



**AUTOMATIZACIÓN
PALETIZADO LÍNEA
INDUSTRIAL**

**PLIEGO DE
CONDICIONES**

Índice:

1. Descripción de la oferta.	3
2. Alcance del suministro.	6
3. Plazos de ejecución.	7
4. Exclusiones, modificaciones y requerimientos.	8
4.1 Exclusiones.	8
4.2 Modificaciones.	8
4.3 Requerimientos.	8
5. Validez de la oferta y forma de pago.	10
5.1 Validez de la oferta.	10
5.2 Forma de pago.	10
6. Compromisos.	11
6.1 Confidencialidad.	11
6.2 Seguro de responsabilidad civil.	11
6.3 Compromiso de calidad.	11
6.4 Riesgos laborales.	11

1. Descripción de la oferta:

La presente oferta tiene como objeto la descripción del proyecto así como su alcance económico. Este trabajo contempla la instalación y puesta en marcha de un robot para la paletización de cajas.

Las cajas serán de 2 tamaños:

- Caja pequeña: Ancho 260, largo 590 y alto 170 (todo en milímetros).
- Caja grande: Ancho 240, largo 590 y alto 320 (todo en milímetros).

Las cajas provendrán de tres líneas de producción, una de las cuales abastece de cajas grandes y las otras dos de cajas pequeñas.

El peso máximo de las cajas pequeñas será de 10 kilogramos, y el de las cajas grandes de 15 kilogramos.

Los palets serán del tipo europalet, con unas medidas de 800 de ancho por 1200 de largo (todo en milímetros).

El área de trabajo del robot será aproximadamente de 4,5 metros x 4,5 metros.

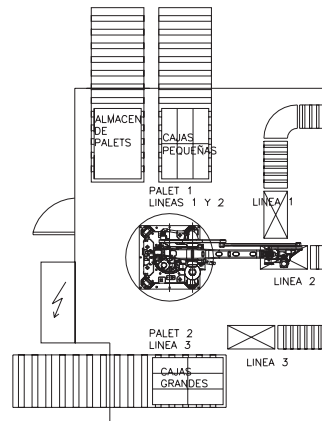
El sistema de suministro y almacenaje de las pilas de palets vacíos se realizará mediante un transportador de rodillos con entrada automática.

La evacuación de palets terminados se realizará con el mismo sistema que la entrada de pilas de palets, mediante transportadores de rodillo automáticos.

Los transportadores de rodillos estarán contruidos en acero, con rodillos motorizados de aluminio de 900 milímetros de anchura, unidos entre sí con cadena mediante piñón.

Para la paletización de las cajas se recogerán estas de las salidas de las máquinas formadoras y se transportarán hasta una zona común (dentro del área de trabajo). Estos transportadores serán de perfil de aluminio con ruedas “locas” de 400 milímetros de anchura, moviéndose las cajas encima de ellos por caída, al hacer estos transportadores

un ligero desnivel. Estos transportadores tendrán tramos rectos y curvos para poder llevar las cajas al interior de la zona de trabajo (ver lay-out).



El posicionamiento de los palets se hará sobre los transportadores, los cuales llevarán incorporadas guías laterales de centrado y una fotocélula de verificación de posicionamiento de palet correcto.

La cogida de palets se realizará con la garra de la mano del robot, el cual cogerá un palet y lo depositará en su ubicación correspondiente.

La cogida de las cajas se realizará con una pinza dispuesta en la mano del robot, la cual tendrá tres posiciones: una posición de apertura, otra posición de caja grande y la última posición de caja pequeña.

La mano del robot estará construida en perfil de aluminio, e incorporará un sistema de guiado y accionamiento de palas de cogida de cajas mediante un cilindro neumático de varias posiciones. Las palas serán de acero inoxidable. Además dispondrá de 4 cilindros con ganchos incorporados también de acero inoxidable para la cogida de los palets.

Toda la célula estará protegida por un vallado perimetral de rejilla de aluminio con una puerta de acceso protegida con un cierre de seguridad de puerta.

En el vallado estarán dispuestas varias aberturas para el paso de las cajas y de los palets. El paso de los palets (tanto de salida de palets cargados, como de entrada de pilas de palets) estará protegido a su vez con barreras fotoeléctricas de seguridad con muting.

Se ha previsto un robot específico para paletizado. El robot en cuestión es un FANUC M-410iB/160. Es un robot de 4 ejes de alta velocidad, con una capacidad de carga de 160 kilogramos en su mano y un alcance de 3.143 milímetros. Además dispone de un software específico de paletizado.

El control de toda la instalación se realizará mediante un Plc Siemens de la gama 300's, con Profibus para la comunicación con el robot. Para la visualización se ha optado por una pantalla HMI táctil a color de Siemens, de 10".

Se dispondrá de un cuadro principal con todos los elementos necesarios para la distribución de potencia, protección frente a derivaciones y sobre intensidades, control de señales, gestión de seguridades (setas de emergencia, barreras fotoeléctricas, puerta, etc...), así como la comunicación con el robot.

La oferta también incluye un curso de formación y la documentación, tanto en formato papel como en soporte magnético, así como la certificación CE.

2. Alcance del suministro:

Todo lo descrito a continuación está incluido en el precio final del proyecto y es lo que compone el proyecto en sí mismo:

- Proyecto y documentación eléctrica y mecánica.
- Suministro de:
 - Conjunto de transportadores de cajas.
 - Robot FANUC M-410iB/160, con pedestal y tarjeta de Profibús.
 - Mano de manipulación del robot.
 - Sistema de alimentación y retirada de palets.
 - Vallado perimetral con barreras fotoeléctricas y puerta con cierre de seguridad.
 - Cuadro eléctrico para control de la instalación y visualización del estado y de las posibles opciones de la misma.
- Instalación mecánica, neumática y eléctrica de la célula.
- Instalación previa y pruebas.
- Instalación final en casa del cliente.
- Programación del Plc, de la pantalla táctil y del robot.
- Puesta en marcha.
- Transporte.
- Formación (1 semana durante la puesta en marcha de la instalación).

