

**Jesús Filgueras Del Valle**

**Disseny, automatització i control d'un procés  
d'empaquetat i paletització amb selector de  
producte per una planta d'embalatge**

**TREBALL DE FI DE GRAU**

**Dirigit per: Dr. Ramon Leyva Grasa**

**Grau d'Enginyeria Electrónica Industrial i Automàtica**



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**

**Tarragona**

**2021**



## **Agraïments**

*Al meu pare, la meva mare i la meva germana, per donar-me suport en totes i cadascuna de les decisions que he pres a la vida.*

*A Ramón Leyva, el meu tutor del TFG, per haver accedit a guiar-me en l'elaboració del projecte.*

*A Joan Pere Fibla, per brindar-me ajuda i material per al desenvolupament del TFG.*



# ÍNDIX

<b>1. Memòria .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Objecte .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Abast .....</b>	<b>1</b>
<b>1.3. Antecedents .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4. Referències .....</b>	<b>2</b>
<i>1.4.1. Webgrafia .....</i>	<i>2</i>
<i>1.4.2 Bibliografia .....</i>	<i>2</i>
<i>1.4.2 Programes Emprats .....</i>	<i>3</i>
<i>1.4.3. Definicions i Abreviatures .....</i>	<i>3</i>
<b>1.5. Descripció del Procés .....</b>	<b>3</b>
<i>1.5.1. Estació del Selector del Producte .....</i>	<i>4</i>
<i>1.5.2. Estació d'Empaquetat .....</i>	<i>6</i>
<i>1.5.3. Estació de Paletització .....</i>	<i>8</i>
<b>1.6. Hardware Necessari per Implementar el Projecte .....</b>	<b>10</b>
<i>1.6.1 PLC .....</i>	<i>10</i>
<i>1.6.2 Mòdul d'Ampliació Digital .....</i>	<i>11</i>
<i>1.6.3 Mòdul d'Ampliació de Sortides de Relé .....</i>	<i>12</i>
<i>1.6.4 HMI .....</i>	<i>12</i>
<i>1.6.5 Hardware de l'Estació del Selector de Producte .....</i>	<i>13</i>
<i>1.6.6 Hardware de l'Estació d'Empaquetat .....</i>	<i>16</i>
<i>1.6.7 Hardware per a l'Estació de Paletització .....</i>	<i>22</i>
<i>1.6.8 Botonera d'Emergència .....</i>	<i>27</i>
<i>1.6.9 Polsador de Parada .....</i>	<i>27</i>
<i>1.6.10 Polsador de Rearmament i Polsador de Marxa .....</i>	<i>28</i>
<b>1.7. Assignació de Variables als Perifèrics d'Entrada / Sortida</b>	<b>28</b>
<i>1.7.1. Estació del Selector de Producte .....</i>	<i>28</i>
<i>1.7.2. Estació d'Empaquetat .....</i>	<i>29</i>
<i>1.7.3. Estació de Paletització .....</i>	<i>31</i>
<b>1.8. GRAFCET .....</b>	<b>35</b>
<i>1.8.1. Elements de Modelització en GRAFCET .....</i>	<i>35</i>
<i>1.8.2. Nivells de GRAFCET .....</i>	<i>37</i>
<b>1.9 Guia GEMMA .....</b>	<b>37</b>
<i>1.9.1 Mètodes de Funcionament de la Guia GEMMA .....</i>	<i>37</i>
<b>1.10 Entorn de Programació.....</b>	<b>40</b>
<i>1.10.1 SoMachine Basic .....</i>	<i>40</i>

1.10.2	<i>Vijeo Designer</i> .....	42
1.11	<b>Programació de la Planta</b> .....	<b>43</b>
1.11.1	<i>Funcionament Nominal o Mode Automàtic</i> .....	44
1.11.2	<i>Funcionament Manual</i> .....	44
1.11.3	<i>Mode per Etapa</i> .....	46
1.11.4	<i>Parada d'Emergència</i> .....	47
1.11.5	<i>Parada</i> .....	49
1.12	<b>Simulacions</b> .....	<b>50</b>
1.12.1	<i>Simulació del Mode Automàtic</i> .....	50
1.12.2	<i>Simulació del Mode Manual</i> .....	61
1.12.3	<i>Simulació del Mode per Etapa</i> .....	64
1.12.4	<i>Simulació de la Parada d'Emergència</i> .....	64
1.12.3	<i>Simulació de la Parada</i> .....	64
1.13	<b>Resultats i Possibles Millores</b> .....	<b>65</b>
2.	<b>Annexos</b> .....	<b>66</b>

# 1. MEMÒRIA

## 1. Memòria

### 1.1. Objecte

L'objecte d'aquest projecte és l'automatització, el disseny i el control d'una planta destinada a l'embalatge de productes de diferents colors procedents d'una línia de producció que seran empaquetats i, posteriorment, paletitzats per procedir a la seva distribució.

Tot el procés serà controlat amb un PLC de *Schneider Electric*, de la sèrie Modicon M221.

EL PLC serà programat amb l'entorn virtual de la marca *Schneider Electric*, en específic, el *software SoMachine Basic* i gestionat mitjançant una pantalla de control dissenyada amb l'eina *Vijeo Designer*. El disseny de l'automatització s'implementarà emprant el model de representació gràfica GRAFCET.

Es dissenyarà l'automatització de la planta mitjançant la metodologia proposada a la Guia GEMMA. Aquesta ens facilitarà la identificació dels diferents estats de treball i les transicions entre els mateixos. Aquests estats podran ser visibles a través de l'HMI (*Human Machine Interface*) que, com s'ha mencionat amb anterioritat, serà l'eina emprada per al control de la planta i la consulta del seu estat.

### 1.2. Abast

En aquest projecte tractarem una de les parts finals d'una línia de producció que és la de l'embalatge del producte.

Aquest procés d'embalatge, en aquest treball, constarà de tres estacions principals: la de selecció del producte, la d'empaquetat i la de paletització.

Per tal d'assolir els objectius del projecte, es tractaran els següents aspectes:

- Estudi i selecció del material necessari perquè la planta que pretenem automatitzar sigui capaç de realitzar les funcions requerides.
- Disseny de la planta d'embalatge i distribució dels elements per un correcte funcionament del procés a automatitzar, assegurant-nos que la planta no presenta cap mena de discordança que pugui ocasionar col·lisions entre els diferents elements de la planta.
- Disseny d'esquemes GRAFCET amb els que es definirà la programació dels diferents processos presents a la planta d'embalatge, seguint la metodologia proposada per la Guia GEMMA, per a una futura programació del PLC amb el *software* de *Schneider Electric*, *SoMachine Basic*.
- Desenvolupament d'una *Human Machine Interface*, també coneguda com a HMI, programada amb el *Software* de *Schneider Electric*, *Vijeo Designer*, per a controlar la planta i consultar el seu estat.
- Simulació del correcte funcionament de la planta i el control de l'HMI sobre aquesta.

# 1. MEMÒRIA

## 1.3. Antecedents

Aquest projecte respon a la necessitat creixent de la indústria d'automatitzar processos per a augmentar el rendiment de la producció.

Aquest augment en el rendiment de la producció, suposa un augment en els beneficis de l'empresa i en el seu ritme de producció.

A més, en automatitzar processos, reduïm l'esgotament físic dels operaris i s'augmenten les hores en què la planta pot treballar de manera continuada.

Els recursos humans que eren necessaris per als processos que s'automatitzaran poden ser reubicats en posicions de validació i control de la maquinària de la planta.

## 1.4. Referències

### 1.4.1. Webgrafia

- Gómez Trujillo, M., Gutiérrez Gómez, M. and Álvarez Godoy, P., 2011. *Grupo21 (1463-1963).Palleting - Wikifab*. [en línia] Wikifab.dimf.etsii.upm.es. Disponible a: <[http://wikifab.dimf.etsii.upm.es/wikifab/index.php/Grupo21\\_%281463-1963%29.Palleting](http://wikifab.dimf.etsii.upm.es/wikifab/index.php/Grupo21_%281463-1963%29.Palleting)> [Consultat el 1 de març del 2021].
- Festo.com. *Técnica de automatización y soluciones técnicas de formación | Festo ES*. [en línia] Disponible a: <<https://www.festo.com/es/es/>> [Consultat el 9 de març del 2021].
- Rockwell Automation. *Fabricación inteligente, automatización industrial | Rockwell Automation*. [en línia] Disponible a: <<https://www.rockwellautomation.com/es-es.html>> [Consultat el 9 de març del 2021].
- Schneider Electric. 2021. [en línia] Disponible a: <<https://www.se.com/es/es/>> [Consultat el 9 de març del 2021].
- Seiteninhalte, A., *Productos | mk Technology Group*. [en línia] Mk-group.com. Disponible a: <<https://www.mk-group.com/es/productos.html>> [Consultat el 9 de març del 2021].
- Boix, O. *Descripción de la guía GEMMA*. [en línia] Recursos.citcea.upc.edu. Disponible a: <<https://recursos.citcea.upc.edu/grafcet/gemma/descrip.html>> [Consultat el 15 d'abril del 2021].

### 1.4.2 Bibliografia

- Boix Aragonès, O., Sudrià Andreu, A. and Bergas Jané, J., 1998. *Automatització Industrial amb GRAFCET*. Barcelona: Edicions UPC [Consultat el 3 d'abril del 2021].

# 1. MEMÒRIA

## 1.4.2 Programes Emprats

- **SoMachine Basic:** Emprat per a la programació i simulació del PLC.
- **Vijeo Designer 6.2:** Emprat per a la implementació de la pantalla HMI.
- **Paint:** Emprat per al disseny de vistes de la planta.
- **Microsoft Word Office 2016:** Emprat per a la redacció del treball.

## 1.4.3. Definicions i Abreviatures

### 1.4.3.1. Definicions

- **Esquema GRAFCET:** Respon a un model de representació gràfica que permet el modelatge del procés a automatitzar, contemplat entrades, accions a realitzar, i els processos intermedis que provoquen aquestes accions.
- **Guia GEMMA:** Del francès, *Guide d'Etudes des Modes de Marches et d'Arrêts*, es tracta d'una representació organitzada de tots els mòduls o estats de marxa i parades en què es pot trobar un procés de producció automatitzat i orienta sobre els salts o transicions que poden donar-se d'un estat a un altre.
- **Efecte Venturi:** Es defineix com el fenomen en el qual un fluid en moviment dins d'un conducte tancat disminueix la seva pressió quan augmenta la velocitat en passar per una zona de secció menor. Aquest minvament de pressió s'utilitza per a la succió d'objectes.

### 1.4.3.2. Abreviatures

- **GRAFCET:** En francès, *Grphe Fonctionnel de Commande Etape Transition*, en català, Diagrama de Control amb Etapes i Transicions.
- **PLC:** De l'anglès, *Programmable Logic Controller*, Controlador Logic Programable, en català.
- **HMI:** En anglès, *Human-Machine Interface*, Interfície Humà-Màquina en català.
- **GEMMA:** En francès, *Guide d'Etudes des Modes de Marches et d'Arrêts*, Guia d'estudi sobre els modes de marxa i parada, en català.

## 1.5. Descripció del Procés

El sistema que volem automatitzar compta amb tres estacions principals diferenciades: el selector de producte, l'estació d'empaquetat i una estació final de paletització, abans de ser disposat el producte per transportar-lo.

# 1. MEMÒRIA

## *1.5.1. Estació del Selector del Producte*

En una primera estació de la planta d'embalatge, considerem que rebem, a través d'una cinta transportadora, el producte que haurem d'empaquetar.

Considerem que el producte en concret es tracta de caixes de plàstic amb tapa de tancament hermètic fabricades en diferents colors, en concret, en color blanc i en color negre.

El principal objectiu d'aquesta primera estació és la de seleccionar el producte en funció del seu color, de manera que les caixes blanques seran desplaçades de la cinta transportadora a una altra línia d'empaquetat, mentre que les caixes negres continuaran sobre la cinta transportadora fins a la següent estació.

Considerem que, tret d'aquesta primera estació, el producte, independentment del seu color, serà sotmès al mateix procediment d'embalatge i paletització.

Per determinar el color del producte i desplaçar-lo, comptarem amb dos sensors i un actuador.

Els sensors són un sensor capacitiu i un sensor fotoelèctric. El sensor capacitiu serà l'encarregat de determinar si hi ha una unitat de producte al seu davant, independentment del seu color, mentre que el sensor fotoelèctric ens proporcionarà la informació referent a si el producte és d'un color diferent del negre o no, per a poder discriminar-lo de la línia d'embalatge.

Així doncs, la combinació de les entrades d'aquests dos sensors, serà l'encarregada d'accionar, o no, el cilindre lineal de simple efecte.

Si el sensor capacitiu transmet un u lògic, és a dir, que davant del sensor es troba una unitat de producte, però el sensor fotoelèctric ens indica un zero lògic, significarà que el producte que tenim davant és una caixa de color negre.

D'altra banda, si el sensor capacitiu ens proporciona un u lògic i el sensor fotoelèctric ens proporciona la mateixa entrada, significarà que la caixa que es troba al davant dels sensors és de color blanc.

Només considerarem tres combinacions possibles: *00*, *10*, *11*, corresponent el primer dígit de la combinació a l'entrada del sensor capacitiu i el segon dígit a l'entrada del sensor fotoelèctric.

La combinació *01* la considerarem errònia, ja que no se'ns pot indicar que la caixa és de color diferent de negre sense que el sensor capacitiu detecti que davant hi ha una caixa.

En la següent taula es detallen les diferents combinacions que podem trobar en funció de les entrades dels sensors:

# 1. MEMÒRIA

Sensor capacitiu Sensor fotoelèctric	0	1
0	No hi ha cap element sobre la cinta transportadora.	Hi ha un element sobre la cinta transportadora i correspon a un producte de color negre.
1	Situació errònia.	Hi ha un element sobre la cinta transportadora i correspon a un producte de color blanc.

**Taula 1.** Situació en funció de les combinacions dels sensors.

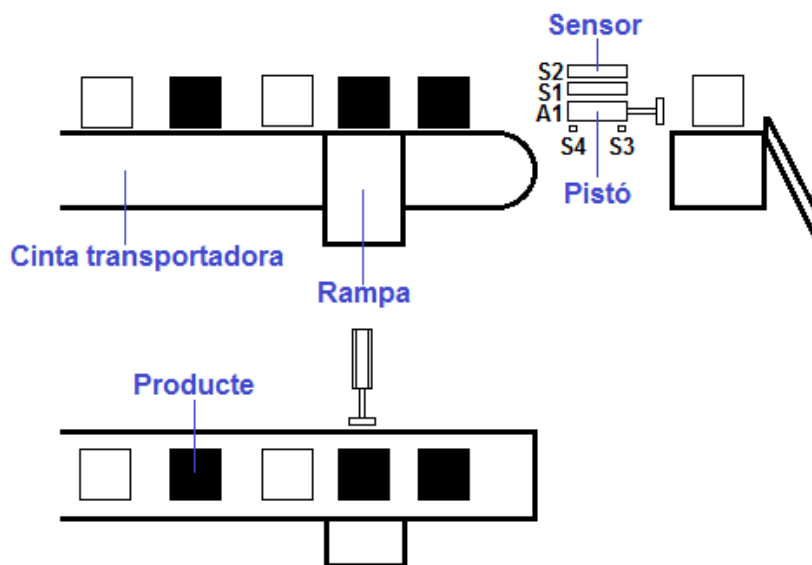
L'actuador consistirà en un cilindre de simple efecte, això vol dir que l'èmbol només es mourà cap endavant en el moment en què l'accionem i, en deixar de fer-ho, a conseqüència del mecanisme de la molla interior de l'actuador, el plançó tornarà al seu estat inicial de repòs.

Aquest model ens permet proporcionar al producte un desplaçament sense haver de controlar la tornada de l'èmbol de l'actuador.

L'actuador serà accionat quan la caixa que hi hagi a sobre de la cinta transportadora sigui de color blanc, o cosa equivalent, quan rebem per part dels sensors la combinació 11, provinents del sensor capacitiu i el sensor fotoelèctric respectivament.

L'actuador desplaçarà la caixa fora de la cinta transportadora a una altra línia d'empaquetat en què es tractaran les caixes de color blanc, mentre que les caixes de color negre continuaran sobre la cinta transportadora fins a l'estació d'empaquetat.

A la següent il·lustració s'aprecien les diferents vistes d'aquesta primera estació de selecció i els diferents elements que hi actuen:



**Figura 1.** Vistes del selector de producte.

# 1. MEMÒRIA

## 1.5.2. Estació d'Empaquetat

Un cop seleccionat el producte en funció del seu color, aquest avança fins a la següent estació, la d'empaquetat.

Les caixes, procedents de la cinta transportadora, han de ser agrupades en grups de tres unitats de producte. Un sensor capacitiu és l'encarregat de comptar el nombre de productes que passen pel seu davant i, en aquest cas, un cop que el sensor detecta tres productes, s'accionen els cilindres *stopper* perquè no passi cap altre producte més i evitar una possible caiguda per inèrcia a sobre de la cinta transportadora. A més, es para el motor de la cinta perquè la resta de productes romanguin a la posició on es troben.

El que diferencia els cilindres *stopper* d'altres cilindres lineals de simple efecte és que el seu estat de repòs és quan l'èmbol està estirat i que el plançó i el casquet han sigut específicament ampliat per garantir una resistència a càrregues radials i xocs.

Aquesta model ens permet accionar el cilindre només quan vulguem deixar passar producte. Un cop el sensor capacitiu hagi comptat les tres unitats de producte, el cilindre *stopper* deixarà d'accionar-se, oposant-se al pas. És important tindre en compte que, per tal d'evitar rotacions del producte, s'ha de disposar un parell de cilindres *stopper*, enfrontats l'un amb l'altre. En cas contrari, en estar impedit el pas només per un costat del producte, aquest podria rotar sobre la cinta.

El producte serà introduït en blocs de nou unitats dins de caixes de cartó. Per aconseguir aquest bloc de nou productes, les caixes de plàstic hauran de ser disposades en forma de matriu 3x3 per a poder introduir-les en les caixes de cartó en les que seran transportades posteriorment.

Havent assegurat l'agrupació de tres unitats de producte i que els cilindres *stopper* ens estan evitant el pas de més unitats, un cilindre lineal de doble efecte, ja que hem de controlar les condicions d'avançament de l'èmbol, desplaça aquesta primera fila de tres unitats al final d'una plataforma on formarem la matriu 3x3.

La plataforma de la matriu, compta amb tres sensors capacitius encarregats d'indicar quantes fileres de la matriu estan formades, de manera que, l'èmbol s'allargarà o minvarà més o menys, en funció d'on hagi de dipositar l'agrupació de tres unitats de producte.

Un cop la matriu 3x3 ha estat formada, la unitat elevadora descendeix fins a allongar-se a una altura que permeti succionar el bloc 3x3.

Amb l'ajuda d'un generador de buit i unes ventoses de succió, aprofitant l'efecte *Venturi*, succionem el bloc sencer de nou unitats de producte i, un cop assegurat que la succió és suficient per aixecar el producte, mitjançant un sensor de pressió, la unitat elevadora alça el bloc a una altura suficient per ser desplaçat, evitant així col·lisions amb cap altre tipus d'element que es pugui trobar en el tram del desplaçament.

Un cilindre lineal amb carro és l'actuador emprat per a moure la unitat elevadora fins a la posició en què es troben les caixes de cartó on serà empaquetat el bloc de nou unitats de producte.

Havent detectat que el carro ha arribat al final del seu recorregut i que hi ha una caixa de cartó disposada en el lloc correcte, la unitat elevadora farà descendir el bloc de productes fins a introduir-lo dins de la caixa de cartó.

# 1. MEMÒRIA

Aquest procés es repetirà de manera indefinida, tenint en compte que el cilindre lineal amb carro no es podrà moure fins que hi hagi disponible una caixa de cartó a la corresponent cinta transportadora per a disposar un nou bloc a l'interior.

Les caixes de cartó, on serà introduït el bloc de nou unitats de producte, seran subministrades mitjançant una cinta transportadora.

Un sensor capacitiu serà el que indiqui si hi ha una caixa disponible o no. En cas que hi hagi, un parell de cilindres *stopper*, seguint el mecanisme explicat amb anterioritat, seran els que frenaran el pas a noves caixes de cartó entrants per la cinta transportadora. A més, es parerà el motor de la cinta transportadora per evitar friccions entre els productes frenats pels cilindres *stopper* i la cinta.

S'ha de tindre en compte que, en un primer estat inicial de la planta, es considera que no hi ha cap caixa disposada per omplir, i per tant, els cilindres *stopper* estaran activats, minvant el seu èmbol per deixar passar les caixes, i el motor de la cinta estarà actiu fins que el sensor corresponent detecti una caixa.

Finalment, havent sigut introduït el bloc de nou unitats de producte a l'interior de la caixa de cartó, un operari serà l'encarregat de tancar-la, segellar-la i disposar-la en una cinta transportadora que la portarà a la següent estació, la de paletització.

Es considera, en una primera engegada de la planta, que fins que l'estació d'empaquetat no ha realitzat un cicle complet i, per tant, que una caixa ha sigut omplerta, la següent estació de paletització no començarà a estar activa, ja que considerem que, si no hi ha cap caixa a ser paletitzada, l'estació de paletització no ha d'entrar en funcionament.

# 1. MEMÒRIA

Es mostra en la il·lustració a continuació les diferents vistes d'aquesta estació i els elements que intervenen:

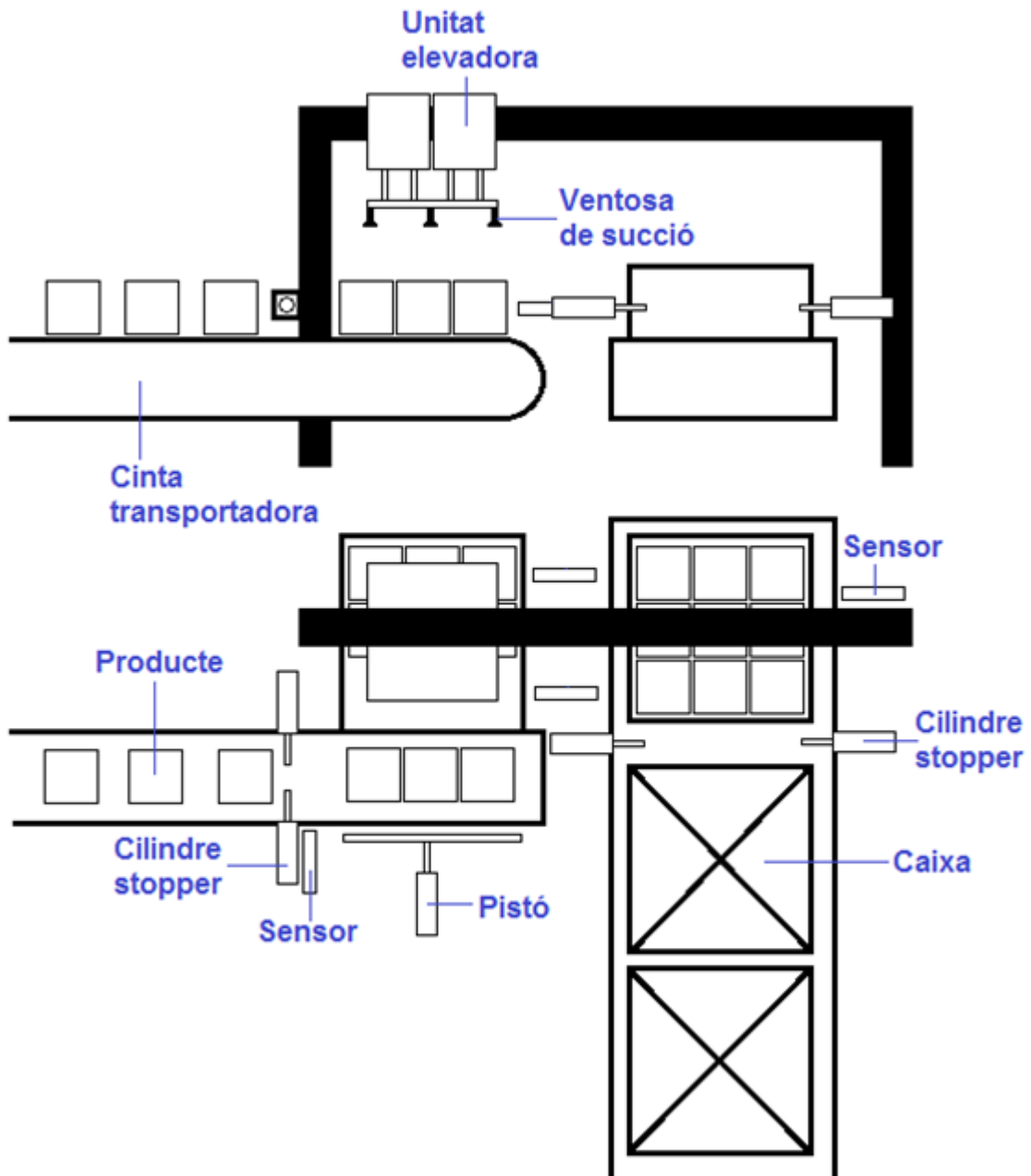


Figura 2. Vistes de la segona estació: l'empaquetat.

## 1.5.3. Estació de Paletització

La caixa de cartó, plena de producte, vindrà per una cinta transportadora per a ser paletitzada.

Aquesta primera part de l'última estació, se sembla a l'estació d'empaquetat, a diferència d'uns aspectes que comentarem a continuació.

Les caixes disposades a sobre de la cinta transportadora passen per davant d'un sensor capacitiu i són frenades per un parell de cilindres *stopper* en arribar al màxim de producte desitjat, igual que hem comentat en l'estació anterior, però en aquesta estació, a diferència de l'anterior, en comptes de considerar una fila de tres unitats de producte, aquí en

## 1. MEMÒRIA

considerarem que els cilindres *stopper* hauran de frenar el pas de caixes quan el sensor capacitiu n'hagi comptat cinc unitats. Això es dona perquè, en funció de les dimensions de la caixa i del palet, les caixes han de ser disposades a sobre del palet en fileres de cinc unitats.

El mecanisme de transport de les caixes de cartó a sobre del palet és el mateix que el de l'estació anterior. Quan la fila de cinc unitats de caixes de cartó plenes de producte estan disposades en la posició correcta per a ser transportades, la unitat elevadora allonga el seu èmbol, es col·loquen les ventoses de succió a sobre de les caixes i el generador de buit, mitjançant l'efecte *Venturi*, proporciona la subjecció adient per a transportar les caixes, d'una banda a una altra.

S'ha de tindre en compte en aquesta estació que, a diferència de l'anterior, en el moment d'engegada de la planta, es considera que ja hi ha un palet disposat per a ser omplert. Així doncs, el cilindre lineal amb carro, juntament amb la unitat elevadora, transportarà, de manera continuada les caixes de la cinta transportadora a sobre del palet.

Pel que fa al subministrament de palets, vindran a sobre d'una cinta transportadora.

Per a controlar la posició en què es dipositen les caixes a sobre del palet, comptarem amb cinc parells de cilindres *stopper* i cinc sensors capacitius.

En funció de les combinacions que donin els cinc sensors capacitius, que controlaran la posició del palet, es gestionarà l'accionament o no dels cilindres *stopper* perquè el palet quedi en una posició adient per a disposar les caixes de cartó a sobre, una rere l'altra sense col·lisions ni conflictes.

Disposarem a més d'un parell extra de cilindres *stopper* que frenaran els palets procedents de la cinta transportadora de subministrament mentre un palet estigui sent omplert.

Un cop el palet hagi sigut omplert, aquest parell de cilindres *stopper* serà accionat i subministraran un nou palet fins a una posició en concret on es començarà a omplir de files de caixes de cartó.

En la següent il·lustració podem observar les vistes del procés de paletització i tots els elements que intervenen:

# 1. MEMÒRIA

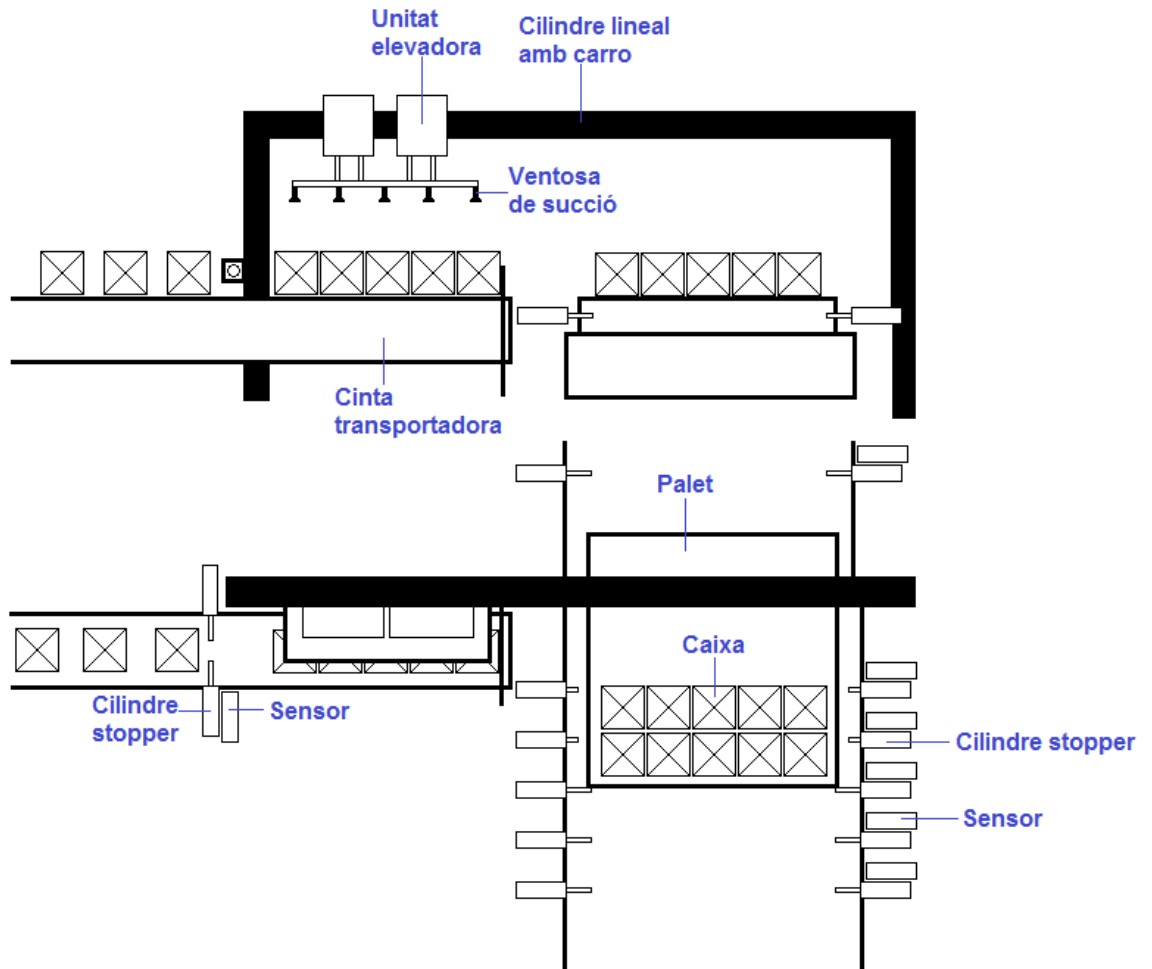


Figura 3. Vistes de l'estació de paletització.

## 1.6. Hardware Necessari per Implementar el Projecte

A continuació, es detallen els diferents elements tant del controlador, com dels actuadors que formen part de la planta automatitzada d'embalatge.

### 1.6.1 PLC

Per a aquest projecte es considera el PLC de la marca *Schneider Electric*, en concret el model TM221CE40R de la gama Modicon M221.



Figura 4. PLC de la marca *Schneider Electric*, model TM221CE40R

# 1. MEMÒRIA

Les característiques principals que el defineixen són:

Característiques	
Gama del producte	Modicon M221
Tipus de producte o component	Autòmat programable
Tensió d'alimentació assignada	100...240 V C.A.
Tipus de sortida digital	Relé normalment obert
Nombre d'entrades/sortides digitals	40

Taula 2. Característiques del PLC

S'escull aquest PLC de *Schneider Electric* per la possibilitat de poder programar en GRAFCET el PLC amb l'entorn de programació de la mateixa empresa, *SoMachine Basic*, i pel nombre d'entrades/sortides digitals que té.

## 1.6.2 Mòdul d'Ampliació Digital

El mòdul d'expansió digital és necessari per l'elevat nombre d'entrades que disposa la planta, per tant, al no ser-hi suficients les quaranta entrades/sortides digitals que tenim disponibles al PLC, s'amplia amb el mòdul d'ampliació digital.

S'opta pel model TM3DM24R pel fet de proporcionar setze entrades i vuit sortides digitals.



Figura 5. Mòdul d'ampliació digital de la marca *Schneider Electric*, model TM3DM24R

Algunes de les seves característiques principals són:

Característiques	
Gama del producte	Modicon TM3
Tipus de producte o component	Mòdul E/S discreta
Compatibilitat de gama	Modicon M221, entre d'altres
Tensió d'entrada digital	24 V
Tipus de sortida digital	Relé normalment obert
Nombre d'entrades/sortides digitals	24

Taula 3. Característiques del mòdul d'ampliació digital

# 1. MEMÒRIA

## 1.6.3 Mòdul d'Ampliació de Sortides de Relé

La planta és molt gran i requereix molts actuadors, per tant, com no són suficients les sortides disponibles al PLC i al mòdul d'ampliació digital, s'escull un mòdul d'ampliació de sortides de relé, també de la marca *Schneider Electric*, en concret, el model TM3DQ16R, que ens proporciona 16 sortides digitals addicionals.



**Figura 6.** Mòdul d'ampliació de sortides de relé de la marca *Schneider Electric*, model TM3DQ16R

Algunes de les seves característiques principals són:

Característiques	
Gama del producte	Modicon TM3
Tipus de producte o component	Mòdul de sortida discreta
Compatibilitat de gama	Modicon M221, entre d'altres
Tensió de sortida	240 V CA / 30 V CC per a sortida de relé
Tipus de sortida digital	Relé normalment obert
Nombre de sortides digitals	16

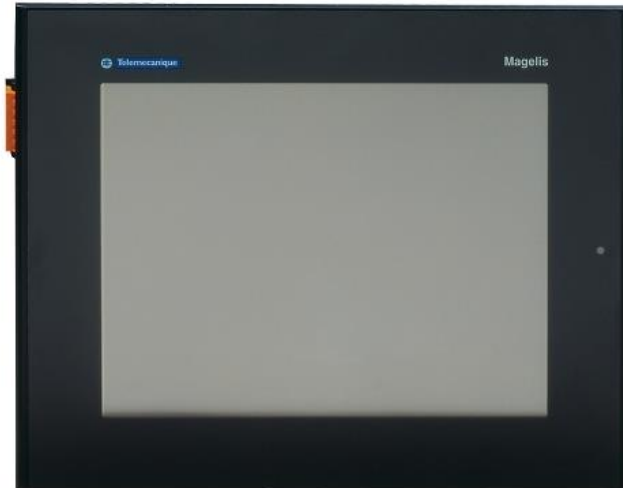
**Taula 4.** Característiques del mòdul d'ampliació de sortides de relé

## 1.6.4 HMI

L'HMI, tal com s'ha comentat amb anterioritat, s'empra per al control de la planta i per a visualitzar l'estat d'aquesta.

S'escull una HMI de la marca *Schneider Electric* per a poder programar-la amb l'entorn de programació *Vijeo Designer*, en concret, el model XBTGT4330.

# 1. MEMÒRIA



**Figura 7.** HMI de la marca Schneider Electric, model XBTGT4330

Algunes de les característiques generals de l'HMI escollit són:

Característiques	
Gama del producte	Magelis XBTGT
Tipus de producte o component	Panell tàctil
Resolució del <i>display</i>	640 x 480 píxels VGA
Mida del <i>display</i>	7,5 polsades
Resolució del <i>display</i>	65.536 colors
<i>Software</i> de disseny	Vijeo Designer

**Taula 5.** Característiques de la pantalla HMI

## ***1.6.5 Hardware de l'Estació del Selector de Producte***

Es detalla a continuació, el *Hardware* necessari per implementar el selector de producte, indicant una breu descripció del producte, la referència i el fabricant.

### ***1.6.5.1 Cinta Transportadora***



**Figura 8.** Cinta transportadora de producte

# 1. MEMÒRIA

Fabricant	Unitats	Descripció
Mk TECHNOLOGY GROUP	1	GUF-P 2000 AC 300x5000 mm, AC-Standard head Drive, ø 53 mm, Belt GU-T0105-003BL

**Taula 6.** Característiques de la cinta transportadora

## 1.6.5.2 Sensor Capacitiu



**Figura 9.** Sensor capacitiu emprat per a la detecció de producte

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
875C-F10C30-A2	Rockwell Automation	1	Proximity Sensor, 2-Wire AC Plastic Face/Threaded Nickel Plated Brass Barrel, 30mm Diameter:Threaded, 2mm to 10mm Sensing Distance, Shielded, N.C. Output, PVC Cable

**Taula 7.** Característiques del sensor capacitiu

## 1.6.5.3 Sensor Fotoelèctric



**Figura 10.** Sensor fotoelèctric emprat per a la detecció de peces de color

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
42CF-D1LNA1-A2	Rockwell Automation	1	PHOTOSWITCH Photoelectric Sensor, 100mm, Standard Diffuse, 10-30VDC, 2 m (6.5ft) cable

**Taula 8.** Característiques del sensor fotoelèctric

# 1. MEMÒRIA

## 1.6.5.4 Cilindre de Simple Efecte



**Figura 11.** Cilindre de simple efecte que destria les peces blanques de les negres

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
19255	FESTO	1	Cilindre rodó de simple efecte ESNU. Cilindre basat en ISO 6432 amb esmorteïment de final de recorregut autoregulable i una àmplia gama d'accessoris

**Taula 9.** Característiques del cilindre de simple efecte

## 1.6.5.5 Vàlvula de Distribució 3/2



**Figura 12.** Vàlvula de distribució 3/2 per a controlar el cilindre de simple efecte

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
9964	FESTO	1	Electrovàlvula MFH-3-1/4

**Taula 10.** Característiques de la vàlvula de distribució 3/2

# 1. MEMÒRIA

## 1.6.5.6 Sensor de Proximitat Magnètic

Els sensors de proximitat magnètics són emprats per a detectar la posició de l'èmbol del cilindre de simple efecte.



**Figura 13.** Sensor de proximitat magnètic

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
574338	FESTO	2	Sensor cilíndric magneto resistiu SMT-8M-A per a ranura en T, insertable des de dalt

**Taula 11.** Característiques del sensor de proximitat magnètic

## 1.6.6 Hardware de l'Estació d'Empaquetat

### 1.6.6.1 Cinta Transportadora



**Figura 14.** Cinta transportadora de producte

Fabricant	Unitats	Descripció
Mk TECHNOLOGY GROUP	1	GUF-P 2000 AC 300x5000 mm, AC-Standard head Drive, ø 53 mm, Belt GU-T0105-003BL

**Taula 12.** Característiques de la cinta transportadora

### 1.6.6.2 Sensor Capacitiu



**Figura 15.** Sensor capacitiu emprat per a la detecció de producte

# 1. MEMÒRIA

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
875C-F10C30-A2	Rockwell Automation	5	Proximity Sensor, 2-Wire AC Plastic Face/Threaded Nickel Plated Brass Barrel, 30mm Diameter:Threaded, 2mm to 10mm Sensing Distance, Shielded, N.C. Output, PVC Cable

**Taula 13.** Característiques del sensor capacitiu

## 1.6.6.3 Cilindre de Doble Efecte

El cilindre de doble efecte serveix per a desplaçar les agrupacions de tres productes en les diferents files de la plataforma de la matriu 3x3.



**Figura 16.** Cilindre de doble efecte de la matriu 3x3

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
19177	FESTO	1	Cilindre normalitzat de doble efecte DSNU. Cilindre basat en ISO 6432 amb esmorteïment de final de recorregut autoregurable

**Taula 14.** Característiques del cilindre de doble efecte

## 1.6.6.4 Vàlvula de Distribució 5/3

La vàlvula de distribució 5/3 s'empra per a controlar el recorregut de l'èmbol dels cilindres de doble efecte.



**Figura 17.** Vàlvula de distribució 5/3 per a regular el moviment dels diferents cilindres

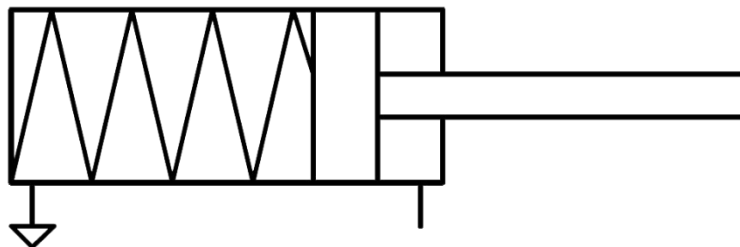
Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
150982	FESTO	4	Electrovàlvula MFH-5/3G-D-1-C tancada amb superposició positiva, accionament elèctric, amplada 42 mm i cabal nominal de 1200 l/min

**Taula 15.** Característiques de la vàlvula de distribució 5/3

# 1. MEMÒRIA

## 1.6.6.5 Cilindre Stopper

Els cilindre *stopper* consisteixen en cilindres de simple efecte, però amb la característica que en comptes de tindre la molla de retrocés localitzada a la part de davant de l'èmbol, la tenen a la part del darrere. Això provoca que el cilindre estigui allongat sempre que no s'acciioni la vàlvula que alimenta d'aire al cilindre.



**Figura 18.** Esquema del cilindre *stopper*



**Figura 19.** Cilindre *stopper* emprat per a regular el moviment dels productes

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
576094	FESTO	4	Cilindre <i>stopper</i> DFSP-Q-20-15-PR-PA. Carrera de 15mm, èmbol de 20 mm de diàmetre i esmorteïment per topalls elàstics en ambdós costats

**Taula 16.** Característiques del cilindre *stopper*

## 1.6.6.6 Sensor de Pressió

El sensor de pressió serà l'encarregat d'indicar si l'efecte Venturi s'està aplicant de manera correcta i que, conseqüentment, el producte està ben succionat.



**Figura 20.** Sensor de pressió que detecta si l'efecte Venturi s'aplica correctament

# 1. MEMÒRIA

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
527460	FESTO	1	Sensor de pressió piezoresistiu SDE5-V1-O-Q4E-P-M8 per aire comprimit segons ISO 8573-1:2010 [7:4:4]

**Taula 17.** Característiques del sensor de pressió

## 1.6.6.7 Cilindre *Twin*

El cilindre *Twin* correspon al cilindre elevador.



**Figura 21.** Cilindre *Twin* elevador

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
162066	FESTO	2	Cilindre <i>Twin</i> DPZ-20-100-P-A-KF amb carrera de 100 mm diàmetre de l'èmbol de 20 mm i esmorteïment per topalls elàstics en ambdós costats

**Taula 18.** Característiques del cilindre *Twin*

## 1.6.6.8 Ventosa de Succió



**Figura 22.** Ventosa de succió que subjectarà el producte

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
36143	FESTO	9	Ventosa de succió VAS-40-1/4-NBR. Diàmetre nominal de 4 mm, diàmetre de la ventosa de 40 mm i diàmetre d'aspiració eficaç de 32 mm. Força de subjectació a pressió nominal de funcionament de 56 N

**Taula 19.** Característiques de la ventosa de succió

# 1. MEMÒRIA

## 1.6.6.9 Generador de Buit



Figura 23. Generador de buit

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
9394	FESTO	1	Generador de buit VAD-1/4. Diàmetre nominal de la tovera Laval de 1 mm. Pressió de funcionament

Taula 20. Característiques del generador de buit

## 1.6.6.10 Vàlvula de Retenció de Buit



Figura 24. Vàlvula de retenció de buit

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
33970	FESTO	9	Vàlvula de retenció de buit ISV-1/4 amb fixació enroscable

Taula 21. Característiques de la vàlvula de retenció de buit

## 1.6.6.11 Compensador d'Altura



Figura 25. Compensador d'altura

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
151211	FESTO	1	Compensador d'altura de l'element de fixació de la ventosa de 20 mm. VAL-1/4-20

Taula 22. Característiques del compensador d'altura

# 1. MEMÒRIA

## 1.6.6.12 Cilindre Lineal amb Carro

El cilindre lineal amb carro serà l'encarregat de transportar els productes des de la plataforma de producte fins a l'interior de la caixa.



**Figura 26.** Cilindre lineal amb carro

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
175134	FESTO	1	Cilindre lineal amb carro DGP-25. Carrera d'entre 10 mm i 3000 mm. Diàmetre de l'èmbol de 25 mm

**Taula 23.** Característiques del cilindre lineal amb carro

## 1.6.6.13 Sensor de Proximitat Magnètic

Els sensors de proximitat magnètics són emprats per a detectar la posició de l'èmbol dels diferents cilindres utilitzats.



**Figura 27.** Sensor de proximitat magnètic

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
574338	FESTO	8	Sensor cilíndric magneto resistiu SMT-8M-A per a ranura en T, insertable des de dalt

**Taula 24.** Característiques del sensor de proximitat magnètic

# 1. MEMÒRIA

## 1.6.7 Hardware per a l'Estació de Paletització

### 1.6.7.1 Cinta Transportadora

Per l'estació de paletització necessitarem dues cintes transportadores, una per a transportar les caixes i una altra per al transport de palets.



**Figura 28.** Cinta transportadora per a caixes i palets

Fabricant	Unitats	Descripció
Mk TECHNOLOGY GROUP	2	GUF-P 2000 AC 500x3000 mm, AC-Standard head Drive, ø 53 mm, Belt GU-T0105-003BL.
		GUF-P 2000 AC 900x10000 mm, AC-Standard head Drive, ø 53 mm, Belt GU-T0105-003BL

**Taula 25.** Característiques de la cinta transportadora

### 1.6.7.2 Sensor Capacitiu

S'empren tant per a la detecció de caixes com per a la detecció del palet i els nivells per a disposar les caixes a sobre.



**Figura 29.** Sensor capacitiu

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
875C-F10C30-A2	Rockwell Automation	7	Proximity Sensor, 2-Wire AC Plastic Face/Threaded Nickel Plated Brass Barrel, 30mm Diameter:Threaded, 2mm to 10mm Sensing Distance, Shielded, N.C. Output, PVC Cable

**Taula 26.** Característiques del sensor capacitiu

# 1. MEMÒRIA

## 1.6.7.3 Cilindres Stopper per al Frenat de Caixes

Utilitzat pel frenat de caixes.



**Figura 30.** Cilindre stopper per al frenat de caixes

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
576094	FESTO	2	Cilindre <i>stopper</i> DFSP-Q-20-15-PR-PA. Carrera de 15mm, èmbol de 20 mm de diàmetre i esmorteïment per topalls elàstics en ambdós costats. Força admissible d'impacte sobre el plançó estès de 840 N

**Taula 27.** Característiques del cilindre *stopper* per al frenat de caixes

## 1.6.7.4 Cilindres Stopper per al Frenat de Palets

Utilitzat per al frenat dels palets en els seus diferents nivells.

Aquests cilindres són diferents dels emprats per al frenat de caixes a causa que les dimensions i el pes dels palets són molt més grans que les de les caixes.



**Figura 31.** Cilindres stopper per al frenat de palets

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
576094	FESTO	12	Cilindre <i>stopper</i> DFSP-Q-32-20-PR-PA. Carrera de 20mm, èmbol de 32 mm de diàmetre i esmorteïment per topalls elàstics en ambdós costats. Força admissible d'impacte sobre el plançó estès de 2670 N

**Taula 28.** Característiques del cilindre *stopper* per al frenat de palets

# 1. MEMÒRIA

## 1.6.7.5 Cilindre *Twin*

Serà el cilindre elevador que utilitzarem per al transport de les caixes.



**Figura 32.** Cilindre *Twin* elevador

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
162066	FESTO	2	Cilindre <i>Twin</i> DPZ-20-100-P-A-KF amb carrera de 100 mm diàmetre de l'èmbol de 20 mm i esmorteïment per topalls elàstics en ambdós costats

**Taula 29.** Característiques del cilindre *Twin*

## 1.6.7.6 Vàlvula de Distribució 5/3

Vàlvula emprada per al control de carrera dels diferents cilindres que actuen en l'estació de paletització.



**Figura 33.** Vàlvula de distribució 5/3

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
150982	FESTO	4	Electrovàlvula MFH-5/3G-D-1-C tancada amb superposició positiva, accionament elèctric, amplada 42 mm i cabal nominal de 1200 l/min

**Taula 30.** Característiques de la vàlvula de distribució 5/3

# 1. MEMÒRIA

## 1.6.7.7 Ventosa de Succió



**Figura 34.** Ventosa de succió per assegurar l'efecte Venturi

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
36143	FESTO	5	Ventosa de succió VAS-40-1/4-NBR. Diàmetre nominal de 4 mm, diàmetre de la ventosa de 40 mm i diàmetre d'aspiració eficaç de 32 mm. Força de subjecció a pressió nominal de funcionament de 56 N

**Taula 31.** Característiques de la ventosa de succió

## 1.6.7.8 Generador de Buit



**Figura 35.** Generador de buit

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
9394	FESTO	1	Generador de buit VAD-1/4. Diàmetre nominal de la tovera Laval d'1 mm. Pressió de funcionament

**Taula 32.** Característiques del generador de buit

## 1.6.7.9 Vàlvula de Retenció del Buit



**Figura 36.** Vàlvula de retenció del buit

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
33970	FESTO	5	Vàlvula de retenció de buit ISV-1/4 amb fixació enroscable

**Taula 33.** Característiques de la vàlvula de retenció de buit

# 1. MEMÒRIA

## 1.6.7.10 Compensador d'Altura



**Figura 37.** Compensador d'altura

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
151211	FESTO	1	Compensador d'altura de l'element de fixació de la ventosa de 20 mm. VAL-1/4-20

**Taula 34.** Característiques del compensador d'altura

## 1.6.7.11 Cilindre Lineal amb Carro



**Figura 38.** Cilindre lineal amb carro

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
175134	FESTO	1	Cilindre lineal amb carro DGP-25. Carrera d'entre 10 mm i 3000 mm. Diàmetre de l'èmbol de 25 mm

**Taula 35.** Característiques del cilindre lineal amb carro

## 1.6.7.12 Sensor de Proximitat Magnètic



**Figura 39.** Sensor de proximitat magnètic

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
574338	FESTO	4	Sensor cilíndric magneto resistiu SMT-8M-A per a ranura en T, insertable des de dalt

**Taula 36.** Característiques del sensor de proximitat magnètic

# 1. MEMÒRIA

## 1.6.7.13 Sensor de Pressió



**Figura 40.** Sensor de pressió per a detectar que l'efecte Venturi s'aplica de manera correcta

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
527460	FESTO	1	Sensor de pressió piezoresistiu SDE5-V1-O-Q4E-P-M8 per aire comprimit segons ISO 8573-1:2010 [7:4:4]

**Taula 37.** Característiques del sensor de pressió

## 1.6.8 Botonera d'Emergència

Aquest pulsador serà emprat per a portar la planta a estat d'emergència.



**Figura 41.** Pulsador d'emergència

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
XALEK1702	Schneider Electric	1	Estació de control, plàstic, groc, 1 pulsador vermell caputxó amb diàmetre de 40 mm, parada d'emergència, NO

**Taula 38.** Característiques de la botonera d'emergència

## 1.6.9 Pulsador de Parada

Aquest pulsador portarà la planta a una parada. En el moment en el qual el pulsador deixi d'estar accionat, la planta torna a l'estat en què es trobava abans de la parada.

# 1. MEMÒRIA



Figura 42. Polsador de parada

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
XB4BP21	Schneider Electric	1	Polsador amb caputxó de goma 1 NO, negre

Taula 39. Característiques del polsador de parada

## 1.6.10 Polsador de Rearmament i Polsador de Marxa



Figura 43. Polsador de rearmament i posador de marxa

Referència	Fabricant	Unitats	Descripció
XB4BP31	Schneider Electric	2	Polsador amb caputxó de goma 1 NO, verd

Taula 40. Característiques del polsador de rearmament i el polsador de marxa

## 1.7. Assignació de Variables als Perifèrics d'Entrada / Sortida

### 1.7.1. Estació del Selector de Producte

Símbol	Variable SoMachine Basic	Condicció	Aplicació
S1	%I0.1	Sensor fotoelèctric	Indica quan el producte és de color diferent de negre
S2	%I0.2	Sensor capacitiu	Identifica l'existència de producte sobre la cinta
S3	%I0.3	Sensor de proximitat magnètic	Elongació màxima del cilindre lineal de simple efecte

## 1. MEMÒRIA

S4	%I0.4	Sensor de proximitat magnètic	Elongació mínima del cilindre lineal de simple efecte
A1	%Q0.5	Actuador lineal de simple efecte	Cilindre lineal de simple efecte emprat per al desplaçament de les peces de color negre

**Taula 41.** Assignació de variables als perifèrics d'entrada/sortida de l'estació de selecció del producte.

### 1.7.2. Estació d'Empaquetat

Símbol	Variable SoMachine Basic	Condicció	Aplicació
S5	%I0.5	Sensor capacitiu.	Detecta la presència d'una unitat de producte sobre la cinta transportadora
S6	%I0.6	Sensor capacitiu	Detecta la presència de la primera agrupació de tres caixes disposada sobre la plataforma de la matriu 3x3
S7	%I0.7	Sensor de proximitat magnètic	Elongació màxima del cilindre lineal de doble efecte
S8	%I0.8	Sensor de proximitat magnètic	Elongació intermèdia del cilindre lineal de doble efecte
S9	%I0.9	Sensor de proximitat magnètic	Elongació mínima del cilindre lineal de doble efecte
S10	%I0.10	Sensor de proximitat magnètic	Detecta quan el cilindre no ha patit cap mena d'elongació
S11	%I0.11	Sensor de pressió	Detecta quan l'efecte Venturi s'aplica correctament
S12	%I0.12	Sensor de proximitat magnètic	Elongació màxima del cilindre lineal elevador
S13	%I0.13	Sensor de proximitat magnètic	Elongació mínima del cilindre lineal elevador
S14	%I0.14	Sensor de proximitat magnètic	Posició del cilindre lineal amb carro sobre la plataforma de producte
S15	%I0.15	Sensor de proximitat magnètic	Posició del cilindre lineal amb carro sobre la cinta transportadora de caixes
S16	%I0.16	Sensor capacitiu	Detecta la presència d'una caixa disposada per a ser omplerta

## 1. MEMÒRIA

S29	%I1.8	Sensor capacitiu	Detecta la presència de la segona agrupació de tres caixes disposada sobre la plataforma de la matriu 3x3
S30	%I1.9	Sensor capacitiu	Detecta la presència de la tercera i última agrupació de tres caixes disposada sobre la plataforma de la matriu 3x3
C1	%Q0.1	Cilindre <i>stopper</i>	Cilindre <i>stopper</i> emprat per frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora
C2	%Q0.2	Cilindre <i>stopper</i>	Cilindre <i>stopper</i> emprat per frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora encarat al C1 per evitar rotacions
C3	%Q0.3	Cilindre <i>stopper</i>	Cilindre <i>stopper</i> emprat per frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora
C4	%Q0.4	Cilindre <i>stopper</i>	Cilindre <i>stopper</i> emprat per frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora encarat al C3 per evitar rotacions
A2	%Q0.6	Actuador de desplaçament del cilindre lineal de doble efecte	Accionament de la vàlvula que controla el cilindre lineal de doble efecte perquè realitzi una elongació de l'èmbol, és a dir, que disposa els productes sobre la plataforma en blocs de 3x3
A3	%Q0.7	Actuador de desplaçament del cilindre lineal de doble efecte	Accionament de la vàlvula que controla el cilindre lineal de doble efecte perquè realitzi una recollida de l'èmbol
A4	%Q0.8	Actuador de desplaçament del cilindre lineal amb carro amb direcció a la dreta	Accionament de la vàlvula que controla el cilindre lineal amb carro perquè realitzi un desplaçament d'esquerra a dreta, és a dir,

# 1. MEMÒRIA

			de la posició dels productes a la posició de la caixa.
A5	%Q0.9	Actuador de desplaçament del cilindre lineal amb carro amb direcció a l'esquerra	Accionament de la vàlvula que controla el cilindre lineal amb carro perquè realitzi un desplaçament de dreta a esquerra, és a dir, de la posició de la caixa a la posició dels productes.
A6	%Q0.10	Actuador de desplaçament del cilindre lineal elevador amb direcció descendent	Accionament de la vàlvula que controla el cilindre lineal elevador perquè realitzi un desplaçament descendent
A7	%Q0.11	Actuador de desplaçament del cilindre lineal elevador amb direcció ascendent	Accionament de la vàlvula que controla el cilindre lineal elevador perquè realitzi un desplaçament ascendent
A8	%Q0.12	Generador de buit	Generador de buit que desencadena l'efecte Venturi sobre les ventoses de succió
M1	%Q0.0	Motor de cinta transportador	Motor de la cinta transportador dels productes
M2	%Q0.13	Motor de cinta transportadora	Motor de la cinta transportadora de les caixes

**Taula 42.** Assignació de variables als perifèrics d'entrada/sortida de l'estació d'empaquetat.

### 1.7.3. Estació de Paletització

<b>Símbol</b>	<b>Variable SoMachine Basic</b>	<b>a</b>	<b>Condició</b>	<b>Aplicació</b>
S17	%I0.17		Sensor capacitiu	Detecta la presència d'una unitat de palet sobre la cinta transportadora
S18	%I0.18		Sensor capacitiu	Detecta la presència d'un palet en posició 1 per a dipositar la primera fila de caixes sobre el palet
S19	%I0.19		Sensor capacitiu	Detecta la presència d'un palet en posició 2 per a dipositar la segona fila de caixes sobre el palet
S20	%I0.20		Sensor capacitiu	Detecta la presència d'un palet en posició 3 per a

## 1. MEMÒRIA

			dipositar la tercera fila de caixes sobre el palet
S21	%I0.21	Sensor capacitiu	Detecta la presència d'un palet en posició 4 per a dipositar la quarta fila de caixes sobre el palet
S22	%I0.22	Sensor capacitiu	Detecta la presència d'un palet en posició 5 per a dipositar la cinquena i última fila de caixes sobre el palet
S23	%I0.23	Sensor de proximitat magnètic	Posició del cilindre lineal amb carro sobre la cinta transportadora de caixes
S24	%I1.0	Sensor de proximitat magnètic	Posició del cilindre lineal amb carro sobre la cinta transportadora de palets
S25	%I1.1	Sensor de proximitat magnètic	Elongació màxima del cilindre lineal elevador
S26	%I1.2	Sensor de proximitat magnètic	Elongació mínima del cilindre lineal elevador
S27	%I1.3	Sensor de pressió	Detecta quan l'efecte Venturi s'aplica correctament
S28	%I1.4	Sensor capacitiu	Detecta la presència d'una unitat de caixa sobre la cinta transportadora
C5	%Q0.14	Cilindre <i>stopper</i>	Cilindre <i>stopper</i> emprat per frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora
C6	%Q0.15	Cilindre <i>stopper</i>	Cilindre <i>stopper</i> emprat per frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora encarat al C5 per evitar rotacions
C7	%Q1.0	Cilindre <i>stopper</i>	Cilindre <i>stopper</i> emprat per frenar el subministrament de palets sobre la cinta transportadora
C8	%Q1.1	Cilindre <i>stopper</i>	Cilindre <i>stopper</i> emprat per frenar el subministrament de palets sobre la cinta transportadora encarat al C7 per evitar rotacions

## 1. MEMÒRIA

C9	%Q1.2	Cilindre <i>stopper</i>	Cilindre <i>stopper</i> emprat per frenar el palet sobre la cinta transportadora en posició 1 per a dipositar la primera fila de caixes sobre el palet
C10	%Q1.3	Cilindre <i>stopper</i>	Cilindre <i>stopper</i> emprat per frenar el palet sobre la cinta transportadora en posició 1 per a dipositar la primera fila de caixes sobre el palet, encarat al C9 per evitar rotacions
C11	%Q1.4	Cilindre <i>stopper</i>	Cilindre <i>stopper</i> emprat per frenar el palet sobre la cinta transportadora en posició 2 per a dipositar la segona fila de caixes sobre el palet
C12	%Q1.5	Cilindre <i>stopper</i>	Cilindre <i>stopper</i> emprat per frenar el palet sobre la cinta transportadora en posició 2 per a dipositar la segona fila de caixes sobre el palet, encarat al C11 per evitar rotacions
C13	%Q1.6	Cilindre <i>stopper</i>	Cilindre <i>stopper</i> emprat per frenar el palet sobre la cinta transportadora en posició 3 per a dipositar la tercera fila de caixes sobre el palet
C14	%Q1.7	Cilindre <i>stopper</i>	Cilindre <i>stopper</i> emprat per frenar el palet sobre la cinta transportadora en posició 3 per a dipositar la tercera fila de caixes sobre el palet, encarat al C13 per evitar rotacions
C15	%Q2.0	Cilindre <i>stopper</i>	Cilindre <i>stopper</i> emprat per frenar el palet sobre la cinta transportadora en posició 4 per a dipositar la quarta fila de caixes sobre el palet
C16	%Q2.1	Cilindre <i>stopper</i>	Cilindre <i>stopper</i> emprat per frenar el palet sobre la cinta transportadora en posició 4 per a dipositar la quarta fila de caixes sobre

## 1. MEMÒRIA

			el palet, encarat al C15 per evitar rotacions
C17	%Q2.2	Cilindre <i>stopper</i>	Cilindre <i>stopper</i> emprat per frenar el palet sobre la cinta transportadora en posició 5 per a dipositar la cinquena fila de caixes sobre el palet
C18	%Q2.3	Cilindre <i>stopper</i>	Cilindre <i>stopper</i> emprat per frenar el palet sobre la cinta transportadora en posició 5 per a dipositar la cinquena fila de caixes sobre el palet, encarat al C17 per evitar rotacions
A9	%Q2.4	Actuador de desplaçament del cilindre lineal amb carro amb direcció a la dreta	Accionament de la vàlvula que controla el cilindre lineal amb carro perquè realitzi un desplaçament d'esquerra a dreta, és a dir, de la posició de les caixes a la posició dels palets
A10	%Q2.5	Actuador de desplaçament del cilindre lineal amb carro amb direcció a l'esquerra	Accionament de la vàlvula que controla el cilindre lineal amb carro perquè realitzi un desplaçament de dreta a esquerra, és a dir, de la posició dels palets a la posició de les caixes
A11	%Q2.6	Actuador de desplaçament del cilindre lineal elevador amb direcció descendent	Accionament de la vàlvula que controla el cilindre lineal elevador perquè realitzi un desplaçament descendent
A12	%Q2.7	Actuador de desplaçament del cilindre lineal elevador amb direcció ascendent	Accionament de la vàlvula que controla el cilindre lineal elevador perquè realitzi un desplaçament ascendent
A13	%Q2.8	Generador de buit	Generador de buit que desencadena l'efecte Venturi sobre les ventoses de succió
M3	%Q2.9	Motor de cinta transportador	Motor de la cinta transportadora de les caixes
M4	%Q2.10	Motor de cinta transportador	Motor de la cinta transportadora dels palets

**Taula 43.** Assignació de variables als perifèrics d'entrada/sortida de l'estació de paletització.

# 1. MEMÒRIA

## 1.8. GRAFCET

La funcionalitat del GRAFCET consisteix a modelitzar el procés a automatitzar, tenint en compte, les entrades, les accions a realitzar a cada estació, i els processos intermedis que desencadenen aquestes accions.

Aquest mètode gràfic d'esquematzar la programació d'un procés és molt útil per tal de visualitzar la cronologia del procés, la sincronització dels diferents processos i l'aportació de les entrades i sortides i com el sistema reacciona a les diferents variables.

Aquest mètode de modelització del procés és un primer pas a l'hora de programar el sistema. Hi ha fabricants que ofereixen la possibilitat de programar directament el procés mitjançant aquest mètode com, per exemple, la companyia *Schneider Electric*, mitjançant el *software SoMachine Basic*, permet la programació mitjançant GRAFCET, però el *software* de la companyia *Siemens*, per exemple, no compta amb aquesta possibilitat, per tant, per tal de poder automatitzar el procés, tenint la possibilitat amb *Schneider Electric*, es dissenyarà la programació en GRAFCET.

