

Estudi: Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

Títol:

MÀQUINA PEL MUNTATGE AUTOMÀTIC DE TAPS
DE SURO PER A DESTIL·LATS

Document: 1. Memòria

Alumne: Pau Reixach Jofre

Director: Miquel Rustullet Reñé

Departament: EEA

Àrea: ESA

Convocatòria (mes/any): setembre 2020

ÍNDIX

1. INTRODUCCIÓ.....	7
1.1 ANTECEDENTS.....	7
1.1.1 PETICIONARI.....	7
1.1.2 ENTORN I CROQUIS.....	7
1.1.3 EXPOSICIÓ DEL PROBLEMA.....	7
1.2 OBJECTE DEL PROJECTE.....	9
1.3 REQUERIMENTS I ABAST.....	9
1.3.1 REQUERIMENTS.....	9
1.3.2 ABAST DEL PROJECTE.....	10
2. DESCRIPCIÓ DE LA MÀQUINA.....	12
2.1 MÒDUL CENTRAL.....	13
2.1.1 BANCADA CENTRAL.....	13
2.1.2 CAMÍ.....	14
2.1.3 CÀRREGA TAPS.....	18
2.1.4 APLICACIÓ ADHESIU BICOMPONENT 'A-BG'.....	20
2.1.5 APLICACIÓ ADHESIU TERMOFUSIBLE R-818.....	22
2.2 MÒDUL DE CÀRREGA.....	23
2.2.1 BANCADA DEL ROBOT DE CÀRREGA.....	23
2.2.2 SAFATES DE CÀRREGA.....	24
2.2.3 ROBOT D'APLICACIÓ D'ADHESIU I CÀRREGA.....	25
2.2.4 DISPENSADOR DE PRECISIÓ.....	27
2.3 MÒDUL DE DESCÀRREGA.....	28
2.3.1 BANCADA ROBOT D'APLICACIÓ D'ADHESIU I DE DESCÀRREGA.....	29
2.3.2 SAFATES DE DESCÀRREGA.....	30
2.3.3 VIBRADOR ORIENTADOR DE PECES DE FUSTA.....	30
2.3.4 ROBOT DE MUNTATGE DE PECES DE FUSTA I DE DESCÀRREGA.....	31
3. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I SEGURETATS.....	34

3.1 INTRODUCCIÓ	34
3.2 FACTORS DE RISC	34
3.3 LÍNEA D'ALIMENTACIÓ	35
3.4 QUADRE ELÈCTRIC	35
3.5 PLC	35
3.6 SWITCH DE COMUNICACIÓ	38
3.7 PANTALLA	38
3.8 ROBOTS	38
3.9 ENTRADES I SORTIDES PNEUMÀTICA	38
3.10 ELEMENTS DE SEGURETAT FÍSICS	39
3.11 ELEMENTS DE SEGURETAT ELÈCTRICA	40
3.11.1 RELÉ DE SEGURETAT	40
3.11.2 INTERRUPTORS DE SEGURETAT AMB BLOQUEIG	40
3.11.3 POLSADOR D'EMERGÈNCIA	42
3.12 BALISA	42
3.13 CARACTERISTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ	43
3.14 PROTECCIONS	44
4. AUTOMATITZACIÓ	45
4.1 GUIA GEMMA	46
4.1.1 PARADA EN L'ESTAT INICIAL (A1)	47
4.1.2 PREPARACIÓ (F2)	47
4.1.3 PRODUCCIÓ NORMAL (F1)	48
4.1.4 PARADA SOLICITADA (A3)	48
4.1.5 PARADA EN ESTAT INTERMIG (A4)	48
4.1.6 PARADA PER EMERGÈNCIA (D1)	49
4.2 FB_Inici_Maniobra	49
4.3 PRINCIPAL	49
4.4 MarquesSistema	50
4.5 UserProgramGeneral	50