3. Plazos de ejecución:

Se estima en unas 10-11 semanas desde el momento de la aceptación del proyecto hasta la puesta en marcha definitiva en casa del cliente.

Estos plazos se dividen como siguen:

- 4 semanas hasta la recepción de todos los materiales (esto viene ocasionado por el robot, que es el material que tiene el plazo de entrega más largo).
- 2 semanas de montaje del cuadro eléctrico.
- Conjuntamente en estas 6 semanas se irá haciendo el montaje mecánico de los transportadores y de la mano del robot.
- 2 semanas de pruebas y programación.
- 1 semana para el transporte y la instalación en casa del cliente.
- 1 o 2 semanas de puesta en marcha y formación de operarios.

4. Exclusiones, modificaciones y requerimientos:

4.1 Exclusiones.

No estarán incluidas en la presente oferta:

- Acometidas neumática y eléctrica hasta la instalación. Estas correrán a cargo del cliente. Se pueden realizar las mismas si se solicita con el suficiente tiempo de antelación. Se haría un presupuesto independiente para ello.
- Medios de manipulación para la instalación dentro de casa del cliente. Al igual que en el punto anterior, si no se dispusiera de medios para el transporte y la manipulación interior de elementos de la instalación se solicitará un presupuesto aparte.
- Todo lo no referido en la presente oferta.
- Cualquier tipo de obra civil.

4.2 Modificaciones.

Una vez terminada la fase de diseño e iniciada la fabricación, cualquier tipo de modificación no contemplada en las especificaciones técnicas que afectase substancialmente al proyecto o parte del mismo deberán de ser consideradas como adicionales al proyecto principal, y deberán ser aprobadas antes de su ejecución por todas las partes implicadas, pudiendo traducirse esto en un incremento del presupuesto.

4.3 Requerimientos.

Se requiere energía eléctrica y aire a presión para la instalación, debiendo hallarse estos disponibles en el momento del comienzo del montaje en planta.

También se requiere toda la documentación necesaria para la realización del proyecto por parte del cliente.

Para la instalación final en planta será necesario por parte del cliente facilitar los medios de manutención necesarios.

5. Validez de la oferta y forma de pago:

5.1 Validez de la oferta.

La validez de la presente oferta es de 30 días naturales a partir del momento de la recepción de la misma.

En caso de superarse este plazo, si se siguiera interesado en el proyecto se haría una revisión del presupuesto y se enviaría una nueva oferta.

5.2 Forma de pago.

- 40% en el momento del pedido, al contado mediante transferencia.
- 40% a la entrega del material en casa del cliente, 60 días fecha factura (o lo que marque la ley en ese momento).
- 20% a la puesta en marcha, 60 días fecha factura (o lo que marque la ley en ese momento).

6. Compromisos:

6.1 Confidencialidad.

Todo el personal implicado en el presente proyecto asume un compromiso de confidencialidad de todos los datos, informes y documentos proporcionados por el cliente.

6.2 Seguro de responsabilidad civil.

Las actuaciones de todo el personal implicado en el proyecto están cubiertas por un seguro de Responsabilidad Civil.

6.3 Compromiso de calidad.

Se garantiza el cumplimiento de la norma UNE-EN-ISO 9001:2000, la cual rige la seguridad de maquinaria industrial.

6.4 Riesgos laborales.

Se dispone de un departamento de prevención de riesgos laborales, que será el encargado de redactar un plan de seguridad durante los trabajos y de velar para que este se respete.



**AUTOMATIZACIÓN
PALETIZADO LÍNEA
INDUSTRIAL**

PRESUPUESTO

Índice:

1. Introducción.	3
2. Parte mecánica.	4
3. Parte eléctrica.	5
4. Parte neumática.	8
5. Programación.	9
6. Total proyecto.	10

1. Introducción:

Todos los precios que se detallan a continuación llevan un incremento sobre el precio de los materiales en torno a un 10% y un redondeo al alza de los mismos.

El redondeo al alza de los materiales es para evitar posibles pérdidas en el caso que en el transcurso desde la presentación del presente proyecto hasta la implantación los precios de los materiales hayan variado.

El incremento del 10% es el porcentaje que se queda la empresa integradora del proyecto en concepto de beneficios.

En este presupuesto no se va a desarrollar en detalle la parte mecánica, ya que como se ha explicado en la memoria la implementación de esta parte la hace una empresa externa y no ha dado más detalles que los que se muestran en el punto correspondiente.

2. Parte mecánica:

1.- Diseño Lay-out, mano del robot y transportadores.-	2.000 €
2.- Documentación mecánica y certificación CE mecánica	1.000 €
3.- Transportadores:	
3.1.- Cinta ruedas transporte cajas línea 1 hasta robot.-	2.000 €
3.2.- Cinta ruedas transporte cajas línea 2 hasta robot.-	1.000 €
3.3.- Cinta ruedas transporte cajas línea 3 hasta robot.-	1.500 €
3.4.- Transportador rodillos palets vacíos hasta robot.-	3.000 €
3.5.- Transportador rodillos palet cajas grandes.-	3.000 €
3.6.- Transportador rodillos palet cajas pequeñas.-	3.000 €
4.- Vallado perimetral con puerta zona funcionamiento robot.-	12.000 €
5.- Mano del robot:	
5.1.- Garra cogida palet vacío.-	2.500 €
5.2.- Pinza cogida cajas.-	2.000 €
6.- Instalación mecánica en planta.-	5.500 €
TOTAL PARTE MECÁNICA.-	38.500 €