Abans de presentar la proposta de GRAFCET per a les diferents estacions del sistema, s'han de presentar els elements disponibles per a la modelització en GRAFCET.

### 1.8.1. Elements de Modelització en GRAFCET

#### 1.8.1.1. Etapa Inicial

L'etapa inicial indica el començament de l'esquema GRAFCET, és a dir, en quina etapa començarà el procés a executar el codi.

En aquest tipus de modelització, és comú parlar de 'sensibilització' de les etapes. Es diu que una etapa està sensibilitzada quan aquesta està activa. El fet que una etapa estigui activa implica que s'executa el codi referent a la mateixa.

Tenint en compte aquesta nomenclatura, l'etapa inicial seria l'etapa que se sensibilitza en un primer moment en posar en *RUN* l'autòmat.

Aquesta etapa es veu representada per un quadrat doble, que indica que l'etapa en qüestió és una etapa inicial, tal com es pot apreciar en la figura a continuació:



Figura 44. Representació gràfica de l'etapa inicial.

#### 1.8.1.2. Etapa

La seva activació o sensibilització comporta la gestió de les sortides o l'espera, en cas que no hi hagin sortides a gestionar assignades a l'etapa en concret.

La representació d'una etapa es limita a un quadrat que, tal com és d'esperar i, per tal de poder distingir entre etapes, porten a l'interior un número que les identifica.

# 1. MEMÒRIA



**Figura 45.** Representació gràfica d'una etapa.

## 1.8.1.3. Unió

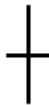
La seva finalitat és la d'unir dues etapes.



**Figura 46.** Representació gràfica d'una unió.

## 1.8.1.4. Transició

Aquest element ens permet condicionar el pas d'una etapa a una altra de manera que la transició es donarà quan es compleixin les condicions que es determinin. El seu funcionament es basa en la desactivació de l'etapa en curs per a activar la següent etapa.



**Figura 47.** Representació gràfica d'una transició.

## 1.8.1.5. Bifurcació

Indica l'activació d'una etapa o d'una altra en funció de la condició o condicions que es compleixin. És molt important en aquest element que les condicions que poden donar lloc a l'activació d'una etapa o d'una altra siguin mútuament exclusives, de manera que no pugui donar lloc a confusions.



**Figura 48.** Representació gràfica d'una bifurcació.

## 1.8.1.6. Paral·lisme Simultani

Ens permet activar o desactivar dues o més etapes de manera simultània.



**Figura 49.** Representació gràfica d'un paral·lisme simultani.

# 1. MEMÒRIA

## *1.8.2. Nivells de GRAFCET*

El GRAFCET pot emprar-se per a descriure els tres nivells d'especificacions d'un automatisme. Aquests tres nivells són:

### *1.8.2.1 GRAFCET de Nivell 1*

En aquest primer nivell, es dissenya el GRAFCET fent una descripció global de l'automatisme que permeti entendre amb facilitat la funció.

Aquest tipus de llenguatge seria el que li presentaríem al programador perquè entengués com hauria de ser el funcionament de l'automatisme. Inclou etapes i les seves accions associades, i quines condicions s'han de donar perquè es produeixi la transició entre etapes.

Aquesta descripció està lliure d'especificació tecnològica, és a dir, que no s'explica quin mecanisme serà utilitzat per a executar l'acció descrita.

### *1.8.2.2 GRAFCET de Nivell 2*

En aquest segon nivell es fa una descripció a nivell tecnològica i operativa de l'automatisme. Queden definides les diferents tecnologies emprades per a cada funció.

El GRAFCET descriu les tasques que han de realitzar els elements escollits.

### *1.8.2.3 GRAFCET de Nivell 3*

En aquest nivell s'implementa l'automatisme. EL GRAFCET definirà la seqüència d'actuacions que realitzarà l'automatisme.

És en aquest nivell on s'identifiquen les variables utilitzades en el nivell 2 amb les variables d'entrada i sortida assignades al programa.

Aquest serà el nivell que utilitzarem per al disseny dels GRAFCET que regiran el nostre sistema.

## **1.9 Guia GEMMA**

La Guia GEMMA es defineix com una guia gràfica que ens permet analitzar els diferents estats i mètodes de funcionament d'un sistema.

En aquest projecte, l'objectiu és implementar un sistema en què es pugui treballar en diferents modes i que tinguem mètodes per posar la planta en parada o emergència, per tant, per tal d'implementar aquestes especificacions, es farà ús de la Guia GEMMA per facilitar l'anàlisi de les transicions entre etapes i mètodes.

### *1.9.1 Mètodes de Funcionament de la Guia GEMMA*

El sistema de producció pot trobar-se en tres situacions en funció de les circumstàncies en les quals es trobi.

Aquestes situacions es defineixen en tres grans blocs: procés en parada, en funcionament o en defecte.

La situació de defecte, és la situació donada quan el producte derivat no és aprofitable o ho és, si es manipula adequadament posteriorment.

A continuació es poden veure els tres grans blocs en què la Guia GEMMA diferencia els estats del sistema.

# 1. MEMÒRIA

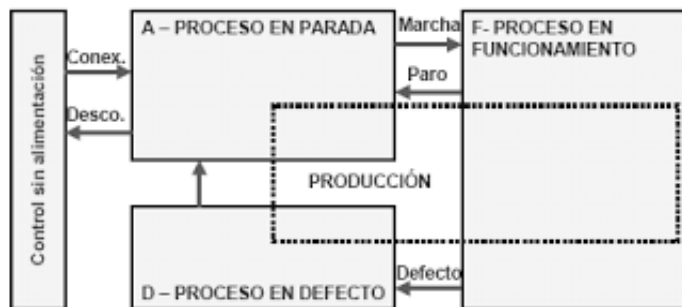


Figura 50. Tres situacions considerades a la Guia GEMMA

Cadascun d'aquests blocs se subdivideixen de manera que al final la Guia GEMMA presenta 17 estats de funcionament possibles.

## 1.9.1.1 Grup F: Procediments de Funcionament

En el bloc F, és a dir, en el que es considera la planta en funcionament, es distingeixen els següents blocs:

- **F1: Producció normal.** Estat en què el sistema produeix normalment. És l'estat més important i en ell s'han d'executar les tasques per les quals el sistema s'ha concebut.
- **F2: Marxa de preparació.** Correspon a la preparació de la planta per al seu funcionament.
- **F3: Marxa de tancament.** Correspon a la fase de buidatge i/o neteja que en molts sistemes s'ha de realitzar abans de la parada o del canvi d'alguna de les parts del sistema.
- **F4: Marxes de verificació sense ordre.** En aquest cas, normalment per ordre de l'operari, el sistema pot realitzar qualsevol moviment o uns determinats moviments preestablerts. És el denominat control manual, i s'utilitza per a funcions de manteniment i verificació.
- **F5: Marxes de verificació amb ordre.** En aquest cas, el sistema realitza un cicle complet de funcionament en ordre, però al ritme fixat per l'operari. S'utilitza també per a tasques de manteniment i verificació. En aquest cas, el sistema pot estar en producció. En general, s'associa al mode semiautomàtic.
- **F6: Marxes de test.** Permet fer operacions d'ajust i manteniment preventius com, per exemple, comprovar si l'activació dels sensors es realitza en un temps màxim, corbes de comportament d'alguns actuadors, etc.

## 1.9.1.2 Grup A: Procediment de Parades i Posades en Marxa

Corresponen a totes les parades per causes externes al procés.

- **A1: Parades en l'estat inicial.** És l'estat normal de repòs del sistema. En GRAFCET, es representa amb un quadrat doble.
- **A2: Parada sol·licitada al final del cicle.** És un estat transitori en què el sistema, que fins al moment està produint normalment, ha de produir només fins a acabar el cicle, i passar a estar en parada en l'estat inicial.
- **A3: Parada sol·licitada en un estat determinat.** És un estat transitori en què el sistema ha de produir només fins a arribar a un punt del cicle diferent de l'estat inicial. És un estat transitori d'evolució cap al bloc A4.

# 1. MEMÒRIA

- **A4: Parada obtinguda.** És un estat de repòs del sistema diferent de l'estat inicial.
- **A5: Preparació per a la posada en marxa després d'un defecte.** Correspon a la fase de buidatge, neteja o reposició d'un determinat producte, necessària per a la posada de nou en funcionament de la màquina després d'un defecte.
- **A6: Posada del sistema en l'estat inicial.** En aquest estat es realitza el retorn del sistema a l'estat inicial (reinici, A1). El retorn pot ser manual (coincidint amb F4) o automàtic.
- **A7: Posada del sistema en un estat determinat.** Es retorna el sistema a una posició diferent de la inicial per a la seva posada en marxa, pot ser també manual o automàtic. Un cop realitzat, el sistema passa a estar en parada.

## 1.9.1.3 Grup D: Procediment de Defecte

Corresponen a totes les parades per causes internes al procés. Conté tots els modes en què el sistema està en defecte.

- **D1: Parada d'emergència.** Conté totes aquelles accions necessàries per a portar el sistema a una situació de parada segura. Té un camí inconnex, que permet passar a aquest estat des de qualsevol altre.
- **D2: Diagnòstic i/o tractament d'errors.** Permet, amb o sense ajuda de l'operari, determinar les causes del defecte i eliminar-les.
- **D3: Producció malgrat els defectes.** Correspon a aquells casos en què s'ha de continuar produint malgrat els defectes. S'inclou en aquestes condicions casos en què, per exemple, sigui necessari finalitzar un reactiu no emmagatzemable, en què es pugui substituir transitòriament el treball de la màquina per la d'un operari fins a la recuperació de l'avaria.

Es detallen els diferents grups i etapes en la representació gràfica a continuació:

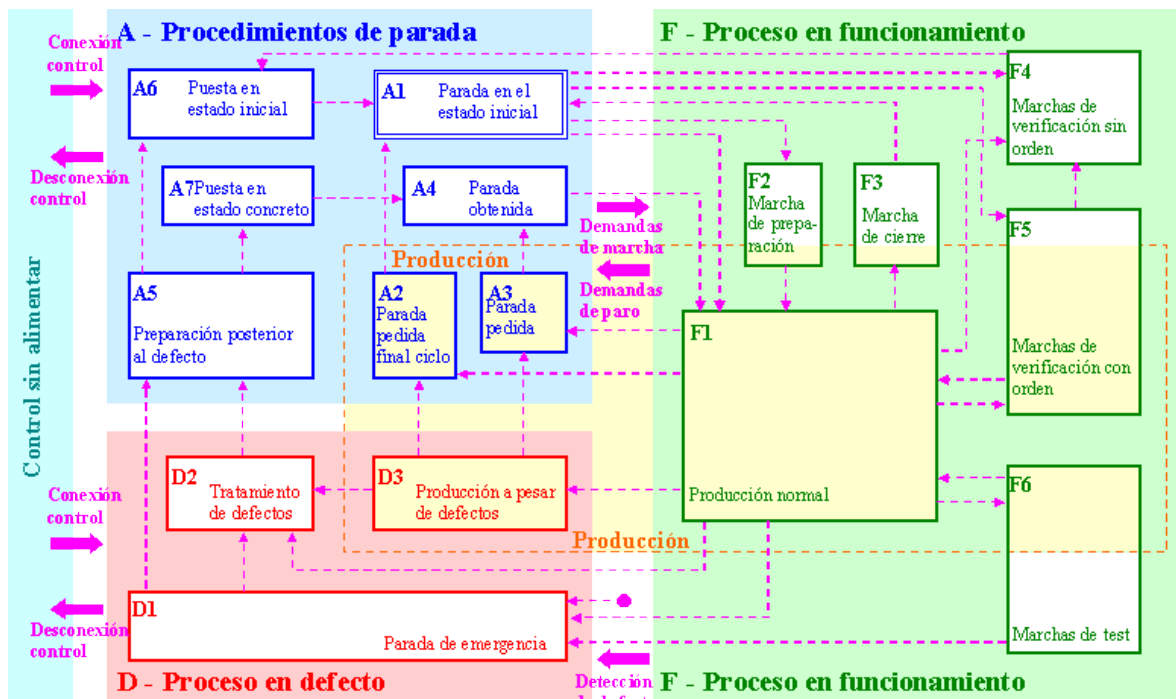


Figura 51. Guia GEMMA

# 1. MEMÒRIA

## 1.10 Entorn de Programació

Per tal de platejar la programació del PLC, s'ha emprat el *software* de la marca *Schneider Electric*, *SoMachine Basic* i s'ha utilitzat la metodologia de programació gràfica GRAFCET. Per a la implementació de l'HMI, s'ha utilitzat el *software Vijeo Designer* de la marca *Schneider Electric*.

### 1.10.1 SoMachine Basic

L'entorn de programació *SoMachine Basic* ofereix diversitat de funcionalitats.

Una de les característiques que el diferencien respecte d'altres entorns de programació, com podria ser, per exemple, *TIA PORTAL* de la marca *Siemens*, és que, a part de ser un *software* de llicència gratuïta, ens permet programar tant en llenguatge KOP, o també conegut com a llenguatge de contactes, com en GRAFCET.

*SoMachine Basic* ofereix un ampli ventall de possibilitats de programació. A continuació es detallen algunes de les funcionalitats bàsiques emprades en aquest projecte.

#### 1.10.1.1 Variables

Existeixen tres tipus de variables, les variables d'entrada o també conegudes com a *inputs*, les variables de sortida, o *outputs* i, finalment, les marques.

- **Entrades:** Corresponen als bits d'entrada que proporcionen sensors i elements de comunicació i que informen de l'estat de la planta. En l'entorn de programació en el que ens trobem, vénen indicades amb el prefix “%I”.
- **Sortides:** Corresponen als bits de sortida. Aquestes solen emprar-se per a activar o desactivar els diferents actuadors de la planta. En aquest cas, les sortides vénen indicades amb el prefix “%Q”.
- **Marques:** Són bits interns de memòria que no tenen una relació directa amb el sistema i que s'utilitzen, majoritàriament, per a emmagatzemar informació o discriminar etapes. Vénen precedides pel prefix “%M”.

#### 1.10.1.2 Contactors

Diferenciem 4 tipus diferents de contactors:

- **Contacte normalment obert (NO):** Està activat quan la variable a la qual se li associa el contacte rep un u lògic. Quan la variable està activa el circuit es tanca, per contra, si està desactivada, el circuit queda obert.



Figura 52. Contactor normalment obert (NO)

# 1. MEMÒRIA

- **Contacte normalment tancat (NT):** Està activat quan la variable associada al contactor rep un zero lògic. Quan la variable està activada el circuit queda obert, mentre que quan està desactivada, es tanca el circuit.



Figura 53. Contactor normalment tancat (NT)

- **Contactor per flanc ascendent:** Aquest contactor és característic perquè s'activa només quan la variable associada pateix un canvi d'estat de zero lògic a u lògic. De manera que aquest contactor no roman actiu com els altres dos presentats anteriorment, però pot servir per a tancar el circuit i activar o desactivar variables en el moment en què una entrada, sortida o marca canvia el seu estat de zero lògic a u lògic.



Figura 54. Contactor per flanc ascendent

- **Contactor per flanc descendent:** El comportament d'aquest contactor és similar al del contactor per flanc ascendent a diferència que, aquest contactor tanca el circuit en el moment en què la variable associada varia el seu estat d'u lògic a zero lògic. D'igual manera, aquest contactor no roman actiu, sinó que s'activa només en el moment en què el canvi d'estat en la variable succeeix.



Figura 55. Contactor per flanc descendent

## 1.10.1.3 Bobines

Per a controlar les sortides i les marques, s'empren les bobines. A l'hora d'utilitzar aquests elements s'ha de considerar que no poden ser associats a entrades, ja que les variables d'entrada són només de lectura i no d'escriptura.

- **Bobina:** És un element emprat per a canviar l'estat de les variables de sortida o les marques. El seu funcionament es basa a assignar a la variable que té associada l'estat de l'operació lògica que la precedeix, és a dir, si els contactors que es disposen amb anterioritat a la bobina tanquen el circuit, el resultat de l'operació lògica serà un u lògic i, per tant, la bobina atorgarà a la variable associada un u lògic. Si pel contrari, els contactors precedents a la bobina deixen el circuit obert, el resultat de l'operació lògica serà un zero i serà l'estat que s'atorgarà a la variable associada a la bobina.



Figura 56. Bobina

# 1. MEMÒRIA

- **Bobina negada:** El funcionament d'aquest element és similar al de la bobina amb la diferència que aquest atorga a la variable que té associada un estat contrari al de l'operació lògica que el precedeix. Per exemple, si els contactors tanquen el circuit i el resultat de l'operació lògica, conseqüentment, és un u lògic, el valor que atorgarà la bobina negada a la variable associada serà un zero lògic. Si pel contrari els contactors deixen el circuit obert i, per tant, el resultat de l'operació que precedeix a la bobina negada és un zero lògic, el valor que se li assignarà a la variable associada serà un u lògic.



Figura 57. Bobina negada

- **Bobina SET:** Aquest tipus de bobina estableix un u lògic a la variable associada en el moment en el qual l'operació lògica dona com a resultat un u lògic. L'aspecte que la diferencia respecte a la bobina és que independentment que l'operació lògica que la precedeix resulti un zero lògic, la variable associada a la bobina SET no es posarà a zero, sinó que mantindrà el seu estat. Un cop a la variable se li apliqui un SET, perquè la variable tingui assignat un zero lògic, s'haurà d'actuar sobre la variable amb una bobina RESET.



Figura 58. Bobina SET

- **Bobina RESET:** Aquest tipus de bobina té un comportament similar a la bobina SET amb diferència que, en moment en què l'operació lògica que el precedeix resulta en un u lògic, a la variable associada a la bobina se li assignarà un zero lògic. Aquest tipus de bobina mai podrà assignar a la variable associada un u lògic. Perquè la variable tingui assignat un u lògic després de modificar-la amb una bobina de RESET, s'haurà d'emprar una bobina SET.



Figura 59. Bobina RESET

## 1.10.2 Vijeo Designer

Per a la implementació de l'HMI s'ha emprat el *software Vijeo Designer* en el que s'han utilitzat els següents elements:

- **Polsadors:** S'empren per a posar a u o a zero les diferents entrades, tot i que tenen més funcionalitats. En aquest cas, s'escullen polsadors per a variar l'estat de les diferents marques emprades per al control amb l'HMI de la planta o per canviar de pantalles de l'HMI.



Figura 60. Element emprat per a introduir polsadors.

- **Indicadors:** Indiquen l'estat de la variable associada. Aquest estat o canvi d'estat es pot configurar amb un canvi de color en l'indicador.

# 1. MEMÒRIA



Figura 61. Element utilitzat per a introduir indicadors

A més d'aquests dos elements, que són els elements principals, *Vijeo Designer* ofereix un ampli ventall de possibilitats.

També es poden afegir imatges, per a poder representar el disseny del nostre sistema, afegir quadres de text o inclús quadres de monitoratge de variables analògiques.

## 1.11 Programació de la Planta

Com ja s'ha comentat en apartats anteriors, la programació de la planta s'ha realitzat seguint la metodologia de representació GRAFCET amb el software *SoMachine* de *Schneider Electric*.

Per al control de la planta s'ha emprat una HMI programada amb el *software Vijeo Designer* de la marca *Schneider Electric*.

Tenint en compte els blocs que indica la Guia GEMMA, es considera que la planta pot treballar en tres modes diferents: automàtic, manual o en mode etapa-etapa.

A més, considerem que la planta pot entrar en estat d'emergència i en parada.

Tenint en compte aquestes especificacions, es procedeix a analitzar quins blocs de la Guia GEMMA seran necessaris emprar en la programació GRAFCET i quines seran les transicions entre blocs.

Es pot veure a continuació els blocs que es consideren per a la programació GRAFCET.

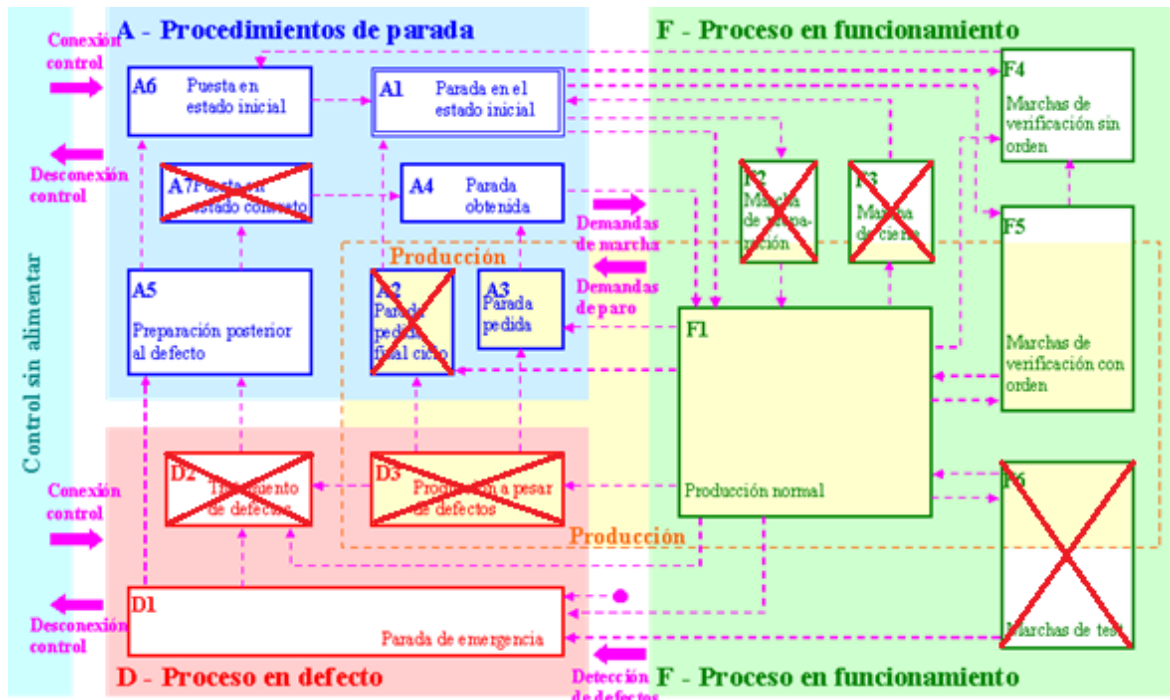


Figura 62. Blocs de la Guia GEMMA emprats per a la programació del sistema

# 1. MEMÒRIA

## 1.11.1 Funcionament Nominal o Mode Automàtic

Per a implementar el funcionament nominal o mode automàtic, només ens caldran dos blocs dels mencionats anteriorment en la Guia GEMMA.

El bloc A1 correspondrà a la parada en estat inicial del sistema i el bloc F1 a la producció nominal de la planta.

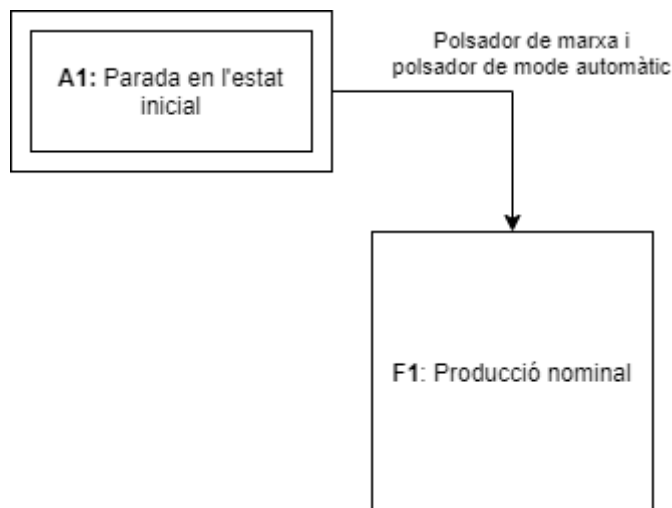


Figura 63. Esquema del mode automàtic

La transició d'un bloc a l'altre es produirà quan l'operari premi el botó de marxa o quan, des de la pantalla HMI, es premi el pulsador de marxa. Ambdues opcions són vàlides per a iniciar el procés de producció de la planta. Perquè entri en funcionament la planta en estat F1, a més, s'ha d'haver seleccionat, des de la pantalla HMI, el pulsador de funcionament en mode automàtic.



Figura 64. Pulsador de marxa a l'HMI



Figura 65. Pulsador del mode automàtic a l'HMI

El mode automàtic funciona de manera nominal en funció de les entrades del sistema.

## 1.11.2 Funcionament Manual

Per a la implementació del mode manual s'empren els blocs A1, ja que parteix de la parada en estat inicial, el bloc F4, que és el que correspon a l'estat en què l'operari pot accionar qualsevol actuator de manera lliure a través dels pulsadors configurats a la corresponent

# 1. MEMÒRIA

pantalla de l'HMI, i el bloc A6, que serà l'estat en què es disposarà el sistema per a tornar a produir. Del mode manual sortirà polsant el rearmament.

Cal dir, que del mode automàtic es pot passar a mode manual, però un cop treballant en aquest últim mode, com l'operari acciona les sortides sense cap mena d'ordre, es considera que, independentment de les accions realitzades per l'operari sobre la planta, aquesta haurà de retornar a un estat inicial conegut, és a dir, al bloc A1, la parada en estat inicial.

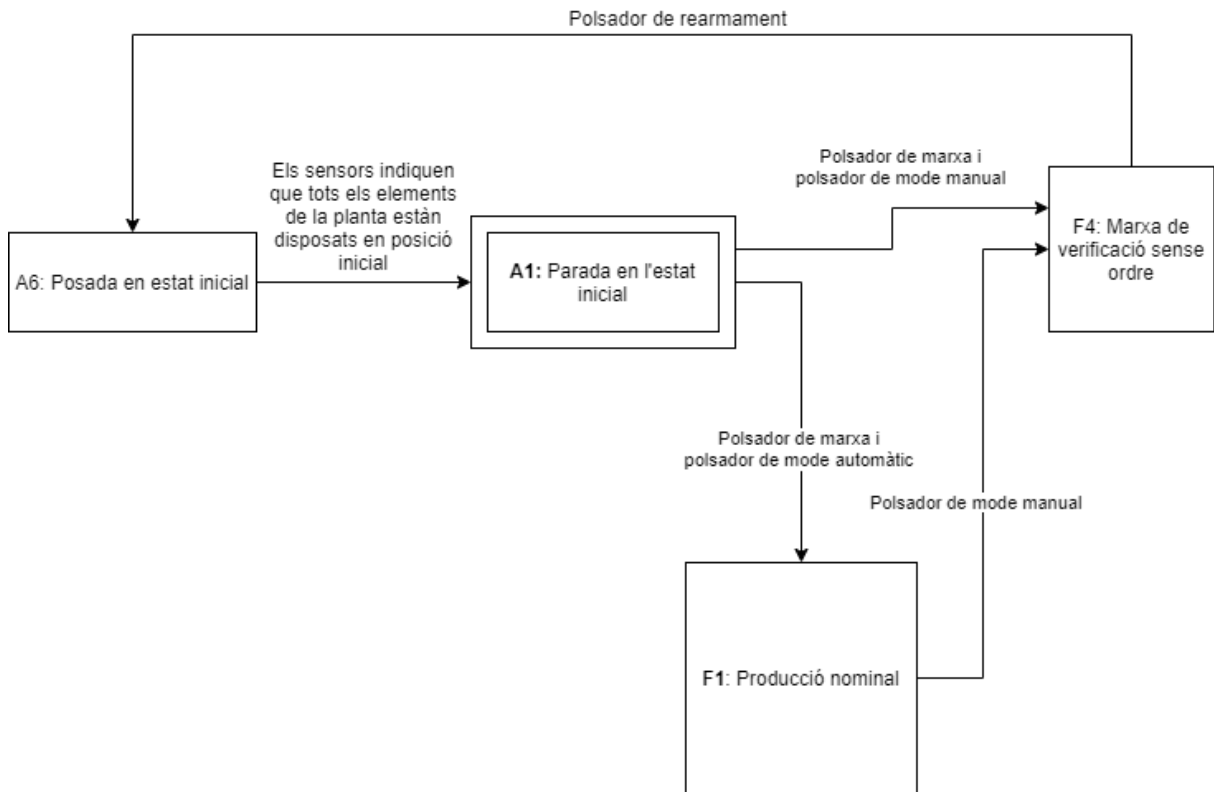


Figura 66. Esquema amb el mode manual



Figura 67. Polsador del mode manual en la pantalla HMI

# 1. MEMÒRIA

## 1.11.3 Mode per Etapa

Per implementar el mode per etapa s'afegeix el bloc F5, que serà on l'operari podrà posar en funcionament la planta controlant el ritme de transició entre els seus estats.

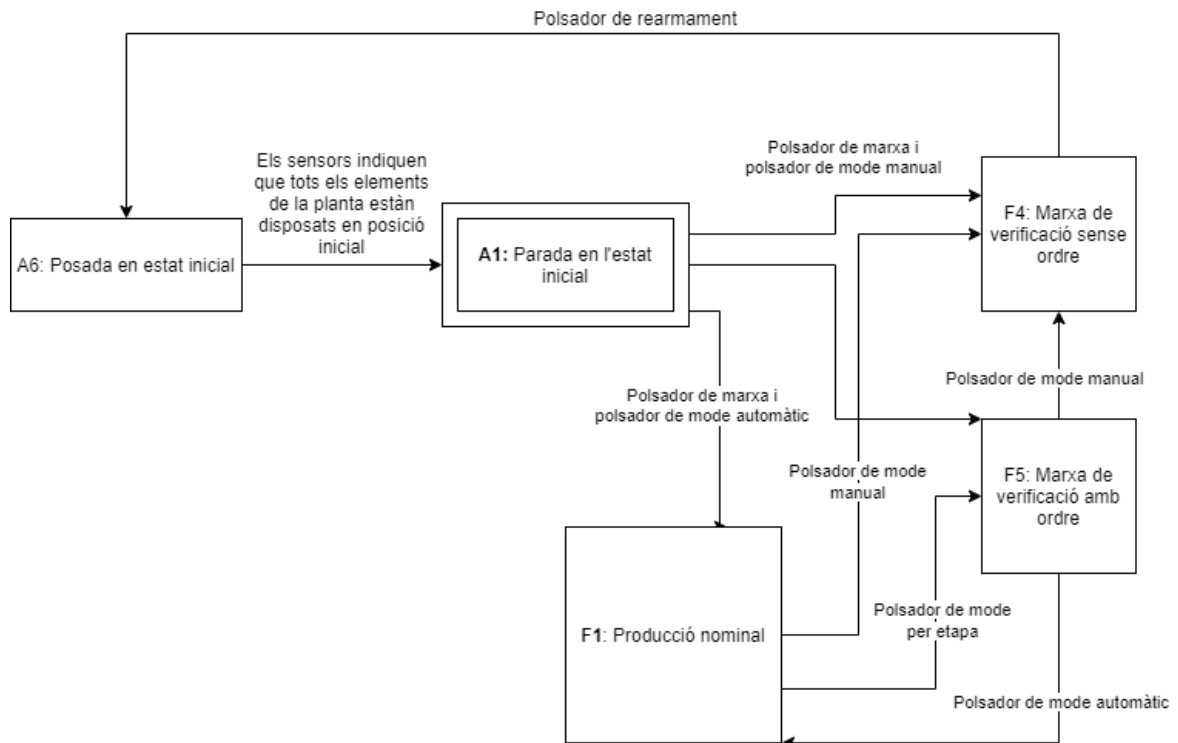


Figura 68. Esquema amb el mode per etapa

En aquest mode la planta seguirà un comportament igual al que seguiria si estigues en mode automàtic, amb la diferència que la transició d'un pas a un altre serà gestionada per l'operari a través de la pantalla de control HMI.

Des de la pantalla es podrà tant controlar el pas d'etapa, com visualitzar l'estat de les diferents estacions.

Cal destacar que, es pot intercanviar el mode de funcionament de mode automàtic a mode per etapa, i viceversa, i d'aquests dos modes al mode manual, però del mode manual, no es pot canviar a cap altre mode sense haver rearmat la planta.



Figura 69. Pulsador del mode per etapa

# 1. MEMÒRIA

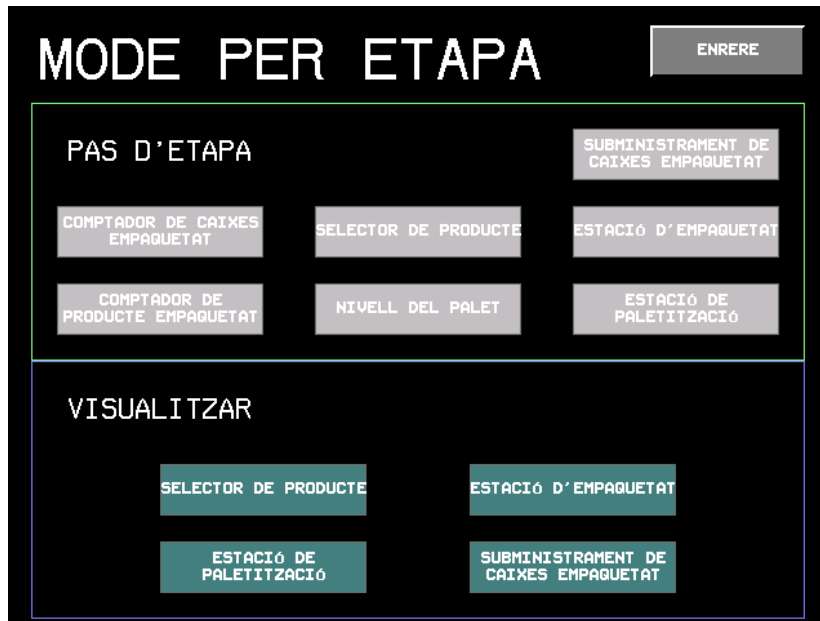


Figura 70. Pantalla de control i visualització del pas d'etapes de les diferents estacions

## 1.11.4 Parada d'Emergència

Per a introduir la parada d'emergència s'afegeixen els blocs D1, en què la planta es troba en estat d'emergència i al que es pot accedir en qualsevol moment des de qualsevol estat de la planta, el bloc A5, referent a la preparació posterior al defecte i, finalment, el bloc A6, que és l'estat en què es troba la planta per a portar tots els elements a l'estat conegut A1, corresponent a la parada en estat inicial.

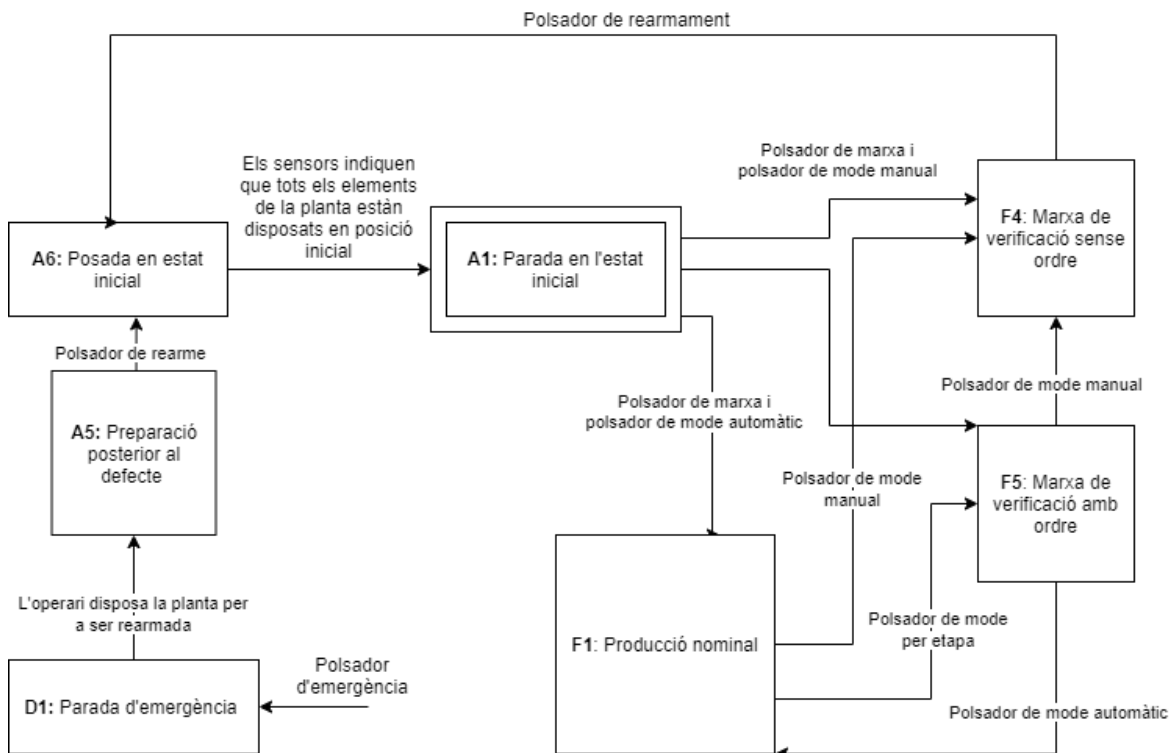


Figura 71. Esquema amb la parada d'emergència

## 1. MEMÒRIA

La parada d'emergència porta a la planta a una parada en què tots els actuadors es posen a RESET, però s'ha de tenir en compte que, posar tots els actuadors a RESET, en funció de l'estació de la planta, no és sempre la millor solució.

Per exemple, en el nostre cas, fem generadors de buit per a succionar producte i caixes, per tant, si portéssim la planta a un estat d'emergència i poséssim a RESET el generador de buit, es podria fer malbé el producte, la caixa o inclús que algun operari patís lesions, per tant, en el nostre cas, implementarem les mesures necessàries per a evitar que es donin aquestes situacions, tenint en compte la informació que rebem dels sensors.



**Figura 72.** Pantalla de l'HMI que indica que la planta a entrar en estat d'emergència

Per a retornar de l'estat d'emergència, cal que l'operari disposi la planta per a ser rearmada, és a dir, que, per exemple, en el cas anterior que es mencionava el generador de buit, en cas de parada d'emergència, el generador continuaria actiu fins que l'operari tragués de forma manual la peça de la ventosa de succió.

Un cop disposada la planta per a ser rearmada i després de prémer el polsador de rearmament, la planta passa a un estat en què s'activen els actuadors necessaris per a portar la planta a l'estat A1, la parada en estat inicial, per a tornar a emprendre la producció prement de nou el polsador de marxa.



**Figura 73.** Pantalla de l'HMI que indica que la planta està sent sotmesa a un rearmament i que està tornant a l'estat de parada inicial

# 1. MEMÒRIA

## 1.11.5 Parada

Per a implementar la parada, només caldrà que s'incorporin els blocs A3, corresponent a la parada demanada, i el bloc A4, corresponent a la parada obtinguda.

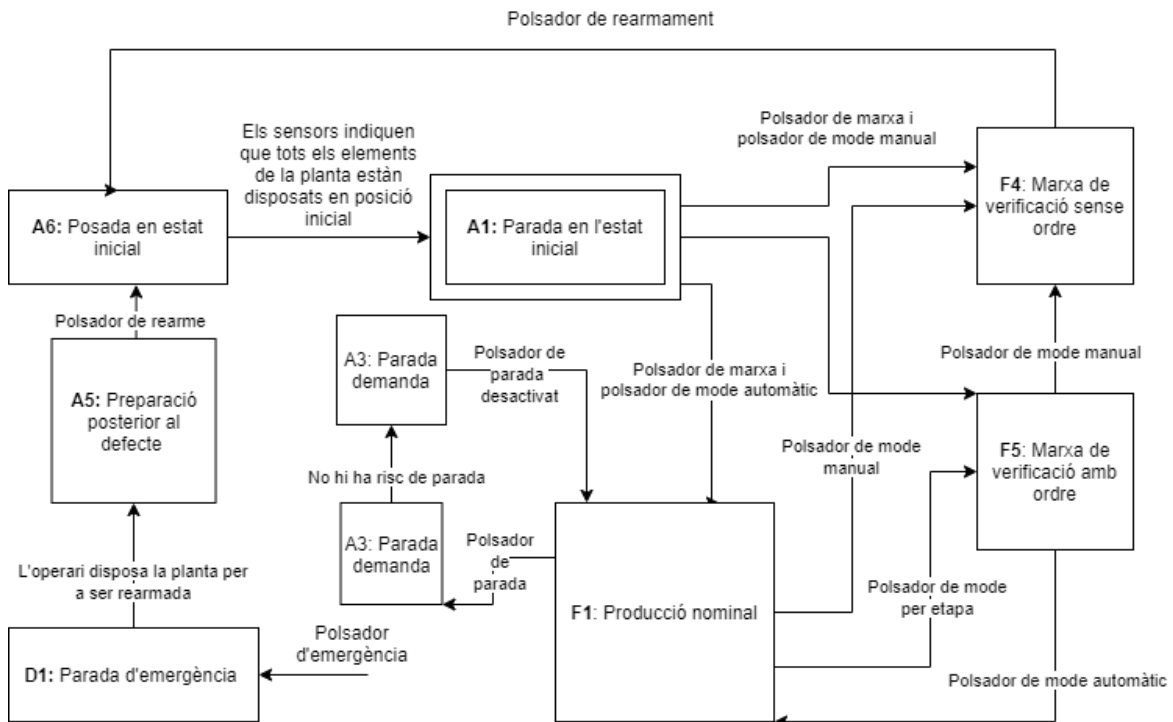


Figura 74. Esquema amb parada

En parada, la planta actua de la mateixa manera que en estat d'emergència, l'única diferència, és que, per a tornar d'un estat d'emergència la planta ha de ser rearmada i retornada a l'estat de parada inicial, mentre que un cop desactivat el pulsador de parada, la planta torna a l'estat en què es trobava anteriorment a haver premut el pulsador de parada.

En aquest estat de parada i, de la mateixa manera que en la parada d'emergència, es té en compte que, abans de parar la planta, aquesta estigui en condicions de ser parada i que no hi hagi cap mena de perill ni pels recursos materials ni pels recursos humans.



Figura 75. Finestra emergent de l'HMI que indica que la planta es troba en parada

# 1. MEMÒRIA

Partint de l'últim esquema dissenyat i tenint en compte les especificacions de funcionament que s'han aclarit, es va procedir al disseny en GRAFCET de l'automatització de la planta. Els GRAFCET es van dissenyar directament en nivell 3, com s'indica a l'apartat 1.8.2 *Nivells de GRAFCET*.

Seguidament, es va implementar l'HMI per al control de la planta considerant les variables i assignacions de l'apartat 1.7 *Assignació de Variables als Perifèrics d'Entrada / Sortida*.

## 1.12 Simulacions

Per a comprovar el correcte funcionament del codi implementat i de l'HMI es van sincronitzar tots dos elements i es van comprovar diferents situacions mitjançant el simulador del *software SoMachine Basic*.

Totes les simulacions que es detallen a continuació han obtingut resultats satisfactoris, de manera que podem considerar que tant el codi com l'HMI implementat compleixen les funcions i els objectius descrits al projecte.

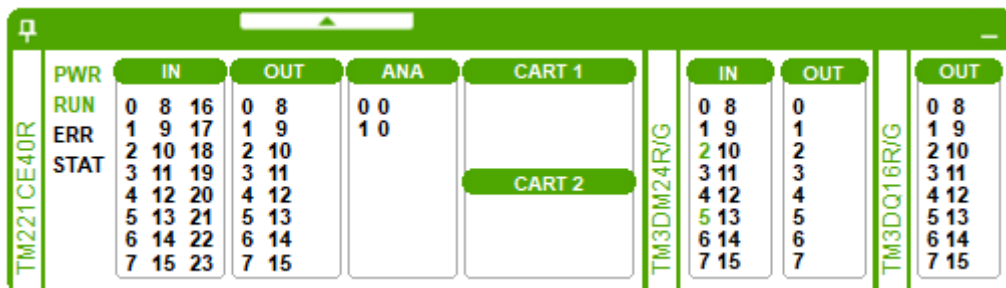


Figura 76. Finestra emergent emprada per al control de la simulació

### 1.12.1 Simulació del Mode Automàtic

Com en una simulació el control dels *inputs* el té la persona encarregada de la simulació, ja que en una prova real, aquests *inputs* vindrien donats pels diferents sensors que indiquen l'estat de la planta, es van detallar els mètodes de funcionament que hauria de seguir la planta en mode automàtic i, tant les variables que haurien d'intervenir com els seus respectius estats, per a poder comprovar, mitjançant el simulador esmentat anteriorment, que efectivament el codi compleix amb les especificacions demandades.

#### 1.12.1.1 Selector de producte

Pas	Variables actives	Variables que es desactiven	Descripció
1	S4 (%I0.4)	La resta de variables romanen inactives.	La planta es troba en estat de parada inicial.
2	M (%I0.0) o M_hmi (%M20) S4 (%I0.4)	La resta de variables romanen inactives.	L'operari prem el polsador de marxa o indica la marxa amb el polsador de l'HMI.

# 1. MEMÒRIA

3	Auto_hmi (%M21) S4 (%I0.4)	La resta de variables romanen inactives.	L'operari escull el mode de funcionament de la planta en mode automàtic.
4	Auto_hmi (%M21) S4 (%I0.4) M1 (%Q0.0)	La resta de variables romanen inactives.	El motor de la cinta transportadora de productes s'acciona.
5	Auto_hmi (%M21) S1 (%I0.1) S2 (%I0.2) A1 (%Q0.5)	S4 (%I0.4) M1 (%Q0.0)	El sensor capacitiu i òptic s'activen perquè detecten un producte de color blanc i s'acciona el pistó per a treure'l de la cinta transportadora.
6	Auto_hmi (%M21) S3 (%I0.3)	A1 (%Q0.5)	El pistó arriba al final del seu recorregut i es desactiva l'accionament del pistó.
7	Auto_hmi (%M21) S4 (%I0.3) M1 (%Q0.0)	La resta de variables romanen inactives.	EL pistó torna a la seva posició d'elongació mínima i s'activa el motor de la cinta perquè continuïn circulant unitats de producte.

Taula 44. Procés de simulació del selector de producte

## 1.12.1.2 Subministrament de Caixes

Pas	Variables actives	Variables que es desactiven	Descripció
1	No hi ha cap variable d'entrada activa.	Totes corresponents a aquest procés	La planta es troba en estat de parada inicial.
2	M (%I0.0) o M_hmi (%M20)	La resta de variables romanen inactives.	L'operari prem el polsador de marxa o indica la marxa amb el polsador de l'HMI.
3	Auto_hmi (%M21)	La resta de variables romanen inactives.	L'operari escull el mode de funcionament de la planta en mode automàtic.
4	Auto_hmi (%M21) M2 (%Q0.13) C3 (%Q0.3) C4 (%Q0.4)	La resta de variables romanen inactives.	El motor de la cinta transportadora de caixes i els cilindres <i>stopper</i> s'accionen.
5	Auto_hmi (%M21) S16 (%I0.16)	M2 (%Q0.13) C3 (%Q0.3) C4 (%Q0.4)	El sensor capacitiu s'activa perquè detecta una caixa disposada per a ser omplerta. En ser retirada la caixa per l'operari es torna al pas 4.

Taula 45. Procés de simulació del selector de producte

# 1. MEMÒRIA

## 1.12.1.3 Estació d'Empaquetat

Pas	Variables actives	Variables que es desactiven	Descripció
1	S10 (%I0.10) S13 (%I0.13) S14 (%I0.14)	La resta de variables romanen inactives.	La planta es troba en estat de parada inicial.
2	M (%I0.0) o M_hmi (%M20) S10 (%I0.10) S13 (%I0.13) S14 (%I0.14)	La resta de variables romanen inactives.	L'operari prem el polsador de marxa o indica la marxa amb el polsador de l'HMI.
3	Auto_hmi (%M21) S10 (%I0.10) S13 (%I0.13) S14 (%I0.14)	La resta de variables romanen inactives.	L'operari escull el mode de funcionament de la planta en mode automàtic.
4	Auto_hmi (%M21) S10 (%I0.10) S13 (%I0.13) S14 (%I0.14) M1 (%Q0.0) C1 (%Q0.1) C2 (%Q0.2)	La resta de variables romanen inactives.	El motor de la cinta transportadora de productes s'acciona d'igual manera que els cilindres <i>stopper</i> .
5	Auto_hmi (%M21) S10 (%I0.10) S13 (%I0.13) S14 (%I0.14)	M1 (%Q0.0) C1 (%Q0.1) C2 (%Q0.2)	Es detecten tres unitats de producte per flanc ascendent de S5 (%I0.5).
6	Auto_hmi (%M21) S13 (%I0.13) S14 (%I0.14) A2 (%Q0.6)	S10 (%I0.10)	S'elonga el pistó per a introduir l'agrupació de tres productes a la plataforma de la matriu 3x3.
7	Auto_hmi (%M21) S6 (%I0.6) S7 (%I0.10) S13 (%I0.13) S14 (%I0.14) A3 (%Q0.7)	A2 (%Q0.6)	El pistó diposita la primera fila de productes al seu lloc i retorna.
8	Auto_hmi (%M21) S6 (%I0.6) S10 (%I0.10) S13 (%I0.13) S14 (%I0.14) M1 (%Q0.0) C1 (%Q0.1) C2 (%Q0.2)	A3 (%Q0.7)	El pistó s'acaba de recollir.
9	Auto_hmi (%M21) S6 (%I0.6) S10 (%I0.10)	M1 (%Q0.0) C1 (%Q0.1) C2 (%Q0.2)	Es detecten tres unitats de producte per flanc ascendent de S5 (%I0.5).

## 1. MEMÒRIA

	S13 (%I0.13) S14 (%I0.14)		
<b>10</b>	Auto_hmi (%M21) S6 (%I0.6) S13 (%I0.13) S14 (%I0.14)	S10 (%I0.10)	S'elonga el pistó per a introduir l'agrupació de tres productes a la plataforma de la matriu 3x3.
<b>11</b>	Auto_hmi (%M21) S6 (%I0.6) S8 (%I0.10) S13 (%I0.13) S14 (%I0.14) S29 (%I1.8) A3 (%Q0.7)	A2 (%Q0.6)	El pistó diposita la segona fila de productes al seu lloc i retorna.
<b>12</b>	Auto_hmi (%M21) S6 (%I0.6) S10 (%I0.10) S13 (%I0.13) S14 (%I0.14) S29 (%I1.8) M1 (%Q0.0) C1 (%Q0.1) C2 (%Q0.2)	A3 (%Q0.7)	El pistó s'acaba de recollir.
<b>13</b>	Auto_hmi (%M21) S6 (%I0.6) S10 (%I0.10) S13 (%I0.13) S14 (%I0.14) S29 (%I1.8)	M1 (%Q0.0) C1 (%Q0.1) C2 (%Q0.2)	Es detecten tres unitats de producte per flanc ascendent de S5 (%I0.5).
<b>14</b>	Auto_hmi (%M21) S6 (%I0.6) S13 (%I0.13) S14 (%I0.14) S29 (%I1.8)	S10 (%I0.10)	S'elonga el pistó per a introduir l'agrupació de tres productes a la plataforma de la matriu 3x3.
<b>15</b>	Auto_hmi (%M21) S6 (%I0.6) S9 (%I0.9) S13 (%I0.13) S14 (%I0.14) S29 (%I1.8) S30 (%I1.9) A3 (%Q0.7)	A2 (%Q0.6)	El pistó diposita la tercera i última fila de productes al seu lloc i retorna.
<b>16</b>	Auto_hmi (%M21) S6 (%I0.6) S10 (%I0.10) S13 (%I0.13) S14 (%I0.14) S29 (%I1.8) S30 (%I1.9) M1 (%Q0.0) C1 (%Q0.1)	A3 (%Q0.7)	El pistó s'acaba de recollir.

# 1. MEMÒRIA

	C2 (%Q0.2)		
<b>17</b>	Auto_hmi (%M21) S6 (%I0.6) S10 (%I0.10) S14 (%I0.14) S29 (%I1.8) S30 (%I1.9) A6 (%Q0.10)	S13 (%I0.13)	Fem descendir el cilindre elevador.
<b>18</b>	Auto_hmi (%M21) S6 (%I0.6) S10 (%I0.10) S12 (%I0.12) S14 (%I0.14) S29 (%I1.8) S30 (%I1.9)	A6 (%Q0.10)	El cilindre elevador arriba a la seva elongació màxima.
<b>19</b>	Auto_hmi (%M21) S6 (%I0.6) S10 (%I0.10) S12 (%I0.12) S14 (%I0.14) S29 (%I1.8) S30 (%I1.9) A8 (%Q0.12)	La resta de variables romanen inactives	Es genera el buit.
<b>20</b>	Auto_hmi (%M21) S6 (%I0.6) S10 (%I0.10) S11 (%I0.11) S12 (%I0.12) S14 (%I0.14) S29 (%I1.8) S30 (%I1.9) A8 (%Q0.12)	La resta de variables romanen inactives	Es comprova que l'efecte Venturi s'aplica de manera correcta.
<b>21</b>	Auto_hmi (%M21) S10 (%I0.10) S11 (%I0.11) S14 (%I0.14) A7 (%Q0.11) A8 (%Q0.12)	S12 (%I0.12) S6 (%I0.6) S29 (%I1.8) S30 (%I1.9)	Ascendeix el cilindre elevador.
<b>22</b>	Auto_hmi (%M21) S10 (%I0.10) S11 (%I0.11) S13 (%I0.13) S14 (%I0.14) A8 (%Q0.12)	A7 (%Q0.11)	El cilindre elevador està completament recollit. En aquest moment, i de manera simultània, es torna a executar el procés a partir del pas 4.
<b>23</b>	Auto_hmi (%M21) S10 (%I0.10) S11 (%I0.11) S13 (%I0.13) A4 (%Q0.8) A8 (%Q0.12)	S14 (%I0.14)	El cilindre lineal amb carro es mou cap a la dreta, de la plataforma de la matriu 3x3 a la cinta transportadora on haurà d'haver-hi una caixa per a continuar amb el procés.

## 1. MEMÒRIA

<b>24</b>	Auto_hmi (%M21) S10 (%I0.10) S11 (%I0.11) S13 (%I0.13) S15 (%I0.15) A8 (%Q0.12)	A4 (%Q0.8)	El cilindre lineal amb carro està disposat a sobre de la caixa. Cal destacar que si no hi ha caixa per a ser omplerta, la planta no evoluciona del seu estat. Això s'implementa per assegurar-nos que no es dipositen els productes sobre la cinta transportadora de caixes sense que hi hagi cap caixa.
<b>25</b>	Auto_hmi (%M21) S10 (%I0.10) S11 (%I0.11) S15 (%I0.15) A6 (%Q0.10) A8 (%Q0.12)	S13 (%I0.13)	Descendeix el cilindre elevador.
<b>26</b>	Auto_hmi (%M21) S10 (%I0.10) S11 (%I0.11) S12 (%I0.12) S15 (%I0.15)	A6 (%Q0.10) A8 (%Q0.12)	El cilindre elevador pateix la seva elongació màxima. Es desactiva el generador de buit.
<b>27</b>	Auto_hmi (%M21) S10 (%I0.10) S12 (%I0.12) S15 (%I0.15)	S11 (%I0.11)	L'efecte Venturi deixa d'aplicar-se a causa que s'ha desactivat la generació de buit.
<b>28</b>	Auto_hmi (%M21) S10 (%I0.10) S15 (%I0.15) A7 (%Q0.11)	S12 (%I0.12)	El cilindre elevador ascendeix.
<b>29</b>	Auto_hmi (%M21) S10 (%I0.10) S13 (%I0.13) S15 (%I0.15)	A7 (%Q0.11)	El cilindre elevador pateix la seva elongació mínima.
<b>30</b>	Auto_hmi (%M21) S10 (%I0.10) S13 (%I0.13) A5 (%Q0.9)	S15 (%I0.15)	El cilindre lineal amb carro es desplaça de la cinta transportadora de caixes a la plataforma de la matriu 3x3.
<b>31</b>	Auto_hmi (%M21) S10 (%I0.10) S13 (%I0.13) S14 (%I0.14)	A5 (%Q0.9)	El cilindre lineal amb carro arriba a la plataforma de la matriu 3x3. A partir d'aquest pas es torna al pas 17, sempre que hi hagi una agrupació de nou unitat de productes en la plataforma de la matriu 3x3. En cas que no hi hagi, el cilindre elevador s'espera que es disposin per a descendir, sincronitzant d'aquesta manera ambdós processos i optimitzant una producció simultània.

**Taula 46.** Procés de simulació de l'estació d'empaquetat

# 1. MEMÒRIA

## 1.12.1.4 Estació de Paletització

Pas	Variabls actives	Variabls que es desactiven	Descripció
1	Auto_hmi (%M21) S23 (%I0.23) S26 (%I1.2) M3 (%Q2.9) C5 (%Q0.14) C6 (%Q0.15)	La resta de variables romanen inactives.	El motor de la cinta transportadora de productes s'acciona d'igual manera que els cilindres <i>stopper</i> .
2	Auto_hmi (%M21) S23 (%I0.23) S26 (%I1.2)	M3 (%Q2.9) C5 (%Q0.14) C6 (%Q0.15)	Es detecten cinc unitats de producte per flanc ascendent de S28 (%I1.4).
3	Auto_hmi (%M21) S23 (%I0.23) A11 (%Q2.6)	S26 (%I1.2)	Fem descendir el cilindre elevador.
4	Auto_hmi (%M21) S23 (%I0.23) S25 (%I1.1)	A11 (%Q2.6)	El cilindre elevador arriba a la seva elongació màxima.
5	Auto_hmi (%M21) S23 (%I0.23) S25 (%I1.1) A13 (%Q2.8)	La resta de variables romanen inactives	Es genera el buit.
6	Auto_hmi (%M21) S23 (%I0.23) S25 (%I1.1) S27 (%I1.3) A13 (%Q2.8)	La resta de variables romanen inactives	Es comprova que l'efecte Venturi s'aplica de manera correcta.
7	Auto_hmi (%M21) S23 (%I0.23) S27 (%I1.3) A12 (%Q2.7) A13 (%Q2.8)	S25 (%I1.1)	Ascendeix el cilindre elevador.
8	Auto_hmi (%M21) S23 (%I0.23) S26 (%I1.2) S27 (%I1.3) A13 (%Q2.8)	A12 (%Q2.7)	El cilindre elevador està completament recollit. En aquest moment, i de manera simultània, es torna a executar el procés a partir del pas 1.
9	Auto_hmi (%M21) S26 (%I1.2) S27 (%I1.3) A9 (%Q2.4) A13 (%Q2.8)	S23 (%I0.23)	El cilindre lineal amb carro es mou cap a la dreta, de la cinta transportadora de caixes a la cinta transportadora de palets.
10	Auto_hmi (%M21) S24 (%I1.0) S26 (%I1.2) S27 (%I1.3) A13 (%Q2.8)	A9 (%Q2.4)	El cilindre lineal amb carro està disposat a sobre el palet en el seu respectiu nivell. Cal destacar que el palet està disposat en la posició correcta en funció del nivell en què s'hagi de dipositar la filera de caixes. Això s'implementa per assegurar-nos que no es

# 1. MEMÒRIA

			dipositen les caixes en una posició incorrecta.
11	Auto_hmi (%M21) S24 (%I1.0) S27 (%I1.3) A11 (%Q2.6) A13 (%Q2.8)	S26 (%I1.2)	Descendeix el cilindre elevador.
12	Auto_hmi (%M21) S24 (%I1.0) S25 (%I1.1) S27 (%I1.3)	A11 (%Q2.6) A13 (%Q2.8)	El cilindre elevador pateix la seva elongació màxima. Es desactiva el generador de buit.
13	Auto_hmi (%M21) S24 (%I1.0) S25 (%I1.1)	S27 (%I1.3)	L'efecte Venturi deixa d'aplicar-se a causa que s'ha desactivat la generació de buit.
14	Auto_hmi (%M21) S24 (%I1.0) A12 (%Q2.7)	S25 (%I1.1)	El cilindre elevador ascendeix.
15	Auto_hmi (%M21) S24 (%I1.0) S26 (%I1.2)	A12 (%Q2.7)	El cilindre elevador pateix la seva elongació mínima.
16	Auto_hmi (%M21) S26 (%I1.2) A10 (%Q2.5)	S24 (%I1.0)	El cilindre lineal amb carro es desplaça de la cinta transportadora de palets a la cinta transportadora de caixes.
31	Auto_hmi (%M21) S23 (%I0.23) S26 (%I1.2)	A10 (%Q2.5)	El cilindre lineal amb carro arriba a la cinta transportadora de caixes. A partir d'aquest pas es torna al pas 3, sempre que hi hagi una agrupació de cinc unitats de caixes disposades sobre la cinta transportadora de caixes. En cas que no hi hagi, el cilindre elevador s'espera a que es disposin per a descendir, sincronitzant d'aquesta manera ambdós processos i optimitzant una producció simultània.

Taula 47. Procés de simulació de l'estació de paletització

## 1.12.1.5 Nivell del Palet

Pas	Variabls actives	Variabls que es desactiven	Descripció
1	Auto_hmi (%M21) S17 (%I0.17) M4 (%Q2.10) C7 (%Q1.0) C8 (%Q1.1)	La resta de variables romanen inactives.	El motor de la cinta transportadora de palets i els cilindres <i>stopper</i> s'accionen.
2	Auto_hmi (%M21) M4 (%Q2.10)	S17 (%I0.17) C7 (%Q1.0) C8 (%Q1.1)	El palet comença a moure's fins al nivell corresponent, en aquest cas, el nivell 1.
3	Auto_hmi (%M21) S17 (%I0.17)	M4 (%Q2.10)	El palet arriba al nivell corresponent.

# 1. MEMÒRIA

	S18 (%I0.18)		
<b>4</b>	Auto_hmi (%M21) S17 (%I0.17) S18 (%I0.18)	La resta de variables romanen inactives.	El cilindre elevador disposita al nivell corresponent la filera de cinc caixes.
<b>5</b>	Auto_hmi (%M21) S17 (%I0.17) S18 (%I0.18) M4 (%Q2.10) C9 (%Q1.2) C10 (%Q1.3)	La resta de variables romanen inactives.	S'activen el motor de la cinta transportadora de palets i els cilindres <i>stopper</i> C9 i C10, per a deixar circular el palet cap al nivell 2.
<b>6</b>	Auto_hmi (%M21) S17 (%I0.17) S18 (%I0.18) S19 (%I0.19) C9 (%Q1.2) C10 (%Q1.3)	M4 (%Q2.10)	Arriba el palet al nivell 2.
<b>7</b>	Auto_hmi (%M21) S17 (%I0.17) S18 (%I0.18) S19 (%I0.19) C9 (%Q1.2) C10 (%Q1.3)	La resta de variables romanen inactives.	El cilindre elevador disposita al nivell corresponent la filera de cinc caixes.
<b>8</b>	Auto_hmi (%M21) S17 (%I0.17) S18 (%I0.18) M4 (%Q2.10) C9 (%Q1.2) C10 (%Q1.3) C11 (%Q1.4) C12 (%Q1.5)	La resta de variables romanen inactives.	S'activen el motor de la cinta transportadora de palets i els cilindres <i>stopper</i> C11 i C12, per a deixar circular el palet cap al nivell 3.
<b>9</b>	Auto_hmi (%M21) S17 (%I0.17) S18 (%I0.18) S19 (%I0.19) S20 (%I0.20) C9 (%Q1.2) C10 (%Q1.3) C11 (%Q1.4) C12 (%Q1.5)	M4 (%Q2.10)	Arriba el palet al nivell 3.
<b>10</b>	Auto_hmi (%M21) S17 (%I0.17) S18 (%I0.18) S19 (%I0.19) S20 (%I0.20) C9 (%Q1.2) C10 (%Q1.3) C11 (%Q1.4) C12 (%Q1.5)	La resta de variables romanen inactives.	El cilindre elevador disposita al nivell corresponent la filera de cinc caixes.