4.6 UserProgramManiobres.....	50
4.6.1 InCom_Robot.....	51
4.6.2 Entrades	51
4.6.3 Gestio_Matrius_Pick_Place	52
4.6.4 Gestio_Taps.....	52
4.6.5 Gestio_Central.....	52
4.6.6 Gestió Robot.....	55
4.7 RELACIÓ DE VARIABLES PANTALLA	55
4.8 RELACIÓ DE VARIABLES ROBOTS I PNEUMÀTICA	56
5. PANTALLA	57
5.1 PANTALLA D'INICI (20)	58
5.2 ADMINISTRADOR (2)	59
5.3 GESTIÓ RECEPTES (4)	60
5.4 GESTIÓ D'ASSEMBLATGES (30).....	61
5.5 CONFIGURACIÓ (30)	61
5.6 AVISOS I ALARMES (8 i 9)	62
6. ROBOTS.....	64
6.1 PUNTS	64
6.2 PROGRAMA	65
6.3 ENTRADES I SORTIDES.....	66
7. RESUM DEL PRESSUPOST	69
8. CONCLUSIONS.....	70
9. RELACIÓ DE DOCUMENTS	71
10. BIBLIOGRAFIA	72
11. GLOSSARI.....	73
A. RECERCA D'ADHESIUS PER EL MUNTATGE	74
A.1 DESCRIPCIÓ.....	74
A.2 UNIÓ INFERIOR	74
A.2.1 REQUERIMENTS.....	74

A.2.2 MÈTODE D'ASSAIGS	75
A.2.3 RESULTATS I LA SEVA DISCUSSIÓ	77
A.2.4 CONDICIONS D'APLICACIÓ A LA MÀQUINA	92
A.3 UNIÓ SUPERIOR	95
A.3.1 REQUERIMENTS.....	95
A.3.2 MÈTODE D'ASSAIGS	95
A.3.3 RESULTATS I LA SEVA DISCUSSIÓ	96
A.3.4 CONDICIONS D'APLICACIÓ A LA MÀQUINA	99
A.4 SOLUCIÓ I CONDICIONANTS	99
B. CÀLCUL DEL TEMPS DE CICLE	101
B.1 DESCRIPCIÓ.....	101
B.2 ESTUDI TEMPS DE CICLE	101
B.3 SEQÜENCIES.....	103
B.4 CONCLUSIÓ.....	104
C. MANUAL D'USUARI I MANTENIMENT	105
C.1 INTRODUCCIÓ.....	105
C.2 INFORMACIÓ GENERAL	105
C.2.1 POSICIONAMENT I ENSAMBLATGE	105
C.2.2 ALIMENTACIÓ DELS SERVEIS ENERGÈTICS.....	106
C.2.3 POSTA EN MARXA DE LA MÀQUINA	106
C.2.4 TRANSPORT I CÀRREGA.....	106
C.2.5 CAPACITAT DEL PERSONAL DE LA PLANTA	107
C.3 INDICACIONS GENERALS DE SEGURETAT	107
C.3.1 DISPOSITIUS DE SEGURETAT INCORPORATS A LA MÀQUINA	107
C.3.2 PUNTS DE SEGURETAT.....	108
C.3.3 OBSERVACIONS.....	108
C.3.4 SIMBOLOGIA.....	108
C.4 DESCRIPCIÓ DE LA MÀQUINA.....	109
C.5 CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES	110

C.5.1 INFORMACIÓ TÈCNICA	110
C.5.2 DIMENSIONS DE LA MÀQUINA	110
C.6 INSTAL·LACIÓ I POSTA EN MARXA	110
C.6.1 CONNEXIÓ DE LA MÀQUINA.....	111
C.6.2 POSTA EN MARXA.....	111
C.6.3 ALARMES I AJUDES	111
C.7 MANTENIMENT.....	112
D. PROGRAMA PLC.....	113
D.1 Marques del sistema	113
D.2 UserProgramGeneral.....	114
D.2.1 Gestio_Recepta.....	116
D.2.2 AvisosAlarmes.....	116
D.2.3 Alarmes_String.....	116
D.2.4 Reset_General	117
D.2.5 Inici_Maniobra	118
D.3 UserProgramManiobres	122
D.3.1 InCom_Robot_1	123
D.3.2 InCom_Robot_2	124
D.3.3 Entrades.....	125
D.3.4 Gestio_Matrius_Pick_Place.....	126
D.3.5 Gestio_Central	130
D.3.6 Gestio_Robot_1	137
D.3.7 Gestio_Robot_2	149
D.3.8 OutCom_Robot_1.....	159
D.3.9 OutCom_Robot_2.....	160
D.3.10 Sortides	162
D.4 FB_Inici_Maniobra	162
E. PROGRAMA ROBOT	164
E.1 ROBOT 1	164