3. Parte eléctrica:

1.- Diseño eléctrico cuadro y transportadores.-	1.500 €
2.- Documentación eléctrica y certificación CE eléctrica.-	2.500 €
3.- Robot:	
3.1.- Robot FANUC M-410iB/160 con pedestal.-	48.000 €
3.2.- Tarjeta Profibus DP robot FANUC.-	2.500 €
3.3.- 8 detectores en la garra x 50€/cada uno.-	400 €
3.4.- 4 detectores en la pinza de la mano x 50€/cada uno.-	200 €
3.5.- Agrupador señales.-	200 €
4.- Mano del robot:	
4.1.- Montaje eléctrico de la garra de cogida de palets vacíos.-	4.000 €
4.2.- Montaje eléctrico de la pinza de cogida de cajas.-	5.500 €
5.- Armario eléctrico con aparamenta eléctrica interna:	
5.1.- Interruptor de puerta para apagar toda la instalación.-	250 €
5.2.- Diferencial tetrapolar para proteger toda la instalación.-	250 €
5.3.- PIA tetrapolar para proteger toda la instalación.-	300 €
5.4.- PIA tripolar para la protección del robot.-	200 €
5.5.- PIA tripolar para la protección de los motores.-	200 €
5.6.- 3 magnetotérmicos para los motores x 100€/cada uno.-	300 €
5.7.- 3 contactores para activar los motores x 50€/cada uno.-	150 €

AUTOMATIZACIÓN PALETIZADO LÍNEA INDUSTRIAL

PRESUPUESTO

Javier Bielsa Pérez

5.8.- Enchufe.-	50 €
5.9.- PIA bipolar de protección del enchufe.-	50 €
5.10.- Fuente de alimentación.-	100 €
5.11.- Ventilador de cuadro con filtro.-	100 €
5.12.- Luminaria.-	50 €
5.13.- PIA bipolar protección fuente, ventilador y luminaria.-	50 €
5.14.- Borneros, cables y fusible.-	100 €
5.15.- Armario eléctrico grande autómeta.-	450 €
5.16.- Armario eléctrico pequeño pantalla.-	100 €
5.17.- Montaje cuadros.-	500 €
6.- PLC Siemens 300 con Profibús DP.-	3.200 €
7.- Pantalla táctil color Siemens 10".-	2.100 €
8.- 3 motores transportadores rodillos x 300€/cada uno.-	900 €
9.- 3 barreras fotoeléctricas con Muting x 2.100€/cada una.-	6.300 €
10.- Módulos seguridad:	
10.1.- 3 módulos de barreras x 250€/cada uno.-	750 €
10.2.- Módulo de seta de emergencia.-	300 €
10.3.- Módulo de seguridad de puerta.-	150 €
11.- Balizas y pulsantería:	
11.1.- 3 balizas x 600€/cada una.-	1.800 €
11.2.- 2 setas de emergencia x 100€/cada una.-	200 €

AUTOMATIZACIÓN PALETIZADO LÍNEA INDUSTRIAL

PRESUPUESTO

Javier Bielsa Pérez

11.3.- 2 pulsadores puerta x 50€/cada uno.-	100 €
11.4.- 2 pilotos x 25€/cada uno.-	50 €
11.5.- Pulsador con piloto.-	50 €
11.6.- Caja pulsantería puerta.-	200 €
12.- Fococélulas:	
12.1.- 3 fococélulas cajas x 100€/cada una.-	300 €
12.2.- 6 fococélulas palets x 100€/cada una.-	600 €
12.2.- 3 fococélulas barreras x 150€/cada una.-	450 €
12.4.- Cables fococélulas.-	250 €
13.- Cierre de seguridad puerta instalación.-	200 €
14.- Instalación eléctrica en planta.-	4.000 €
TOTAL PARTE ELÉCTRICA .-	89.900 €

4. Parte neumática:

1.- Diseño neumático instalación.-	500 €
2.- Documentación neumática y certificación CE neumática.-	500 €
3.- Mano del robot:	
3.1.- 4 cilindros garra x 300€/cada uno.-	1.200 €
3.2.- 2 cilindros pinza x 300€/cada uno.-	600 €
3.3.- Racorería.-	200 €
3.4.- 2 electroválvulas x 200€/cada una.-	400 €
4.- Cintas rodillos:	
4.1.- 3 cilindros x 300€/cada uno.-	900 €
4.2.- 3 electroválvulas x 200€/cada una.-	600 €
4.3.- Racorería.-	200 €
5.- Grupo de mantenimiento neumático:	
5.1.- Filtro.-	7500 €
5.2.- Presostato.-	500 €
5.3.- Válvula de corte.-	250 €
TOTAL PARTE NEUMÁTICA.-	6.600 €

5. Programación:

1.- Programación robot.-	2.500 €
2.- Programación autómeta.-	3.500 €
3.- Programación pantalla HMI.-	2.500 €
4.- Curso de formación.-	2.500 €

TOTAL PROGRAMACIÓN.- 11.000 €

6. Total proyecto:

Total parte mecánica.-	38.500 €
Total parte eléctrica.-	89.900 €
Total parte neumática.-	6.600 €
Total programación.-	11.000 €
TOTAL.-	146.000 €



**AUTOMATIZACIÓN
PALETIZADO LÍNEA
INDUSTRIAL**

**DESARROLLOS.
PROGRAMA ROBOT**

MODULE Mano robot

! En este módulo se van a definir los programas de manejo de la mano del robot, tanto de la pinza como de las garras.

PROC Abrir_garras()

! En esta rutina se va a configurar la apertura de las garras de la mano del robot y se va a comprobar que estén bien abiertas y que no haya ningún fallo.

Set Do_abre_garra;

! Poner a "1" la señal de abrir garras.