## 1. MEMÒRIA

<b>11</b>	Auto_hmi (%M21) S17 (%I0.17) S18 (%I0.18) S19 (%I0.19) S20 (%I0.20) M4 (%Q2.10) C9 (%Q1.2) C10 (%Q1.3) C11 (%Q1.4) C12 (%Q1.5) C13 (%Q1.6) C14 (%Q1.7)	La resta de variables romanen inactives.	S'activen el motor de la cinta transportadora de palets i els cilindres <i>stopper</i> C13 i C14, per a deixar circular el palet cap al nivell 4.
<b>12</b>	Auto_hmi (%M21) S17 (%I0.17) S18 (%I0.18) S19 (%I0.19) S20 (%I0.20) S21 (%I0.21) C9 (%Q1.2) C10 (%Q1.3) C11 (%Q1.4) C12 (%Q1.5) C13 (%Q1.6) C14 (%Q1.7)	M4 (%Q2.10)	Arriba el palet al nivell 4.
<b>13</b>	Auto_hmi (%M21) S17 (%I0.17) S18 (%I0.18) S19 (%I0.19) S20 (%I0.20) S21 (%I0.21) C9 (%Q1.2) C10 (%Q1.3) C11 (%Q1.4) C12 (%Q1.5) C13 (%Q1.6) C14 (%Q1.7)	La resta de variables romanen inactives.	El cilindre elevador diposita al nivell corresponent la filera de cinc caixes.
<b>14</b>	Auto_hmi (%M21) S17 (%I0.17) S18 (%I0.18) S19 (%I0.19) S20 (%I0.20) S21 (%I0.21) M4 (%Q2.10) C9 (%Q1.2) C10 (%Q1.3) C11 (%Q1.4) C12 (%Q1.5) C13 (%Q1.6) C14 (%Q1.7) C15 (%Q1.8)	La resta de variables romanen inactives.	S'activen el motor de la cinta transportadora de palets i els cilindres <i>stopper</i> C15 i C16, per a deixar circular el palet cap al nivell 5.

# 1. MEMÒRIA

	C16 (%Q1.9)		
<b>15</b>	Auto_hmi (%M21) S17 (%I0.17) S18 (%I0.18) S19 (%I0.19) S20 (%I0.20) S21 (%I0.21) S22 (%I0.22) C9 (%Q1.2) C10 (%Q1.3) C11 (%Q1.4) C12 (%Q1.5) C13 (%Q1.6) C14 (%Q1.7) C15 (%Q1.8) C16 (%Q1.9)	M4 (%Q2.10)	Arriba el palet al nivell 5.
<b>16</b>	Auto_hmi (%M21) S17 (%I0.17) S18 (%I0.18) S19 (%I0.19) S20 (%I0.20) S21 (%I0.21) S22 (%I0.22) C9 (%Q1.2) C10 (%Q1.3) C11 (%Q1.4) C12 (%Q1.5) C13 (%Q1.6) C14 (%Q1.7) C15 (%Q1.8) C16 (%Q1.9)	La resta de variables romanen inactives.	El cilindre elevador diposita al nivell corresponent la filera de cinc caixes.
<b>17</b>	Auto_hmi (%M21) S17 (%I0.17) S18 (%I0.18) S19 (%I0.19) S20 (%I0.20) S21 (%I0.21) S22 (%I0.22) M4 (%Q2.10) C9 (%Q1.2) C10 (%Q1.3) C11 (%Q1.4) C12 (%Q1.5) C13 (%Q1.6) C14 (%Q1.7) C15 (%Q1.8) C16 (%Q1.9) C17 (%Q1.10) C18 (%Q1.11)	La resta de variables romanen inactives.	S'activen el motor de la cinta transportadora de palets i els cilindres <i>stopper</i> C17 i C18, per a deixar circular el palet omplert i deixar pas al següent palet.

# 1. MEMÒRIA

<b>18</b>	Auto_hmi (%M21) S17 (%I0.17) M4 (%Q2.10) C7 (%Q1.0) C8 (%Q1.1)	C9 (%Q1.2) C10 (%Q1.3) C11 (%Q1.4) C12 (%Q1.5) C13 (%Q1.6) C14 (%Q1.7) C15 (%Q1.8) C16 (%Q1.9) C17 (%Q1.10) C18 (%Q1.11) S18 (%I0.18) S19 (%I0.19) S20 (%I0.20) S21 (%I0.21) S22 (%I0.22)	Es desactiven els cilindres <i>stopper</i> que gestionen els diferents nivells i s'activen els que donen pas a un nou palet. S'activa el motor de la cinta transportadora. Es torna al pas 1.
-----------	--	---	---

Taula 48. Procés de simulació del nivell de palet

## 1.12.2 Simulació del Mode Manual

Per a la simulació del mode manual s'ha comprovat que, mitjançant la pantalla HMI, es poden controlar tots els actuadors de la planta.

A més, s'ha assegurat que no es poden controlar de manera simultània el retorçes i l'avançament d'un cilindre.

Per exemple, es comprova que el cilindre elevador no pot ascendir i descendir de manera simultània. Així doncs, si volem ascendir el cilindre i aquest estava descendant, el descens es desactivarà i s'activarà l'ascens, i viceversa.

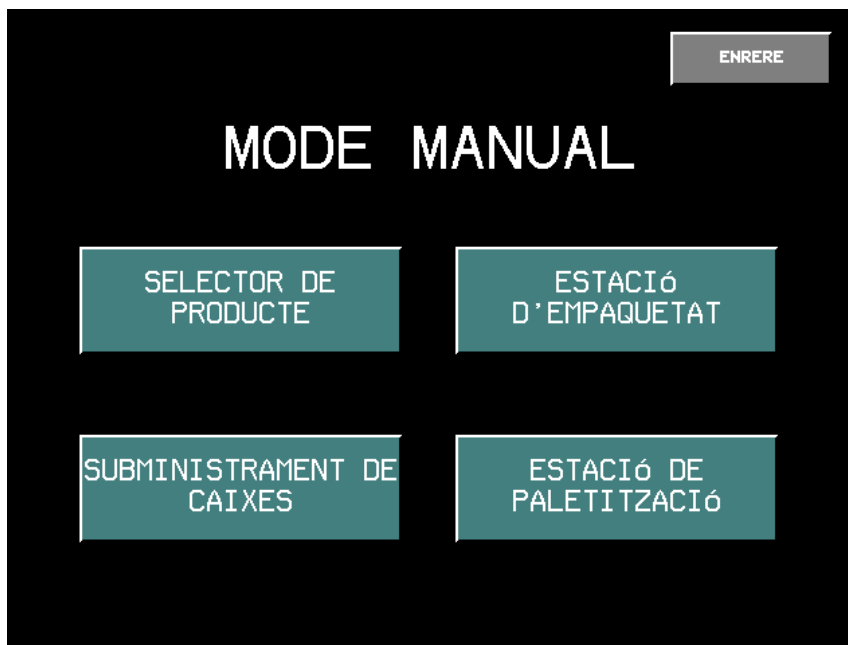


Figura 77. Pantalla de control del mode manual

# 1. MEMÒRIA

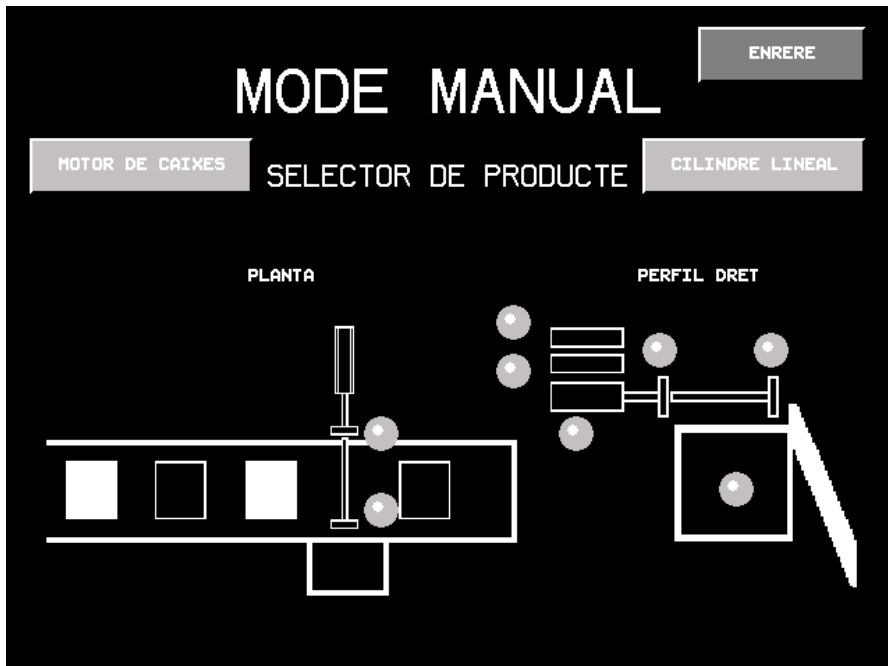


Figura 78. Pantalla de control en mode manual del selector de producte

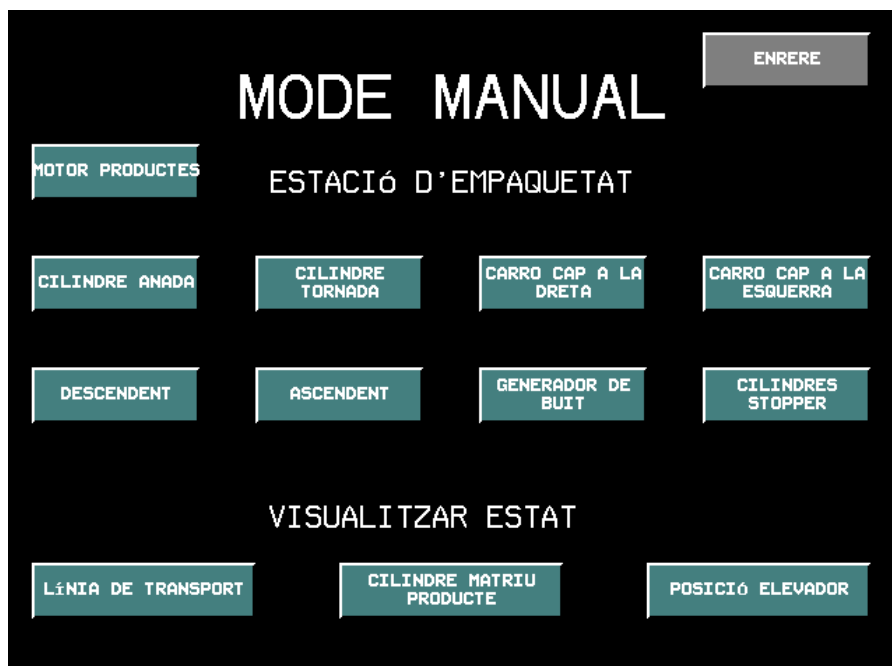


Figura 79. Pantalla de control de l'estació d'empaquetat en el mode manual

# 1. MEMÒRIA

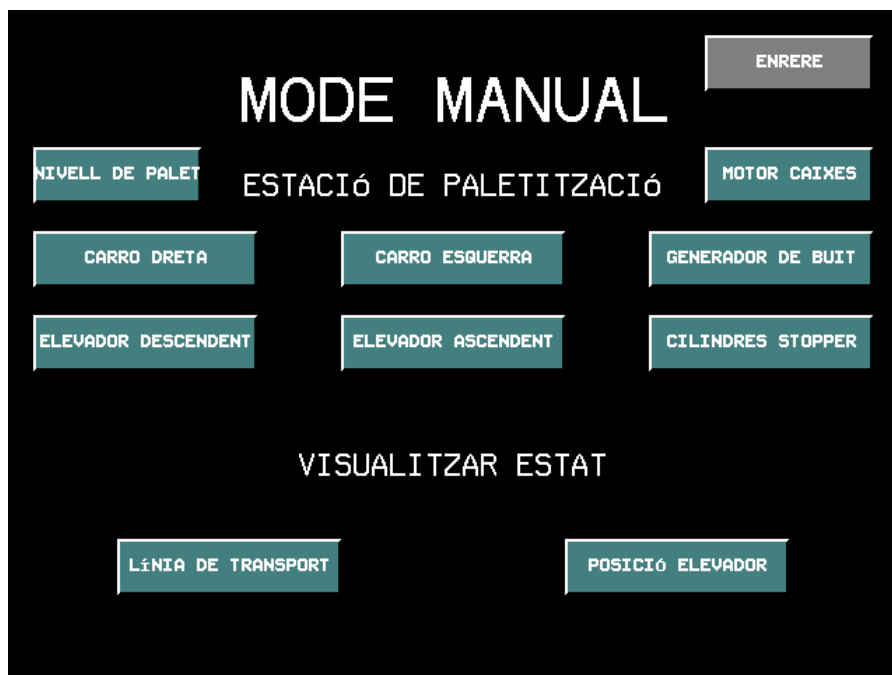


Figura 80. Pantalla de control de l'estació de paletització en mode manual

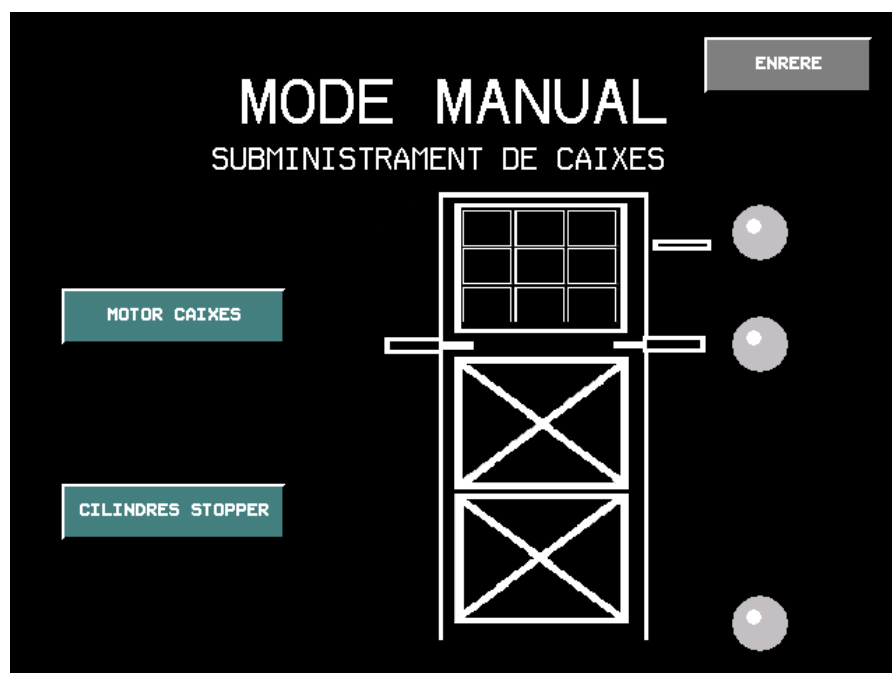


Figura 81. Panell de control del subministrament de caixes en mode manual

# 1. MEMÒRIA

## *1.12.3 Simulació del Mode per Etapa*

En aquest mode s'ha comprovat que cadascun dels GRAFCET implementats era capaç de passar d'etapa, en aquest mode, només per ordre de l'operari.

A més, s'ha corroborat que es pot canviar de mode per etapa i mode automàtic sense cap mena de problema i que el canvi de mode no afecta el correcte funcionament de la planta.

## *1.12.4 Simulació de la Parada d'Emergència*

En aquesta simulació s'ha comprovat que en prémer el polsador de parada la planta entra en estat d'emergència, és a dir, que tots els actuadors es desactiven sempre que això no impliqui comprometre l'estat de la planta o dels treballadors d'aquesta.

S'ha comprovat que els cilindres *stopper* no deixin d'accionar-se, i per tant, allongar l'èmbol, si hi ha un element al davant. També s'ha comprovat que si s'està aplicant el buit a les ventoses de succió perquè s'està agafant un element, el generador de buit no es desactivi fins que un operari retiri de manera manual la peça que la ventosa estigui succionant.

A més, s'ha pogut simular el correcte funcionament del rearmament, de manera que en prémer el polsador de rearmament estant en estat d'emergència, s'activen els actuadors corresponents per portar la planta a l'estat de parada inicial en funció de la situació en la qual es trobi. Els sensors seran els encarregats d'indicar en quina posició es troba la planta.

Havent tornat la planta a estat de parada inicial, es torna a l'estat inicial a l'espera que es torni a posar en marxa mitjançant el polsador corresponent.

Finalment, s'ha comprovat que estant en estat d'emergència, la planta no canvia els estats del GRAFCET independentment de les entrades que rebí.

## *1.12.3 Simulació de la Parada*

En la parada, s'ha comprovat que el comportament és el mateix que en l'emergència, és a dir, que en prémer el polsador de parada, la planta desactiva tots els seus actuadors de manera segura.

Això vol dir que, com a la parada d'emergència, es comprova que un actuator pot ser desactivat amb seguretat abans de desactivar-se.

Finalment, s'ha simulat satisfactòriament el fet que en estat de parada els GRAFCET no canvien d'etapa ni varien els estats dels actuadors de manera inesperada. A més, en deixar de prémer el polsador de parada, la planta torna a l'estat de producció en el que es trobava.

Les simulacions han resultat correctes i s'ha comprovat que es compleixen les especificacions establertes al treball.

No només s'han comprovat les situacions i modes mencionats en els apartats anteriors sinó que, a més, s'ha corroborat que les estacions funcionen tant en la simulació de manera individual com en la simulació de manera conjunta en què totes les estacions de la planta estan treballant de manera simultània i el funcionament d'una no repercuteix en el funcionament de l'altra.

# 1. MEMÒRIA

## 1.13 Resultats i Possibles Millores

Algunes de les possibles millores que es podrien aplicar al treball són:

- Implementar la planta de manera física amb el *Hardware* que es detalla al projecte i carregar el codi sobre el PLC de manera que es pogués veure la interacció entre el codi i la planta física.
- Automatitzar el procés de segellat de la caixa, per a poder eliminar la necessitat de l'operari i augmentar el ritme de producció.
- Millorar els gràfics de la pantalla HMI.

Tot i que aquest treball es desenvolupa únicament en un marc teòric i simulat en el qual no s'implementa la planta de manera física, es considera que les simulacions, el disseny i el control de la planta han estat exitosos.

En cas que la planta es portés a un marc físic, hauríem d'aplicar una adaptació a l'entorn dels diferents elements de la planta.

Finalment, es considera que el treball ha complert les expectatives que es marcaven a l'abast del projecte.

## **2. ANNEXOS**

### **2. Annexos**



**Nombre del proyecto: Treball de fi de grau**

---

## CONTENIDO

Descripción .....	15
Lista De Materiales .....	16
Controlador .....	16
Módulos .....	16
Configuración Del Hardware .....	17
MyController - TM221CE40R .....	17
Entradas Digitales .....	17
Salidas Digitales .....	18
Entradas Analógicas .....	18
Contadores Rápidos .....	18
Contadores De Alta Velocidad .....	19
ETH1 .....	19
SL1 (línea serie) .....	20
Bus de E/S .....	21
TM3DM24R/G .....	21
Entradas Digitales .....	21
Salidas Digitales .....	22
TM3DQ16R/G .....	23
Salidas Digitales .....	23
Configuración Del Software .....	24
Palabras Constantes .....	24
KW .....	24
KD .....	24
KF .....	24
Objetos De Red .....	25
Assembly De Entrada (Ethernet/Ip) .....	25
Assembly De Salida (Ethernet/Ip) .....	25
Registros De Entrada (Modbus Tcp) .....	25
Registros De Salida (Modbus Tcp) .....	25
Entradas digitales (IOScanner) .....	25
Salidas digitales (IOScanner) .....	25
Registros de entrada (IOScanner) .....	25
Registros de salida (IOScanner) .....	25
Objetos De Software .....	26
Temporizadores .....	26

---

Contadores .....	26
Registros LIFO/FIFO .....	26
Drums .....	26
Registros de desplazamiento .....	26
Contadores de pasos .....	26
Fechadores .....	26
RTC .....	26
PID .....	26
Pasos Grafcet .....	26
Programar .....	30
Comportamiento .....	30
Utilización De Memoria .....	30
Arquitectura De La Aplicación .....	30
Tarea maestra .....	30
Tarea periódica .....	30
POU .....	31
Tarea maestra .....	31
1 - Selector de producte .....	31
Pasos Grafcet .....	33
Paso 2 - Paso_2 .....	33
Rung0 .....	33
Paso 3 - Paso_3 .....	33
Rung0 .....	33
Transiciones .....	33
Tr1 - Tr1 .....	34
Tr2 - Tr2 .....	34
Tr3 - Tr4 .....	35
Tr4 - Tr3 .....	35
Tr5 - Tr5 .....	35
2 - Comptador de producte .....	36
Pasos Grafcet .....	39
Paso 7 - Paso_7 .....	39
Rung0 .....	39
Paso 29 - Paso_29 .....	39
Rung0 .....	39
Transiciones .....	39

Tr1 - Tr4 .....	40
Tr2 - Tr5 .....	40
Tr3 - Tr6 .....	41
Tr4 - Tr5 .....	41
Tr5 - Tr6 .....	42
Tr6 - Tr4 .....	43
Tr7 - Tr7 .....	44
3 - Estació d'empaquetat .....	45
Pasos Grafcet .....	48
Paso 9 - Paso_9 .....	48
Rung0 .....	49
Rung1 .....	49
Paso 10 - Paso_10 .....	49
Rung0 .....	50
Paso 11 - Paso_11 .....	50
Rung0 .....	51
Rung1 .....	51
Paso 12 - Paso_12 .....	51
Rung0 .....	52
Paso 13 - Paso_13 .....	52
Rung0 .....	52
Paso 14 - Paso_14 .....	52
Rung0 .....	53
Paso 15 - Paso_15 .....	53
Rung0 .....	53
Paso 16 - Paso_16 .....	53
Rung0 .....	54
Paso 17 - Paso_17 .....	54
Rung0 .....	54
Paso 18 - Paso_18 .....	54
Rung0 .....	55
Paso 19 - Paso_19 .....	55
Rung0 .....	55
Paso 20 - Paso_20 .....	55
Rung0 .....	56
Paso 21 - Paso_21 .....	56

---

Rung0 .....	57
Rung1 .....	57
Paso 22 - Paso_22 .....	58
Rung0 .....	58
Paso 23 - Paso_23 .....	58
Rung0 .....	58
Paso 26 - Paso_26 .....	58
Rung0 .....	59
Paso 27 - Paso_27 .....	59
Rung0 .....	59
Rung1 .....	60
Paso 30 - Paso_30 .....	60
Rung0 .....	60
Transiciones .....	60
Tr1 - Tr1 .....	60
Tr2 - Tr2 .....	61
Tr3 - Tr3 .....	62
Tr4 - Tr4 .....	63
Tr5 - Tr5 .....	63
Tr6 - Tr6 .....	64
Tr7 - Tr7 .....	64
Tr8 - Tr8 .....	65
Tr9 - Tr9 .....	65
Tr10 - Tr10 .....	66
Tr11 - Tr11 .....	66
Tr12 - Tr12 .....	67
Tr13 - Tr13 .....	67
Tr14 - Tr14 .....	68
Tr15 - Tr16 .....	68
Tr16 - Tr17 .....	68
Tr17 - Tr21 .....	69
Tr18 - Tr22 .....	69
Tr19 - Tr15 .....	70
Tr20 - Tr19 .....	71
Tr21 - Tr20 .....	72
Tr22 - Tr17 .....	72

Tr23 - Tr23 .....	72
4 - Subministrament de caixes .....	73
Pasos Grafcet .....	74
Paso 32 - Paso_32 .....	74
Rung0 .....	74
Paso 33 - Paso_33 .....	74
Rung0 .....	75
Transiciones .....	75
Tr1 - Tr1 .....	75
Tr2 - Tr2 .....	76
Tr3 - Tr3 .....	76
Tr4 - Tr4 .....	77
5 - Comptador de caixes .....	78
Pasos Grafcet .....	81
Paso 34 - Paso_34 .....	81
Rung0 .....	81
Paso 39 - Paso_39 .....	81
Rung0 .....	81
Transiciones .....	81
Tr1 - Tr1 .....	82
Tr2 - Tr2 .....	82
Tr3 - Tr3 .....	83
Tr4 - Tr4 .....	83
Tr5 - Tr5 .....	84
Tr6 - Tr7 .....	84
Tr7 - Tr8 .....	85
Tr8 - Tr6 .....	85
6 - Estació de paletització .....	86
Pasos Grafcet .....	90
Paso 42 - Paso_42 .....	90
Rung0 .....	90
Paso 43 - Paso_43 .....	90
Rung0 .....	91
Paso 44 - Paso_44 .....	91
Rung0 .....	91
Paso 45 - Paso_45 .....	91

Rung0 .....	92
Paso 46 - Paso_46 .....	92
Rung0 .....	92
Paso 47 - Paso_47 .....	92
Rung0 .....	93
Paso 48 - Paso_48 .....	93
Rung0 .....	93
Paso 49 - Paso_49 .....	93
Rung0 .....	94
Rung1 .....	94
Paso 50 - Paso_50 .....	94
Rung0 .....	95
Paso 51 - Paso_51 .....	95
Rung0 .....	96
Paso 53 - Paso_53 .....	96
Rung0 .....	96
Paso 55 - Paso_55 .....	96
Rung0 .....	97
Paso 57 - Paso_57 .....	97
Rung0 .....	97
Paso 58 - Paso_58 .....	97
Rung0 .....	98
Rung1 .....	98
Transiciones .....	98
Tr1 - Tr1 .....	98
Tr2 - Tr2 .....	99
Tr3 - Tr3 .....	99
Tr4 - Tr4 .....	100
Tr5 - Tr5 .....	100
Tr6 - Tr6 .....	101
Tr7 - Tr7 .....	101
Tr8 - Tr8 .....	102
Tr9 - Tr9 .....	102
Tr10 - Tr11 .....	103
Tr11 - Tr13 .....	103
Tr12 - Tr15 .....	104

Tr13 - Tr17 .....	104
Tr14 - Tr18 .....	104
Tr15 - Tr10 .....	105
7 - Nivell del palet .....	106
Pazos Grafcet .....	110
Paso 52 - Paso_52 .....	110
Rung0 .....	110
Paso 54 - Paso_54 .....	112
Rung0 .....	113
Paso 56 - Paso_56 .....	113
Rung0 .....	113
Paso 61 - Paso_61 .....	113
Rung0 .....	114
Paso 62 - Paso_62 .....	114
Rung0 .....	115
Paso 63 - Paso_63 .....	115
Rung0 .....	116
Paso 64 - Paso_64 .....	116
Rung0 .....	116
Paso 65 - Paso_65 .....	118
Rung0 .....	118
Paso 66 - Paso_66 .....	119
Rung0 .....	119
Paso 67 - Paso_67 .....	120
Rung0 .....	120
Paso 68 - Paso_68 .....	122
Rung0 .....	122
Paso 70 - Paso_70 .....	124
Rung0 .....	124
Transiciones .....	125
Tr1 - Tr1 .....	125
Tr2 - Tr2 .....	125
Tr3 - Tr3 .....	126
Tr4 - Tr4 .....	126
Tr5 - Tr5 .....	127
Tr6 - Tr6 .....	127

Tr7 - Tr7 .....	128
Tr8 - Tr8 .....	128
Tr9 - Tr9 .....	129
Tr10 - Tr10 .....	129
Tr11 - Tr12 .....	130
Tr12 - Tr11 .....	130
Tr13 - Tr13 .....	131
8 - Gestió Emergència .....	132
Pasos Grafcet .....	133
Paso 71 - Paso_71 .....	133
Rung0 .....	133
Rung1 .....	139
Paso 72 - Paso_72 .....	139
Rung0 .....	139
Rung1 .....	142
Rung2 .....	142
Rung3 .....	143
Rung4 .....	143
Rung5 .....	144
Rung6 .....	144
Rung7 .....	145
Rung8 .....	145
Rung9 .....	146
Rung10 .....	146
Rung11 .....	146
Rung12 .....	146
Paso 73 - Paso_73 .....	147
Rung0 .....	147
Paso 74 - Paso_74 .....	147
Rung0 .....	147
Rung1 .....	147
Rung2 .....	147
Rung3 .....	148
Rung4 .....	148
Rung5 .....	148
Rung6 .....	148

---

Rung7 .....	149
Rung8 .....	149
Rung9 .....	149
Rung10 .....	150
Rung11 .....	150
Rung12 .....	151
Rung13 .....	151
Rung14 .....	152
Rung15 .....	152
Rung16 .....	153
Rung17 .....	153
Rung18 .....	154
Rung19 .....	154
Rung20 .....	154
Rung21 .....	154
Rung22 .....	155
Transicions .....	155
Tr1 - Tr1 .....	155
Tr2 - Tr4 .....	155
Tr3 - Tr2 .....	155
Tr4 - Tr4 .....	155
9 - Gestió Parada .....	157
Pasos Grafcet .....	158
Paso 77 - Paso_77 .....	158
Rung0 .....	158
Paso 78 - Paso_78 .....	158
Rung0 .....	158
Rung1 .....	158
Rung2 .....	160
Rung3 .....	161
Rung4 .....	161
Rung5 .....	162
Rung6 .....	162
Rung7 .....	163
Rung8 .....	163
Rung9 .....	164

---

	Rung10 .....	164
	Rung11 .....	164
	Rung12 .....	165
Transiciones .....		165
Tr1 - Tr1 .....		165
Tr2 - Tr2 .....		165
Tr3 - Tr3 .....		165
10 - Gestió Etapa-Etapa .....		166
Pasos Grafcet .....		168
Paso 81 - Paso_81 .....		168
Rung0 .....		168
Paso 82 - Paso_82 .....		168
Rung0 .....		168
Transiciones .....		168
Tr1 - Tr1 .....		168
Tr2 - Tr2 .....		168
Tr3 - Tr3 .....		169
Tr4 - Tr4 .....		169
Tr5 - Tr5 .....		169
Tr6 - Tr6 .....		169
11 - Gestió Mode Manual .....		170
Pasos Grafcet .....		171
Paso 88 - Paso_88 .....		171
Rung0 .....		171
Rung1 .....		172
Rung2 .....		172
Rung3 .....		172
Rung4 .....		173
Rung5 .....		173
Rung6 .....		173
Rung7 .....		174
Rung8 .....		174
Rung9 .....		174
Rung10 .....		175
Rung11 .....		175
Rung12 .....		175

Rung13 .....	176
Rung14 .....	176
Rung15 .....	176
Rung16 .....	177
Rung17 .....	177
Rung18 .....	177
Rung19 .....	178
Rung20 .....	178
Rung21 .....	179
Rung22 .....	179
Rung23 .....	179
Rung24 .....	180
Rung25 .....	180
Rung26 .....	180
Rung27 .....	181
Rung28 .....	181
Rung29 .....	181
Rung30 .....	181
Rung31 .....	182
Rung32 .....	182
Rung33 .....	182
Rung34 .....	182
Rung35 .....	183
Rung36 .....	183
Rung37 .....	184
Rung38 .....	184
Rung39 .....	185
Rung40 .....	185
Rung41 .....	186
Rung42 .....	186
Rung43 .....	187
Rung44 .....	187
Rung45 .....	188
Rung46 .....	188
Rung47 .....	189
Rung48 .....	189

Rung49 .....	190
Rung50 .....	190
Rung51 .....	191
Rung52 .....	191
Paso 90 - Paso_90 .....	191
Rung0 .....	191
Rung1 .....	192
Rung2 .....	192
Rung3 .....	192
Rung4 .....	193
Rung5 .....	193
Rung6 .....	193
Rung7 .....	194
Rung8 .....	194
Rung9 .....	194
Rung10 .....	195
Rung11 .....	195
Rung12 .....	196
Rung13 .....	196
Rung14 .....	197
Rung15 .....	197
Rung16 .....	198
Rung17 .....	198
Rung18 .....	199
Rung19 .....	199
Rung20 .....	200
Rung21 .....	200
Rung22 .....	200
Rung23 .....	200
Rung24 .....	201
Rung25 .....	201
Rung26 .....	201
Paso 91 - Paso_91 .....	201
Rung0 .....	201
Paso 92 - Paso_92 .....	201
Rung0 .....	201



Transicions .....	201
Tr1 - Tr1 .....	202
Tr2 - Tr2 .....	202
Tr3 - Tr6 .....	202
Tr4 - Tr7 .....	203
Tr5 - Tr3 .....	203
Símbols .....	204
Tabla De Referencias Cruzadas .....	211



Universitat Rovira i Virgili  
Av. Països catalans, 43007, Tarragona, Espanya  
<http://deeea.urv.cat/>


---

## DESCRIPCIÓN



Disseny, automatització i control d'un procés d'empaquetat i paletització amb selector de producte per una planta d'embalatge.

## LISTA DE MATERIALES

### Controlador

	<b>Referencia</b> <b>Descripción</b>	TM221CE40R TM221CE40R (tornillo) 24 entradas digitales, 16 salidas de relé (2 A), 2 entradas analógicas, 1 puerto de línea serie, 1 puerto Ethernet, controlador compacto de 100 a 240 V CA con bloques de terminales extraíbles.
	<b>Alimentación suministrada al bus de E/S</b>	5V: 520 mA / 24V: 240 mA

### Módulos

	<b>Referencia</b> <b>Descripción</b>	TM3DM24R/G TM3DM24R (tornillo), TM3DM24RG (resorte) Módulo de ampliación digital de 24 V CC con bloque de terminales extraíble y entradas de común positivo/negativo de 16 canales con 1 línea común, salidas de relé de 2 A de 8 canales con 2 líneas comunes.
	<b>Consumo en el bus de E/S</b>	5V: 42 mA / 24V: 39 mA
	<b>Referencia</b> <b>Descripción</b>	TM3DQ16R/G TM3DQ16R (tornillo), TM3DQ16RG (resorte) Módulo de ampliación de salidas de relé de 2 A y 16 canales, con 2 líneas comunes y bloque de terminales extraíble.
	<b>Consumo en el bus de E/S</b>	5V: 37 mA / 24V: 77 mA

---

## CONFIGURACIÓN DEL HARDWARE

### MyController - TM221CE40R

#### Entradas Digitales

Utilizado	Dirección	Filtrado	Retención	Run/Stop	Eventos	Prioridad	Subrutina
X	%I0.0	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.1	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.2	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.3	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.4	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.5	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.6	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.7	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.8	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.9	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.10	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.11	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.12	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.13	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.14	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.15	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.16	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.17	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.18	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.19	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.20	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.21	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.22	3 ms			No se utiliza		
X	%I0.23	3 ms			No se utiliza		

## Salidas Digitales

Utilizado	Dirección	Alarma de estado	Valor de retorno	Utilizado por
X	%Q0.0		0	Lógica de aplicación
X	%Q0.1		0	Lógica de aplicación
X	%Q0.2		0	Lógica de aplicación
X	%Q0.3		0	Lógica de aplicación
X	%Q0.4		0	Lógica de aplicación
X	%Q0.5		0	Lógica de aplicación
X	%Q0.6		0	Lógica de aplicación
X	%Q0.7		0	Lógica de aplicación
X	%Q0.8		0	Lógica de aplicación
X	%Q0.9		0	Lógica de aplicación
X	%Q0.10		0	Lógica de aplicación
X	%Q0.11		0	Lógica de aplicación
X	%Q0.12		0	Lógica de aplicación
X	%Q0.13		0	Lógica de aplicación
X	%Q0.14		0	Lógica de aplicación
X	%Q0.15		0	Lógica de aplicación

## Entradas Analógicas

Utilizado	Dirección	Tipo	Ámbito	Rango	Filtro	Muestreo
	%IW0.0	0 - 10 V	Normal	0-1000	0	
	%IW0.1	0 - 10 V	Normal	0-1000	0	

## Contadores Rápidos

Utilizado	Dirección	Entrada	Configurado	Preajuste	Palabra doble
	%FC0	%I0.2	NotUsed	0	
	%FC1	%I0.3	NotUsed	0	
	%FC2	%I0.4	NotUsed	0	
	%FC3	%I0.5	NotUsed	0	

## **Contadores De Alta Velocidad**

Utilizado	Dirección	Tipo
%HSC0		Sin configurar
%HSC1		Sin configurar
%HSC2		Sin configurar
%HSC3		Sin configurar

## **ETH1**

<b>Nombre de dispositivo:</b>	M221
<b>Modo IP:</b>	Fija
<b>Dirección IP:</b>	0.0.0.0
<b>Máscara de subred:</b>	0.0.0.0
<b>Dirección de pasarela:</b>	0.0.0.0
<b>Velocidad de transmisión:</b>	Automático
<b>Parámetros de seguridad:</b>	Protocolo de programación deshabilitado
	Protocolo de descubrimiento automático deshabilitado
	Servidor Modbus deshabilitado
	Protocolo EtherNet/IP deshabilitado

## **SL1 (línea serie)**

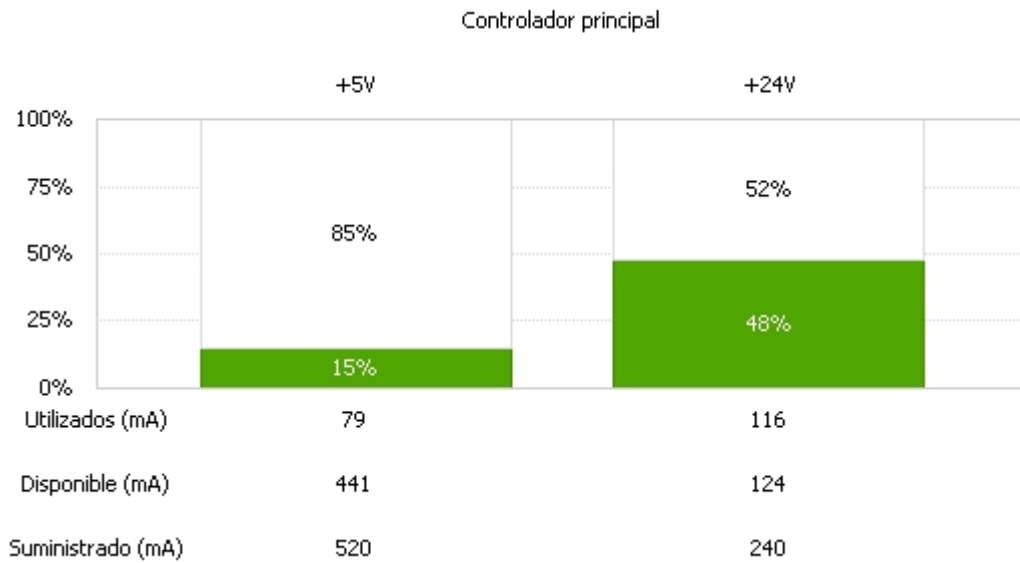
### Ajustes Físicos

<b>Dispositivo:</b>	Ninguno
<b>Velocidad de transmisión:</b>	19200
<b>Paridad:</b>	Par
<b>Bits de datos:</b>	8
<b>Bits de parada:</b>	1
<b>Medio físico:</b>	RS-485
<b>Polarización:</b>	No

### Ajustes De Protocolo

<b>Protocolo:</b>	Modbus
<b>Timeout de respuesta (× 100 ms):</b>	10
<b>Tiempo entre tramas (ms):</b>	10
<b>Modo de transmisión:</b>	RTU
<b>Direccionamiento:</b>	Esclavo
<b>Dirección:</b>	1

## **Bus de E/S**



## **TM3DM24R/G**

### *Entradas Digitales*

Utilizado	Dirección
X	%I1.0
X	%I1.1
X	%I1.2
X	%I1.3
X	%I1.4
X	%I1.5
X	%I1.6
X	%I1.7
X	%I1.8
X	%I1.9
	%I1.10
	%I1.11
	%I1.12
	%I1.13
	%I1.14
	%I1.15

### Salidas Digitales

Utilizado	Dirección	Valor de retorno
X	%Q1.0	0
X	%Q1.1	0
X	%Q1.2	0
X	%Q1.3	0
X	%Q1.4	0
X	%Q1.5	0
X	%Q1.6	0
X	%Q1.7	0

## TM3DQ16R/G

### *Salidas Digitales*

<b>Utilizado</b>	<b>Dirección</b>	<b>Valor de retorno</b>
X	%Q2.0	0
X	%Q2.1	0
X	%Q2.2	0
X	%Q2.3	0
X	%Q2.4	0
X	%Q2.5	0
X	%Q2.6	0
X	%Q2.7	0
X	%Q2.8	0
X	%Q2.9	0
X	%Q2.10	0
	%Q2.11	0
	%Q2.12	0
	%Q2.13	0
	%Q2.14	0
	%Q2.15	0

## CONFIGURACIÓN DEL SOFTWARE

### Palabras Constantes

#### KW

Asignación: Automático

Asignado: 0

Utilizado	Equ utilizado	Dirección	Símbolo	Valor	Comentario
-----------	---------------	-----------	---------	-------	------------

#### KD

Asignación: Automático

Asignado: 0

Utilizado	Equ utilizado	Dirección	Símbolo	Valor	Comentario
-----------	---------------	-----------	---------	-------	------------

#### KF

Asignación: Automático

Asignado: 0

Utilizado	Equ utilizado	Dirección	Símbolo	Valor	Comentario
-----------	---------------	-----------	---------	-------	------------

## Objetos De Red

### Assembly De Entrada (Ethernet/Ip)

Utilizado	Dirección	Símbolo	Valor de retorno	Comentario
-----------	-----------	---------	------------------	------------

### Assembly De Salida (Ethernet/Ip)

Utilizado	Dirección	Símbolo	Comentario
-----------	-----------	---------	------------

### Registros De Entrada (Modbus Tcp)

Utilizado	Dirección	Símbolo	Valor de retorno	Comentario
-----------	-----------	---------	------------------	------------

### Registros De Salida (Modbus Tcp)

Utilizado	Dirección	Símbolo	Comentario
-----------	-----------	---------	------------

### Entradas digitales (IOScanner)

Utilizado	Dirección	Canal	Símbolo	Comentario
-----------	-----------	-------	---------	------------

### Salidas digitales (IOScanner)

Utilizado	Dirección	Canal	Valor de retorno	Símbolo	Comentario
-----------	-----------	-------	------------------	---------	------------

### Registros de entrada (IOScanner)

Utilizado	Dirección	Canal	Símbolo	Comentario
-----------	-----------	-------	---------	------------

### Registros de salida (IOScanner)

Utilizado	Dirección	Canal	Valor de retorno	Símbolo	Comentario
-----------	-----------	-------	------------------	---------	------------

## Objetos De Software

### Temporizadores

Asignación: Automático

Asignado: 0

### Contadores

Asignación: Automático

Asignado: 0

### Registros LIFO/FIFO

Asignación: Automático

Asignado: 0

### Drums

Asignación: Automático

Asignado: 0

### Registros de desplazamiento

Asignación: Automático

Asignado: 0

### Contadores de pasos

Asignación: Automático

Asignado: 0

### Fechadores

Asignación: Automático

Asignado: 0

### RTC

### PID

Utilizado	PID	Símbolo	Tipo	Comentario
-----------	-----	---------	------	------------

### Pasos Grafcet

Asignación: Automático

Asignado: 95

Utilizado	Dirección	Símbolo	Comentario
-----------	-----------	---------	------------

Jesús, Filgueras Del Valle  
Camí Pont del Diable, 43007, Tarragona, Espanya  
[jesus.filgueras@estudiants.urv.cat](mailto:jesus.filgueras@estudiants.urv.cat)

Nombre del proyecto: Treball de fi  
de grau  
06/05/2021 - 01:11  
26/263

---

Utilitzado	Direcció	Símbolo	Comentari
X	%X1		
X	%X2		
X	%X3		
X	%X4		
X	%X5		
X	%X6		
X	%X7		
X	%X8		
X	%X9		
X	%X10		
X	%X11		
X	%X12		
X	%X13		
X	%X14		
X	%X15		
X	%X16		
X	%X17		
X	%X18		
X	%X19		
X	%X20		
X	%X21		
X	%X22		
X	%X23		
X	%X24		
X	%X25		
X	%X26		
X	%X27		
X	%X28		
X	%X29		
X	%X30		
X	%X31		
X	%X32		

---

Utilitzado	Direcció	Símbolo	Comentari
X	%X33		
X	%X34		
X	%X35		
X	%X36		
X	%X37		
X	%X38		
X	%X39		
X	%X40		
X	%X41		
X	%X42		
X	%X43		
X	%X44		
X	%X45		
X	%X46		
X	%X47		
X	%X48		
X	%X49		
X	%X50		
X	%X51		
X	%X52		
X	%X53		
X	%X54		
X	%X55		
X	%X56		
X	%X57		
X	%X58		
X	%X59		
X	%X60		
X	%X61		
X	%X62		
X	%X63		
X	%X64		

---

Utilitzado	Direcció	Símbolo	Comentario
X	%X65		
X	%X66		
X	%X67		
X	%X68		
X	%X69		
X	%X70		
X	%X71		
X	%X72		
X	%X73		
X	%X74		
X	%X75		
X	%X76		
X	%X77		
X	%X78		
X	%X79		
X	%X80		
X	%X81		
X	%X82		
X	%X83		
X	%X84		
X	%X85		
X	%X86		
X	%X87		
X	%X88		
X	%X89		
X	%X90		
X	%X91		
X	%X92		
X	%X93		
X	%X94		
X	%X95		

# PROGRAMAR

## Comportamiento

<b>Nivel funcional:</b>	Nivel 11.0
<b>Modalidad de inicio:</b>	Inicio en estado anterior
<b>Watchdog:</b>	250 ms
<b>Comportamiento de recuperación:</b>	Valor de retorno
<b>Carácter de fin de cadena:</b>	CR (retorno de carro)

## Utilización de memoria

Se requiere una compilación correcta para obtener información de la memoria.

## Arquitectura De La Aplicación

### Tarea maestra

<b>Modalidad de exploración:</b>	Normal
<b>Lista de POU:</b>	1 - Selector de producte 2 - Comptador de producte 3 - Estació d'empaquetat 4 - Subministrament de caixes 5 - Comptador de caixes 6 - Estació de paletització 7 - Nivell del palet 8 - Gestió Emergència 9 - Gestió Parada 10 - Gestió Etapa-Etapa 11 - Gestió Mode Manual

### Tarea periódica

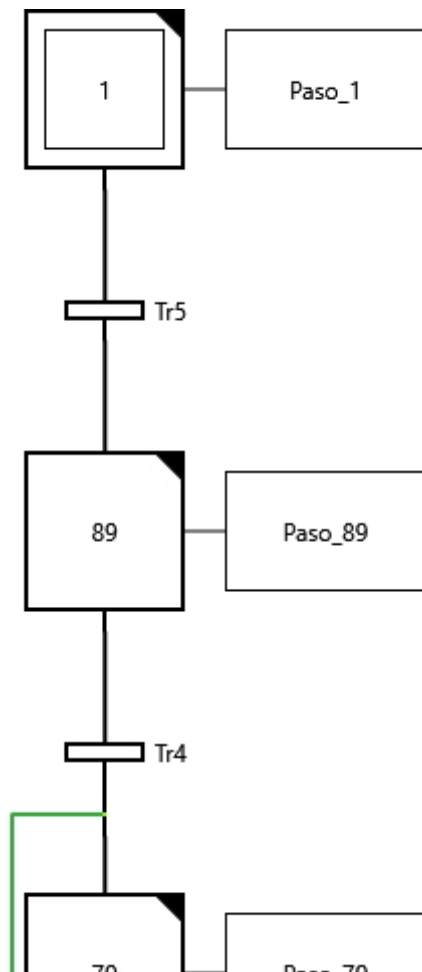
<b>Periodo:</b>	255 ms
-----------------	--------

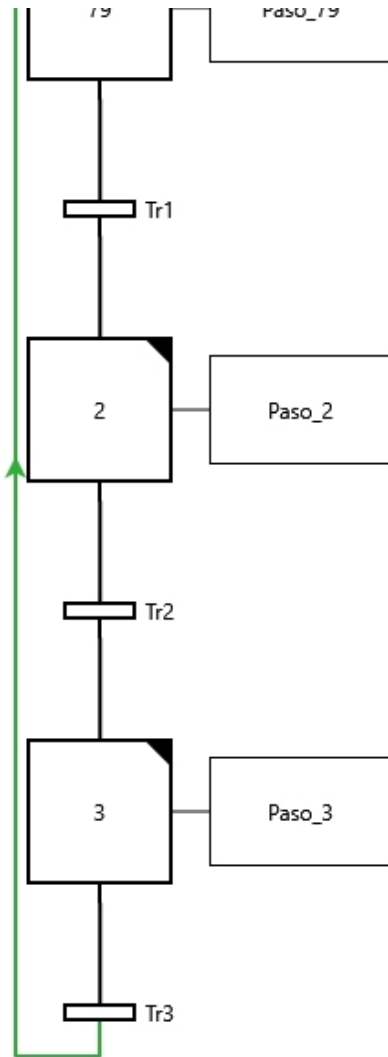
## POU

### Tarea maestra

#### 1 - Selector de producte

Tarea maestra





## Pasos Grafcet

### Paso 2 - Paso\_2

#### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M19            OPERARI

%Q0.5            A1                            Cilindre lineal de simple efecte per a desplaçar les peces de color.

### Paso 3 - Paso\_3

#### Rung0



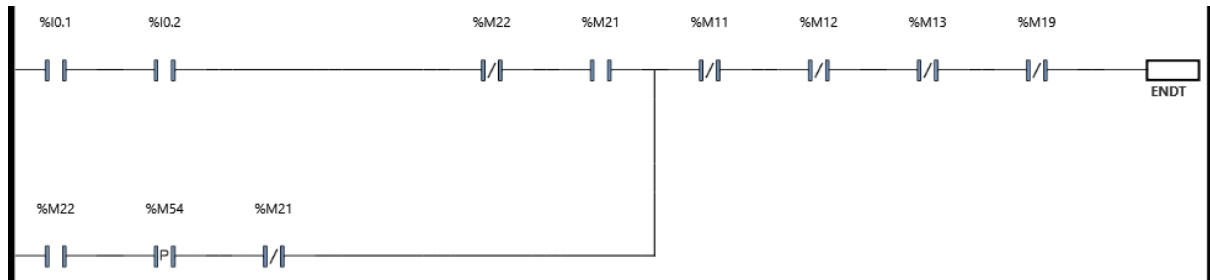
#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA

%Q0.5            A1                            Cilindre lineal de simple efecte per a desplaçar les peces de color.

## Transiciones

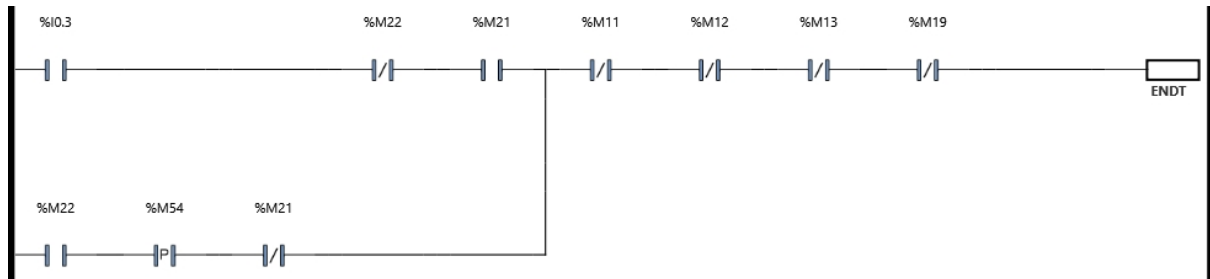
### Tr1 - Tr1



#### Variables utilizadas:

%I0.1	S1	Sensor fotoelèctric. Indica quan el producte és d'un color diferent al negre.
%I0.2	S2	Sensor capacitu. Indica l'existència de producte sobre la cinta del selector.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M54	PASETAPASE_HMI	

### Tr2 - Tr2



#### Variables utilizadas:

%I0.3	S3	Sensor de proximitat magnètic. Elongació màxima del cilindre lineal de simple efecte del selector.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M54	PASETAPASE_HMI	

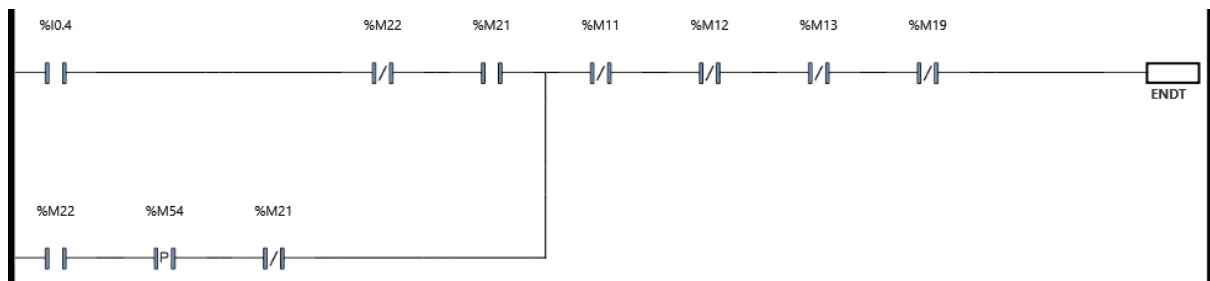
### Tr3 - Tr4



#### Variables utilitzades:

%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M23	MANUAL_HMI

### Tr4 - Tr3



#### Variables utilitzades:

%I0.4	S4	Sensor de proximitat magnètic. Elongació mínima del cilindre lineal de simple efecte del selector.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M54	PASETAPASE_HMI	

### Tr5 - Tr5

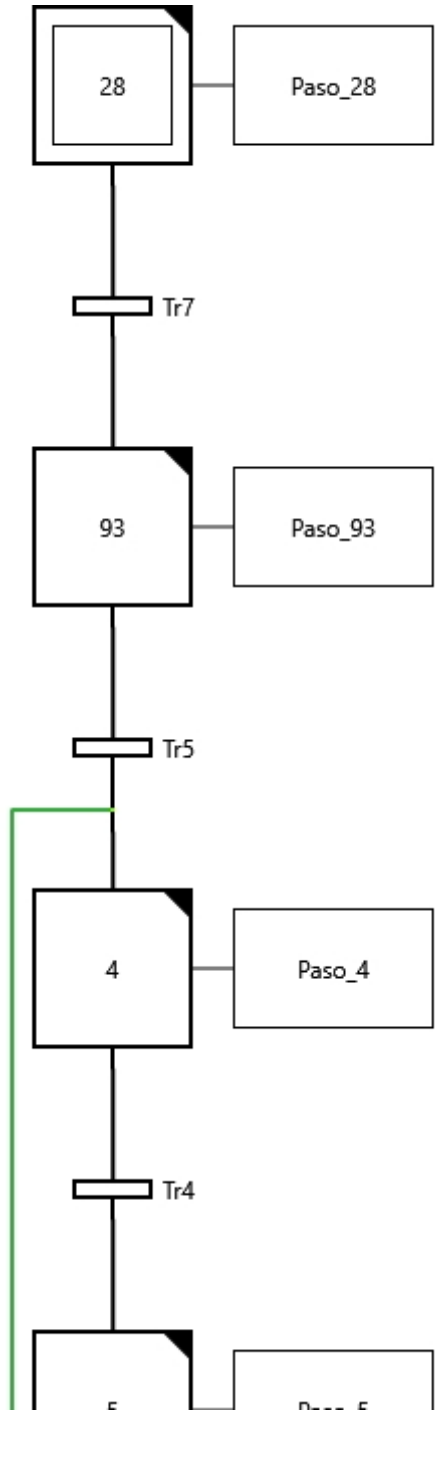


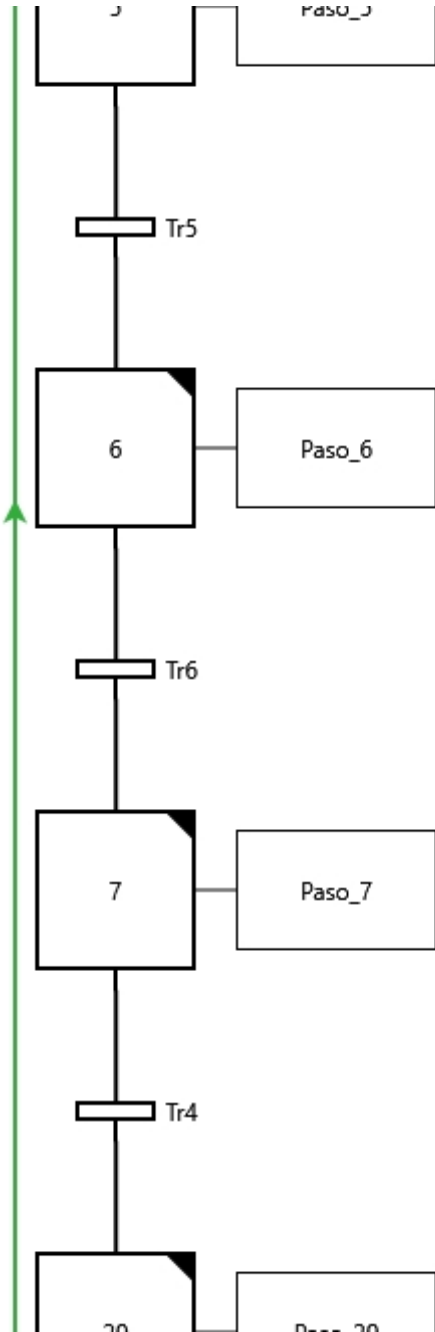
#### Variables utilitzades:

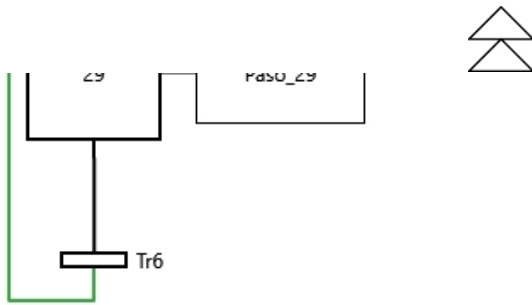
%I0.0	M	Polsador de marxa.
%M20	M_HMI	

## 2 - Comptador de producte

Tarea maestra







## Pasos Grafcet

### Paso 7 - Paso\_7

#### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M0	X7
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

### Paso 29 - Paso\_29

#### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M0	X7
%M10	FP1
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

## Transiciones

### Tr1 - Tr4



#### Variables utilizadas:

%I0.5	S5	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de producte en l'estació d'empaquetat.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M53	PASETAPACP_HMI	

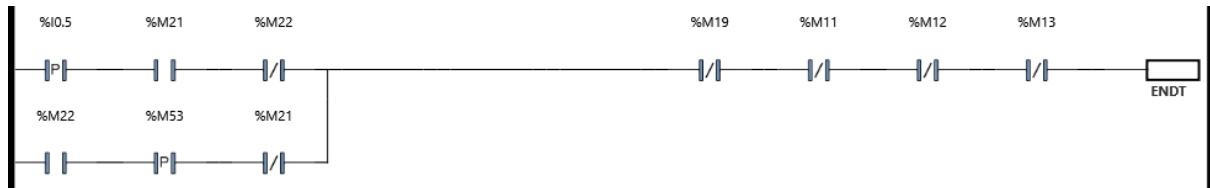
### Tr2 - Tr5



#### Variables utilizadas:

%I0.5	S5	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de producte en l'estació d'empaquetat.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M53	PASETAPACP_HMI	

### Tr3 - Tr6



#### Variables utilizadas:

%I0.5	S5	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de producte en l'estació d'empaquetat.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M53	PASETAPACP_HMI	

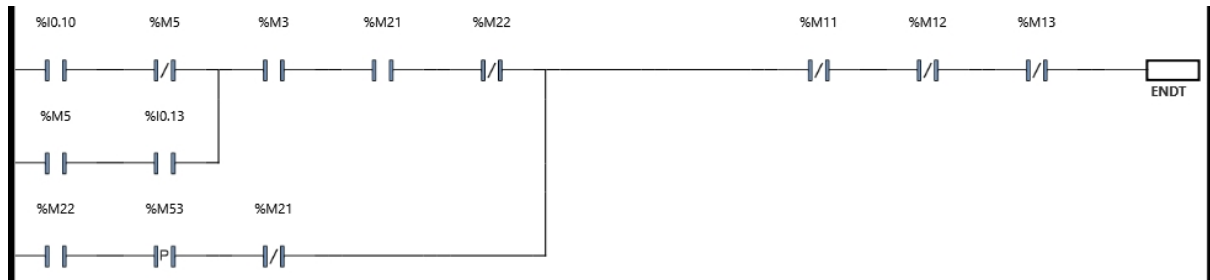
### Tr4 - Tr5



#### Variables utilizadas:

%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M23	MANUAL_HMI

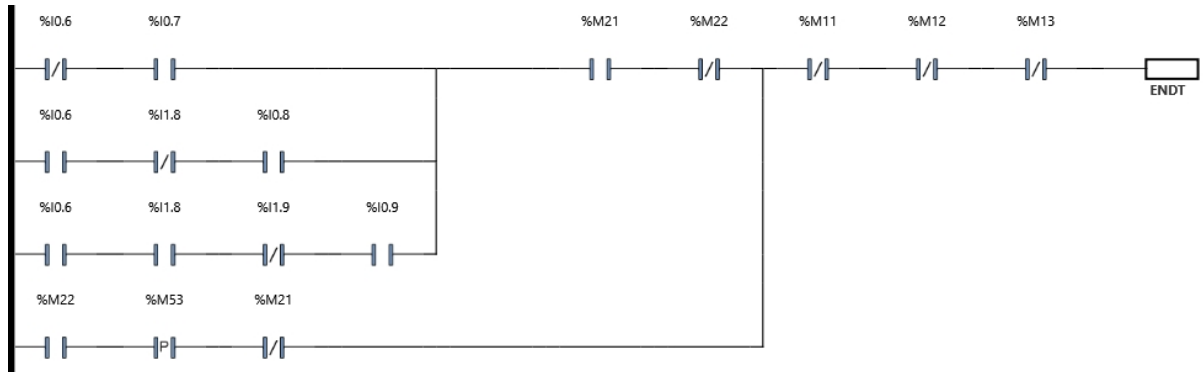
### Tr5 - Tr6



#### Variables utilitzades:

%I0.10	S10	Sensor de proximitat magnètic. Cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat no elongat.
%I0.13	S13	Sensor de proximitat magnètic, Elongació mínima del cilindre lineal elevador de l'estació d'empaquetat.
%M3	C	
%M5	X	
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M53	PASETAPACP_HMI	

### Tr6 - Tr4



#### Variables utilizadas:

%I0.6	S6	Sensor capacitiu. Detecta la presència de la primera fila de productes a la matriu 3x3 de l'estació d'empaquetat.
%I0.7	S7	Sensor de proximitat magnètic. Elongació màxima del cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat.
%I0.8	S8	Sensor de proximitat magnètic. Elongació intermitja del cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat.
%I0.9	S9	Sensor de proximitat magnètic. Elongació mínima del cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat.
%I1.8	S29	Sensor capacitiu. Detecta la presència de la segona fila de productes a la matriu 3x3 de l'estació d'empaquetat.
%I1.9	S30	Sensor capacitiu. Detecta la presència de la tercera fila de productes a la matriu 3x3 de l'estació d'empaquetat.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M53	PASETAPACP_HMI	