E.1.1 IN/OUT	164
E.1.2 Robot_1	165
E.2 ROBOT 2	170
E.2.1 IN/OUT	170
E.2.2 Robot_2	171
F. CÀLCULS	176

1. INTRODUCCIÓ

1.1 ANTECEDENTS

1.1.1 PETICIONARI

El peticionari del projecte per a construir una màquina pel muntatge automàtic de taps per a destil·lats és el Sr. Francesc Parramon, propietari i gerent de l'empresa Parramon Exportap S.L. amb adreça Veïnat de les Serres número 64 de Cassà de la Selva 17244, Girona.

1.1.2 ENTORN I CROQUIS

El muntatge del projecte es portarà a terme a les instal·lacions de Parramon Exportap S.L. Aquest tindrà lloc a una zona totalment reservada per a la seva posada en marxa i el seguit de modificacions i experimentacions del disseny final. A més, es considerarà la proximitat de la zona de muntatge amb la ubicació definitiva de la màquina per passar a producció.

1.1.3 EXPOSICIÓ DEL PROBLEMA

Actualment, l'empresa Parramon Exportap S.L. disposa d'una divisió dedicada només al muntatge de taps per a destil·lats o altrament anomenats "especialitats".

Aquests taps es caracteritzen pel fet de no tenir una geometria cilíndrica, com els taps de vi o cava, i per no estar estandarditzats. Així doncs, cada model de tap es dissenya i personalitza per a la ampolla i pel disseny de cada client.

Els taps per a destil·lats poden ser de dues tipologies. Pot ser una peça de suro a la qual se li dona la forma precisa per adaptar el tap al coll de l'ampolla i garantir l'estanqueïtat d'aquesta, cuidant el disseny i l'aparença tant del tap com de l'ampolla. O bé pot ser el muntatge d'un tap adherit a una càpsula. En aquest cas, el tap de suro també serà dissenyat i fabricat especialment per encaixar a la perfecció amb el coll de l'ampolla i la càpsula només serà un element embellidor.

Les càpsules poden ser de molts materials i formes per tal de satisfer el disseny del client.

Fins ara aquests muntatges es classificaven en muntatges senzills de 2 peces: per mitjà d'un procés automàtic les màquines uneixen el tap de suro amb una càpsula de plàstic, o bé per produccions especials formades per poques unitats on el muntatge es pot realitzar manualment.

Així doncs, a dia d'avui, l'empresa disposa de màquines de muntatge automàtiques per a les produccions de moltes unitats que utilitzen càpsules estandarditzades. En canvi, tots els muntatges de taps que siguin de més de 2 peces o bé que no es componguin de taps i tapetes estàndard s'uneixen manualment.

L'empresa Parramon Exportap, S.L. ha de fer front a una elevada producció de taps de suro per a destil·lats formats per 3 peces.

A continuació, veiem el muntatge definitiu que s'haurà de realitzar. Aquest estarà compost per un tap de suro, una peça embellidora de plàstic daurat i una de fusta.



Figura 1. Muntatge

A les següents imatges veiem els tres elements per separat.



Figura 2. Peces del muntatge

Els taps de suro es caracteritzen per tenir un forat central que encaixarà amb la peça de plàstic. La peça de fusta es caracteritza pel seu rebaix que també haurà d'encaixar amb la peça de plàstic. Entre ambdues unions hi haurà adhesiu.

1.2 OBJECTE DEL PROJECTE

Partint d'un disseny mecànic ja realitzat en un Projecte paral·lel, cal dur a terme el disseny elèctric i la programació d'una màquina que dugui a terme de forma automàtica el muntatge i l'encolat de taps de suro per a destil·lats, concretament del model de taps de tres peces per a l'embotellament del Ron Zacapa XO.

