02	Bit de pulso de reloj de 1.0 segundos
P_CY	BOOL	255.04	Indicador de acarreo (CY)
P_Cycle_Time_Error	BOOL	253.09	Indicador de error de tiempo de ciclo
P_Cycle_Time_Va- lue	UINT_BCD	AR27	Tiempo de exploración actual
P_EQ	BOOL	255.06	Indicador de igual que (EQ)
P_ER	BOOL	255.03	Indicador de error de ejecución de instrucción (ER)

P_First_Cycle	BOOL	253.15	Indicador de primer ciclo
P_GT	BOOL	255.05	Indicador de mayor que (GT)
P_Hour_Date	UINT_BCD	AR19	Horas (00-07) y fecha (08-15)
P_Low_Battery	BOOL	253.08	Indicador de batería baja
P_LT	BOOL	255.07	Indicador de menor que (LT)
P_Max_Cycle_Time	UINT_BCD	AR26	Tiempo de ciclo máximo
P_Month_Year	UINT_BCD	AR20	Mes (00-07) y año (08-15)
P_OF	BOOL	254.04	Indicador de desbordamiento (OF)
P_Off	BOOL	253.14	Indicador de siempre OFF
P_On	BOOL	253.13	Indicador de siempre ON
P_Output_Off_Bit	BOOL	252.15	Bit de salida OFF
P_Sec_Min	UINT_BCD	AR18	Segundos (00-07) y minutos (08-15)
P_Step	BOOL	254.07	Indicador de paso
P_UF	BOOL	254.05	Indicador de subdesbordamiento (UF)

4.2 Direccionamientos

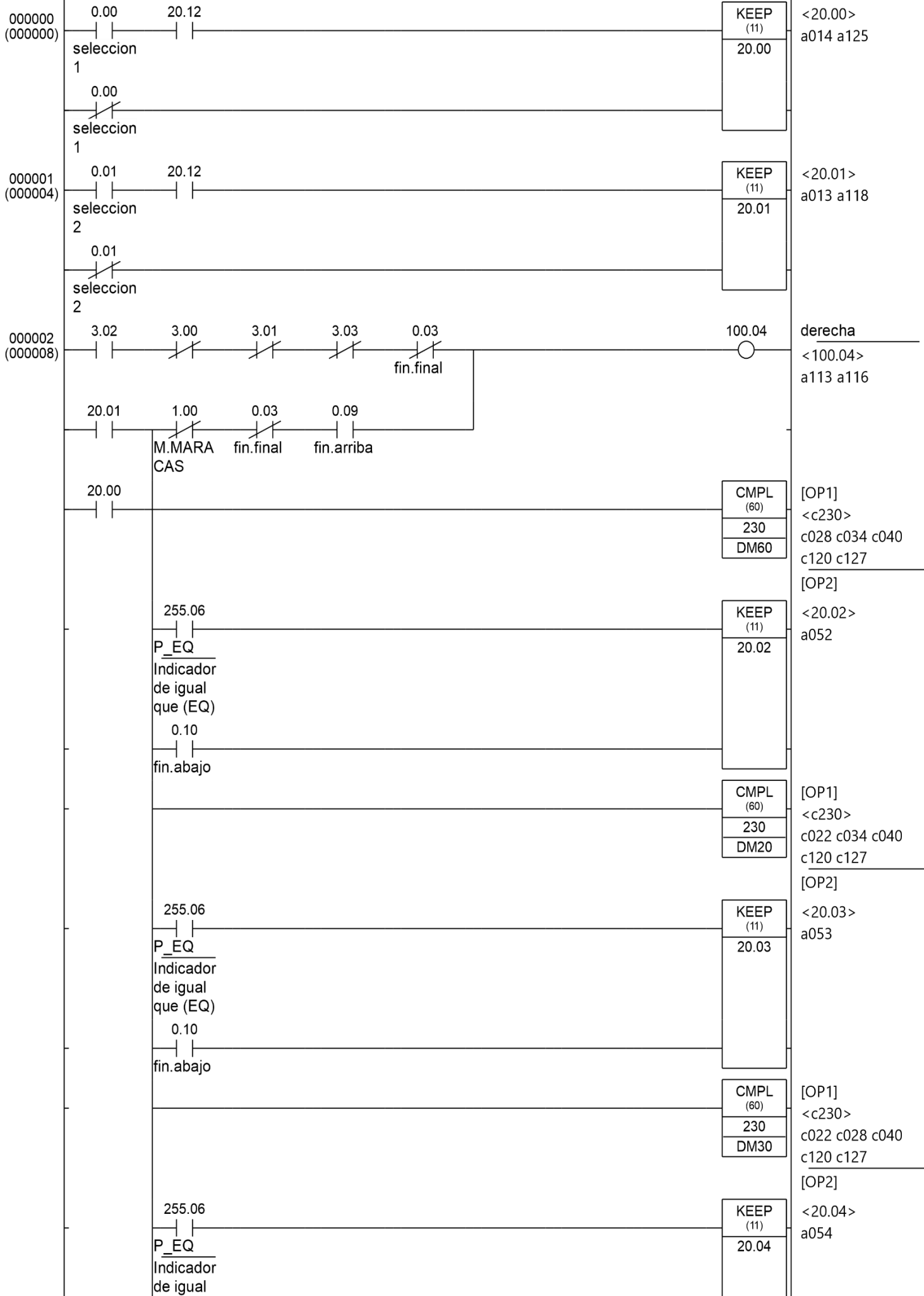
ENTRADA	ELEMENTO
0.0	Selector de color 1
0.1	Selector de color 2
0.2	Final de carrera inicio
0.3	Final de carrera fin
0.4	Entrada A encoder
0.5	Entrada B encoder
0.6	Entrada Z encoder
0.7	Final de carrera cilindro
0.8	Fotocélula de pieza
0.9	Final de carrera superior tren
0.10	Final de carrera inferior tren
0.11	Seta de emergencia
0.12	Final de carrera mitad proceso

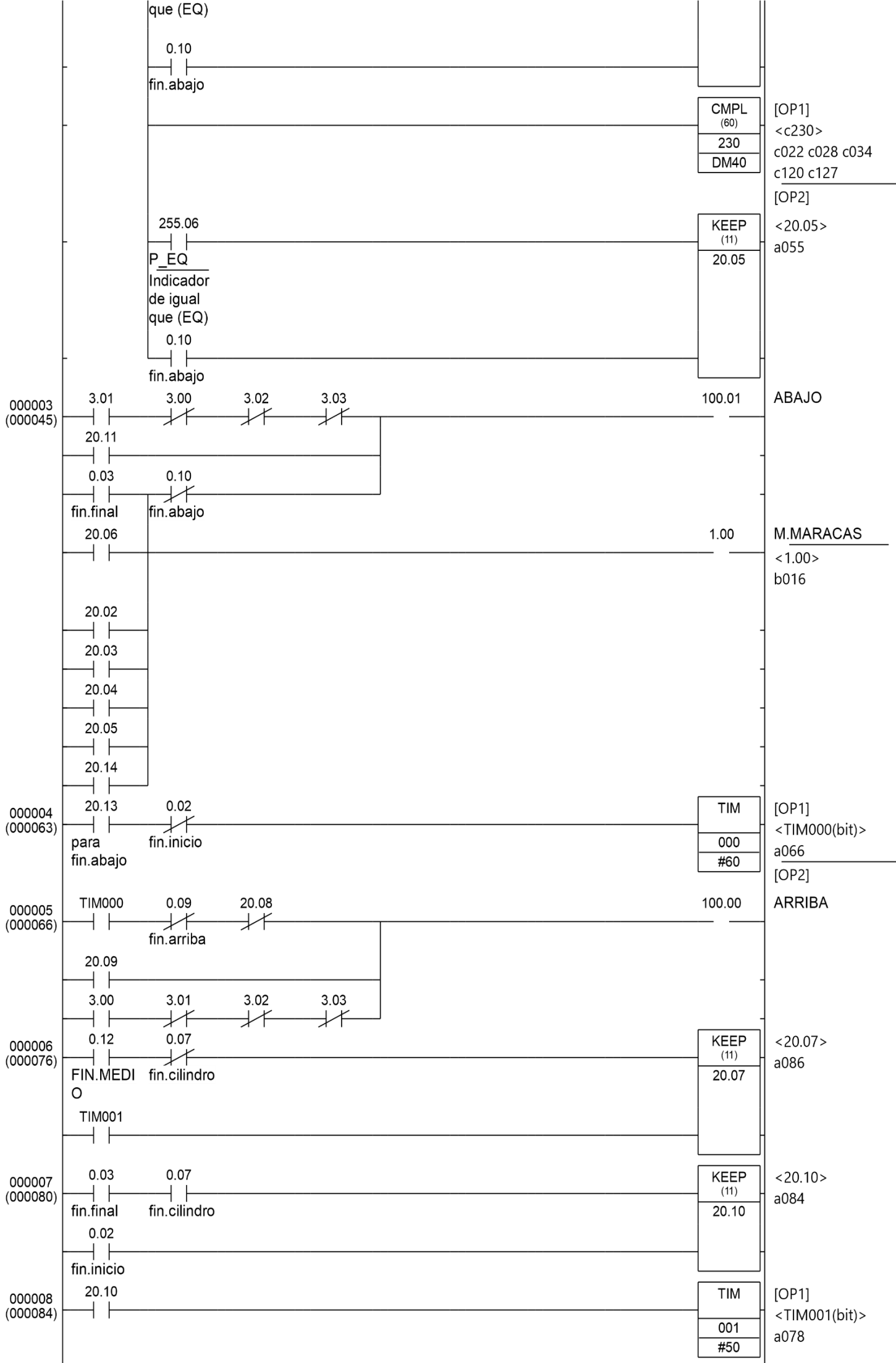
SALIDA	ELEMENTO
100.0	Motor arriba del tren
100.1	Motor abajo del tren
100.2	Motor cinta del horno
100.3	Electroválvula

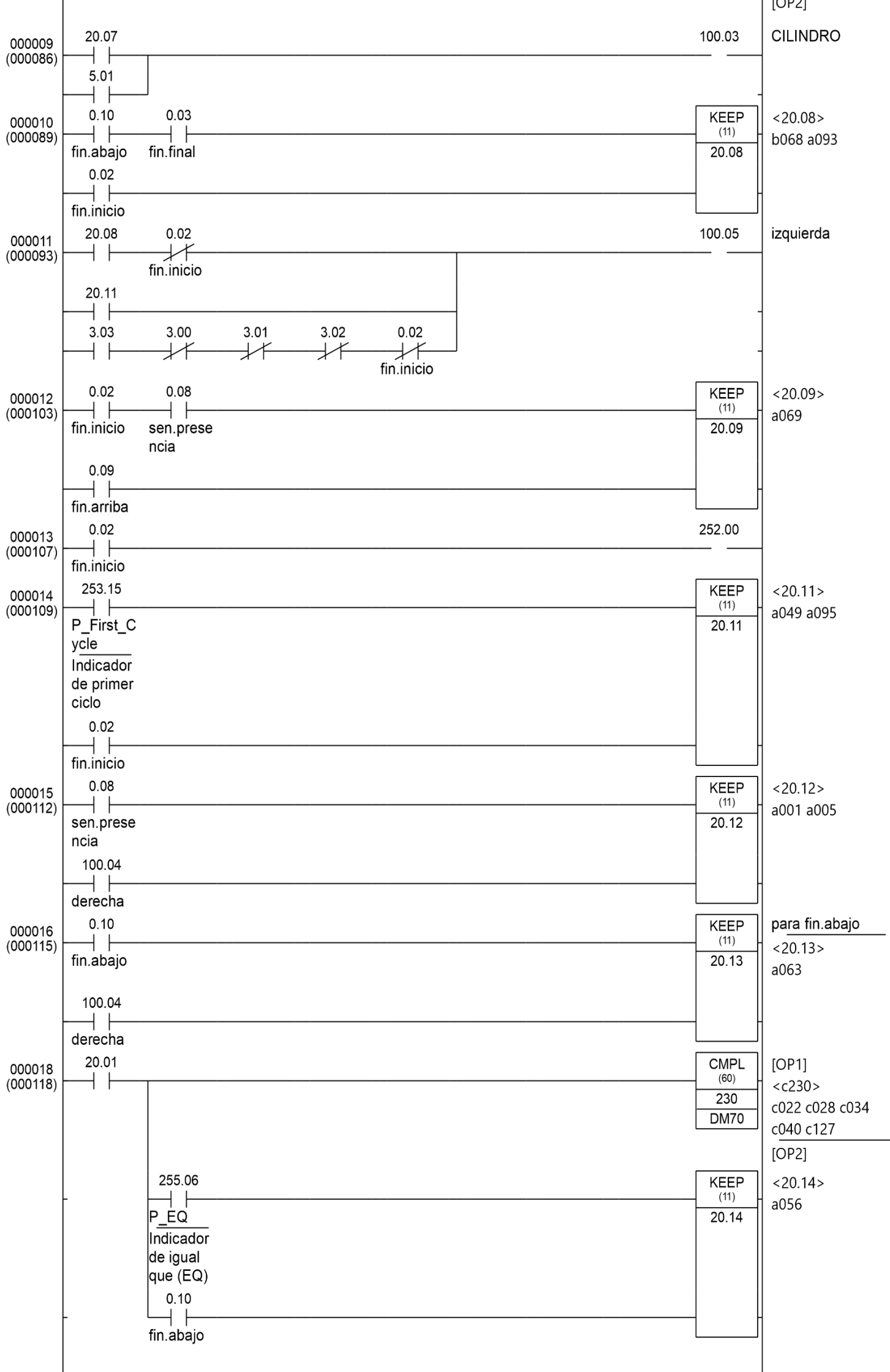
100.4	Motor derecha del tren
100.5	Motor izquierda del tren

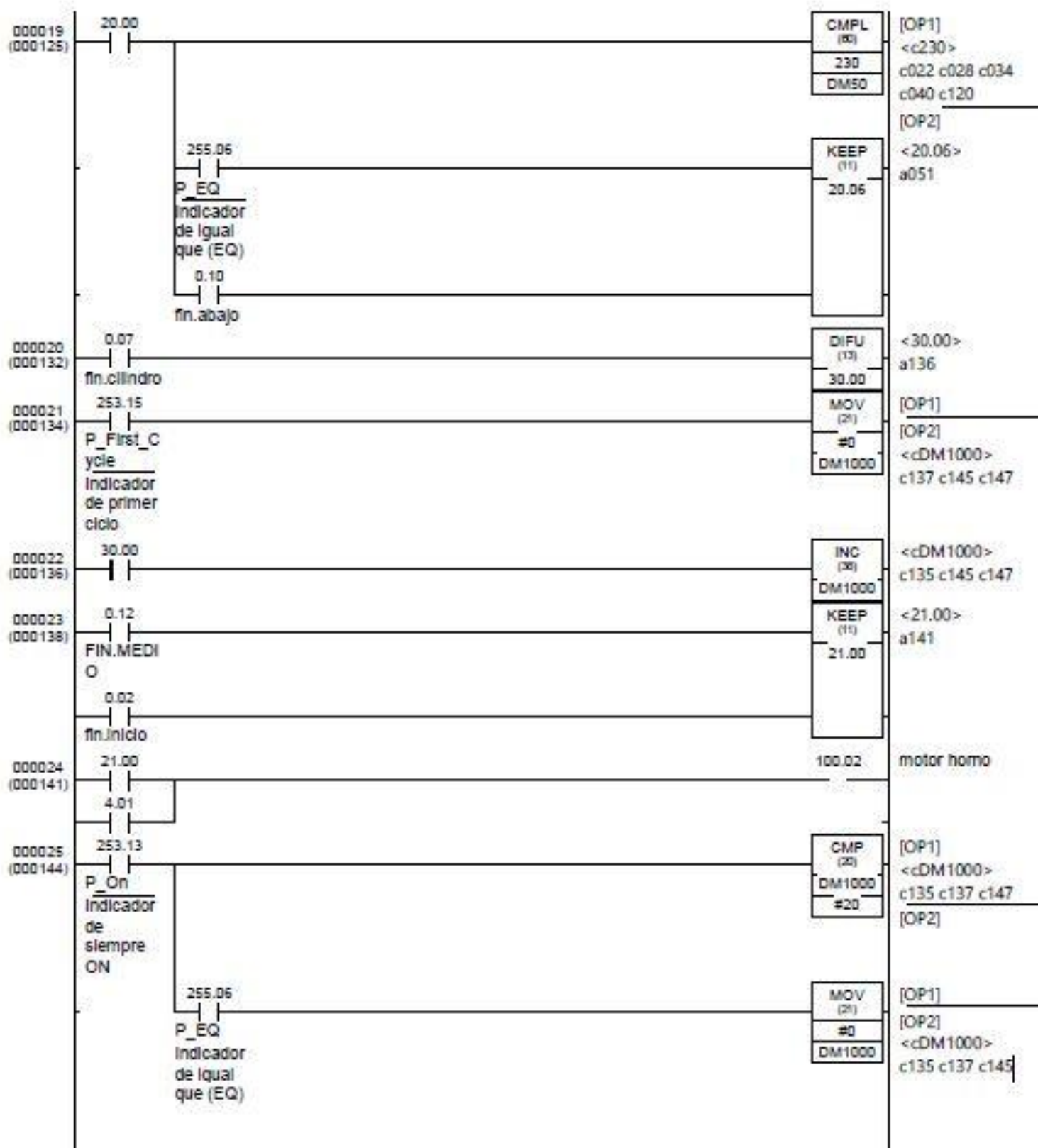
4.3 Diagrama de programación

[Nombre de programa : NuevoPrograma1]
 [Nombre de sección : Sección1]









4.4 Bloques de memoria

Parámetros del encoder:

The screenshot shows the 'Memoria del PLC - PLC1 - DM' window in the CX-Programmer software. The window title is 'Memoria del PLC - PLC1 - DM'. The main area displays a table of DM memory addresses and their values. The table has columns for addresses +0 to +9 and rows for DM0000 to DM0100. The initial direction is set to 0. The status bar shows 'Listo' and 'Offline'.

	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
DM0000										
DM0010										
DM0020	0305									
DM0030	0510									
DM0040	0630									
DM0050	0840									
DM0060	0135									
DM0070	0920									
DM0080										
DM0090										
DM0100										

Legend: J: On/Off, T: CambiarOrden
Ctrl+J: ForzarOn, Ctrl+K: ForzarOff, Ctrl+L: ForzarCancelar

5. Presupuesto y lista de materiales

Elementos del proyecto

Referencia	Fabricante	Designación del elemento	Nº de unidades	Precio unidad (€)	Importe total (€)
XCK-M115	Telemecanique	Final de carrera	5	34.81	174.05
XB4BA31	Telemecanique	Pulsadores	3	20.83	62.49
XB4BS542	Telemecanique	Pulsadores de emergencia	3	67.06	201.18
CPM2A	Omron	Autómata PLC	1	38	38
CRSX54200	Himel	Armario metálico	1	2.610'33	2.613'33
E3F2	Omron	Fotocélula	3	40	120
RXN41G11BD	Telemecanique	Relé de 24 Vcd	1	45	45
CBD6	Cabur	Bornes eléctricos	50	0.82	41
10A ,Curva C,6kA	Telemecanique	Interruptor magneto térmico	3	137.38	412.14
16A ,Curva D,6kA	Telemecanique	Interruptor magneto térmico	2	137.38	274.76
20A ,Curva D,6kA	Telemecanique	Interruptor magneto térmico	1	137.38	137.38
16A ,Curva D,6kA	Telemecanique	Interruptor magneto térmico	1	137.38	137.38

32A ,Curva D,10kA	Telemecanique	Interruptor magneto térmico	1	137.38	137.8
GV2ME14	Telemecanique	Guarda motor	4	284.60	1138.4
LC1D12	Telemecanique	Contactores	7	177.60	1243.2
E6C2-CWZ6C	Omron	Encoder	1	94.00	94.00
32155145	Retex	Carril Din	3	4.87	14.61
	EBM-PAST	Ventilador	1	323.95	323.95
	Motor trifasico 4Kw 5,5CV 400/690V 3000 rpm Brida B5 carcasa fundicion	Motor	1	202	920
	MOTOR TRIFÁSICO 2,2 KW / 3 CV	Motor	1	136	136
	MOTOR TRIFÁSICO 1,1 KW / 1,5 CV	Motor	1	100	100
E5NPN-12	Omron	Sensor inductivo	2	35.10	70.20
RS420	Edesa	Resistencias	1	120.6	120.6

Festo DSBC-32-150-PPVA-N3, Acción Doble	festo	Cilindro neumatico	1	131.2	131.2
40A,300mA	Telemecanique	Interruptor diferencial	1	150	150
Electrovalvula 230v 4/2 retorno muelle	Festo	Electrovalvula	1	50	50
Tubo neumatico 10 mm	Festo	Tubo	10	3.2	32
Estranguladores neumaticos	Festo	Estrangulador	2	16	32
3G3JV-AB002 Omron	Omron	Variador	2	238.83	477.66
				Total:	9427.66

Presupuesto Material

Explicación	Unidad de medida	Nº de unidades	Precio unidad (€)	Importe total (€)
Cable eléctrico de 1.5 mm	Metros	2000	46.95	469.50
Cable eléctrico de 2.5 mm	Metros	2000	73.88	738.80
Cable eléctrico de 10 mm	Metros	2000	96.6	966.6
Tubo corrugado de 16 mm	Metros	2000	17.70	177

Tubo corrugado de 20 mm	Metros	1000	25.50	255
			Total:	2606.9

Mano de obra

Explicación	Nº de unidades	Precio unidad(€)	Importe total (€)
Montaje cuadro eléctrico	70	9.20	644
Programación	50	11.40	570
Documentación	40	11.30	452
Instalación	80	8.00	640
Horas	240	Total:	2306

Presupuesto general

General	Presupuesto
1.Elementos del proyecto	9427.66€
2.Cables eléctricos y tubo corrugado	2606.9€
3.Mano de obra	2306 €
4. Costes del proyectista (3 % del coste total de la instalación)	430.21 €
Total	14770.77€
IVA : 21 %	3101.86 €
Importe total	17872.63 €

6 Anexos

6.1 Manual de usuario

1.- Introducción

La máquina que usted acaba de adquirir está completamente automatizada y preparada para controlar el proceso completo del sistema de anodizado de piezas de aluminio, desde la limpieza y eliminación de impurezas, pasando por la pintura de dicha pieza y acabando con su secado y almacenaje.

La máquina está equipada con todos los dispositivos y accesorios necesarios para poder realizar el control de producción, gestión y supervisión de todo el proceso de manera remota, desde un PC ubicado en cualquier punto de la planta. Esta máquina dispondrá de una pantalla táctil para poder ser controlada por el usuario en el momento que lo desee.

A continuación, describiremos todos los dispositivos utilizados con su correspondiente consumo en potencia, así como la descripción de todas las pantallas que dispone el programa de la pantalla táctil para que cualquier persona sin conocimientos elevados de programación sepa modificar y controlar los parámetros de la máquina.