### Tr7 - Tr7

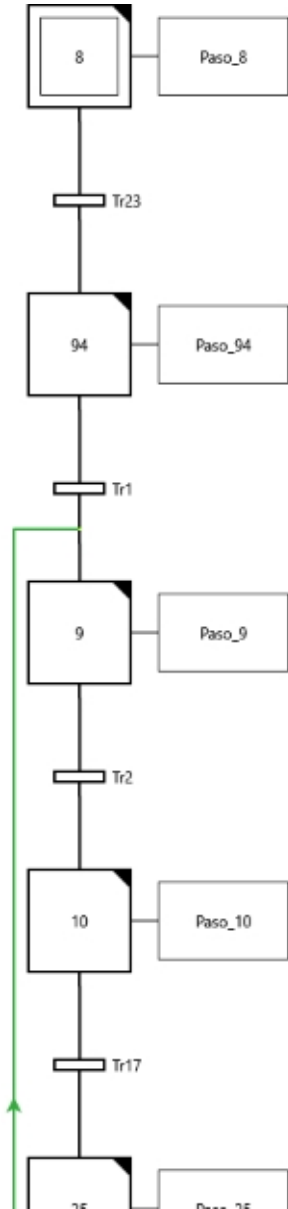


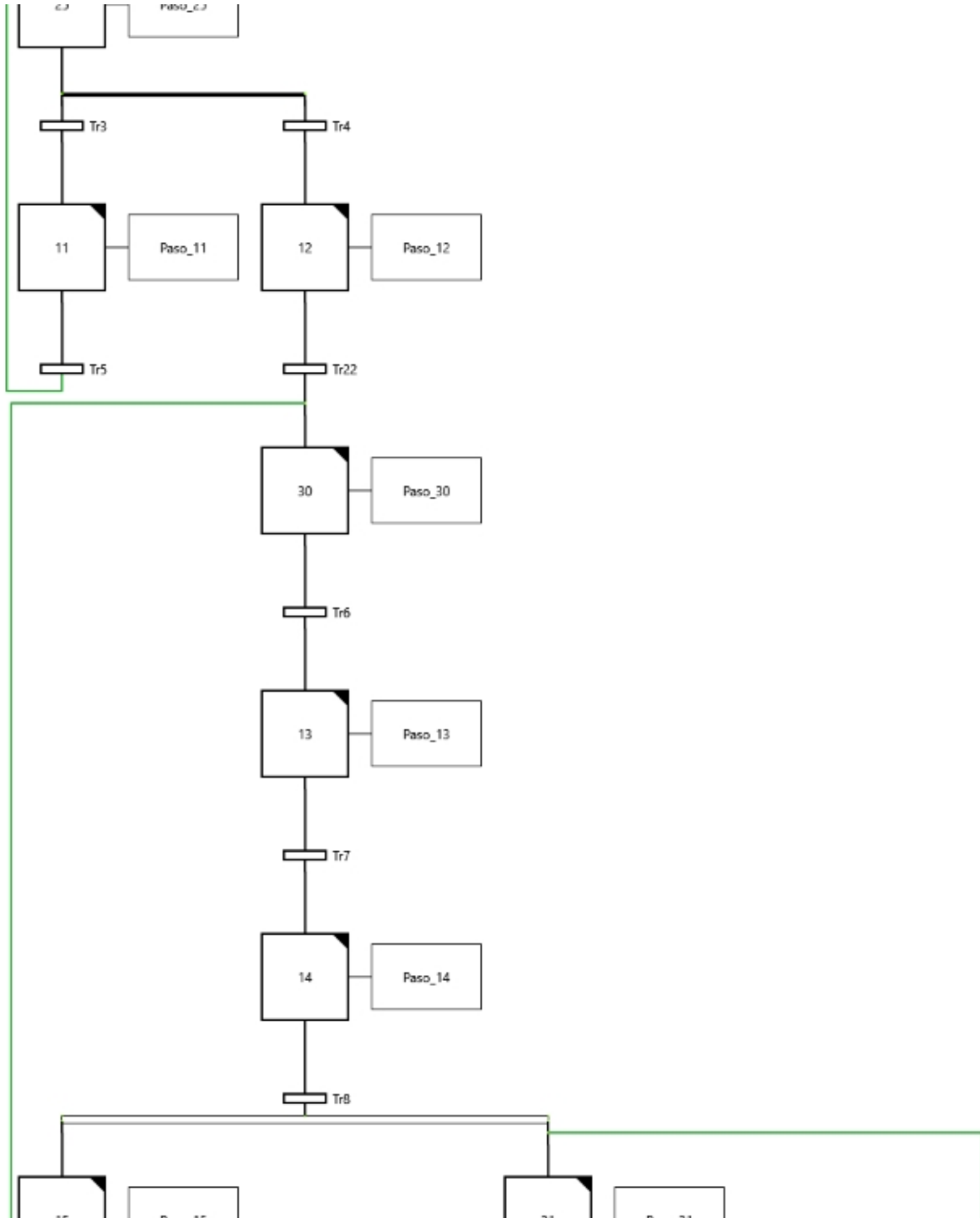
#### Variables utilizadas:

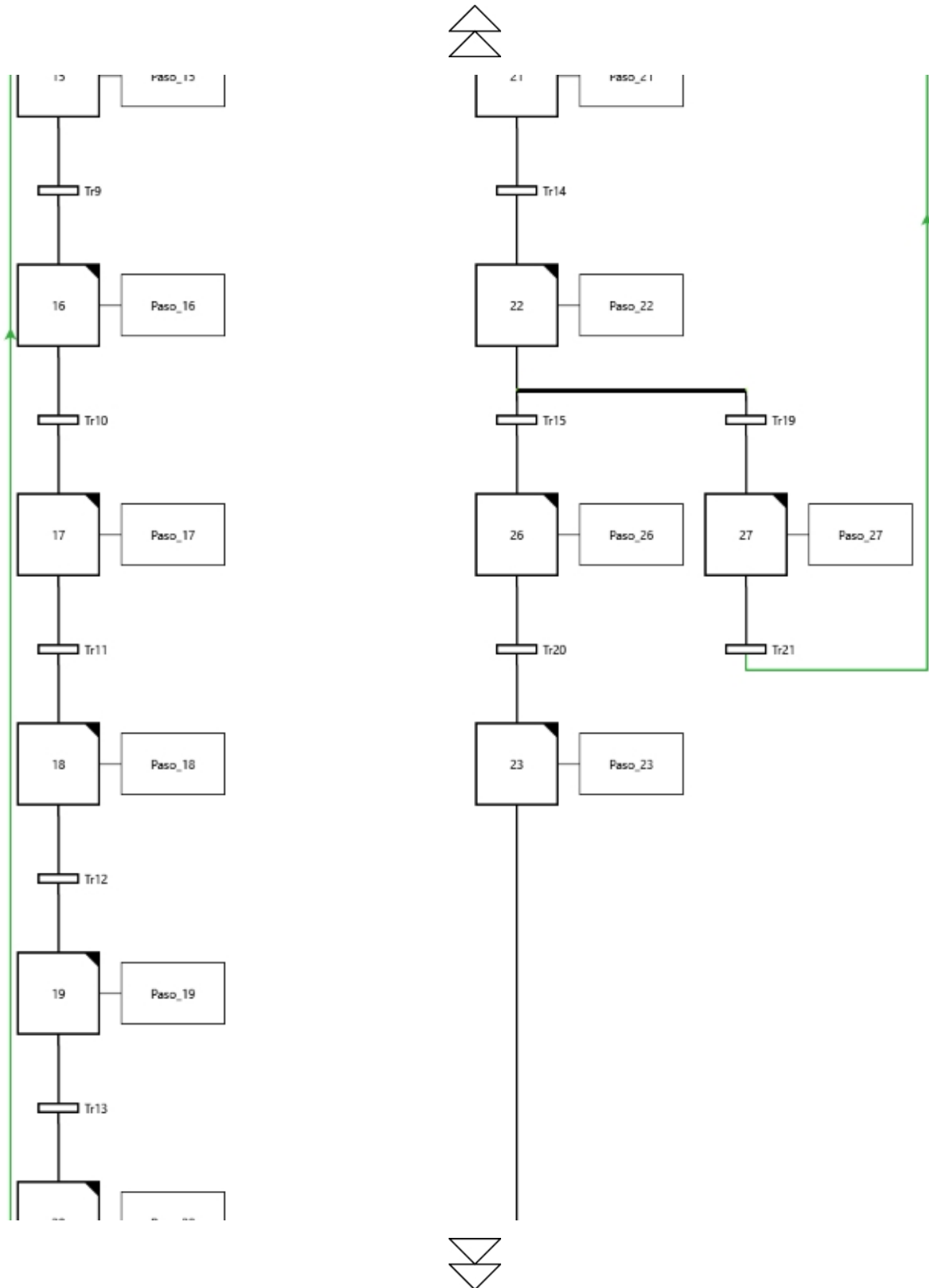
%I0.0	M	Pulsador de marxa.
%M20	M_HMI	

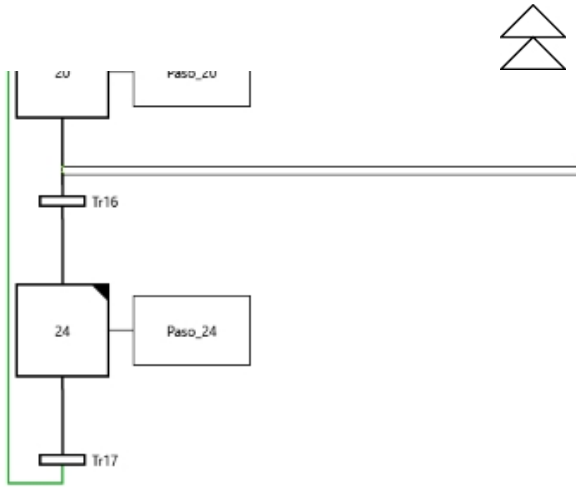
### 3 - Estació d'empaquetat

Tarea maestra





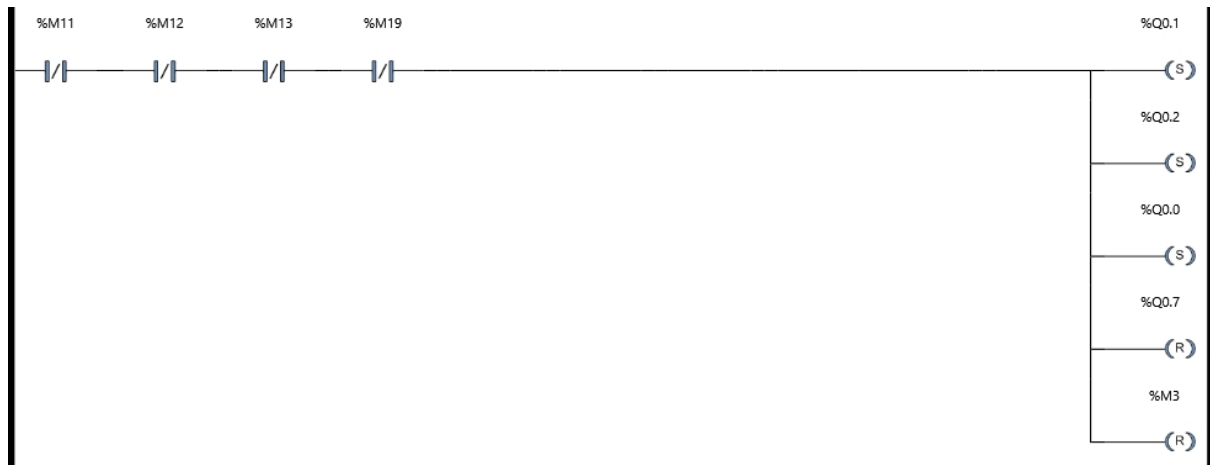




*Pasos Grafset*

*Paso 9 - Paso\_9*

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M3	C	
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%Q0.0	M1	Motor de la cinta transportadora dels productes a l'estació d'empaquetat.
%Q0.1	C1	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.
%Q0.2	C2	Cilindre stopper contraposat a C1 per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.
%Q0.7	A3	Accionament de la vàlvula per a minvar l'èmbol que porta els productes a la matriu 3x3.

### Rung1



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M18	GE
%M19	OPERARI
%M22	ETAPA_HMI

### Paso 10 - Paso\_10

## Rung0



### Variables utilizadas:

%M11                    EMERGENCIA

%M12                    REARME

%M13                    PARADA

%M19                    OPERARI

%Q0.0                    M1

%Q0.1                    C1

%Q0.2                    C2

%Q0.6                    A2

Motor de la cinta transportadora dels productes a l'estació d'empaquetat.

Cilindre stopper per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.

Cilindre stopper contraposat a C1 per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.

Accionament de la vàlvula per a elongar l'èmbol que porta els productes a la matriu 3x3.

### *Paso 11 - Paso\_11*

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M3	C
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

%Q0.6	A2
%Q0.7	A3

Accionament de la vàlvula per a  
elongar l'èmbol que porta els  
productes a la matriu 3x3.  
Accionament de la vàlvula per a  
minvar l'èmbol que porta els  
productes a la matriu 3x3.

### Rung1



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M18	GE
%M19	OPERARI
%M22	ETAPA_HMI

### Paso 12 - Paso\_12

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M19            OPERARI

%Q0.6           A2  
%Q0.7           A3

Accionament de la vàlvula per a  
elongar l'èmbol que porta els  
productes a la matriu 3x3.  
Accionament de la vàlvula per a  
minvar l'èmbol que porta els  
productes a la matriu 3x3.

### Paso 13 - Paso\_13

#### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M19            OPERARI

%Q0.7           A3  
%Q0.10           A6  
%Q0.12           A8

Accionament de la vàlvula per a  
minvar l'èmbol que porta els  
productes a la matriu 3x3.  
Accionament de la vàlvula per  
descendir el cilindre elevador de  
l'estació d'empaquetat.  
Generador de buit que desencadena  
l'efecte Venturi sobre les ventoses  
de succió a l'estació d'empaquetat.

### Paso 14 - Paso\_14

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M3	C
%M5	X
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

%Q0.11            A7

Accionament de la vàlvula per  
ascendir el cilindre elevador de  
l'estació d'empaquetat.

### Paso 15 - Paso\_15

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

%Q0.8            A4

%Q0.11           A7

Accionament de la vàlvula per a moure  
cap a la dreta el cilindre lineal amb  
carro de l'estació d'empaquetat.

Accionament de la vàlvula per  
ascendir el cilindre elevador de  
l'estació d'empaquetat.

### Paso 16 - Paso\_16

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

%Q0.8            A4

Accionament de la vàlvula per a moure cap a la dreta el cilindre lineal amb carro de l'estació d'empaquetat.

%Q0.10          A6

Accionament de la vàlvula per descendir el cilindre elevador de l'estació d'empaquetat.

### Paso 17 - Paso\_17

#### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

%Q0.10          A6

Accionament de la vàlvula per descendir el cilindre elevador de l'estació d'empaquetat.

%Q0.12          A8

Generador de buit que desencadena l'efecte Venturi sobre les ventoses de succió a l'estació d'empaquetat.

### Paso 18 - Paso\_18

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M19            OPERARI

%Q0.11        A7

Accionament de la vàlvula per  
ascendir el cilindre elevador de  
l'estació d'empaquetat.

### Paso 19 - Paso\_19

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M9            FP2  
%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M19            OPERARI

%Q0.9        A5

%Q0.11        A7

Accionament de la vàlvula per a moure  
cap a l'esquerra el cilindre lineal  
amb carro de l'estació d'empaquetat.

Accionament de la vàlvula per  
ascendir el cilindre elevador de  
l'estació d'empaquetat.

### Paso 20 - Paso\_20

### Rung0



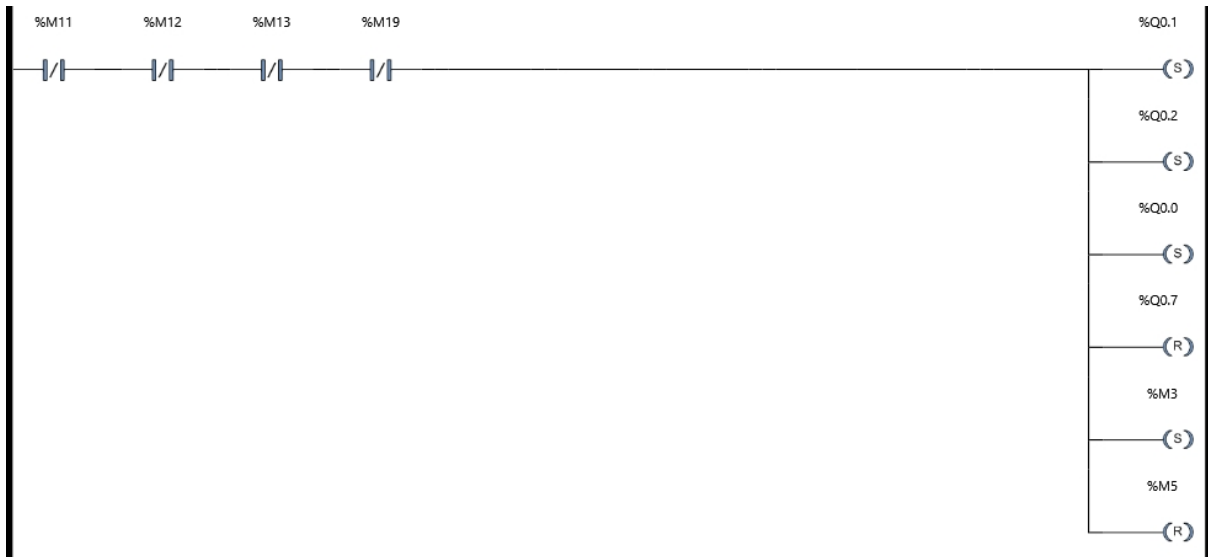
#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI
%Q0.9	A5

Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació d'empaquetat.

### Paso 21 - Paso\_21

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M3	C	
%M5	X	
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%Q0.0	M1	Motor de la cinta transportadora dels productes a l'estació d'empaquetat.
%Q0.1	C1	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.
%Q0.2	C2	Cilindre stopper contraposat a C1 per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.
%Q0.7	A3	Accionament de la vàlvula per a minvar l'èmbol que porta els productes a la matriu 3x3.

### Rung1



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M18	GE
%M19	OPERARI
%M22	ETAPA_HMI

## Paso 22 - Paso\_22

### Rung0

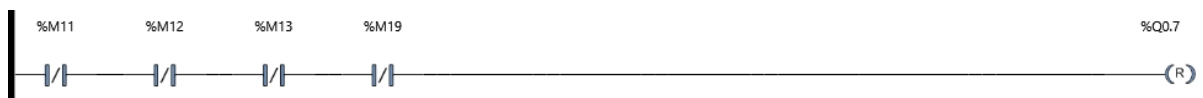


#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%Q0.0	M1	Motor de la cinta transportadora dels productes a l'estació d'empaquetat.
%Q0.1	C1	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.
%Q0.2	C2	Cilindre stopper contraposat a C1 per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.
%Q0.6	A2	Accionament de la vàlvula per a elongar l'èmbol que porta els productes a la matriu 3x3.

## Paso 23 - Paso\_23

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%Q0.7	A3	Accionament de la vàlvula per a minvar l'èmbol que porta els productes a la matriu 3x3.

## Paso 26 - Paso\_26

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M3	C
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

%Q0.6            A2

%Q0.7            A3

Accionament de la vàlvula per a  
elongar l'èmbol que porta els  
productes a la matriu 3x3.

Accionament de la vàlvula per a  
minvar l'èmbol que porta els  
productes a la matriu 3x3.

### Paso 27 - Paso\_27

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M3	C
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

%Q0.6            A2

%Q0.7            A3

Accionament de la vàlvula per a  
elongar l'èmbol que porta els  
productes a la matriu 3x3.

Accionament de la vàlvula per a  
minvar l'èmbol que porta els  
productes a la matriu 3x3.

### Rung1



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M18	GE
%M19	OPERARI
%M22	ETAPA_HMI

### Paso 30 - Paso\_30

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

%Q0.7	A3
%Q0.10	A6

Accionament de la vàlvula per a minvar l'èmbol que porta els productes a la matriu 3x3.  
Accionament de la vàlvula per descendir el cilindre elevador de l'estació d'empaquetat.

### Transiciones

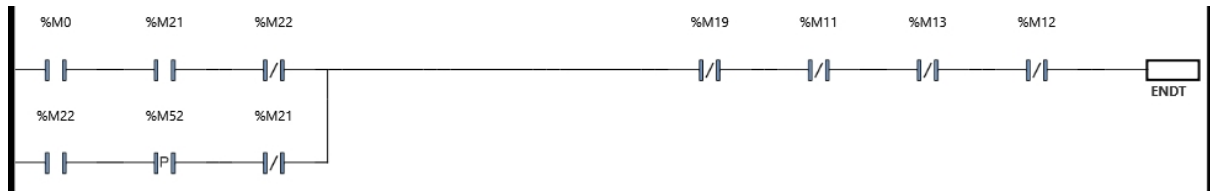
### Tr1 - Tr1



#### Variables utilizadas:

%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M23	MANUAL_HMI

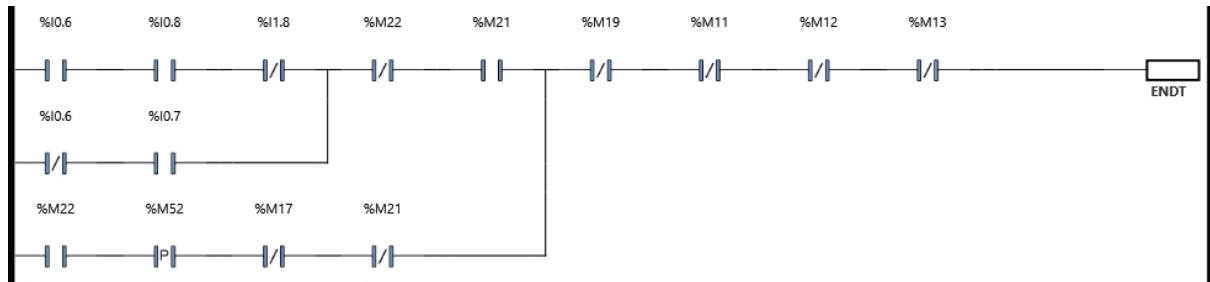
### Tr2 - Tr2



#### Variables utilizadas:

%M0	X7
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI
%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M52	PASETAPAEM_HMI

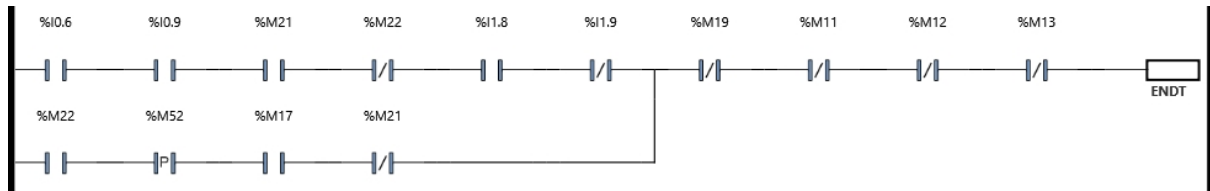
### Tr3 - Tr3



#### Variables utilitzades:

%I0.6	S6	Sensor capacitiu. Detecta la presència de la primera fila de productes a la matriu 3x3 de l'estació d'empaquetat.
%I0.7	S7	Sensor de proximitat magnètic. Elongació màxima del cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat.
%I0.8	S8	Sensor de proximitat magnètic. Elongació intermitja del cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat.
%I1.8	S29	Sensor capacitiu. Detecta la presència de la segona fila de productes a la matriu 3x3 de l'estació d'empaquetat.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M17	BEE	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M52	PASETAPAEM_HMI	

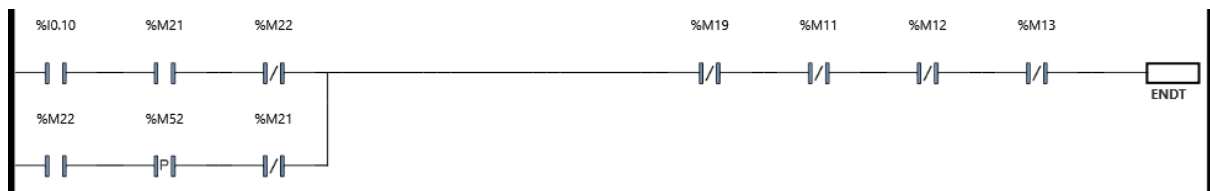
### Tr4 - Tr4



#### Variables utilizadas:

%I0.6	S6	Sensor capacitiu. Detecta la presència de la primera fila de productes a la matriu 3x3 de l'estació d'empaquetat.
%I0.9	S9	Sensor de proximitat magnètic. Elongació mínima del cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat.
%I1.8	S29	Sensor capacitiu. Detecta la presència de la segona fila de productes a la matriu 3x3 de l'estació d'empaquetat.
%I1.9	S30	Sensor capacitiu. Detecta la presència de la tercera fila de productes a la matriu 3x3 de l'estació d'empaquetat.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M17	BEE	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M52	PASETAPAEM_HMI	

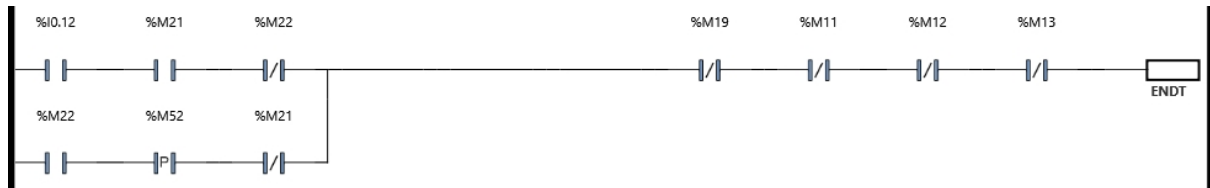
### Tr5 - Tr5



#### Variables utilizadas:

%I0.10	S10	Sensor de proximitat magnètic. Cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat no elongat.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M52	PASETAPAEM_HMI	

### Tr6 - Tr6



#### Variables utilitzades:

%I0.12	S12	Sensor de proximitat magnètic. Elongació màxima del cilindre lineal elevador de l'estació d'empaquetat.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M52	PASETAPAEM_HMI	

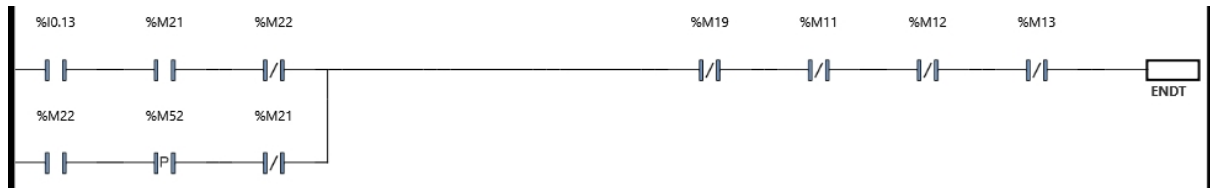
### Tr7 - Tr7



#### Variables utilitzades:

%I0.11	S11	Sensor de pressió. Detecta quan l'efecte Venturi s'aplica correctament a l'estació d'empaquetat.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M52	PASETAPAEM_HMI	

### Tr8 - Tr8



#### Variables utilizadas:

%I0.13	S13
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI
%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M52	PASETAPAEM_HMI

Sensor de proximitat magnètic,  
Elongació mínima del cilindre lineal  
elevador de l'estació d'empaquetat.

### Tr9 - Tr9

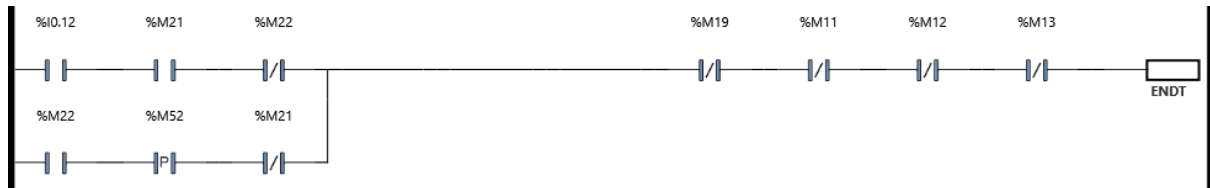


#### Variables utilizadas:

%I0.15	S15
%I0.16	S16
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI
%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M52	PASETAPAEM_HMI

Sensor de proximitat magnètic.  
Posició del cilindre lineal amb carro  
sobre la cinta transportadora de  
caixes a l'empaquetadora.  
Sensor capacitiu. Detecta la  
presència d'una caixa per a ser  
omplerta a l'estació de  
subministrament de caixes.

### Tr10 - Tr10



#### Variables utilitzades:

%I0.12	S12	Sensor de proximitat magnètic. Elongació màxima del cilindre lineal elevador de l'estació d'empaquetat.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M52	PASETAPAEM_HMI	

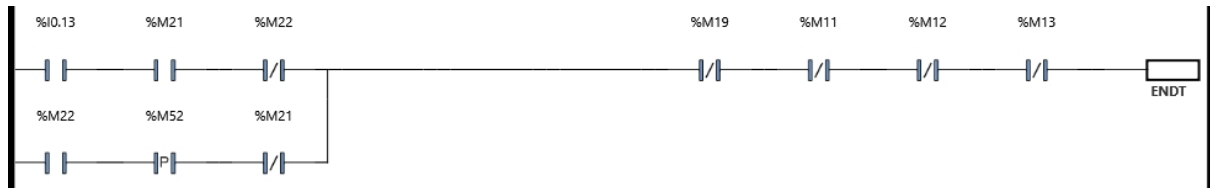
### Tr11 - Tr11



#### Variables utilitzades:

%I0.11	S11	Sensor de pressió. Detecta quan l'efecte Venturi s'aplica correctament a l'estació d'empaquetat.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M52	PASETAPAEM_HMI	

### Tr12 - Tr12



#### Variables utilizadas:

%I0.13	S13	Sensor de proximitat magnètic, Elongació mínima del cilindre lineal elevador de l'estació d'empaquetat.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M52	PASETAPAEM_HMI	

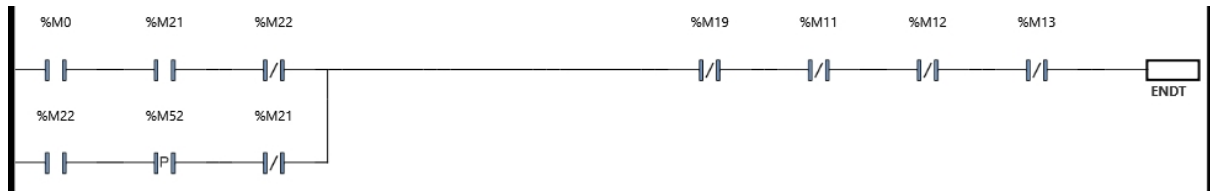
### Tr13 - Tr13



#### Variables utilizadas:

%I0.14	S14	Sensor de proximitat magnètic. Posició del cilindre lineal amb carro sobre la plataforma de producte a l'estació d'empaquetat.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M52	PASETAPAEM_HMI	

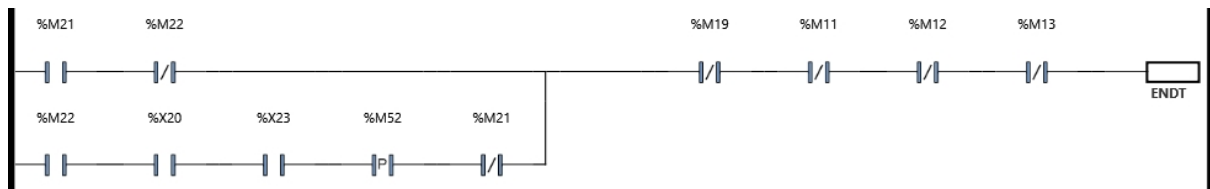
### Tr14 - Tr14



#### Variables utilizadas:

%M0	X7
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI
%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M52	PASETAPAEM_HMI

### Tr15 - Tr16



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI
%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M52	PASETAPAEM_HMI
%X20	
%X23	

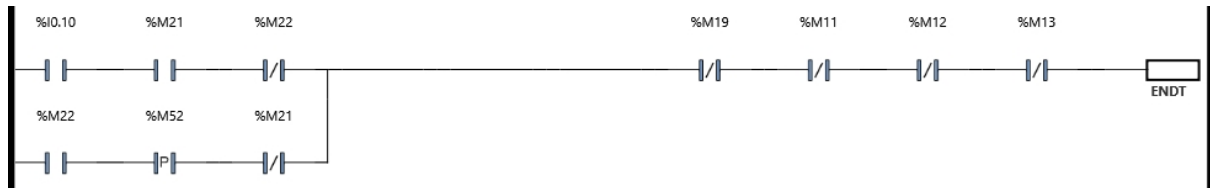
### Tr16 - Tr17



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

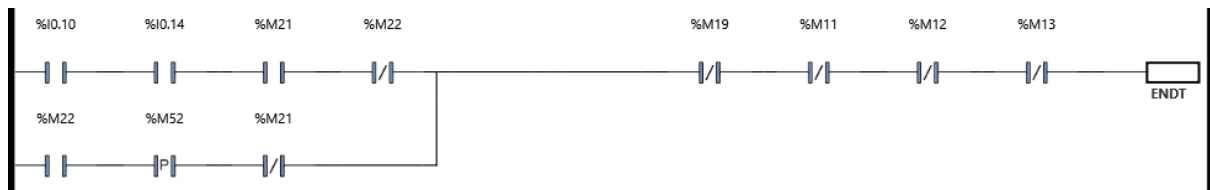
### Tr17 - Tr21



#### Variables utilizadas:

%I0.10	S10	Sensor de proximitat magnètic. Cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat no elongat.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M52	PASETAPAEM_HMI	

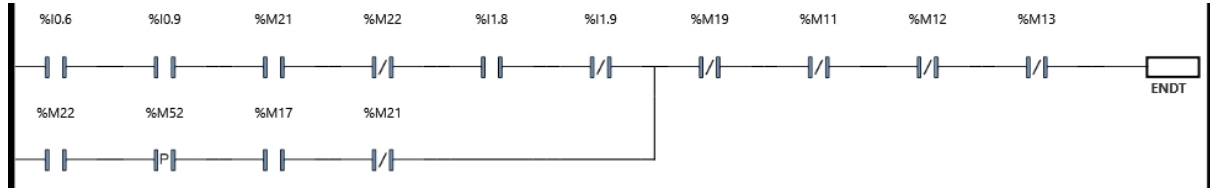
### Tr18 - Tr22



#### Variables utilizadas:

%I0.10	S10	Sensor de proximitat magnètic. Cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat no elongat.
%I0.14	S14	Sensor de proximitat magnètic. Posició del cilindre lineal amb carro sobre la plataforma de producte a l'estació d'empaquetat.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M52	PASETAPAEM_HMI	

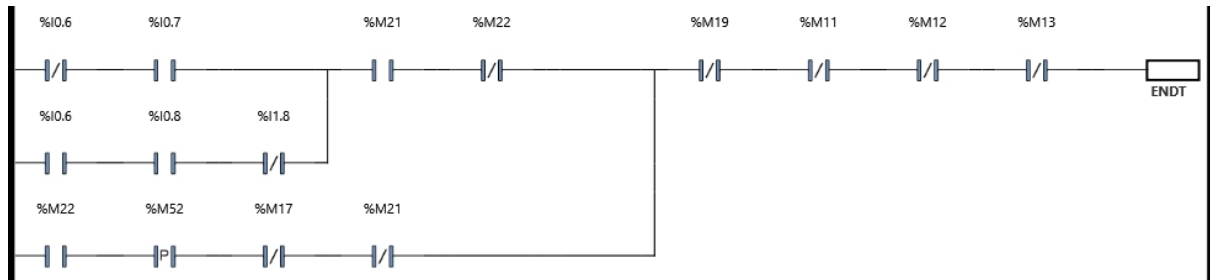
### Tr19 - Tr15



#### Variables utilizadas:

%I0.6	S6	Sensor capacitiu. Detecta la presència de la primera fila de productes a la matriu 3x3 de l'estació d'empaquetat.
%I0.9	S9	Sensor de proximitat magnètic. Elongació mínima del cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat.
%I1.8	S29	Sensor capacitiu. Detecta la presència de la segona fila de productes a la matriu 3x3 de l'estació d'empaquetat.
%I1.9	S30	Sensor capacitiu. Detecta la presència de la tercera fila de productes a la matriu 3x3 de l'estació d'empaquetat.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M17	BEE	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M52	PASETAPAEM_HMI	

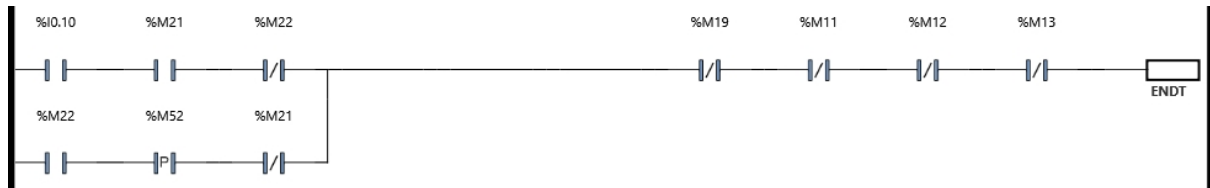
### Tr20 - Tr19



#### Variables utilizadas:

%I0.6	S6	Sensor capacitiu. Detecta la presència de la primera fila de productes a la matriu 3x3 de l'estació d'empaquetat.
%I0.7	S7	Sensor de proximitat magnètic. Elongació màxima del cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat.
%I0.8	S8	Sensor de proximitat magnètic. Elongació intermitja del cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat.
%I1.8	S29	Sensor capacitiu. Detecta la presència de la segona fila de productes a la matriu 3x3 de l'estació d'empaquetat.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M17	BEE	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M52	PASETAPAEM_HMI	

### Tr21 - Tr20



#### Variables utilizadas:

%I0.10	S10
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI
%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M52	PASETAPAEM_HMI

Sensor de proximitat magnètic.  
 Cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat no elongat.

### Tr22 - Tr17



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

### Tr23 - Tr23

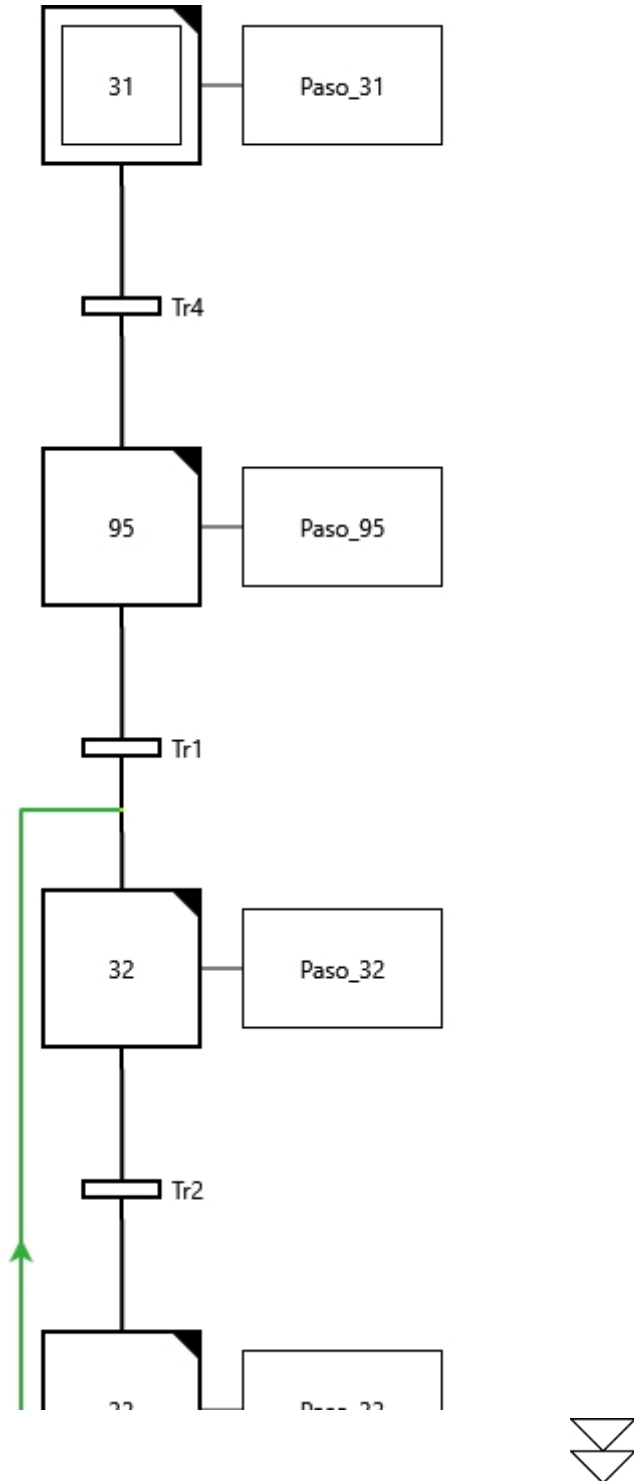


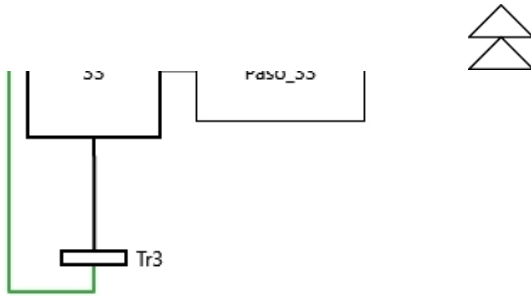
#### Variables utilizadas:

%I0.0	M	Polsador de marxa.
%M20	M_HMI	

#### 4 - Subministrament de caixes

Tarea maestra





### Pasos Grafcet

### Paso 32 - Paso\_32

### Rung0



### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

%Q0.3            C3

Cilindre stopper per a frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora.

%Q0.4            C4

Cilindre stopper contraposat a C3 per a frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora.

%Q0.13          M2

Motor de la cinta transportadora de caixes al subministrador de caixes.

### Paso 33 - Paso\_33

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

%Q0.3            C3

Cilindre stopper per a frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora.

%Q0.4            C4

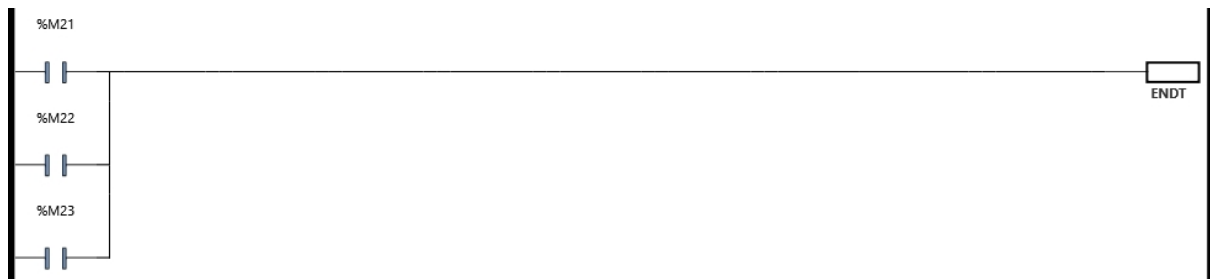
Cilindre stopper contraposat a C3 per a frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora.

%Q0.13           M2

Motor de la cinta transportadora de caixes al subministrador de caixes.

### Transicions

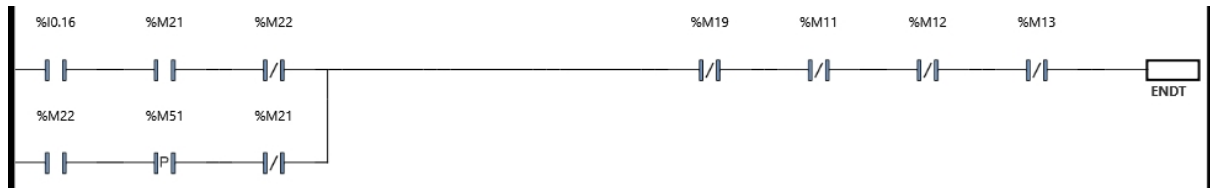
#### Tr1 - Tr1



#### Variables utilizadas:

%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M23	MANUAL_HMI

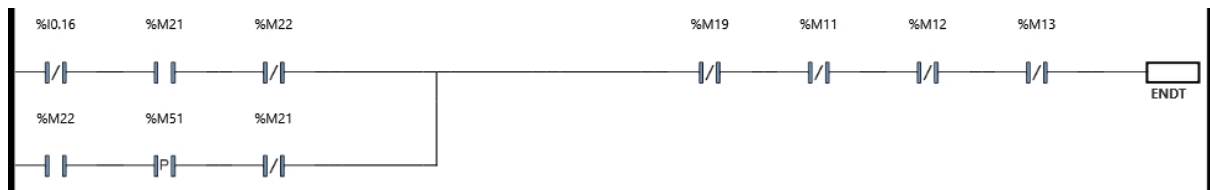
### Tr2 - Tr2



#### Variables utilizadas:

%I0.16	S16	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una caixa per a ser omplerta a l'estació de subministrament de caixes.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M51	PASETAPASC_HMI	

### Tr3 - Tr3



#### Variables utilizadas:

%I0.16	S16	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una caixa per a ser omplerta a l'estació de subministrament de caixes.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M51	PASETAPASC_HMI	

### Tr4 - Tr4

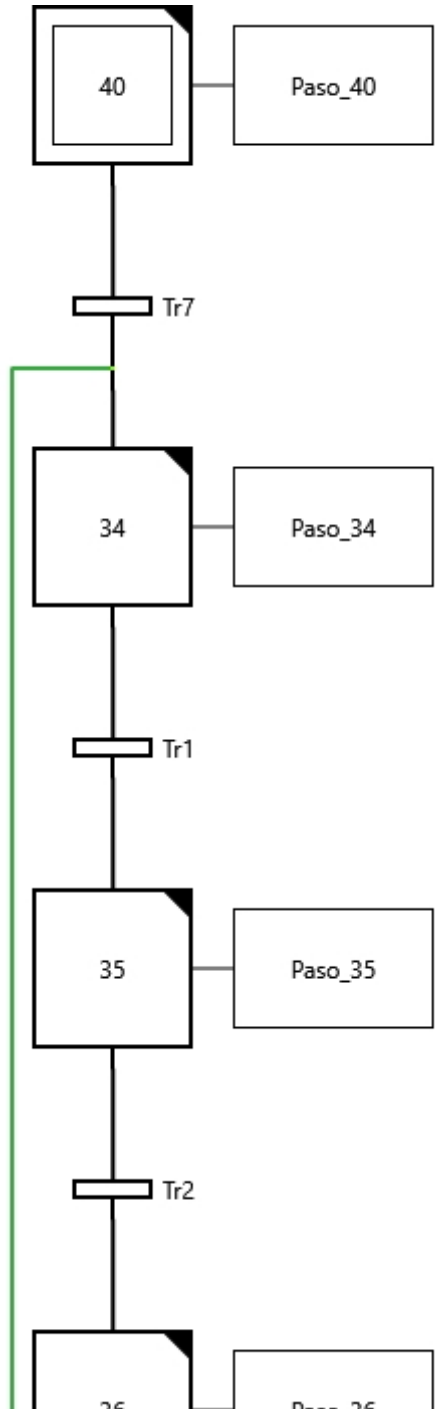


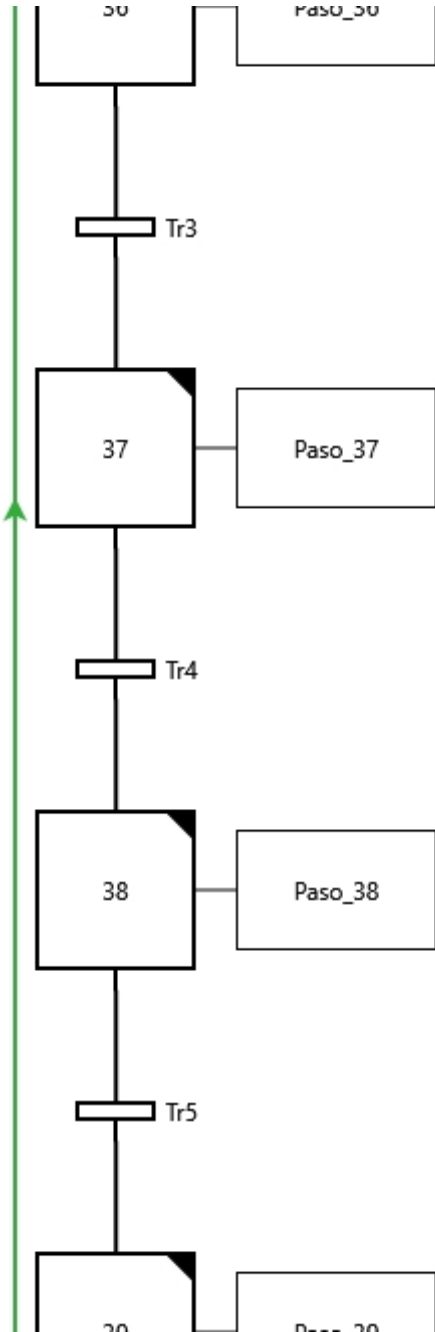
#### Variables utilizadas:

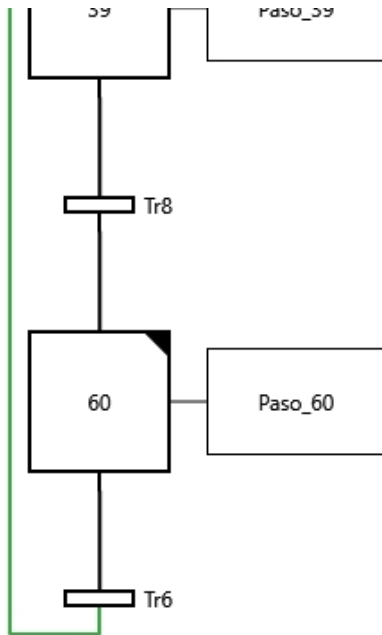
%I0.0	M	Pulsador de marxa.
%M20	M_HMI	

## 5 - Comptador de caixes

Tarea maestra







## Pasos Grafcet

### Paso 34 - Paso\_34

#### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M6	XC
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

### Paso 39 - Paso\_39

#### Rung0

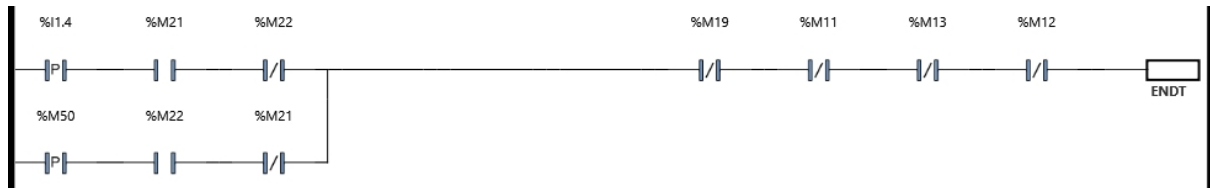


#### Variables utilizadas:

%M6	XC
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

## Transiciones

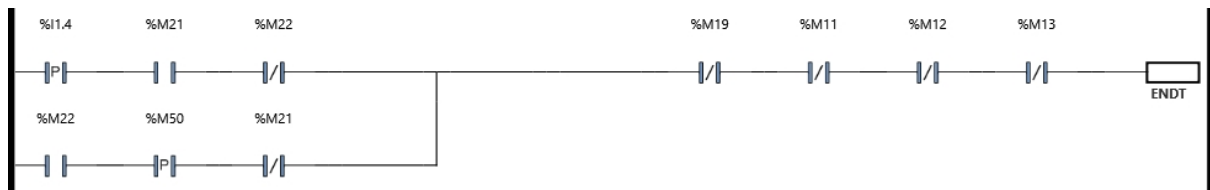
### Tr1 - Tr1



#### Variables utilizadas:

%I1.4	S28	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de caixa a la cinta transportadora en l'estació de paletització.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M50	PASETAPACC_HMI	

### Tr2 - Tr2



#### Variables utilizadas:

%I1.4	S28	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de caixa a la cinta transportadora en l'estació de paletització.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M50	PASETAPACC_HMI	

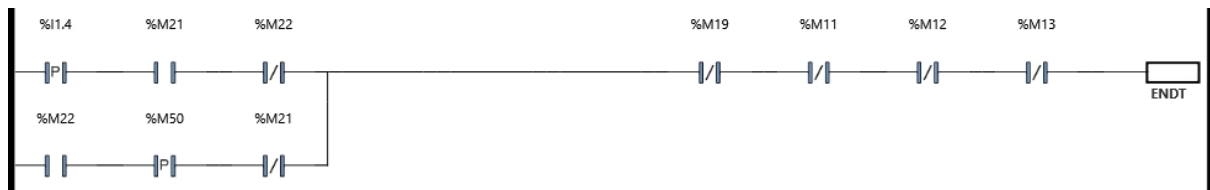
### Tr3 - Tr3



#### Variables utilizadas:

%I1.4	S28	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de caixa a la cinta transportadora en l'estació de paletització.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M50	PASETAPACC_HMI	

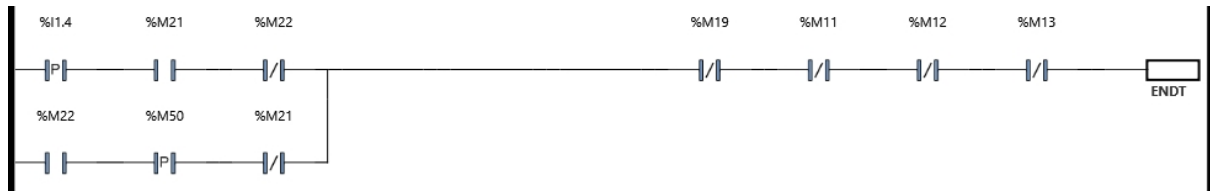
### Tr4 - Tr4



#### Variables utilizadas:

%I1.4	S28	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de caixa a la cinta transportadora en l'estació de paletització.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M50	PASETAPACC_HMI	

### Tr5 - Tr5



#### Variables utilizadas:

<p>%I1.4</p> <p>%M11</p> <p>%M12</p> <p>%M13</p> <p>%M19</p> <p>%M21</p> <p>%M22</p> <p>%M50</p>	<p>S28</p> <p>EMERGENCIA</p> <p>REARME</p> <p>PARADA</p> <p>OPERARI</p> <p>AUTO_HMI</p> <p>ETAPA_HMI</p> <p>PASETAPACC_HMI</p>	<p>Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de caixa a la cinta transportadora en l'estació de paletització.</p>
--	--	---

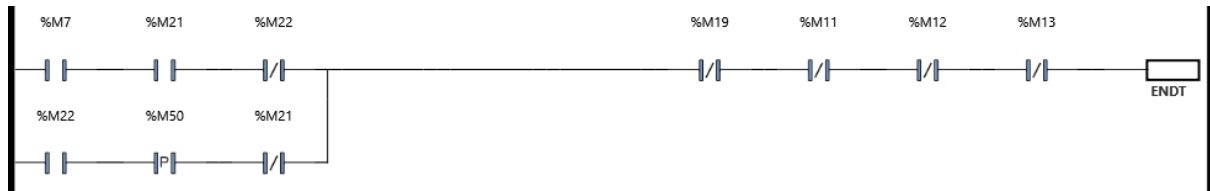
### Tr6 - Tr7



#### Variables utilizadas:

<p>%M9</p> <p>%M11</p> <p>%M12</p> <p>%M13</p> <p>%M19</p> <p>%M21</p> <p>%M22</p> <p>%M50</p>	<p>FP2</p> <p>EMERGENCIA</p> <p>REARME</p> <p>PARADA</p> <p>OPERARI</p> <p>AUTO_HMI</p> <p>ETAPA_HMI</p> <p>PASETAPACC_HMI</p>
--	--

### Tr7 - Tr8



#### Variables utilizadas:

%M7	SE
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI
%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M50	PASETAPACC_HMI

### Tr8 - Tr6

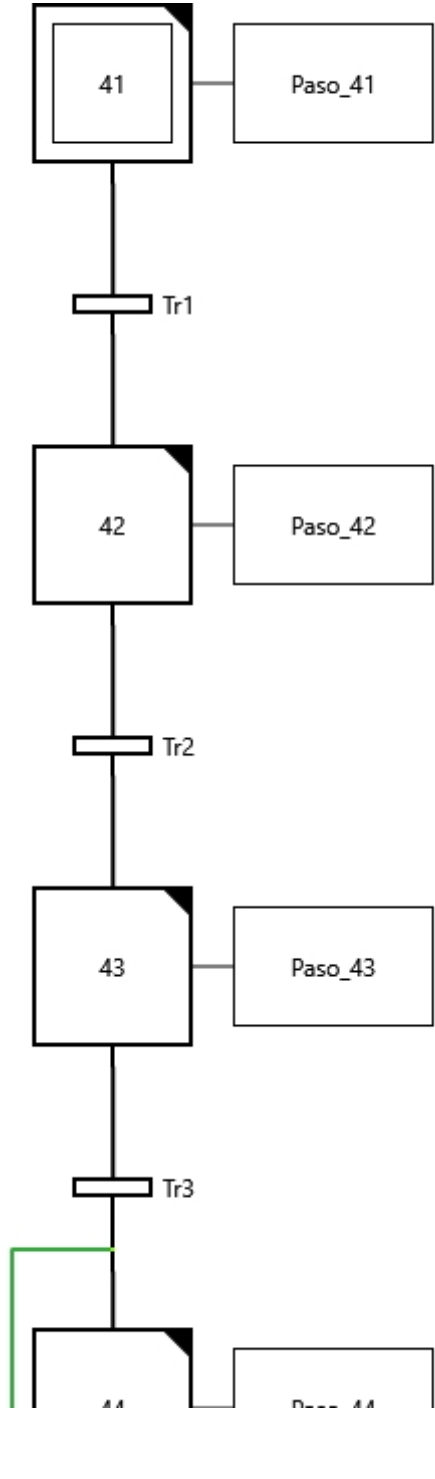


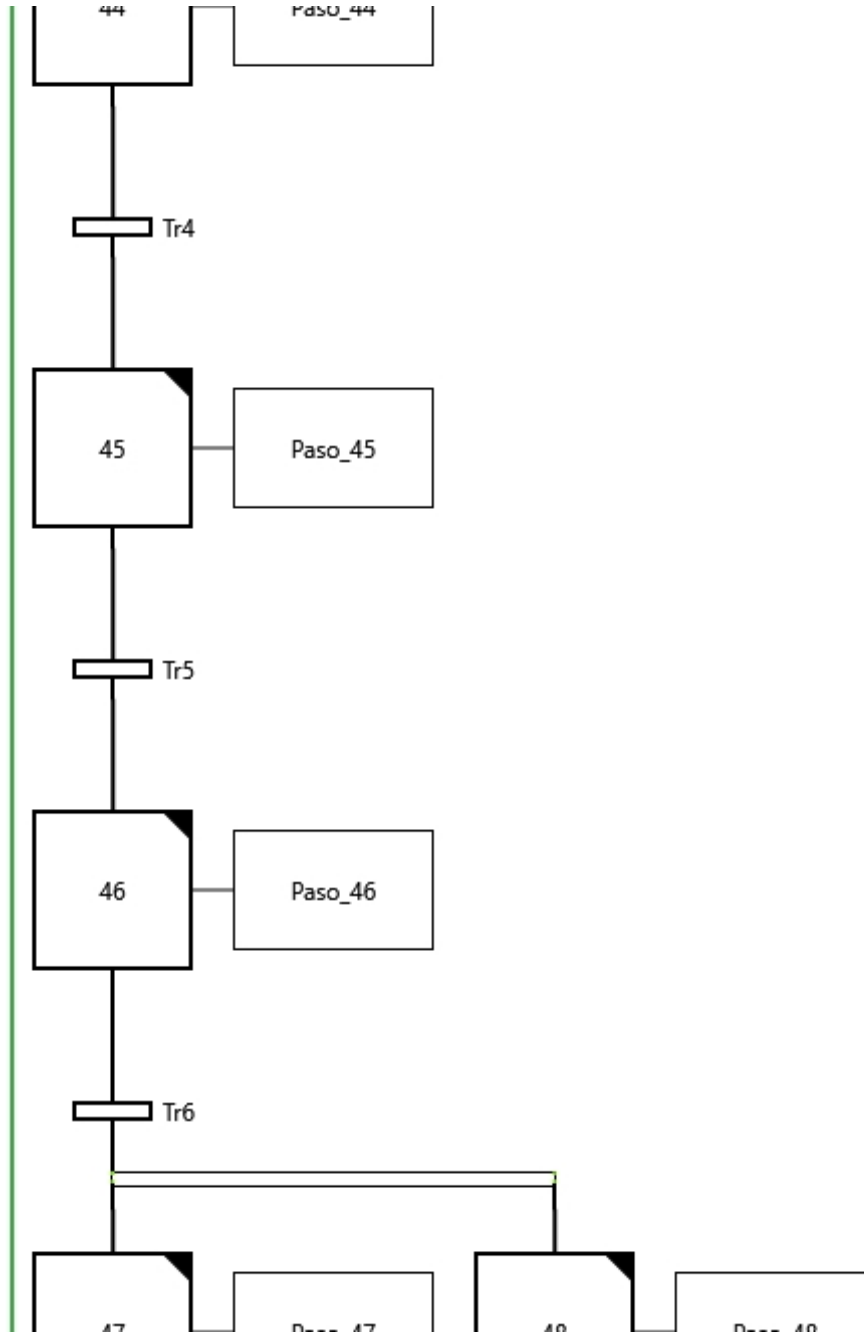
#### Variables utilizadas:

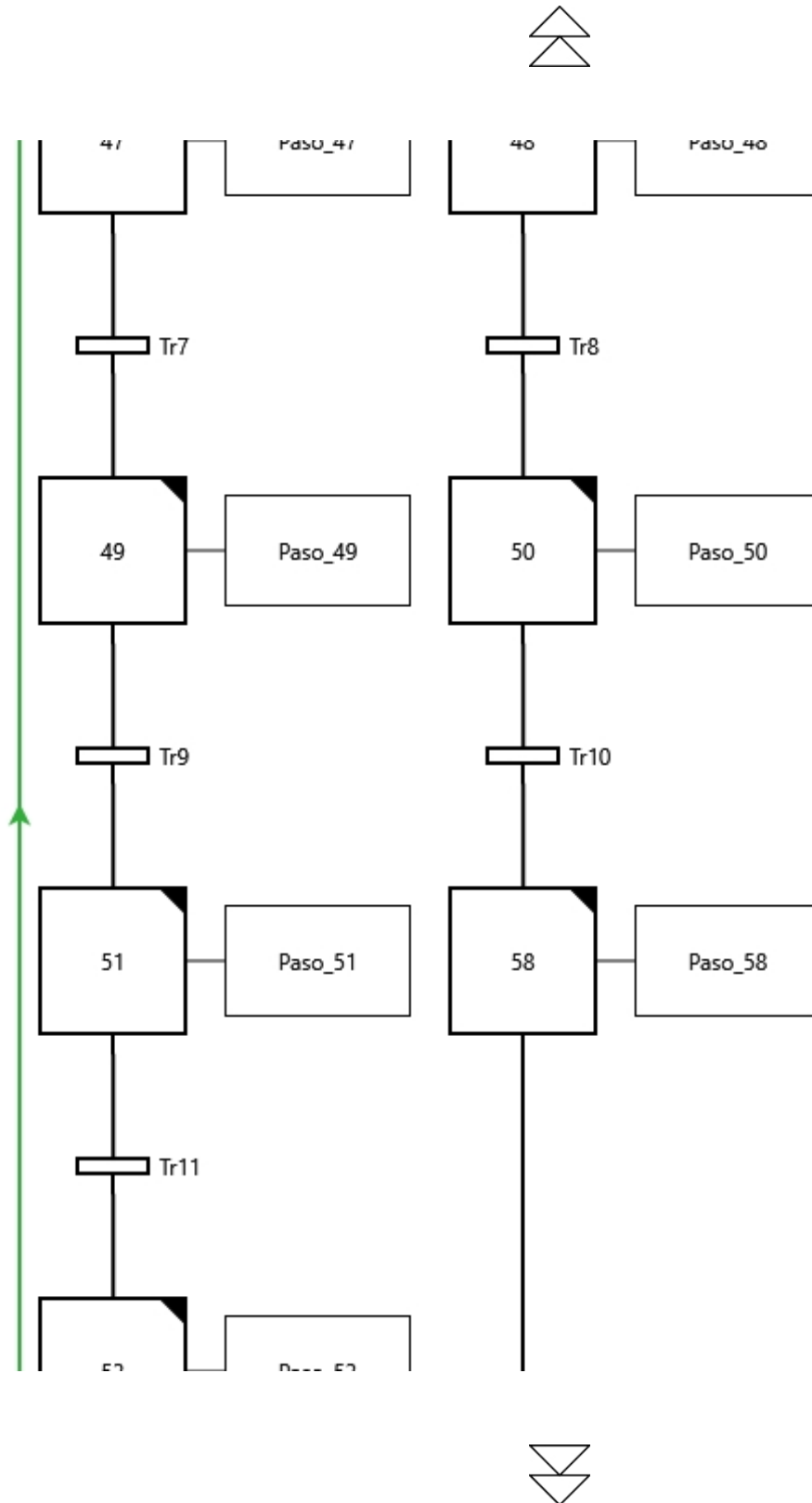
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

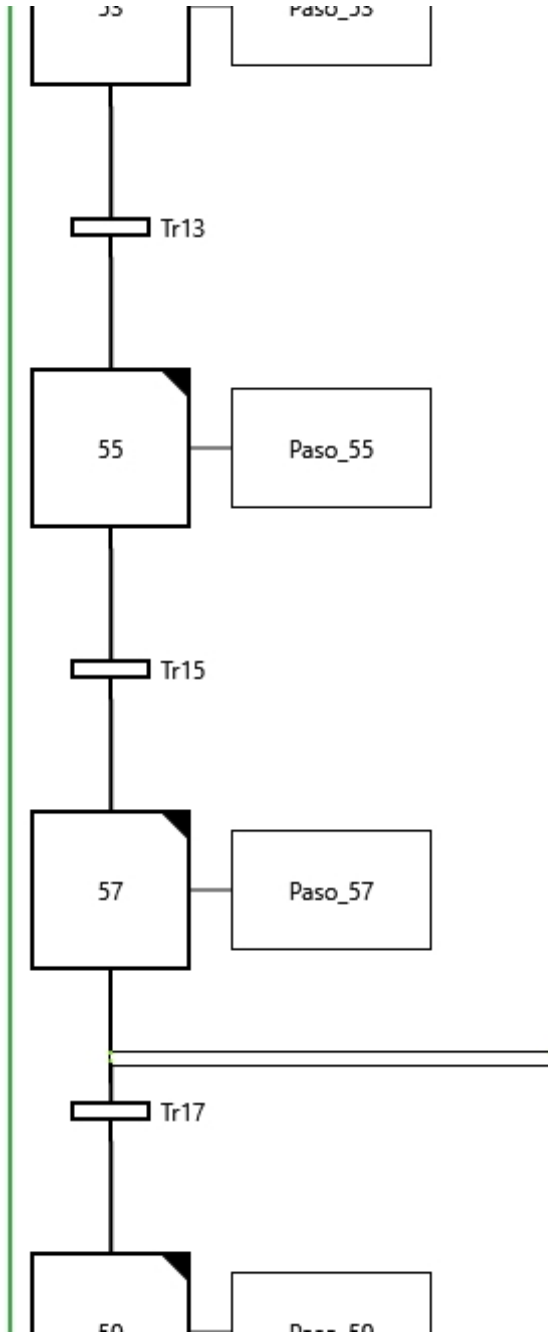
## 6 - Estació de paletització

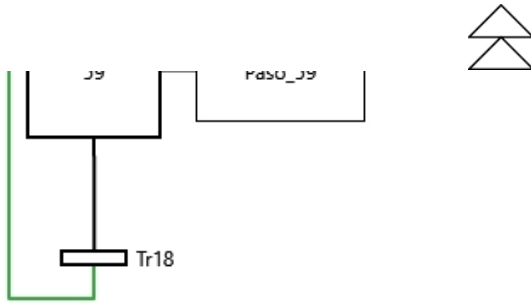
Tarea maestra











### Pasos Grafcet

#### Paso 42 - Paso\_42

#### Rung0



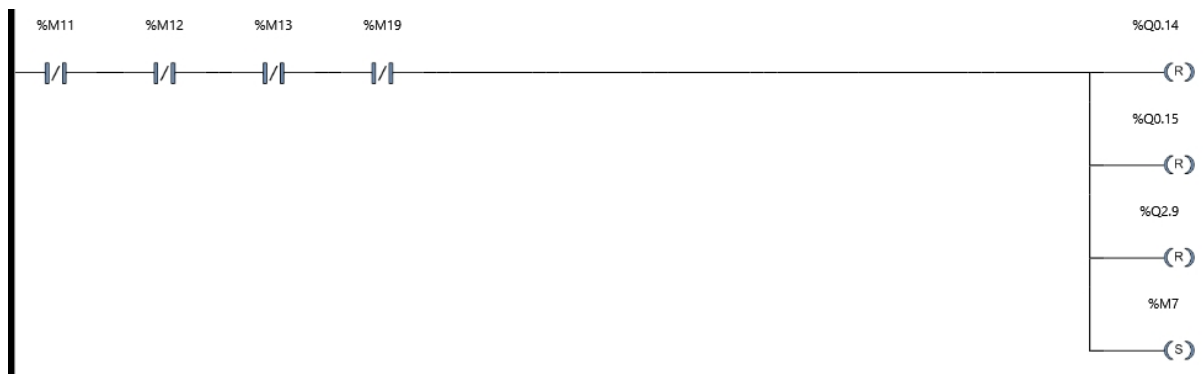
#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

%Q0.14	C5	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.
%Q0.15	C6	Cilindre stopper contraposat a C5 al subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.
%Q2.9	M3	Motor de la cinta transportadora de caixes a l'estació de paletització.