El punt clau del procés de muntatge que ha de realitzar aquesta màquina és la aplicació dels adhesius per unir les tres peces que componen el tap de suro per a destil·lats. Per aquest motiu es duu a terme un estudi de la tipologia de coles que es necessiten i dels seus paràmetres d'adhesió.

Es valorarà durant la programació la facilitat de canviar el format o recepta a produir.

1.3 REQUERIMENTS I ABAST

A continuació s'indicaran els requeriments i l'abast del projecte.

1.3.1 REQUERIMENTS

Pel que fa a les especificacions que demana el client, el cicle de muntatge ha de ser completament automàtic.

La càrrega de les càpsules de fusta serà manual i a granel. S'haurà de gestionar l'orientació per tal d'efectuar el muntatge.

La càrrega de les càpsules de plàstic serà manual i ha de permetre introduir les safates tal i com arriben del proveïdor. També s'ha de tenir en compte que la descàrrega dels taps acabats es farà mitjançant aquestes mateixes safates.

La càrrega i descàrrega de safates no ha d'interferir en el funcionament continu de la màquina.

L'operari haurà d'extreure de la màquina els muntatges definitius ja ben col·locats a la safata per tal de que aquest els pugui encaixar directament de forma manual.

S'ha de seleccionar els adhesius més adients pel procés i el seu mètode d'aplicació tenint en compte que han de complir la certificació de contacte alimentari. Es valorarà positivament l'estalvi de cost.

El temps de cicle de la màquina haurà de ser inferior a 10 segons per tap.

El volum que haurà d'afrontar aquesta màquina és d'1.000.000 de taps en 2 anys.

Una vegada passats aquests dos anys, no està garantida la continuïtat d'aquest muntatge, per tant, la màquina haurà de permetre un canvi de format.

1.3.2 ABAST DEL PROJECTE

El projecte conté tota la informació de la programació i automatització per tal de garantir el bon funcionament de la màquina i preservar la integritat física de l'operari. La solució contempla la fabricació del quadre elèctric i instal·lació posterior per part de l'empresa peticionària acompanyada de tots els plànols del disseny i la instal·lació.

Aquesta màquina permet un canvi de format reprogramant l'automatització i canviant els utilitatges consumibles que suporten el muntatge dels taps durant el procés, explicat al apartat 2.1.2 d'aquesta memòria.

Prèviament, es realitza un estudi acurat (veure Annex A) per tal de determinar quins adhesius són aptes per a dur a terme el muntatge dels taps, tenint en compte que han de complir la normativa de contacte alimentari FDA.

La màquina permet la connexió directa a la instal·lació pneumàtica de fins a 8 bars i elèctricament a 380V monofàsic.

La màquina compleix amb:

La directiva elèctrica de baixa tensió 73/23/CE

La directiva de seguretat de màquines 9259CEE

La directiva de màquines 98/37/CE

2. DESCRIPCIÓ DE LA MÀQUINA

Tot seguit s'explicarà de manera breu el funcionament de la màquina en un cicle normal de treball i, a continuació, es descriurà de manera detallada cadascun dels elements i/o conjunts que estaran implicats en aquest procés.

Tal i com es pot comprovar a la imatge següent, la màquina estarà formada per tres mòduls principals dins dels quals es troben les estacions de treball que duren a terme totes les tasques necessàries:

Mòdul de càrrega (marcat en verd)

Mòdul central (marcat en taronja)

Mòdul de descàrrega (marcat en blau)