2.- Especificaciones

Alimentación eléctrica: Monofásica (230V ac) + Trifásica (230V ac)

Alimentación neumática: 8 bares (Racor de entrada 10mm)

Comunicaciones a PC externo: RS-232

Descripción de componentes básicos por sección:

- **Panel de control:**

- Pulsador verde (Marcha)
- Pulsador amarillo (Rearme seguridades)
- Pulsador rojo de paro
- Pulsador de paro de emergencia. (Solo fuerza)
- Indicador luminoso rojo y verde de estado
- Selector de color de la pieza
- Terminal táctil monocromo OMRON
- Controlador de temperatura (PID)

- **Cuadro eléctrico:**

- Variador de frecuencia 230v 1.5kw OMRON.
- Porta fusible + fusible 4A.
- Relé octal 24 VDC.
- Mini relé 24 VDC.
- PLC CQM1H 15E/15S
- Relé de seguridad OMRON
- Fuente de alimentación 230V AC - 24V DC 2.1A OMRON
- Interruptor magnetotérmico Merlin Gerin 2-P 20A
- Interruptor magnetotérmico diferencial Legrand 2p 10ª 30mA
- 69 Bornes DIN Phoenix Contact 2.5mm².
- Seccionador OMRON ON-OFF.
- Disyuntor 4A Merlin Gerin 3-P
- Disyuntor 25A Merlin Gerin 3-P

- **Máquina:**

- 1 Focelula Omron de 230 V ac
- Electroválvula 3 vías

- Pistón neumático de doble efecto
- Sonda + Resistencia horno
- Válvula reguladora de caudal
- 3 Motor trifásico 230V
- Ventilador monofásico 230V
- 6 finales de carrera 230V 1 NC – 1 NO

3.- Funcionamiento

A continuación, se detalla el funcionamiento de la máquina desde su terminal táctil. Para el correcto funcionamiento de la máquina, la instalación de ésta, debe ser realizada por personal debidamente cualificado y siguiendo las recomendaciones del fabricante. Como se ha indicado anteriormente, esta máquina precisa de alimentación eléctrica monofásica a 230Vac, de 24Vdc y de suministro de aire comprimido (8 bar) ya que dispone de dispositivos neumáticos y eléctricos.

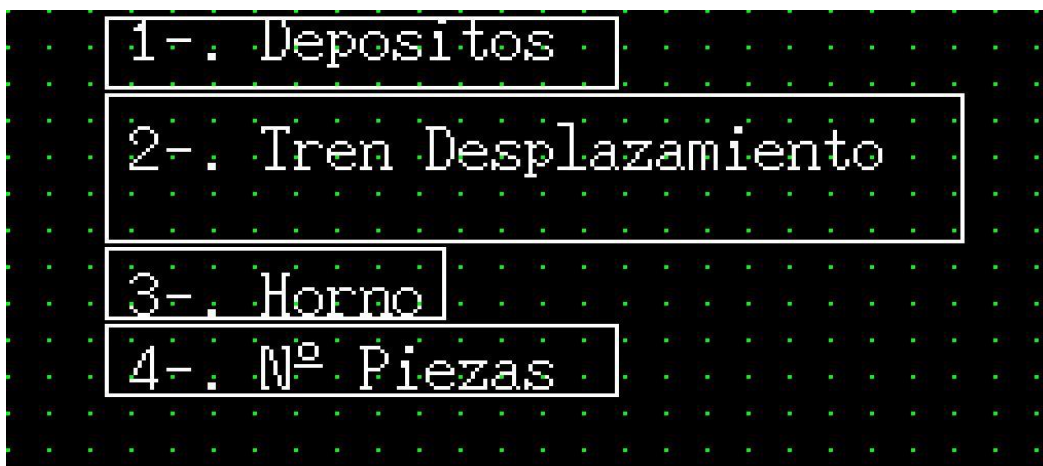
Partiendo de que la máquina ya para su uso, procederemos accionando el seccionador y seguidamente el interruptor. En el terminal táctil aparecerá el logotipo de la empresa y para continuar pulsaremos sobre él y la pantalla cambiara al *MENU PRINCIPAL*. A continuación se detallan las diferentes pantallas y sus correspondientes funciones:

3.1. INDICE PANTALLAS

- Menú principal
- Depósitos 1
- Depósitos 2
- Tren de desplazamiento
- Estado del horno
- Número de piezas

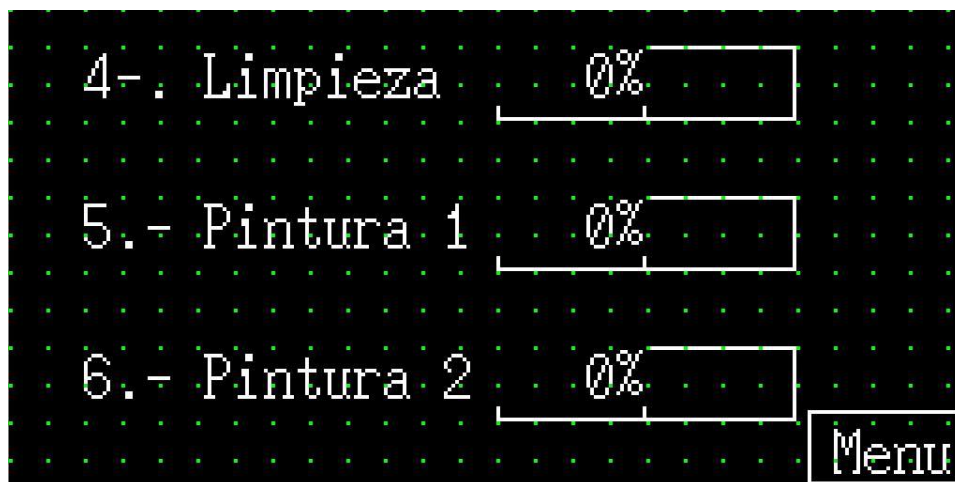
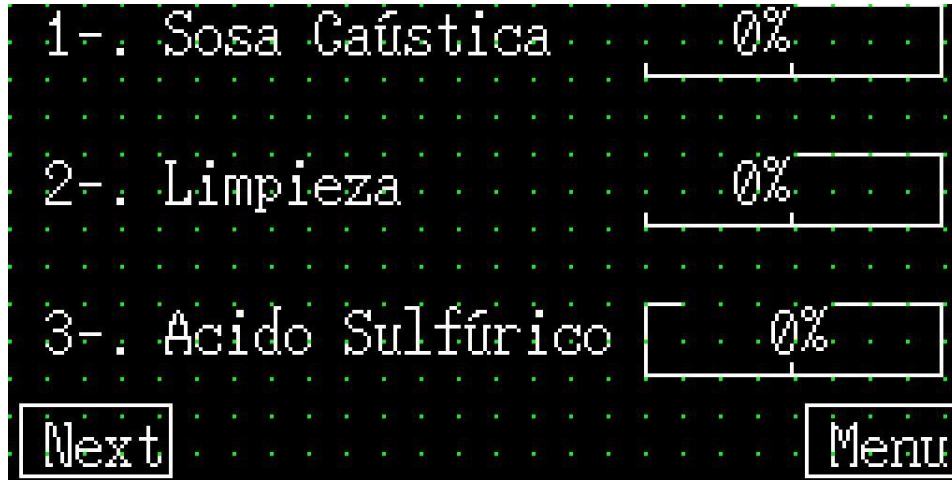
MENU PRINCIPAL

En esta pantalla podemos acceder a los diferentes secciones en las que se divide nuestro terminal táctil.. Al pulsar sobre cualquiera de estas teclas, nos aparecerá la pantalla correspondiente a dicha acción.



DEPÓSITOS 1 Y 2

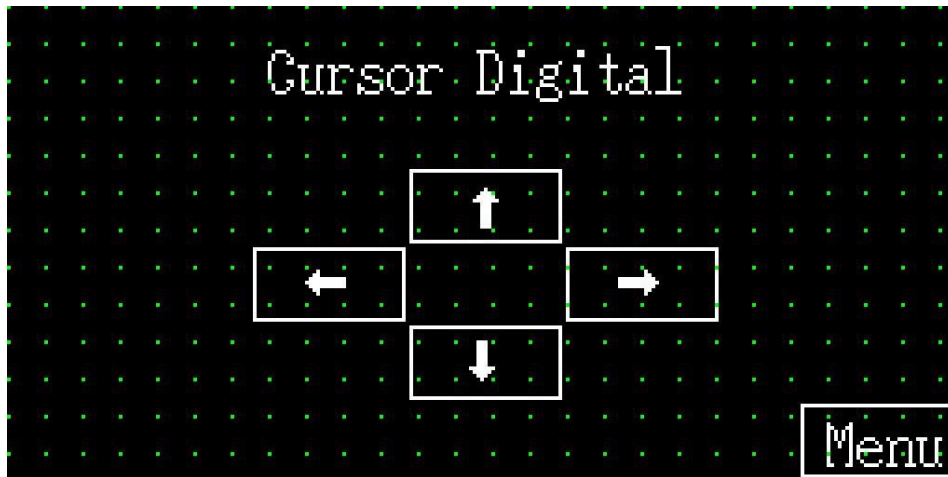
En esta pantalla podremos observar el estado de llenado de cada uno de los depósitos del proceso. Se visualizará en % y disminuirá a medida que se vayan realizando las operaciones de cada uno de los depósitos.



En todas las pantallas dispondremos de una tecla llamada "Menú", que al pulsar sobre ella nos devolverá al menú principal.

TREN DE DESPLAZAMIENTO

En esta pantalla podremos manipular los movimientos de nuestro tren de desplazamiento, tanto vertical como horizontal. Este movimiento será muy sencillo, ya que cada uno de ellos se realiza con la flecha correspondiente.



ESTADO DEL HORNO

En esta pantalla se podrá visualizar en % el tiempo de secado de la pieza que se sitúa dentro del horno.

También podremos activar o desactivar la cinta transportadora para que en un momento dado podamos sacar la pieza del horno, ya sea por avería o por cualquier circunstancia.



NUMERO DE PIEZAS

Y por último, en esta pantalla se podrá visualizar las diferentes piezas acabadas y las que quedan por terminar. Éste valor estará definido por el propio usuario antes del comienzo del proceso.

Cuando se hayan terminado todas las piezas a realizar, el proceso parará hasta que no se vuelva a indicar de nuevo el número de piezas.

PIEZAS

Piezas a realizar 0000

Piezas finalizadas 0000

Menu

4. SEGURIDAD

Para la seguridad de esta máquina utilizaremos algunos de los elementos que hemos nombrado anteriormente, principalmente el pulsador de seta o emergencia.

Éste será actuado cuando el operario vea alguna anomalía en el proceso de recogida de la pieza, cualquiera de los movimientos del tren de desplazamiento, movimiento del pistón neumático hacia el horno o desplazamiento de la pieza por el horno, deteniendo la máquina al instante y dejando sin alimentación la parte de potencia, sin incluir los dispositivos de mando. Para volver a activar la máquina pulsaremos el botón de rearme que está situado en el panel de control y mediante la pantalla podremos seguir el proceso por el lugar donde se paró.

También una de las seguridades de la maquina será el seccionador que está situado a la izquierda del panel de control, y que pondrá la maquina en ON o en OFF. Este seccionador lo accionaremos cuando queramos parar la maquina totalmente durante un tiempo indefinido ya que corta la alimentación general de la máquina.

6.2 Manual de calidad

1. Objetivo y ámbito de aplicación:

El principal objetivo de la implantación de un plan de calidad es garantizar y asegurar a nuestros clientes que los productos fabricados por nuestra empresa son de primera calidad y están de acuerdo con la normativa vigente, para evitar posibles fallos o quejas por parte de los consumidores.

Éste manual está implantado por la empresa. Dedicada a todo tipo de automatizaciones industriales, donde se ven afectadas todas las actividades a desarrollar, desde la parte técnica de diseño hasta el proceso de fabricación, teniendo especial cuidado en aquellas partes que puedan suponer un riesgo para el operario.

2. Documentación de referencia y definiciones:

El objetivo de este capítulo es definir algunos términos en este manual.

2.1. Referencias:

Norma ISO 9000:2005 “sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario”.

2.2. Definiciones:

Acción correctora: Acción puesta en marcha por la empresa, con el fin de eliminar las partes del proceso más complejas o con mayores problemas.

Acción preventiva: Acción puesta en marcha por la empresa, con objeto de eliminar las no conformidades potenciales, adecuada a los riesgos que de ella puedan derivarse.

Control de calidad: Técnicas y actividades de carácter operativo utilizadas para satisfacer los requisitos relativos a la calidad del producto final.

Política de calidad: Directrices y objetivos generales de empresa, relativos a la calidad, expresados formalmente por la Dirección General.

Calidad: Grado de cumplimiento de unas necesidades o expectativas establecidas en el que intervienen un conjunto de características, generales u obligatorias.

Defecto: Falta de cumplimiento en alguno de los requisitos de fabricación o de acabado final del producto que se habían previsto anteriormente.

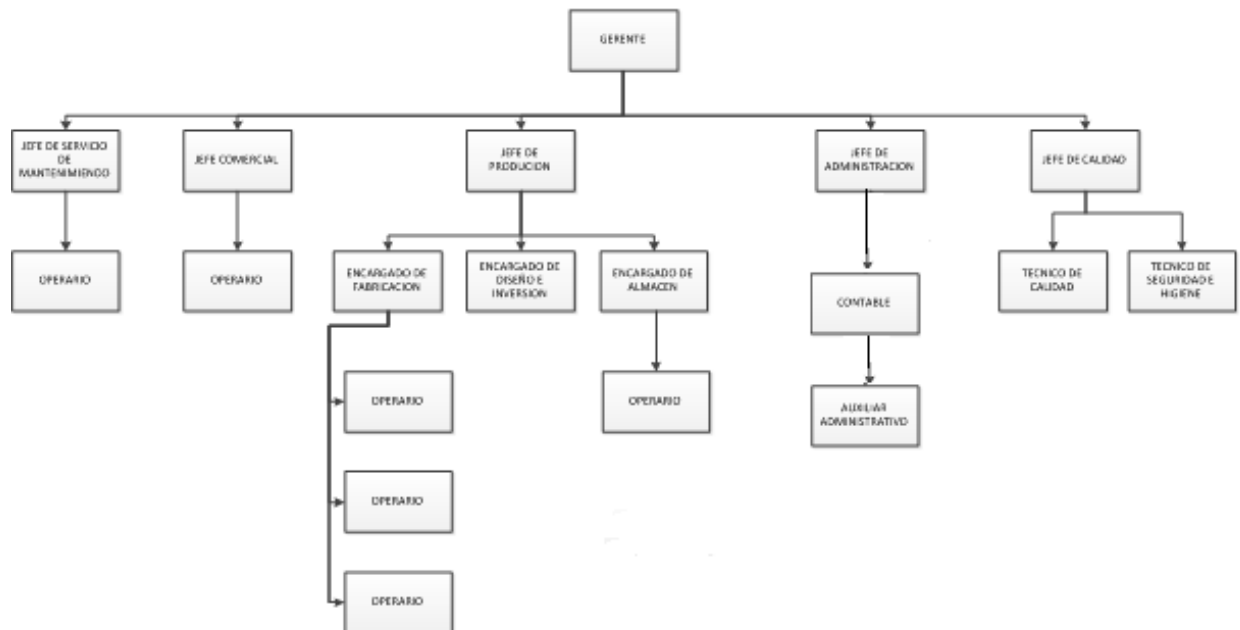
Producto: Es el resultado de actividades o procesos, incluyendo servicios, software, hardware, material procesado, personas que intervienen o una combinación de los mismos.

3. Presentación de la empresa:

3.1. Actividad de la empresa:

La principal actividad de nuestra empresa es la fabricación y venta de piezas metálicas, desde el tratado de estas hasta el pintado y acabado final mediante el proceso de anodizado.

3.2. Organigrama de la empresa:



3.3. Distribución de la empresa:

La empresa está formada por 18 trabajadores, que estarán divididos de la siguiente manera.

Gerente: Asume la responsabilidad de la empresa, realiza la política de calidad y revisa periódicamente el sistema de calidad implantado para determinar su efectividad.

Área comercial: Este departamento estará dentro de nuestro sistema de calidad, ya que las personas que aquí trabajan son los primeros en saber las necesidades y exigencias de los clientes, para así poder mejorar la calidad de nuestros productos.

Esta área de trabajo es la encargada de:

- Mantener a los clientes que ya han obtenido nuestros productos, y conseguir la ampliación de clientes que necesiten nuestros servicios
- Conseguir una relación clasificada de facturación anual para cada uno de los clientes.
- Fija los objetivos de consulta e intenta mantener las relaciones del negocio.
- Política de precios, descuentos, ofertas y condiciones de pago.
- Preparación y/o supervisión de las ofertas técnicas y comerciales a las consultas de los clientes.
- Visitas personales a determinados clientes para reforzar la labor comercial y/o cerrar tratos.
- Revisión de los contratos en el tiempo establecido.

Área de producción: A esta área también le afecta la implantación del sistema de calidad ya que tiene que asegurar una calidad tanto en las materias primas que le entregan los proveedores, como en la calidad del producto acabado para ser una empresa competente. También es necesario aplicar un sistema de calidad al proceso de fabricación para reducir los costes y los tiempos de producción.

El área de producción se encarga de:

- Gestionar el almacén de materias primas, y distribuir las a cada una de las partes que corresponda dentro de la cadena de montaje.
- Estar pendiente del funcionamiento del proceso industrial y tratar de solucionar los posibles problemas que puedan surgir durante el mismo.
- Separar las piezas defectuosas o en este caso mal pintadas, y con esas mismas, decidir que pieza se manda a reparación y cual se deshecha.
- Supervisión y control del acabado final de las piezas mediante técnicas de muestreo como histogramas y graficas de control.
- Departamento de investigación y diseño para mejorar lo ya existente en el mercado dentro de nuestras instalaciones.

Área administrativa: Es el departamento dentro de la empresa que se dedica a:

- Control y dirección de las áreas administrativa y financiera.
- Estar al día de todas las legislaciones que puedan afectar a la empresa, tanto de índole nacional como provincial, municipal o internacional.
- Firma los documentos bancarios y de compraventa, etc.
- Determina los contratos de trabajo para el personal de la empresa.

Área de calidad: Es el departamento que se encarga de:

- El seguimiento y revisión de los sistemas de calidad implantados.
- Crear el equipo de responsables de calidad y preparar los medios necesarios.
- Revisar la eficacia de la calidad interna y externa a la empresa.
- Designa a la empresa para realizar las auditorías internas al departamento de calidad.
- Coordina las reuniones sobre Gestión de Calidad
- Área de mantenimiento y post venta: Esta dentro del área de calidad, se encarga de ofrecer un servicio de mantenimiento y reparación de las maquinas y de atender las peticiones y reclamaciones de la máquina. También se realizan controles periódicos de revisión para poder establecer posibles mejoras sobre la máquina.

3.4. Centro de trabajo:

Polígono Cotes Baixes B-2.

3.5. Maquinaria e instalaciones:

El proceso de fabricación y acabado de la máquina es totalmente manual y nuestra principal tarea es la de instalación y programación de máquinas, así como la venta de los productos que se fabrican. Pero sí que disponemos de máquinas de corte, fresadora, equipos de soldadura, para la adaptación de la máquina a las necesidades del proceso o de los dispositivos utilizados que intervienen. Al igual que disponemos de una furgoneta para realizar los repartos de pedidos y realizar el mantenimiento de las máquinas. También de un camión grúa que se podrá alquilar, para el transporte de materiales pesados como puede ser la propia maquinaria.

Las instalaciones están divididas en varias zonas, pero las tres zonas destacables son:

- El almacén de productos para la producción.
- Taller de trabajo: Una zona amplia donde se encuentran todos los materiales necesarios a utilizar en cada proceso. Este lugar es donde se pondrá en funcionamiento la máquina y donde se realizarán las revisiones oportunas antes de la entrega al cliente.
- Y la zona de oficinas, donde se encuentran todos los departamentos de nuestra empresa.

4. Objetivos y política de calidad de la empresa

4.1. Objetivos de calidad:

Los principales objetivos en materia de calidad para nuestra empresa son:

1. Conseguir la satisfacción del cliente.
2. Mejorar la satisfacción personal y profesional de los miembros de la empresa.
3. Cumplir con los compromisos y obligaciones pactadas con los clientes.
4. Ofrecer productos y servicios ajustados a las necesidades de los clientes.
5. Mejorar la eficacia, eficiencia y productividad de la empresa.
6. Reducir los costes de no calidad.

4.2. Política de calidad:

1. Situar permanentemente el punto de vista del cliente en cada uno de los puntos de actividad de la empresa.
2. Realizar acciones de investigación para conseguir la satisfacción del cliente.
3. Analizar las reclamaciones de los clientes y todas las informaciones existentes para mejorar las prestaciones de cara a los clientes.
4. Asegurar el buen funcionamiento de todas las operaciones de control en todos los procesos para la fabricación de los productos de la empresa.
5. Motivar al personal para que se implique en los objetivos de calidad de la empresa.
6. Dotar a todos los departamentos de la empresa de las herramientas adecuadas para mejorar la calidad de trabajo.
7. Motivar y animar a toda la estructura de la empresa hacia la mejora continua de calidad cara a los clientes.
8. Establecer planes de formación profesional necesarios para mejorar el conocimiento y profesionalidad del personal de la empresa.
9. Desarrollar las acciones e inspecciones correspondientes para reducir o eliminar los costes de detección y prevención.

5. Descripción del sistema de calidad

5.1. Control del diseño:

5.1.1: Objeto:

Es objeto es satisfacer completamente las expectativas del cliente, para ello se deben conocer las necesidades del cliente, que quedarán registradas para posibles mejoras en futuras instalaciones.

5.1.2: Alcance:

El control de diseño será aplicado a cualquier proyecto realizado por la empresa y siempre siguiendo los pasos que se hayan determinado.

5.1.3: Procedimiento:

Conocer las especificaciones del cliente:

1. Atención al cliente (personalmente, telefónicamente,...).
2. Concretar una cita con el cliente.
3. Recoger las especificaciones de los proyectos de cada cliente.
4. Obtener posibles soluciones o mejoras.
5. Informar al cliente de las mismas.
6. Una vez aprobada la solución por el cliente se registrará y se enviará al departamento de diseño. Así el responsable de diseño podrá disponer de él cuando lo necesite.
7. Se notificará al responsable de diseño cada vez que entre un nuevo registro.

5.1.4: Registros:

Registro 1: Análisis modal de fallos y efectos (AMFE).

El objetivo de este análisis es obtener las acciones correctoras y preventivas para eliminar los defectos potenciales y reducir sus efectos en el control de diseño y en la producción.

Pasos:

- 1- Determinar las fases que intervienen en el proceso.
- 2- Búsqueda de defectos potenciales en cada una de las fases.
- 3- Evaluación de los efectos en cada cliente de esos defectos.
- 4- Identificación de todas las causas posibles para cada efecto.
- 5- Valoraciones de la criticidad de cada una de las causas.
- 6- Representación en un histograma de la criticidad de cada causa.
- 7- Definir el valor de criticidad mínima.

8- Determinar las acciones correctoras para las causas que sobrepasen el límite de criticidad.

Para ello nos ayudaremos de la siguiente tabla que recoge todas las fases del proceso, los defectos, efecto y causas de cada una de las fases y la valoración de cada uno de los efectos que intervienen para calcular la criticidad:

Fases de proceso	Defectos posibles	Efectos	Causas	Ocurrencia (O)	Gravedad (G)	Detección (D)	Criticidad (C)
------------------	-------------------	---------	--------	----------------	--------------	---------------	----------------

Para determinar la criticidad se tienen en cuenta las siguientes valoraciones:

1. Ocurrencia (O), es la frecuencia con la que aparece la causa del defecto.
2. Gravedad (G), de la causa producida por el defecto.
3. Detección (D), momento en que se detecta el defecto.