#### Paso 43 - Paso\_43

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M7	SE
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

%Q0.14 C5

Cilindre stopper per a frenar el subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

%Q0.15 C6

Cilindre stopper contraposat a C5 al subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

%Q2.9 M3

Motor de la cinta transportadora de caixes a l'estació de paletització.

### Paso 44 - Paso\_44

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M7	SE
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

%Q2.6 A11

Accionament de la vàlvula per descendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.

### Paso 45 - Paso\_45

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M15	GB
%M19	OPERARI

%Q2.6	A11
-------	-----

Accionament de la vàlvula per descendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.

%Q2.8	A13
-------	-----

Generador de buit que desencadena l'efecte Venturi sobre les ventoses de succió a l'estació de paletització.

### Paso 46 - Paso\_46

#### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

%Q2.7	A12
-------	-----

Accionament de la vàlvula per ascendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.

### Paso 47 - Paso\_47

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI
%Q2.4	A9
%Q2.7	A12

Accionament de la vàlvula per a moure cap a la dreta el cilindre lineal amb carro de l'estació de paletització.  
Accionament de la vàlvula per ascendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.

### Paso 48 - Paso\_48

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI
%Q0.14	C5
%Q0.15	C6
%Q2.9	M3

Cilindre stopper per a frenar el subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.  
Cilindre stopper contraposat a C5 al subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.  
Motor de la cinta transportadora de caixes a l'estació de paletització.

### Paso 49 - Paso\_49

### Rung0



#### Variables utilitzades:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

%Q2.4            A9

Accionament de la vàlvula per a moure cap a la dreta el cilindre lineal amb carro de l'estació de paletització.

### Rung1



#### Variables utilitzades:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M16	SNP
%M19	OPERARI

%Q2.6            A11

Accionament de la vàlvula per descendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.

### Paso 50 - Paso\_50

## Rung0



### Variables utilizadas:

%M7	SE
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

%Q0.14            C5

%Q0.15            C6

%Q2.9             M3

Cilindre stopper per a frenar el subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

Cilindre stopper contraposat a C5 al subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

Motor de la cinta transportadora de caixes a l'estació de paletització.

### **Paso 51 - Paso\_51**

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M15	GB
%M19	OPERARI

%Q2.6            A11

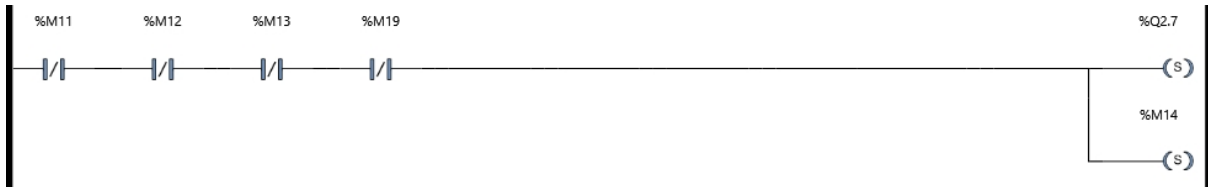
Accionament de la vàlvula per  
descendir el cilindre elevador de  
l'estació de paletització.

%Q2.8            A13

Generador de buit que desencadena  
l'efecte Venturi sobre les ventoses  
de succió a l'estació de  
paletització.

### Paso 53 - Paso\_53

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M14	X53
%M19	OPERARI

%Q2.7            A12

Accionament de la vàlvula per  
ascendir el cilindre elevador de  
l'estació de paletització.

### Paso 55 - Paso\_55

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M8	NP
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M14	X53
%M19	OPERARI

%Q2.5            A10

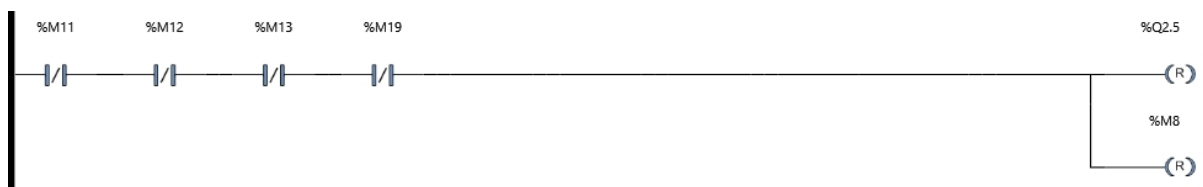
%Q2.7            A12

Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació de paletització.

Accionament de la vàlvula per ascendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.

### Paso 57 - Paso\_57

#### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M8	NP
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

%Q2.5            A10

Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació de paletització.

### Paso 58 - Paso\_58

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M15	GB	
%M19	OPERARI	
%Q2.8	A13	Generador de buit que desencadena l'efecte Venturi sobre les ventoses de succió a l'estació de paletització.

### Rung1

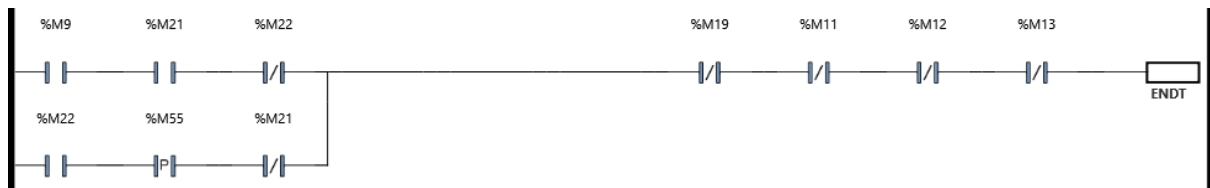


#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M14	X53	
%M19	OPERARI	
%Q2.7	A12	Accionament de la vàlvula per ascendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.

### Transiciones

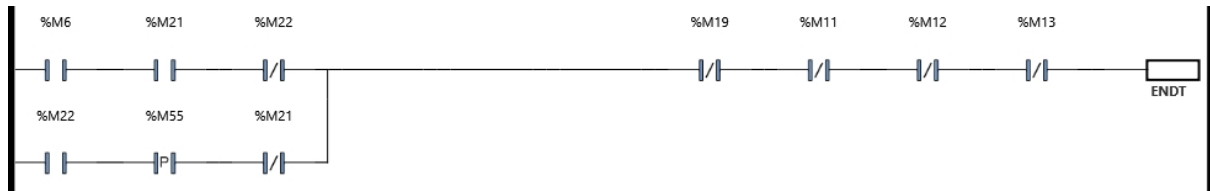
#### Tr1 - Tr1



#### Variables utilizadas:

%M9	FP2	
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M55	PASETAPAPA_HMI	

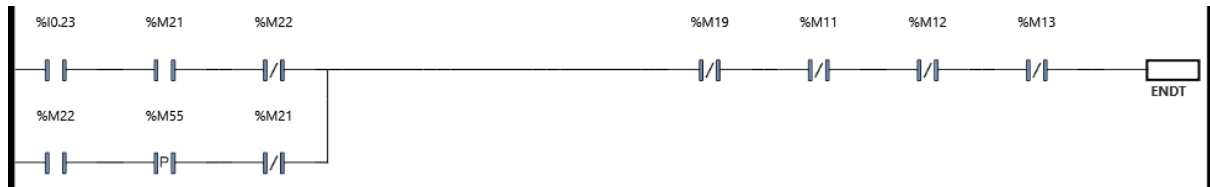
### Tr2 - Tr2



#### Variables utilitzades:

%M6	XC
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI
%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M55	PASETAPAPA_HMI

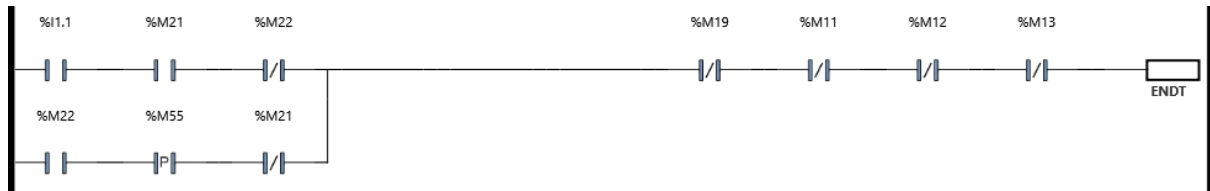
### Tr3 - Tr3



#### Variables utilitzades:

%I0.23	S23	Sensor de proximitat magnètic. Posició del cilindre amb carro sobre cinta transportadora de caixes a l'estació de paletització.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M55	PASETAPAPA_HMI	

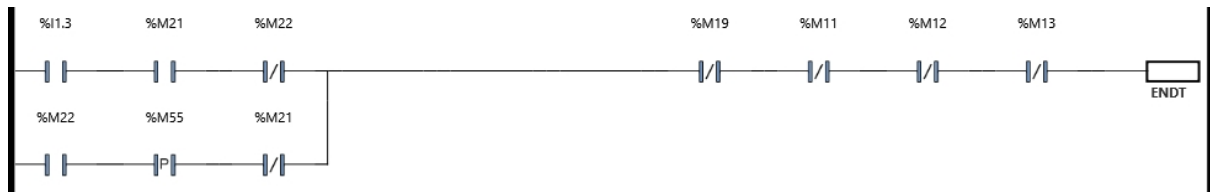
### Tr4 - Tr4



#### Variables utilitzades:

%I1.1	S25	Sensor de proximitat magnètic. Elongació màxima del cilindre lineal elevador a l'estació de paletització.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M55	PASETAPAPA_HMI	

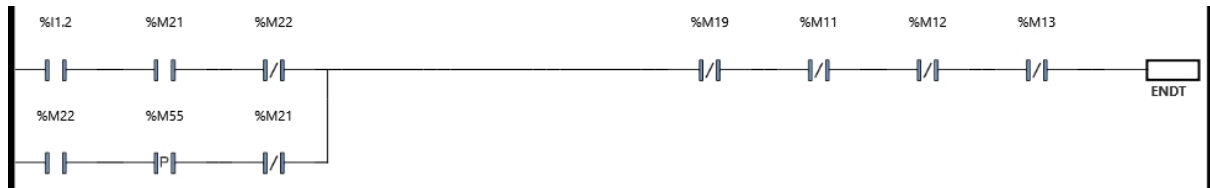
### Tr5 - Tr5



#### Variables utilitzades:

%I1.3	S27	Sensor de pressió. Detecta quan l'efecte Venturi s'aplica correctament a l'estació de paletització.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M55	PASETAPAPA_HMI	

### Tr6 - Tr6



#### Variables utilitzades:

%I1.2	S26	Sensor de proximitat magnètic. Elongació mínima del cilindre lineal elevador a l'estació de paletització.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M55	PASETAPAPA_HMI	

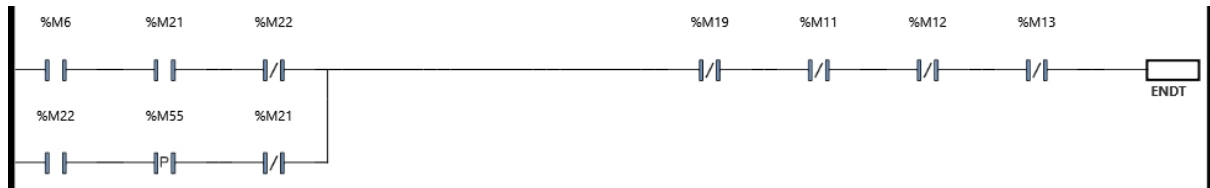
### Tr7 - Tr7



#### Variables utilitzades:

%I1.0	S24	Sensor de proximitat magnètic. Posició del cilindre amb carro sobre cinta transportadora de palets a l'estació de paletització.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M55	PASETAPAPA_HMI	

### Tr8 - Tr8



#### Variables utilitzades:

%M6	XC
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI
%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M55	PASETAPAPA_HMI

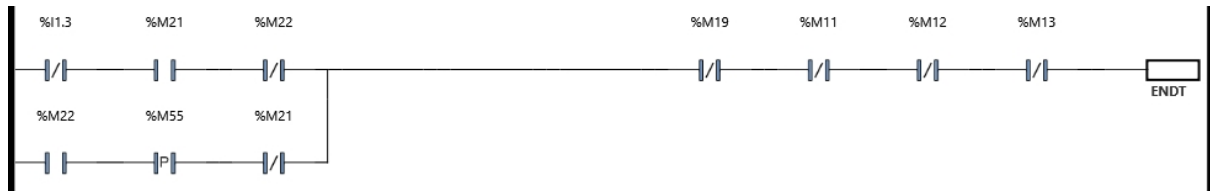
### Tr9 - Tr9



#### Variables utilitzades:

%I1.1	S25	Sensor de proximitat magnètic. Elongació màxima del cilindre lineal elevador a l'estació de paletització.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M55	PASETAPAPA_HMI	

### Tr10 - Tr11



#### Variables utilitzades:

%I1.3	S27	Sensor de pressió. Detecta quan l'efecte Venturi s'aplica correctament a l'estació de paletització.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M55	PASETAPAPA_HMI	

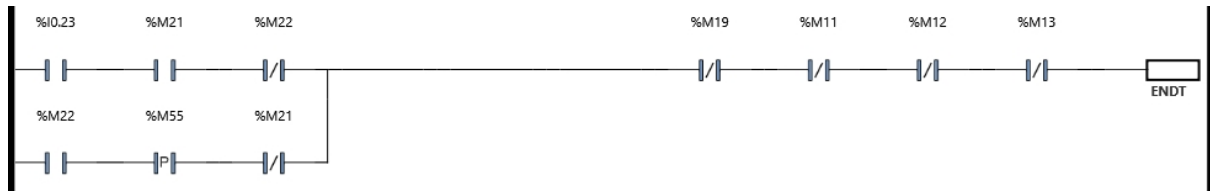
### Tr11 - Tr13



#### Variables utilitzades:

%I1.2	S26	Sensor de proximitat magnètic. Elongació mínima del cilindre lineal elevador a l'estació de paletització.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M55	PASETAPAPA_HMI	

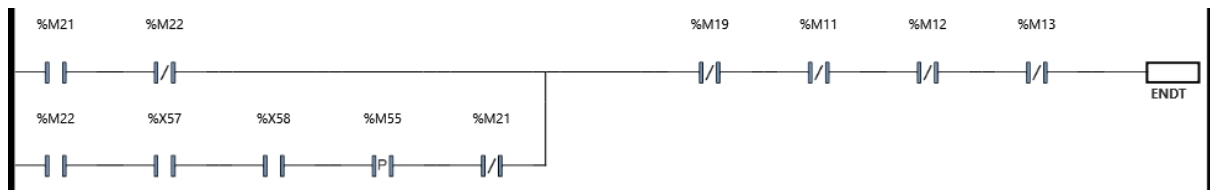
### Tr12 - Tr15



#### Variables utilizadas:

%I0.23	S23	Sensor de proximitat magnètic. Posició del cilindre amb carro sobre cinta transportadora de caixes a l'estació de paletització.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M55	PASETAPAPA_HMI	

### Tr13 - Tr17



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI
%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M55	PASETAPAPA_HMI
%X57	
%X58	

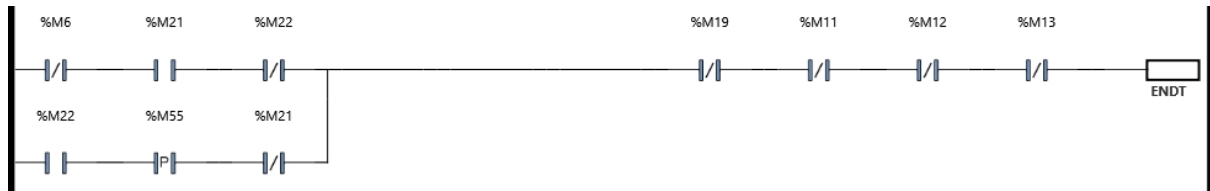
### Tr14 - Tr18



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

### Tr15 - Tr10

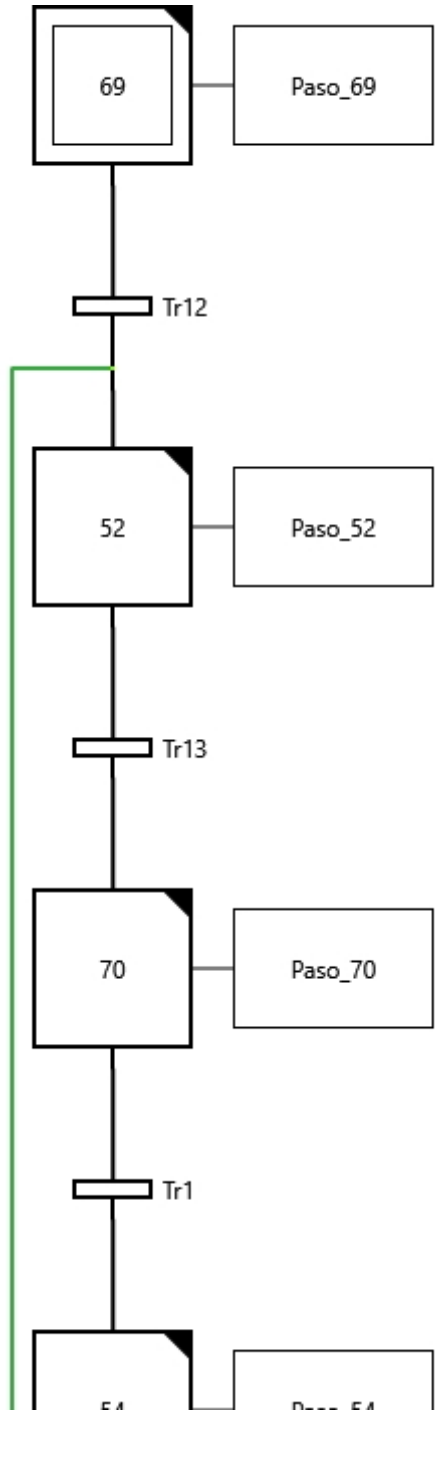


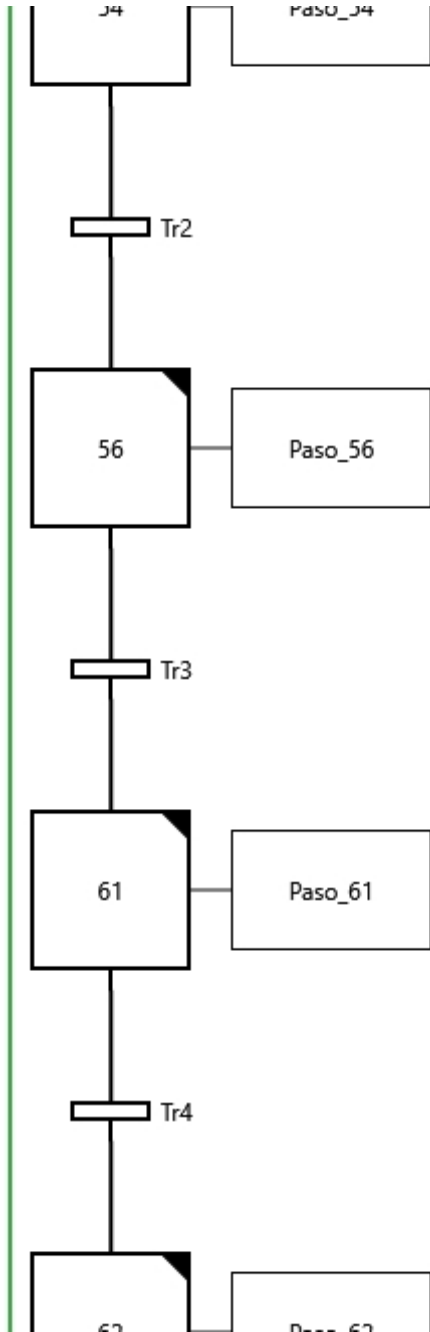
#### Variables utilizadas:

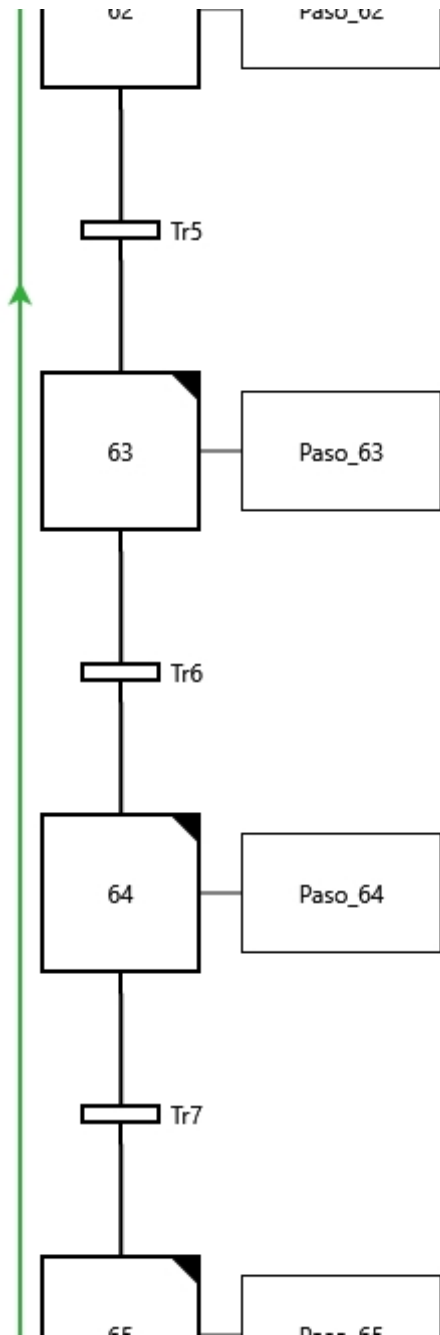
%M6	XC
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI
%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M55	PASETAPAPA_HMI

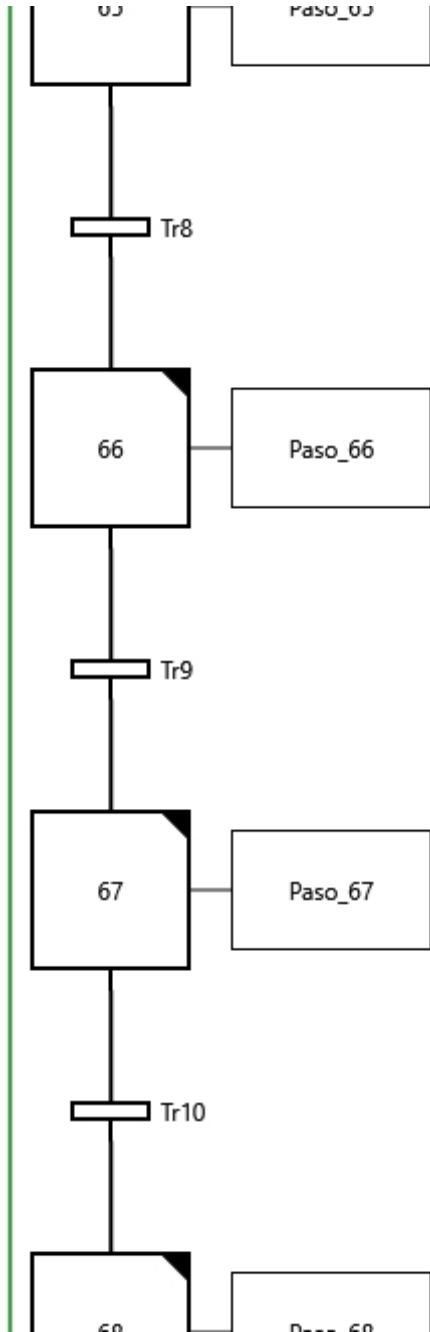
## 7 - Nivell del palet

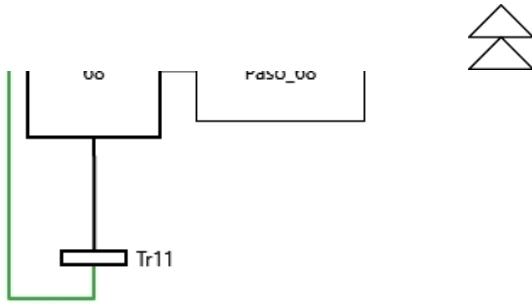
Tarea maestra







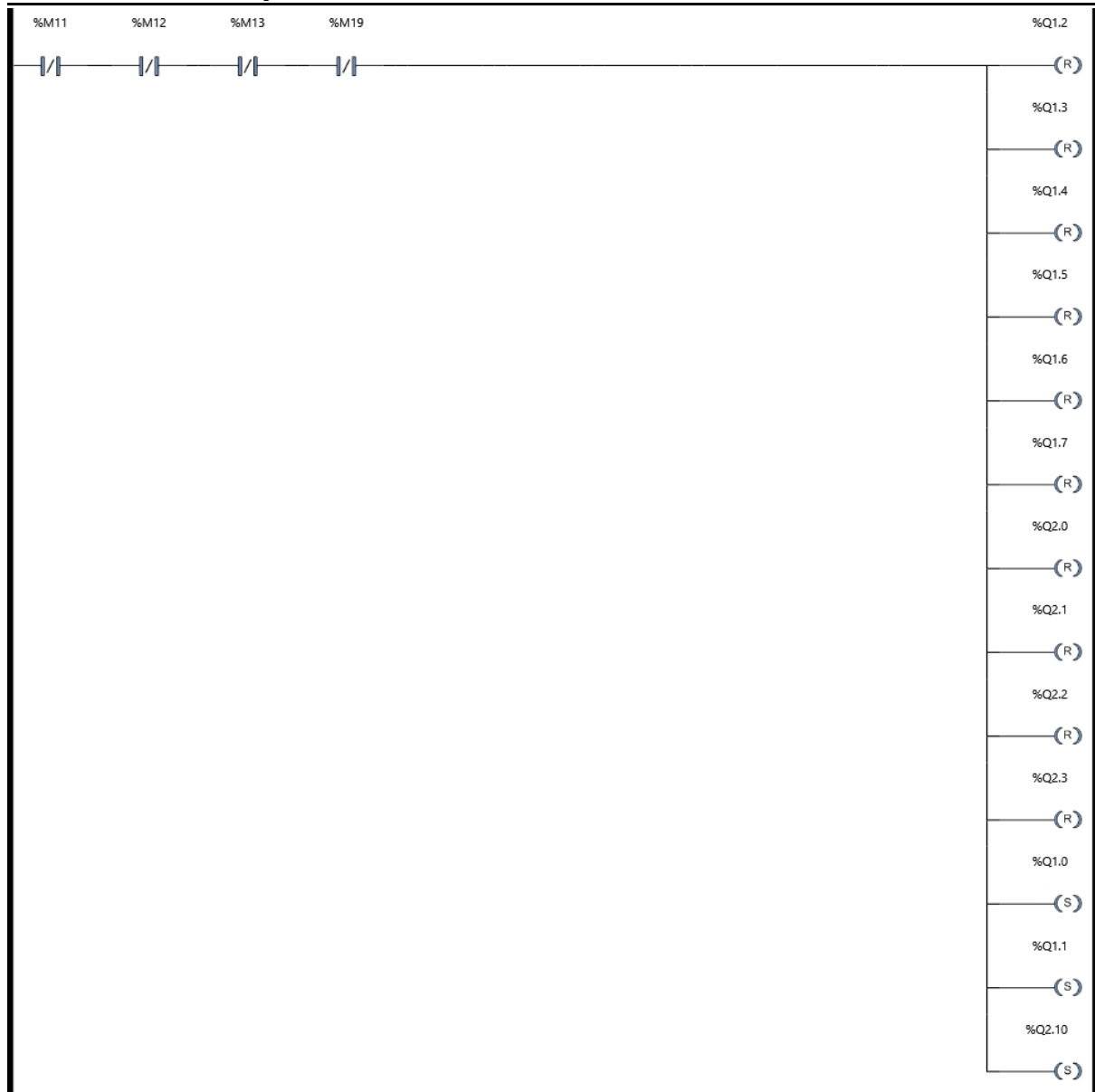




*Pasos Grafcet*

*Paso 52 - Paso\_52*

*Rung0*



**Variables utilizadas:**

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI

%Q1.0	C7
-------	----

Cilindre stopper per a frenar el subministrament de palet a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

%Q1.1	C8
-------	----

Cilindre stopper contraposat a C8 al subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

%Q1.2	C9	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.3	C10	Cilindre stopper contraposat a C9 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.4	C11	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 2 a l'estació de paletització.
%Q1.5	C12	Cilindre stopper contraposat a C11 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.6	C13	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 3 a l'estació de paletització.
%Q1.7	C14	Cilindre stopper contraposat a C13 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q2.0	C15	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 4 a l'estació de paletització.
%Q2.1	C16	Cilindre stopper contraposat a C15 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q2.2	C17	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 5 a l'estació de paletització.
%Q2.3	C18	Cilindre stopper contraposat a C17 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q2.10	M4	Motor de la cinta transportadora de palets a l'estació de paletització.

### **Paso 54 - Paso\_54**

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M16	SNP
%M19	OPERARI
%Q2.10	M4

Motor de la cinta transportadora de palets a l'estació de paletització.

### Paso 56 - Paso\_56

### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M16	SNP
%M19	OPERARI

%Q1.2 C9

Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

%Q1.3 C10

Cilindre stopper contraposat a C9 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

%Q2.10 M4

Motor de la cinta transportadora de palets a l'estació de paletització.

### Paso 61 - Paso\_61

## Rung0



### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M16	SNP
%M19	OPERARI

%Q1.2            C9

%Q1.3            C10

%Q2.10           M4

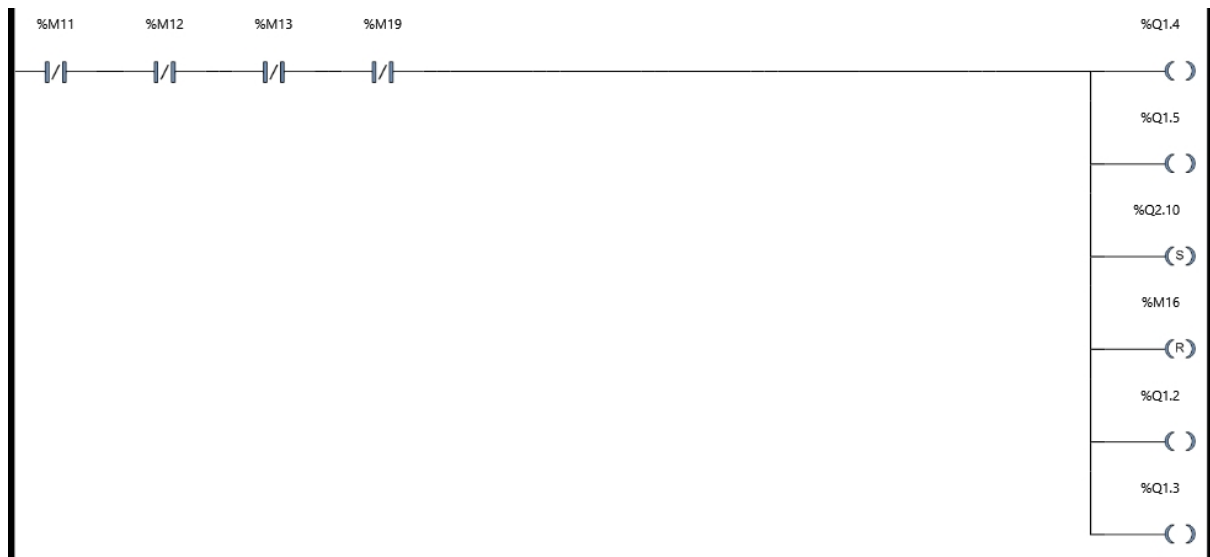
Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

Cilindre stopper contraposat a C9 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

Motor de la cinta transportadora de palets a l'estació de paletització.

### **Paso 62 - Paso\_62**

## Rung0



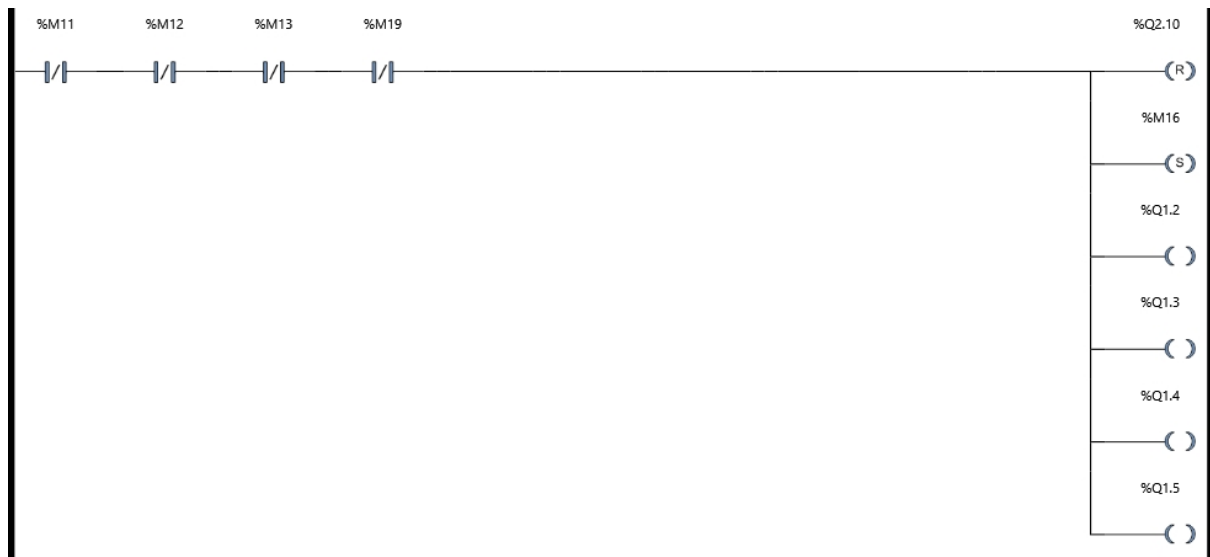
### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M16	SNP
%M19	OPERARI

%Q1.2	C9	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.3	C10	Cilindre stopper contraposat a C9 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.4	C11	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 2 a l'estació de paletització.
%Q1.5	C12	Cilindre stopper contraposat a C11 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q2.10	M4	Motor de la cinta transportadora de palets a l'estació de paletització.

### *Paso 63 - Paso\_63*

## Rung0



### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M16	SNP
%M19	OPERARI

%Q1.2            C9

Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

%Q1.3            C10

Cilindre stopper contraposat a C9 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

%Q1.4            C11

Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 2 a l'estació de paletització.

%Q1.5            C12

Cilindre stopper contraposat a C11 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

%Q2.10           M4

Motor de la cinta transportadora de palets a l'estació de paletització.

### **Paso 64 - Paso\_64**

## Rung0

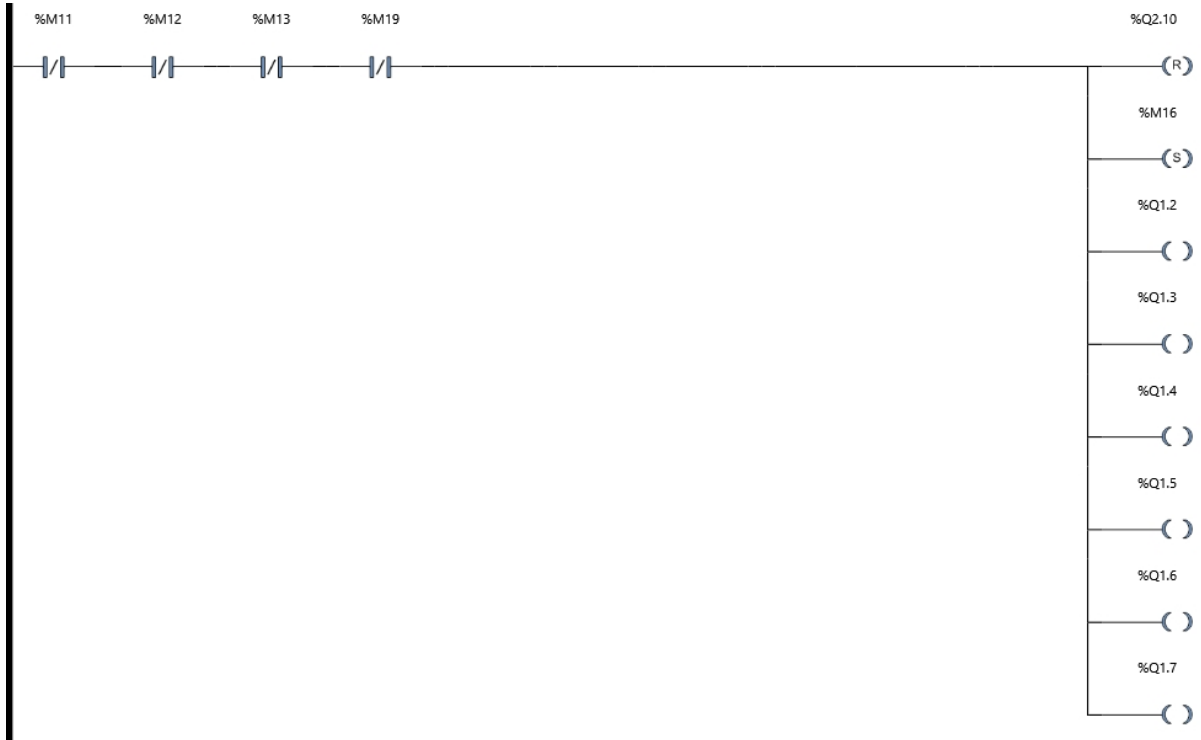


**Variables utilizadas:**

%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M16	SNP	
%M19	OPERARI	
%Q1.2	C9	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.3	C10	Cilindre stopper contraposat a C9 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.4	C11	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 2 a l'estació de paletització.
%Q1.5	C12	Cilindre stopper contraposat a C11 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.6	C13	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 3 a l'estació de paletització.
%Q1.7	C14	Cilindre stopper contraposat a C13 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q2.10	M4	Motor de la cinta transportadora de palets a l'estació de paletització.

## Paso 65 - Paso\_65

### Rung0



#### Variables utilizadas:

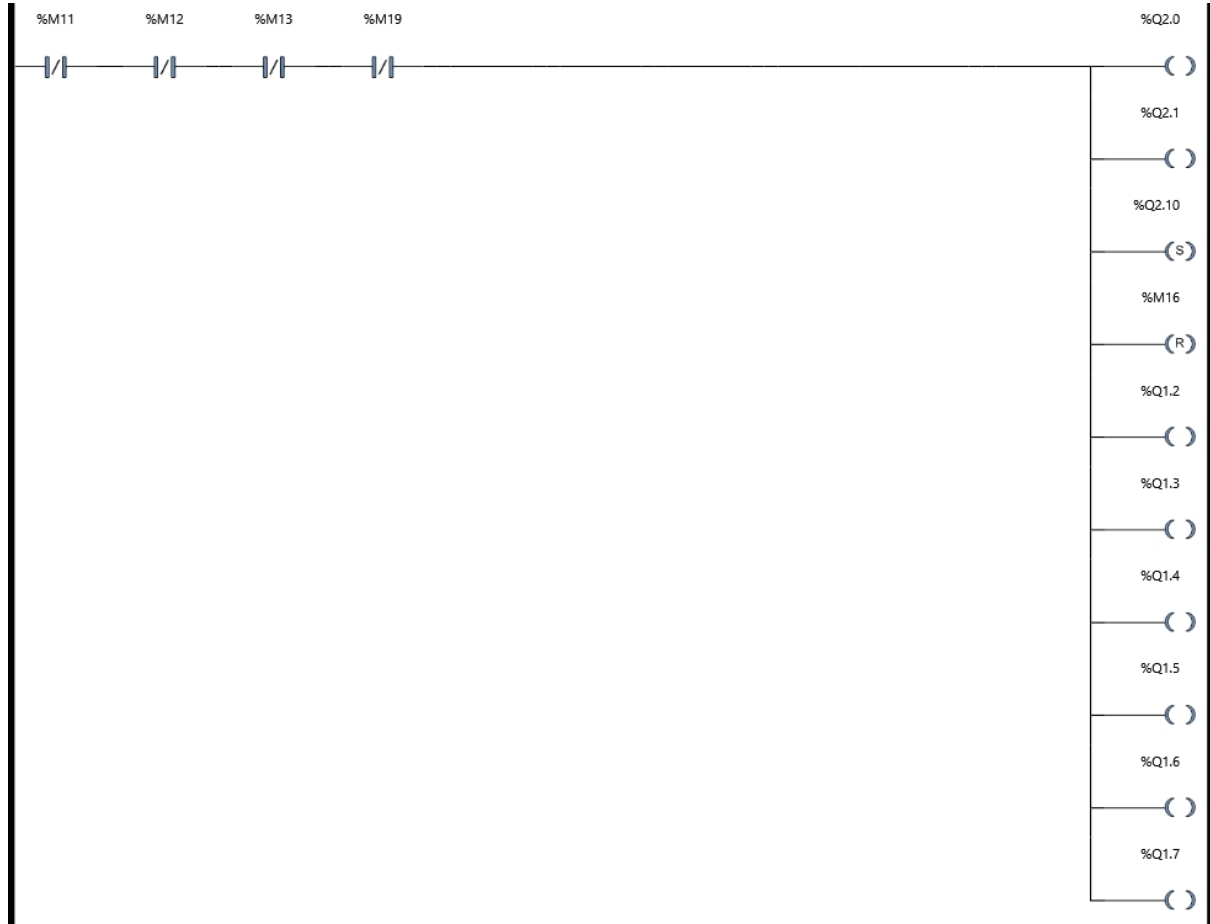
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M16	SNP
%M19	OPERARI

%Q1.2	C9	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.3	C10	Cilindre stopper contraposat a C9 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.4	C11	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 2 a l'estació de paletització.
%Q1.5	C12	Cilindre stopper contraposat a C11 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.6	C13	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 3 a l'estació de paletització.

%Q1.7	C14	Cilindre stopper contraposat a C13 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q2.10	M4	Motor de la cinta transportadora de palets a l'estació de paletització.

### Paso 66 - Paso\_66

#### Rung0



#### Variables utilizadas:

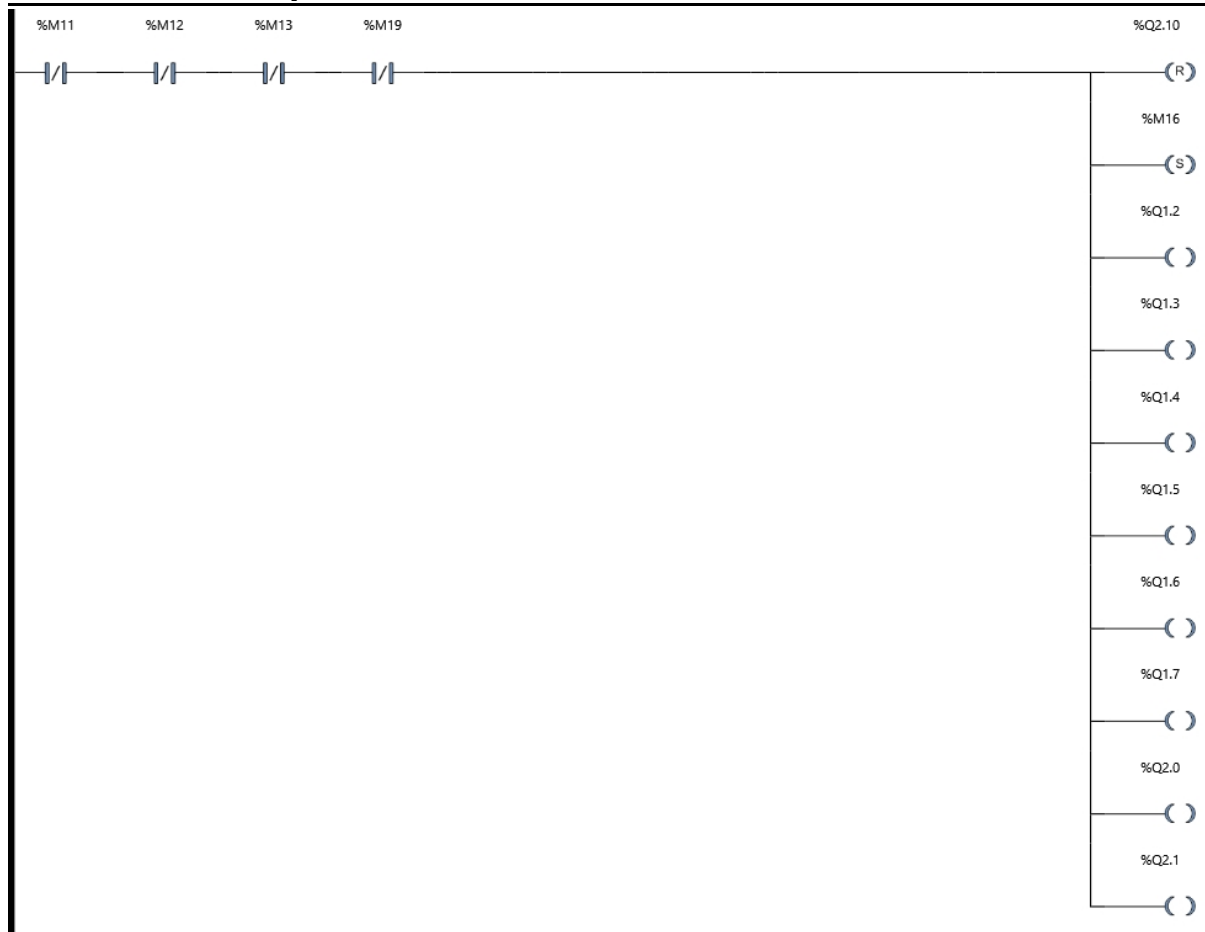
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M16	SNP
%M19	OPERARI

%Q1.2	C9	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
-------	----	--

%Q1.3	C10	Cilindre stopper contraposat a C9 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.4	C11	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 2 a l'estació de paletització.
%Q1.5	C12	Cilindre stopper contraposat a C11 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.6	C13	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 3 a l'estació de paletització.
%Q1.7	C14	Cilindre stopper contraposat a C13 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q2.0	C15	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 4 a l'estació de paletització.
%Q2.1	C16	Cilindre stopper contraposat a C15 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q2.10	M4	Motor de la cinta transportadora de palets a l'estació de paletització.

### **Paso 67 - Paso\_67**

### **Rung0**



**Variables utilizadas:**

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M16	SNP
%M19	OPERARI

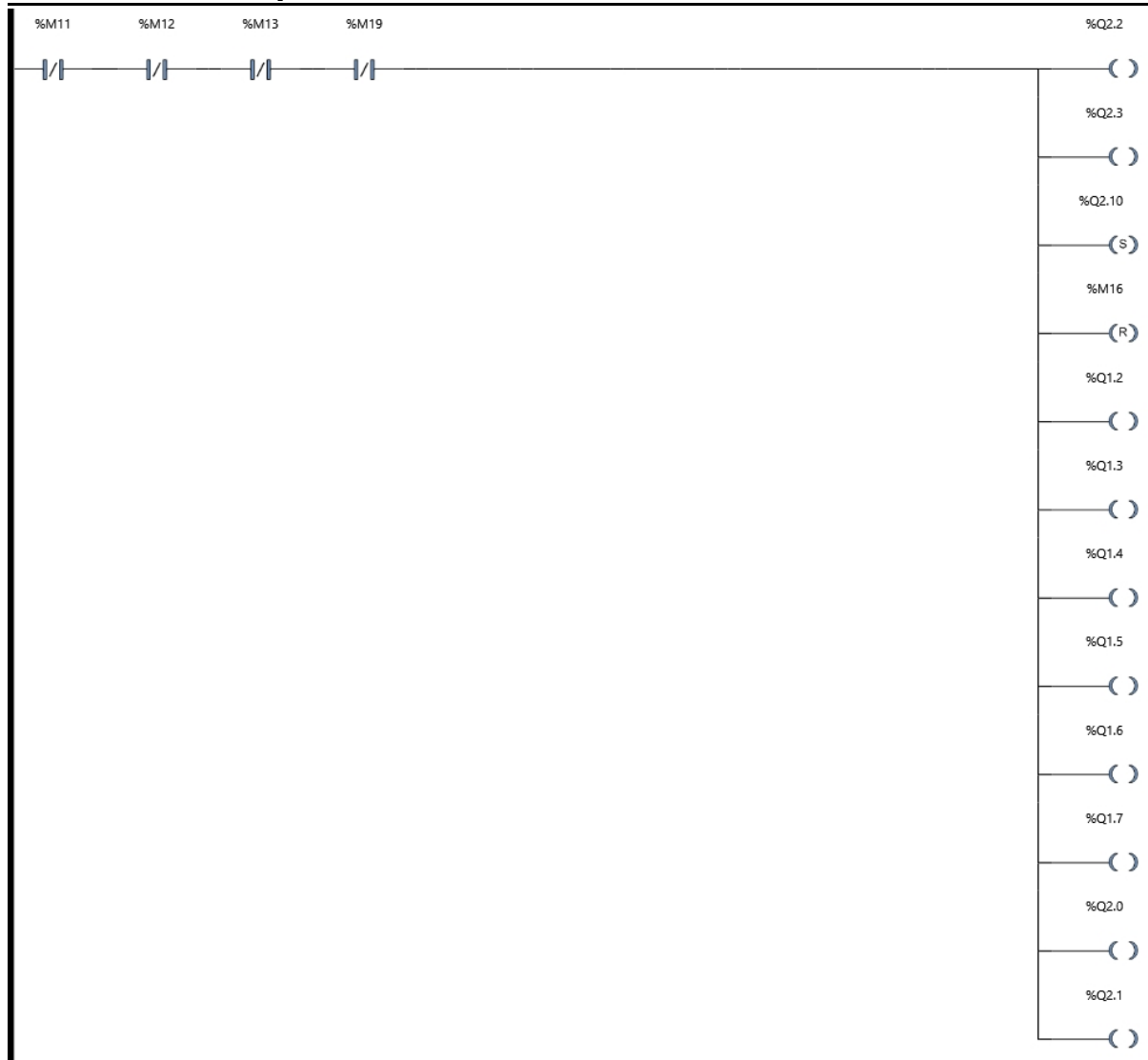
%Q1.2	C9	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.3	C10	Cilindre stopper contraposat a C9 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.4	C11	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 2 a l'estació de paletització.
%Q1.5	C12	Cilindre stopper contraposat a C11 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.



%Q1.6	C13	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 3 a l'estació de paletització.
%Q1.7	C14	Cilindre stopper contraposat a C13 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q2.0	C15	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 4 a l'estació de paletització.
%Q2.1	C16	Cilindre stopper contraposat a C15 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q2.10	M4	Motor de la cinta transportadora de palets a l'estació de paletització.

### **Paso 68 - Paso\_68**

### **Rung0**



**Variables utilizadas:**

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M16	SNP
%M19	OPERARI

%Q1.2            C9

%Q1.3            C10

Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

Cilindre stopper contraposat a C9 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

%Q1.4	C11	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 2 a l'estació de paletització.
%Q1.5	C12	Cilindre stopper contraposat a C11 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.6	C13	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 3 a l'estació de paletització.
%Q1.7	C14	Cilindre stopper contraposat a C13 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q2.0	C15	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 4 a l'estació de paletització.
%Q2.1	C16	Cilindre stopper contraposat a C15 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q2.2	C17	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 5 a l'estació de paletització.
%Q2.3	C18	Cilindre stopper contraposat a C17 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q2.10	M4	Motor de la cinta transportadora de palets a l'estació de paletització.

### Paso 70 - Paso\_70

#### Rung0

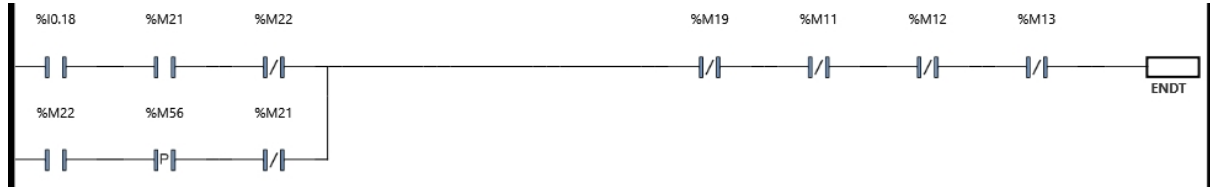


#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%Q1.0	C7	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de palet a la cinta transportadora a l'estació de paletització.
%Q1.1	C8	Cilindre stopper contraposat a C8 al subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

## Transiciones

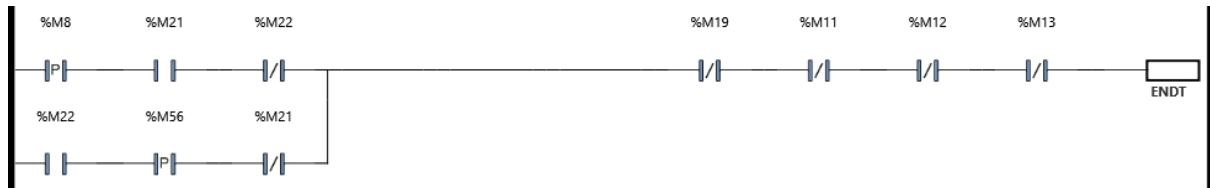
### Tr1 - Tr1



#### Variables utilizadas:

%I0.18	S18	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 1 per a disposar la primera fila de caixes sobre el palet.
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M56	PASETAPANPA_HMI	

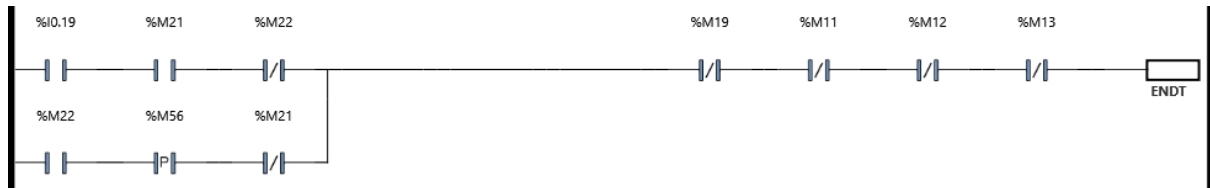
### Tr2 - Tr2



#### Variables utilizadas:

%M8	NP	
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M56	PASETAPANPA_HMI	

### Tr3 - Tr3



#### Variables utilizadas:

%I0.19	S19
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI
%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M56	PASETAPANPA_HMI

Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 2 per a disposar la segona fila de caixes sobre el palet.

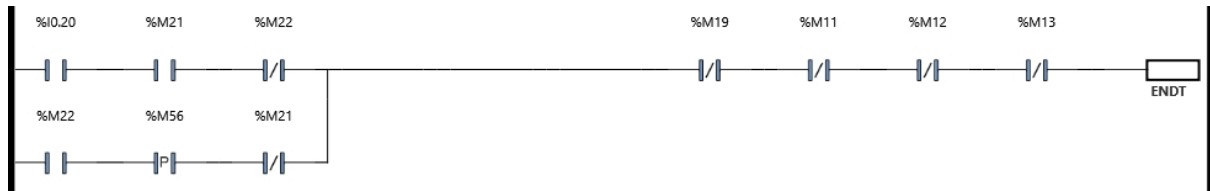
### Tr4 - Tr4



#### Variables utilizadas:

%M8	NP
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI
%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M56	PASETAPANPA_HMI

### Tr5 - Tr5



#### Variables utilizadas:

%I0.20	S20
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI
%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M56	PASETAPANPA_HMI

Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 3 per a disposar la tercera fila de caixes sobre el palet.

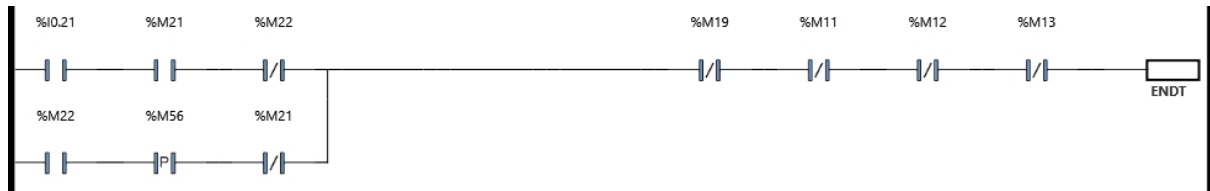
### Tr6 - Tr6



#### Variables utilizadas:

%M8	NP
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI
%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M56	PASETAPANPA_HMI

### Tr7 - Tr7



#### Variables utilizadas:

%I0.21	S21
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI
%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M56	PASETAPANPA_HMI

Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 4 per a disposar la quarta fila de caixes sobre el palet.

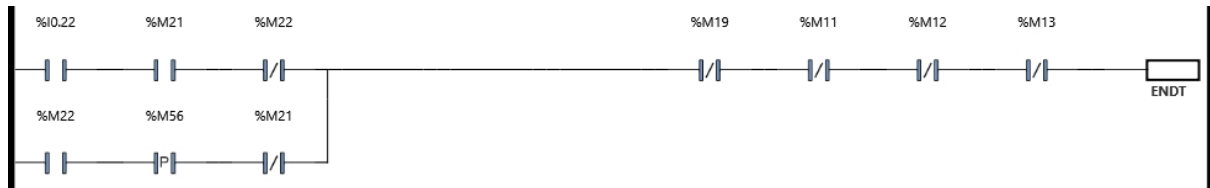
### Tr8 - Tr8



#### Variables utilizadas:

%M8	NP
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI
%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M56	PASETAPANPA_HMI

### Tr9 - Tr9



#### Variables utilizadas:

%I0.22	S22	
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M56	PASETAPANPA_HMI	

Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 5 per a disposar la cinquena fila de caixes sobre el palet.

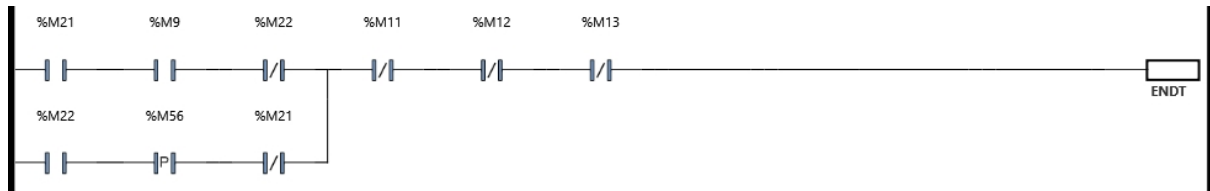
### Tr10 - Tr10



#### Variables utilizadas:

%M8	NP	
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M19	OPERARI	
%M21	AUTO_HMI	
%M22	ETAPA_HMI	
%M56	PASETAPANPA_HMI	

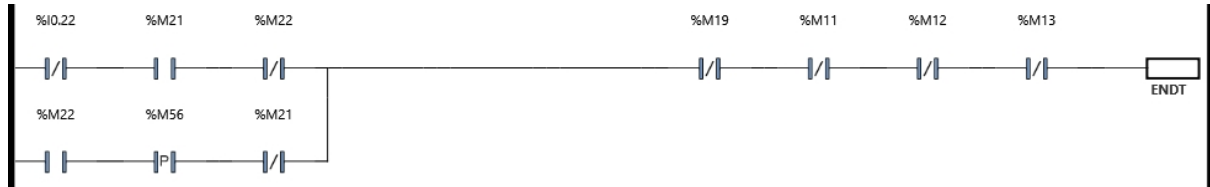
### Tr11 - Tr12



#### Variables utilitzades:

%M9	FP2
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M56	PASETAPANPA_HMI

### Tr12 - Tr11

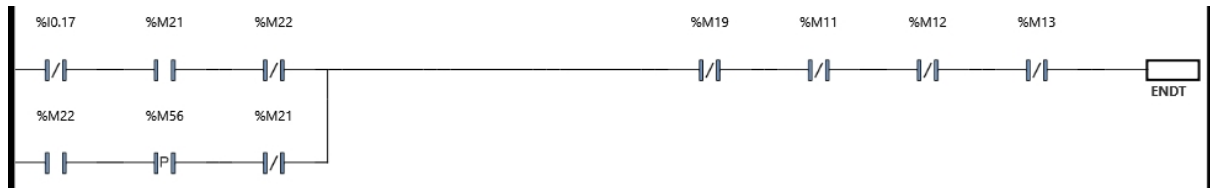


#### Variables utilitzades:

%I0.22	S22
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI
%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M56	PASETAPANPA_HMI

Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 5 per a disposar la cinquena fila de caixes sobre el palet.