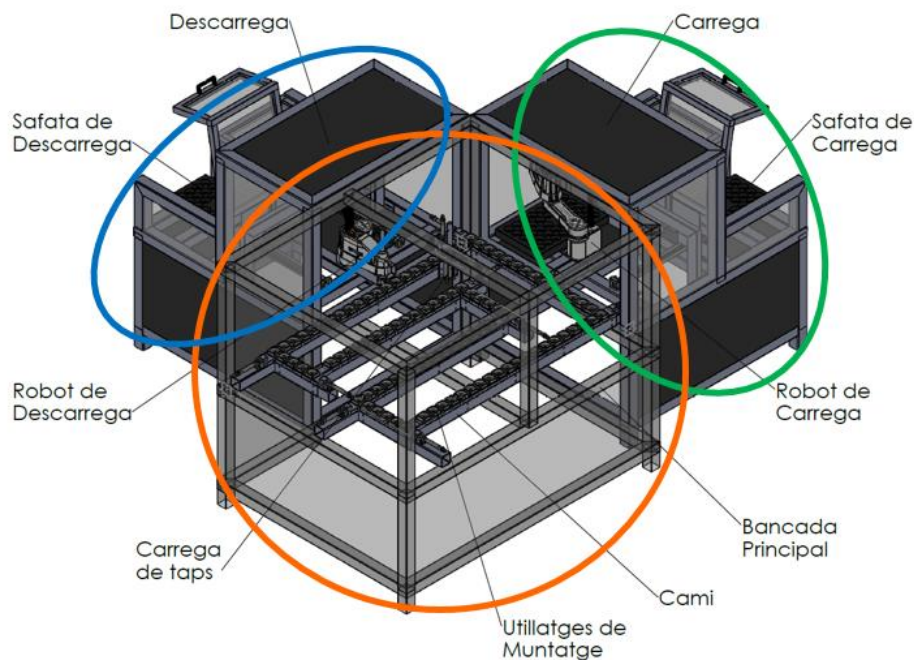


Figura 3. Conjunt General

En primer lloc s'inserirà el tap de suro dins la cavitat de l'utillatge (detallat a l'apartat 2.1.2). A continuació, el robot de càrrega aplicarà la cola bicomponent a la part superior del tap i, seguidament, hi col·locarà la peça de plàstic. Aquesta peça de plàstic haurà estat introduïda per l'operari a les safates de càrrega per tal que el robot pugui treballar de manera continuada. Un cop introduïda la peça de plàstic, el muntatge seguirà el camí per tal de deixar assecar l'adhesiu bicomponent. En una posició més avançada del camí, s'aplicarà l'adhesiu termofusible sobre la peça de plàstic. A la posició

immediata del camí, el robot de descàrrega hi col·locarà la peça de fusta a la part superior. Aquesta peça de fusta prové d'un vibrador circular encarregat de garantir l'aprovisionament amb les peces orientades de la manera adient. Finalment, el robot de descàrrega agafarà el muntatge complet i el col·locarà a una de les safates de descàrrega, deixant l'utilatge buit i llest per a tornar a començar el muntatge.

2.1 MÒDUL CENTRAL

El mòdul central de la màquina serà el lloc on es durà a terme el muntatge dels taps per a destil·lats mitjançant el seu pas per a cadascuna de les estacions de treball tot seguint un recorregut dissenyat de manera estratègica i meticulosa. Així doncs, en aquest mòdul hi trobarem la cadena de muntatge sobre la qual s'hi efectuaran un seguit d'operacions específiques per tal d'assolir l'objectiu del projecte.

El mòdul central estarà format per un esquelet robust que contindrà una estructura per facilitar el desplaçament dels utilatges durant el muntatge dels taps i que s'ha anomenat Camí. També disposarà del conjunt Càrrega de Taps dissenyat amb la finalitat de realitzar la primera operació del procés, la d'introduir el tap de suro dins de l'utilatge.

Podem veure aquest element amb més detall a la Figura 3 (cercle taronja). El plànol "00 General" ens permetrà ubicar aquesta estació.

2.1.1 BANCADA CENTRAL

La bancada central és la estructura pròpia del mòdul central i està dissenyada per allotjar el camí, a la vegada que protegeix els operaris dels elements mòbils de l'interior de la màquina. Així doncs, permet el posicionament del Camí a fi que la resta d'elements de la màquina, agrupats en diferents estacions de treball, puguin operar de manera òptima i segura sobre d'aquest. A la part inferior de la bancada s'allotjarà el quadre elèctric, els elements de control i l'entrada d'aire per alimentar tots els elements que ho requereixen.