Para cada uno de estos tres criterios para la evaluación de los defectos se tiene en cuenta la tabla con las siguientes valoraciones:

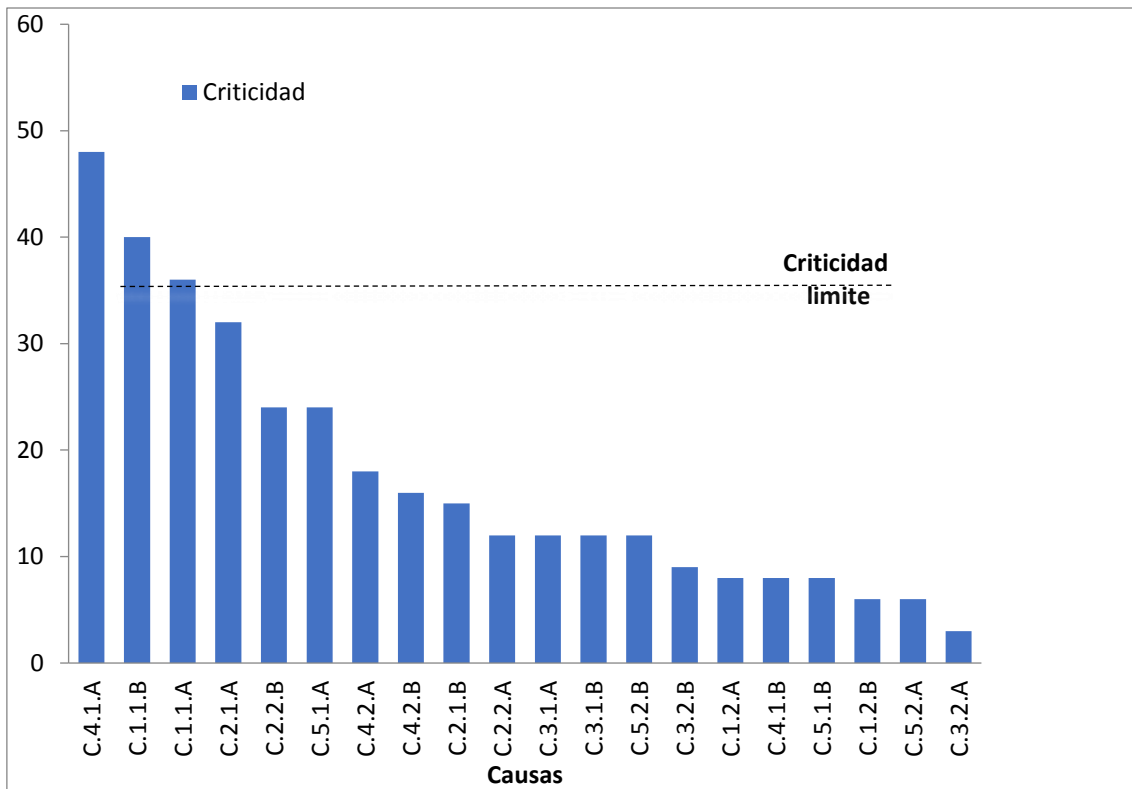
Valoración	Ocurrencia (O)	Valoración	Gravedad (G)	Valoración	Detección (D)
1	Excepcionalmente	1	Efecto ínfimo	1	Antes de fabricar
2	Ocasional	2	Efecto menor	2	Antes de la fase
3	Frecuente	3	Efecto medio	3	Durante la fase
4	Bastante frecuente	4	Efecto mayor	4	Antes de expedir
5	Siempre	5	Efecto crítico	5	Detecta el cliente

Para obtener el valor de la criticidad se usa la siguiente fórmula:

$$C = O * G * D =$$

En función del resultado de la criticidad de cada causa y el punto límite, se determinará que causas necesitan la realización de acciones correctoras para reducir o eliminar por completo los efectos sobre los clientes que puedan tener esas causas.

Ejemplo de valoración mediante el gráfico de criticidad:



5.1.5: Responsabilidad:

El responsable de llevar a cabo esta tarea de control de defectos será el jefe del departamento de calidad.

5.2: Control de compras:

5.2.1: Objeto:

Se trata de tener bajo control todas las compras que realice la empresa, mediante las órdenes de compra y después el responsable de compras de la empresa elegirá el proveedor adecuado para cada compra.

5.2.2: Alcance:

Cualquier miembro de la empresa puede realizar una orden de compra siempre que se cumplan todas las fases del procedimiento para la misma.

5.2.3: Compra

5.2.3.1: Procedimiento:

1. Rellenar la orden de presupuesto (ANEXO 4).
2. Aprobación del material de la orden de presupuesto por parte del departamento de compras.

3. Una vez aprobado la orden de presupuesto por parte del departamento de compras se podrá cumplimentar y emitir la orden de compra.

4. Se guardará una copia de la orden de compra para luego poder compararla con el albarán, para comprobar que el material recibido corresponde con el que hemos pedido.

5.2.3.2: Orden de presupuesto:

La plantilla “tipo” para la realización de la orden de presupuesto es el ANEXO 4.

5.2.3.3: Orden de compra:

La plantilla “tipo” para la realización de la orden de compra es el ANEXO 5.

5.2.4: Registros:

Registro 1: Evaluación de proveedores.

Para poder realizar la evaluación de los productos que de nuestros proveedores se han tenido en cuenta los siguientes criterios y el valor de estos expresado en %. También realizamos un sistema de puntuación comprendido entre 0 y 5 para cada uno de los criterios de evaluación, en cuanto a los productos y servicios que hemos recibido por parte de nuestros proveedores en el período de evaluación.

Los criterios que hemos tenido en cuenta para la evaluación de proveedores y la importancia que le damos a cada uno de ellos, son los siguientes:

Calidad de los suministros: 40% de la valoración final que tendrá el proveedor, ya que este punto representa que el proveedor nos ha traído exactamente los materiales que le hemos pedido.

Fiabilidad en el plazo de entrega: 30% de la valoración final del proveedor, ya que supone el cumplimiento de las fechas fijadas para el recibo del material que hemos pedido.

Flexibilidad del proveedor: 20% de la valoración final, es importante que el proveedor se adapte a nuestras necesidades cuando sea de urgencia la necesidad de obtener un dispositivo.

Fiabilidad de la información: 5% de la valoración final, que sus ofertas, facturas, albaranes y cumplimiento de los plazos se correspondan con lo que se ha pactado anteriormente.

Competitividad: 5% de la valoración final, es la relación entre calidad y precio que nos ofrece cada uno de nuestros proveedores.

Valoraremos cada uno de estos criterios con una puntuación de 0 a 5 para poder sacar la puntuación final de cada proveedor, según el siguiente sistema de puntuación:

Puntuación 5: Cuando no se ha detectado ningún incumplimiento en cualquiera que sea el criterio de evaluación.

Puntuación 4: Cuando los incumplimientos en cualquiera de los criterios estén entre el 1 y 2 %.

Puntuación 3: Cuando los incumplimientos en cualquiera de los criterios estén entre el 3 y 5 %.

Puntuación 2: Cuando los incumplimientos en cualquiera de los criterios estén entre el 6 y 10 %.

Puntuación 1: Cuando los incumplimientos en cualquiera de los criterios estén entre el 11 y 20 %.

Puntuación 0: Cuando los incumplimientos en cualquiera de los criterios superen el 20% dentro del periodo de evaluación del proveedor.

Podemos determinar la puntuación final de cada proveedor con la ayuda de la siguiente tabla, donde se puntúa cada criterio y según el porcentaje se obtiene el total:

Criterios	Peso	Puntuación	Total
Calidad de los suministros	40%		
Fiabilidad del plazo de los suministros	30%		
Flexibilidad del proveedor	20%		
Fiabilidad de la información	5%		
Competitividad. Nivel de precios	5%		

En función de la puntuación final de cada proveedor se tomarán las siguientes medidas:

Puntuación entre 0 y 2: Dejaremos de contar con los servicios de este proveedor si no supera el próximo proceso de homologación.

Puntuación entre 2 y 3: Los proveedores dispondrán de un tiempo establecido para corregir sus incumplimientos, si no, serán des homologados.

Puntuación entre 3 y 4: Se notificará a los proveedores para que puedan corregir los fallos y mejorar los resultados en la próxima evaluación.

Puntuación 5: Se le felicitará al proveedor y podremos seguir contando con sus servicios.

5.2.5: Responsabilidad:

El responsable de todo este proceso de compras, y de la elección de los proveedores será el departamento comercial de la empresa.

5.3: Control de producción:

5.3.1: Objeto:

El principal objeto del centro de producción es la calidad en todas las fases del proceso de producción para conseguir la obtención de productos que cumplan las expectativas del cliente y que se adapten siempre a la normativa.

5.3.2: Alcance:

El control de producción se realizará en cada proyecto llevado a cabo por la empresa, y lo harán todos los miembros que intervienen en el proceso productivo.

5.3.3: Proceso de producción:

5.3.3.1: Procedimiento:

1. Diseño de la instalación.
2. Diseño de los cuadros de fuerza.
3. Diseño de los cuadros de maniobra.
4. Compra de material del circuito de fuerza: motores, bombas hidráulicas, cilindros neumáticos, etc.
5. Comprar el material eléctrico necesario.
6. Cableado y montaje de los cuadros de fuerza.
7. Cableado y montaje de los cuadros de maniobra.
8. Instalación y conexión de los cuadros de fuerza.
9. Instalación y conexión de los cuadros de maniobra, control...
10. Puesta en marcha (pruebas, medidas, ajustes, etc.)

5.3.3.2: Análisis de las fases críticas en el proceso productivo:

Fases críticas del proceso:

Una de las frases críticas del proyecto es la que los sensores utilizados detectan al nivel correspondiente. Para ello se describe un ejemplo en la página adjunta para la mejor comprensión del uso del histograma y del gráfico de control.

Otra de las fases más críticas que existía fue la de la colocación de la pieza en el lugar indicado a la subida del tren de desplazamiento, sin riesgo de caída.

También tuvimos problemas con el movimiento neumático del pistón, ya que pegaba unos latigazos de salida incluso con la reguladora de caudal.

Y el mayor problema fue saber en qué lugar exacto tenía que dejar la pieza, ya que el encoder es demasiado sensible y no consigue dejar la pieza siempre en el mismo lugar. Para ello realizamos muchos cálculos de lecturas del encoder y realizamos una media aritmética entre los valores recogidos.

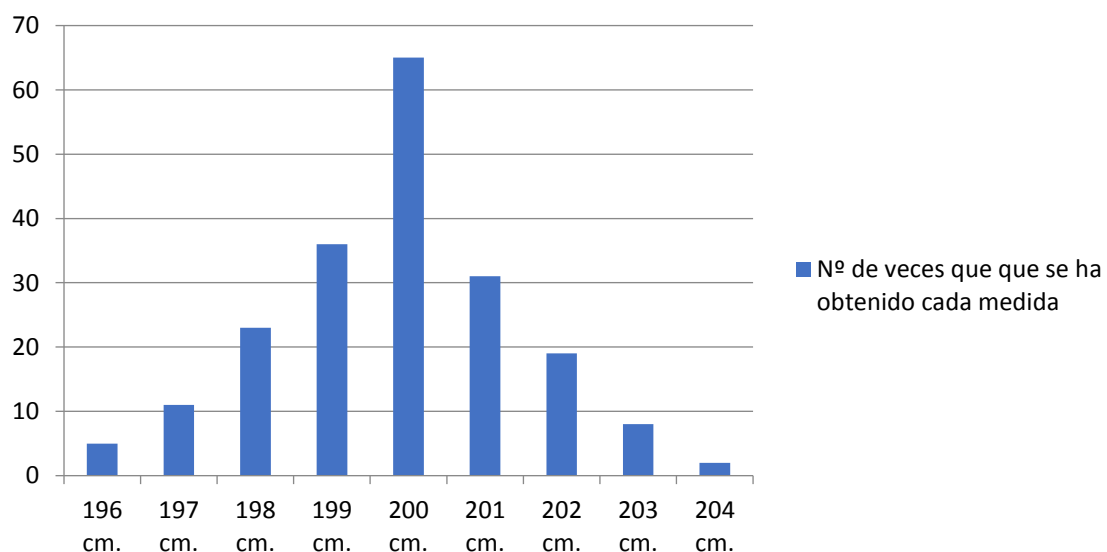
5.3.4: Registros:

En todas las fases del proceso productivo en las que tengan que realizarse mediciones, (medidas de longitudes, temperaturas, nivel de llenado de depósitos, señales analógicas, digitales, etc.) se deberán controlar en todo momento para comprobar que son correctas. Para ello se pueden utilizar los registros de control como el histograma y los gráficos de control.

Registro 1: Histograma.

Este histograma muestra las medidas obtenidas de una serie de barras de hierro cortadas que utilizaremos para nuestro proceso de pintado de piezas.

Histograma de medidas obtenidas



Para comprender mejor el histograma se realizan los cálculos siguientes:

Media aritmética, de todas las medidas.

$$\text{Media} = \frac{\sum x}{n} =$$

X = medida en cm. que se ha obtenido de cada barra de hierro.

n = número de medidas que se han realizado.

Se suman todas las medidas obtenidas en cada medición y se dividen por el número de mediciones.

Recorrido, es la diferencia entre la medida más grande y la más pequeña de las que se han obtenido. En este caso:

$$R = 204 - 196 = 8.$$

Desviación típica, (ϑ) es la diferencia media entre las medidas tomadas con respecto al valor que deberían tener esas medidas para ser perfectas.

$$\vartheta = \frac{\sqrt{(x_1 - m)^2 * n_1 + (x_2 - m)^2 * n_2 + \dots}}{n_1 + n_2 + \dots}$$

X₁, es el valor de una de las medidas que se han tomado.

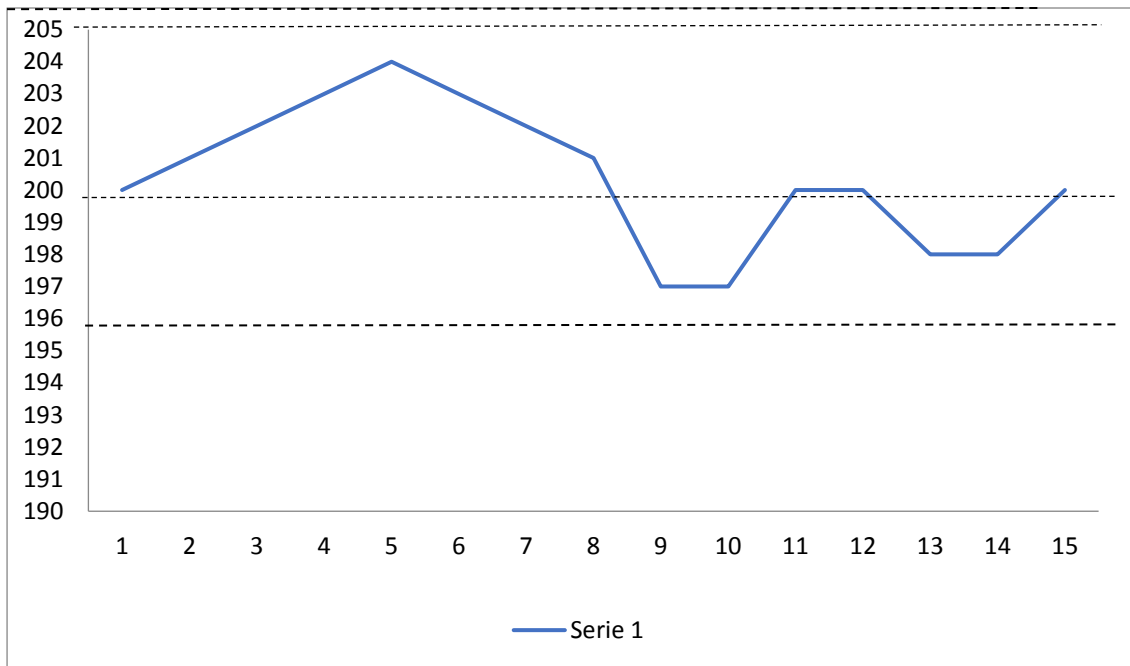
m_x, es el valor de la media aritmética.

n_x, es el número de veces que se ha obtenido cada valor de la medida.

Estos cálculos sobre el histograma nos pueden ayudar para solucionar los problemas que han generado esas medidas incorrectas y mejorarlas en el próximo control de producción.

Registro 2: Gráfico de control.

El gráfico de control nos muestra la relación que hay entre 15 medidas tomadas de forma correlativa, donde están representadas la línea de control superior y línea de control inferior que serían los límites de variabilidad de error que pudiesen tener esas medidas, y la línea central que representa el valor que tiene la medida cuando el proceso es estable.



Si un punto está fuera de los límites de control se dice que el proceso es inestable, cuando esto ocurre es preciso tomar medidas para identificarlas y eliminarlas. Aunque el proceso también puede ser inestable si todos los puntos se encuentran dentro, cuando los puntos no se distribuyen de forma aleatoria entre los límites de control.

Los casos más que habituales de procesos inestables son los siguientes:

- **Periodicidad:** La posición de los puntos asciende o desciende de forma cíclica.
- **Secuencia: Serie** de ocho puntos consecutivos por encima o por debajo de la media.
- **Tendencia:** Serie de siete puntos consecutivos crecientes o decrecientes.

En este caso el proceso sería inestable, porque aunque se encuentren todos los puntos dentro de los límites, en el gráfico se puede observar una tendencia donde los ocho primeros puntos están por encima de la media.

Nota: Los documentos del histograma y gráfico de control son un ejemplo que se podría dar en este proceso pero que no es real, ya que es responsabilidad del técnico de calidad su aplicación.

5.3.5. Responsabilidad:

La responsabilidad de la calidad en los procesos de producción, será del jefe del departamento de producción.

5.4: Inspección y ensayo

5.4.1. Objeto:

Se trata de comprobar que el producto final del proceso cumplen con las especificaciones para cumplir con la normativa de calidad en el producto y eliminar los errores en la producción que causen más deshechos.

5.4.2. Alcance:

Los técnicos designados para las funciones de inspección y el personal de todo el proceso productivo pues así algún operario se percatará de un defecto en alguna materia prima, debería comunicar el defecto al responsable de inspección y ensayo.

5.4.3. Proceso de inspección y ensayo:

5.4.3.1. Procedimiento:

- 1- Una vez que se reciben las materias primas, se comprueba que el número de piezas coincide con los numerados en el albarán, para eliminar la posibilidad de que falte o sobre material.
- 2- Deberá comprobarse que las materias primas que hemos recibida cumplen con la normativa vigente, antes de proceder a su almacenamiento.
- 3- Si todo está correcto, se guardará el material en el almacén.
- 4- Si no estuviera todo orden, o no se correspondiese con las especificaciones del albarán se describiría todos los defectos (faltan piezas, distinto color al requerido...) en un registro de inspección de las materias primas.
- 5- Finalmente se reclamará las materias defectuosas a todo proveedor que aparezca en cada registro como "no conforme".
- 6- También se le pasará el registro al técnico de calidad para que conforme el diagrama de Pareto.

5.4.4: Registros:

Registro 1: Diagrama de Pareto.

Las fases para realizar un diagrama de Pareto son las siguientes:

- Enumerar todos los defectos que se han podido detectar en las materias primas recibidas.
- A continuación, contar el número de veces que se repite el defecto.
- Cuando estén numerados los defectos, ordenar de mayor a menor las veces que se repite cada defecto.
- Después se recogerá en una tabla el número de defectos de cada concepto y el total, y también el porcentaje de cada defecto y el porcentaje total acumulado.
- Finalmente realizar el diagrama de Pareto como se describirá a continuación.

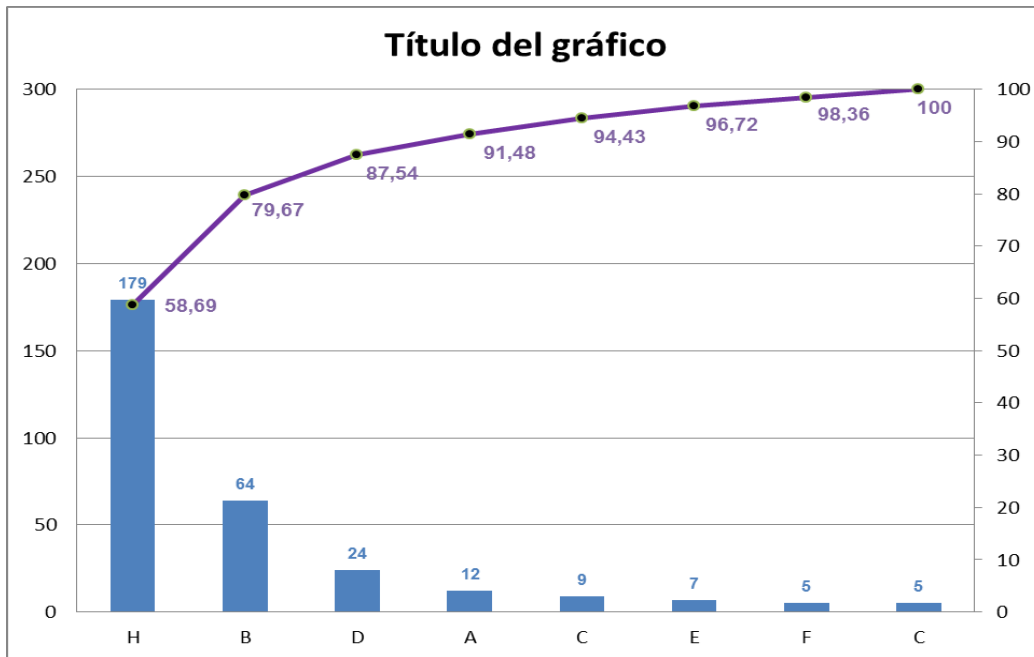
Un ejemplo de aplicación del caso en una de nuestras tareas, sería el acabado final de unas piezas de metal pintadas y cortadas, y el pintado de la pieza de plástico que ve acoplada a esta.

Los defectos más importantes que podíamos encontrar en el fabricado de estas piezas, y que por lo tanto llevaría a desechar esas piezas, se numeran en la tabla siguiente con el número de de cada uno de ellos y el total acumulado, así como el porcentaje parcial y acumulado de cada defecto.

Tipo tarea	Concepto	Nº de defectos	Nº de defectos acumulados	% Unitario	% Acumulado
A	Mal pintado de las piezas de plástico	179	179	58'69	58'69
B	Mal pintado de las piezas de metal	64	243	20'98	79'67
C	Impurezas en el plástico	24	267	7'87	87'54
D	Pieza de plástico mal montada	12	279	3'93	91'47
E	Rebabas en la pieza metálica	9	288	2'95	94'42
F	Cortes en el polietileno de la pieza	7	295	2'30	96'72
G	Pieza de metal alabeada	5	300	1'64	98'36
H	Burbujas en el polietileno	5	305	1'64	100
Total			295		100 %

Una vez que se haya completado la tabla, se estudiarán las tareas que producen mayores defectos para que posteriormente se tomen acciones correctoras y se puedan reducir o eliminar y así no desechar tantos productos acabados y por lo tanto dinero.

El diagrama de barras, representa de forma gráfica el porcentaje de defectos de cada uno de ellos y la acumulación de estos.



Como se observa en el diagrama de Pareto solo reduciendo el primer defecto (h) reduciríamos el número total de errores en un 58 % (más de la mitad).

Si además de reducir el primer defecto (h) redujéramos también el segundo (b) reduciríamos un su 79,7%

Al igual que si redujéramos tanto el primero (h) el segundo (b) y el tercero (d) reduciríamos un total de un 87,54 %

Si fuéramos a reducir un cuarto defecto no sería conveniente porque solo reduciríamos un 3,93% más.

Por ello después de analizar el diagrama de Pareto, los errores que tienen mayor pendiente son los que tienen que ser corregidos de inmediato y las rectas que menos porcentaje tienen son los errores que no son de primera importancia pero que también producen pérdidas y deberán corregirse cuando sean más graves.

Hemos llegado a la conclusión de que reduciríamos el primer error reduciendo en un 58,68 % i el segundo reduciendo en un 20,98% si la empresa necesitara reducir un número mayor de errores podrías reducir el tercero que con él nos reduce un 7,86% más.