### Tr13 - Tr13



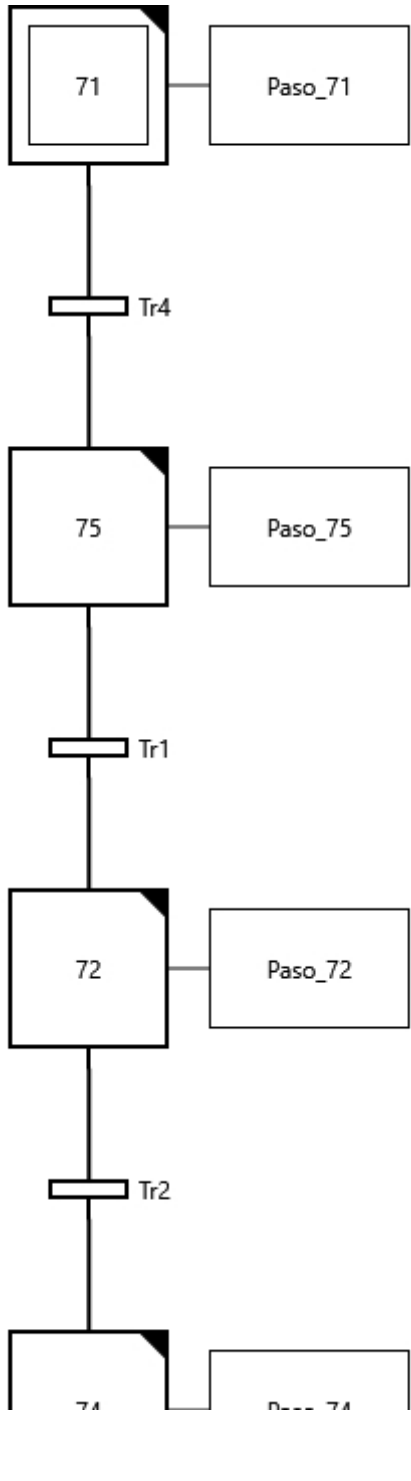
#### Variables utilizadas:

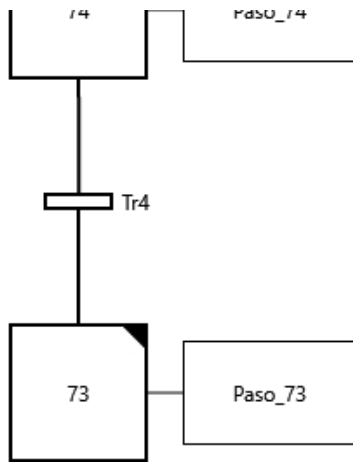
%I0.17	S17
%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M19	OPERARI
%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M56	PASETAPANPA_HMI

Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de palet a l'estació de paletització.

## 8 - Gestió Emergència

Tarea maestra





*Pasos Grafcet*

*Paso 71 - Paso\_71*

*Rung0*



	%Q2.10
	(R)
	%Q0.0
	(R)
	%Q0.1
	(R)
	%Q0.2
	(R)
	%Q0.3
	(R)
	%Q0.4
	(R)
	%Q0.5
	(R)
	%Q0.6
	(R)
	%Q0.7
	(R)
	%Q0.8
	(R)
	%Q0.9
	(R)
	%Q0.10
	(R)
	%Q0.11
	(R)
	%Q0.12
	(R)
	%Q0.13
	(R)
	%Q0.14
	(R)

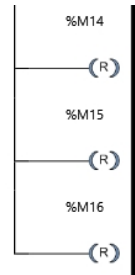




	%Q0.15
	(R)
	%Q1.0
	(R)
	%Q1.1
	(R)
	%Q1.2
	(R)
	%Q1.3
	(R)
	%Q1.4
	(R)
	%Q1.5
	(R)
	%Q1.6
	(R)
	%Q1.7
	(R)
	%Q2.0
	(R)
	%Q2.1
	(R)
	%Q2.2
	(R)
	%Q2.3
	(R)
	%Q2.4
	(R)
	%Q2.5
	(R)
	%Q2.6
	(R)



	%Q2.7
(R)	
	%Q2.8
(R)	
	%Q2.9
(R)	
	%M0
(R)	
	%M5
(R)	
	%M3
(R)	
	%M6
(R)	
	%M7
(R)	
	%M8
(R)	
	%M10
(R)	
	%M9
(R)	
	%M17
(R)	
	%M18
(R)	
	%M11
(R)	
	%M12
(R)	
	%M13
(R)	



### Variables utilizadas:

%M0	X7	
%M3	C	
%M5	X	
%M6	XC	
%M7	SE	
%M8	NP	
%M9	FP2	
%M10	FP1	
%M11	EMERGENCIA	
%M12	REARME	
%M13	PARADA	
%M14	X53	
%M15	GB	
%M16	SNP	
%M17	BEE	
%M18	GE	
%Q0.0	M1	Motor de la cinta transportadora dels productes a l'estació d'empaquetat.
%Q0.1	C1	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.
%Q0.2	C2	Cilindre stopper contraposat a C1 per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.
%Q0.3	C3	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora.
%Q0.4	C4	Cilindre stopper contraposat a C3 per a frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora.
%Q0.5	A1	Cilindre lineal de simple efecte per a desplaçar les peces de color.
%Q0.6	A2	Accionament de la vàlvula per a elongar l'èmbol que porta els productes a la matriu 3x3.
%Q0.7	A3	Accionament de la vàlvula per a minvar l'èmbol que porta els productes a la matriu 3x3.
%Q0.8	A4	Accionament de la vàlvula per a moure cap a la dreta el cilindre lineal amb carro de l'estació d'empaquetat.

---

%Q0.9	A5	Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació d'empaquetat.
%Q0.10	A6	Accionament de la vàlvula per descendir el cilindre elevador de l'estació d'empaquetat.
%Q0.11	A7	Accionament de la vàlvula per ascendir el cilindre elevador de l'estació d'empaquetat.
%Q0.12	A8	Generador de buit que desencadena l'efecte Venturi sobre les ventoses de succió a l'estació d'empaquetat.
%Q0.13	M2	Motor de la cinta transportadora de caixes al subministrador de caixes.
%Q0.14	C5	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.
%Q0.15	C6	Cilindre stopper contraposat a C5 al subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.
%Q1.0	C7	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de palet a la cinta transportadora a l'estació de paletització.
%Q1.1	C8	Cilindre stopper contraposat a C8 al subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.
%Q1.2	C9	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.3	C10	Cilindre stopper contraposat a C9 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.4	C11	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 2 a l'estació de paletització.
%Q1.5	C12	Cilindre stopper contraposat a C11 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.6	C13	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 3 a l'estació de paletització.
%Q1.7	C14	Cilindre stopper contraposat a C13 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q2.0	C15	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 4 a l'estació de paletització.
%Q2.1	C16	Cilindre stopper contraposat a C15 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

---

%Q2.2	C17	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 5 a l'estació de paletització.
%Q2.3	C18	Cilindre stopper contraposat a C17 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q2.4	A9	Accionament de la vàlvula per a moure cap a la dreta el cilindre lineal amb carro de l'estació de paletització.
%Q2.5	A10	Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació de paletització.
%Q2.6	A11	Accionament de la vàlvula per descendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.
%Q2.7	A12	Accionament de la vàlvula per ascendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.
%Q2.8	A13	Generador de buit que desencadena l'efecte Venturi sobre les ventoses de succió a l'estació de paletització.
%Q2.9	M3	Motor de la cinta transportadora de caixes a l'estació de paletització.
%Q2.10	M4	Motor de la cinta transportadora de palets a l'estació de paletització.

### Rung1



### Variables utilizadas:

%M12                    REARME

### Paso 72 - Paso\_72

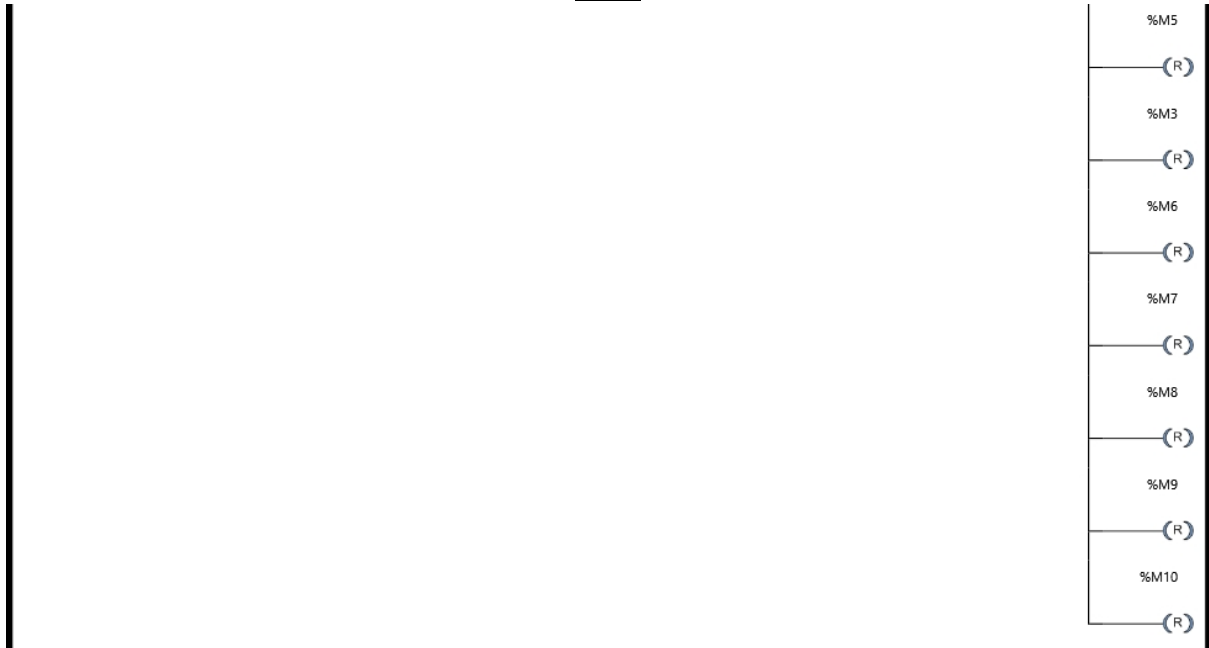
### Rung0



Universitat Rovira i Virgili  
Av. Països catalans, 43007, Tarragona, Espanya  
<http://deeea.urv.cat/>

	%Q2.10
	(R)
	%Q0.0
	(R)
	%Q0.5
	(R)
	%Q0.6
	(R)
	%Q0.7
	(R)
	%Q0.8
	(R)
	%Q0.9
	(R)
	%Q0.10
	(R)
	%Q0.11
	(R)
	%Q0.13
	(R)
	%Q2.4
	(R)
	%Q2.5
	(R)
	%Q2.6
	(R)
	%Q2.7
	(R)
	%Q2.9
	(R)
	%M0
	(R)



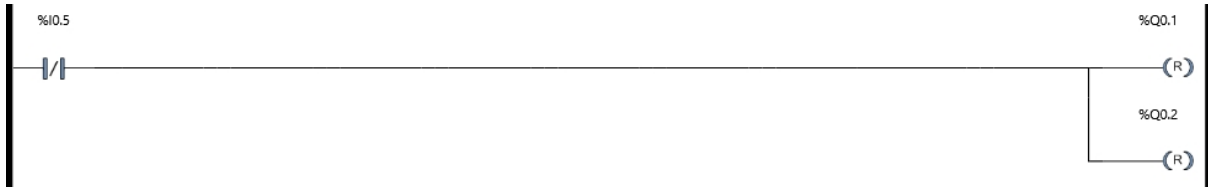


**Variables utilizadas:**

%M0	X7	
%M3	C	
%M5	X	
%M6	XC	
%M7	SE	
%M8	NP	
%M9	FP2	
%M10	FP1	
%Q0.0	M1	Motor de la cinta transportadora dels productes a l'estació d'empaquetat.
%Q0.5	A1	Cilindre lineal de simple efecte per a desplaçar les peces de color.
%Q0.6	A2	Accionament de la vàlvula per a allargar l'èmbol que porta els productes a la matriu 3x3.
%Q0.7	A3	Accionament de la vàlvula per a minvar l'èmbol que porta els productes a la matriu 3x3.
%Q0.8	A4	Accionament de la vàlvula per a moure cap a la dreta el cilindre lineal amb carro de l'estació d'empaquetat.
%Q0.9	A5	Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació d'empaquetat.
%Q0.10	A6	Accionament de la vàlvula per a descendir el cilindre elevador de l'estació d'empaquetat.
%Q0.11	A7	Accionament de la vàlvula per a ascendir el cilindre elevador de l'estació d'empaquetat.

%Q0.13	M2	Motor de la cinta transportadora de caixes al subministrador de caixes.
%Q2.4	A9	Accionament de la vàlvula per a moure cap a la dreta el cilindre lineal amb carro de l'estació de paletització.
%Q2.5	A10	Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació de paletització.
%Q2.6	A11	Accionament de la vàlvula per descendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.
%Q2.7	A12	Accionament de la vàlvula per ascendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.
%Q2.9	M3	Motor de la cinta transportadora de caixes a l'estació de paletització.
%Q2.10	M4	Motor de la cinta transportadora de palets a l'estació de paletització.

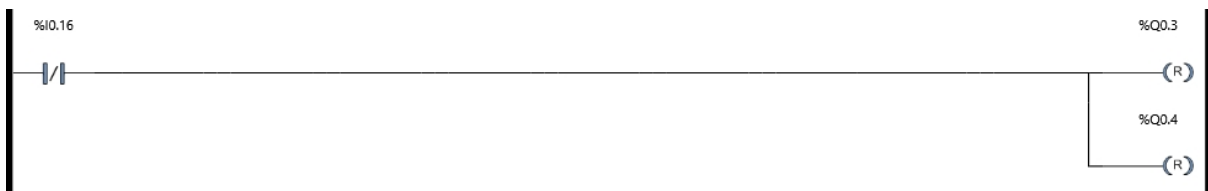
### Rung1



#### Variables utilizadas:

%I0.5	S5	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de producte en l'estació d'empaquetat.
%Q0.1	C1	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.
%Q0.2	C2	Cilindre stopper contraposat a C1 per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.

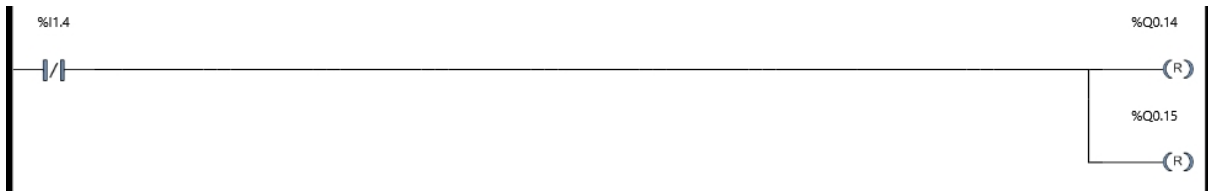
### Rung2



#### Variables utilizadas:

%I0.16	S16	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una caixa per a ser omplerta a l'estació de subministrament de caixes.
%Q0.3	C3	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora.
%Q0.4	C4	Cilindre stopper contraposat a C3 per a frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora.

### Rung3



#### Variables utilizadas:

%I1.4	S28	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de caixa a la cinta transportadora en l'estació de paletització.
%Q0.14	C5	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.
%Q0.15	C6	Cilindre stopper contraposat a C5 al subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

### Rung4



#### Variables utilizadas:

%I0.17	S17	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de palet a l'estació de paletització.
%Q1.0	C7	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de palet a la cinta transportadora a l'estació de paletització.
%Q1.1	C8	Cilindre stopper contraposat a C8 al subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

### Rung5



#### Variables utilizadas:

%I0.18	S18	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 1 per a disposar la primera fila de caixes sobre el palet.
%Q1.2	C9	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.3	C10	Cilindre stopper contraposat a C9 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

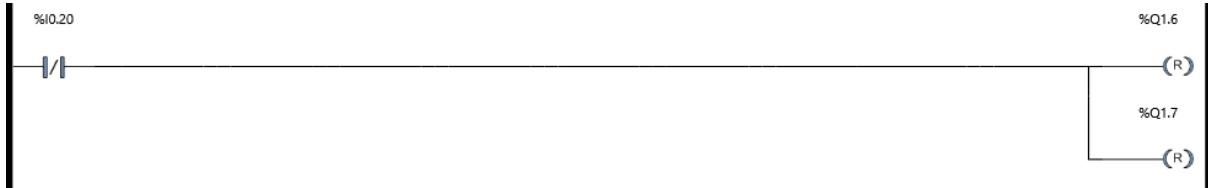
### Rung6



#### Variables utilizadas:

%I0.19	S19	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 2 per a disposar la segona fila de caixes sobre el palet.
%Q1.4	C11	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 2 a l'estació de paletització.
%Q1.5	C12	Cilindre stopper contraposat a C11 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung7



#### Variables utilizadas:

%I0.20	S20	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 3 per a disposar la tercera fila de caixes sobre el palet.
%Q1.6	C13	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 3 a l'estació de paletització.
%Q1.7	C14	Cilindre stopper contraposat a C13 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung8



#### Variables utilizadas:

%I0.21	S21	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 4 per a disposar la quarta fila de caixes sobre el palet.
%Q2.0	C15	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 4 a l'estació de paletització.
%Q2.1	C16	Cilindre stopper contraposat a C15 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung9



#### Variables utilizadas:

%I0.22	S22	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 5 per a disposar la cinquena fila de caixes sobre el palet.
%Q2.2	C17	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 5 a l'estació de paletització.
%Q2.3	C18	Cilindre stopper contraposat a C17 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung10



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
------	------------

### Rung11



#### Variables utilizadas:

%I0.11	S11	Sensor de pressió. Detecta quan l'efecte Venturi s'aplica correctament a l'estació d'empaquetat.
%Q0.12	A8	Generador de buit que desencadena l'efecte Venturi sobre les ventoses de succió a l'estació d'empaquetat.

### Rung12



#### Variables utilizadas:

%I1.3	S27	Sensor de pressió. Detecta quan l'efecte Venturi s'aplica correctament a l'estació de paletització.
%Q2.8	A13	Generador de buit que desencadena l'efecte Venturi sobre les ventoses de succió a l'estació de paletització.

### Paso 73 - Paso\_73

#### Rung0



#### Variables utilizadas:

%S21	SB_INITGRAF CET	En el estado 1, este bit provoca una inicialización GRAFCET. Los pasos activos se desactivan y los pasos iniciales se activan
------	-----------------	---

### Paso 74 - Paso\_74

#### Rung0



#### Variables utilizadas:

%I0.10	S10	Sensor de proximitat magnètic. Cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat no elongat.
%Q0.7	A3	Accionament de la vàlvula per a minvar l'èmbol que porta els productes a la matriu 3x3.

#### Rung1



#### Variables utilizadas:

%I0.10	S10	Sensor de proximitat magnètic. Cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat no elongat.
%Q0.7	A3	Accionament de la vàlvula per a minvar l'èmbol que porta els productes a la matriu 3x3.

#### Rung2



#### Variables utilizadas:

%I0.13	S13	Sensor de proximitat magnètic, Elongació mínima del cilindre lineal elevador de l'estació d'empaquetat.
%Q0.11	A7	Accionament de la vàlvula per ascendir el cilindre elevador de l'estació d'empaquetat.

### Rung3



#### Variables utilitzades:

%I0.13	S13	Sensor de proximitat magnètic, Elongació mínima del cilindre lineal elevador de l'estació d'empaquetat.
%Q0.11	A7	Accionament de la vàlvula per ascendir el cilindre elevador de l'estació d'empaquetat.

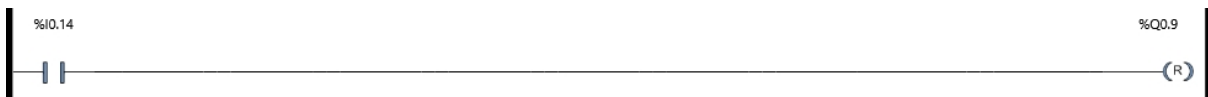
### Rung4



#### Variables utilitzades:

%I0.14	S14	Sensor de proximitat magnètic. Posició del cilindre lineal amb carro sobre la plataforma de producte a l'estació d'empaquetat.
%Q0.9	A5	Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació d'empaquetat.

### Rung5



#### Variables utilitzades:

%I0.14	S14	Sensor de proximitat magnètic. Posició del cilindre lineal amb carro sobre la plataforma de producte a l'estació d'empaquetat.
%Q0.9	A5	Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació d'empaquetat.

### Rung6



#### Variables utilitzades:

%I0.23	S23	Sensor de proximitat magnètic. Posició del cilindre amb carro sobre cinta transportadora de caixes a l'estació de paletització.
%Q2.5	A10	Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació de paletització.

### Rung7



#### Variables utilizadas:

%I0.23	S23	Sensor de proximitat magnètic. Posició del cilindre amb carro sobre cinta transportadora de caixes a l'estació de paletització.
%Q2.5	A10	Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació de paletització.

### Rung8



#### Variables utilizadas:

%I1.2	S26	Sensor de proximitat magnètic. Elongació mínima del cilindre lineal elevador a l'estació de paletització.
%Q2.7	A12	Accionament de la vàlvula per ascendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.

### Rung9



#### Variables utilizadas:

%I1.2	S26	Sensor de proximitat magnètic. Elongació mínima del cilindre lineal elevador a l'estació de paletització.
%Q2.7	A12	Accionament de la vàlvula per ascendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.

### Rung10



#### Variables utilizadas:

%I0.5	S5	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de producte en l'estació d'empaquetat.
%Q0.1	C1	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.
%Q0.2	C2	Cilindre stopper contraposat a C1 per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.

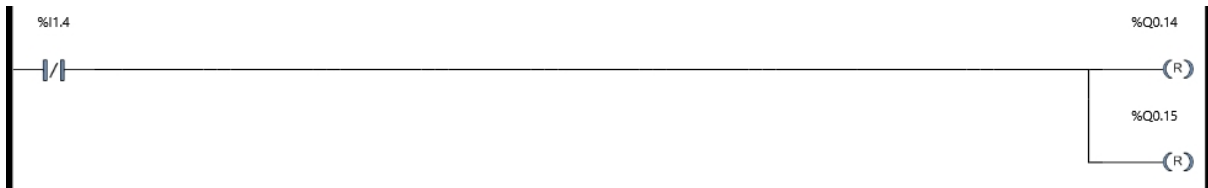
### Rung11



#### Variables utilizadas:

%I0.16	S16	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una caixa per a ser omplerta a l'estació de subministrament de caixes.
%Q0.3	C3	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora.
%Q0.4	C4	Cilindre stopper contraposat a C3 per a frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora.

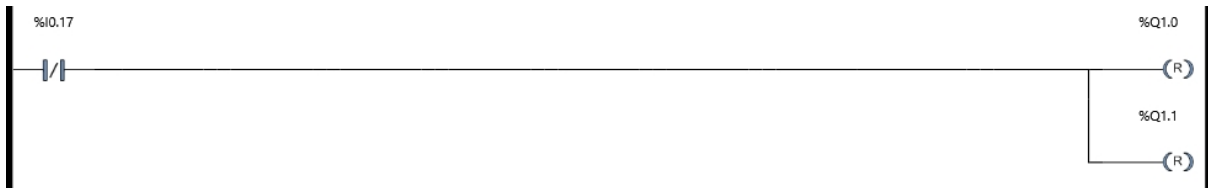
### Rung12



#### Variables utilizadas:

%I1.4	S28	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de caixa a la cinta transportadora en l'estació de paletització.
%Q0.14	C5	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.
%Q0.15	C6	Cilindre stopper contraposat a C5 al subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

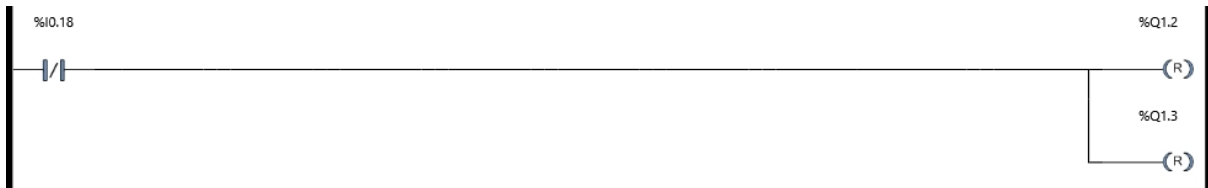
### Rung13



#### Variables utilizadas:

%I0.17	S17	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de palet a l'estació de paletització.
%Q1.0	C7	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de palet a la cinta transportadora a l'estació de paletització.
%Q1.1	C8	Cilindre stopper contraposat a C8 al subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

### Rung14



#### Variables utilitzades:

%I0.18	S18	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 1 per a disposar la primera fila de caixes sobre el palet.
%Q1.2	C9	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.3	C10	Cilindre stopper contraposat a C9 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung15



#### Variables utilitzades:

%I0.19	S19	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 2 per a disposar la segona fila de caixes sobre el palet.
%Q1.4	C11	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 2 a l'estació de paletització.
%Q1.5	C12	Cilindre stopper contraposat a C11 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung16



#### Variables utilitzades:

%I0.20	S20	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 3 per a disposar la tercera fila de caixes sobre el palet.
%Q1.6	C13	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 3 a l'estació de paletització.
%Q1.7	C14	Cilindre stopper contraposat a C13 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

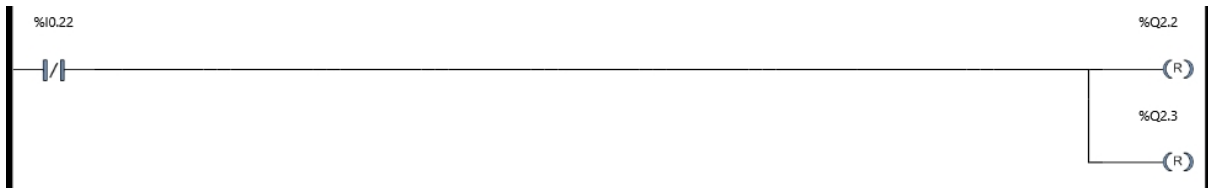
### Rung17



#### Variables utilitzades:

%I0.21	S21	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 4 per a disposar la quarta fila de caixes sobre el palet.
%Q2.0	C15	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 4 a l'estació de paletització.
%Q2.1	C16	Cilindre stopper contraposat a C15 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung18



#### Variables utilizadas:

%I0.22	S22	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 5 per a disposar la cinquena fila de caixes sobre el palet.
%Q2.2	C17	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 5 a l'estació de paletització.
%Q2.3	C18	Cilindre stopper contraposat a C17 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung19



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
------	------------

### Rung20



#### Variables utilizadas:

%M12	REARME
------	--------

### Rung21



#### Variables utilizadas:

%I0.11	S11	Sensor de pressió. Detecta quan l'efecte Venturi s'aplica correctament a l'estació d'empaquetat.
%Q0.12	A8	Generador de buit que desencadena l'efecte Venturi sobre les ventoses de succió a l'estació d'empaquetat.

## Rung22



### Variables utilitzadas:

%I1.3	S27	Sensor de pressió. Detecta quan l'efecte Venturi s'aplica correctament a l'estació de paletització.
%Q2.8	A13	Generador de buit que desencadena l'efecte Venturi sobre les ventoses de succió a l'estació de paletització.

## Transiciones

### Tr1 - Tr1



### Variables utilitzadas:

%I1.7	EM	Polsador d'emergència.
-------	----	------------------------

### Tr2 - Tr4



### Variables utilitzadas:

%I0.0	M	Polsador de marxa.
%M20	M_HMI	

### Tr3 - Tr2



### Variables utilitzadas:

%I1.6	RE	Polsador de rearmament.
-------	----	-------------------------

### Tr4 - Tr4



### Variables utilitzadas:

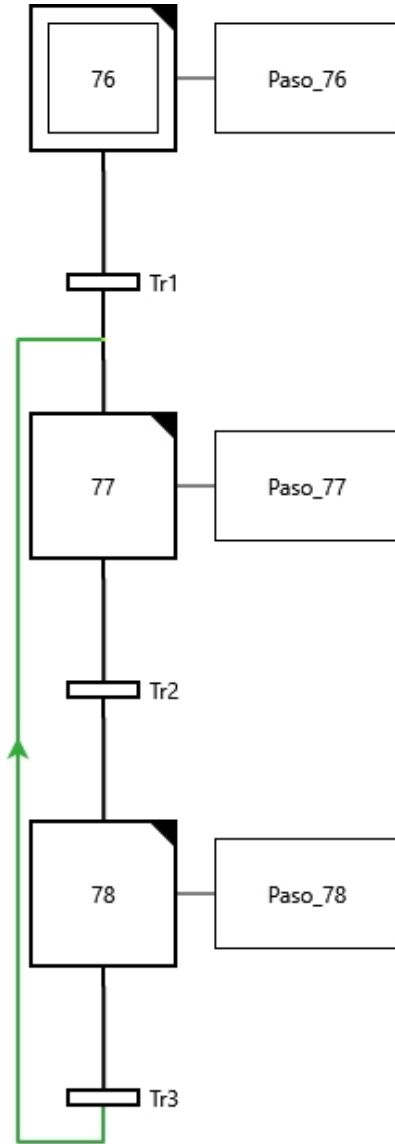
%I0.4	S4	Sensor de proximitat magnètic. Elongació mínima del cilindre lineal de simple efecte del selector.
-------	----	--

---

%I0.5	S5	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de producte en l'estació d'empaquetat.
%I0.10	S10	Sensor de proximitat magnètic. Cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat no elongat.
%I0.11	S11	Sensor de pressió. Detecta quan l'efecte Venturi s'aplica correctament a l'estació d'empaquetat.
%I0.13	S13	Sensor de proximitat magnètic, Elongació mínima del cilindre lineal elevador de l'estació d'empaquetat.
%I0.14	S14	Sensor de proximitat magnètic. Posició del cilindre lineal amb carro sobre la plataforma de producte a l'estació d'empaquetat.
%I0.16	S16	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una caixa per a ser omplerta a l'estació de subministrament de caixes.
%I0.17	S17	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de palet a l'estació de paletització.
%I0.18	S18	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 1 per a disposar la primera fila de caixes sobre el palet.
%I0.19	S19	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 2 per a disposar la segona fila de caixes sobre el palet.
%I0.20	S20	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 3 per a disposar la tercera fila de caixes sobre el palet.
%I0.21	S21	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 4 per a disposar la quarta fila de caixes sobre el palet.
%I0.22	S22	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 5 per a disposar la cinquena fila de caixes sobre el palet.
%I0.23	S23	Sensor de proximitat magnètic. Posició del cilindre amb carro sobre cinta transportadora de caixes a l'estació de paletització.
%I1.2	S26	Sensor de proximitat magnètic. Elongació mínima del cilindre lineal elevador a l'estació de paletització.
%I1.3	S27	Sensor de pressió. Detecta quan l'efecte Venturi s'aplica correctament a l'estació de paletització.
%I1.4	S28	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de caixa a la cinta transportadora en l'estació de paletització.
%M9	FP2	

## 9 - Gestió Parada

Tarea maestra



### *Pasos Grafcet*

#### *Paso 77 - Paso\_77*

##### *Rung0*



##### Variables utilizadas:

%M13                    PARADA

#### *Paso 78 - Paso\_78*

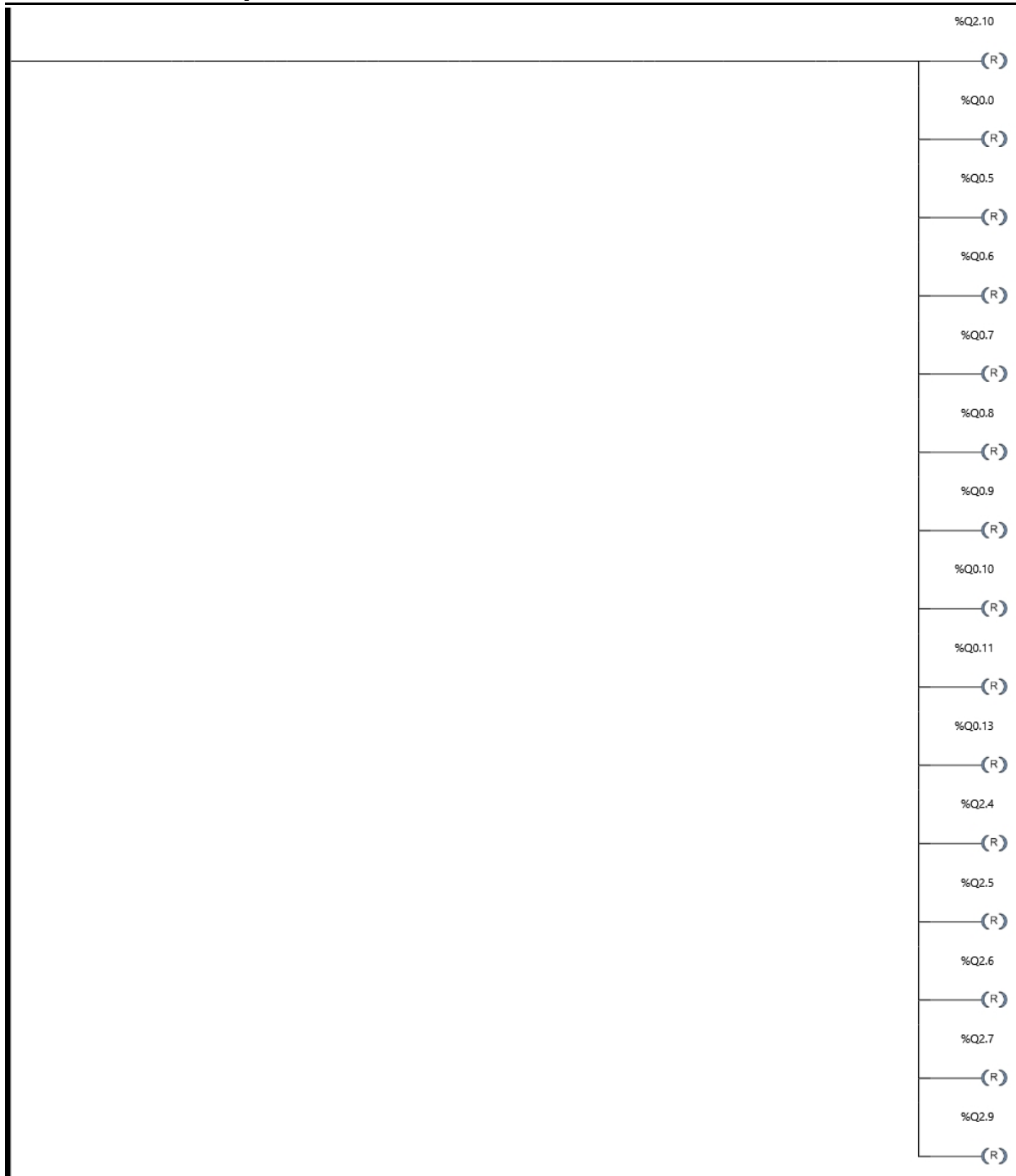
##### *Rung0*



##### Variables utilizadas:

%M13                    PARADA

##### *Rung1*



**Variables utilizadas:**

%Q0.0	M1	Motor de la cinta transportadora dels productes a l'estació d'empaquetat.
%Q0.5	A1	Cilindre lineal de simple efecte per a desplaçar les peces de color.
%Q0.6	A2	Accionament de la vàlvula per a elongar l'èmbol que porta els productes a la matriu 3x3.

%Q0.7	A3	Accionament de la vàlvula per a minvar l'èmbol que porta els productes a la matriu 3x3.
%Q0.8	A4	Accionament de la vàlvula per a moure cap a la dreta el cilindre lineal amb carro de l'estació d'empaquetat.
%Q0.9	A5	Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació d'empaquetat.
%Q0.10	A6	Accionament de la vàlvula per a descendir el cilindre elevador de l'estació d'empaquetat.
%Q0.11	A7	Accionament de la vàlvula per a ascendir el cilindre elevador de l'estació d'empaquetat.
%Q0.13	M2	Motor de la cinta transportadora de caixes al subministrador de caixes.
%Q2.4	A9	Accionament de la vàlvula per a moure cap a la dreta el cilindre lineal amb carro de l'estació de paletització.
%Q2.5	A10	Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació de paletització.
%Q2.6	A11	Accionament de la vàlvula per a descendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.
%Q2.7	A12	Accionament de la vàlvula per a ascendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.
%Q2.9	M3	Motor de la cinta transportadora de caixes a l'estació de paletització.
%Q2.10	M4	Motor de la cinta transportadora de palets a l'estació de paletització.

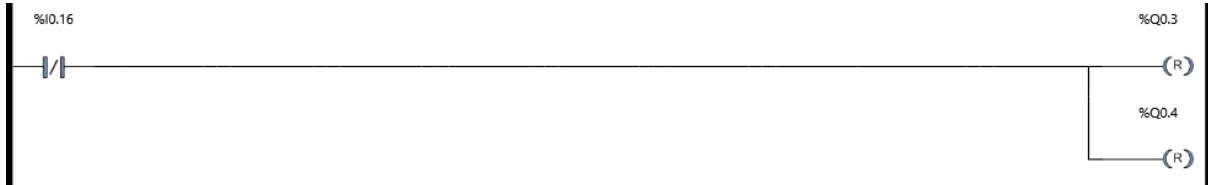
## Rung2



### Variables utilizadas:

%I0.5	S5	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de producte en l'estació d'empaquetat.
%Q0.1	C1	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.
%Q0.2	C2	Cilindre stopper contraposat a C1 per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.

### Rung3



#### Variables utilizadas:

%I0.16	S16	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una caixa per a ser omplerta a l'estació de subministrament de caixes.
%Q0.3	C3	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora.
%Q0.4	C4	Cilindre stopper contraposat a C3 per a frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora.

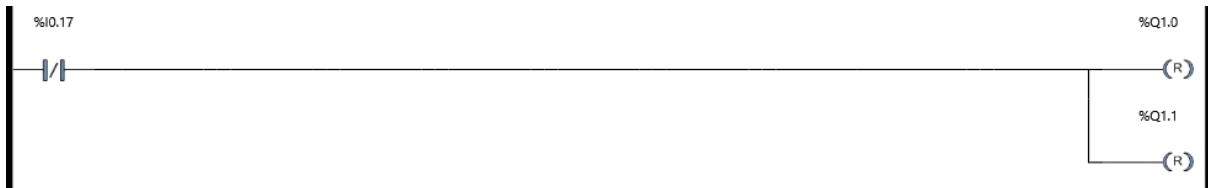
### Rung4



#### Variables utilizadas:

%I1.4	S28	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de caixa a la cinta transportadora en l'estació de paletització.
%Q0.14	C5	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.
%Q0.15	C6	Cilindre stopper contraposat a C5 al subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

### Rung5



#### Variables utilizadas:

%I0.17	S17	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de palet a l'estació de paletització.
%Q1.0	C7	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de palet a la cinta transportadora a l'estació de paletització.
%Q1.1	C8	Cilindre stopper contraposat a C8 al subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

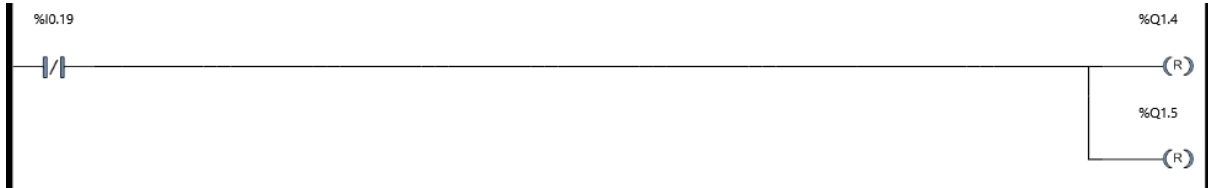
### Rung6



#### Variables utilizadas:

%I0.18	S18	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 1 per a disposar la primera fila de caixes sobre el palet.
%Q1.2	C9	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.3	C10	Cilindre stopper contraposat a C9 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

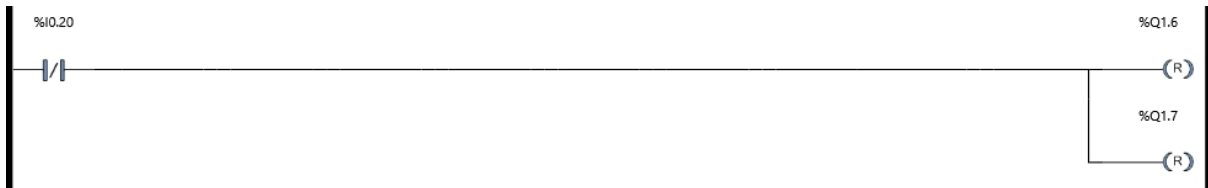
### Rung7



#### Variables utilizadas:

%I0.19	S19	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 2 per a disposar la segona fila de caixes sobre el palet.
%Q1.4	C11	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 2 a l'estació de paletització.
%Q1.5	C12	Cilindre stopper contraposat a C11 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung8



#### Variables utilizadas:

%I0.20	S20	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 3 per a disposar la tercera fila de caixes sobre el palet.
%Q1.6	C13	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 3 a l'estació de paletització.
%Q1.7	C14	Cilindre stopper contraposat a C13 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

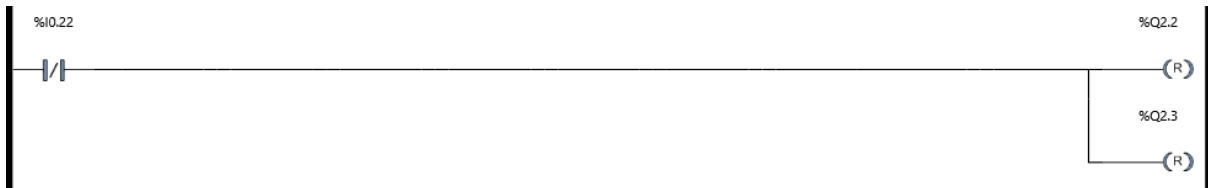
### Rung9



#### Variables utilizadas:

%I0.21	S21	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 4 per a disposar la quarta fila de caixes sobre el palet.
%Q2.0	C15	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 4 a l'estació de paletització.
%Q2.1	C16	Cilindre stopper contraposat a C15 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung10



#### Variables utilizadas:

%I0.22	S22	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 5 per a disposar la cinquena fila de caixes sobre el palet.
%Q2.2	C17	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 5 a l'estació de paletització.
%Q2.3	C18	Cilindre stopper contraposat a C17 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung11



#### Variables utilizadas:

%I0.11	S11	Sensor de pressió. Detecta quan l'efecte Venturi s'aplica correctament a l'estació d'empaquetat.
%Q0.12	A8	Generador de buit que desencadena l'efecte Venturi sobre les ventoses de succió a l'estació d'empaquetat.

## Rung12



### Variables utilizadas:

%I1.3	S27	Sensor de pressió. Detecta quan l'efecte Venturi s'aplica correctament a l'estació de paletització.
%Q2.8	A13	Generador de buit que desencadena l'efecte Venturi sobre les ventoses de succió a l'estació de paletització.

## Transiciones

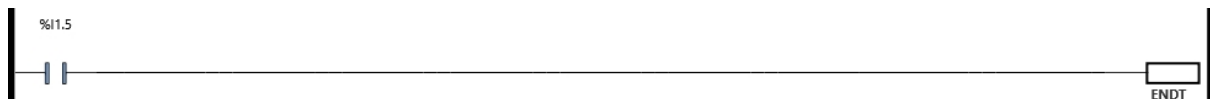
### Tr1 - Tr1



### Variables utilizadas:

%I0.0	M	Pulsador de marxa.
%M20	M_HMI	

### Tr2 - Tr2



### Variables utilizadas:

%I1.5	PA	Pulsador de parada.
-------	----	---------------------

### Tr3 - Tr3

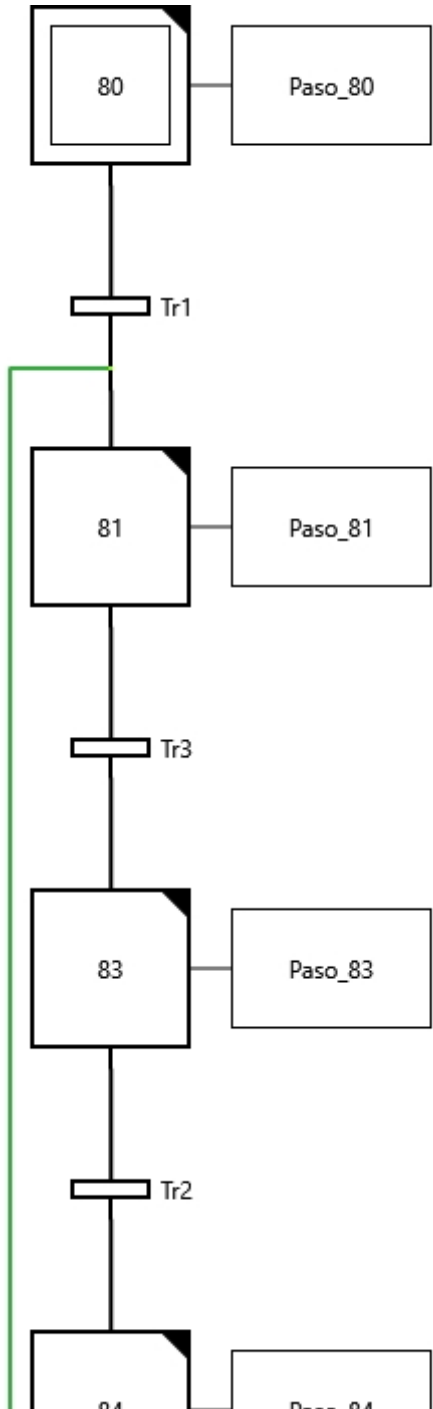


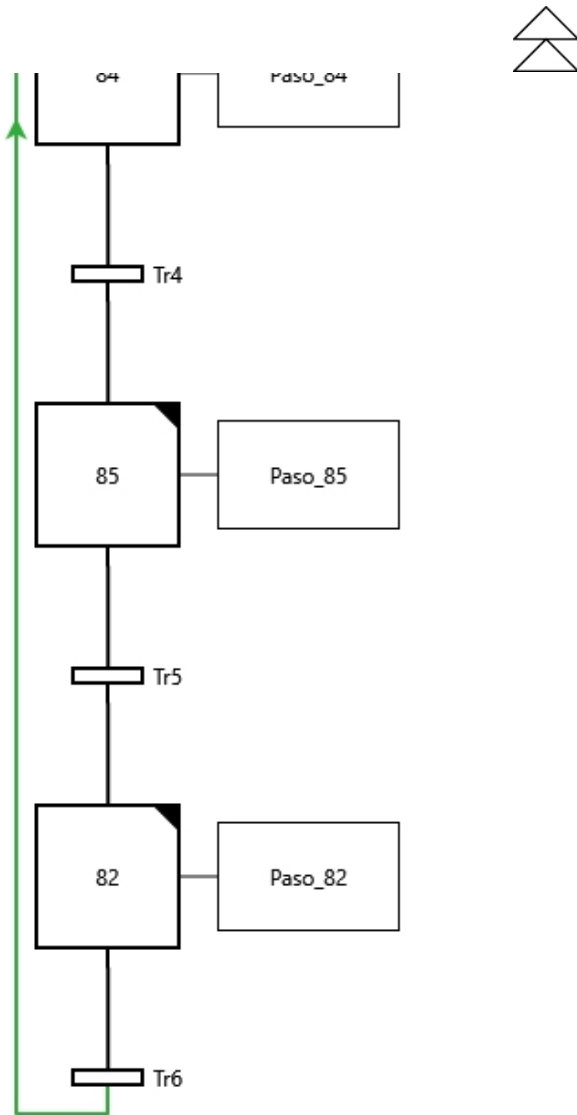
### Variables utilizadas:

%I1.5	PA	Pulsador de parada.
-------	----	---------------------

## 10 - Gestió Etapa-Etapa

Tarea maestra





## Pasos Grafcet

### Paso 81 - Paso\_81

#### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M17                    BEE

### Paso 82 - Paso\_82

#### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M17                    BEE

## Transiciones

### Tr1 - Tr1



#### Variables utilizadas:

%I0.0                    M                                    Pulsador de marxa.  
%M20                    M\_HMI

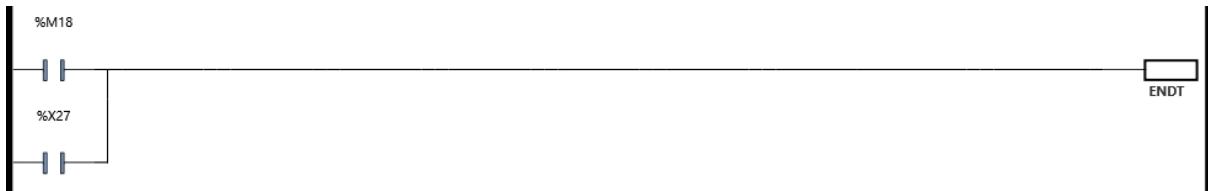
### Tr2 - Tr2



#### Variables utilizadas:

%M18                    GE  
%X21

### Tr3 - Tr3



#### Variables utilizadas:

%M18                   GE  
%X27

### Tr4 - Tr4



#### Variables utilizadas:

%M18                   GE

### Tr5 - Tr5



#### Variables utilizadas:

%M18                   GE

### Tr6 - Tr6

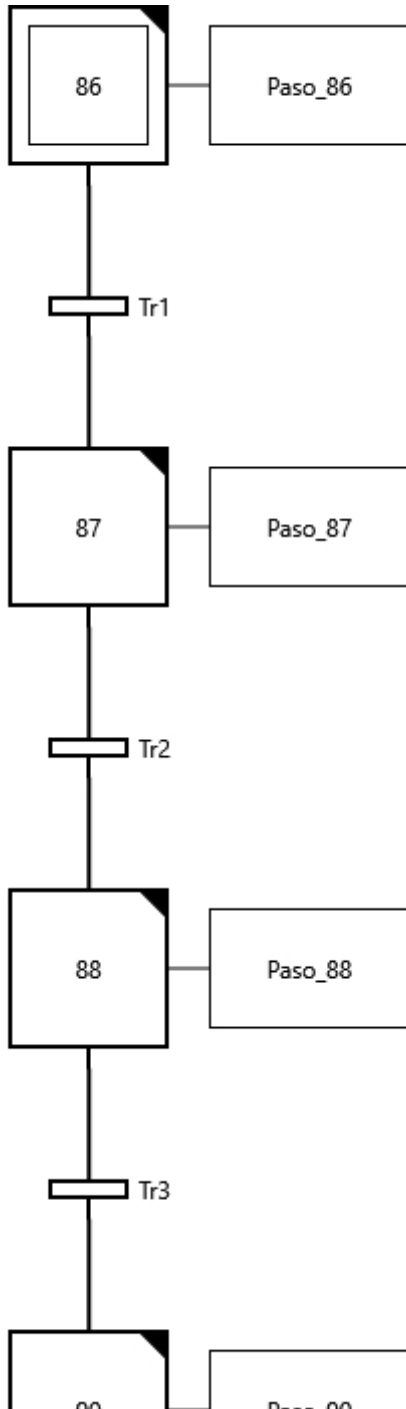


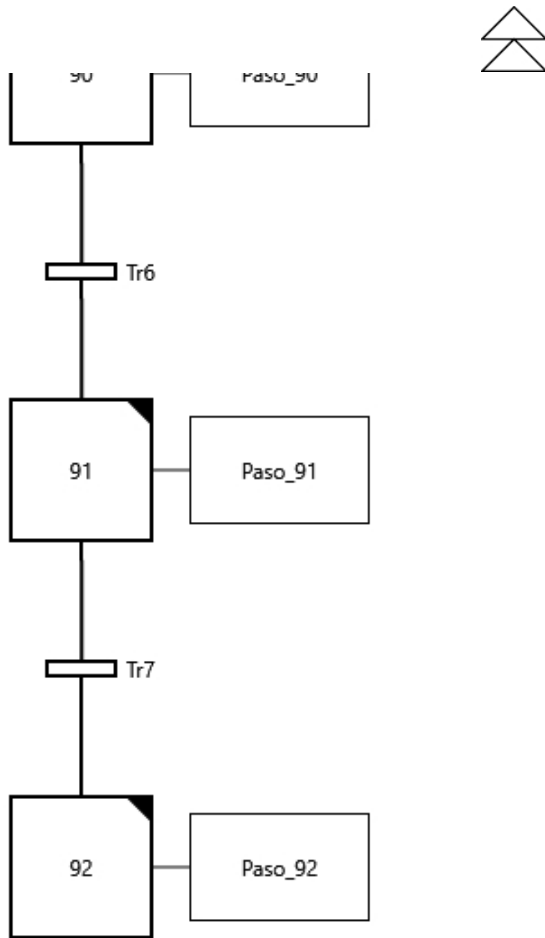
#### Variables utilizadas:

%X12  
%X26

## 11 - Gestió Mode Manual

Tarea maestra





*Pasos Grafcet*

*Paso 88 - Paso\_88*

*Rung0*

%M19

(S)

Variables utilizadas:

%M19

OPERARI

### Rung1



#### Variables utilizadas:

%M11 EMERGENCIA  
%M12 REARME  
%M13 PARADA  
%M24 CSELECTOR\_HMI

%Q0.5 A1

Cilindre lineal de simple efecte per a desplaçar les peces de color.

### Rung2



#### Variables utilizadas:

%M11 EMERGENCIA  
%M12 REARME  
%M13 PARADA  
%M24 CSELECTOR\_HMI

%Q0.5 A1

Cilindre lineal de simple efecte per a desplaçar les peces de color.

### Rung3



#### Variables utilizadas:

%M11 EMERGENCIA  
%M12 REARME  
%M13 PARADA  
%M25 C3X3ANADA\_HMI

%Q0.6 A2

%Q0.7 A3

Accionament de la vàlvula per a allongar l'èmbol que porta els productes a la matriu 3x3.

Accionament de la vàlvula per a minvar l'èmbol que porta els productes a la matriu 3x3.

### Rung4



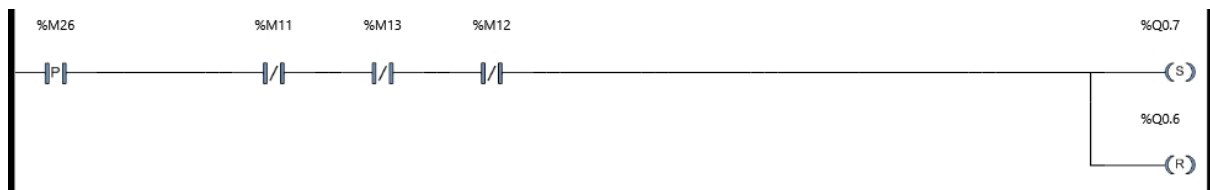
#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M25	C3X3ANADA_HMI

%Q0.6          A2

Accionament de la vàlvula per a  
elongar l'èmbol que porta els  
productes a la matriu 3x3.

### Rung5



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M26	C3X3TORNADA_HMI

%Q0.6          A2

%Q0.7          A3

Accionament de la vàlvula per a  
elongar l'èmbol que porta els  
productes a la matriu 3x3.

Accionament de la vàlvula per a  
minvar l'èmbol que porta els  
productes a la matriu 3x3.

### Rung6



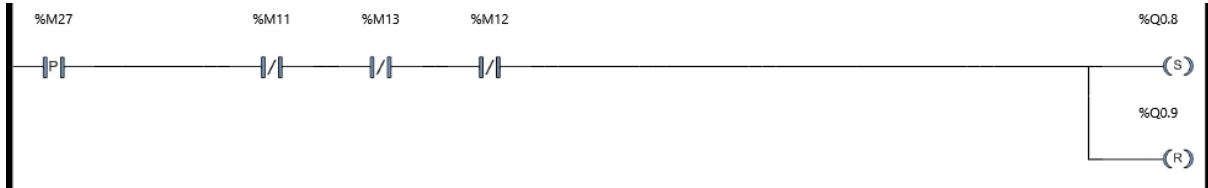
#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M26	C3X3TORNADA_HMI

%Q0.7          A3

Accionament de la vàlvula per a  
minvar l'èmbol que porta els  
productes a la matriu 3x3.

### Rung7



#### Variables utilizadas:

%M11 EMERGENCIA  
%M12 REARME  
%M13 PARADA  
%M27 EMCDRETA\_HMI

%Q0.8 A4

Accionament de la vàlvula per a moure cap a la dreta el cilindre lineal amb carro de l'estació d'empaquetat.

%Q0.9 A5

Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació d'empaquetat.

### Rung8



#### Variables utilizadas:

%M11 EMERGENCIA  
%M12 REARME  
%M13 PARADA  
%M27 EMCDRETA\_HMI

%Q0.8 A4

Accionament de la vàlvula per a moure cap a la dreta el cilindre lineal amb carro de l'estació d'empaquetat.

### Rung9



#### Variables utilizadas:

%M11 EMERGENCIA  
%M12 REARME  
%M13 PARADA  
%M28 EMCESQUERRA\_HMI

%Q0.8 A4

Accionament de la vàlvula per a moure cap a la dreta el cilindre lineal amb carro de l'estació d'empaquetat.

%Q0.9 A5

Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació d'empaquetat.

### Rung10



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M28	EMCESQUERRA_HMI

%Q0.9            A5

Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació d'empaquetat.

### Rung11



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M29	EMCDESCENDENT_HMI

%Q0.10          A6

Accionament de la vàlvula per descendir el cilindre elevador de l'estació d'empaquetat.

%Q0.11          A7

Accionament de la vàlvula per ascendir el cilindre elevador de l'estació d'empaquetat.

### Rung12



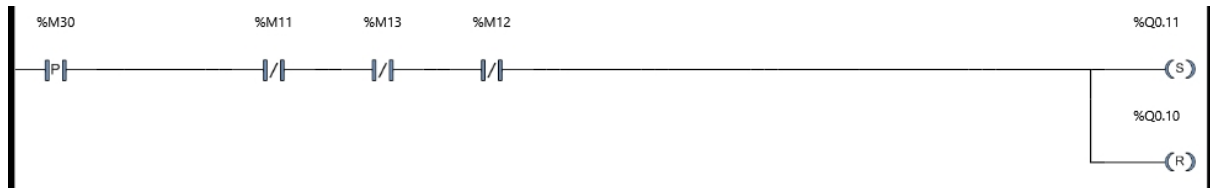
#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M29	EMCDESCENDENT_HMI

%Q0.10          A6

Accionament de la vàlvula per descendir el cilindre elevador de l'estació d'empaquetat.

### Rung13



#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M30            EMCASCENDENT\_HMI

%Q0.10          A6

Accionament de la vàlvula per  
descendir el cilindre elevador de  
l'estació d'empaquetat.

%Q0.11          A7

Accionament de la vàlvula per  
ascendir el cilindre elevador de  
l'estació d'empaquetat.

### Rung14



#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M30            EMCASCENDENT\_HMI

%Q0.11          A7

Accionament de la vàlvula per  
ascendir el cilindre elevador de  
l'estació d'empaquetat.

### Rung15



#### Variables utilizadas:

%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M31            EMGBUIT\_HMI

%Q0.12          A8

Generador de buit que desencadena  
l'efecte Venturi sobre les ventoses  
de succió a l'estació d'empaquetat.

### Rung16



#### Variables utilizadas:

%M12 REARME  
%M13 PARADA  
%M31 EMGBUIT\_HMI

%Q0.12 A8

Generador de buit que desencadena l'efecte Venturi sobre les ventoses de succió a l'estació d'empaquetat.

### Rung17



#### Variables utilizadas:

%M11 EMERGENCIA  
%M12 REARME  
%M13 PARADA  
%M33 PACDRETA\_HMI

%Q2.4 A9

%Q2.5 A10

Accionament de la vàlvula per a moure cap a la dreta el cilindre lineal amb carro de l'estació de paletització.  
Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació de paletització.

### Rung18



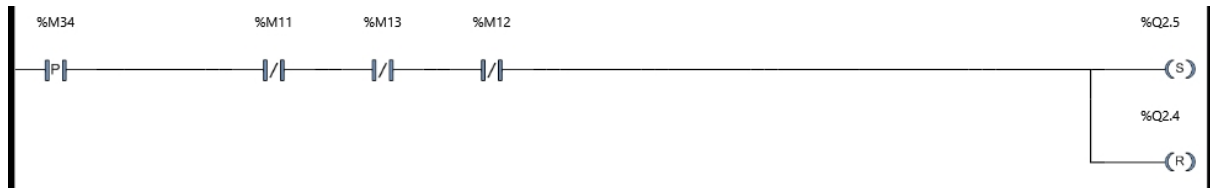
#### Variables utilizadas:

%M11 EMERGENCIA  
%M12 REARME  
%M13 PARADA  
%M33 PACDRETA\_HMI

%Q2.4 A9

Accionament de la vàlvula per a moure cap a la dreta el cilindre lineal amb carro de l'estació de paletització.

### Rung19



#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M34            PACESQUERRA\_HMI

%Q2.4           A9

%Q2.5           A10

Accionament de la vàlvula per a moure cap a la dreta el cilindre lineal amb carro de l'estació de paletització.  
Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació de paletització.

### Rung20



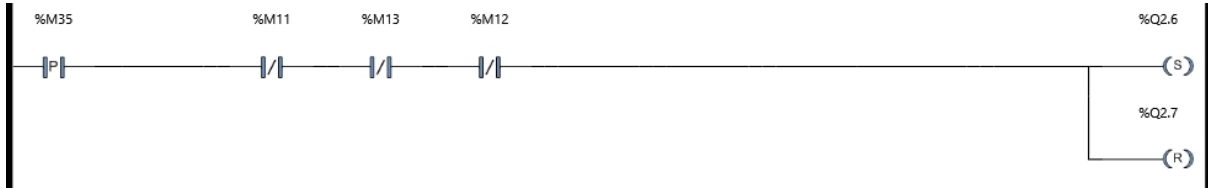
#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M34            PACESQUERRA\_HMI

%Q2.5           A10

Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació de paletització.

### Rung21



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M35	PACDESCENDENT_HMI

%Q2.6	A11	Accionament de la vàlvula per descendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.
%Q2.7	A12	Accionament de la vàlvula per ascendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.

### Rung22



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M35	PACDESCENDENT_HMI

%Q2.6	A11	Accionament de la vàlvula per descendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.
-------	-----	--

### Rung23



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M36	PACASCENDENT_HMI

%Q2.6	A11	Accionament de la vàlvula per descendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.
%Q2.7	A12	Accionament de la vàlvula per ascendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.

### Rung24



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M36	PACASCENDENT_HMI

%Q2.7	A12	Accionament de la vàlvula per ascendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.
-------	-----	---

### Rung25



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M37	PAGBUIT_HMI

%Q2.8	A13	Generador de buit que desencadena l'efecte Venturi sobre les ventoses de succió a l'estació de paletització.
-------	-----	--

### Rung26



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M37	PAGBUIT_HMI

%Q2.8	A13	Generador de buit que desencadena l'efecte Venturi sobre les ventoses de succió a l'estació de paletització.
-------	-----	--

### Rung27



#### Variables utilitzades:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M40            M1\_HMI  
%Q0.0           M1

Motor de la cinta transportadora dels productes a l'estació d'empaquetat.

### Rung28



#### Variables utilitzades:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M40            M1\_HMI  
%Q0.0           M1

Motor de la cinta transportadora dels productes a l'estació d'empaquetat.

### Rung29



#### Variables utilitzades:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M41            M2\_HMI  
%Q0.13          M2

Motor de la cinta transportadora de caixes al subministrador de caixes.

### Rung30

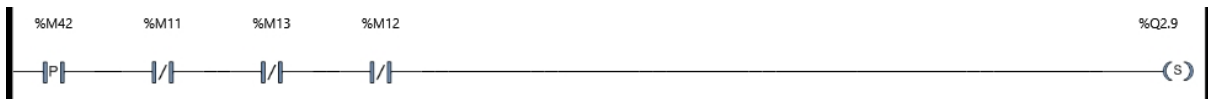


#### Variables utilitzades:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M41            M2\_HMI  
%Q0.13          M2

Motor de la cinta transportadora de caixes al subministrador de caixes.