Al plànol "01.01 Bancada Central" es poden observar les dimensions reals de la bancada central en mm, tota realitzada en perfilaria d'alumini.

2.1.2 CAMÍ

El camí és la part principal i central de la màquina ja que per sobre d'aquest element es desplaçaran de manera sistemàtica els utillatges que permetran muntar el tap amb les condicions desitjades. L'itinerari que s'ha establert ha estat basat en l'ordre del procés de muntatge (veure Figura 4) i en les conclusions obtingudes a partir dels estudis d'adhesius executats en paral·lel (veure Annex A), i és el següent:

ITINERARI	DESCRIPCIÓ
1	Col·locació del tap de suro dins del utillatge.
2	Inserció de la cola bicomponent.
3	Introducció de la peça de plàstic.
4	Inserció de la cola termofusible.
5	De manera gairebé instantània situar la peça de fusta. En aquest cas, el temps de curat és de 20 segons.
6	Descàrrega del muntatge un cop passats els 8 minuts de curat de l'adhesiu bicomponent.

Taula 1. Itinerari del Camí

Seguidament, veiem la seqüència del muntatge.

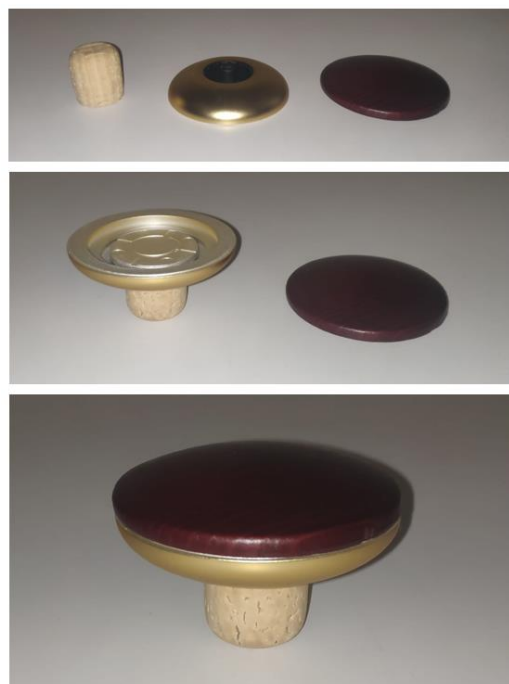


Figura 4. Seqüència de muntatge

Per tant, s'assumeix que la longitud del camí està estretament lligada al temps de curat de l'adhesiu bicomponent que s'ha hagut d'utilitzar, resultant en una cabuda total de 120 utillatges.

La trajectòria del camí està condicionada a la ubicació de la resta d'estacions de treball de la màquina que participen en el muntatge del tap dins de l'utilatge fent que totes elles tinguin accés al punt on cronològicament han de realitzar la seva operació. També cal destacar que l'emplaçament dins la fàbrica destinat a la màquina no permet dissenyar un camí lineal i, per aquest motiu, s'ha optat pel redireccionament dels utillatges que es troben en la última fase del muntatge.

Podem veure el detall del conjunt a la següent imatge i les seves dimensions les trobarem al plànol "02.01 camí".