Estos tres errores nos ascienden a una corrección del 87,54%. Quedando un error por corregir de un 12,46%.

5.4.4.1: Inspección de las materias primas:

El documento para la realización de las inspecciones de las materias primas se encuentra en el Anexo 6.

5.4.5. Responsabilidades:

La responsabilidad de la calidad en las materias primas y de la calidad final de los productos recaerá sobre el jefe de producción.

5.5: Manejo, almacenamiento, empaque y entrega.

5.5.1. Objeto:

En fin del control de almacenamiento y transporte es para asegurar que no haya desperfectos en la máquina o de las piezas fabricadas durante su transporte a causa de un mal embalaje y que sea llevadas a correctamente a su destino.

5.5.2. Alcance:

A todos los mozos de almacén y transportistas de la empresa, así como del encargado del almacén.

5.5.3. Control de almacenamiento y transporte:

5.5.3.1. Procedimiento:

- La máquina ya terminada, embalada y empaquetada se mandará al almacén a una ubicación cercana a los muelles de carga- descarga.
- Las máquinas empaquetadas se colocarán sobre palets para facilitar su transporte.
- Cuando se entregue la maquina al cliente, pedir a algún responsable que firme el albarán de entrega, entregarles una copia y quedarse dos copias para nuestra empresa.

5.5.4: Registros:

Registro 1: Albarán de entrega.

El documento para el albarán de entrega se encuentra en el ANEXO 7.

Registro 2: Almacenamiento.

El documento para realizar el correcto almacenamiento de los materiales es el ANEXO 8

5.5.5. Responsabilidades:

La responsabilidad recaerá sobre todo el personal del almacén, los transportistas y el encargado del almacén.

5.6: Servicio Postventa.

5.6.1. Reclamaciones:

Procedimiento a seguir ante una reclamación:

- Se anotarán en el parte de reclamaciones todos los datos del cliente y la causa de la reclamación.
- Se le avisará al cliente tan pronto como se haya solucionado el problema de la reclamación.
- Una vez rellenado el parte de reclamaciones, se le dará al responsable de ventas, el cual hará los trámites oportunos para la resolución del problema.

6.6.2. Averías:

1. Cuando se dé el caso de una avería se rellenará el parte de averías y se entregará una vez cumplimentando al técnico encargado.
2. El técnico responsable será el que se pondrá en contacto con el cliente para solucionar la avería.

6.6.3: Registros:

Registro 1: Parte de reclamaciones.

El documento correspondiente al parte de reclamaciones es el ANEXO 9

Registro 2: Parte de averías.

El documento correspondiente al parte de averías es el ANEXO 10

ANEXOS:

ANEXO 4

ORDEN DEL PRESUPUESTO:

Fecha:

Empresa:	Destinatario:
Dirección:	Empresa:
Población:	Población:
Teléfono:	Teléfono:
Unidades	Descripción

Plazo máximo de entrega:	

Encargado de compras

ANEXO 5

ORDEN DE COMPRA:

Fecha:

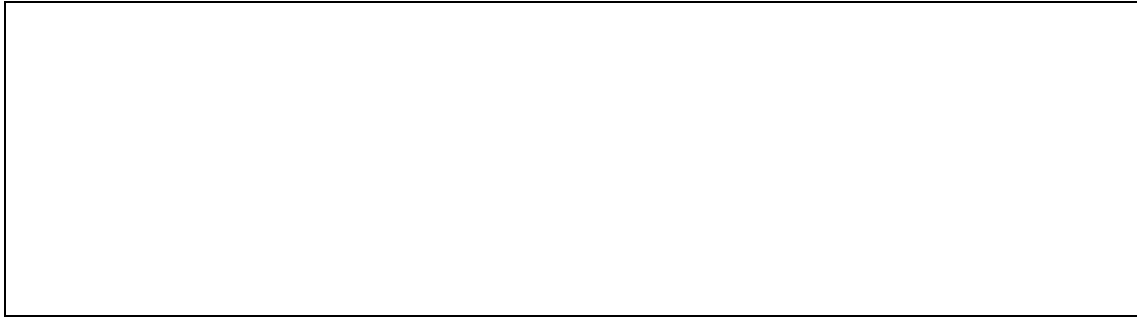
Empresa:		Destinatario:	
Dirección:		Empresa	
Población:		Población	
Teléfono:		Teléfono	
Unidades	Descripción	Pedido por	

Aprobada por:

Encargado de compras

ANEXO 6

REGISTRO DE INSPECCION DE LAS MATERIAS PRIMAS RECIBIDAS		
FECHA:	N.I.F:	
Nombre de la empresa:		
Dirección:	Población	Teléfono:
Bultos anotados en el albarán:	Bultos contados por el propietario:	
Descripción de los defectos encontrados y código de barras de la materia:		



ANEXO 7

ALBARAN DE ENTREGA		
FECHA:		NIF:
PAJOCA S.L C/ Polígono Cotes Baixes Nº1 Alcoy (Alicante) C.P: 03820		
Nombre del cliente		
Dirección:	Población:	Teléfono:
Equipo:	Precio	Referencia:

Firma del cliente:

ANEXO 8

ORDEN DE ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO ACABADO	
Descripción del producto:	Zona de almacenamiento:
Ubicación de la estantería:	Referencia del producto:
Fecha de almacenamiento:	
Nombre y firma del operario:	

--

ANEXO 9

PARTE DE LA RECLAMACION		
FECHA:	NUMERO RECLAMACION:	
NOMBRE:		
DIRECCION:	POBLACION:	TELEFONO:
EQUIPO:		
POBLACION:		

SOLUCION PROVISIONAL:
SOLUCION FINAL ADOPTADA:

ANEXO 10

PARTE DE AVERIAS		
FECHA:	NUMERO DE AVERIA:	
NOMBRE		
DIRECCION :	POBLACION:	TELEFONO:
EQUIPO:		
PROBLEMA:		
URGENCIA	DIAS POSIBLES:	DIA:

	HORA DISPONIBLE CLIENTE:	HORA CITA:
--	--------------------------	------------

6.3 Plan de mantenimiento

1-. Definición

La finalidad del mantenimiento preventivo es:

- Encontrar y corregir los problemas menores antes de que estos provoquen fallos. Puede ser definido como una lista completa de actividades, todas ellas realizadas por; usuarios, operadores, y mantenimiento.

Para asegurar el correcto funcionamiento de la planta, edificios, máquinas, etc. Nuestra empresa se caracteriza por el gran control preventivo que realiza a sus máquinas con la idea de prever y anticiparse a los fallos de las máquinas y equipos, utilizando para ello una serie de datos sobre los distintos sistemas y sub-sistemas e inclusive partes. Bajo esa premisa se diseña el programa (Microsoft Project) con frecuencias de calendario o uso del equipo, cambio de partes, reparaciones, ajustes, cambios de aceite y lubricantes, maquinaria, equipos e instalaciones y que se considera importante realizar para evitar fallos.

Es importante trazar la estructura del diseño incluyendo en ello los componentes de conservación y un plan que fortalezca la capacidad de gestión de cada uno de los diversos sectores organizativos y empleados sin importar su localización geográfica, ubicando las responsabilidades para asegurar el cumplimiento.

Haciendo uso de los datos hacemos su planificación esperando con ello evitar los paros y obtener con ello una alta efectividad de la planta. Los conceptos de este mantenimiento se agrupan en dos categorías: PREVENTIVO Y CORRECTIVO.

El mantenimiento preventivo se refiere a las acciones, tales como; Reemplazos, adaptaciones, restauraciones, inspecciones, evaluaciones, etc. Hechas en períodos de tiempos por calendario o uso de los equipos. (Tiempos dirigidos).

El mantenimiento preventivo podrá en un futuro ser potencialmente mejorado por medio de la incorporación de un programa de Mantenimiento Predictivo. Dentro del mantenimiento planeado se contempla el mantenimiento predictivo. El mantenimiento correctivo se utilizará como la acción que emana de los programas de mantenimiento preventivo y predictivo.

2-. Objetivo del plan de mantenimiento

El diseño e implantación de cualquier sistema organizativo y su posterior automatización debe siempre tener presente que está al servicio de unos determinados objetivos. Cualquier sofisticación del sistema debe ser contemplada como una influencia a evitar.

El objetivo de este plan de mantenimiento es mantener en perfectas condiciones el estado de todos los elementos de la máquina de anodizado de piezas.

- Reducir el número de averías
- Disminución de los costos de mantenimiento
- Maximización de la vida de la máquina
- Evitar accidentes
- Evitar incidentes y aumentar la seguridad en las personas
- Evitar detenciones inútiles o paradas de la máquina

El mantenimiento adecuado tiende a prolongar la vida útil de los bienes, a obtener un rendimiento aceptable de los mismos durante más tiempo y reducir el número de fallos en equipos, infraestructuras, herramientas, maquinaria, etc.

Representa una inversión que a mediano y largo plazo acarreará ganancias, no solo para el empresario a quién ésta inversión se le revertirá en mejoras en su producción, sino también el ahorro que representa tener un índice de accidentalidad bajo. También es un arma importante para la seguridad laboral, ya que un gran porcentaje de accidentes son causados por desperfectos en los equipos que pueden ser prevenidos. También el mantener las aéreas y ambientes de trabajo con adecuado orden, limpieza, iluminación, etc. es parte del mantenimiento preventivo de los sitios de trabajo.

El mantenimiento no solo debe ser realizado por el departamento encargado de esto, sino que el trabajador debe ser concienciado a mantener en buenas condiciones los equipos, herramienta, maquinarias. Esto permitirá mayor responsabilidad del trabajador y prevención de accidentes.

3-. Procedimientos generales

Debido a la importancia del procedimiento preventivo y de la vida útil del equipo, tenemos que tener en cuenta los siguientes aspectos ya que son los principales factores de avería.

Cualquier anomalía o incumplimiento de estas condiciones con lo establecido debe ser notificado como observación en la rutina:

- Humedad: La humedad en el ambiente tanto a la hora de ubicación y montaje de la maquina realizadas por Pajoca S.L. debe ser inferior al 75% de humedad,

sino disponemos dispositivos de medición de humedad realizaremos la inspección visualmente como por ejemplo, oxidación o humedades de las partes de la máquina, levantamiento de la pintura de la máquina, etc.

- Polvo: Visualización de las partes tanto mecánicas como eléctricas para la comprobación de que no haya polvo excesivo que pueda producir algún incumplimiento fuera de lo normal en la maquina, pudiendo ocasionar daños o averías durante la producción del producto.

- Seguridad: Una máquina con poca seguridad puede ser causante de un peligro para las personas que estén trabajando sobre su alrededor y también para la producción del producto y de la maquina, ya que puede producir un desperfecto del buen funcionamiento de la máquina. Por ello a de revisarse la instalación durante un periodo de poco tiempo determinado, para asegurar que el equipo ofrece la seguridad suficiente para evitar cualquier riesgo de choques eléctricos o mecánicos.

- Vibraciones: Debido a las vibraciones, se pueden producir desajustes mecánicos llevando a cabo fallos en el producto final ya que es necesario gran precisión en la cinta transportadora como en la colocación de los dispositivos y ajustes de los cilindros, etc.

- Temperatura: La luz solar o la temperatura excesiva pueden dañar el equipo o alterar su funcionamiento, por lo tanto nuestra empresa recomienda a mantener la maquina a temperaturas entre 5 °C y 35° C, dependiendo también de diferentes máquinas ya que algunos productos no pueden soportar estas temperaturas.

- Aire: El aire nos proporcionará alguna función para este proyecto, por eso el mantenimiento será en relación a la presión del aire. Cuando sea baja no podrá ponerse en funcionamiento la máquina.

- También tenemos que tener en cuenta la revisión de la instalación de alimentación, tanto de la máquina como de los dispositivos para que se encuentre totalmente polarizados al igual que puedan ser permitida su desconexión con dispositivos adecuados.

Por otra parte todos los dispositivos mecánicos que estén en contacto con cables eléctricos tienen que estar previstos para que no produzca ningún cortocircuito o falso contactos por movimientos mecánicos normales de la máquina.

4-. Mantenimiento preventivo específico

Para poder mantener esta máquina, embotelladora de aceite, en un correcto funcionamiento diario vamos a redactar los siguientes pasos:

Partes de la máquina:

1. Colocación de la pieza

Realizaremos una limpieza del soporte de la pieza para que no hayan residuos y para el buen deslizamiento de la pieza, al igual que a la hora de darle marcha a la máquina comprobaremos que no tenemos ningún desperfecto en el trayecto del tren que nos impida el movimiento.

2. Inyección de aire al pistón

En este apartado de la máquina comprobaremos la situación del compresor de aire a presión, ya que sin la ayuda del aire no sería posible la finalización del proceso y el correcto acabado de la pieza.

3. Tren de desplazamiento

La parte más importante del proceso, ya que nos desplazará la pieza hacia todos los depósitos necesarios. Comprobaremos la situación de las ruedas de movimiento, así como sus finales de carrera (superior e inferior). El motor que lo desplaza será comprobado mensualmente para analizar su bobina.

4. Depósitos

Muy importante a la hora de la inmersión de la pieza de aluminio. Tendremos que realizar un mantenimiento intensivo a los productos introducidos en los depósitos, tanto el nivel del producto como la situación o el estado.

Dentro de éste manual existirá un anexo relacionado con el tratado y advertencias de productos peligrosos como la sosa cáustica y ácido.

5. Cadenas de los motores

Dos de los motores de éste proceso funcionan con cadenas para poder mover tanto el tren de desplazamiento y la cinta del horno.

Tendremos que realizarle un mantenimiento mensual a dichas cadenas para asegurarnos que están engrasadas correctamente y que no sufren ninguna rotura o deformamiento.

Elementos eléctricos:

1. Fotocélulas

Es un elemento fijo que se encuentra posicionado en una parte de la máquina para poder controlar la entrada de la pieza al proceso. Su mantenimiento será semanal ya que se limpiará con mucha frecuencia para así poder asegurarnos de que la producción sea efectiva. El desgaste de estos elementos es muy reducido, si cumplen con una IP adecuada, la vida útil suele ser muy prolongada. Si están bien aisladas de la suciedad el número de detecciones que pueden realizar durante su ciclo de vida es muy alto. Para asegurarnos de que la fotocélula esta en correcto estado, lo comprobaremos mirando el PLC si activa la salida correspondiente.

2. Relés auxiliares

Estos elementos que están situados en el cuadro eléctrico sufren desgastes continuamente accionando sus contactos para el proceso de la máquina. Su mantenimiento será mensual ya que no precisa mucho mantenimiento, siendo su inspección visual observando que los relés están correctamente y que tienen todos los cables eléctricos conectados sin cortocircuitarse.

3. Pantalla táctil

Éste elemento ira situado fuera del cuadro eléctrico. El desgaste de este elemento no será muy alto ya que está capacitada para poder utilizarse frecuentemente. Su mantenimiento será trimestral comprobando que todos los botones de la pantalla realizan los procesos correctamente, realizando varias pruebas directamente a la máquina.

4. Variador

Este elemento es fijo y está situado en el cuadro eléctrico. Encargado de controlar el movimiento del motor para poder mover el tren de desplazamiento. El desgaste de éste elemento es poco, ya que envía la orden al motor, que es el que sufrirá el desgaste. La frecuencia de este mantenimiento será trimestral, revisando que las conexiones de los cables son correctas. La ejecución de este mantenimiento será comprobando que los cables eléctricos están correctamente conectados a los puertos y asegurándose de que todos los tornillos están apretados o no tienen ninguna rozadura o desperfecto.

5. Interruptor magneto térmico diferencial e interruptor magneto térmico

Estos elementos son fijos, están situados también en el cuadro eléctrico y son los que cortan el circuito eléctrico si hubiera cualquier fuga o cortocircuito o alguna sobrecarga. El desgaste de estos elementos es escaso ya que es poco

probable de que se cierren sus contactos por alguna avería. La frecuencia de mantenimiento del interruptor magneto térmico diferencial será trimestral, pulsando el botón que tiene el mismo dispositivo para así comprobar que funciona correctamente.

6. Relé de seguridad

Este elemento es fijo, está situado también en el cuadro eléctrico y será el que nos de la señal a los dispositivos que tengamos conectados a él, para así no perderla cuando falte su alimentación. El desgaste de este elemento es escaso ya que sus contactos no sufren porque relativamente no suelen haber muchas averías.

La frecuencia de este mantenimiento será trimestral, comprobando que los contactos actúan forzándolos o bien realizando una avería.

7. Motores

Estos elementos serán fijos, estarán situados en la cinta transportadora, encima del tren de desplazamiento para el movimiento vertical y bajo de él para su movimiento horizontal. La frecuencia de mantenimiento de este elemento será mensual comprobando sus conexiones y sus componentes internos, no suele ser un elemento de mucho desgaste ya que sus duraciones suelen ser largas.

8. Fuente de alimentación

Este elemento será el encargado de alimentarnos los elementos que no sean de 230V. En este proceso existen dos fuentes, una de 24V y otra de 12V.

Su mantenimiento será trimestral, ya que simplemente están alimentados por 230V y por sus contactos nos envían una tensión diferente. Para su mantenimiento comprobaremos conectando cualquier elemento de esa tensión y observando si a ese elemento le llega la tensión adecuada.

5-. Hoja de inspección

Guía de Inspección de mantenimiento	Departamento de Mantenimiento:			
Equipo	Sistema de anodizado de piezas de aluminio	FIRMA:		
Marca				
Serie	3000			
Modelo	AJ-358			
Operación	Fecha Realización	Tiempo	Revisión	Observaciones
Revisar los dispositivos mecánicos				
Comprobar partes neumáticas				
Comprobar sensores				
Revisar impurezas				
Comprobar cinta				
Revisar tren desplazamiento				
Comprobar motores				
Inspección de ventilador, resistencia y PID				
Inspección pantalla táctil				
Estudio del estado de los productos de los depósitos				

Observaciones	
---------------	--

6. Proceso de utilización de rutinas de mantenimiento preventivo planificado

- ✓ Buscar la hoja para ejecutar la rutina correspondiente.
- ✓ Preparar el material, las herramientas, el equipo y los repuestos necesarios para ejecutar la rutina.
- ✓ Dirigirse hacia el lugar donde se encuentra la máquina.
- ✓ Rellenar el encabezado de la hoja.
- ✓ Hablar con el operario para detectar fallos en el funcionamiento de la máquina.
- ✓ Ejecutar paso a paso la hoja de guía de inspección de mantenimiento, rellenando la hoja con los apartados que dispone en ella.
- ✓ Si el problema indicado por el técnico de mantenimiento no ha sido corregido, anotarlo también en la parte de observaciones para que sea rápidamente corregida por el jefe de mantenimiento y acabe bien el mantenimiento correctivo.
- ✓ Devolver la hoja al departamento de mantenimiento para la firma de aceptación.

Tabla de control periódico:

Elemento	Cantidad	Fabricante	Fecha del cambio	Próximo cambio
Cilindro neumático	1	Festo		
Reguladora de caudal	1	Festo		
Contactores y disyuntores	1	Merlin Gerin y Telemecanique		
Magnetotérmicos	2	Merlin Gerin		
Motor cinta del horno	1	ABB		
Motor desplazamiento tren	1	Tunger Electrical		
Sensor capacitivo	1	Omron		
Resistencia	1	Balay		
Variadores	1	Omron		
PLC CQM1H	1	Omron		
Fuente alimentación 24 Y 12V	2	Omron y Ondor		
Relé de seguridad	1	Omron		
Relé de 24VDC	3	Omron		
Pantalla táctil	1	Omron		
Interruptor diferencial	2	Merlín Gerin		
Pulsador de paro	1	Omron		
Pulsador de Rearme	1	Telemecanique		
Bornes	26			
Luces	2	Omron		
Seccionador	1	Omron		
Final de carrera	7	Telemecanique		
Motor de 12 VDC	1	Kelvin		
Controlador de temperatura	1	Omron		
Encoder	1	Omron		
Sonda de temperatura	1	TC		

6.4 Plan de empresa

1.- Introducción

1.1 Definición:

La idea de la realización de este proyecto viene dada por el estudio realizado por un estudiante que ha decidido montar una empresa para salir al mercado laboral.

Con la realización de este estudio nos damos cuenta de que la oferta de demanda es más amplia de la que se pensaba aunque en estos momentos la ciudad y el país no se encuentra en sus mejores momentos, tanto económicos como de inversión.

1.2 Objetivo del proyecto

El objetivo de este proyecto viene dado por una empresa nacionalmente conocida en toda España, ya que contactó con nosotros para poder realizarles una máquina de tratado de impurezas y pintura de piezas de aluminio.

Al conocer esta noticia nos pusimos manos a la obra para su realización ya que nos suponía tener un índice de ganancias y de prestigio importantes.

1.3 Presentación de los promotores

Esta empresa tiene unas personas cualificadas para poder realizar todo tipo de instalaciones industriales.

2.- La actividad de la empresa

2.1. Características de la actividad de la empresa

Nuestra empresa está dedicada a todo tipo de instalación industrial, este caso en concreto nuestro proyecto estará dedicado al tratado secuencial de piezas de aluminio, desde la limpieza hasta el pintado y secado.

2.2. Características diferenciadoras respecto a la competencia

Nuestra empresa tiene varios factores diferenciadores respecto al resto de empresas instaladas en el mismo sector que podamos tener por los alrededores, ya que es nuestra base para poder conseguir variedad de clientes, que es el objetivo final de la empresa.

Tendremos varios factores diferenciadores como puedan ser:

- Servicio disponible las 24 horas del Día para posibles averías.
- Varios vehículos disponibles para ir a diferentes lugares durante todo el día.
- Formación de todo el personal en la seguridad a la hora de realizar las instalaciones.
- Realización y entrega del manual de usuario de la máquina al comprador, para que sepa el correcto uso de la máquina.

3.- El mercado

3.1. Definición del mercado

El producto que nos ha demandado la empresa en este caso en concreto es una máquina para el anodizado de piezas de aluminio, ya que ésta empresa anteriormente tenía varios problemas con los productos de limpieza de la pieza, el desplazamiento hacia el secado y uno de los graves problemas era el tiempo y temperatura del horno para el secado.

En general, nuestro producto estará relacionado a todas las demandas del mercado de:

- Programación avanzada de autómatas y terminales táctiles.
- Instalaciones y programaciones de variadores de frecuencia.
- Diseños y construcciones de sistemas automáticos, tanto eléctricos como electro neumáticos.
- Instalaciones y mantenimiento industrial.

- Reparaciones de maquinaria.