### Rung31



#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M42            M3\_HMI  
%Q2.9           M3

Motor de la cinta transportadora de caixes a l'estació de paletització.

### Rung32



#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M42            M3\_HMI  
%Q2.9           M3

Motor de la cinta transportadora de caixes a l'estació de paletització.

### Rung33



#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M43            M4\_HMI  
%Q2.10          M4

Motor de la cinta transportadora de palets a l'estació de paletització.

### Rung34



#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M43            M4\_HMI  
%Q2.10          M4

Motor de la cinta transportadora de palets a l'estació de paletització.

### Rung35



#### Variables utilitzades:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M32            C12\_HMI

%Q0.1           C1  
Cilindre stopper per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.

%Q0.2           C2  
Cilindre stopper contraposat a C1 per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.

### Rung36



#### Variables utilitzades:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M32            C12\_HMI

%Q0.1           C1  
Cilindre stopper per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.

%Q0.2           C2  
Cilindre stopper contraposat a C1 per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.

### Rung37



#### Variables utilizadas:

%M11 EMERGENCIA  
%M12 REARME  
%M13 PARADA  
%M38 C34\_HMI

%Q0.3 C3  
%Q0.4 C4

Cilindre stopper per a frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora.

Cilindre stopper contraposat a C3 per a frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora.

### Rung38



#### Variables utilizadas:

%M11 EMERGENCIA  
%M12 REARME  
%M13 PARADA  
%M38 C34\_HMI

%Q0.3 C3  
%Q0.4 C4

Cilindre stopper per a frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora.

Cilindre stopper contraposat a C3 per a frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora.

### Rung39



#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M39            C56\_HMI

%Q0.14          C5

%Q0.15          C6

Cilindre stopper per a frenar el subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

Cilindre stopper contraposat a C5 al subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

### Rung40



#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M39            C56\_HMI

%Q0.14          C5

%Q0.15          C6

Cilindre stopper per a frenar el subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

Cilindre stopper contraposat a C5 al subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

### Rung41



#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M44            C78\_HMI

%Q1.0           C7

%Q1.1           C8

Cilindre stopper per a frenar el subministrament de palet a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

Cilindre stopper contraposat a C8 al subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

### Rung42



#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M44            C78\_HMI

%Q1.0           C7

%Q1.1           C8

Cilindre stopper per a frenar el subministrament de palet a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

Cilindre stopper contraposat a C8 al subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

### Rung43



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M45	C910_HMI

%Q1.2	C9
-------	----

Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

%Q1.3	C10
-------	-----

Cilindre stopper contraposat a C9 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung44



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M45	C910_HMI

%Q1.2	C9
-------	----

Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

%Q1.3	C10
-------	-----

Cilindre stopper contraposat a C9 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung45



#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M46            C1112\_HMI

%Q1.4           C11

Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 2 a l'estació de paletització.

%Q1.5           C12

Cilindre stopper contraposat a C11 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung46



#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M46            C1112\_HMI

%Q1.4           C11

Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 2 a l'estació de paletització.

%Q1.5           C12

Cilindre stopper contraposat a C11 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung47



#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M47            C1314\_HMI

%Q1.6           C13

Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 3 a l'estació de paletització.

%Q1.7           C14

Cilindre stopper contraposat a C13 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung48



#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M47            C1314\_HMI

%Q1.6           C13

Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 3 a l'estació de paletització.

%Q1.7           C14

Cilindre stopper contraposat a C13 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung49



#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M48            C1516\_HMI

%Q2.0            C15  
Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 4 a l'estació de paletització.

%Q2.1            C16  
Cilindre stopper contraposat a C15 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung50



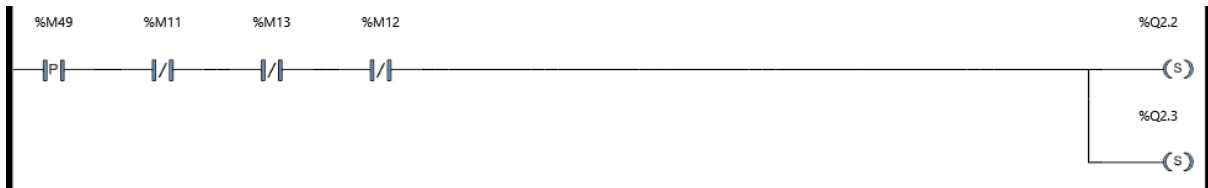
#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M48            C1516\_HMI

%Q2.0            C15  
Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 4 a l'estació de paletització.

%Q2.1            C16  
Cilindre stopper contraposat a C15 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung51



#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M49            C1718\_HMI

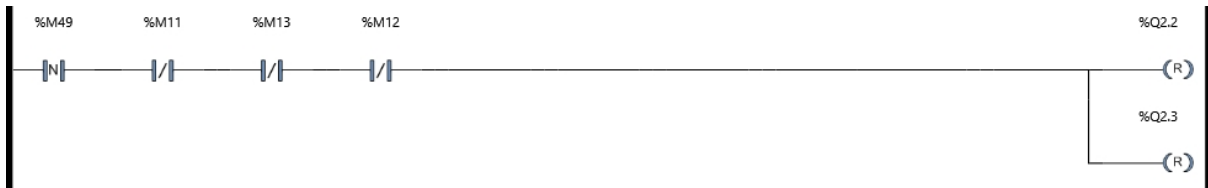
%Q2.2           C17

%Q2.3           C18

Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 5 a l'estació de paletització.

Cilindre stopper contraposat a C17 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung52



#### Variables utilizadas:

%M11            EMERGENCIA  
%M12            REARME  
%M13            PARADA  
%M49            C1718\_HMI

%Q2.2           C17

%Q2.3           C18

Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 5 a l'estació de paletització.

Cilindre stopper contraposat a C17 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Paso 90 - Paso\_90

#### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M12            REARME

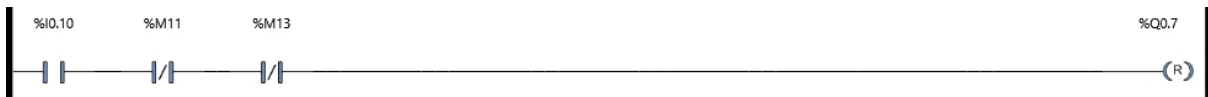
### Rung1



#### Variables utilitzades:

%I0.10	S10	Sensor de proximitat magnètic. Cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat no elongat.
%M11	EMERGENCIA	
%M13	PARADA	
%Q0.7	A3	Accionament de la vàlvula per a minvar l'èmbol que porta els productes a la matriu 3x3.

### Rung2



#### Variables utilitzades:

%I0.10	S10	Sensor de proximitat magnètic. Cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat no elongat.
%M11	EMERGENCIA	
%M13	PARADA	
%Q0.7	A3	Accionament de la vàlvula per a minvar l'èmbol que porta els productes a la matriu 3x3.

### Rung3



#### Variables utilitzades:

%I0.13	S13	Sensor de proximitat magnètic, Elongació mínima del cilindre lineal elevador de l'estació d'empaquetat.
%M11	EMERGENCIA	
%M13	PARADA	
%Q0.11	A7	Accionament de la vàlvula per ascendir el cilindre elevador de l'estació d'empaquetat.

### Rung4



#### Variables utilizadas:

%I0.13	S13	Sensor de proximitat magnètic, Elongació mínima del cilindre lineal elevador de l'estació d'empaquetat.
%M11	EMERGENCIA	
%M13	PARADA	
%Q0.11	A7	Accionament de la vàlvula per ascendir el cilindre elevador de l'estació d'empaquetat.

### Rung5



#### Variables utilizadas:

%I0.14	S14	Sensor de proximitat magnètic. Posició del cilindre lineal amb carro sobre la plataforma de producte a l'estació d'empaquetat.
%M11	EMERGENCIA	
%M13	PARADA	
%Q0.9	A5	Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació d'empaquetat.

### Rung6



#### Variables utilizadas:

%I0.14	S14	Sensor de proximitat magnètic. Posició del cilindre lineal amb carro sobre la plataforma de producte a l'estació d'empaquetat.
%M11	EMERGENCIA	
%M13	PARADA	
%Q0.9	A5	Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació d'empaquetat.

### Rung7



#### Variables utilitzades:

%I0.23	S23	Sensor de proximitat magnètic. Posició del cilindre amb carro sobre cinta transportadora de caixes a l'estació de paletització.
%M11	EMERGENCIA	
%M13	PARADA	
%Q2.5	A10	Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació de paletització.

### Rung8



#### Variables utilitzades:

%I0.23	S23	Sensor de proximitat magnètic. Posició del cilindre amb carro sobre cinta transportadora de caixes a l'estació de paletització.
%M11	EMERGENCIA	
%M13	PARADA	
%Q2.5	A10	Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació de paletització.

### Rung9



#### Variables utilitzades:

%I1.2	S26	Sensor de proximitat magnètic. Elongació mínima del cilindre lineal elevador a l'estació de paletització.
%M11	EMERGENCIA	
%M13	PARADA	
%Q2.7	A12	Accionament de la vàlvula per ascendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.

### Rung10



#### Variables utilizadas:

%I1.2	S26	Sensor de proximitat magnètic. Elongació mínima del cilindre lineal elevador a l'estació de paletització.
%M11	EMERGENCIA	
%M13	PARADA	
%Q2.7	A12	Accionament de la vàlvula per ascendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.

### Rung11



#### Variables utilizadas:

%I0.5	S5	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de producte en l'estació d'empaquetat.
%M11	EMERGENCIA	
%M13	PARADA	
%Q0.1	C1	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.
%Q0.2	C2	Cilindre stopper contraposat a C1 per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.

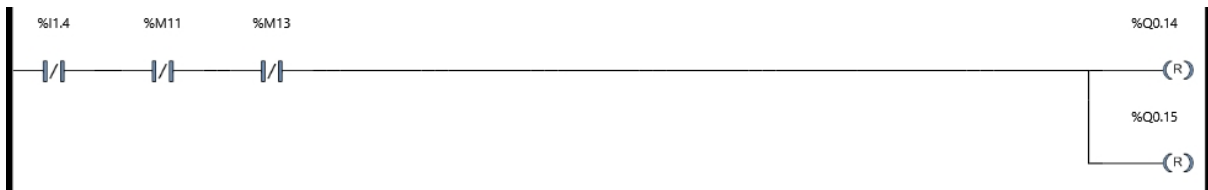
### Rung12



#### Variables utilizadas:

%I0.16	S16	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una caixa per a ser omplerta a l'estació de subministrament de caixes.
%M11	EMERGENCIA	
%M13	PARADA	
%Q0.3	C3	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora.
%Q0.4	C4	Cilindre stopper contraposat a C3 per a frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora.

### Rung13



#### Variables utilizadas:

%I1.4	S28	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de caixa a la cinta transportadora en l'estació de paletització.
%M11	EMERGENCIA	
%M13	PARADA	
%Q0.14	C5	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.
%Q0.15	C6	Cilindre stopper contraposat a C5 al subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

### Rung14



#### Variables utilizadas:

%I0.17	S17	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de palet a l'estació de paletització.
%M11	EMERGENCIA	
%M13	PARADA	
%Q1.0	C7	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de palet a la cinta transportadora a l'estació de paletització.
%Q1.1	C8	Cilindre stopper contraposat a C8 al subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

### Rung15



#### Variables utilizadas:

%I0.18	S18	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 1 per a disposar la primera fila de caixes sobre el palet.
%M11	EMERGENCIA	
%M13	PARADA	
%Q1.2	C9	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
%Q1.3	C10	Cilindre stopper contraposat a C9 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung16



#### Variables utilitzades:

%I0.19	S19	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 2 per a disposar la segona fila de caixes sobre el palet.
%M11	EMERGENCIA	
%M13	PARADA	
%Q1.4	C11	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 2 a l'estació de paletització.
%Q1.5	C12	Cilindre stopper contraposat a C11 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung17



#### Variables utilitzades:

%I0.20	S20	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 3 per a disposar la tercera fila de caixes sobre el palet.
%M11	EMERGENCIA	
%M13	PARADA	
%Q1.6	C13	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 3 a l'estació de paletització.
%Q1.7	C14	Cilindre stopper contraposat a C13 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung18



#### Variables utilitzades:

%I0.21	S21	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 4 per a disposar la quarta fila de caixes sobre el palet.
%M11	EMERGENCIA	
%M13	PARADA	
%Q2.0	C15	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 4 a l'estació de paletització.
%Q2.1	C16	Cilindre stopper contraposat a C15 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung19



#### Variables utilitzades:

%I0.22	S22	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 5 per a disposar la cinquena fila de caixes sobre el palet.
%M11	EMERGENCIA	
%M13	PARADA	
%Q2.2	C17	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 5 a l'estació de paletització.
%Q2.3	C18	Cilindre stopper contraposat a C17 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.

### Rung20



#### Variables utilitzades:

%I0.11	S11	Sensor de pressió. Detecta quan l'efecte Venturi s'aplica correctament a l'estació d'empaquetat.
%M11	EMERGENCIA	
%M13	PARADA	
%Q0.12	A8	Generador de buit que desencadena l'efecte Venturi sobre les ventoses de succió a l'estació d'empaquetat.

### Rung21



#### Variables utilitzades:

%I1.3	S27	Sensor de pressió. Detecta quan l'efecte Venturi s'aplica correctament a l'estació de paletització.
%M11	EMERGENCIA	
%M13	PARADA	
%Q2.8	A13	Generador de buit que desencadena l'efecte Venturi sobre les ventoses de succió a l'estació de paletització.

### Rung22



#### Variables utilitzades:

%Q0.0	M1	Motor de la cinta transportadora dels productes a l'estació d'empaquetat.
-------	----	---

### Rung23



#### Variables utilitzades:

%Q0.13	M2	Motor de la cinta transportadora de caixes al subministrador de caixes.
--------	----	---

### Rung24



#### Variables utilizadas:

%Q2.9	M3	Motor de la cinta transportadora de caixes a l'estació de paletització.
-------	----	---

### Rung25



#### Variables utilizadas:

%Q2.10	M4	Motor de la cinta transportadora de palets a l'estació de paletització.
--------	----	---

### Rung26



#### Variables utilizadas:

%I0.4	S4	Sensor de proximitat magnètic. Elongació mínima del cilindre lineal de simple efecte del selector.
%Q0.5	A1	Cilindre lineal de simple efecte per a desplaçar les peces de color.

### Paso 91 - Paso\_91

#### Rung0



#### Variables utilizadas:

%M19	OPERARI	
------	---------	--

### Paso 92 - Paso\_92

#### Rung0

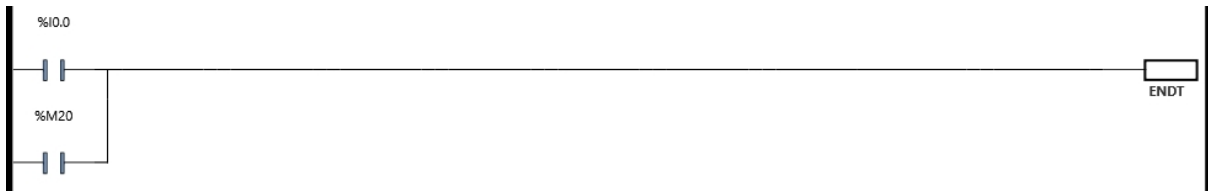


#### Variables utilizadas:

%S21	SB_INITGRAF CET	En el estado 1, este bit provoca una inicialización GRAFCET. Los pasos activos se desactivan y los pasos iniciales se activan
------	-----------------	---

### Transiciones

### Tr1 - Tr1



#### Variables utilizadas:

%I0.0	M	Polsador de marxa.
%M20	M_HMI	

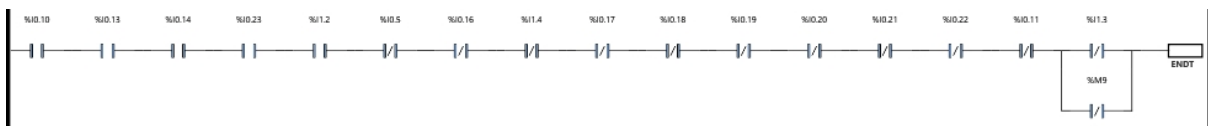
### Tr2 - Tr2



#### Variables utilizadas:

%M11	EMERGENCIA
%M12	REARME
%M13	PARADA
%M21	AUTO_HMI
%M22	ETAPA_HMI
%M23	MANUAL_HMI

### Tr3 - Tr6



#### Variables utilizadas:

%I0.5	S5	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de producte en l'estació d'empaquetat.
%I0.10	S10	Sensor de proximitat magnètic. Cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat no elongat.
%I0.11	S11	Sensor de pressió. Detecta quan l'efecte Venturi s'aplica correctament a l'estació d'empaquetat.
%I0.13	S13	Sensor de proximitat magnètic, Elongació mínima del cilindre lineal elevador de l'estació d'empaquetat.
%I0.14	S14	Sensor de proximitat magnètic. Posició del cilindre lineal amb carro sobre la plataforma de producte a l'estació d'empaquetat.
%I0.16	S16	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una caixa per a ser omplerta a l'estació de subministrament de caixes.

%I0.17	S17	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de palet a l'estació de paletització.
%I0.18	S18	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 1 per a disposar la primera fila de caixes sobre el palet.
%I0.19	S19	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 2 per a disposar la segona fila de caixes sobre el palet.
%I0.20	S20	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 3 per a disposar la tercera fila de caixes sobre el palet.
%I0.21	S21	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 4 per a disposar la quarta fila de caixes sobre el palet.
%I0.22	S22	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 5 per a disposar la cinquena fila de caixes sobre el palet.
%I0.23	S23	Sensor de proximitat magnètic. Posició del cilindre amb carro sobre cinta transportadora de caixes a l'estació de paletització.
%I1.2	S26	Sensor de proximitat magnètic. Elongació mínima del cilindre lineal elevador a l'estació de paletització.
%I1.3	S27	Sensor de pressió. Detecta quan l'efecte Venturi s'aplica correctament a l'estació de paletització.
%I1.4	S28	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de caixa a la cinta transportadora en l'estació de paletització.
%M9	FP2	

#### Tr4 - Tr7



#### Variables utilizadas:

%M11                    EMERGENCIA  
%M13                    PARADA

#### Tr5 - Tr3



#### Variables utilizadas:

%I1.6                    RE                                    Polsador de rearmament.

## SÍMBOLOS

Utilitzado	Direcció	Símbolo	Comentario
X	%I0.0	M	Polsador de marxa.
X	%I0.1	S1	Sensor fotoelèctric. Indica quan el producte és d'un color diferent al negre.
X	%I0.2	S2	Sensor capacitu. Indica l'existència de producte sobre la cinta del selector.
X	%I0.3	S3	Sensor de proximitat magnètic. Elongació màxima del cilindre lineal de simple efecte del selector.
X	%I0.4	S4	Sensor de proximitat magnètic. Elongació mínima del cilindre lineal de simple efecte del selector.
X	%I0.5	S5	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de producte en l'estació d'empaquetat.
X	%I0.6	S6	Sensor capacitiu. Detecta la presència de la primera fila de productes a la matriu 3x3 de l'estació d'empaquetat.
X	%I0.7	S7	Sensor de proximitat magnètic. Elongació màxima del cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat.
X	%I0.8	S8	Sensor de proximitat magnètic. Elongació intermitja del cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat.
X	%I0.9	S9	Sensor de proximitat magnètic. Elongació mínima del cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat.
X	%I0.10	S10	Sensor de proximitat magnètic. Cilindre lineal de doble efecte de la matriu de l'estació d'empaquetat no elongat.
X	%I0.11	S11	Sensor de pressió. Detecta quan l'efecte Venturi s'aplica correctament a l'estació d'empaquetat.
X	%I0.12	S12	Sensor de proximitat magnètic. Elongació màxima del cilindre lineal elevador de l'estació d'empaquetat.
X	%I0.13	S13	Sensor de proximitat magnètic, Elongació mínima del cilindre lineal elevador de l'estació d'empaquetat.
X	%I0.14	S14	Sensor de proximitat magnètic. Posició del cilindre lineal amb carro sobre la plataforma de producte a l'estació d'empaquetat.

Utilizado	Direcció	Símbolo	Comentari
X	%I0.15	S15	Sensor de proximitat magnètic. Posició del cilindre lineal amb carro sobre la cinta transportadora de caixes a l'empaquetadora.
X	%I0.16	S16	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una caixa per a ser omplerta a l'estació de subministrament de caixes.
X	%I0.17	S17	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de palet a l'estació de paletització.
X	%I0.18	S18	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 1 per a disposar la primera fila de caixes sobre el palet.
X	%I0.19	S19	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 2 per a disposar la segona fila de caixes sobre el palet.
X	%I0.20	S20	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 3 per a disposar la tercera fila de caixes sobre el palet.
X	%I0.21	S21	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 4 per a disposar la quarta fila de caixes sobre el palet.
X	%I0.22	S22	Sensor capacitiu. Detecta la presència del palet en posició 5 per a disposar la cinquena fila de caixes sobre el palet.
X	%I0.23	S23	Sensor de proximitat magnètic. Posició del cilindre amb carro sobre cinta transportadora de caixes a l'estació de paletització.
X	%I1.0	S24	Sensor de proximitat magnètic. Posició del cilindre amb carro sobre cinta transportadora de palets a l'estació de paletització.
X	%I1.1	S25	Sensor de proximitat magnètic. Elongació màxima del cilindre lineal elevador a l'estació de paletització.
X	%I1.2	S26	Sensor de proximitat magnètic. Elongació mínima del cilindre lineal elevador a l'estació de paletització.
X	%I1.3	S27	Sensor de pressió. Detecta quan l'efecte Venturi s'aplica correctament a l'estació de paletització.
X	%I1.4	S28	Sensor capacitiu. Detecta la presència d'una unitat de caixa a la cinta transportadora en l'estació de paletització.
X	%I1.5	PA	Polsador de parada.

Utilizado	Dirección	Símbolo	Comentario
X	%I1.6	RE	Polsador de rearmament.
X	%I1.7	EM	Polsador d'emergència.
X	%I1.8	S29	Sensor capacitiu. Detecta la presència de la segona fila de productes a la matriu 3x3 de l'estació d'empaquetat.
X	%I1.9	S30	Sensor capacitiu. Detecta la presència de la tercera fila de productes a la matriu 3x3 de l'estació d'empaquetat.
X	%M0	X7	
X	%M3	C	
X	%M5	X	
X	%M6	XC	
X	%M7	SE	
X	%M8	NP	
X	%M9	FP2	
X	%M10	FP1	
X	%M11	EMERGENCIA	
X	%M12	REARME	
X	%M13	PARADA	
X	%M14	X53	
X	%M15	GB	
X	%M16	SNP	
X	%M17	BEE	
X	%M18	GE	
X	%M19	OPERARI	
X	%M20	M_HMI	
X	%M21	AUTO_HMI	
X	%M22	ETAPA_HMI	
X	%M23	MANUAL_HMI	
X	%M24	CSECTOR_HMI	
X	%M25	C3X3ANADA_HMI	
X	%M26	C3X3TORNADA_HMI	
X	%M27	EMCDRETA_HMI	

Utilitzado	Dirección	Símbolo	Comentario
X	%M28	EMCESQUERRA_HMI	
X	%M29	EMCDESCENDENT_HMI	
X	%M30	EMCASCENDENT_HMI	
X	%M31	EMGBUIT_HMI	
X	%M32	C12_HMI	
X	%M33	PACDRETA_HMI	
X	%M34	PACESQUERRA_HMI	
X	%M35	PACDESCENDENT_HMI	
X	%M36	PACASCENDENT_HMI	
X	%M37	PAGBUIT_HMI	
X	%M38	C34_HMI	
X	%M39	C56_HMI	
X	%M40	M1_HMI	
X	%M41	M2_HMI	
X	%M42	M3_HMI	
X	%M43	M4_HMI	
X	%M44	C78_HMI	
X	%M45	C910_HMI	
X	%M46	C1112_HMI	
X	%M47	C1314_HMI	
X	%M48	C1516_HMI	
X	%M49	C1718_HMI	
X	%M50	PASETAPACC_HMI	
X	%M51	PASETAPASC_HMI	
X	%M52	PASETAPAEM_HMI	
X	%M53	PASETAPACP_HMI	
X	%M54	PASETAPASE_HMI	
X	%M55	PASETAPAPA_HMI	
X	%M56	PASETAPANPA_HMI	
X	%Q0.0	M1	Motor de la cinta transportadora dels productes a l'estació d'empaquetat.
X	%Q0.1	C1	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.

Utilitzado	Dirección	Símbolo	Comentario
X	%Q0.2	C2	Cilindre stopper contraposat a C1 per a frenar el subministrament de productes sobre la cinta transportadora.
X	%Q0.3	C3	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora.
X	%Q0.4	C4	Cilindre stopper contraposat a C3 per a frenar el subministrament de caixes sobre la cinta transportadora.
X	%Q0.5	A1	Cilindre lineal de simple efecte per a desplaçar les peces de color.
X	%Q0.6	A2	Accionament de la vàlvula per a elongar l'èmbol que porta els productes a la matriu 3x3.
X	%Q0.7	A3	Accionament de la vàlvula per a minvar l'èmbol que porta els productes a la matriu 3x3.
X	%Q0.8	A4	Accionament de la vàlvula per a moure cap a la dreta el cilindre lineal amb carro de l'estació d'empaquetat.
X	%Q0.9	A5	Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació d'empaquetat.
X	%Q0.10	A6	Accionament de la vàlvula per descendir el cilindre elevador de l'estació d'empaquetat.
X	%Q0.11	A7	Accionament de la vàlvula per ascendir el cilindre elevador de l'estació d'empaquetat.
X	%Q0.12	A8	Generador de buit que desencadena l'efecte Venturi sobre les ventoses de succió a l'estació d'empaquetat.
X	%Q0.13	M2	Motor de la cinta transportadora de caixes al subministrador de caixes.
X	%Q0.14	C5	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.
X	%Q0.15	C6	Cilindre stopper contraposat a C5 al subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.
X	%Q1.0	C7	Cilindre stopper per a frenar el subministrament de palet a la cinta transportadora a l'estació de paletització.
X	%Q1.1	C8	Cilindre stopper contraposat a C8 al subministrament de caixes a la cinta transportadora a l'estació de paletització.

Utilizado	Dirección	Símbolo	Comentario
X	%Q1.2	C9	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
X	%Q1.3	C10	Cilindre stopper contraposat a C9 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
X	%Q1.4	C11	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 2 a l'estació de paletització.
X	%Q1.5	C12	Cilindre stopper contraposat a C11 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
X	%Q1.6	C13	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 3 a l'estació de paletització.
X	%Q1.7	C14	Cilindre stopper contraposat a C13 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
X	%Q2.0	C15	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 4 a l'estació de paletització.
X	%Q2.1	C16	Cilindre stopper contraposat a C15 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
X	%Q2.2	C17	Cilindre stopper per a frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 5 a l'estació de paletització.
X	%Q2.3	C18	Cilindre stopper contraposat a C17 per frenar el palet sobre la cinta transportadora a la posició 1 a l'estació de paletització.
X	%Q2.4	A9	Accionament de la vàlvula per a moure cap a la dreta el cilindre lineal amb carro de l'estació de paletització.
X	%Q2.5	A10	Accionament de la vàlvula per a moure cap a l'esquerra el cilindre lineal amb carro de l'estació de paletització.
X	%Q2.6	A11	Accionament de la vàlvula per descendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.
X	%Q2.7	A12	Accionament de la vàlvula per ascendir el cilindre elevador de l'estació de paletització.
X	%Q2.8	A13	Generador de buit que desencadena l'efecte Venturi sobre les ventoses de succió a l'estació de paletització.



Universitat Rovira i Virgili  
Av. Països catalans, 43007, Tarragona, Espanya  
<http://deeea.urv.cat/>

Utilizado	Dirección	Símbolo	Comentario
X	%Q2.9	M3	Motor de la cinta transportadora de caixes a l'estació de paletització.
X	%Q2.10	M4	Motor de la cinta transportadora de palets a l'estació de paletització.
X	%S21	SB_INITGRAF CET	En el estado 1, este bit provoca una inicialización GRAFCET. Los pasos activos se desactivan y los pasos iniciales se activan

## TABLA DE REFERENCIAS CRUZADAS

Dirección	Objeto	Rung	Código	
%I0.0.....	0	Rung0 - Tr1	--   --	
		Rung1 - Tr4	--   --	
		Rung3 - Tr4	--   --	
		Rung4 - Tr5	--   --	
		Rung6 - Tr7	--   --	
		Rung22 - Tr23	--   --	
%I0.1.....	0	Rung0 - Tr1	--   --	
%I0.2.....	0	Rung0 - Tr1	--   --	
%I0.3.....	0	Rung1 - Tr2	--   --	
%I0.4.....	0	Rung3 - Tr3	--   --	
		Rung3 - Tr4	--   --	
%I0.5.....	10 - Paso_90	Rung26	-- / --	
	0	Rung0 - Tr4	-- P --	
%I0.5.....	0	Rung1 - Tr5	-- P --	
		Rung2 - Tr6	-- P --	
			-- / --	
		Rung3 - Tr4	-- / --	
		6 - Paso_78	Rung2	-- / --
		7 - Paso_72	Rung1	-- / --
%I0.5.....	10 - Paso_74	Rung10	-- / --	
	10 - Paso_90	Rung11	-- / --	
%I0.6.....	0	Rung2 - Tr3	--   --	
			-- / --	
		Rung3 - Tr4	--   --	
		Rung5 - Tr4	-- / --	
			--   --	
			--   --	
%I0.6.....	0	Rung18 - Tr15	--   --	
		Rung19 - Tr19	--   --	

Direcció	Objeto	Rung	Código		
%I0.7.....	0	Rung2 - Tr3	-- / --		
		Rung5 - Tr4	--   --		
		Rung19 - Tr19	--   --		
%I0.8.....	0	Rung2 - Tr3	--   --		
		Rung5 - Tr4	--   --		
		Rung19 - Tr19	--   --		
%I0.9.....	0	Rung3 - Tr4	--   --		
		Rung5 - Tr4	--   --		
		Rung18 - Tr15	--   --		
%I0.10.....	0	Rung2 - Tr6	--   --		
		Rung3 - Tr4	--   --		
		Rung4 - Tr5	--   --		
		Rung4 - Tr6	--   --		
		Rung16 - Tr21	--   --		
		Rung17 - Tr22	--   --		
		Rung20 - Tr20	--   --		
10 - Paso_74	10 - Paso_74	Rung0	-- / --		
		Rung1	--   --		
10 - Paso_90	10 - Paso_90	Rung1	-- / --		
		Rung2	--   --		
%I0.11.....	0	Rung2 - Tr6	-- / --		
		Rung3 - Tr4	-- / --		
		Rung6 - Tr7	--   --		
		Rung10 - Tr11	-- / --		
		6 - Paso_78	6 - Paso_78	Rung11	-- / --
		7 - Paso_72	7 - Paso_72	Rung11	-- / --
		10 - Paso_74	10 - Paso_74	Rung21	-- / --
10 - Paso_90	10 - Paso_90	Rung20	-- / --		
%I0.12.....	0	Rung5 - Tr6	--   --		
		Rung9 - Tr10	--   --		

Direcció	Objeto	Rung	Código	
%I0.13.....	0	Rung2 - Tr6	--   --	
		Rung3 - Tr4	--   --	
		Rung4 - Tr6	--   --	
		Rung7 - Tr8	--   --	
		Rung11 - Tr12	--   --	
	10 - Paso_74	Rung2	-- / --	
		Rung3	--   --	
	10 - Paso_90	Rung3	-- / --	
		Rung4	--   --	
	%I0.14.....	0	Rung2 - Tr6	--   --
Rung3 - Tr4			--   --	
Rung12 - Tr13			--   --	
Rung17 - Tr22			--   --	
10 - Paso_74		Rung4	-- / --	
		Rung5	--   --	
10 - Paso_90		Rung5	-- / --	
		Rung6	--   --	
%I0.15.....		0	Rung8 - Tr9	--   --
%I0.16.....		0	Rung1 - Tr2	--   --
	Rung2 - Tr3		-- / --	
	Rung2 - Tr6		-- / --	
	Rung3 - Tr4		-- / --	
	Rung8 - Tr9		--   --	
	6 - Paso_78	Rung3	-- / --	
		7 - Paso_72	Rung2	-- / --
	10 - Paso_74	Rung11	-- / --	
	10 - Paso_90	Rung12	-- / --	
	%I0.17.....	0	Rung2 - Tr6	-- / --
Rung3 - Tr4			-- / --	
Rung12 - Tr13			-- / --	
6 - Paso_78		Rung5	-- / --	

Direcció	Objeto	Rung	Código
%I0.18.....	7 - Paso_72	Rung4	-- / --
	10 - Paso_74	Rung13	-- / --
	10 - Paso_90	Rung14	-- / --
	0	Rung0 - Tr1	--   --
		Rung2 - Tr6	-- / --
		Rung3 - Tr4	-- / --
	6 - Paso_78	Rung6	-- / --
%I0.19.....	7 - Paso_72	Rung5	-- / --
	10 - Paso_74	Rung14	-- / --
	10 - Paso_90	Rung15	-- / --
	0	Rung2 - Tr3	--   --
		Rung2 - Tr6	-- / --
		Rung3 - Tr4	-- / --
	6 - Paso_78	Rung7	-- / --
%I0.20.....	7 - Paso_72	Rung6	-- / --
	10 - Paso_74	Rung15	-- / --
	10 - Paso_90	Rung16	-- / --
	0	Rung2 - Tr6	-- / --
		Rung3 - Tr4	-- / --
		Rung4 - Tr5	--   --
	6 - Paso_78	Rung8	-- / --
%I0.21.....	7 - Paso_72	Rung7	-- / --
	10 - Paso_74	Rung16	-- / --
	10 - Paso_90	Rung17	-- / --
	0	Rung2 - Tr6	-- / --
		Rung3 - Tr4	-- / --
		Rung6 - Tr7	--   --
	6 - Paso_78	Rung9	-- / --
	Rung8	-- / --	
	Rung17	-- / --	
	Rung18	-- / --	

Direcció	Objeto	Rung	Código
%I0.22.....	0	Rung2 - Tr6	-- / --
		Rung3 - Tr4	-- / --
		Rung8 - Tr9	--   --
		Rung11 - Tr11	-- / --
	6 - Paso_78	Rung10	-- / --
	7 - Paso_72	Rung9	-- / --
	10 - Paso_74	Rung18	-- / --
	10 - Paso_90	Rung19	-- / --
%I0.23.....	0	Rung2 - Tr3	--   --
		Rung2 - Tr6	--   --
		Rung3 - Tr4	--   --
		Rung11 - Tr15	--   --
	10 - Paso_74	Rung6	-- / --
		Rung7	--   --
	10 - Paso_90	Rung7	-- / --
		Rung8	--   --
%I1.0.....	0	Rung6 - Tr7	--   --
%I1.1.....	0	Rung3 - Tr4	--   --
		Rung8 - Tr9	--   --
%I1.2.....	0	Rung2 - Tr6	--   --
		Rung3 - Tr4	--   --
		Rung5 - Tr6	--   --
		Rung10 - Tr13	--   --
	10 - Paso_74	Rung8	-- / --
		Rung9	--   --
	10 - Paso_90	Rung9	-- / --
		Rung10	--   --
%I1.3.....	0	Rung2 - Tr6	-- / --
		Rung3 - Tr4	-- / --
		Rung4 - Tr5	--   --
		Rung9 - Tr11	-- / --

Direcció	Objeto	Rung	Código
	6 - Paso_78	Rung12	-- / --
	7 - Paso_72	Rung12	-- / --
	10 - Paso_74	Rung22	-- / --
	10 - Paso_90	Rung21	-- / --
%I1.4.....	0	Rung0 - Tr1	-- P --
		Rung1 - Tr2	-- P --
		Rung2 - Tr3	-- P --
		Rung2 - Tr6	-- / --
		Rung3 - Tr4	-- P --
			-- / --
		Rung4 - Tr5	-- P --
	6 - Paso_78	Rung4	-- / --
	7 - Paso_72	Rung3	-- / --
	10 - Paso_74	Rung12	-- / --
	10 - Paso_90	Rung13	-- / --
%I1.5.....	0	Rung1 - Tr2	--   --
		Rung2 - Tr3	-- / --
%I1.6.....	0	Rung2 - Tr2	-- P --
		Rung4 - Tr3	--   --
%I1.7.....	0	Rung0 - Tr1	-- P --
%I1.8.....	0	Rung2 - Tr3	-- / --
		Rung3 - Tr4	--   --
		Rung5 - Tr4	--   --
			-- / --
		Rung18 - Tr15	--   --
		Rung19 - Tr19	-- / --
%I1.9.....	0	Rung3 - Tr4	-- / --
		Rung5 - Tr4	-- / --
		Rung18 - Tr15	-- / --
%M0.....	0	Rung1 - Tr2	--   --
		Rung13 - Tr14	--   --

Direcció	Objeto	Rung	Código
	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung0	-- (R) --
	11 - Paso_7	Rung0	-- (S) --
	13 - Paso_29	Rung0	-- (R) --
%M3.....	0	Rung4 - Tr6	--     --
	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung0	-- (R) --
	24 - Paso_9	Rung0	-- (R) --
	26 - Paso_11	Rung0	-- (S) --
	29 - Paso_14	Rung0	-- (S) --
	36 - Paso_21	Rung0	-- (S) --
	40 - Paso_26	Rung0	-- (R) --
	41 - Paso_27	Rung0	-- (S) --
%M5.....	0	Rung4 - Tr6	--     --
	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung0	-- (R) --
	29 - Paso_14	Rung0	-- (S) --
	36 - Paso_21	Rung0	-- (R) --
%M6.....	0	Rung1 - Tr2	--     --
		Rung7 - Tr8	--     --
		Rung14 - Tr10	--     --
	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung0	-- (R) --
	9 - Paso_34	Rung0	-- (R) --
	14 - Paso_39	Rung0	-- (S) --
%M7.....	0	Rung6 - Tr8	--     --
	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung0	-- (R) --
	19 - Paso_43	Rung0	-- (S) --
	20 - Paso_44	Rung0	-- (R) --

Direcció	Objeto	Rung	Código
%M8.....	26 - Paso_50	Rung0	-- (S) --
	0	Rung1 - Tr2	--  P  --
		Rung3 - Tr4	--  P  --
		Rung5 - Tr6	--  P  --
		Rung7 - Tr8	--  P  --
		Rung9 - Tr10	--  P  --
%M9.....	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung0	-- (R) --
	29 - Paso_55	Rung0	-- (S) --
	30 - Paso_57	Rung0	-- (R) --
%M10.....	0	Rung0 - Tr1	--     --
		Rung2 - Tr6	--   /   --
		Rung3 - Tr4	--   /   --
		Rung5 - Tr7	--     --
		Rung10 - Tr12	--     --
	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung0	-- (R) --
	34 - Paso_19	Rung0	-- (S) --
	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung0	-- (R) --
%M11.....	13 - Paso_29	Rung0	-- (S) --
	0	Rung0 - Tr1	--   /   --
			--   /   --
		Rung0 - Tr4	--   /   --
		Rung1 - Tr2	--   /   --
			--   /   --
		Rung1 - Tr5	--   /   --
	Rung2 - Tr3	--   /   --	
		--   /   --	
	Rung2 - Tr6	--   /   --	



Universitat Rovira i Virgili  
Av. Països catalans, 43007, Tarragona, Espanya  
<http://deeea.urv.cat/>

Direcció	Objeto	Rung	Código
		Rung3 - Tr3	-- / --
		Rung3 - Tr4	-- / --
			-- / --
		Rung3 - Tr7	-- / --
		Rung4 - Tr5	-- / --
		Rung4 - Tr6	-- / --
		Rung5 - Tr4	-- / --
		Rung5 - Tr6	-- / --
			-- / --
		Rung5 - Tr7	-- / --
		Rung6 - Tr7	-- / --
			-- / --
		Rung6 - Tr8	-- / --
		Rung7 - Tr6	-- / --
		Rung7 - Tr8	-- / --
			-- / --
		Rung8 - Tr9	-- / --
		Rung9 - Tr10	-- / --
			-- / --
		Rung9 - Tr11	-- / --
		Rung10 - Tr11	-- / --
		Rung10 - Tr12	-- / --
		Rung10 - Tr13	-- / --
		Rung11 - Tr11	-- / --
		Rung11 - Tr12	-- / --
		Rung11 - Tr15	-- / --
		Rung12 - Tr13	-- / --
			-- / --
		Rung12 - Tr17	-- / --
		Rung13 - Tr14	-- / --
		Rung13 - Tr18	-- / --

Jesús, Filgueras Del Valle  
Camí Pont del Diable, 43007, Tarragona, Espanya  
[jesus.filgueras@estudiants.urv.cat](mailto:jesus.filgueras@estudiants.urv.cat)

Nombre del proyecto: Treball de fi  
de grau  
06/05/2021 - 01:11  
219/263

Direcció	Objeto	Rung	Código
		Rung14 - Tr10	-- / --
		Rung14 - Tr16	-- / --
		Rung15 - Tr17	-- / --
		Rung16 - Tr21	-- / --
		Rung17 - Tr22	-- / --
		Rung18 - Tr15	-- / --
		Rung19 - Tr19	-- / --
		Rung20 - Tr20	-- / --
		Rung21 - Tr17	-- / --
	6 - Paso_32	Rung0	-- / --
	6 - Paso_71	Rung0	--(R)--
	7 - Paso_2	Rung0	-- / --
	7 - Paso_33	Rung0	-- / --
	7 - Paso_72	Rung10	--(S)--
	8 - Paso_3	Rung0	-- / --
	9 - Paso_34	Rung0	-- / --
	9 - Paso_88	Rung1	-- / --
		Rung2	-- / --
		Rung3	-- / --
		Rung4	-- / --
		Rung5	-- / --
		Rung6	-- / --
		Rung7	-- / --
		Rung8	-- / --
		Rung9	-- / --
		Rung10	-- / --
		Rung11	-- / --
		Rung12	-- / --
		Rung13	-- / --
		Rung14	-- / --
		Rung17	-- / --



Universitat Rovira i Virgili  
Av. Països catalans, 43007, Tarragona, Espanya  
<http://deeea.urv.cat/>

Direcció	Objeto	Rung	Código
		Rung18	-- / --
		Rung19	-- / --
		Rung20	-- / --
		Rung21	-- / --
		Rung22	-- / --
		Rung23	-- / --
		Rung24	-- / --
		Rung25	-- / --
		Rung26	-- / --
		Rung27	-- / --
		Rung28	-- / --
		Rung29	-- / --
		Rung30	-- / --
		Rung31	-- / --
		Rung32	-- / --
		Rung33	-- / --
		Rung34	-- / --
		Rung35	-- / --
		Rung36	-- / --
		Rung37	-- / --
		Rung38	-- / --
		Rung39	-- / --
		Rung40	-- / --
		Rung41	-- / --
		Rung42	-- / --
		Rung43	-- / --
		Rung44	-- / --
		Rung45	-- / --
		Rung46	-- / --
		Rung47	-- / --
		Rung48	-- / --

Jesús, Filgueras Del Valle  
Camí Pont del Diable, 43007, Tarragona, Espanya  
[jesus.filgueras@estudiants.urv.cat](mailto:jesus.filgueras@estudiants.urv.cat)

Nombre del proyecto: Treball de fi  
de grau  
06/05/2021 - 01:11  
221/263



Universitat Rovira i Virgili  
Av. Països catalans, 43007, Tarragona, Espanya  
<http://deeea.urv.cat/>

Direcció	Objeto	Rung	Código
		Rung49	-- / --
		Rung50	-- / --
		Rung51	-- / --
		Rung52	-- / --
	10 - Paso_74	Rung19	--(R)--
	10 - Paso_90	Rung1	-- / --
		Rung2	-- / --
		Rung3	-- / --
		Rung4	-- / --
		Rung5	-- / --
		Rung6	-- / --
		Rung7	-- / --
		Rung8	-- / --
		Rung9	-- / --
		Rung10	-- / --
		Rung11	-- / --
		Rung12	-- / --
		Rung13	-- / --
		Rung14	-- / --
		Rung15	-- / --
		Rung16	-- / --
		Rung17	-- / --
		Rung18	-- / --
		Rung19	-- / --
		Rung20	-- / --
		Rung21	-- / --
	11 - Paso_7	Rung0	-- / --
	13 - Paso_29	Rung0	-- / --
	14 - Paso_39	Rung0	-- / --
	14 - Paso_52	Rung0	-- / --
	15 - Paso_54	Rung0	-- / --

Jesús, Filgueras Del Valle  
Camí Pont del Diable, 43007, Tarragona, Espanya  
[jesus.filgueras@estudiants.urv.cat](mailto:jesus.filgueras@estudiants.urv.cat)

Nombre del proyecto: Treball de fi  
de grau  
06/05/2021 - 01:11  
222/263

Direcció	Objeto	Rung	Código
	16 - Paso_56	Rung0	-- / --
	17 - Paso_61	Rung0	-- / --
	18 - Paso_42	Rung0	-- / --
	18 - Paso_62	Rung0	-- / --
	19 - Paso_43	Rung0	-- / --
	19 - Paso_63	Rung0	-- / --
	20 - Paso_44	Rung0	-- / --
	20 - Paso_64	Rung0	-- / --
	21 - Paso_45	Rung0	-- / --
	21 - Paso_65	Rung0	-- / --
	22 - Paso_46	Rung0	-- / --
	22 - Paso_66	Rung0	-- / --
	23 - Paso_47	Rung0	-- / --
	23 - Paso_67	Rung0	-- / --
	24 - Paso_9	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --
	24 - Paso_48	Rung0	-- / --
	24 - Paso_68	Rung0	-- / --
	25 - Paso_10	Rung0	-- / --
	25 - Paso_49	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --
	26 - Paso_11	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --
	26 - Paso_50	Rung0	-- / --
	26 - Paso_70	Rung0	-- / --
	27 - Paso_12	Rung0	-- / --
	27 - Paso_51	Rung0	-- / --
	28 - Paso_13	Rung0	-- / --
	28 - Paso_53	Rung0	-- / --
	29 - Paso_14	Rung0	-- / --
	29 - Paso_55	Rung0	-- / --

Direcció	Objeto	Rung	Código
	30 - Paso_15	Rung0	-- / --
	30 - Paso_57	Rung0	-- / --
	31 - Paso_16	Rung0	-- / --
	31 - Paso_58	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --
	32 - Paso_17	Rung0	-- / --
	33 - Paso_18	Rung0	-- / --
	34 - Paso_19	Rung0	-- / --
	35 - Paso_20	Rung0	-- / --
	36 - Paso_21	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --
	37 - Paso_22	Rung0	-- / --
	40 - Paso_26	Rung0	-- / --
	41 - Paso_27	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --
	42 - Paso_30	Rung0	-- / --
	43 - Paso_23	Rung0	-- / --
%M12.....	0	Rung0 - Tr1	-- / --
			-- / --
		Rung0 - Tr4	-- / --
		Rung1 - Tr2	-- / --
			-- / --
			-- / --
		Rung1 - Tr5	-- / --
		Rung2 - Tr3	-- / --
			-- / --
		Rung2 - Tr6	-- / --
		Rung3 - Tr3	-- / --
		Rung3 - Tr4	-- / --
			-- / --



Universitat Rovira i Virgili  
Av. Països catalans, 43007, Tarragona, Espanya  
<http://deeea.urv.cat/>

Direcció	Objeto	Rung	Código
		Rung4 - Tr5	-- / --
		Rung4 - Tr6	-- / --
		Rung5 - Tr4	-- / --
		Rung5 - Tr6	-- / --
			-- / --
		Rung5 - Tr7	-- / --
		Rung6 - Tr7	-- / --
			-- / --
		Rung6 - Tr8	-- / --
		Rung7 - Tr6	-- / --
		Rung7 - Tr8	-- / --
			-- / --
		Rung8 - Tr9	-- / --
		Rung9 - Tr10	-- / --
			-- / --
		Rung9 - Tr11	-- / --
		Rung10 - Tr11	-- / --
		Rung10 - Tr12	-- / --
		Rung10 - Tr13	-- / --
		Rung11 - Tr11	-- / --
		Rung11 - Tr12	-- / --
		Rung11 - Tr15	-- / --
		Rung12 - Tr13	-- / --
			-- / --
		Rung12 - Tr17	-- / --
		Rung13 - Tr14	-- / --
		Rung13 - Tr18	-- / --
		Rung14 - Tr10	-- / --
		Rung14 - Tr16	-- / --
		Rung15 - Tr17	-- / --
		Rung16 - Tr21	-- / --

Jesús, Filgueras Del Valle  
Camí Pont del Diable, 43007, Tarragona, Espanya  
[jesus.filgueras@estudiants.urv.cat](mailto:jesus.filgueras@estudiants.urv.cat)

Nombre del proyecto: Treball de fi  
de grau  
06/05/2021 - 01:11  
225/263

Direcció	Objeto	Rung	Código
		Rung17 - Tr22	-- / --
		Rung18 - Tr15	-- / --
		Rung19 - Tr19	-- / --
		Rung20 - Tr20	-- / --
		Rung21 - Tr17	-- / --
	6 - Paso_32	Rung0	-- / --
	6 - Paso_71	Rung0	--(R)--
		Rung1	--(R)--
	7 - Paso_2	Rung0	-- / --
	7 - Paso_33	Rung0	-- / --
	8 - Paso_3	Rung0	-- / --
	9 - Paso_34	Rung0	-- / --
	9 - Paso_88	Rung1	-- / --
		Rung2	-- / --
		Rung3	-- / --
		Rung4	-- / --
		Rung5	-- / --
		Rung6	-- / --
		Rung7	-- / --
		Rung8	-- / --
		Rung9	-- / --
		Rung10	-- / --
		Rung11	-- / --
		Rung12	-- / --
		Rung13	-- / --
		Rung14	-- / --
		Rung15	-- / --
		Rung16	-- / --
		Rung17	-- / --
		Rung18	-- / --
		Rung19	-- / --



Universitat Rovira i Virgili  
Av. Països catalans, 43007, Tarragona, Espanya  
<http://deeea.urv.cat/>

Direcció	Objeto	Rung	Código
		Rung20	-- / --
		Rung21	-- / --
		Rung22	-- / --
		Rung23	-- / --
		Rung24	-- / --
		Rung25	-- / --
		Rung26	-- / --
		Rung27	-- / --
		Rung28	-- / --
		Rung29	-- / --
		Rung30	-- / --
		Rung31	-- / --
		Rung32	-- / --
		Rung33	-- / --
		Rung34	-- / --
		Rung35	-- / --
		Rung36	-- / --
		Rung37	-- / --
		Rung38	-- / --
		Rung39	-- / --
		Rung40	-- / --
		Rung41	-- / --
		Rung42	-- / --
		Rung43	-- / --
		Rung44	-- / --
		Rung45	-- / --
		Rung46	-- / --
		Rung47	-- / --
		Rung48	-- / --
		Rung49	-- / --
		Rung50	-- / --

Jesús, Filgueras Del Valle  
Camí Pont del Diable, 43007, Tarragona, Espanya  
[jesus.filgueras@estudiants.urv.cat](mailto:jesus.filgueras@estudiants.urv.cat)

Nombre del proyecto: Treball de fi  
de grau  
06/05/2021 - 01:11  
227/263

Direcció	Objeto	Rung	Código
		Rung51	-- / --
		Rung52	-- / --
	10 - Paso_74	Rung20	--(S)--
	10 - Paso_90	Rung0	--(S)--
	11 - Paso_7	Rung0	-- / --
	13 - Paso_29	Rung0	-- / --
	14 - Paso_39	Rung0	-- / --
	14 - Paso_52	Rung0	-- / --
	15 - Paso_54	Rung0	-- / --
	16 - Paso_56	Rung0	-- / --
	17 - Paso_61	Rung0	-- / --
	18 - Paso_42	Rung0	-- / --
	18 - Paso_62	Rung0	-- / --
	19 - Paso_43	Rung0	-- / --
	19 - Paso_63	Rung0	-- / --
	20 - Paso_44	Rung0	-- / --
	20 - Paso_64	Rung0	-- / --
	21 - Paso_45	Rung0	-- / --
	21 - Paso_65	Rung0	-- / --
	22 - Paso_46	Rung0	-- / --
	22 - Paso_66	Rung0	-- / --
	23 - Paso_47	Rung0	-- / --
	23 - Paso_67	Rung0	-- / --
	24 - Paso_9	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --
	24 - Paso_48	Rung0	-- / --
	24 - Paso_68	Rung0	-- / --
	25 - Paso_10	Rung0	-- / --
	25 - Paso_49	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --
	26 - Paso_11	Rung0	-- / --

Direcció	Objeto	Rung	Código
		Rung1	-- / --
	26 - Paso_50	Rung0	-- / --
	26 - Paso_70	Rung0	-- / --
	27 - Paso_12	Rung0	-- / --
	27 - Paso_51	Rung0	-- / --
	28 - Paso_13	Rung0	-- / --
	28 - Paso_53	Rung0	-- / --
	29 - Paso_14	Rung0	-- / --
	29 - Paso_55	Rung0	-- / --
	30 - Paso_15	Rung0	-- / --
	30 - Paso_57	Rung0	-- / --
	31 - Paso_16	Rung0	-- / --
	31 - Paso_58	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --
	32 - Paso_17	Rung0	-- / --
	33 - Paso_18	Rung0	-- / --
	34 - Paso_19	Rung0	-- / --
	35 - Paso_20	Rung0	-- / --
	36 - Paso_21	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --
	37 - Paso_22	Rung0	-- / --
	40 - Paso_26	Rung0	-- / --
	41 - Paso_27	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --
	42 - Paso_30	Rung0	-- / --
	43 - Paso_23	Rung0	-- / --
%M13.....	0	Rung0 - Tr1	-- / --
			-- / --
			-- / --
		Rung0 - Tr4	-- / --
		Rung1 - Tr2	-- / --



Universitat Rovira i Virgili  
Av. Països catalans, 43007, Tarragona, Espanya  
<http://deeea.urv.cat/>

Direcció	Objeto	Rung	Código
			-- / --
			-- / --
		Rung1 - Tr5	-- / --
		Rung2 - Tr3	-- / --
			-- / --
		Rung2 - Tr6	-- / --
		Rung3 - Tr3	-- / --
		Rung3 - Tr4	-- / --
			-- / --
		Rung3 - Tr7	-- / --
		Rung4 - Tr5	-- / --
		Rung4 - Tr6	-- / --
		Rung5 - Tr4	-- / --
		Rung5 - Tr6	-- / --
			-- / --
		Rung5 - Tr7	-- / --
		Rung6 - Tr7	-- / --
			-- / --
		Rung6 - Tr8	-- / --
		Rung7 - Tr6	-- / --
		Rung7 - Tr8	-- / --
			-- / --
		Rung8 - Tr9	-- / --
		Rung9 - Tr10	-- / --
			-- / --
		Rung9 - Tr11	-- / --
		Rung10 - Tr11	-- / --
		Rung10 - Tr12	-- / --
		Rung10 - Tr13	-- / --
		Rung11 - Tr11	-- / --
		Rung11 - Tr12	-- / --

Jesús, Filgueras Del Valle  
Camí Pont del Diable, 43007, Tarragona, Espanya  
[jesus.filgueras@estudiants.urv.cat](mailto:jesus.filgueras@estudiants.urv.cat)

Nombre del proyecto: Treball de fi  
de grau  
06/05/2021 - 01:11  
230/263

Direcció	Objeto	Rung	Código
		Rung11 - Tr15	-- / --
		Rung12 - Tr13	-- / --
			-- / --
		Rung12 - Tr17	-- / --
		Rung13 - Tr14	-- / --
		Rung13 - Tr18	-- / --
		Rung14 - Tr10	-- / --
		Rung14 - Tr16	-- / --
		Rung15 - Tr17	-- / --
		Rung16 - Tr21	-- / --
		Rung17 - Tr22	-- / --
		Rung18 - Tr15	-- / --
		Rung19 - Tr19	-- / --
		Rung20 - Tr20	-- / --
		Rung21 - Tr17	-- / --
	5 - Paso_77	Rung0	--(R)--
	6 - Paso_32	Rung0	-- / --
	6 - Paso_71	Rung0	--(R)--
	6 - Paso_78	Rung0	--(S)--
	7 - Paso_2	Rung0	-- / --
	7 - Paso_33	Rung0	-- / --
	8 - Paso_3	Rung0	-- / --
	9 - Paso_34	Rung0	-- / --
	9 - Paso_88	Rung1	-- / --
		Rung2	-- / --
		Rung3	-- / --
		Rung4	-- / --
		Rung5	-- / --
		Rung6	-- / --
		Rung7	-- / --
		Rung8	-- / --



Universitat Rovira i Virgili  
Av. Països catalans, 43007, Tarragona, Espanya  
<http://deeea.urv.cat/>

Direcció	Objeto	Rung	Código
		Rung9	-- / --
		Rung10	-- / --
		Rung11	-- / --
		Rung12	-- / --
		Rung13	-- / --
		Rung14	-- / --
		Rung15	-- / --
		Rung16	-- / --
		Rung17	-- / --
		Rung18	-- / --
		Rung19	-- / --
		Rung20	-- / --
		Rung21	-- / --
		Rung22	-- / --
		Rung23	-- / --
		Rung24	-- / --
		Rung25	-- / --
		Rung26	-- / --
		Rung27	-- / --
		Rung28	-- / --
		Rung29	-- / --
		Rung30	-- / --
		Rung31	-- / --
		Rung32	-- / --
		Rung33	-- / --
		Rung34	-- / --
		Rung35	-- / --
		Rung36	-- / --
		Rung37	-- / --
		Rung38	-- / --
		Rung39	-- / --

Jesús, Filgueras Del Valle  
Camí Pont del Diable, 43007, Tarragona, Espanya  
[jesus.filgueras@estudiants.urv.cat](mailto:jesus.filgueras@estudiants.urv.cat)

Nombre del proyecto: Treball de fi  
de grau  
06/05/2021 - 01:11  
232/263



Universitat Rovira i Virgili  
Av. Països catalans, 43007, Tarragona, Espanya  
<http://deeea.urv.cat/>

Direcció	Objeto	Rung	Código
		Rung40	-- / --
		Rung41	-- / --
		Rung42	-- / --
		Rung43	-- / --
		Rung44	-- / --
		Rung45	-- / --
		Rung46	-- / --
		Rung47	-- / --
		Rung48	-- / --
		Rung49	-- / --
		Rung50	-- / --
		Rung51	-- / --
		Rung52	-- / --
	10 - Paso_90	Rung1	-- / --
		Rung2	-- / --
		Rung3	-- / --
		Rung4	-- / --
		Rung5	-- / --
		Rung6	-- / --
		Rung7	-- / --
		Rung8	-- / --
		Rung9	-- / --
		Rung10	-- / --
		Rung11	-- / --
		Rung12	-- / --
		Rung13	-- / --
		Rung14	-- / --
		Rung15	-- / --
		Rung16	-- / --
		Rung17	-- / --
		Rung18	-- / --

Jesús, Filgueras Del Valle  
Camí Pont del Diable, 43007, Tarragona, Espanya  
[jesus.filgueras@estudiants.urv.cat](mailto:jesus.filgueras@estudiants.urv.cat)

Nombre del proyecto: Treball de fi  
de grau  
06/05/2021 - 01:11  
233/263

Direcció	Objeto	Rung	Código
		Rung19	-- / --
		Rung20	-- / --
		Rung21	-- / --
	11 - Paso_7	Rung0	-- / --
	13 - Paso_29	Rung0	-- / --
	14 - Paso_39	Rung0	-- / --
	14 - Paso_52	Rung0	-- / --
	15 - Paso_54	Rung0	-- / --
	16 - Paso_56	Rung0	-- / --
	17 - Paso_61	Rung0	-- / --
	18 - Paso_42	Rung0	-- / --
	18 - Paso_62	Rung0	-- / --
	19 - Paso_43	Rung0	-- / --
	19 - Paso_63	Rung0	-- / --
	20 - Paso_44	Rung0	-- / --
	20 - Paso_64	Rung0	-- / --
	21 - Paso_45	Rung0	-- / --
	21 - Paso_65	Rung0	-- / --
	22 - Paso_46	Rung0	-- / --
	22 - Paso_66	Rung0	-- / --
	23 - Paso_47	Rung0	-- / --
	23 - Paso_67	Rung0	-- / --
	24 - Paso_9	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --
	24 - Paso_48	Rung0	-- / --
	24 - Paso_68	Rung0	-- / --
	25 - Paso_10	Rung0	-- / --
	25 - Paso_49	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --
	26 - Paso_11	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --

Direcció	Objeto	Rung	Código
	26 - Paso_50	Rung0	-- / --
	26 - Paso_70	Rung0	-- / --
	27 - Paso_12	Rung0	-- / --
	27 - Paso_51	Rung0	-- / --
	28 - Paso_13	Rung0	-- / --
	28 - Paso_53	Rung0	-- / --
	29 - Paso_14	Rung0	-- / --
	29 - Paso_55	Rung0	-- / --
	30 - Paso_15	Rung0	-- / --
	30 - Paso_57	Rung0	-- / --
	31 - Paso_16	Rung0	-- / --
	31 - Paso_58	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --
	32 - Paso_17	Rung0	-- / --
	33 - Paso_18	Rung0	-- / --
	34 - Paso_19	Rung0	-- / --
	35 - Paso_20	Rung0	-- / --
	36 - Paso_21	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --
	37 - Paso_22	Rung0	-- / --
	40 - Paso_26	Rung0	-- / --
	41 - Paso_27	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --
	42 - Paso_30	Rung0	-- / --
	43 - Paso_23	Rung0	-- / --
%M14.....	6 - Paso_71	Rung0	--(R)--
	28 - Paso_53	Rung0	--(S)--
	29 - Paso_55	Rung0	--(R)--
	31 - Paso_58	Rung1	-- / --
%M15.....	6 - Paso_71	Rung0	--(R)--
	21 - Paso_45	Rung0	--(S)--

Direcció	Objeto	Rung	Código
%M16.....	27 - Paso_51	Rung0	-- (R) --
	31 - Paso_58	Rung0	--   /   --
	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	15 - Paso_54	Rung0	-- (S) --
	16 - Paso_56	Rung0	-- (R) --
	17 - Paso_61	Rung0	-- (S) --
	18 - Paso_62	Rung0	-- (R) --
	19 - Paso_63	Rung0	-- (S) --
	20 - Paso_64	Rung0	-- (R) --
	21 - Paso_65	Rung0	-- (S) --
	22 - Paso_66	Rung0	-- (R) --
	23 - Paso_67	Rung0	-- (S) --
	24 - Paso_68	Rung0	-- (R) --
	25 - Paso_49	Rung1	--     --
%M17.....	0	Rung2 - Tr3	--   /   --
		Rung3 - Tr4	--     --
		Rung18 - Tr15	--     --
		Rung19 - Tr19	--   /   --
%M18.....	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	8 - Paso_81	Rung0	-- (R) --
	9 - Paso_82	Rung0	-- (S) --
	0	Rung1 - Tr2	--   /   --
		Rung2 - Tr3	--     --
		Rung3 - Tr4	--     --
		Rung4 - Tr5	--   /   --
	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	24 - Paso_9	Rung1	-- (R) --
	26 - Paso_11	Rung1	-- (S) --
%M19.....	36 - Paso_21	Rung1	-- (R) --
	41 - Paso_27	Rung1	-- (S) --
	0	Rung0 - Tr1	--   /   --



Universitat Rovira i Virgili  
Av. Països catalans, 43007, Tarragona, Espanya  
<http://deeea.urv.cat/>