WaitUntil Di_garra_1_abierta=1 AND Di_garra_1_cerrada=0 AND Di_garra_1_palet=0 AND

Di_garra_2_abierta=1 AND Di_garra_2_cerrada=0 AND Di_garra_2_palet=0 AND

Di_garra_3_abierta=1 AND Di_garra_3_cerrada=0 AND Di_garra_3_palet=0 AND

Di_garra_4_abierta=1 AND Di_garra_4_cerrada=0 AND Di_garra_4_palet=0;

! Se comprueba que estén activadas las señales que indican garra abierta y que estén desactivadas el resto de señales asociadas a las garras.

Reset Do_abre_garra;

! Una vez la garra está abierta, se pone a "0" la señal de abrir garras.

RETURN;

ENDPROC

PROC Cerrar_garras()

! En esta rutina se va a configurar el cierre de las garras de la mano del robot y se va a comprobar que estén bien cerradas y que no haya ningún fallo.

Set Do_cierra_garra;

! Poner a "1" la señal de cerrar garras.

WaitUntil Di_garra_1_cerrada=1 AND Di_garra_1_abierta=0 AND Di_garra_1_palet=0 AND

Di_garra_2_cerrada=1 AND Di_garra_2_abierta=0 AND Di_garra_2_palet=0 AND

Di_garra_3_cerrada=1 AND Di_garra_3_abierta=0 AND Di_garra_3_palet=0 AND

Di_garra_4_cerrada=1 AND Di_garra_4_abierta=0 AND Di_garra_4_palet=0;

! Se comprueba que estén activadas las señales que indican garra cerrada y que estén desactivadas el resto de señales asociadas a las garras.

Reset Do_cierra_garra;

! Una vez la garra está cerrada, se pone a "0" la señal de cerrar garras.

RETURN;

ENDPROC

PROC Cerrar_garras_palet()

! En esta rutina se va a configurar el cierre de las garras de la mano del robot cuando va a coger un palet vacío y se va a comprobar que esté bien cogido el palet y que no haya ningún fallo.

Set Do_cierra_garra;

! Poner a "1" la señal de cerrar garras.

WaitUntil Di_garra_1_palet=1 AND Di_garra_1_abierta=0 AND Di_garra_1_cerrada=0 AND

Di_garra_2_palet=1 AND Di_garra_2_abierta=0 AND Di_garra_2_cerrada=0 AND

Di_garra_3_palet=1 AND Di_garra_3_abierta=0 AND Di_garra_3_cerrada=0 AND

Di_garra_4_palet=1 AND Di_garra_4_abierta=0 AND Di_garra_4_cerrada=0;

! Se comprueba que estén activadas las señales que indican garra cerrada en el palet y que estén desactivadas el resto de señales asociadas a las garras.

Reset Do_cierra_garra;

! Una vez la garra está cerrada en el palet, se pone a "0" la señal de cerrar garras.

RETURN;

ENDPROC

PROC Abrir_pinza()

! En esta rutina se va a configurar la apertura de la pinza de la mano del robot y se va a comprobar que esté bien abierta y que no haya ningún fallo.

Set Do_abre_pinza;

! Poner a "1" la señal de abrir pinza.

WaitUntil Di_pinza_1_abierta=1 AND Di_pinza_1_pequeña=0 AND Di_pinza_1_grande=0 AND

Di_pinza_2_abierta=1 AND Di_pinza_2_pequeña=0 AND Di_pinza_2_grande=0;

! Se comprueba que estén activadas las señales que indican pinza abierta y que estén desactivadas el resto de señales asociadas a la pinza.

Reset Do_abre_pinza;

! Una vez la pinza está abierta, se pone a "0" la señal de abrir pinza.

RETURN;

ENDPROC

PROC Cerrar_pinza_pequeña()

! En esta rutina se va a configurar el cierre de la pinza de la mano del robot cuando va a coger una caja pequeña y se va a comprobar que esté bien cogida la caja pequeña y que no haya ningún fallo.

Set Do_cierra_pinza;

! Poner a "1" la señal de cerrar pinza.

WaitUntil Di_pinza_1_pequeña=1 AND Di_pinza_1_abierta=0 AND Di_pinza_1_grande=0 AND
Di_pinza_2_pequeña=1 AND Di_pinza_2_abierta=0 AND Di_pinza_2_grande=0;

! Se comprueba que estén activadas las señales que indican pinza cerrada en la caja pequeña y que estén desactivadas el resto de señales asociadas a la pinza.

Reset Do_cierra_pinza;

! Una vez la pinza está cerrada en la caja pequeña, se pone a "0" la señal de cerrar pinza.

RETURN;

ENDPROC

PROC Cerrar_pinza_grande()

! En esta rutina se va a configurar el cierre de la pinza de la mano del robot cuando va a coger una caja grande y se va a comprobar que esté bien cogida la caja grande y que no haya ningún fallo.

Set Do_cierra_pinza;

! Poner a "1" la señal de cerrar pinza.

WaitUntil Di_pinza_1_grande=1 AND Di_pinza_1_abierta=0 AND Di_pinza_1_pequeña=0 AND

Di_pinza_2_grande=1 AND Di_pinza_2_abierta=0 AND Di_pinza_2_pequeña=0;

! Se comprueba que estén activadas las señales que indican pinza cerrada en la caja grande y que estén desactivadas el resto de señales asociadas a la pinza.

Reset Do_cierra_pinza;

! Una vez la pinza está cerrada en la caja grande, se pone a "0" la señal de cerrar pinza.

RETURN;

ENDPROC

ENDMODULE

! Fin módulo programas de manejo de la mano del robot.

MODULE Principal

! En este módulo se van a definir los programas de gestión principal del robot.

PROC Inicio_señales()

! En esta rutina se ponen a "0" todas las señales del robot para inicializarlo.