3.2. Previsiones de evolución del mercado

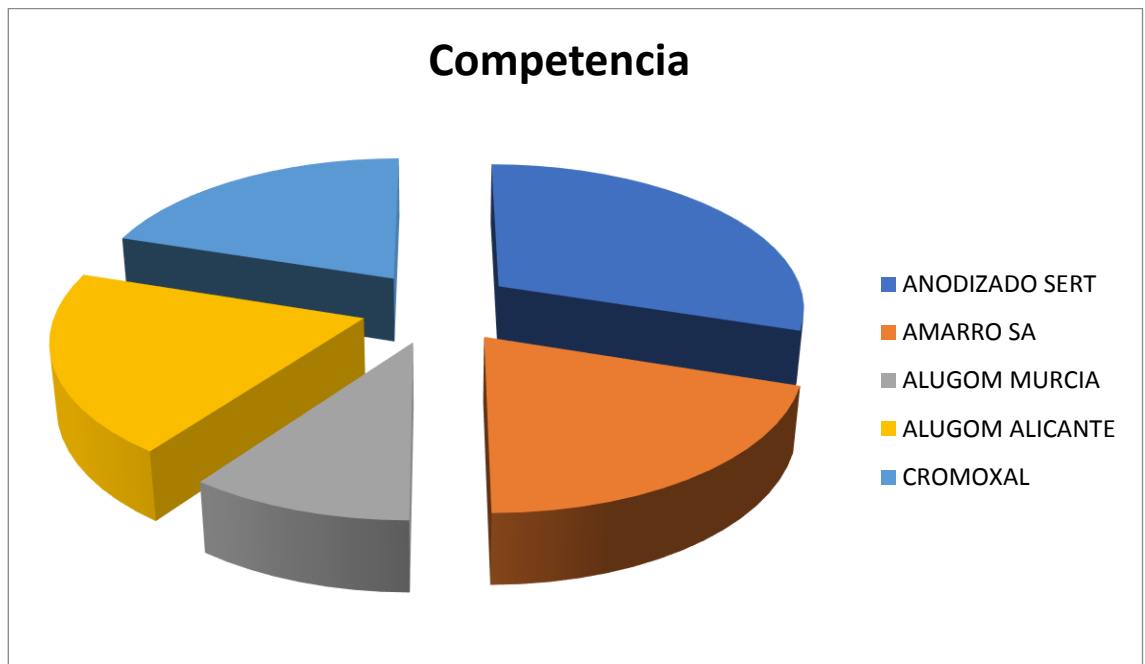
Nuestra empresa para evitar perder clientes o quedarse en la antigüedad y no evolucionar, estará actualizada en todo momento con el mercado internacional estando al día de todos los dispositivos que aparezcan como innovadores en el mercado o sus posibles evoluciones de los disponibles en la actualidad, realizando encuestas y entrevistas a los especializados en el sector.

Para poder llevar estas previsiones actualizadas, serán dedicados dos días cada tres meses al estudio del mercado, sobre la evolución de las marcas de los dispositivos.

3.3. La competencia

Se ha analizado con un breve estudio las empresas que se dedican al mismo sector que el nuestro, pudiendo sustituirnos o reemplazarnos en cualquier momento y poniendo en peligro nuestro futuro.

Estas empresas están ubicadas en la provincia de Alicante y alrededores, y son de las más conocidas popularmente entre los demandantes.



4.- La comercialización

4.1. Determinación del precio de venta

Nuestros productos tendrán buena relación calidad / precio ya que en todo proyecto o trabajo las dos partes tienen que quedar satisfechas.

En este caso, que es el anodizado de la pieza de aluminio, vamos a realizar un breve estudio para ver la seguridad de la persona, que es uno de los factores que quiere modificar la empresa demandante por problemas con la antigua máquina suministrada por otra empresa.

La empresa demandante se centra mucho en este aspecto ya que con una máquina similar tuvieron quejas constantes y mantenimiento continuo por problemas y riesgo en la seguridad.

4.2. Previsión de ventas

En una previsión de ventas se ha tenido en cuenta los posibles beneficios que podamos tener a lo largo de un año. El motivo de hacerlo de esta manera es porque no puedes saber con exactitud las posibles futuras demandas de la máquina.

Por ahora tenemos un mantenimiento preventivo sobre todas las instalaciones realizadas anteriormente, más esté último pedido de la máquina de anodizado.

Tenemos previstas otras instalaciones a lo largo de este año, pero todavía no tenemos nada concreto ya que no hemos podido reunirnos y analizar con el departamento de producción si podemos realizar ciertas instalaciones o no.

Las instalaciones previstas para el futuro son las siguientes:

EMPRESA	TIPO INSTALACION	LOCALIDAD	PRECIO
Automatismes S.A	Automatización general	Valencia	10.000
Anoditodo	Sistema anodizado aluminio	Ibi	78.000
Seat	Anodizado de parachoques	San Joan	60.000

5.- La producción

5.1. Determinación del proceso de fabricación

Para que el proceso de fabricación no sea lento ni tenga posibles retrasos no deseados, nuestra empresa tiene que necesitar que los proveedores en los que confiamos sean lo más rápidos y fiables posibles.

Para poder producir en este caso la pieza de aluminio necesitaríamos:

- Piezas de aluminio

- Productos de enjuague, sosa cáustica...
- Maquinaria neumática
- Maquinaria eléctrica
- Motores
- Maquinaria mecánica
- Sensórica

Para obtener los materiales necesarios tenemos estipulado contactar con la empresa antes de que nuestro producto sea escaso, llamando al proveedor con una semana de anterioridad para tener el producto lo antes posible.

La pintura nos lo proporcionará la misma empresa que vamos a instalarle la máquina.

Nuestra maquina tendrá que realizar las piezas a una velocidad de 100 en una hora.

Nosotros proveemos que nuestra producción mínima será de 8.000 piezas por semana y el máximo no lo podemos especificar nosotros, ya que será la propia empresa la que decida cuantas horas trabajar a la semana.

5.2. Proveedores

Nombre	Elementos	Puntos Fuertes	Puntos Débiles	Localización
FEJOTA	Piezas Aluminio	Precio y calidad de sus piezas	Rapidez	Tarragona
Droquinsa	Sosa cáustica	Cercanía y rapidez	No vende al por mayor	Alcoy
FESTO	Parte Neumática	Amplia elección de productos	Precios Altos	Madrid
Luis Molina S.A	Partes Eléctricas	Gran calidad y rapidez	Oferta a toda la población	Alcoy
Motores Carchano	Motores	Cercanía y rapidez	Precios Altos	Alcoy
Talleres Mengual S.L	Parte Mecánica	Cercanía y fácil accesibilidad	Oferta a toda la población	Alcoy
AlIBiz	Sensórica	Rapidez y calidad de sus productos	Precios altos	Muro de Alcoy

Estos son los proveedores con los que nosotros contactaremos a la hora de realizar ésta máquina de anodizado.

5.3. Gestión de stocks

La gestión de stocks constituye una de las actividades fundamentales dentro de la gestión de nuestra empresa.

La necesidad que nosotros tenemos de disponer de inventarios viene dada por la dificultad de coordinar y gestionar en el tiempo las necesidades y requerimientos de los clientes con el sistema productivo y también las necesidades de producción con la habilidad de los nuestros proveedores que nos suministran los materiales en el plazo acordado que hemos mencionado anteriormente.

La constitución de inventarios de materiales comporta dos tipos de factores:

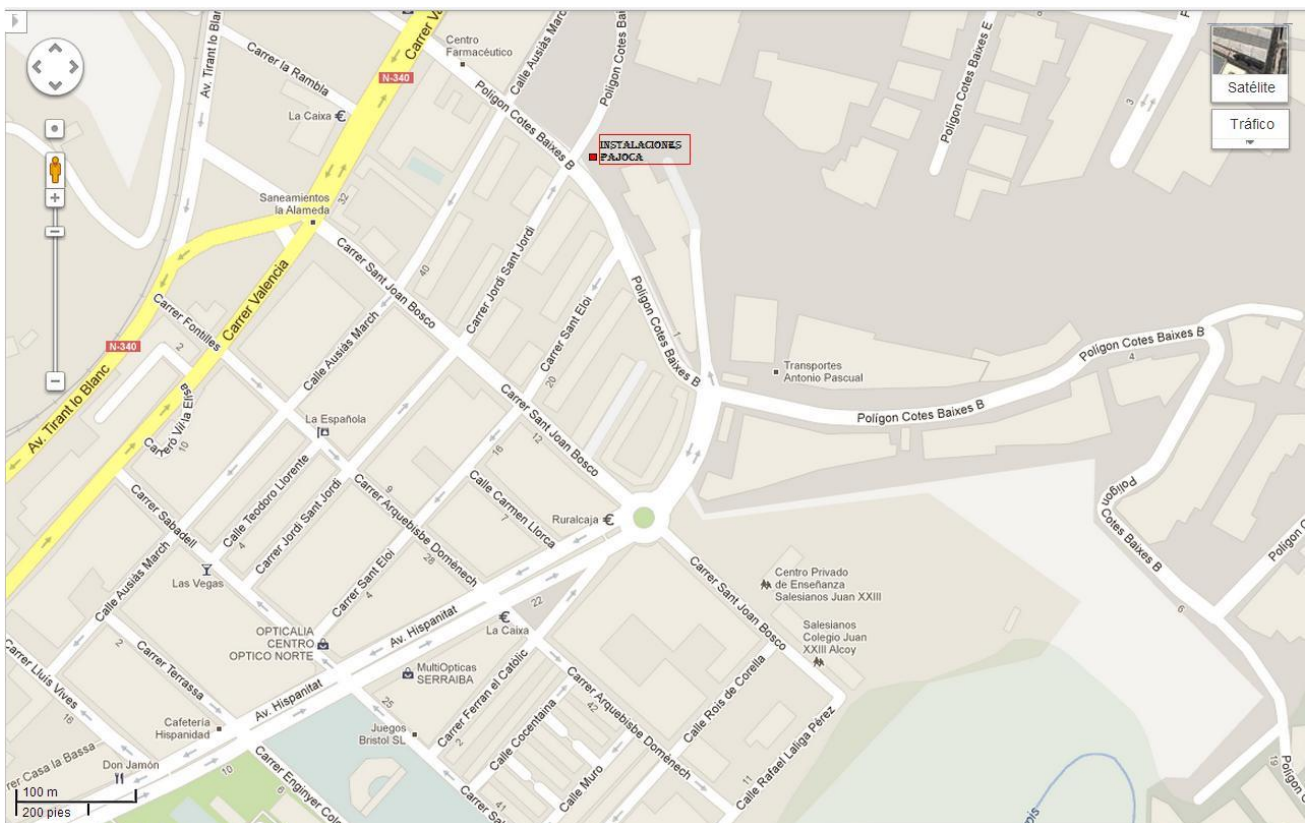
- Positivos, ya que dota a la empresa de flexibilidad operativa, permitiéndola producir a un ritmo distinto al de adquisición y ofrece la posibilidad de emitir perdidas de mayor volumen. Debe responder a una doble función:
 - a) Económica: Reducción de los costes
 - b) Seguridad: Proteger el proceso de nuestra producción de exigencias imprevistas de consumos de materiales o de demora en la entrega de los mismo.
- Negativos, ya que aparecen una serie de costes de posesión:
 - a) Administrativos: personal y sistemas de gestión
 - b) Espacio físico: alquileres, impuestos, seguros y suministros
 - c) Operativos: personal, equipos de manipulación y seguros sobre las existencias
 - d) Económicos: obsolescencia, deterioro y hurto de los materiales
 - e) Financieros: intereses correspondientes al capital invertido



6.- Recursos

6.1. Criterios de localización

Nuestra empresa estará ubicada en el polígono industrial Cotes Baixes B-2 de la población de Alcoy.



Hemos escogido este lugar siguiendo una serie de factores:

- Tenemos fácil acceso ya que estamos en un polígono y las calles son más amplias

- La localización es muy fácil vía GPS
- El alquiler de la nave es bastante económico en comparación con otros locales.
- No tenemos alrededor competencias que nos puedan afectar a la hora de vender nuestro productos.
- Disponemos de un almacén de productos de electricidad muy próximo, abaratando la gasolina y disminuyendo el tiempo a otro almacén mucho más lejano.

6.2. Instalaciones

La nave dispone de electricidad con potencia trifásica y agua. La superficie de ésta es de 1000 m2 distribuida en las siguientes zonas:

- Pequeño aparcamiento para las furgonetas de la empresa
- Oficinas para los departamentos: Calidad, administración, producción, comercial y de mantenimiento.
- Taller de producción
- Almacén

6.3. Medios de transporte

Para poder desplazarnos gastaremos las furgonetas. Estos vehículos son obtenidos mediante Renting, para olvidarnos de los pagos de seguro, pagos de mantenimiento. Se pagará una cuota fija y se podrán cambiar éstos vehículos por otros o darlos de baja en cualquier momento deseado, sin ningún tipo de sanción.

Estos vehículos son de vital importancia para la empresa, ya que sin éstos medios de transporte no podríamos realizar ningún trabajo o instalación fuera del taller y mayormente es a lo que más nos dedicamos.

Además, nos plantearemos la opción de comprar más vehículos a nombre de la empresa, para tener siempre un vehículo para emergencias si los otros vehículos están trabajando fuera y nos aparece alguna urgencia.

Necesitaremos un camión de gran tonelaje para el transporte de las maquinas completamente acabadas. No contemplamos la idea de comprar un camión ya que la variedad de opciones que existen nos ayudan a ahorrarnos ese gasto, como por ejemplo: Renting o empresa de transportes. El motivo principal de no comprar el camión es que su uso no será frecuente.

7.- La financiación

7. 1. Plan financiero

Principalmente, necesitaremos financiación económica externa a la empresa, es decir, debemos hacer un préstamo hipotecario para poder iniciar el proceso de la empresa.

La idea fue ir a la entidad financiera “Sabadell Cam”, donde hay un programa de financiación especializado para empresas, donde podemos hacer el Renting para los vehículos entre otros servicios.

Sabadell 902 323 000 Oficinas y cajeros | Ayuda

Particulares | **Empresas** | BSMarkets | BS Online

Estás en: Empresas > Financiación > Renting > AutoRenting

AutoRenting

Disfrute de todo incluido, por muy poco al mes.

Con AutoRenting sólo tendrá que preocuparse de elegir el vehículo que más se adapte a sus necesidades (ya que sus reducidas cuotas mensuales lo incluyen todo, para que usted pueda disfrutar:

- La compra del vehículo, la puesta a disposición y su recogida
- El mantenimiento (revisiones periódicas)
- Las posibles reparaciones e incidencias
- Los impuestos de matriculación y circulación
- Seguro a todo riesgo sin franquicia que incluye a todos los miembros de la familia con carné de conducir

Nuevo Volvo V40 desde 394 €/mes

1.6 D2 Kinetic 115 cv 5 puertas
460 € con IVA, todo incluido

Más información

Encuentre su vehículo ecológico¹

Vehículo	Cuota ²	Oferta válida hasta ³	Calcular	Solicitar
Toyota Aygo 70 live	190 €	31/03/2013	Calcular	Solicitar
Opel Corsa 1.3 ecoFLEX 75 CV	271 €	31/03/2013	Calcular	Solicitar
Ford Fiesta 1.5 TDCi Trend	284 €	31/03/2013	Calcular	Solicitar
Opel Astra 1.7 CDTI 118CV	323 €	31/03/2013	Calcular	Solicitar
Ford Focus Trend 1.6 TDCi	335 €	31/03/2013	Calcular	Solicitar
Opel Astra Sport Tourer 1.7 CDTI	352 €	31/03/2013	Calcular	Solicitar
Ford C-Max Trend 1.6 TDCi	365 €	31/03/2013	Calcular	Solicitar
Volvo V40 1.6 D2 Kinetic	394 €	31/03/2013	Calcular	Solicitar
Opel IN SIGNIA 2.0 CDTI	408 €	31/03/2013	Calcular	Solicitar
Mercedes-Benz Clase A 180 CDI	490 €	31/03/2013	Calcular	Solicitar

Selección otros vehículos

Vehículo	Cuota ²	Oferta válida hasta ³	Calcular	Solicitar
Nissan Qashqai 1.5 dci	356 €	31/03/2013	Calcular	Solicitar
Range Rover Evoque 2.2L TD4	713 €	31/03/2013	Calcular	Solicitar
Ford Connect Van 1.8 TDCi	314 €	31/03/2013	Calcular	Solicitar
Ford Connect Kombi 1.8 TDCi	314 €	31/03/2013	Calcular	Solicitar
Nissan NV200 1.5 eCi Comfort Petrol	335 €	31/03/2013	Calcular	Solicitar
Nissan NV200 1.5 eCi Comfort Kombi	339 €	31/03/2013	Calcular	Solicitar

Además, se pretendió optar a todas las subvenciones disponibles para la creación de nuevas empresas que ofrece el estado.

Toda la financiación de la empresa (préstamo hipotecario, Renting...) lo tramitaremos en la misma empresa, para que nos puedan dar mayor facilidad.

Las necesidades serán las siguientes:

- Préstamo Hipotecario para la compra de la nave
- Renting para los vehículos, material de oficina y mobiliario que nos facilita la misma entidad financiera

7.2. Rentabilidad del proyecto

Se realizara un análisis de la rentabilidad del proyecto que vamos a realizar, que es el sistema de anodizado de piezas de aluminio que seremos capaz de fabricar nosotros.

Este estudio se tiene que realizar para ver si aquella inversión que vamos a realizar vale la pena realizarlo, siendo el valor de los rendimientos que proporciona sea superior al de los recursos que utiliza.

Tras una reunión y un duro estudio del proyecto, hemos decido seguir hacia delante con él, ya que nos proporciona muchos más beneficios que gastos. Teniendo en cuenta que entreguemos el proyecto realizado a la fecha indicada no tendremos ninguna perdida, pero no se puede saber exactamente ya que no podemos saber si tendremos algún percance a lo largo de la producción. El mayor o menor beneficio de éste proyecto depende mayormente de éste aspecto, la fecha de entrega.

8.- Aspectos formales del proyecto

8.1. Elección de la forma jurídica

Nuestra empresa ha decidido que sea una Sociedad Limitada. Los motivos principales para elegir esta forma jurídica son la facilidad de constitución de ésta y su bajo coste de capital social para crear la empresa.

8.2. Trámites administrativos

Para poder realizar la empresa necesitamos realizar estos pasos:

- **Constitución de la sociedad**

- a) Solicitud del certificado de Denominación Social

Certificado para acreditar que el nombre que hemos elegido no coincide con el de ninguna otra sociedad existente

b) Apertura de cuenta bancaria a nombre de la sociedad

Deberemos acudir a una entidad bancaria que hemos mencionado anteriormente para abrir una cuenta a nombre de la sociedad, ingresando en ella el capital mínimo exigido. El banco nos entregara un certificado que presentaremos al notario.

c) Elaboración de los estatutos y escritura de constitución

Son las normas por las que va a regirse la sociedad (nombre, objeto social, capital social, régimen de participación de cada socio,...). Habrá que pasar por la notaria para firmar la escritura de constitución de la sociedad.

d) Liquidación del impuesto de transmisiones patrimoniales

Es un impuesto que grava la constitución, aumento de capital, fusión, transformación o disolución de una sociedad.

Los documentos que tendremos que presentar son: Impreso modelo 600, primera copia y copia simple de la escritura de constitución, fotocopia del CIF provisional

El plazo para realizarlo es 30 días hábiles desde el otorgamiento de la escritura.

e) Inscripción en el registro mercantil

Deberemos inscribirla en el plazo de 2 meses desde el otorgamiento de la escritura de constitución por el notario, en el registro mercantil correspondiente al domicilio social que se haya establecido en los estatutos.

• **En hacienda**

a) Solicitud del código de identificación fiscal

Al principio se otorga un CIF provisional para comenzar a funcionar, el cual deberemos canjearlo por el definitivo en el plazo de 6 meses.

El lugar para este trámite es la Administración o Delegación de la Agencia Estatal de la Administración Tributaria que corresponda al domicilio fiscal de la sociedad.

b) Alta en el impuesto de actividades económicas

Es un impuesto local, grava el ejercicio de las actividades empresariales, profesionales o artísticas. Es obligatorio y se presentarán tantas altas como actividades se vayan a ejercer.

c) Declaración censal

Es la declaración de comienzo, modificación o cese de la actividad que deben presentar a efectos fiscales los empresarios, profesionales u otros obligados tributarios.

- **En el ministerio de trabajo**

a) Afiliación y alta en el régimen de autónomos

Es un régimen especial de la Seguridad Social y es obligatorio para trabajadores por cuenta propia y para los socios trabajadores de sociedades civiles y mercantiles, que dependiendo de los casos deberán darse de alta en este régimen o en el General.

El plazo es de 30 días naturales desde el inicio de la actividad, pero causará efecto desde el día 1 del mes en que se inicie la actividad.

El lugar de presentación será la Tesorería General de la Seguridad Social que corresponda al domicilio de la empresa.

b) Solicitud del número de patronal

Sólo deberá realizarse cuando va a contratarse a algún trabajador. De esta forma se inscribe la empresa en la Seguridad Social que asigna al empresario un código de cuenta de cotización.

El plazo para su presentación es antes que el trabajador empiece su actividad.

El lugar para realizar este trámite es en la Tesorería General de la Seguridad Social correspondiente al domicilio de la empresa.

c) Comunicación de apertura del centro de trabajo

Deben realizarla aquellas empresas que procedan a la apertura de un nuevo centro de trabajo o reanuden su actividad después de efectuar alteraciones, ampliaciones o transformaciones de importancia.

El plazo es de 30 días siguientes al inicio de la actividad.

El lugar para realizar este trámite será la Dirección Provincial de Trabajo.

d) Solicitud del libro de visitas

El libro de visitas es obligatorio para todas las empresas aunque no tengan trabajadores a su cargo y debe presentarse ante una posible Inspección de Trabajo. Debe tenerse uno por cada centro de trabajo.

El plazo para realizar este trámite es antes de comenzar la actividad.

El lugar para realizar el trámite es la Inspección Provincial de Trabajo y Seguridad Social.

8.3. Obligaciones de la empresa

- Terminar y entregar la obra dentro del programa establecido
- Realizar los conceptos ordenados bajo las especificaciones correspondientes y reglamento de construcción vigente en la zona geográfica.
- Respetar y apegarse al contrato establecido (precio alzado o precio unitario)
- Dar garantía al entregar la obra mediante una póliza contra vicios ocultos

6.5 Reglamentación y seguridad en la empresa

Reglamentaciones.

Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia sosa caustica.

- Autorizaciones: No necesario.
- Restricciones de uso: Ninguna.
- Otros Reglamentos de la UE: Sustancia no incluida en la Directiva 96/82/CE (SEVESO).

Esta sustancia no se trata de un contaminante orgánico persistente. El producto no está afectado por el Reglamento CE Nº 2037/2000 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de Junio de 2000, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono. Consultar el Anexo I de la Directiva 96/82/CE del Consejo relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y el Reglamento CE Nº 689/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 2008, relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos.

- WGK (Alemania): WGK 1 – Poco peligro para el agua. Evaluación de la seguridad química. Se ha realizado una evaluación de la seguridad química para esta sustancia.

II. RIESGOS Y PRIMEROS AUXILIOS

El personal que maneja ácido sulfúrico debe estar perfectamente informado sobre los riesgos que implica su manejo inadecuado con el objetivo de tomar precauciones

necesarias, de evitar derrames, fugas, inhalación de vapores, danos al equipo o a las instalaciones. Además, debe estar bien instruido acerca de los procedimientos para casos de emergencia y sobre la forma de proporcionar primeros auxilios en caso de contacto con el ácido o sus vapores.

RIESGOS PARA LA SALUD

La Intéstate Commerce Comisión, de los Estados Unidos de Norteamérica clasifica al ácido sulfúrico como un líquido corrosivo. Debido a sus propiedades corrosivas, oxidantes y de sulfonación, las soluciones de ácido sulfúrico, particularmente las más concentradas, destruyen rápidamente los tejidos del cuerpo, produciendo severas quemaduras. La constante exposición a bajas concentraciones puede producir dermatitis. En contacto con los ojos es particularmente peligroso; causa daños serios y, en algunos casos, la pérdida de la vista.

La inhalación del vapor concentrado del ácido sulfúrico caliente o de óleum puede ser muy peligrosa. La inhalación de pequeñas concentraciones de vapor por un periodo de tiempo prolongado puede ocasionar inflamación crónica del tracto respiratorio superior. La sensibilidad al vapor es variable: de 0.125 a 0.50 ppm. puede ser medianamente molesto; de 1.5 a 2.5 ppm., definitivamente desagradable y de 10 a 20ppm. intolerable. La máxima concentración permitida en el ambiente para trabajar 8 horas diarias sin perjuicio para la salud es de 1 mg/m³ de aire.