Direcció	Objeto	Rung	Código
			-- / --
		Rung0 - Tr4	-- / --
		Rung1 - Tr2	-- / --
			-- / --
			-- / --
		Rung1 - Tr5	-- / --
		Rung2 - Tr3	-- / --
			-- / --
		Rung2 - Tr6	-- / --
		Rung3 - Tr3	-- / --
		Rung3 - Tr4	-- / --
			-- / --
		Rung4 - Tr5	-- / --
			-- / --
		Rung5 - Tr6	-- / --
		Rung5 - Tr7	-- / --
		Rung6 - Tr7	-- / --
		Rung6 - Tr8	-- / --
		Rung7 - Tr6	-- / --
		Rung7 - Tr8	-- / --
		Rung8 - Tr9	-- / --
			-- / --
		Rung9 - Tr10	-- / --
		Rung9 - Tr11	-- / --
		Rung10 - Tr11	-- / --
		Rung10 - Tr13	-- / --
		Rung11 - Tr11	-- / --
		Rung11 - Tr12	-- / --
		Rung11 - Tr15	-- / --
		Rung12 - Tr13	-- / --
		Rung12 - Tr17	-- / --

Jesús, Filgueras Del Valle  
Camí Pont del Diable, 43007, Tarragona, Espanya  
[jesus.filgueras@estudiants.urv.cat](mailto:jesus.filgueras@estudiants.urv.cat)

Nombre del proyecto: Treball de fi  
de grau  
06/05/2021 - 01:11  
237/263

Direcció	Objeto	Rung	Código
		Rung13 - Tr14	-- / --
		Rung13 - Tr18	-- / --
		Rung14 - Tr10	-- / --
		Rung14 - Tr16	-- / --
		Rung15 - Tr17	-- / --
		Rung16 - Tr21	-- / --
		Rung17 - Tr22	-- / --
		Rung18 - Tr15	-- / --
		Rung19 - Tr19	-- / --
		Rung20 - Tr20	-- / --
		Rung21 - Tr17	-- / --
	6 - Paso_32	Rung0	-- / --
	7 - Paso_2	Rung0	-- / --
	7 - Paso_33	Rung0	-- / --
	9 - Paso_34	Rung0	-- / --
	9 - Paso_88	Rung0	--(S)--
	11 - Paso_7	Rung0	-- / --
	11 - Paso_91	Rung0	--(R)--
	13 - Paso_29	Rung0	-- / --
	14 - Paso_39	Rung0	-- / --
	14 - Paso_52	Rung0	-- / --
	15 - Paso_54	Rung0	-- / --
	16 - Paso_56	Rung0	-- / --
	17 - Paso_61	Rung0	-- / --
	18 - Paso_42	Rung0	-- / --
	18 - Paso_62	Rung0	-- / --
	19 - Paso_43	Rung0	-- / --
	19 - Paso_63	Rung0	-- / --
	20 - Paso_44	Rung0	-- / --
	20 - Paso_64	Rung0	-- / --
	21 - Paso_45	Rung0	-- / --

Direcció	Objeto	Rung	Código
	21 - Paso_65	Rung0	-- / --
	22 - Paso_46	Rung0	-- / --
	22 - Paso_66	Rung0	-- / --
	23 - Paso_47	Rung0	-- / --
	23 - Paso_67	Rung0	-- / --
	24 - Paso_9	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --
	24 - Paso_48	Rung0	-- / --
	24 - Paso_68	Rung0	-- / --
	25 - Paso_10	Rung0	-- / --
	25 - Paso_49	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --
	26 - Paso_11	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --
	26 - Paso_50	Rung0	-- / --
	26 - Paso_70	Rung0	-- / --
	27 - Paso_12	Rung0	-- / --
	27 - Paso_51	Rung0	-- / --
	28 - Paso_13	Rung0	-- / --
	28 - Paso_53	Rung0	-- / --
	29 - Paso_14	Rung0	-- / --
	29 - Paso_55	Rung0	-- / --
	30 - Paso_15	Rung0	-- / --
	30 - Paso_57	Rung0	-- / --
	31 - Paso_16	Rung0	-- / --
	31 - Paso_58	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --
	32 - Paso_17	Rung0	-- / --
	33 - Paso_18	Rung0	-- / --
	34 - Paso_19	Rung0	-- / --
	35 - Paso_20	Rung0	-- / --



Direcció	Objeto	Rung	Código
	36 - Paso_21	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --
	37 - Paso_22	Rung0	-- / --
	40 - Paso_26	Rung0	-- / --
	41 - Paso_27	Rung0	-- / --
		Rung1	-- / --
	42 - Paso_30	Rung0	-- / --
	43 - Paso_23	Rung0	-- / --
%M20.....	0	Rung0 - Tr1	--   --
		Rung1 - Tr4	--   --
		Rung3 - Tr4	--   --
		Rung4 - Tr5	--   --
		Rung6 - Tr7	--   --
		Rung22 - Tr23	--   --
%M21.....	0	Rung0 - Tr1	--   --
			-- / --
			--   --
			--   --
			--   --
			-- / --
		Rung0 - Tr4	--   --
			-- / --
		Rung1 - Tr2	--   --
			-- / --
			--   --
			-- / --
			-- / --
			-- / --
		Rung1 - Tr5	--   --
			-- / --
		Rung2 - Tr3	--   --



Universitat Rovira i Virgili  
Av. Països catalans, 43007, Tarragona, Espanya  
<http://deeea.urv.cat/>

Direcció	Objeto	Rung	Código
			-- / --
			-- / --
		Rung2 - Tr4	--   --
		Rung2 - Tr6	--   --
			-- / --
		Rung3 - Tr3	--   --
			-- / --
		Rung3 - Tr4	--   --
			-- / --
			--   --
		Rung3 - Tr5	--   --
		Rung4 - Tr5	--   --
			-- / --
			-- / --
		Rung4 - Tr6	--   --
			-- / --
		Rung5 - Tr4	--   --
			-- / --
		Rung5 - Tr6	--   --
			-- / --
		Rung5 - Tr7	--   --
			-- / --
		Rung6 - Tr7	--   --
			-- / --
			--   --
		Rung6 - Tr8	--   --
			-- / --
		Rung7 - Tr8	--   --
			-- / --
		Rung8 - Tr9	--   --
			-- / --

Jesús, Filgueras Del Valle  
Camí Pont del Diable, 43007, Tarragona, Espanya  
[jesus.filgueras@estudiants.urv.cat](mailto:jesus.filgueras@estudiants.urv.cat)

Nombre del proyecto: Treball de fi  
de grau  
06/05/2021 - 01:11  
241/263



Universitat Rovira i Virgili  
Av. Països catalans, 43007, Tarragona, Espanya  
<http://deeea.urv.cat/>

Direcció	Objeto	Rung	Código
		Rung9 - Tr10	--   -- -- / --
		Rung9 - Tr11	--   -- -- / --
		Rung10 - Tr11	--   -- -- / --
		Rung10 - Tr12	--   -- -- / --
		Rung10 - Tr13	--   -- -- / --
		Rung11 - Tr11	--   -- -- / --
		Rung11 - Tr12	--   -- -- / --
		Rung11 - Tr15	--   -- -- / --
		Rung12 - Tr13	--   -- -- / --
		Rung12 - Tr17	--   -- -- / --
		Rung13 - Tr14	--   -- -- / --
		Rung14 - Tr10	--   -- -- / --
		Rung14 - Tr16	--   -- -- / --
		Rung16 - Tr21	--   -- -- / --
		Rung17 - Tr22	--   -- -- / --
		Rung18 - Tr15	--   --

Jesús, Filgueras Del Valle  
Camí Pont del Diable, 43007, Tarragona, Espanya  
[jesus.filgueras@estudiants.urv.cat](mailto:jesus.filgueras@estudiants.urv.cat)

Nombre del proyecto: Treball de fi  
de grau  
06/05/2021 - 01:11  
242/263



Universitat Rovira i Virgili  
Av. Països catalans, 43007, Tarragona, Espanya  
<http://deeea.urv.cat/>

Direcció	Objeto	Rung	Código
%M22..... 0		Rung19 - Tr19	-- / -- --   --
		Rung20 - Tr20	-- / -- --   --
		Rung0 - Tr1	-- / -- --   -- --   -- --   -- -- / --
		Rung0 - Tr4	--   -- -- / -- --   --
		Rung1 - Tr2	-- / -- --   -- --   -- -- / -- -- / --
		Rung1 - Tr5	--   -- -- / --
		Rung2 - Tr3	--   -- -- / -- -- / --
		Rung2 - Tr4	--   --
		Rung2 - Tr6	--   -- -- / --
		Rung3 - Tr3	-- / -- --   --
		Rung3 - Tr4	--   -- -- / -- --   --

Jesús, Filgueras Del Valle  
Camí Pont del Diable, 43007, Tarragona, Espanya  
jesus.filgueras@estudiants.urv.cat

Nombre del proyecto: Treball de fi  
de grau  
06/05/2021 - 01:11  
243/263



Universitat Rovira i Virgili  
Av. Països catalans, 43007, Tarragona, Espanya  
<http://deeea.urv.cat/>

Direcció	Objeto	Rung	Código
		Rung3 - Tr5	--   --
		Rung4 - Tr5	--   --
			-- / --
			-- / --
		Rung4 - Tr6	--   --
			-- / --
		Rung5 - Tr4	--   --
			-- / --
		Rung5 - Tr6	--   --
			-- / --
		Rung5 - Tr7	--   --
			-- / --
		Rung6 - Tr7	--   --
			-- / --
			--   --
		Rung6 - Tr8	--   --
			-- / --
		Rung7 - Tr8	--   --
			-- / --
		Rung8 - Tr9	--   --
			-- / --
		Rung9 - Tr10	--   --
			-- / --
		Rung9 - Tr11	--   --
			-- / --
		Rung10 - Tr11	--   --
			-- / --
		Rung10 - Tr12	--   --
			-- / --
		Rung10 - Tr13	--   --
			-- / --

Jesús, Filgueras Del Valle  
Camí Pont del Diable, 43007, Tarragona, Espanya  
[jesus.filgueras@estudiants.urv.cat](mailto:jesus.filgueras@estudiants.urv.cat)

Nombre del proyecto: Treball de fi  
de grau  
06/05/2021 - 01:11  
244/263



Universitat Rovira i Virgili  
Av. Països catalans, 43007, Tarragona, Espanya  
<http://deeea.urv.cat/>

Direcció	Objeto	Rung	Código
		Rung11 - Tr11	--   -- -- / --
		Rung11 - Tr12	--   -- -- / --
		Rung11 - Tr15	--   -- -- / --
		Rung12 - Tr13	--   -- -- / --
		Rung12 - Tr17	--   -- -- / --
		Rung13 - Tr14	--   -- -- / --
		Rung14 - Tr10	--   -- -- / --
		Rung14 - Tr16	--   -- -- / --
		Rung16 - Tr21	--   -- -- / --
		Rung17 - Tr22	--   -- -- / --
		Rung18 - Tr15	--   -- -- / --
		Rung19 - Tr19	--   -- -- / --
		Rung20 - Tr20	--   -- -- / --
	24 - Paso_9	Rung1	--   --
	26 - Paso_11	Rung1	--   --
	36 - Paso_21	Rung1	--   --
	41 - Paso_27	Rung1	--   --
%M23.....	0	Rung0 - Tr1	--   --

Jesús, Filgueras Del Valle  
Camí Pont del Diable, 43007, Tarragona, Espanya  
[jesus.filgueras@estudiants.urv.cat](mailto:jesus.filgueras@estudiants.urv.cat)

Nombre del proyecto: Treball de fi  
de grau  
06/05/2021 - 01:11  
245/263

Direcció	Objeto	Rung	Código
		Rung1 - Tr2	--   --
		Rung2 - Tr4	--   --
		Rung3 - Tr5	--   --
%M24.....	9 - Paso_88	Rung1	-- P --
		Rung2	-- N --
%M25.....	9 - Paso_88	Rung3	-- P --
		Rung4	-- N --
%M26.....	9 - Paso_88	Rung5	-- P --
		Rung6	-- N --
%M27.....	9 - Paso_88	Rung7	-- P --
		Rung8	-- N --
%M28.....	9 - Paso_88	Rung9	-- P --
		Rung10	-- N --
%M29.....	9 - Paso_88	Rung11	-- P --
		Rung12	-- N --
%M30.....	9 - Paso_88	Rung13	-- P --
		Rung14	-- N --
%M31.....	9 - Paso_88	Rung15	-- P --
		Rung16	-- N --
%M32.....	9 - Paso_88	Rung35	-- P --
		Rung36	-- N --
%M33.....	9 - Paso_88	Rung17	-- P --
		Rung18	-- N --
%M34.....	9 - Paso_88	Rung19	-- P --
		Rung20	-- N --
%M35.....	9 - Paso_88	Rung21	-- P --
		Rung22	-- N --
%M36.....	9 - Paso_88	Rung23	-- P --
		Rung24	-- N --
%M37.....	9 - Paso_88	Rung25	-- P --
		Rung26	-- N --

Direcció	Objeto	Rung	Código
%M38.....	9 - Paso_88	Rung37	-- P --
		Rung38	-- N --
%M39.....	9 - Paso_88	Rung39	-- P --
		Rung40	-- N --
%M40.....	9 - Paso_88	Rung27	-- P --
		Rung28	-- N --
%M41.....	9 - Paso_88	Rung29	-- P --
		Rung30	-- N --
%M42.....	9 - Paso_88	Rung31	-- P --
		Rung32	-- N --
%M43.....	9 - Paso_88	Rung33	-- P --
		Rung34	-- N --
%M44.....	9 - Paso_88	Rung41	-- P --
		Rung42	-- N --
%M45.....	9 - Paso_88	Rung43	-- P --
		Rung44	-- N --
%M46.....	9 - Paso_88	Rung45	-- P --
		Rung46	-- N --
%M47.....	9 - Paso_88	Rung47	-- P --
		Rung48	-- N --
%M48.....	9 - Paso_88	Rung49	-- P --
		Rung50	-- N --
%M49.....	9 - Paso_88	Rung51	-- P --
		Rung52	-- N --
%M50.....	0	Rung0 - Tr1	-- P --
		Rung1 - Tr2	-- P --
		Rung2 - Tr3	-- P --
		Rung3 - Tr4	-- P --
		Rung4 - Tr5	-- P --
		Rung5 - Tr7	-- P --
		Rung6 - Tr8	-- P --

Direcció	Objeto	Rung	Código
%M51.....	0	Rung1 - Tr2	-- P --
		Rung2 - Tr3	-- P --
%M52.....	0	Rung1 - Tr2	-- P --
		Rung2 - Tr3	-- P --
		Rung3 - Tr4	-- P --
		Rung4 - Tr5	-- P --
		Rung5 - Tr6	-- P --
		Rung6 - Tr7	-- P --
		Rung7 - Tr8	-- P --
		Rung8 - Tr9	-- P --
		Rung9 - Tr10	-- P --
		Rung10 - Tr11	-- P --
		Rung11 - Tr12	-- P --
		Rung12 - Tr13	-- P --
		Rung13 - Tr14	-- P --
		Rung14 - Tr16	-- P --
		Rung16 - Tr21	-- P --
		Rung17 - Tr22	-- P --
		Rung18 - Tr15	-- P --
		Rung19 - Tr19	-- P --
		Rung20 - Tr20	-- P --
%M53.....	0	Rung0 - Tr4	-- P --
		Rung1 - Tr5	-- P --
		Rung2 - Tr6	-- P --
		Rung4 - Tr6	-- P --
		Rung5 - Tr4	-- P --
%M54.....	0	Rung0 - Tr1	-- P --
		Rung1 - Tr2	-- P --
		Rung3 - Tr3	-- P --
%M55.....	0	Rung0 - Tr1	-- P --
		Rung1 - Tr2	-- P --

Direcció	Objeto	Rung	Código
%M56..... 0		Rung2 - Tr3	-- P --
		Rung3 - Tr4	-- P --
		Rung4 - Tr5	-- P --
		Rung5 - Tr6	-- P --
		Rung6 - Tr7	-- P --
		Rung7 - Tr8	-- P --
		Rung8 - Tr9	-- P --
		Rung9 - Tr11	-- P --
		Rung10 - Tr13	-- P --
		Rung11 - Tr15	-- P --
		Rung12 - Tr17	-- P --
		Rung14 - Tr10	-- P --
		Rung0 - Tr1	-- P --
		Rung1 - Tr2	-- P --
		Rung2 - Tr3	-- P --
		Rung3 - Tr4	-- P --
		Rung4 - Tr5	-- P --
		Rung5 - Tr6	-- P --
		Rung6 - Tr7	-- P --
		Rung7 - Tr8	-- P --
	Rung8 - Tr9	-- P --	
	Rung9 - Tr10	-- P --	
	Rung10 - Tr12	-- P --	
	Rung11 - Tr11	-- P --	
	Rung12 - Tr13	-- P --	
%Q0.0.....	6 - Paso_71	Rung0	--(R)--
	6 - Paso_78	Rung1	--(R)--
	7 - Paso_72	Rung0	--(R)--
	9 - Paso_88	Rung27	--(S)--
		Rung28	--(R)--
	10 - Paso_90	Rung22	--(R)--

Direcció	Objeto	Rung	Código	
%Q0.1.....	24 - Paso_9	Rung0	-- (S) --	
	25 - Paso_10	Rung0	-- (R) --	
	36 - Paso_21	Rung0	-- (S) --	
	37 - Paso_22	Rung0	-- (R) --	
	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --	
	6 - Paso_78	Rung2	-- (R) --	
	7 - Paso_72	Rung1	-- (R) --	
	9 - Paso_88	Rung35	-- (S) --	
		Rung36	-- (R) --	
	10 - Paso_74	Rung10	-- (R) --	
	10 - Paso_90	Rung11	-- (R) --	
	24 - Paso_9	Rung0	-- (S) --	
	25 - Paso_10	Rung0	-- (R) --	
	36 - Paso_21	Rung0	-- (S) --	
37 - Paso_22	Rung0	-- (R) --		
%Q0.2.....	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --	
	6 - Paso_78	Rung2	-- (R) --	
	7 - Paso_72	Rung1	-- (R) --	
	9 - Paso_88	Rung35	-- (S) --	
		Rung36	-- (R) --	
	10 - Paso_74	Rung10	-- (R) --	
	10 - Paso_90	Rung11	-- (R) --	
	24 - Paso_9	Rung0	-- (S) --	
	25 - Paso_10	Rung0	-- (R) --	
	36 - Paso_21	Rung0	-- (S) --	
	37 - Paso_22	Rung0	-- (R) --	
	%Q0.3.....	6 - Paso_32	Rung0	-- (S) --
		6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
		6 - Paso_78	Rung3	-- (R) --
7 - Paso_33		Rung0	-- (R) --	
7 - Paso_72		Rung2	-- (R) --	

Direcció	Objeto	Rung	Código
%Q0.4.....	9 - Paso_88	Rung37	-- (S) --
		Rung38	-- (R) --
	10 - Paso_74	Rung11	-- (R) --
	10 - Paso_90	Rung12	-- (R) --
	6 - Paso_32	Rung0	-- (S) --
	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung3	-- (R) --
	7 - Paso_33	Rung0	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung2	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung37	-- (S) --
%Q0.5.....		Rung38	-- (R) --
	10 - Paso_74	Rung11	-- (R) --
	10 - Paso_90	Rung12	-- (R) --
	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung1	-- (R) --
	7 - Paso_2	Rung0	-- (S) --
	7 - Paso_72	Rung0	-- (R) --
	8 - Paso_3	Rung0	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung1	-- (S) --
		Rung2	-- (R) --
%Q0.6.....	10 - Paso_90	Rung26	-- (R) --
	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung1	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung0	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung3	-- (S) --
		Rung4	-- (R) --
		Rung5	-- (R) --
	25 - Paso_10	Rung0	-- (S) --
	26 - Paso_11	Rung0	-- (R) --
	27 - Paso_12	Rung0	-- (R) --
37 - Paso_22	Rung0	-- (S) --	

Direcció	Objeto	Rung	Código
%Q0.7.....	40 - Paso_26	Rung0	-- (R) --
	41 - Paso_27	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung1	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung0	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung3	-- (R) --
		Rung5	-- (S) --
		Rung6	-- (R) --
	10 - Paso_74	Rung0	-- (S) --
		Rung1	-- (R) --
	10 - Paso_90	Rung1	-- (S) --
		Rung2	-- (R) --
	24 - Paso_9	Rung0	-- (R) --
	26 - Paso_11	Rung0	-- (S) --
	27 - Paso_12	Rung0	-- (S) --
	28 - Paso_13	Rung0	-- (R) --
	36 - Paso_21	Rung0	-- (R) --
	40 - Paso_26	Rung0	-- (S) --
	41 - Paso_27	Rung0	-- (S) --
	42 - Paso_30	Rung0	-- (R) --
43 - Paso_23	Rung0	-- (R) --	
%Q0.8.....	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung1	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung0	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung7	-- (S) --
		Rung8	-- (R) --
		Rung9	-- (R) --
%Q0.9.....	30 - Paso_15	Rung0	-- (S) --
	31 - Paso_16	Rung0	-- (R) --
%Q0.9.....	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung1	-- (R) --

Direcció	Objeto	Rung	Código
	7 - Paso_72	Rung0	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung7	-- (R) --
		Rung9	-- (S) --
		Rung10	-- (R) --
	10 - Paso_74	Rung4	-- (S) --
		Rung5	-- (R) --
	10 - Paso_90	Rung5	-- (S) --
		Rung6	-- (R) --
	34 - Paso_19	Rung0	-- (S) --
	35 - Paso_20	Rung0	-- (R) --
%Q0.10.....	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung1	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung0	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung11	-- (S) --
		Rung12	-- (R) --
		Rung13	-- (R) --
	28 - Paso_13	Rung0	-- (R) --
	31 - Paso_16	Rung0	-- (S) --
	32 - Paso_17	Rung0	-- (R) --
	42 - Paso_30	Rung0	-- (S) --
%Q0.11.....	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung1	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung0	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung11	-- (R) --
		Rung13	-- (S) --
		Rung14	-- (R) --
	10 - Paso_74	Rung2	-- (S) --
		Rung3	-- (R) --
	10 - Paso_90	Rung3	-- (S) --
		Rung4	-- (R) --
	29 - Paso_14	Rung0	-- (S) --

Direcció	Objeto	Rung	Código
%Q0.12.....	30 - Paso_15	Rung0	-- (R) --
	33 - Paso_18	Rung0	-- (S) --
	34 - Paso_19	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung11	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung11	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung15	-- (S) --
		Rung16	-- (R) --
	10 - Paso_74	Rung21	-- (R) --
	10 - Paso_90	Rung20	-- (R) --
	28 - Paso_13	Rung0	-- (S) --
	%Q0.13.....	32 - Paso_17	Rung0
6 - Paso_32		Rung0	-- (S) --
6 - Paso_71		Rung0	-- (R) --
6 - Paso_78		Rung1	-- (R) --
7 - Paso_33		Rung0	-- (R) --
7 - Paso_72		Rung0	-- (R) --
9 - Paso_88		Rung29	-- (S) --
		Rung30	-- (R) --
10 - Paso_90		Rung23	-- (R) --
%Q0.14.....		6 - Paso_71	Rung0
	6 - Paso_78	Rung4	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung3	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung39	-- (S) --
		Rung40	-- (R) --
	10 - Paso_74	Rung12	-- (R) --
	10 - Paso_90	Rung13	-- (R) --
	18 - Paso_42	Rung0	-- (S) --
	19 - Paso_43	Rung0	-- (R) --
	24 - Paso_48	Rung0	-- (S) --
26 - Paso_50	Rung0	-- (R) --	

Direcció	Objeto	Rung	Código	
%Q0.15.....	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --	
	6 - Paso_78	Rung4	-- (R) --	
	7 - Paso_72	Rung3	-- (R) --	
	9 - Paso_88	Rung39	-- (S) --	
		Rung40	-- (R) --	
	10 - Paso_74	Rung12	-- (R) --	
	10 - Paso_90	Rung13	-- (R) --	
	18 - Paso_42	Rung0	-- (S) --	
	19 - Paso_43	Rung0	-- (R) --	
	24 - Paso_48	Rung0	-- (S) --	
	26 - Paso_50	Rung0	-- (R) --	
%Q1.0.....	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --	
	6 - Paso_78	Rung5	-- (R) --	
	7 - Paso_72	Rung4	-- (R) --	
	9 - Paso_88	Rung41	-- (S) --	
		Rung42	-- (R) --	
	10 - Paso_74	Rung13	-- (R) --	
	10 - Paso_90	Rung14	-- (R) --	
	14 - Paso_52	Rung0	-- (S) --	
	26 - Paso_70	Rung0	-- (R) --	
	%Q1.1.....	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
		6 - Paso_78	Rung5	-- (R) --
7 - Paso_72		Rung4	-- (R) --	
9 - Paso_88		Rung41	-- (S) --	
		Rung42	-- (R) --	
10 - Paso_74		Rung13	-- (R) --	
10 - Paso_90		Rung14	-- (R) --	
14 - Paso_52		Rung0	-- (S) --	
26 - Paso_70	Rung0	-- (R) --		
%Q1.2.....	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --	
	6 - Paso_78	Rung6	-- (R) --	

Direcció	Objeto	Rung	Código
	7 - Paso_72	Rung5	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung43	-- (S) --
		Rung44	-- (R) --
	10 - Paso_74	Rung14	-- (R) --
	10 - Paso_90	Rung15	-- (R) --
	14 - Paso_52	Rung0	-- (R) --
	16 - Paso_56	Rung0	-- ( ) --
	17 - Paso_61	Rung0	-- ( ) --
	18 - Paso_62	Rung0	-- ( ) --
	19 - Paso_63	Rung0	-- ( ) --
	20 - Paso_64	Rung0	-- ( ) --
	21 - Paso_65	Rung0	-- ( ) --
	22 - Paso_66	Rung0	-- ( ) --
	23 - Paso_67	Rung0	-- ( ) --
	24 - Paso_68	Rung0	-- ( ) --
%Q1.3.....	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung6	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung5	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung43	-- (S) --
		Rung44	-- (R) --
	10 - Paso_74	Rung14	-- (R) --
	10 - Paso_90	Rung15	-- (R) --
	14 - Paso_52	Rung0	-- (R) --
	16 - Paso_56	Rung0	-- ( ) --
	17 - Paso_61	Rung0	-- ( ) --
	18 - Paso_62	Rung0	-- ( ) --
	19 - Paso_63	Rung0	-- ( ) --
	20 - Paso_64	Rung0	-- ( ) --
	21 - Paso_65	Rung0	-- ( ) --
	22 - Paso_66	Rung0	-- ( ) --
	23 - Paso_67	Rung0	-- ( ) --

Direcció	Objeto	Rung	Código
%Q1.4.....	24 - Paso_68	Rung0	-- ( ) --
	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung7	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung6	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung45	-- (S) --
		Rung46	-- (R) --
	10 - Paso_74	Rung15	-- (R) --
	10 - Paso_90	Rung16	-- (R) --
	14 - Paso_52	Rung0	-- (R) --
	18 - Paso_62	Rung0	-- ( ) --
	19 - Paso_63	Rung0	-- ( ) --
	20 - Paso_64	Rung0	-- ( ) --
	21 - Paso_65	Rung0	-- ( ) --
	22 - Paso_66	Rung0	-- ( ) --
23 - Paso_67	Rung0	-- ( ) --	
24 - Paso_68	Rung0	-- ( ) --	
%Q1.5.....	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung7	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung6	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung45	-- (S) --
		Rung46	-- (R) --
	10 - Paso_74	Rung15	-- (R) --
	10 - Paso_90	Rung16	-- (R) --
	14 - Paso_52	Rung0	-- (R) --
	18 - Paso_62	Rung0	-- ( ) --
	19 - Paso_63	Rung0	-- ( ) --
	20 - Paso_64	Rung0	-- ( ) --
	21 - Paso_65	Rung0	-- ( ) --
	22 - Paso_66	Rung0	-- ( ) --
	23 - Paso_67	Rung0	-- ( ) --
24 - Paso_68	Rung0	-- ( ) --	

Direcció	Objeto	Rung	Código
%Q1.6.....	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung8	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung7	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung47	-- (S) --
		Rung48	-- (R) --
	10 - Paso_74	Rung16	-- (R) --
	10 - Paso_90	Rung17	-- (R) --
	14 - Paso_52	Rung0	-- (R) --
	20 - Paso_64	Rung0	-- ( ) --
	21 - Paso_65	Rung0	-- ( ) --
	22 - Paso_66	Rung0	-- ( ) --
	23 - Paso_67	Rung0	-- ( ) --
	24 - Paso_68	Rung0	-- ( ) --
	%Q1.7.....	6 - Paso_71	Rung0
6 - Paso_78		Rung8	-- (R) --
7 - Paso_72		Rung7	-- (R) --
9 - Paso_88		Rung47	-- (S) --
		Rung48	-- (R) --
10 - Paso_74		Rung16	-- (R) --
10 - Paso_90		Rung17	-- (R) --
14 - Paso_52		Rung0	-- (R) --
20 - Paso_64		Rung0	-- ( ) --
21 - Paso_65		Rung0	-- ( ) --
22 - Paso_66		Rung0	-- ( ) --
23 - Paso_67		Rung0	-- ( ) --
24 - Paso_68		Rung0	-- ( ) --
%Q2.0.....		6 - Paso_71	Rung0
	6 - Paso_78	Rung9	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung8	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung49	-- (S) --
		Rung50	-- (R) --

Direcció	Objeto	Rung	Código
	10 - Paso_74	Rung17	-- (R) --
	10 - Paso_90	Rung18	-- (R) --
	14 - Paso_52	Rung0	-- (R) --
	22 - Paso_66	Rung0	-- ( ) --
	23 - Paso_67	Rung0	-- ( ) --
	24 - Paso_68	Rung0	-- ( ) --
%Q2.1.....	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung9	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung8	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung49	-- (S) --
		Rung50	-- (R) --
	10 - Paso_74	Rung17	-- (R) --
	10 - Paso_90	Rung18	-- (R) --
	14 - Paso_52	Rung0	-- (R) --
	22 - Paso_66	Rung0	-- ( ) --
	23 - Paso_67	Rung0	-- ( ) --
	24 - Paso_68	Rung0	-- ( ) --
%Q2.2.....	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung10	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung9	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung51	-- (S) --
		Rung52	-- (R) --
	10 - Paso_74	Rung18	-- (R) --
	10 - Paso_90	Rung19	-- (R) --
	14 - Paso_52	Rung0	-- (R) --
	24 - Paso_68	Rung0	-- ( ) --
%Q2.3.....	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung10	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung9	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung51	-- (S) --
		Rung52	-- (R) --

Direcció	Objeto	Rung	Código
	10 - Paso_74	Rung18	-- (R) --
	10 - Paso_90	Rung19	-- (R) --
	14 - Paso_52	Rung0	-- (R) --
	24 - Paso_68	Rung0	-- ( ) --
%Q2.4.....	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung1	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung0	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung17	-- (S) --
		Rung18	-- (R) --
		Rung19	-- (R) --
	23 - Paso_47	Rung0	-- (S) --
	25 - Paso_49	Rung0	-- (R) --
%Q2.5.....	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung1	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung0	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung17	-- (R) --
		Rung19	-- (S) --
		Rung20	-- (R) --
	10 - Paso_74	Rung6	-- (S) --
		Rung7	-- (R) --
	10 - Paso_90	Rung7	-- (S) --
		Rung8	-- (R) --
	29 - Paso_55	Rung0	-- (S) --
	30 - Paso_57	Rung0	-- (R) --
%Q2.6.....	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung1	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung0	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung21	-- (S) --
		Rung22	-- (R) --
		Rung23	-- (R) --
	20 - Paso_44	Rung0	-- (S) --

Direcció	Objeto	Rung	Código
%Q2.7.....	21 - Paso_45	Rung0	-- (R) --
	25 - Paso_49	Rung1	-- (S) --
	27 - Paso_51	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung1	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung0	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung21	-- (R) --
		Rung23	-- (S) --
		Rung24	-- (R) --
	10 - Paso_74	Rung8	-- (S) --
		Rung9	-- (R) --
	10 - Paso_90	Rung9	-- (S) --
		Rung10	-- (R) --
	22 - Paso_46	Rung0	-- (S) --
	23 - Paso_47	Rung0	-- (R) --
	28 - Paso_53	Rung0	-- (S) --
	29 - Paso_55	Rung0	-- (R) --
	31 - Paso_58	Rung1	-- (R) --
%Q2.8.....	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung12	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung12	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung25	-- (S) --
		Rung26	-- (R) --
	10 - Paso_74	Rung22	-- (R) --
	10 - Paso_90	Rung21	-- (R) --
	21 - Paso_45	Rung0	-- (S) --
	27 - Paso_51	Rung0	-- (R) --
	31 - Paso_58	Rung0	-- (R) --
%Q2.9.....	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung1	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung0	-- (R) --

Direcció	Objeto	Rung	Código
%Q2.10.....	9 - Paso_88	Rung31	-- (S) --
		Rung32	-- (R) --
	10 - Paso_90	Rung24	-- (R) --
	18 - Paso_42	Rung0	-- (S) --
	19 - Paso_43	Rung0	-- (R) --
	24 - Paso_48	Rung0	-- (S) --
	26 - Paso_50	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_71	Rung0	-- (R) --
	6 - Paso_78	Rung1	-- (R) --
	7 - Paso_72	Rung0	-- (R) --
	9 - Paso_88	Rung33	-- (S) --
		Rung34	-- (R) --
	10 - Paso_90	Rung25	-- (R) --
	14 - Paso_52	Rung0	-- (S) --
	15 - Paso_54	Rung0	-- (R) --
	16 - Paso_56	Rung0	-- (S) --
	17 - Paso_61	Rung0	-- (R) --
	18 - Paso_62	Rung0	-- (S) --
	19 - Paso_63	Rung0	-- (R) --
	20 - Paso_64	Rung0	-- (S) --
21 - Paso_65	Rung0	-- (R) --	
22 - Paso_66	Rung0	-- (S) --	
23 - Paso_67	Rung0	-- (R) --	
24 - Paso_68	Rung0	-- (S) --	
%S21.....	8 - Paso_73	Rung0	-- (S) --
	12 - Paso_92	Rung0	-- (S) --
%X12.....	0	Rung5 - Tr6	--    --
%X20.....	0	Rung14 - Tr16	--    --
%X21.....	0	Rung1 - Tr2	--    --
%X23.....	0	Rung14 - Tr16	--    --
%X26.....	0	Rung5 - Tr6	--    --



Universitat Rovira i Virgili  
Av. Països catalans, 43007, Tarragona, Espanya  
<http://deeea.urv.cat/>

Direcció	Objeto	Rung	Código
%X27.....	0	Rung2 - Tr3	--   --
%X57.....	0	Rung12 - Tr17	--   --
%X58.....	0	Rung12 - Tr17	--   --

# HMI\_M221

---

## Paneles y funciones del panel

---

### Paneles base\Panel2



### Panel2: Acciones del panel

---

**1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em**

---

Cambiar panel[36]

---

**2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

**3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Cerrar emergente [10001]

---

### Paneles base\Panel1



### Panel1: Acciones del panel

---

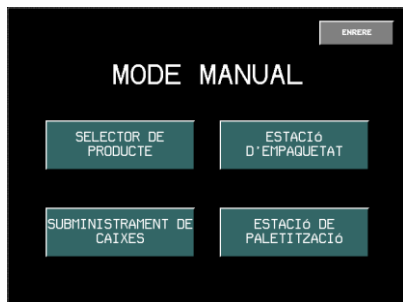
**1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em**

---

Cambiar panel[36]

---

## Paneles base\Panel3



### Panel3: Acciones del panel

---

#### 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

Cambiar panel[36]

---

#### 2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Re

Cambiar panel[37]

---

#### 3 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada

Abrir emergente [10001] en [160][120]

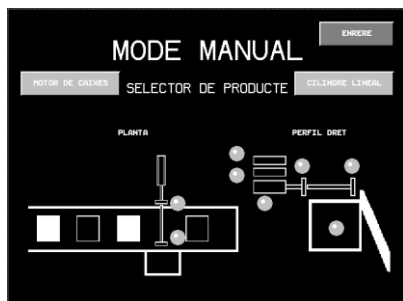
---

#### 4 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada

Cerrar emergente [10001]

---

## Paneles base\Panel4



### Panel4: Acciones del panel

---

#### 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

Cambiar panel[36]

---

#### 2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

### 3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Cerrar emergente [10001]

---

### 4 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Re

---

Cambiar panel[37]

---

## Paneles base\Panel5



### Panel5: Acciones del panel

---

### 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

---

Cambiar panel[36]

---

### 2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

### 3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Cerrar emergente [10001]

---

### 4 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Re

---

Cambiar panel[37]

---

## Paneles base\Panel6



## Panel6: Acciones del panel

### 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

Cambiar panel[36]

### 2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada

Abrir emergente [10001] en [160][120]

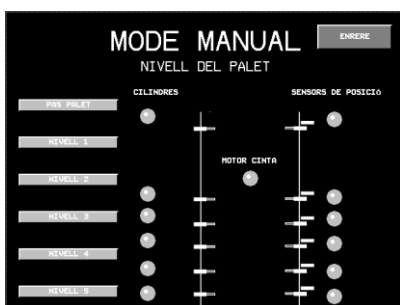
### 3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada

Cerrar emergente [10001]

### 4 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Re

Cambiar panel[37]

## Paneles base\Panel7



## Panel7: Acciones del panel

### 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

Cambiar panel[36]

### 2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada

Abrir emergente [10001] en [160][120]

### 3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada

Cerrar emergente [10001]

---

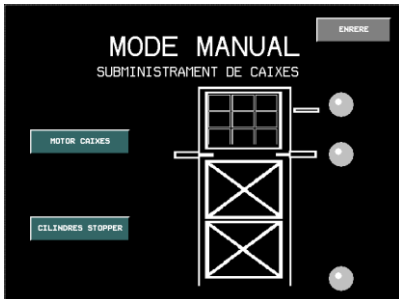
#### 4 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Re

---

Cambiar panel[37]

---

### Paneles base\Panel8



#### Panel8: Acciones del panel

---

#### 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

---

Cambiar panel[36]

---

#### 2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

#### 3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Cerrar emergente [10001]

---

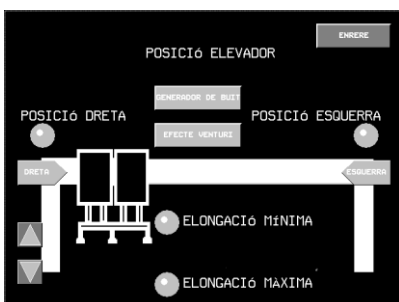
#### 4 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Re

---

Cambiar panel[37]

---

### Paneles base\Panel9



#### Panel9: Acciones del panel

---

**1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em**

---

Cambiar panel[36]

---

**2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

**3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Cerrar emergente [10001]

---

**4 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Re**

---

Cambiar panel[37]

---

## Paneles base\Panel10



### Panel10: Acciones del panel

---

**1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em**

---

Cambiar panel[36]

---

**2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

**3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Cerrar emergente [10001]

---

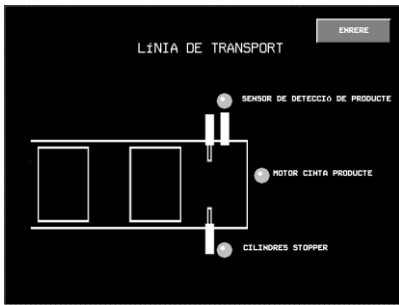
**4 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Re**

---

Cambiar panel[37]

---

## Paneles base\Panel11



### Panel11: Acciones del panel

---

**1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em**

---

Cambiar panel[36]

---

**2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

**3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Cerrar emergente [10001]

---

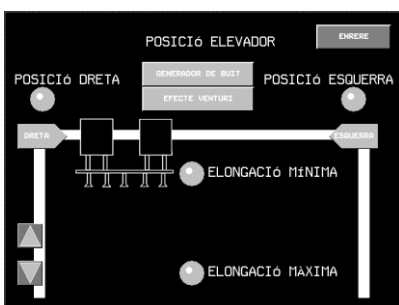
**4 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Re**

---

Cambiar panel[37]

---

### Paneles base\Panel12



### Panel12: Acciones del panel

---

**1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em**

---

Cambiar panel[36]

---

**2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

**3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Cerrar emergente [10001]

---

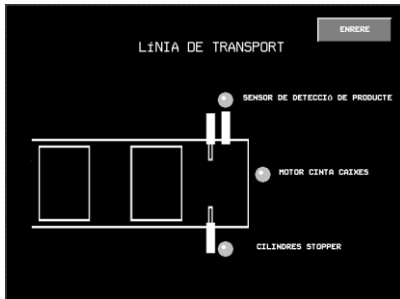
#### 4 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Re

---

Cambiar panel[37]

---

### Paneles base\Panel13



#### Panel13: Acciones del panel

---

#### 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

---

Cambiar panel[36]

---

#### 2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

#### 3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Cerrar emergente [10001]

---

#### 4 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Re

---

Cambiar panel[37]

---

### Paneles base\Panel14



#### Panel14: Acciones del panel

---

**1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em**

---

Cambiar panel[36]

---

**2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

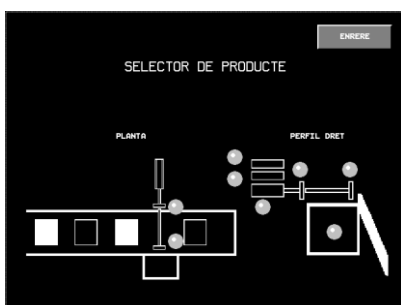
**3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Cerrar emergente [10001]

---

## Paneles base\Panel15



### Panel15: Acciones del panel

---

**1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em**

---

Cambiar panel[36]

---

**2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

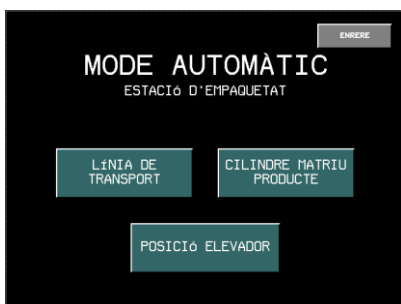
**3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Cerrar emergente [10001]

---

## Paneles base\Panel16



## Panel16: Acciones del panel

---

### 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

---

Cambiar panel[36]

---

### 2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

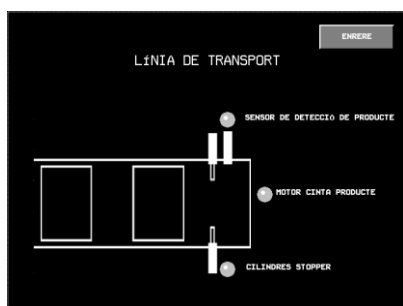
### 3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Cerrar emergente [10001]

---

## Paneles base\Panel17



## Panel17: Acciones del panel

---

### 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

---

Cambiar panel[36]

---

### 2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

### 3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Cerrar emergente [10001]

---

## Paneles base\Panel18



## Panel18: Acciones del panel

---

**1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em**

---

Cambiar panel[36]

---

**2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

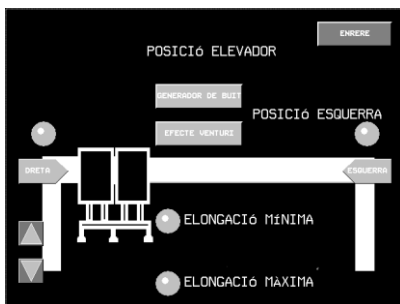
**3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Cerrar emergente [10001]

---

## Paneles base\Panel19



## Panel19: Acciones del panel

---

**1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em**

---

Cambiar panel[36]

---

**2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

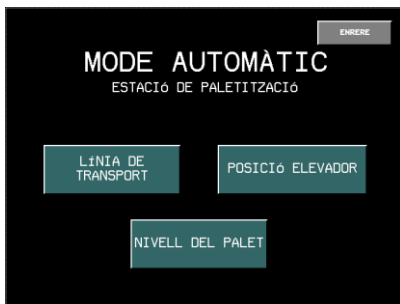
**3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Cerrar emergente [10001]

---

## Paneles base\Panel20



## Panel20: Acciones del panel

---

### 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

---

Cambiar panel[36]

---

### 2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

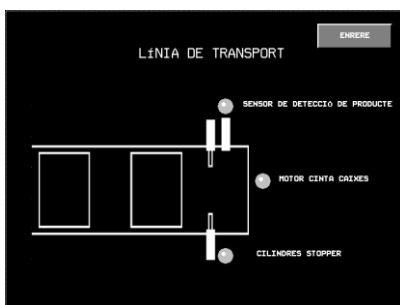
### 3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Cerrar emergente [10001]

---

## Paneles base\Panel21



## Panel21: Acciones del panel

---

### 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

---

Cambiar panel[36]

---

### 2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

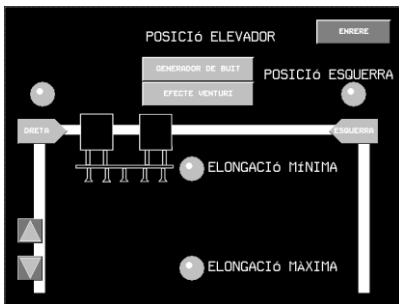
---

### 3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Cerrar emergente [10001]

## Paneles base\Panel22



### Panel22: Acciones del panel

---

**1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em**

---

Cambiar panel[36]

---

**2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

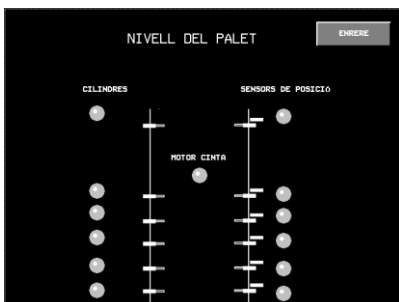
**3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Cerrar emergente [10001]

---

## Paneles base\Panel23



### Panel23: Acciones del panel

---

**1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em**

---

Cambiar panel[36]

---

**2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

**3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Cerrar emergente [10001]

---

## Paneles base\Panel24



### Panel24: Acciones del panel

---

#### 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

Cambiar panel[36]

---

#### 2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada

Abrir emergente [10001] en [160][120]

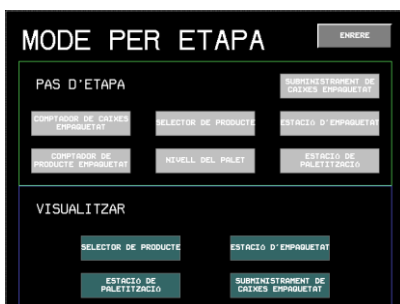
---

#### 3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada

Cerrar emergente [10001]

---

## Paneles base\Panel25



### Panel25: Acciones del panel

---

#### 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

Cambiar panel[36]

---

#### 2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada

Abrir emergente [10001] en [160][120]

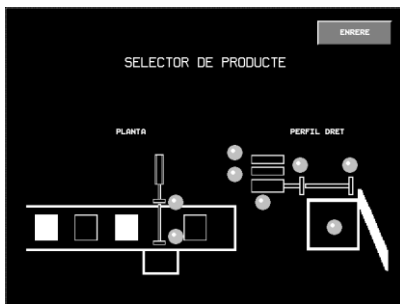
---

#### 3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada

Cerrar emergente [10001]

---

## Paneles base\Panel26



### Panel26: Acciones del panel

---

#### 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

---

Cambiar panel[36]

---

#### 2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

#### 3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Cerrar emergente [10001]

---

## Paneles base\Panel27



### Panel27: Acciones del panel

---

#### 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

---

Cambiar panel[36]

---

#### 2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

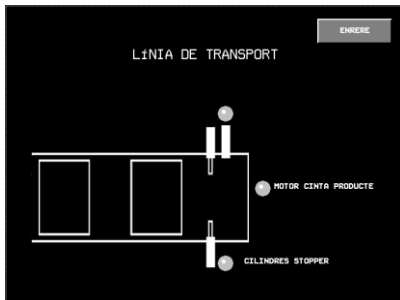
### 3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Cerrar emergente [10001]

---

## Paneles base\Panel28



### Panel28: Acciones del panel

---

#### 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

---

Cambiar panel[36]

---

#### 2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

#### 3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Cerrar emergente [10001]

---

## Paneles base\Panel29



### Panel29: Acciones del panel

---

#### 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

---

Cambiar panel[36]

---

#### 2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

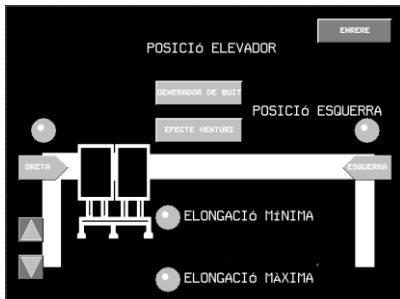
### 3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Cerrar emergente [10001]

---

## Paneles base\Panel30



### Panel30: Acciones del panel

---

#### 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

---

Cambiar panel[36]

---

---

#### 2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

---

#### 3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Cerrar emergente [10001]

---

## Paneles base\Panel31



### Panel31: Acciones del panel

---

#### 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

---

Cambiar panel[36]

---

---

#### 2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

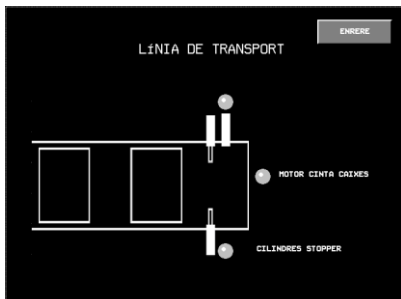
### 3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Cerrar emergente [10001]

---

## Paneles base\Panel32



### Panel32: Acciones del panel

---

#### 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

---

Cambiar panel[36]

---

#### 2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

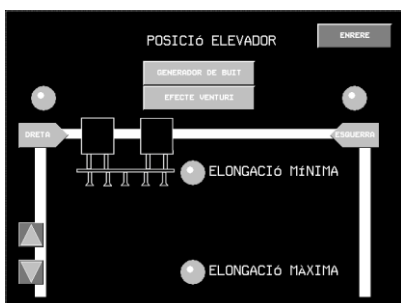
#### 3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Cerrar emergente [10001]

---

## Paneles base\Panel33



### Panel33: Acciones del panel

---

#### 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

---

Cambiar panel[36]

---

## 2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

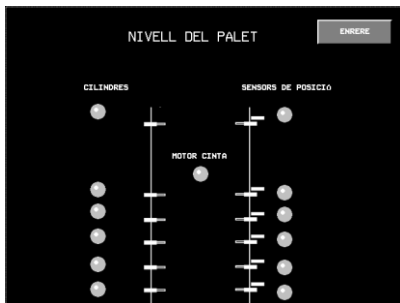
## 3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Cerrar emergente [10001]

---

## Paneles base\Panel34



### Panel34: Acciones del panel

## 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

---

Cambiar panel[36]

---

## 2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

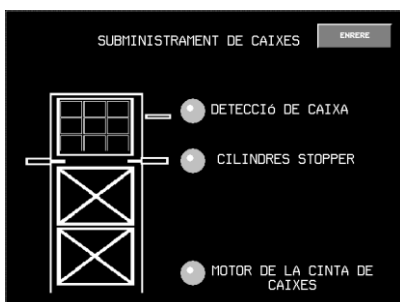
## 3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada

---

Cerrar emergente [10001]

---

## Paneles base\Panel35



### Panel35: Acciones del panel

## 1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em

---

Cambiar panel[36]

---

---

**2 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Abrir emergente [10001] en [160][120]

---

**3 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Parada**

---

Cerrar emergente [10001]

---

## Paneles base\Panel36



### Panel36: Acciones del panel

---

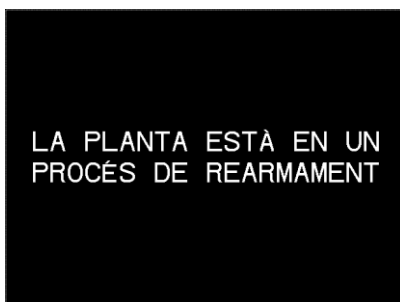
**1 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Re**

---

Cambiar panel[37]

---

## Paneles base\Panel37



### Panel37: Acciones del panel

---

**1 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Operari**

---

Cambiar panel[1]

---

**2 Condicional - Si es falso, PLC\_EquipoModbus01.Rearme**

---

Cambiar panel[1]

---

**3 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.Em**

---

Cambiar panel[36]

---

#### 4 Condicional - Cuando es verdadero, PLC\_EquipoModbus01.M

---

Cambiar panel[2]

---

### Ventanas emergentes\Ventana1\Panel38



#### Panel38: Acciones del panel

Ninguna acción

---

# HMI\_M221

---

## Acciones

No hay ninguna acción que reportar.

---

# HMI\_M221

## Todas las variables por nombre

Name	Type	Source	Initial Value/Address	Description
_AirPlus.Connections	DINT	Interno		Indica el estado de las conexiones de Vijeo Design'Air Plus
_AirPlus.DisableConnections	BOOL	Interno		Determina si las Conexiones de Vijeo Design'Air Plus se permiten o no
_BackLight.Control	DINT	Interno		Controla el tiempo de suspensión de la retroiluminación
_BackLight.Status	DINT	Interno		Indica el estado de la luz de fondo
_Brightness	DINT	Interno		Indica el brillo
_Contrast	DINT	Interno		Indica el contraste
_CurPanelID	DINT	Interno		Indica el ID del panel actualmente abierto. Asigne un ID de panel al panel abierto
_Day	DINT	Interno		Indica el día en formato BIN (1 - 31)
_DayoftheWeek	DINT	Interno		Indica el día de la semana como 1=domingo, ... 7=sábado
_DIOPort.DOut0	BOOL	Interno		Indica un puerto de salida DIO
_FileTransferStatus	DINT	Interno		Indica el estado de la transferencia del archivo
_Hour	DINT	Interno		Indica la hora en formato BIN (0 - 23)
_InputStatus	DINT	Interno		Indica el estado de ingreso
_LastErrorString	STRING	Interno		Guarda la descripción del último error en la aplicación de usuario
_Maintenance	DINT	Interno		Indica el actual estado del modo de mantenimiento
_Minutes	DINT	Interno		Indica los minutos en formato BIN (0 - 59)
_Month	DINT	Interno		Indica el mes en formato BIN (1 - 12)
_RemoteViewer.Connections	DINT	Interno		Indica el estado de las conexiones de Vijeo Design'Air
_RemoteViewer.DisableConnections	BOOL	Interno		Determina si las Conexiones de Vijeo Design'Air se permiten o no
_Seconds	DINT	Interno		Indica los segundos en formato BIN (0 - 59)
_SystemLanguage	DINT	Interno		Indica el idioma del sistema
_TimeZoneOffset	DINT	Interno		Indica HusoHorario en formato BIN (de -720 a +780)
_TouchField	DINT	Interno		Indica el ID del campo
_UserApplicationLanguage	DINT	Interno		Indica el idioma de aplicación de usuario
_UserLevel	DINT	Interno		Indica el nivel actual de seguridad del usuario que está actualmente conectado.
_UserName	STRING	Interno		Indica el nombre del usuario que está actualmente conectado.
_Year2	DINT	Interno		Indica 2 dígitos del año en formato BIN
_Year4	DINT	Interno		Indica 4 dígitos del año en formato BIN
PLC_EquipoModbus01.A1	BOOL	Externo	%Q0.0.5	
PLC_EquipoModbus01.A10	BOOL	Externo	%Q0.2.5	
PLC_EquipoModbus01.A11	BOOL	Externo	%Q0.2.6	
PLC_EquipoModbus01.A12	BOOL	Externo	%Q0.2.7	
PLC_EquipoModbus01.A13	BOOL	Externo	%Q0.2.8	
PLC_EquipoModbus01.A2	BOOL	Externo	%Q0.0.6	
PLC_EquipoModbus01.A3	BOOL	Externo	%Q0.0.7	
PLC_EquipoModbus01.A4	BOOL	Externo	%Q0.0.8	
PLC_EquipoModbus01.A5	BOOL	Externo	%Q0.0.9	
PLC_EquipoModbus01.A6	BOOL	Externo	%Q0.0.10	

PLC_EquipoModbus01.A7	BOOL	Externo	%Q0.0.11	
PLC_EquipoModbus01.A8	BOOL	Externo	%Q0.0.12	
PLC_EquipoModbus01.A9	BOOL	Externo	%Q0.2.4	
PLC_EquipoModbus01.Auto_hmi	BOOL	Externo	%M21	
PLC_EquipoModbus01.C1	BOOL	Externo	%Q0.0.1	
PLC_EquipoModbus01.C10	BOOL	Externo	%Q0.1.3	
PLC_EquipoModbus01.C11	BOOL	Externo	%Q0.1.4	
PLC_EquipoModbus01.C1112_hmi	BOOL	Externo	%M46	
PLC_EquipoModbus01.C12	BOOL	Externo	%Q0.1.5	
PLC_EquipoModbus01.C12_hmi	BOOL	Externo	%M32	
PLC_EquipoModbus01.C13	BOOL	Externo	%Q0.1.6	
PLC_EquipoModbus01.C1314_hmi	BOOL	Externo	%M47	
PLC_EquipoModbus01.C14	BOOL	Externo	%Q0.1.7	
PLC_EquipoModbus01.C15	BOOL	Externo	%Q0.2.0	
PLC_EquipoModbus01.C1516_hmi	BOOL	Externo	%M48	
PLC_EquipoModbus01.C16	BOOL	Externo	%Q0.2.1	
PLC_EquipoModbus01.C17	BOOL	Externo	%Q0.2.2	
PLC_EquipoModbus01.C1718_hmi	BOOL	Externo	%M49	
PLC_EquipoModbus01.C18	BOOL	Externo	%Q0.2.3	
PLC_EquipoModbus01.C2	BOOL	Externo	%Q0.0.2	
PLC_EquipoModbus01.C3	BOOL	Externo	%Q0.0.3	
PLC_EquipoModbus01.C34_hmi	BOOL	Externo	%M38	
PLC_EquipoModbus01.C3x3anada_hmi	BOOL	Externo	%M25	
PLC_EquipoModbus01.C3x3tornada_hmi	BOOL	Externo	%M26	
PLC_EquipoModbus01.C4	BOOL	Externo	%Q0.0.4	
PLC_EquipoModbus01.C5	BOOL	Externo	%Q0.0.14	
PLC_EquipoModbus01.C56_hmi	BOOL	Externo	%M39	
PLC_EquipoModbus01.C6	BOOL	Externo	%Q0.0.15	
PLC_EquipoModbus01.C7	BOOL	Externo	%Q0.1.0	
PLC_EquipoModbus01.C78_hmi	BOOL	Externo	%M44	
PLC_EquipoModbus01.C8	BOOL	Externo	%Q0.1.1	
PLC_EquipoModbus01.C9	BOOL	Externo	%Q0.1.2	
PLC_EquipoModbus01.C910_hmi	BOOL	Externo	%M45	
PLC_EquipoModbus01.Cselector_hmi	BOOL	Externo	%M24	
PLC_EquipoModbus01.Em	BOOL	Externo	%I0.1.7	
PLC_EquipoModbus01.Emcascendent_hmi	BOOL	Externo	%M30	
PLC_EquipoModbus01.Emcdescendent_hmi	BOOL	Externo	%M29	
PLC_EquipoModbus01.Emcdreta_hmi	BOOL	Externo	%M27	
PLC_EquipoModbus01.Emcsequerra_hmi	BOOL	Externo	%M28	
PLC_EquipoModbus01.Emergencia	BOOL	Externo	%M11	
PLC_EquipoModbus01.Emgbuit_hmi	BOOL	Externo	%M31	
PLC_EquipoModbus01.Etapa_hmi	BOOL	Externo	%M22	
PLC_EquipoModbus01.M	BOOL	Externo	%I0.0.0	
PLC_EquipoModbus01.M1	BOOL	Externo	%Q0.0.0	
PLC_EquipoModbus01.M1_hmi	BOOL	Externo	%M40	
PLC_EquipoModbus01.M2	BOOL	Externo	%Q0.0.13	
PLC_EquipoModbus01.M2_hmi	BOOL	Externo	%M41	
PLC_EquipoModbus01.M3	BOOL	Externo	%Q0.2.9	
PLC_EquipoModbus01.M3_hmi	BOOL	Externo	%M42	
PLC_EquipoModbus01.M4	BOOL	Externo	%Q0.2.10	

PLC_EquipoModbus01.M_hmi	BOOL	Externo	%M20	
PLC_EquipoModbus01.Manual_hmi	BOOL	Externo	%M23	
PLC_EquipoModbus01.Operari	BOOL	Externo	%M19	
PLC_EquipoModbus01.Pa	BOOL	Externo	%I0.1.5	
PLC_EquipoModbus01.Pacascendent_hmi	BOOL	Externo	%M36	
PLC_EquipoModbus01.Pacdescendent_hmi	BOOL	Externo	%M35	
PLC_EquipoModbus01.Pacdrete_hmi	BOOL	Externo	%M33	
PLC_EquipoModbus01.Pacesquerra_hmi	BOOL	Externo	%M34	
PLC_EquipoModbus01.Pagbuit_hmi	BOOL	Externo	%M37	
PLC_EquipoModbus01.Parada	BOOL	Externo	%M13	
PLC_EquipoModbus01.Pasetapacc_hmi	BOOL	Externo	%M50	
PLC_EquipoModbus01.Pasetapacp_hmi	BOOL	Externo	%M53	
PLC_EquipoModbus01.Pasetapaem_hmi	BOOL	Externo	%M52	
PLC_EquipoModbus01.Pasetapanpa_hmi	BOOL	Externo	%M56	
PLC_EquipoModbus01.Pasetapapa_hmi	BOOL	Externo	%M55	
PLC_EquipoModbus01.Pasetapasc_hmi	BOOL	Externo	%M51	
PLC_EquipoModbus01.Pasetapase_hmi	BOOL	Externo	%M54	
PLC_EquipoModbus01.Re	BOOL	Externo	%I0.1.6	
PLC_EquipoModbus01.Rearme	BOOL	Externo	%M12	
PLC_EquipoModbus01.S1	BOOL	Externo	%I0.0.1	
PLC_EquipoModbus01.S10	BOOL	Externo	%I0.0.10	
PLC_EquipoModbus01.S11	BOOL	Externo	%I0.0.11	
PLC_EquipoModbus01.S12	BOOL	Externo	%I0.0.12	
PLC_EquipoModbus01.S13	BOOL	Externo	%I0.0.13	
PLC_EquipoModbus01.S14	BOOL	Externo	%I0.0.14	
PLC_EquipoModbus01.S15	BOOL	Externo	%I0.0.15	
PLC_EquipoModbus01.S16	BOOL	Externo	%I0.0.16	
PLC_EquipoModbus01.S17	BOOL	Externo	%I0.0.17	
PLC_EquipoModbus01.S18	BOOL	Externo	%I0.0.18	
PLC_EquipoModbus01.S19	BOOL	Externo	%I0.0.19	
PLC_EquipoModbus01.S2	BOOL	Externo	%I0.0.2	
PLC_EquipoModbus01.S20	BOOL	Externo	%I0.0.20	
PLC_EquipoModbus01.S21	BOOL	Externo	%I0.0.21	
PLC_EquipoModbus01.S22	BOOL	Externo	%I0.0.22	
PLC_EquipoModbus01.S23	BOOL	Externo	%I0.0.23	
PLC_EquipoModbus01.S24	BOOL	Externo	%I0.1.0	
PLC_EquipoModbus01.S25	BOOL	Externo	%I0.1.1	
PLC_EquipoModbus01.S26	BOOL	Externo	%I0.1.2	
PLC_EquipoModbus01.S27	BOOL	Externo	%I0.1.3	
PLC_EquipoModbus01.S28	BOOL	Externo	%I0.1.4	
PLC_EquipoModbus01.S29	BOOL	Externo	%I0.1.8	
PLC_EquipoModbus01.S3	BOOL	Externo	%I0.0.3	
PLC_EquipoModbus01.S30	BOOL	Externo	%I0.1.9	
PLC_EquipoModbus01.S4	BOOL	Externo	%I0.0.4	
PLC_EquipoModbus01.S5	BOOL	Externo	%I0.0.5	
PLC_EquipoModbus01.S6	BOOL	Externo	%I0.0.6	
PLC_EquipoModbus01.S7	BOOL	Externo	%I0.0.7	
PLC_EquipoModbus01.S8	BOOL	Externo	%I0.0.8	
PLC_EquipoModbus01.S9	BOOL	Externo	%I0.0.9	