Reset Do_abre_garra;

Reset Do_cierra_garra;

Reset Do_abre_pinza;

Reset Do_cierra_pinza;

Reset Do_caja_1_cogida;

Reset Do_caja_2_cogida;

Reset Do_caja_3_cogida;

Reset Do_palet_cogido;

Reset Do_palet_1_dejado;

Reset Do_palet_2_dejado;

Reset Do_caja_1_dejada;

Reset Do_caja_2_dejada;

Reset Do_datos_erróneos;

ENDPROC

PROC Main()

! RUTINA PRINCIPAL DEL ROBOT. En esta rutina se va a configurar el manejo del robot y las operaciones que va a realizar para el correcto paletizado de las cajas. El robot irá ejecutando las órdenes que provengan del autómatas e informará al mismo de las acciones realizadas.

Inicio_señales;

! Llamada a la rutina de inicialización del robot.

Cerrar_garra;

! Llamada a la rutina de cierre de garras del robot por si se hubiera quedado abierta.

Abrir_pinza;

! Llamada a la rutina de apertura de pinza del robot por si se hubiera quedado cerrada.

MoveJ pHome,vmax, fine,tpinza;

! Llevar el robot a punto de inicio.

principio:

! Punto de inicio de repetición del programa.

WaitUntil Di_coge_caja_1=1 OR Di_coge_caja_2=1 OR Di_coge_caja_3=1 OR Di_coge_palet=1;

! Espera orden del autómatas de ejecutar alguna acción.

If Di_coge_caja_1=1 THEN

 Coger_caja_1;

 GOTO a;

ENDIF

! Si hay orden del autómatas de coger la caja de la cinta 1 ejecutar programa de cogida de esa caja.

If Di_coge_caja_2=1 THEN

 Coger_caja_2;

 GOTO a;

ENDIF

! Si hay orden del autómeta de coger la caja de la cinta 2 ejecutar programa de cogida de esa caja.

If Di_coge_caja_3=1 THEN

Coger_caja_3;

GOTO a;

ENDIF

! Si hay orden del autómeta de coger la caja de la cinta 3 ejecutar programa de cogida de esa caja.

If Di_coge_palet=1 THEN

Coger_palet;

GOTO b;

ENDIF

! Si hay orden del autómeta de coger palet vacío ejecutar programa de cogida de palet vacío.

a:

WaitUntil Di_deja_caja_1=1 OR Di_deja_caja_2=1;

! Espera orden del autómeta de dónde depositar la caja cogida.

If Di_deja_caja_1=1 THEN

Dejar_caja_1;

GOTO fin;

ENDIF

! Si hay orden del autómeta de dejar la caja en el palet 1 ejecutar programa de dejada en ese palet.

If Di_deja_caja_2=1 THEN

Dejar_caja_2;

GOTO fin;

ENDIF

! Si hay orden del autómeta de dejar la caja en el palet 2 ejecutar programa de dejada en ese palet.

b:

WaitUntil Di_deja_palet_1=1 OR Di_deja_palet_2=1;

! Espera orden del autómeta de dónde depositar el palet cogido.

If Di_deja_palet_1=1 THEN

Dejar_palet_1;

GOTO fin;

ENDIF

! Si hay orden del autómeta de dejar el palet en el camino 1 ejecutar programa de dejada en ese camino.

If Di_deja_palet_2=1 THEN

Dejar_palet_2;

GOTO fin;

ENDIF

! Si hay orden del autómeta de dejar el palet en el camino 2 ejecutar programa de dejada en ese camino.

fin:

MoveJ pHome,vmax, fine,tpinza;

! Llevar el robot a punto de inicio.

Inicio_señales;

! Llamada a la rutina de inicialización del robot.

GOTO principio;

! Ir a punto de inicio de repetición del programa.

ENDPROC

ENDMODULE

! Fin módulo programas de gestión principal del robot.

MODULE Movimientos

! En este módulo se van a definir las rutinas de movimientos del robot así como los datos de gestión del programa.

! Datos para la gestión del programa.

CONST Altura_caja_grande:=320;

CONST Altura_caja_pequeña:=170;

CONST Número_máximo_palets:=6;

CONST Número_máximo_pequeñas:=14;

CONST Número_máximo_grandes:=7;

PROC Coger_caja_1()

! Rutina para ir a coger la caja que está preparada en la cinta de entrada 1.

MoveJ pHome,vmax, fine,tpinza;

! Llevar el robot a punto de inicio.

Abrir_pinza;

! Llamada a la rutina de apertura de pinza del robot por si se hubiera quedado cerrada.

Cerrar_garra;

! Llamada a la rutina de cierre de garras del robot por si se hubiera quedado abierta.

MoveJ pcoge1(Offset 0,0,+500),v2000,z200,tpinza;

MoveL pcoge1,v100,fine,tpinza;

! Posición de cogida de caja de la cinta 1.

If Di_coge_caja_grande=1 THEN

 Cerrar_pinza_grande;

ELSE

 Cerrar_pinza_pequeña;

ENDIF

! Se llama a la correspondiente rutina de cierre de pinza y se verifica si la caja cogida corresponde con

la indicada por el autómeta.

MoveL pcoge1(Offset 0,0,+200),v200,z50,tpinza;

MoveJ pHome,vmax, fine,tpinza;

! Llevar el robot a punto de inicio.

Set Do_caja_1_cogida;

! Indicación al autómeta de caja cogida de la cinta 1.

WaitUntil Di_coge_caja_1=0;

! Espera confirmación del autómeta que ha recibido la señal de caja cogida de la cinta 1.

Reset Do_caja_1_cogida;

! Reset indicación al autómeta caja cogida de cinta 1 para que no haya lugar a errores.

ENDPROC

PROC Coger_caja_2()

! Rutina para ir a coger la caja que está preparada en la cinta de entrada 2.