El ácido en sí mismo no es inflamable, pero se le debe aislar de materiales orgánicos, nitratos, carburos, cloratos y polvos metálicos. El contacto del ácido concentrado con estos materiales puede causar ignición. El ácido sulfúrico en tambores, carros-tanque y tanques de almacenamiento metálicos causa desprendimiento de hidrogeno, el gas hidrógeno es explosivo en el rango de 4 a 75% volumen de hidrógeno en el aire.

Cuando se llega a ingerir ácido sulfúrico es muy peligroso y puede causar la muerte.

No se han descubierto otros efectos que no sean los mencionados y recurrentes.

PRIMEROS AUXILIOS

En caso de que el ácido haya caído sobre la piel o los ojos se deberán lavar las partes afectadas haciendo uso de las regaderas de seguridad, fuentes lavaojos o garrafones que contienen solución de bicarbonato de sodio, y retirar al paciente del área contaminada. Se deberá llamar inmediatamente al médico, explicándole con exactitud lo sucedido.

Contacto con la piel y membranas mucosas:

Las personas que hayan tenido contacto con el ácido sulfúrico deberán meterse a las regaderas de seguridad para lavar las partes afectadas con agua en abundancia, retirándoles la ropa lo más rápido posible. Como complemento de este primer auxilio puede utilizarse jabón para lavar las partes afectadas. Las partes quemadas recibirán posteriormente un tratamiento médico similar al empleado en el tratamiento de quemaduras térmicas.

Contacto con los ojos:

Si el ácido sulfúrico entra en contacto con los ojos, se les deberá irrigar de inmediato con agua en abundancia, por lo menos durante 15 minutos. Los párpados deberán mantenerse abiertos durante la irrigación, para asegurar el contacto del agua con los tejidos de la región. Acuda o llame inmediatamente al médico, de preferencia al especialista. Si después de la irrigación continúan las molestias, se necesitará una segunda irrigación de 15 minutos más. También se podrán aplicar 2 o 3 gotas de un anestésico líquido protegiéndolos después con un parche. No aplicar aceites ni ungüentos oleosos.

Ingestión:

Si accidentalmente una persona llegara a ingerir ácido sulfúrico deberá darse a tomar inmediatamente grandes cantidades de agua, con el objeto de reducir la concentración, y una vez hecho esto, puede darse a tomar leche de magnesia o agua de cal para neutralizar el ácido. No debe provocarse el vómito ni hacer lavado de estómago. Deberá recibir atención médica inmediata.

Inhalación:

Las personas que inhalen niebla de ácido deberán ser trasladadas a zonas no contaminadas; debe llamarse inmediatamente al médico, quién los mantendrá en observación durante un tiempo suficiente, por si llegara a presentarse una reacción pulmonar. Si se dispone de los medios necesarios, una persona capacitada o un médico, pueden suministrar oxígeno al paciente. La administración de oxígeno es más efectiva si la respiración se hace contra una presión positiva de 6 cm. de agua. Esto se puede lograr usando una manguera de hule conectada a la válvula de salida de una máscara facial y sumergida a una profundidad de no más de 6 cm. debajo de la superficie del agua en un recipiente adecuado. La presión de exhalación deberá ser ajustada de acuerdo con la tolerancia del paciente, variando la profundidad de la punta de la manguera debajo de la superficie del agua.

La inhalación del oxígeno deberá continuar el tiempo necesario para mantener el color normal de la piel de las membranas mucosas. En caso de exposición grave, el paciente deberá respirar oxígeno bajo presión positiva de exhalación por un periodo de media hora cada hora, durante por lo menos 3 horas; si el paciente no respira, deberá aplicarse un método artificial para reanudar la respiración. Cualquier droga o tratamiento de shock deberá ser administrado únicamente por el médico. " Jamas debe intentarse administrar algo por la boca a un paciente inconsciente".

III. CONTROL Y PREVENCION DE ACCIDENTES

El ácido sulfúrico no constituye un riesgo grave si se instruye bien a los trabajadores además de supervisar las labores relativas al manejo de esta sustancia. Esta instrucción y esta supervisión deberán tener como objetivo principal evitar el contacto del ácido con la piel, con los ojos o la inhalación de sus vapores.

CONTROL DE RIESGOS

En las áreas donde se maneja o se almacena ácido sulfúrico deberán existir, convenientemente distribuidas, regaderas de seguridad, fuentes de agua para lavado de ojos o red de tubería de agua potable para irrigación de los ojos o para lavar cualquier parte del cuerpo que haya sido salpicada. El agua que se emplea en la alimentación de estas regaderas y fuentes lava ojos, deberá ser de preferencia tibia y las regaderas deberán suministrar agua en abundancia a una presión moderada habiendo una válvula de acción rápida y que una vez operada queda abierta. La localización de estos dispositivos deberá ser estratégica para permitir un rápido y fácil acceso.

En el caso de las instalaciones para el llenado o vaciado a pipas o carros-tanque, estos dispositivos de seguridad deberán estar localizados cuando más a 7.6 m. (25 pies) del sitio donde se efectúe la operación y además deberán existir otras fuentes de agua para usarse en caso de derrame del producto.

Todos los trabajadores que laboren en áreas de ácido, deberán lo conocer la localización de los dispositivos de seguridad mencionados. Para preparar soluciones de ácido sulfúrico con agua, deberá tenerse la precaución de agregar lentamente y en pequeñas cantidades el ácido al agua, agitando la mezcla al mismo tiempo. Nunca deberá agregarse el agua al ácido, ya que de esta manera se genera una violenta elevación de temperatura que provoca la proyección del líquido, lo cual puede ocasionar salpicaduras de éste.

En caso de fugas o derrames de ácido, deberá lavarse inmediatamente con agua abundante el área contaminada; posteriormente se deberá neutralizar la acidez remanente por medio de una solución de bicarbonato de sodio o lechada de cal. Para evitar daños o contaminación de los drenajes en caso de fugas o derrames

considerables de ácido, deberán lavarse éstos arrojándoles una cantidad suficiente de solución de bicarbonato de sodio u otra sustancia alcalina.

Se deben colocar escaleras, plataformas y pasillos para tener acceso a la parte superior de los tanques. Debido a que el ácido sulfúrico es muy corrosivo para muchos metales y aleaciones, es imperativo el proyecto y la selección adecuados del equipo para su almacenamiento, manejo y procesamiento.

Siempre que sea posible, el ácido sulfúrico debe ser manejado totalmente mediante un sistema cerrado. Los tanques de almacenamiento y equipo similares deben estar siempre protegidos con respiradores situados de manera que un derrame accidental sea descargado con seguridad en un colector o en algún otro lugar seguro.

Es importante mantener una ventilación adecuada en todos los lugares en donde se maneja el ácido sulfúrico, ya que los vapores son extremadamente irritantes de la parte superior de las vías respiratorias.

El almacenamiento debe estar al descubierto, en edificios bien ventilados o en cobertizos. Los accesorios electrónicos deben ser del tipo a prueba de líquidos y todo el alumbrado debe estar dentro de conductos metálicos rígidos a prueba de líquidos.

El hidrógeno, es un gas muy inflamable, puede producirse en el interior de un tambor, de un carro-tanque, de una pipa o de un tanque metálico de almacenamiento que contenga ácido sulfúrico. Como el hidrógeno forma mezclas explosivas con el aire bajo ciertas condiciones, no se debe fumar, ni prender luces descubiertas en la cercanía de dichos almacenes.

Para evitar la explosión del hidrógeno cuando se produce fuego o se realizan trabajos de soldadura, las líneas que van al equipo que se este reparando debe vaciarse y cerrarse en válvulas.

Antes de iniciar un trabajo, se debe comprobar que no hay hidrógeno, para lo cual se revisan los orificios del muestro localizados en la parte superior de las torres y en cualquier otro lugar del sistema. Esta precaución se aplica particularmente a los tambores o tanques parcialmente llenos. Se deben tomar precauciones especiales cuando se solde o se produzca fuego en las líneas de ácido que han sido purgadas, pero no lavadas. La producción acelerada de hidrógeno por generación de calor en algún lugar determinado, con frecuencia origina pequeñas explosiones, aspersion del ácido y destrucción de soldaduras, por lo cual dichas líneas deben lavarse y purgarse cuando sea posible.

En todos los sistemas cerrados que se abren para realizar trabajos con producción de calor, la sección interesada debe ser aislada en tanto sea posible, en ambas direcciones. También debe efectuarse el barrido de los gases arrastrados o acumulados.

Una ventilación adecuada es indispensable para prevenir las explosiones del hidrogeno.

INSTRUCCION Y ENTRENAMIENTO DE PERSONAL

La seguridad en el manejo de ácido sulfúrico depende, en gran parte, de la efectividad en la instrucción del personal, del entrenamiento correcto en las prácticas de seguridad, del uso del equipo de seguridad y de una supervisión inteligente. La supervisión es responsable de la instrucción y el entrenamiento de los empleados para que estos trabajen con seguridad y utilicen el equipo de protección personal que se les proporciona.

Con objeto de que los trabajadores estén ampliamente informados sobre los riesgos a que se expondrían en caso de realizar maniobras inadecuadas, y para que además sepan como actuar cuando se presente una emergencia, se deberán impartir periódicamente pláticas, tanto de trabajadores nuevos como a los que tienen años de servicio, sobre los siguientes aspectos principales:

- a) Localización, propósito y uso del equipo de protección personal, regaderas de seguridad, fuentes para lavado de ojos, garrafones de solución de bicarbonato de sodio e hidrantes para casos de emergencia.
- b) Localización, propósito y uso del equipo contra incendio, alarmas y equipo de emergencia, tales como válvulas o interruptores.
- c) Medios para evitar la inhalación de vapores o vapor de ácido sulfúrico y contacto directo con el líquido.
- d) Forma de actuar, procedimientos a seguir en casos de emergencia y medidas de primeros auxilios.
- e) Precauciones y procedimientos a seguir durante la carga y descarga de este producto.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

Es necesario considerar como un complemento de carácter imprescindible y obligatorio el uso del equipo de protección personal a quien tenga contacto o este implicado en el manejo directo del ácido sulfúrico, y no exime al trabajador de tomar todo tipo de medidas de precaución en cuanto a su comportamiento y desempeño personal en el ejercicio de cualquier operación.

"Conserve su espíritu de grupo y no piense que el uso del equipo protector le da derecho a atentar contra su salud y la del resto del grupo, llevando a cabo actos inseguros". "Piense también en los demás".

El equipo de protección personal deberá seleccionarse, tomando en cuenta el trabajo que se va a desarrollar, entre los que a continuación se enumeran:

- * Botas de hule.
- * Guantes de hule.
- * Mandil de hule.
- * Chaqueta y pantalón de hule o de otro material resistente al ácido.
- * Gafas de protección contra sustancias químicas.
- * Pantallas faciales.
- * Máscara con cartucho para vapores orgánicos y gases ácidos.
- * Máscara o capuchón con suministro de aire forzado.
- * Cinturones o arneses.

Protección para los ojos:

- * Los anteojos de seguridad con bordes de metal o plástico con protecciones laterales sin perforaciones. Se pueden usar en los lugares donde es conveniente una protección continua a los ojos, tal como en los laboratorios. Sin embargo, no deben usarse donde se necesita una protección total de los ojos contra el ácido sulfúrico.
- * Los joggles de seguridad antiácidos, tipo ventosa o molde de hule, cuidadosamente ajustados y equipados con lentes de plástico o de vidrio resistente al impacto, deben usarse cuando haya posibilidad de recibir ácido en los ojos.
- * Las caretas de plástico (de cobertura total, como mínimo de ocho pulgadas), con protección para la frente, se pueden emplear como complemento de los joggles de seguridad antiácidos, en donde existe el peligro de impacto en los ojos desde abajo o alrededor de las partes laterales de la careta.

Protección respiratoria:

El equipo de aire autónomo permite al portador llevar una dotación de oxígeno o aire comprimido en un cilindro y el tipo auto generador produce oxígeno químicamente. Los equipos anteriores permiten una movilidad considerable. El lapso en el cual un equipo de aire autónomo da protección, varía de acuerdo con los volúmenes de aire, oxígeno material de regeneración que se transportan. No se debe usar oxígeno comprimido donde existe peligro de contacto con líquido o vapores inflamables o con fuentes de ignición, especialmente en espacios confinados como fosos y tanques.

Las mascarillas con manguera y con aire a presión suministrado por sopladores que no requieran lubricación interna, deben estar localizadas en un área libre de

contaminación. Las condiciones de uso de este equipo deben ser tales que permitan el escape con seguridad en el caso de fallas del suministro de aire. Se deberá tomar precauciones para que la manguera no se enrede.

También se pueden usar máscaras con aire de línea de planta, pero solo si el escape seguro es posible en caso de faltar aire. Se debe usar un regulador de presión adecuado, válvula de alivio y filtro de aire para efectuar la entrega de aire a la celda a la presión óptima. Se debe revisar el aire con frecuencia.

Se pueden usar mascarillas para gas del tipo de filtro industrial, equipadas con protector facial que cubra toda la cara y dotadas del filtro correcto para la absorción del ácido sulfúrico. Estas mascarillas dan protección contra concentraciones que no excedan del 2% en volumen y el contenido de oxígeno del aire no sea mayor al 16% en volumen. Estas mascarillas deben usarse solo durante periodos de exposición relativamente cortos. No son apropiadas para usarse en emergencias debido a que en esos momentos la concentración real del vapor es desconocida y puede haber una deficiencia de oxígeno.

En los lugares en donde se puede encontrar monóxido de carbono o algún otro gas con poco o ningún olor, además del ácido sulfúrico, la mascarilla debe estar dotada de un filtro para todo uso y de un dispositivo marcador de tiempo o de un indicador calorimétrico de ventana.

Protección para la cabeza:

Debe usarse los cascos en los lugares donde hay peligro de impactos de objetos que caen. Si no se considera necesario el uso de un casco, se pueden emplear sombreros o gorras para dar protección contra fugas y salpicaduras de líquidos.

Protección para los pies:

Se recomienda el uso de zapatos de seguridad de hule con casquillos internos de acero para los trabajadores que manejan tambores y garrafones con ácido sulfúrico. Los zapatos de hule se sobreponen a los zapatos de seguridad de piel. Deben limitarse totalmente cuando hayan sufrido contaminación en su uso.

Protección del cuerpo, de la piel y de las manos:

En los lugares en donde hay posibilidad de contacto con el cuerpo, se deben usar guantes de hule y mandiles.

Se recomienda utilizar un equipo completo de hule con goggles químicos, botas de hule y máscara de plástico, para efectuar limpieza de carros-tanque equipos en los cuales se debe suministrar aire fresco.

Arnés de rescate y cinturón de seguridad:

Debe usarse cualquiera de estos equipos de seguridad amarrado a una extensión, en caso de que el portador de un equipo de respiración entre en una atmósfera cerrada e irrespirable. Siempre deberá haber por lo menos una persona afuera del área contaminada para que actúe en caso de emergencia; este asistente deberá estar provisto con equipo de protección adecuado en caso de que necesite entrar el también en el área contaminada.

Traje de protección de hule o material resistente al ácido, protección desde la cabeza a los pies con costuras vulcanizadas, botas integrales y guantes, capucha de hule sintético separada puede ser usado con aire o filtro tipo mascara de gas de tamaño pequeño, mediano o grande. Usado para mantenimiento de reparación.

RECOMENDACIONES PARA USO Y CONSERVACION DEL EQUIPO

Todo equipo de protección respiratorio debe ser proporcionado por la empresa.

-El trabajador que use equipo de protección respiratoria deberá:

- * Estar entrenado en su manejo.
- * Identificarlo con su área de trabajo.
- * Conocer el tiempo que le dará servicio.

-Al conocer su equipo ya elegido deberá:

- * Revisar las condiciones de éste.
 - * Reconocer si el cartucho del canister está en buenas condiciones de uso o hay que cambiarlo.
 - * Asegurarse que la careta facial no tenga el cristal roto y que ajuste bien a la cara.
 - * Probar que el tubo de respiración no tenga fugas y que las válvulas funcionen perfectamente.
 - * Revisar las condiciones en que se encuentra el depósito de aire u oxígeno, así como asegurarse que éste se encuentre cargado, y de estarlo, revisar que la presión sea la necesaria para su uso durante el tiempo requerido.

Verificar si el compresor funciona adecuadamente y cerciórese que la atmósfera del área no esté contaminada.

-Al revisar y probar el equipo deberá:

- * Conocer en qué condiciones higiénicas se encuentra.
- * De encontrarlo sucio deberá proceder a realizar el aseo requerido.

-Al entregar su equipo de protección deberá:

- * Reportar cualquier defecto que se haya encontrado en éste.
- * Efectuar la limpieza general, con el objeto de que sea utilizado posteriormente sin pérdida de tiempo. Para su óptimo funcionamiento, se deberá tomar en cuenta estas medidas de seguridad: conservación y estado higiénico del equipo, a fin de evitar riesgos.

IV. ROTULACION E IDENTIFICACION

Todo recipiente que contenga ácido sulfúrico debe llevar en lugar visible una identificación que cumpla con las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, por lo anterior, se identificara el contenido de este ácido en:

- a) tuberías,
- b) tanques de almacenamiento,
- c) pipas y carros-tanque,
- d) recipientes como botellas, garrafones y tambores.

a) Tuberías:

La tubería por donde fluya ácido sulfúrico en cualquier concentración deberá identificarse de acuerdo a nuestro código interno para identificación de tuberías.

Para tuberías con diámetros, de 2" a 6" el espaciamiento será de acuerdo con el croquis siguiente. En el centro se colocaren los letreros con mayúsculas del tamaño de 1 1/2" (pulgadas).

Para tuberías con diámetro de 8" a 18" el espaciamiento será de acuerdo con el croquis siguiente. En el centro se colocarán los letreros con mayúsculas de un tamaño de 3" (pulgadas).

Para tuberías con diámetro mayores de 18" el espaciamiento será de acuerdo con el croquis siguiente. En el centro se colocarán los letreros con mayúsculas de un tamaño de 4 1/2".

*NOTA: el ácido sulfúrico que está dentro de esta tubería es diluido a la cantidad correspondiente.

b) Tanques de almacenamiento:

Los tanques de almacenamiento deberán tener los siguientes letreros:

- 1.- Capacidad del tanque
- 2.- Letrero que indique "ácido sulfúrico" u "óleum" y su concentración en porcentaje.
- 3.- Identificación a la N.F.P.A. con el sistema de aplicación local 704 consistente en un diamante con los colores y números que indican en este dibujo; el número 3 en el fondo azul indica que el H₂SO₄ está clasificado como clase "3" en riesgo para la salud por su corrosividad. El cero en fondo rojo indica que por si mismo el H₂SO₄ no es inflamable... pero ¡cuidado! Recuerde que al estar almacenado puede producirse desprendimiento de hidrógeno y esté si es explosivo. El número 2 en fondo amarillo indica que el área de reactividad el ácido sulfúrico está clasificado en clase dos debido a su forma violenta de reaccionar con el agua y precisamente en el diamante inferior blanco con el símbolo "w" indica que presenta reactividad con el agua (water).
- 4.- Un rectángulo en fondo naranja con el número de identificación del ácido sulfúrico u óleum ante las Naciones Unidas.
- 5: Un letrero que indique:

PELIGRO

No soldar, cortar o encender

fuego sin la autorización

correspondiente

Medidas de los letreros:

Las dimensiones de las señales deben ser en tal forma que el área "S" de la señal y la distancia máxima de observancia "L" este de acuerdo a la fórmula:

$$S > L^2$$

$$2000$$

c) Pipas y carros-tanque:

Los vehículos que transporten ácido sulfúrico o cualquier material peligroso, deben usar carteles de identificación como señalamiento de seguridad, estos carteles también indican el riesgo principal asociado al material, así como el número de Naciones Unidas que lo identifican y deben colocarse en la parte media superior de las vistas laterales, y posterior del semirremolque, remolque o de la carrocería del vehículo, así como en la parte delantera de la unidad motriz (tractor o camión). En caso de combinaciones vehiculares de doble semirremolque, los carteles se colocarán en ambos remolques.

Los carteles pueden ser de tipo móvil, fijo sobrepuesto o de hojas múltiples de acuerdo con el uso del vehículo.

Cuando se trasladan vehículos que hayan transportado materiales peligrosos y no se haya realizado aun su limpieza y/o descontaminación deberán portar un cartel de las mismas dimensiones con el letrero "residuo", con el número de clase del material que se transportó.

De acuerdo con la norma NTTMP-SCT-008/92, todo vehículo que Transporte material peligroso deberá portar en su parte trasera un letrero de dos renglones que contenga: 1 ero. "TRANSPORTA" y el 2do. "MATERIAL PELIGROSO", las dimensiones del letrero serán de 200 cm. de largo por 60 cm. de alto de material reflejante en fondo blanco y letras rojas; las dimensiones de las letras serán de 17 cm. de alto por 9 cm. de ancho.

d) Recipiente como botellas, garrafones y tambores:

Todo recipiente como botellas, garrafrones, tambores, etc. que contengan ácido sulfúrico deberá contar con una etiqueta de seguridad durante su manejo, transporte y almacenamiento en tránsito, con el objeto de identificar rápidamente mediante una apreciación visual los peligros asociados con el ácido sulfúrico dentro del envase o embalaje. Estas etiquetas pueden ser adheribles o estar impresas en el envase o embalaje. Las etiquetas deben ser en idioma español e incluir la siguiente información:

- a) Nombre químico, nombre comercial y número de Naciones Unidas del ácido sulfúrico.
- b) Rombo que indica el riesgo asociado al ácido sulfúrico.
- c) Información general del ácido sulfúrico como: precauciones, primeros auxilios, indicaciones en caso de incendio y derrames; y el correcto manejo y almacenamiento del mismo.

Las especificaciones del rombo que contiene la etiqueta son:

- a) Debe ser de material resistente a la intemperie.
- b) Debe contener un cuadrado de dimensiones mínimas de 100 x 100 mm. con dos vértices opuestos en posición vertical (en forma de rombo), con una línea del mismo color del símbolo de 5 mm. del borde exterior y paralela a éste. Esta figura es parte de la etiqueta, la cual puede variar de tamaño siempre y cuando se respeten las dimensiones mínimas del rombo.
- c) En la parte superior del rombo se coloca el símbolo internacional del ácido sulfúrico, en el vértice inferior el número de la clase de riesgo del ácido sulfúrico y en la parte media se coloca el nombre de la clase de riesgo del ácido sulfúrico o la división a la que pertenece. Las letras deben ser del tipo Franklin gótica condensada.

En caso de envases o embalajes pequeños, el tamaño de la etiqueta debe ser ajustado.

Las dimensiones de la etiqueta varían de acuerdo al tamaño del recipiente (botella, garrafón o tambor).

Precauciones generales con respecto a los recipientes.

Todos los recipientes retornables, una vez vacíos, deberán drenarse perfectamente colocándoles las tapas y tapones en su sitio, asegurándose de que cuenten con sus respectivos empaques. La parte inferior de los tambores o barriles retornables no deberá lavarse; solamente se lavarán las partes externas cuando estén salpicadas con ácido sulfúrico. Las etiquetas blancas que indicaban el contenido del recipiente

deberán destruirse, colocando en su lugar una etiqueta blanca de 15.24 cm. (6 pulgadas) por lado, cuando menos, con la leyenda "vacío" impresa en letras negras, de por lo menos 2.54 (1 pulgada) de altura.