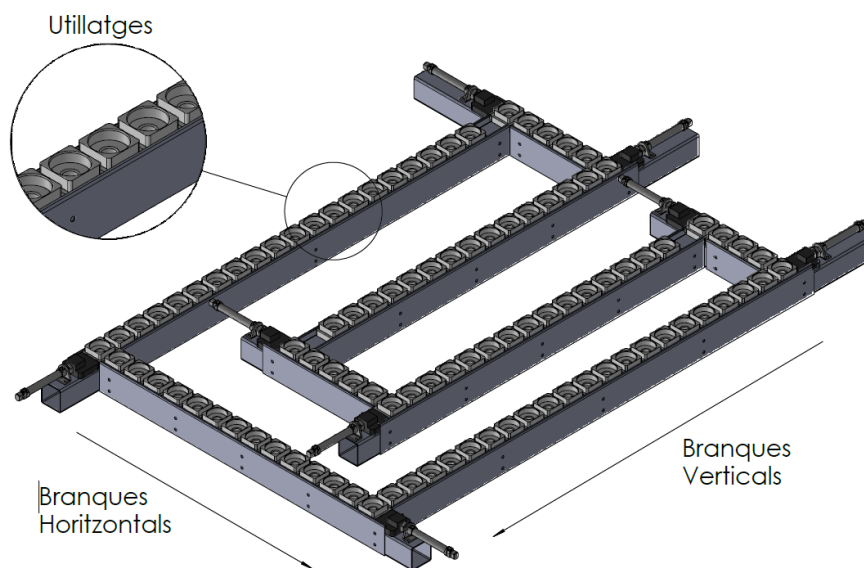


Figura 5. Conjunt Camí

Fent referència al camí és important entendre com es disposarà el muntatge dels taps en els utillatges i la seqüència i els moviments que realitzarà el camí per aconseguir-ho, tal i com s'especifica en els següents paràgrafs.

Els utillatges són els elements consumibles que ens permetran suportar els taps durant el seu muntatge alhora que ens permeten poder treballar diferents operacions en paral·lel, augmentant així la cadència de taps de sortida i permetent donar el temps

suficient pel curat de l'adhesiu (veure Annex A). Hi haurà un total de 120 utillatges ubicats sobre del camí.

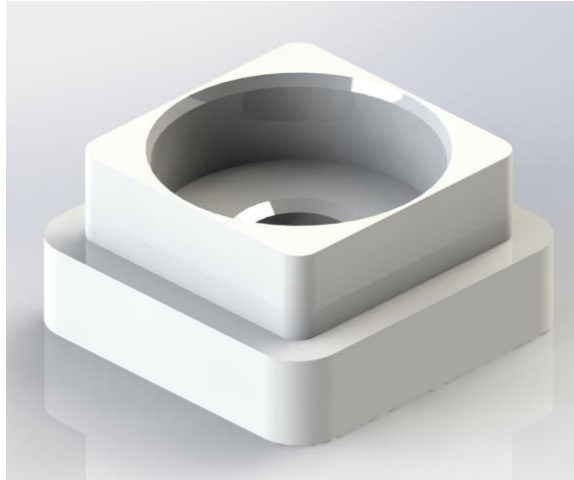


Figura 6. Utillatge

Els utillatges que s'utilitzaran són únics ja que han estat específicament dissenyats per a aquesta aplicació o muntatge.

La seqüència definida en el següent paràgraf està enfocada al funcionament propi del camí. Així doncs, per veure en detall el funcionament de la resta d'elements implicats caldrà revisar els apartats adjacents de la present memòria, indicats entre parèntesi.

El recorregut dels utillatges sobre del camí començarà passant per una fotocèl·lula de detecció d'objecte. Aquesta verificarà que l'utillatge en concret és buit i que, per tant, es pot procedir a la inserció d'un tap de suro. El següent pas serà la inserció del tap de suro a la cavitat inferior de l'utillatge (apartat 2.1.3). Tot seguit, es desplaçarà aquest utillatge fins a la posició on s'aplica l'adhesiu bicomponent sobre el tap de suro (apartat 2.1.4). A continuació, l'utillatge avançarà fins a la zona de càrrega (apartat 2.2.1) on el robot de càrrega agafarà una peça de plàstic de la safata d'entrada i la col·locarà sobre el tap que ja conté l'adhesiu. Seguidament, arribarà a la zona on s'aplicarà cola a la part superior de la peça de plàstic (apartat 2.1.5) i, en el punt successiu del camí, el robot de descàrrega col·locarà la peça de fusta a la part superior (apartat 2.2.2), quedant el muntatge ja finalitzat. Per acabar, l'utillatge es desplaçarà per la resta del recorregut amb la finalitat de que la cola bicomponent pugui actuar i fins a la zona de descàrrega on, finalment, el robot de descàrrega extraurà el muntatge de l'utillatge i el col·locarà a la safata de sortida perquè l'operari pugui encaixar-la directament (apartat 2.3.1).

El moviment que realitzarà el camí consisteix en un moviment alternatiu dels utillatges ocasionat per l'accionament d'actuadors pneumàtics verticals i horitzontals situats a les interseccions de les seves branques (veure Figura 5).