MoveJ pHome,vmax, fine,tpinza;

! Llevar el robot a punto de inicio.

Abrir_pinza;

! Llamada a la rutina de apertura de pinza del robot por si se hubiera quedado cerrada.

Cerrar_garra;

! Llamada a la rutina de cierre de garras del robot por si se hubiera quedado abierta.

MoveJ pcoge2(Offset 0,0,+500),v2000,z200,tpinza;

MoveL pcoge2,v100,fine,tpinza;

! Posición de cogida de caja de la cinta 2.

If Di_coge_caja_grande=1 THEN

 Cerrar_pinza_grande;

ELSE

 Cerrar_pinza_pequeña;

ENDIF

! Se llama a la correspondiente rutina de cierre de pinza y se verifica si la caja cogida corresponde con la indicada por el autómeta.

MoveL pcoge2(Offset 0,0,+200),v200,z50,tpinza;

MoveJ pHome,vmax, fine,tpinza;

! Llevar el robot a punto de inicio.

Set Do_caja_2_cogida;

! Indicación al autómeta de caja cogida de la cinta 2.

WaitUntil Di_coge_caja_2=0;

! Espera confirmación del autómeta que ha recibido la señal de caja cogida de la cinta 2.

Reset Do_caja_2_cogida;

! Reset indicación al autómeta caja cogida de cinta 2 para que no haya lugar a errores.

ENDPROC

PROC Coger_caja_3()

! Rutina para ir a coger la caja que está preparada en la cinta de entrada 3.

MoveJ pHome,vmax, fine,tpinza;

! Llevar el robot a punto de inicio.

Abrir_pinza;

! Llamada a la rutina de apertura de pinza del robot por si se hubiera quedado cerrada.

Cerrar_garra;

! Llamada a la rutina de cierre de garras del robot por si se hubiera quedado abierta.

MoveJ pcoge3(Offset 0,0,+500),v2000,z200,tpinza;

MoveL pcoge3,v100,fine,tpinza;

! Posición de cogida de caja de la cinta 3.

If Di_coge_caja_grande=1 THEN

 Cerrar_pinza_grande;

ELSE

 Cerrar_pinza_pequeña;

ENDIF

! Se llama a la correspondiente rutina de cierre de pinza y se verifica si la caja cogida corresponde con la indicada por el autómata.

MoveL pcoge3(Offset 0,0,+200),v200,z50,tpinza;

MoveJ pHome,vmax, fine,tpinza;

! Llevar el robot a punto de inicio.

Set Do_caja_3_cogida;

! Indicación al autómata de caja cogida de la cinta 3.

WaitUntil Di_coge_caja_3=0;

! Espera confirmación del autómeta que ha recibido la señal de caja cogida de la cinta 3.

Reset Do_caja_3_cogida;

! Reset indicación al autómeta caja cogida de cinta 3 para que no haya lugar a errores.

ENDPROC

PROC Coger_palet()

! Rutina para ir a coger un palet vacío de la zona de cogida de palets vacíos.

MoveJ pHome,vmax, fine,tgarra;

! Llevar el robot a punto de inicio.

Abrir_garra;

! Llamada a la rutina de apertura de garras para poder coger el palet.

If Gi_altura_palet>Número_máximo_palets OR Gi_altura_palet<=0 THEN

Set Do_fallo_datos;

STOP;

ENDIF

! Se comprueba si los datos emitidos por el autómatas son correctos.

MoveJ pcogepalet(Offset 0,0,[150xGi_altura_palet]),v2000,z200,tgarra;

MoveL Offset(0,0,-150),v100,fine,tgarra;

! Posición de cogida del palet vacío.

Cerrar_garras_palet;

! Se llama a la rutina de cierre de garras y se comprueba si el palet está bien cogido.

MoveL Offset(0,0,+300),v200,z150,tgarra;

MoveJ pHome,vmax, fine,tgarra;

! Llevar el robot a punto de inicio.

Set Do_palet_cogido;

! Indicación al autómatas de palet cogido.

WaitUntil Di_coge_palet=0;

! Espera confirmación del autómatas que ha recibido la señal de palet cogido.

Reset Do_palet_cogido ;

! Reset indicación al autómeta palet cogido para que no haya lugar a errores.

ENDPROC

PROC Dejar_palet_1()

! Rutina para ir a dejar el palet que está en la mano del robot en el camino de rodillos 1.

MoveJ pHome,vmax, fine,tgarra;

! Llevar el robot a punto de inicio.

MoveJ pdeja1(Offset 0,0,+200),v2000,z200,tgarra;

MoveL pdeja1, v100,fine,tgarra;

! Posición de dejada del palet en el camino 1.

Abrir_garra;

! Llamada a la rutina de apertura de garras para depositar el palet.

MoveL pdeja1(Offset 0,0,+500),v200,z50,tgarra;

MoveJ pHome,vmax, fine,tgarra;

! Llevar el robot a punto de inicio.

Cerrar_garra;

! Llamada a la rutina de cierre de garras del robot para que las garras no se puedan golpear con nada.

Set Do_palet_1_dejado;

! Indicación al autómatas de palet dejado en el camino 1.

WaitUntil Di_deja_palet_1=0;

! Espera confirmación del autómatas que ha recibido la señal de palet dejado en el camino 1.

Reset Do_palet_1_dejado ;

! Reset indicación al autómatas palet dejado en el camino 1 para que no haya lugar a errores.

ENDPROC

PROC Dejar_palet_2()

! Rutina para ir a dejar el palet que está en la mano del robot en el camino de rodillos 2.

MoveJ pHome,vmax, fine,tgarra;

! Llevar el robot a punto de inicio.

MoveJ pdeja2(Offset 0,0,+200),v2000,z200,tgarra;

MoveL pdeja2, v100,fine,tgarra;

! Posición de dejada del palet en el camino 2.