Cuando un carro-tanque se vacíe completamente, deberán retirarse los letreros que se habían colocado cuando estaba lleno y se devolverá lo antes posible, siguiendo exactamente las instrucciones estipuladas para el embarque. Si durante los trabajos de descarga se observan fugas de válvulas, empaques, conexiones o en cualquier otro sitio del recipiente, deberá reportarse el hecho en el lugar destinado para ello, con el fin de que al llegar al sitio de carga se realicen las reparaciones necesarias.

Las pipas de las especificaciones ICC-MC310, MC311, MC312 deberán probarse por lo menos una vez cada cinco años o bien cuando estén fuera de servicio durante un año o más, o antes de colocar el recubrimiento interior en caso de tenerlo, a 1.5 veces de presión de diseño, pero a no menos de 0.211 kg/cm² (3 lbs/pulg²); el tanque deberá llenarse con agua u otro líquido de viscosidad similar a no más de 37.5oC (100 oF), y aplicar la presión de prueba durante 10 minutos, sin que se observen fugas o daños. Los carros-tanque deberán probarse hidrostáticamente de acuerdo a la periodicidad y presiones siguientes: cada 5 años, los que tengan en servicio 10 años o menos; cada 3 años, los que tengan más de 10 años, pero menos de 22 años; y cada año aquellos que tengan más de 22 años de servicio. La presión de prueba debe ser de 4.22 kg/cm² (60 lb/pulg²) en los de especificaciones ICC-103A, 103AWm 1038 y 1038-W. Las válvulas de seguridad deberán probarse cada dos años, debiendo abrir a la presión de 2.46 kg/cm² (35 pulg²) y cerrar herméticamente de 1.97 kg/cm² (28 lbs/pulg²). La presión de prueba debe ser de 7 kg/cm² (100 lbs/pulg²) en los de especificaciones 1 CC-111 A 100-F-2, IIIA 100-W2, 100-W5 y las válvulas de seguridad deberán abrir a una presión de 5.27 kg/cm² (75 lbs/pulg²) y cerrar herméticamente a 4.22 kg/cm² (60 lbs/pulg²).

Las pruebas hidrostáticas para los carros-tanque de especificaciones ICC-1038, 1038-W e ICC-111A, 100-W-%, deberán efectuarse antes de colocarse el recubrimiento interior.

V. REPARACION Y LIMPIEZA DE TANQUES Y EQUIPOS

La limpieza y reparación de tanques y equipos deberá estar supervisado por personal perfectamente adiestrado y familiarizado con todos los riesgos, así como con las medidas de seguridad necesarias para la realización de las labores.

Siempre que sea posible, deberán limpiarse los recintos desde el exterior empleando las aberturas para la limpieza. Deben cortarse o desconectarse las líneas de tubería quitando de preferencia una sección pequeña completa, e instalando una brida ciega en el extremo abierto para protección contra los errores humanos y las fugas

inesperadas. No debe confiarse en las válvulas, las llaves y las bridas ciegas de la línea de tubería.

Deben mostrarse los avisos preventivos para indicar en qué momento están los trabajadores en el interior del tanque o en otro equipo, asegurándose que puedan abandonar el tanque por la entrada original.

Deben extraerse todos los fusibles y tomas de seguridad; quitarse y etiquetarse los interruptores e inmovilizarlos con seguros los agitadores, bombas o cualquier otro equipo accionado por energía eléctrica.

Antes de entregar el equipo al personal de mantenimiento, deberá bloquearse debidamente y drenar el ácido que contenga; a continuación, se lavara con agua en abundancia con el objeto de eliminar los residuos y lodos ácidos que no haya sido posible desechar durante la operación de drenado; posteriormente se agregará una solución de bicarbonato de sodio o lechada de cal en cantidad suficiente para neutralizar la acidez remanente.

Entrada de tanque.

Antes de entrar a un tanque o equipo que haya contenido ácido sulfúrico se deberán tomar las siguientes precauciones.

- a) Comprobar que el equipo se encuentra debidamente aislado del resto de las instalaciones, ya que sus tuberías se encuentren desconectadas o bien que este bloqueado mediante la instalación de juntas ciegas.
- b) Comprobar que dentro del equipo no existe una atmósfera inflamable.
- c) Comprobar que no existe acidez en el interior del equipo, mediante una determinación del valor del pH de los residuos existentes.
- d) Comprobar que en el interior del equipo no existe deficiencia de oxígeno.

Un hombre en el exterior del tanque, debe mantener una constante vigilancia sobre los hombres que están en el interior del mismo durante la inspección y realización del trabajo. Otros dos hombres por lo menos deben estar listos para auxiliar en el rescate, en caso necesario.

Se deben colocar a la entrada del tanque un respirador de línea de aire o un aparato de aire autónomo, además de un arnés de rescate y una cuerda salvavidas. Estos equipos se deben usar para rescate, independientemente del tipo de protección respiratoria o de abastecimiento de aire que se proporcione a los Trabajadores que se encuentren en el interior del tanque.

Se deben establecer procedimientos de emergencia para llamar a una ambulancia, un médico o algún otro recurso en forma rápida de manera que la ayuda se ponga en camino al lugar del accidente antes de que se complete el rescate.

Trabajos de reparación exterior.

Todos los trabajos exteriores de soldadura o fusión en los tanques o en los equipos que hayan contenido ácido sulfúrico podrán realizarse después que tales recipientes han sido purgados totalmente, debido al posible riesgo de la presencia del hidrógeno. Se puede emplear un gas inerte para la purga.

En todos los casos, si se interrumpen los trabajos de reparación, se debe comprobar la atmósfera del tanque y emitir un nuevo permiso para el trabajo antes de reanudarlo.

VI. EMBARQUE

PLATAFORMAS

Los carros se cargan por la parte superior, para lo cual se requiere de una rampa de acceso. Por medio de esta rampa se llega a la plataforma del carro-tanque desde la plataforma del andén. El mejor tipo de plataforma para carga y descarga de carros tiene una rampa que cae a la altura media del carro-tanque o auto-tanque. Deberá tener pasamanos a uno o ambos lados de la rampa.

La gaveta de herramientas debe estar localizada convenientemente a distancia del emparrillado para prevenir accidentes por tropezones.

Las estaciones para la carga y descarga del ácido sulfúrico están equipadas con línea de acero inoxidable con uniones giratorias.

Se debe usar un recipiente de PVC o Plomo para atrapar el goteo de la línea de carga, y puede sujetarse con alambre a la descarga de la línea de carga. Debe haber una fuente de agua disponible en la plataforma así como una regadera de seguridad instalada en el piso, cerca de la misma, dentro de un radio de 8.5 mts. del lugar de carga y descarga.

Para la descarga de carros por la parte superior, se requiere de un suministro de aire con controles adecuados. La tubería de aire debe tener en serie un separador de humedad y aceite, válvula de bloqueo, válvula reductora de presión, medidor de presión, válvula de seguridad calibrada 30 lb/pulg² (2.1 kg/cm²), válvula para de presionar y para la unión se emplea una tuerca de unión de alta presión.

Debe haber un anuncio direccional, tal como "alinear el domo aquí" para ayudar a la cuadrilla del tren a colocar exactamente el carro tanque o pipa.

DESCARGA DE CARROS-TANQUE Y AUTO-TANQUES

Para la descarga siempre se deben seguir las instrucciones del remitente y toda precaución impresa sobre el carro y en el domo deben ser observadas. Se debe cotejar el número del carro con el de los documentos de embarque o con la factura para verificar el contenido y evitar el mezclado de productos.

POR NINGUN MOTIVO SE DEBE PERMITIR UNA FLAMA DESCUBIERTA CERCA DE UNA ABERTURA DEL TANQUE. Se pueden emplear con seguridad lámparas a prueba de explosión o lámparas de mano.

ESTA ESTRICTAMENTE PROHIBIDO FUMAR EN LAS PROXIMIDADES DEL DOMO.

Todas las herramientas que se usen durante la operación de descarga deben conservarse limpias: sin lubricante, sin suciedad y sin arenilla. No se deben golpear los accesorios del carro-tanque con herramientas ordinarias; sin embargo si se puede usar materiales que no producen chispa, como por ejemplo el bronce. **DESACATAR ESTAS MEDIDAS DE SEGURIDAD PUEDE DAR LUGAR A LA IGNICION DE HIDROGENO GASEOSO PROVENIENTE DEL DOMO, Y CAUSAR UNA EXPLOSION.**

El tanque no debe emplearse para otro producto que no sea el ultimo que albergó porque pudiera ocasionar un daño al tanque o dar lugar a una explosión.

Bajo ninguna circunstancia se debe emplear aire a una presión mayor de 30 lbs./pulg² para la descarga del carro-tanque, pues se puede producir daño o rotura del tanque.

El operador de descarga debe permanecer en el carro todo el tiempo que dure la operación hasta que se desconecten los accesorios de descarga se vuelvan a colocar los accesorios del tanque y que este será cerrado.

El carro-tanque debe colocarse exactamente sobre el nivel indicado, con el freno puesto y las ruedas bloqueadas con maderos. Se deben colocar señales de precaución tales como **"ALTO CARRO TANQUE CONECTADO"**, **"PELIGRO, DESCARGA DE ACIDO"** en el frente y parte posterior para cerrar el camino y avisar a otras personas que se esté descargando ácido sulfúrico. El aviso debe ser de por lo menos 12 x 15 pulgadas de tamaño; la palabra **"ALTO"** en letras de por lo menos 4 pulgadas de altura y las otras palabras de dos pulgadas de altura, como mínimo. Las letras deben estar pintadas en blanco con fondo azul.

El carro debe estar a tierra antes de conectarlo con el equipo de descarga.

Si es necesario mover un carro-tanque parcialmente descargado, se deben cerrar todas las aberturas y moverlo cuidadosamente.

MUESTREO

El operario debe estar protegido con el equipo de protección personal. Todos los carros-tanque, deben ser venteados antes de retirar la tapa del registro o tapón de la válvula de descarga. Debe abrirse el venteo parcialmente al principio y una vez liberada la presión se podrá aflojar la tapa del registro de llenado levantándola lentamente. Sumergir al muestreador en el seno del líquido a continuación se deberá cerrar herméticamente dicha tapa.

ACCESORIOS PARA EL DOMO

Los accesorios para el domo de los carros-tanque pueden ser de diferentes tipos y medidas pero todos se aplican a la descarga mediante un tubo buzo por medio de aire comprimido o mediante una bomba.

- 1.- Registro de llenado con tapa asegurada por una llave de mariposa.
- 2.- Conexión para entrada de aire y desfogue de seguridad...
- 3.- línea para la descarga de ácido, cerrada por tapón de cachucha, por tapón macho o por válvula.
4. - Respiradero de seguridad; es un dispositivo de seguridad compuesto de un disco frágil, el cual se rompe si la presión rebasa los 2.1 kg/cm².

Todos los carros-tanque están equipados con el dispositivo de venteo de seguridad. En algunos carros-tanque es necesario quitar el conjunto del respiradero de seguridad para efectuar la conexión de aire para la descarga. Otros carros-tanque están equipados con dos respiradores de seguridad, uno de los cuales este sellado y no debe desmontarse.

Todas las tuercas deben desmontarse con llave españolas o de estrías.

Si se presenta una fuga en cualquiera de los accesorios del domo del carro-tanque y no se pudiera detener apretando los pernos o accesorios, córtese el abastecimiento de aire. Cuando la presión en el carro-tanque se ha reducido al valor de la presión atmosférica, quítese el accesorio afectado y colóquese una junta nueva de asbesto ahulado o una junta de material aprobado.

NO SE EMPLEE UNA MANGUERA DE HULE PARA LA CONEXION DE LA DESCARGA DE ACIDO.

Se debe realizar la descarga perfectamente durante el día. Cuando sea necesario descargar en la noche, se deberá proporcionar iluminación adecuada en el perímetro de trabajo.

PROCEDIMIENTO DE DESCARGA DE UN CARRO-TANQUE CON AIRE COMPRIMIDO

En ninguna circunstancia se debe abrir el tubo de descarga hasta que se haya disipado totalmente la presión en el interior del tanque.

- * La descarga con aire comprimido es común, una línea de aire con controles adecuados en el sistema de descarga se conecta en la boquilla de una pulgada sobre el domo del carro; una válvula para cortar el aire debe estar localizada a una distancia adecuada del carro-tanque a fin de que el ácido de una fuga no interfiera en el bloque del aire; no debe usarse una presión de aire arriba de 2.1 kg/cm² (30 lbs/pulg²) por que no puede dañar el tanque; se debe usar normalmente una presión de aire de 1.5 kg/cm².
- * Se debe abatir la presión interna del carro-tanque abriendo lentamente la válvula o aflojando lentamente la tornillería de la brida de inyección de aire; quite posteriormente la brida. Si esta presión no se disipa gradualmente, existe el peligro de aspersión de ácido con el aire que escapa.
- * Abra el registro de llenado para inspección o muestreo después de lo cual se deberá cerrar herméticamente, asegurándose de que la junta esté asentada correctamente.
- * Quite la brida ciega del tubo buzo y conecte allí (a toma de la "Garza"; apriete correctamente los tornillos.
- * Conecte la línea de suministro de aire apretando fuertemente. La conexión de aire comprimido puede ser una manguera de longitud adecuada y probada a la presión de trabajo.
- * Cierre la válvula de alivio en la línea de aire.
- * Abra totalmente la válvula de bloqueo en la línea de conducción de ácido a los tanques de almacenamiento.
- * Verifique que todas las válvulas en (a línea de conducción de ácido están totalmente abiertas y que el tanque de almacenamiento tenga por dónde dejar escapar el aire desalojado por el ácido.

* Abra lentamente la válvula de alimentación de aire al carro-tanque regulando (a presión en un vapor de 1.5 kg/cm². **EN ESTAS CONDICIONES EL CARRO-TANQUE DEBE ESTAR DESCARGANDO.**

* Cuando observe que la presión se abate abruptamente esto significará que el carro-tanque está vacío; continúe inyectando aire durante algunos minutos para arrastrar al tanque de almacén el ácido remanente en la tubería.

* Corte el suministro de aire mediante la válvula de bloqueo.

* Purgue el aire del carro-tanque mediante la válvula de alivio.

* Desconecte la línea de suministro de aire.

* Cierre la válvula de bloqueo en la línea de conducción de ácido a los tanques de almacenamiento.

* Espere unos minutos para que escurra el ácido excedente que pudiera quedar contenido en la "Garza".

* Desmunte la línea de salida de ácido del carro-tanque y coloque el colector de ácido para atrapar el ácido que pudiera gotear, así como las bridas ciegas o tapones que sean necesarios.

DESCARGA MEDIANTE UNA BOMBA

La descarga mediante una bomba es el método más seguro. Antes de iniciar la operación es necesario verificar si la bomba esté en buen estado de funcionamiento.

La bomba debe estar construida con materiales que no sean atacados rápidamente por el producto. Es mejor una bomba centrífuga autocebante que una de tipo de desplazamiento positivo.

* Abata la presión interna del carro-tanque, tomando las precauciones y medidas de seguridad ya citadas.

* El carro-tanque debe estar abierto a la atmósfera para que el volumen de ácido desalojado se reponga con aire atmosférico.

* Abra el registro de llenado para inspección o muestreo, dejando destapado este registro. .

* Quite la brida ciega del tubo buzo y conecte la toma de la "Carza" apretando los tornillos.

* Abra la válvula de bloqueo en la línea de conducción de Ácido a los tanques de almacenamiento.

- * Arranque la bomba.
- * Si la bomba no está cebada, será necesario inyectar aire, cerrando el registro de llenado y arrancando la bomba. Aplíquese solo la presión suficiente para iniciar el flujo de ácido a la bomba.
- * Una vez establecido el flujo, se ira aflojando la tapa del registro de llenado y cortando lentamente el aire.
- * Córtese totalmente el aire y abra completamente el registro. ' Ahora el carro-tanque debe estar descargando.
- * La inspección a través del registro de carga indicara cuando el carro está vacío.
- * Pare la bomba, cierre las válvulas, retire las conexiones y reponga bridas y tapas necesarias.

DESCARGA MEDIANTE AIRE Y BOMBA

Observe las mismas instrucciones que en el uso anterior hasta que se establezca el flujo de ácido, pero no corte el aire ni quite la tapa al registro de llenado.

Cuando el carro-tanque esté vacío se notara un sonido diferente en la bomba y las presiones en la línea de aire y ácido se abatirán súbitamente.

- * Pare la bomba y corte el suministro de aire.
- * Libere la presión del carro-tanque abriendo la válvula de alivio. ' Cierre la válvula de la línea de ácido.
- * Permita que el ácido remanente escurra de la "Garza". ' Desconecte las líneas de aire y ácido colocando las bridas ciegas o tapones correspondientes.
- * Lave perfectamente con agua cualquier salpicadura de ácido sobre la parte exterior del carro-tanque.

Tubo de descarga defectuosa

El tubo de descarga de ácido está sometido a la corrosión. Si el tubo tiene hilos rotos o defectuosos, o tiene perforaciones, o el fondo esta gastado, será difícil la descarga total del carro-tanque. Si es el caso, debe sustituirse por un tubo de acero de pared gruesa.

ACIDO SULFURICO Y OLEUM CONGELADO

En tiempo extremadamente frío, se congelan o cristalizan las concentraciones altas de ácido sulfúrico y de óleum. Antes de intentar la fusión el destinatario debe verificar si

hay congelación, mediante la introducción de una varilla de hierro o de acero a través del tubo de descarga. Si el producto está cristalizado, la varilla no llegará al fondo del carro-tanque.

Un método para fundir el producto consiste en cubrir el carro-tanque con una lona alquitronada y colocar un tubo perforado para vapor entre los rieles bajo el carro-tanque.

Otro método para fundir el producto consiste en colocar el carro-tanque en un local con calefacción, produciéndose la fusión del contenido. Si la calefacción del local se produce mediante vapor, la tubería debe tenderse entre los dos rieles de la vía a lo largo de la longitud total del carro-tanque.

El destinatario debe emplear la disposición de la tubería durante toda la operación de calentamiento para evitar un posible daño al tanque por la presión y el derrame del ácido a través de los accesorios del domo.

Si el carro-tanque está equipado con el aislamiento y con serpientes externas, la fusión del producto se puede llevar a cabo efectuando la conexión del tubo para vapor de baja presión con los tubos de admisión del serpentín del calentador.

NUNCA INTENTE FUNDIR EL CONTENIDO PRENDIENDO FUEGO O EMPLEANDO UNA LLAMA DESCUBIERTA DEBAJO DEL CARRO-TANQUE O ALREDEDOR DEL MISMO, debido al peligro de explosión.

DESCARGA DE AUTO-TANQUE

El método preferido para descargar las pipas es por bombeo; no obstante, puede aplicarse una presión de aire limitada en algunos casos.

El auto-tanque deberá colocarse a nivel y en el lugar definitivo para realizar las operaciones de descarga; perfectamente frenado y con las ruedas bloqueadas.

Antes de hacer las conexiones para la descarga, deberá pararse el motor y no ponerse en marcha hasta que concluya la operación de descarga, a menos que la bomba para llevar a cabo esta maniobra deba ser accionada al personal que se aproxime. '

Se debe prohibir el fumar cerca del registro-hombre. El autotanque debe estar a tierra.

Haga la conexión de la línea de descarga, en la brida de las pipas.

Abra la válvula de descarga de pipa y la del tanque. Una vez hecho lo anterior ponga en operación la bomba.

Al terminar la descarga, la bomba tiene un cambio de sonido y es el que nos indica que la pipa esté descargada.

- Se cierra la válvula del tanque y la de la pipa.

Se desconecta la línea de descarga; se colocan las bridas, quedando listo el auto-tanque para regresarlo.

- Lave con agua cualquier salpicadura de ácido.

LAS PIPAS DEBEN SER REVISADAS OCULARMENTE BUSCANDO FUGAS ANTES DE PERMITIR SU ACCESO A LA PLANTA.

CARGA DE CARROS-TANQUE Y AUTO-TANQUES

Las precauciones para situar y preparar un carro-tanque o autotanque para carga son similares a los descritos en la sección de descarga de los mismos. El exterior del carro-tanque debe ser revisado en caso de haber desperfectos en ruedas, frenos u otras partes. El interior del tanque debe ser inspeccionado con una Lámpara a través del registro hombre para estar seguro de que el tanque está limpio. Es preferible embarcar el mismo líquido que ya ha sido manejado en el carro, porque la mezcla de compuestos químicos puede derivar en reacciones que desarrollen gases o danos al recubrimiento.

Al efectuar las maniobras de carga de ácido sulfúrico deberán evitarse toda clase de fugas o derrames, debido a las propiedades altamente corrosivas de este producto. El personal encargado de estas operaciones deberá utilizar el equipo de protección personal.

MAXIMO NIVEL DE LLENADO

Los recipientes que se usan para el transporte de ácido sulfúrico, no deberán llenarse completamente, sino que se deberá dejar suficiente espacio interior vacío para evitar derrames o sobre esfuerzos debidos a la expansión térmica del producto durante el transporte.

En los carros-tanque, el espacio vacío deberá calcularse en por ciento del volumen total del recipiente, incluyendo el domo.

El espacio libre nunca deberá ser menor del 1 % del volumen total. En el caso de pipas y tanques portátiles, el espacio libre nunca deberá ser menor del 2% del volumen total.

El personal encargado de la maniobra permanecerá cerca del carro durante la carga; cuando ésta se ha completado, la línea de carga deberá ser retirada. Deberá hacerse al carro una revisión final para asegurarse que no hay escurrimiento en las válvulas y conexiones. Los bloqueos de las llantas y la cadena de anclaje deberán retirarse, después de lo cual el carro puede moverse.

CONCLUSIONES

La información contenida en el presente Manual ha sido detenidamente investigada y escogida, con el fin de que sea una ayuda practica en el manejo de ácido sulfúrico.

Contiene la información más importante acerca del manejo, propiedades físicas y químicas, riesgos y primeros auxilios, control y prevención de accidentes, rotulación e identificación de recipientes, reparación y limpieza de tanques y equipos, embarques y descargas de ácido sulfúrico.

Es por esto que lo invitamos a que lo lea detenidamente, y ponga en práctica todos estos conocimientos sobre el ácido sulfúrico, que le permitirán prevenir accidentes en el uso y transportación de este producto.