Abrir_garra;

! Llamada a la rutina de apertura de garras para depositar el palet.

MoveL pdeja2(Offset 0,0,+500),v200,z50,tgarra;

MoveJ pHome,vmax, fine,tgarra;

! Llevar el robot a punto de inicio.

Cerrar_garra;

! Llamada a la rutina de cierre de garras del robot para que las garras no se puedan golpear con nada.

Set Do_palet_2_dejado;

! Indicación al autómatas de palet dejado en el camino 2.

WaitUntil Di_deja_palet_2=0;

! Espera confirmación del autómatas que ha recibido la señal de palet dejado en el camino 2.

Reset Do_palet_2_dejado ;

! Reset indicación al autómatas palet dejado en el camino 2 para que no haya lugar a errores.

ENDPROC

PROC Dejar_caja_1()

! Rutina para ir a dejar la caja que está en la mano del robot en el palet 1.

MoveJ pHome,vmax, fine,tpinza;

! Llevar el robot a punto de inicio.

If Gi_altura_dejada_1>Número_máximo_pequeñas OR Gi_altura_dejada_1<=0 THEN

Set Do_fallo_datos;

STOP;

ENDIF

! Se comprueba si los datos emitidos por el autómata son correctos.

If Gi_posición_dejada_1>6 OR Gi_posición_dejada_1<=0 THEN

Set Do_fallo_datos;

STOP;

ENDIF

! Se comprueba si los datos emitidos por el autómata son correctos.

TEST Gi_posición_dejada_1

! Se realiza un test para ver en qué posición se va a dejar la caja dentro de una altura determinada del palet 1.

CASE 1:

! Se va a dejar el palet en la posición 1 de una altura determinada.

MoveJ p1deja1(Offset 0,0,+[Altura_caja_pequeñaxGi_altura_dejada_1]),v2000,z200,tpinza;

MoveL Offset(0,0,-Altura_caja_pequeña),v100,fine,tpinza;

! Posición 1 de dejada de la caja en el palet 1.

Abrir_pinza;

! Llamada a la rutina de apertura de la pinza para depositar la caja.

MoveL Offset(0,0,+ Altura_caja_pequeña),v200,z150,tpinza;

MoveJ pHome,vmax, fine,tpinza;

! Llevar el robot a punto de inicio.

CASE 2:

! Se va a dejar el palet en la posición 2 de una altura determinada.

MoveJ p2deja1(Offset 0,0,+[Altura_caja_pequeñaxGi_altura_dejada_1]),v2000,z200,tpinza;

MoveL Offset(0,0,-Altura_caja_pequeña),v100,fine,tpinza;

! Posición 2 de dejada de la caja en el palet 1.

Abrir_pinza;

! Llamada a la rutina de apertura de la pinza para depositar la caja.

MoveL Offset(0,0,+ Altura_caja_pequeña),v200,z150,tpinza;

MoveJ pHome,vmax, fine,tpinza;

! Llevar el robot a punto de inicio.

CASE 3:

! Se va a dejar el palet en la posición 3 de una altura determinada.

MoveJ p3deja1(Offset 0,0,+[Altura_caja_pequeñaxGi_altura_dejada_1]),v2000,z200,tpinza;

MoveL Offset(0,0,-Altura_caja_pequeña),v100,fine,tpinza;

! Posición 3 de dejada de la caja en el palet 1.

Abrir_pinza;

! Llamada a la rutina de apertura de la pinza para depositar la caja.

MoveL Offset(0,0,+ Altura_caja_pequeña),v200,z150,tpinza;

MoveJ pHome,vmax, fine,tpinza;

! Llevar el robot a punto de inicio.

CASE 4:

! Se va a dejar el palet en la posición 4 de una altura determinada.

```
MoveJ p4deja1(Offset 0,0,+[Altura_caja_pequeñaxGi_altura_dejada_1]),v2000,z200,tpinza;
```

```
MoveL Offset(0,0,-Altura_caja_pequeña),v100,fine,tpinza;
```

! Posición 4 de dejada de la caja en el palet 1.

```
Abrir_pinza;
```

! Llamada a la rutina de apertura de la pinza para depositar la caja.

```
MoveL Offset(0,0,+ Altura_caja_pequeña),v200,z150,tpinza;
```

```
MoveJ pHome,vmax, fine,tpinza;
```

! Llevar el robot a punto de inicio.

CASE 5:

! Se va a dejar el palet en la posición 5 de una altura determinada.

```
MoveJ p5deja1(Offset 0,0,+[Altura_caja_pequeñaxGi_altura_dejada_1]),v2000,z200,tpinza;
```

```
MoveL Offset(0,0,-Altura_caja_pequeña),v100,fine,tpinza;
```

! Posición 5 de dejada de la caja en el palet 1.

```
Abrir_pinza;
```

! Llamada a la rutina de apertura de la pinza para depositar la caja.

```
MoveL Offset(0,0,+ Altura_caja_pequeña),v200,z150,tpinza;
```

```
MoveJ pHome,vmax, fine,tpinza;
```

! Llevar el robot a punto de inicio.

CASE 6:

! Se va a dejar el palet en la posición 6 de una altura determinada.

```
MoveJ p6deja1(Offset 0,0,+[Altura_caja_pequeñaxGi_altura_dejada_1]),v2000,z200,tpinza;
```

```
MoveL Offset(0,0,-Altura_caja_pequeña),v100,fine,tpinza;
```

! Posición 6 de dejada de la caja en el palet 1.

Abrir_pinza;

! Llamada a la rutina de apertura de la pinza para depositar la caja.

MoveL Offset(0,0,+ Altura_caja_pequeña),v200,z150,tpinza;

MoveJ pHome,vmax, fine,tpinza;

! Llevar el robot a punto de inicio.

ENDTEST

! Fin de consulta de posición de dejada de la caja.