6.6 Referencias cruzadas de la programación

Dirección	Programa/sección	Paso	Instrucción	Dirección inicial		Comentarios
0	NuevoPrograma1/Sección1	0	LD [1]	0.00		seleccion1
0	NuevoPrograma1/Sección1	2	LDNOT [1]	0.00		seleccion1
0	NuevoPrograma1/Sección1	4	LD [1]	0.01		seleccion2
0	NuevoPrograma1/Sección1	6	LDNOT [1]	0.01		seleccion2
0	NuevoPrograma1/Sección1	12	ANDNOT [1]	0.03		fin.final

0	NuevoPrograma1/Sección1	17	ANDNOT [1]	0.03		fin.final
0	NuevoPrograma1/Sección1	18	AND [1]	0.09		fin.arriba
0	NuevoPrograma1/Sección1	25	AND [1]	0.10		fin.abajo
0	NuevoPrograma1/Sección1	31	AND [1]	0.10		fin.abajo
0	NuevoPrograma1/Sección1	37	AND [1]	0.10		fin.abajo
0	NuevoPrograma1/Sección1	43	AND [1]	0.10		fin.abajo
0	NuevoPrograma1/Sección1	50	LD [1]	0.03		fin.final
0	NuevoPrograma1/Sección1	58	ANDNOT [1]	0.10		fin.abajo
0	NuevoPrograma1/Sección1	64	ANDNOT [1]	0.02		fin.inicio
0	NuevoPrograma1/Sección1	67	ANDNOT [1]	0.09		fin.arriba
0	NuevoPrograma1/Sección1	76	LD [1]	0.12		FIN.MEDIO
0	NuevoPrograma1/Sección1	77	ANDNOT [1]	0.07		fin.cilindro
0	NuevoPrograma1/Sección1	80	LD [1]	0.03		fin.final
0	NuevoPrograma1/Sección1	81	AND [1]	0.07		fin.cilindro
0	NuevoPrograma1/Sección1	82	LD [1]	0.02		fin.inicio
0	NuevoPrograma1/Sección1	89	LD [1]	0.10		fin.abajo
0	NuevoPrograma1/Sección1	90	AND [1]	0.03		fin.final

0	NuevoPrograma1/Sección1	91	LD [1]	0.02		fin.inicio
0	NuevoPrograma1/Sección1	94	ANDNOT [1]	0.02		fin.inicio
0	NuevoPrograma1/Sección1	100	ANDNOT [1]	0.02		fin.inicio
0	NuevoPrograma1/Sección1	103	LD [1]	0.02		fin.inicio
0	NuevoPrograma1/Sección1	104	AND [1]	0.08		sen.presencia
0	NuevoPrograma1/Sección1	105	LD [1]	0.09		fin.arriba
0	NuevoPrograma1/Sección1	107	LD [1]	0.02		fin.inicio
0	NuevoPrograma1/Sección1	110	LD [1]	0.02		fin.inicio
0	NuevoPrograma1/Sección1	112	LD [1]	0.08		sen.presencia
0	NuevoPrograma1/Sección1	115	LD [1]	0.10		fin.abajo
0	NuevoPrograma1/Sección1	123	AND [1]	0.10		fin.abajo
0	NuevoPrograma1/Sección1	130	AND [1]	0.10		fin.abajo
0	NuevoPrograma1/Sección1	132	LD [1]	0.07		fin.cilindro
0	NuevoPrograma1/Sección1	138	LD [1]	0.12		FIN.MEDIO
0	NuevoPrograma1/Sección1	139	LD [1]	0.02		fin.inicio
0.00	NuevoPrograma1/Sección1	0	LD [1]	0.00		seleccion1

0.00	NuevoPrograma1/Sección1	2	LDNOT [1]	0.00		seleccion1
0.01	NuevoPrograma1/Sección1	4	LD [1]	0.01		seleccion2
0.01	NuevoPrograma1/Sección1	6	LDNOT [1]	0.01		seleccion2
0.02	NuevoPrograma1/Sección1	64	ANDNOT [1]	0.02		fin.inicio
0.02	NuevoPrograma1/Sección1	82	LD [1]	0.02		fin.inicio
0.02	NuevoPrograma1/Sección1	91	LD [1]	0.02		fin.inicio
0.02	NuevoPrograma1/Sección1	94	ANDNOT [1]	0.02		fin.inicio
0.02	NuevoPrograma1/Sección1	100	ANDNOT [1]	0.02		fin.inicio
0.02	NuevoPrograma1/Sección1	103	LD [1]	0.02		fin.inicio
0.02	NuevoPrograma1/Sección1	107	LD [1]	0.02		fin.inicio
0.02	NuevoPrograma1/Sección1	110	LD [1]	0.02		fin.inicio
0.02	NuevoPrograma1/Sección1	139	LD [1]	0.02		fin.inicio
0.03	NuevoPrograma1/Sección1	12	ANDNOT [1]	0.03		fin.final
0.03	NuevoPrograma1/Sección1	17	ANDNOT [1]	0.03		fin.final
0.03	NuevoPrograma1/Sección1	50	LD [1]	0.03		fin.final
0.03	NuevoPrograma1/Sección1	80	LD [1]	0.03		fin.final

0.03	NuevoPrograma1/Sección1	90	AND [1]	0.03		fin.final
0.07	NuevoPrograma1/Sección1	77	ANDNOT [1]	0.07		fin.cilindro
0.07	NuevoPrograma1/Sección1	81	AND [1]	0.07		fin.cilindro
0.07	NuevoPrograma1/Sección1	132	LD [1]	0.07		fin.cilindro
0.08	NuevoPrograma1/Sección1	104	AND [1]	0.08		sen.presencia
0.08	NuevoPrograma1/Sección1	112	LD [1]	0.08		sen.presencia
0.09	NuevoPrograma1/Sección1	18	AND [1]	0.09		fin.arriba
0.09	NuevoPrograma1/Sección1	67	ANDNOT [1]	0.09		fin.arriba
0.09	NuevoPrograma1/Sección1	105	LD [1]	0.09		fin.arriba
0.10	NuevoPrograma1/Sección1	25	AND [1]	0.10		fin.abajo
0.10	NuevoPrograma1/Sección1	31	AND [1]	0.10		fin.abajo
0.10	NuevoPrograma1/Sección1	37	AND [1]	0.10		fin.abajo
0.10	NuevoPrograma1/Sección1	43	AND [1]	0.10		fin.abajo
0.10	NuevoPrograma1/Sección1	58	ANDNOT [1]	0.10		fin.abajo
0.10	NuevoPrograma1/Sección1	89	LD [1]	0.10		fin.abajo

0.10	NuevoPrograma1/Sección1	115	LD [1]	0.10		fin.abajo
0.10	NuevoPrograma1/Sección1	123	AND [1]	0.10		fin.abajo
0.10	NuevoPrograma1/Sección1	130	AND [1]	0.10		fin.abajo
0.12	NuevoPrograma1/Sección1	76	LD [1]	0.12		FIN.MEDIO
0.12	NuevoPrograma1/Sección1	138	LD [1]	0.12		FIN.MEDIO
1	NuevoPrograma1/Sección1	16	ANDNOT [1]	1.00		M.MARACAS
1	NuevoPrograma1/Sección1	62	OUT [1]	1.00		M.MARACAS
1.00	NuevoPrograma1/Sección1	16	ANDNOT [1]	1.00		M.MARACAS
1.00	NuevoPrograma1/Sección1	62	OUT [1]	1.00		M.MARACAS
3	NuevoPrograma1/Sección1	8	LD [1]	3.02		
3	NuevoPrograma1/Sección1	9	ANDNOT [1]	3.00		
3	NuevoPrograma1/Sección1	10	ANDNOT [1]	3.01		
3	NuevoPrograma1/Sección1	11	ANDNOT [1]	3.03		
3	NuevoPrograma1/Sección1	45	LD [1]	3.01		
3	NuevoPrograma1/Sección1	46	ANDNOT [1]	3.00		

3	NuevoPrograma1/Sección1	47	ANDNOT [1]	3.02		
3	NuevoPrograma1/Sección1	48	ANDNOT [1]	3.03		
3	NuevoPrograma1/Sección1	70	LD [1]	3.00		
3	NuevoPrograma1/Sección1	71	ANDNOT [1]	3.01		
3	NuevoPrograma1/Sección1	72	ANDNOT [1]	3.02		
3	NuevoPrograma1/Sección1	73	ANDNOT [1]	3.03		
3	NuevoPrograma1/Sección1	96	LD [1]	3.03		
3	NuevoPrograma1/Sección1	97	ANDNOT [1]	3.00		
3	NuevoPrograma1/Sección1	98	ANDNOT [1]	3.01		
3	NuevoPrograma1/Sección1	99	ANDNOT [1]	3.02		
3.00	NuevoPrograma1/Sección1	9	ANDNOT [1]	3.00		
3.00	NuevoPrograma1/Sección1	46	ANDNOT [1]	3.00		
3.00	NuevoPrograma1/Sección1	70	LD [1]	3.00		
3.00	NuevoPrograma1/Sección1	97	ANDNOT [1]	3.00		
3.01	NuevoPrograma1/Sección1	10	ANDNOT [1]	3.01		
3.01	NuevoPrograma1/Sección1	45	LD [1]	3.01		

3.01	NuevoPrograma1/Sección1	71	ANDNOT [1]	3.01		
3.01	NuevoPrograma1/Sección1	98	ANDNOT [1]	3.01		
3.02	NuevoPrograma1/Sección1	8	LD [1]	3.02		
3.02	NuevoPrograma1/Sección1	47	ANDNOT [1]	3.02		
3.02	NuevoPrograma1/Sección1	72	ANDNOT [1]	3.02		
3.02	NuevoPrograma1/Sección1	99	ANDNOT [1]	3.02		
3.03	NuevoPrograma1/Sección1	11	ANDNOT [1]	3.03		
3.03	NuevoPrograma1/Sección1	48	ANDNOT [1]	3.03		
3.03	NuevoPrograma1/Sección1	73	ANDNOT [1]	3.03		
3.03	NuevoPrograma1/Sección1	96	LD [1]	3.03		
4	NuevoPrograma1/Sección1	142	OR [1]	4.01		
4.01	NuevoPrograma1/Sección1	142	OR [1]	4.01		
5	NuevoPrograma1/Sección1	87	OR [1]	5.01		
5.01	NuevoPrograma1/Sección1	87	OR [1]	5.01		

20	NuevoPrograma1/Sección1	1	AND [1]	20.12		
20	NuevoPrograma1/Sección1	3	KEEP(1 1) [1]	20.00		
20	NuevoPrograma1/Sección1	5	AND [1]	20.12		
20	NuevoPrograma1/Sección1	7	KEEP(1 1) [1]	20.01		
20	NuevoPrograma1/Sección1	13	LD [1]	20.01		
20	NuevoPrograma1/Sección1	14	OR [1]	20.00		
20	NuevoPrograma1/Sección1	26	KEEP(1 1) [1]	20.02		
20	NuevoPrograma1/Sección1	32	KEEP(1 1) [1]	20.03		
20	NuevoPrograma1/Sección1	38	KEEP(1 1) [1]	20.04		
20	NuevoPrograma1/Sección1	44	KEEP(1 1) [1]	20.05		
20	NuevoPrograma1/Sección1	49	OR [1]	20.11		
20	NuevoPrograma1/Sección1	51	OR [1]	20.06		
20	NuevoPrograma1/Sección1	52	OR [1]	20.02		
20	NuevoPrograma1/Sección1	53	OR [1]	20.03		
20	NuevoPrograma1/Sección1	54	OR [1]	20.04		
20	NuevoPrograma1/Sección1	55	OR [1]	20.05		
20	NuevoPrograma1/Sección1	56	OR [1]	20.14		

20	NuevoPrograma1/Sección1	63	LD [1]	20.13		para fin.abajo
20	NuevoPrograma1/Sección1	68	ANDNOT [1]	20.08		
20	NuevoPrograma1/Sección1	69	OR [1]	20.09		
20	NuevoPrograma1/Sección1	79	KEEP(11) [1]	20.07		
20	NuevoPrograma1/Sección1	83	KEEP(11) [1]	20.10		
20	NuevoPrograma1/Sección1	84	LD [1]	20.10		
20	NuevoPrograma1/Sección1	86	LD [1]	20.07		
20	NuevoPrograma1/Sección1	92	KEEP(11) [1]	20.08		
20	NuevoPrograma1/Sección1	93	LD [1]	20.08		
20	NuevoPrograma1/Sección1	95	OR [1]	20.11		
20	NuevoPrograma1/Sección1	106	KEEP(11) [1]	20.09		
20	NuevoPrograma1/Sección1	111	KEEP(11) [1]	20.11		
20	NuevoPrograma1/Sección1	114	KEEP(11) [1]	20.12		
20	NuevoPrograma1/Sección1	117	KEEP(11) [1]	20.13		para fin.abajo
20	NuevoPrograma1/Sección1	118	LD [1]	20.01		
20	NuevoPrograma1/Sección1	124	KEEP(11) [1]	20.14		
20	NuevoPrograma1/Sección1	125	LD [1]	20.00		

20	NuevoPrograma1/Sección1	131	KEEP(11) [1]	20.06		
20.00	NuevoPrograma1/Sección1	3	KEEP(11) [1]	20.00		
20.00	NuevoPrograma1/Sección1	14	OR [1]	20.00		
20.00	NuevoPrograma1/Sección1	125	LD [1]	20.00		
20.01	NuevoPrograma1/Sección1	7	KEEP(11) [1]	20.01		
20.01	NuevoPrograma1/Sección1	13	LD [1]	20.01		
20.01	NuevoPrograma1/Sección1	118	LD [1]	20.01		
20.02	NuevoPrograma1/Sección1	26	KEEP(11) [1]	20.02		
20.02	NuevoPrograma1/Sección1	52	OR [1]	20.02		
20.03	NuevoPrograma1/Sección1	32	KEEP(11) [1]	20.03		
20.03	NuevoPrograma1/Sección1	53	OR [1]	20.03		
20.04	NuevoPrograma1/Sección1	38	KEEP(11) [1]	20.04		
20.04	NuevoPrograma1/Sección1	54	OR [1]	20.04		
20.05	NuevoPrograma1/Sección1	44	KEEP(11) [1]	20.05		

20.05	NuevoPrograma1/Sección1	55	OR [1]	20.05		
20.06	NuevoPrograma1/Sección1	51	OR [1]	20.06		
20.06	NuevoPrograma1/Sección1	131	KEEP(11) [1]	20.06		
20.07	NuevoPrograma1/Sección1	79	KEEP(11) [1]	20.07		
20.07	NuevoPrograma1/Sección1	86	LD [1]	20.07		
20.08	NuevoPrograma1/Sección1	68	ANDNOT [1]	20.08		
20.08	NuevoPrograma1/Sección1	92	KEEP(11) [1]	20.08		
20.08	NuevoPrograma1/Sección1	93	LD [1]	20.08		
20.09	NuevoPrograma1/Sección1	69	OR [1]	20.09		
20.09	NuevoPrograma1/Sección1	106	KEEP(11) [1]	20.09		
20.10	NuevoPrograma1/Sección1	83	KEEP(11) [1]	20.10		
20.10	NuevoPrograma1/Sección1	84	LD [1]	20.10		
20.11	NuevoPrograma1/Sección1	49	OR [1]	20.11		
20.11	NuevoPrograma1/Sección1	95	OR [1]	20.11		

20.11	NuevoPrograma1/Sección1	111	KEEP(11) [1]	20.11		
20.12	NuevoPrograma1/Sección1	1	AND [1]	20.12		
20.12	NuevoPrograma1/Sección1	5	AND [1]	20.12		
20.12	NuevoPrograma1/Sección1	114	KEEP(11) [1]	20.12		
20.13	NuevoPrograma1/Sección1	63	LD [1]	20.13		para fin.abajo
20.13	NuevoPrograma1/Sección1	117	KEEP(11) [1]	20.13		para fin.abajo
20.14	NuevoPrograma1/Sección1	56	OR [1]	20.14		
20.14	NuevoPrograma1/Sección1	124	KEEP(11) [1]	20.14		
21	NuevoPrograma1/Sección1	140	KEEP(11) [1]	21.00		
21	NuevoPrograma1/Sección1	141	LD [1]	21.00		
21.00	NuevoPrograma1/Sección1	140	KEEP(11) [1]	21.00		
21.00	NuevoPrograma1/Sección1	141	LD [1]	21.00		
30	NuevoPrograma1/Sección1	133	DIFU(13) [1]	30.00		
30	NuevoPrograma1/Sección1	136	LD [1]	30.00		

30.00	NuevoPrograma1/Sección1	133	DIFU(13) [1]	30.00		
30.00	NuevoPrograma1/Sección1	136	LD [1]	30.00		
100	NuevoPrograma1/Sección1	20	OUT [1]	100.04		derecha
100	NuevoPrograma1/Sección1	60	OUT [1]	100.01		ABAJO
100	NuevoPrograma1/Sección1	75	OUT [1]	100.00		ARRIBA
100	NuevoPrograma1/Sección1	88	OUT [1]	100.03		CILINDRO
100	NuevoPrograma1/Sección1	102	OUT [1]	100.05		izquierda
100	NuevoPrograma1/Sección1	113	LD [1]	100.04		derecha
100	NuevoPrograma1/Sección1	116	LD [1]	100.04		derecha
100	NuevoPrograma1/Sección1	143	OUT [1]	100.02		motor horno
100.00	NuevoPrograma1/Sección1	75	OUT [1]	100.00		ARRIBA
100.01	NuevoPrograma1/Sección1	60	OUT [1]	100.01		ABAJO
100.02	NuevoPrograma1/Sección1	143	OUT [1]	100.02		motor horno
100.03	NuevoPrograma1/Sección1	88	OUT [1]	100.03		CILINDRO

100.04	NuevoPrograma1/Sección1	20	OUT [1]	100.04		derecha
100.04	NuevoPrograma1/Sección1	113	LD [1]	100.04		derecha
100.04	NuevoPrograma1/Sección1	116	LD [1]	100.04		derecha
100.05	NuevoPrograma1/Sección1	102	OUT [1]	100.05		izquierda
230	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
230	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
230	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
230	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
230	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
230	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
230.00	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
230.00	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
230.00	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
230.00	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
230.00	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
230.00	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		

230.01	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
230.01	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
230.01	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
230.01	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
230.01	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
230.01	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
230.02	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
230.02	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
230.02	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
230.02	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
230.02	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
230.02	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
230.03	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
230.03	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
230.03	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
230.03	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		

230.03	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
230.03	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
230.04	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
230.04	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
230.04	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
230.04	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
230.04	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
230.04	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
230.05	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
230.05	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
230.05	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
230.05	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
230.05	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
230.05	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
230.06	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
230.06	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		

230.06	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
230.06	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
230.06	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
230.06	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
230.07	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
230.07	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
230.07	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
230.07	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
230.07	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
230.07	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
230.08	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
230.08	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
230.08	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
230.08	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
230.08	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
230.08	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		

230.09	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
230.09	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
230.09	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
230.09	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
230.09	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
230.09	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
230.10	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
230.10	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
230.10	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
230.10	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
230.10	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
230.10	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
230.11	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
230.11	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
230.11	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
230.11	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		

230.11	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
230.11	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
230.12	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
230.12	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
230.12	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
230.12	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
230.12	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
230.12	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
230.13	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
230.13	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
230.13	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
230.13	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
230.13	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
230.13	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
230.14	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
230.14	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		

230.14	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
230.14	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
230.14	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
230.14	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
230.15	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
230.15	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
230.15	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
230.15	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
230.15	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
230.15	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
231	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
231	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
231	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
231	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
231	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
231	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		

231.00	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
231.00	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
231.00	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
231.00	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
231.00	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
231.00	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
231.01	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
231.01	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
231.01	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
231.01	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
231.01	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
231.01	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
231.02	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
231.02	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
231.02	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
231.02	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		

231.02	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
231.02	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
231.03	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
231.03	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
231.03	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
231.03	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
231.03	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
231.03	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
231.04	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
231.04	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
231.04	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
231.04	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
231.04	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
231.04	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
231.05	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
231.05	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		

231.05	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
231.05	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
231.05	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
231.05	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
231.06	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
231.06	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
231.06	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
231.06	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
231.06	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
231.06	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
231.07	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
231.07	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
231.07	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
231.07	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
231.07	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
231.07	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		

231.08	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
231.08	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
231.08	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
231.08	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
231.08	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
231.08	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
231.09	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
231.09	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
231.09	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
231.09	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
231.09	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
231.09	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
231.10	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
231.10	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
231.10	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
231.10	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		

231.10	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
231.10	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
231.11	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
231.11	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
231.11	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
231.11	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
231.11	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
231.11	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
231.12	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
231.12	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
231.12	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
231.12	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
231.12	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
231.12	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
231.13	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
231.13	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		

231.13	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
231.13	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
231.13	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
231.13	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
231.14	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
231.14	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
231.14	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
231.14	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
231.14	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
231.14	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		
231.15	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [1]	230		
231.15	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [1]	230		
231.15	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [1]	230		
231.15	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [1]	230		
231.15	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [1]	230		
231.15	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [1]	230		

252	NuevoPrograma1/Sección1	108	OUT [1]	252.00		
252.00	NuevoPrograma1/Sección1	108	OUT [1]	252.00		
253	NuevoPrograma1/Sección1	109	LD [1]	253.15	P_First_Cycle	Indicador de primer ciclo
253	NuevoPrograma1/Sección1	134	LD [1]	253.15	P_First_Cycle	Indicador de primer ciclo
253	NuevoPrograma1/Sección1	144	LD [1]	253.13	P_On	Indicador de siempre ON
253.13	NuevoPrograma1/Sección1	144	LD [1]	253.13	P_On	Indicador de siempre ON
253.15	NuevoPrograma1/Sección1	109	LD [1]	253.15	P_First_Cycle	Indicador de primer ciclo
253.15	NuevoPrograma1/Sección1	134	LD [1]	253.15	P_First_Cycle	Indicador de primer ciclo
255	NuevoPrograma1/Sección1	23	AND [1]	255.06	P_EQ	Indicador de igual que (EQ)
255	NuevoPrograma1/Sección1	29	AND [1]	255.06	P_EQ	Indicador de igual que (EQ)
255	NuevoPrograma1/Sección1	35	AND [1]	255.06	P_EQ	Indicador de igual que (EQ)
255	NuevoPrograma1/Sección1	41	AND [1]	255.06	P_EQ	Indicador de igual que (EQ)
255	NuevoPrograma1/Sección1	121	AND [1]	255.06	P_EQ	Indicador de igual que (EQ)
255	NuevoPrograma1/Sección1	128	AND [1]	255.06	P_EQ	Indicador de igual que (EQ)
255	NuevoPrograma1/Sección1	146	AND [1]	255.06	P_EQ	Indicador de igual que (EQ)

255.06	NuevoPrograma1/Sección1	23	AND [1]	255.06	P_EQ	Indicador de igual que (EQ)
255.06	NuevoPrograma1/Sección1	29	AND [1]	255.06	P_EQ	Indicador de igual que (EQ)
255.06	NuevoPrograma1/Sección1	35	AND [1]	255.06	P_EQ	Indicador de igual que (EQ)
255.06	NuevoPrograma1/Sección1	41	AND [1]	255.06	P_EQ	Indicador de igual que (EQ)
255.06	NuevoPrograma1/Sección1	121	AND [1]	255.06	P_EQ	Indicador de igual que (EQ)
255.06	NuevoPrograma1/Sección1	128	AND [1]	255.06	P_EQ	Indicador de igual que (EQ)
255.06	NuevoPrograma1/Sección1	146	AND [1]	255.06	P_EQ	Indicador de igual que (EQ)
DM20	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [2]	DM20		
DM21	NuevoPrograma1/Sección1	28	CMPL(60) [2]	DM20		
DM30	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [2]	DM30		
DM31	NuevoPrograma1/Sección1	34	CMPL(60) [2]	DM30		
DM40	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [2]	DM40		
DM41	NuevoPrograma1/Sección1	40	CMPL(60) [2]	DM40		

DM50	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [2]	DM50		
DM51	NuevoPrograma1/Sección1	127	CMPL(60) [2]	DM50		
DM60	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [2]	DM60		
DM61	NuevoPrograma1/Sección1	22	CMPL(60) [2]	DM60		
DM70	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [2]	DM70		
DM71	NuevoPrograma1/Sección1	120	CMPL(60) [2]	DM70		
DM1000	NuevoPrograma1/Sección1	135	MOV(21) [2]	DM1000		
DM1000	NuevoPrograma1/Sección1	137	INC(38) [1]	DM1000		
DM1000	NuevoPrograma1/Sección1	145	CMP(20) [1]	DM1000		
DM1000	NuevoPrograma1/Sección1	147	MOV(21) [2]	DM1000		
TIM0	NuevoPrograma1/Sección1	65	TIM [1]	TIM0		
TIM000	NuevoPrograma1/Sección1	65	TIM [1]	TIM000		
TIM000	NuevoPrograma1/Sección1	66	LD [1]	TIM000		

TIM1	NuevoPrograma1/Sección1	85	TIM [1]	TIM1		
TIM001	NuevoPrograma1/Sección1	78	LD [1]	TIM001		
TIM001	NuevoPrograma1/Sección1	85	TIM [1]	TIM001		