Set Do_caja_1_dejada;

! Indicación al autómatas de caja dejada en el camino 1.

WaitUntil Di_deja_caja_1=0;

! Espera confirmación del autómatas que ha recibido la señal de caja dejada en el camino 1.

Reset Do_caja_1_dejada ;

! Reset indicación al autómatas caja dejada en el camino 1 para que no haya lugar a errores.

ENDPROC

PROC Dejar_caja_2()

! Rutina para ir a dejar la caja que está en la mano del robot en el palet 1.

MoveJ pHome,vmax, fine,tpinza;

! Llevar el robot a punto de inicio.

If Gi_altura_dejada_2>Número_máximo_grandes OR Gi_altura_dejada_2<=0 THEN

Set Do_fallo_datos;

STOP;

ENDIF

! Se comprueba si los datos emitidos por el autómata son correctos.

If Gi_posición_dejada_2>6 OR Gi_posición_dejada_2<=0 THEN

Set Do_fallo_datos;

STOP;

ENDIF

! Se comprueba si los datos emitidos por el autómata son correctos.

TEST Gi_posición_dejada_2

! Se realiza un test para ver en qué posición se va a dejar la caja dentro de una altura determinada del palet 2.

CASE 1:

! Se va a dejar el palet en la posición 1 de una altura determinada.

MoveJ p1deja2(Offset 0,0,[Altura_caja_grandexGi_altura_dejada_2]),v2000,z200,tpinza;

MoveL Offset(0,0,-Altura_caja_grande),v100,fine,tpinza;

! Posición 1 de dejada de la caja en el palet 2.

Abrir_pinza;

! Llamada a la rutina de apertura de la pinza para depositar la caja.

MoveL Offset(0,0,+ Altura_caja_grande),v200,z150,tpinza;

MoveJ pHome,vmax, fine,tpinza;

! Llevar el robot a punto de inicio.

CASE 2:

! Se va a dejar el palet en la posición 2 de una altura determinada.

MoveJ p2deja2(Offset 0,0,+[Altura_caja_grandexGi_altura_dejada_2]),v2000,z200,tpinza;

MoveL Offset(0,0,-Altura_caja_grande),v100,fine,tpinza;

! Posición 2 de dejada de la caja en el palet 2.

Abrir_pinza;

! Llamada a la rutina de apertura de la pinza para depositar la caja.

MoveL Offset(0,0,+ Altura_caja_grande),v200,z150,tpinza;

MoveJ pHome,vmax, fine,tpinza;

! Llevar el robot a punto de inicio.

CASE 3:

! Se va a dejar el palet en la posición 3 de una altura determinada.

MoveJ p3deja2(Offset 0,0,+[Altura_caja_grandexGi_altura_dejada_2]),v2000,z200,tpinza;

MoveL Offset(0,0,-Altura_caja_grande),v100,fine,tpinza;

! Posición 3 de dejada de la caja en el palet 2.

Abrir_pinza;

! Llamada a la rutina de apertura de la pinza para depositar la caja.

MoveL Offset(0,0,+ Altura_caja_grande),v200,z150,tpinza;

MoveJ pHome,vmax, fine,tpinza;

! Llevar el robot a punto de inicio.

CASE 4:

! Se va a dejar el palet en la posición 4 de una altura determinada.

```
MoveJ p4deja2(Offset 0,0,[Altura_caja_grandexGi_altura_dejada_2]),v2000,z200,tpinza;
```

```
MoveL Offset(0,0,-Altura_caja_grande),v100,fine,tpinza;
```

! Posición 4 de dejada de la caja en el palet 2.

```
Abrir_pinza;
```

! Llamada a la rutina de apertura de la pinza para depositar la caja.

```
MoveL Offset(0,0,+ Altura_caja_grande),v200,z150,tpinza;
```

```
MoveJ pHome,vmax, fine,tpinza;
```

! Llevar el robot a punto de inicio.

CASE 5:

! Se va a dejar el palet en la posición 5 de una altura determinada.

```
MoveJ p5deja2(Offset 0,0,[Altura_caja_grandexGi_altura_dejada_2]),v2000,z200,tpinza;
```

```
MoveL Offset(0,0,-Altura_caja_grande),v100,fine,tpinza;
```

! Posición 5 de dejada de la caja en el palet 2.

```
Abrir_pinza;
```

! Llamada a la rutina de apertura de la pinza para depositar la caja.

```
MoveL Offset(0,0,+ Altura_caja_grande),v200,z150,tpinza;
```

```
MoveJ pHome,vmax, fine,tpinza;
```

! Llevar el robot a punto de inicio.

CASE 6:

! Se va a dejar el palet en la posición 6 de una altura determinada.

```
MoveJ p6deja2(Offset 0,0,[Altura_caja_grandexGi_altura_dejada_2]),v2000,z200,tpinza;
```

```
MoveL Offset(0,0,-Altura_caja_grande),v100,fine,tpinza;
```

! Posición 6 de dejada de la caja en el palet 2.

Abrir_pinza;

! Llamada a la rutina de apertura de la pinza para depositar la caja.

MoveL Offset(0,0,+ Altura_caja_grande),v200,z150,tpinza;

MoveJ pHome,vmax, fine,tpinza;

! Llevar el robot a punto de inicio.

ENDTEST

! Fin de consulta de posición de dejada de la caja.

Set Do_caja_2_dejada;

! Indicación al autómatas de caja dejada en el camino 2.

WaitUntil Di_deja_caja_2=0;

! Espera confirmación del autómatas que ha recibido la señal de caja dejada en el camino 2.

Reset Do_caja_2_dejada ;

! Reset indicación al autómatas caja dejada en el camino 2 para que no haya lugar a errores.

ENDPROC

ENDMODULE

! Fin módulo programas de movimientos del robot.