Per facilitar la il·lustració del moviment que permetrà fer avançar els taps pel recorregut, s'ha decidit utilitzar un dibuix simplificat del camí que també inclogui el posicionament d'actuadors pneumàtics als extrems de les seves branques.

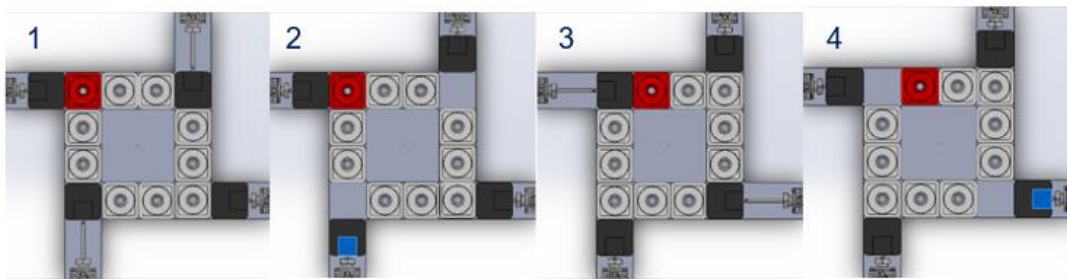


Figura 7. Camí simplificat

A la primera imatge trobem els cilindres verticals en extensió i els cilindres horitzontals contrets, però amb pressió. D'aquesta manera, tots els utillatges del camí quedaran bloquejats i es podrà operar en ells.

El següent pas és treure la pressió dels cilindres horitzontals i contreure els cilindres verticals. Aquesta situació permetrà deixar lliure la primera posició de la columna vertical.

La tercera imatge ve definida per l'extensió dels cilindres horitzontals que impulsen els últims utillatges de les branques horitzontals fins a la primera posició de la branca vertical. D'aquesta manera, s'omplirà la primera posició de les branques verticals. Un cop en aquesta posició es donarà pressió als cilindres verticals per tal de deixar les peces bloquejades.

L'última imatge consisteix en treure la pressió dels cilindres verticals i contraure els cilindres horitzontals. Aquesta situació permetrà deixar lliure la primera posició de la columna horitzontal per tornar a repetir el mateix procediment.

Aquest moviment serà repetit constantment, és a dir, en acabar el quart pas es tornaria a començar pel primer, seguint la mateixa seqüència (veure Seqüència 1 Annex B).

Aquest sistema també permetria treballar les dues branques independentment, tan sols s'hauria de modificar el programa de l'autòmat. Llavors la seqüència del moviment seria diferent (veure Seqüència 2 Annex B).

Finalment, s'ha escollit treballar segons la Seqüència 1 per tal de dur a terme les mateixes operacions en menor temps. Aquesta decisió queda justificada al Annex B.

2.1.3 CÀRREGA TAPS

La tasca d'aquest conjunt serà la d'introduir els taps correctament orientats dins l'orifici més petit de l'utilatge ($\varnothing=23$ mm). Els taps s'administraran a través d'un tub flexible que anirà des de la sortida d'un vibrador circular de taps de suro fins a l'entrada del tub vertical del conjunt.



Figura 8. Vibrador taps de suro

En aquest punt, els taps poden arribar orientats de dues formes diferents: o bé amb el forat interior a la part superior o bé amb el forat a la part inferior. El tap a l'utilatge serà inserit per mitjà de la pressió que exercirà un actuador vertical i només podrà anar col·locat amb el forat interior a la part superior, per tant, aquest fet requereix de localitzar aquest forat i orientar el tap degudament per poder ser inserit al utilatge de la manera correcta. Una peça orientadora subjectarà el tap i el rotarà per tal que una fotocèl·lula pugui realitzar aquesta verificació.

En aquest cas, s'opta per descriure la seqüència del conjunt càrrega de taps al mateix temps que es detalla el moviment de cadascun dels elements que permeten dur-la a

terme. Durant l'explicació s'indicaran números entre parèntesis que fan referència a les diferents imatges que formen part la següent Figura.

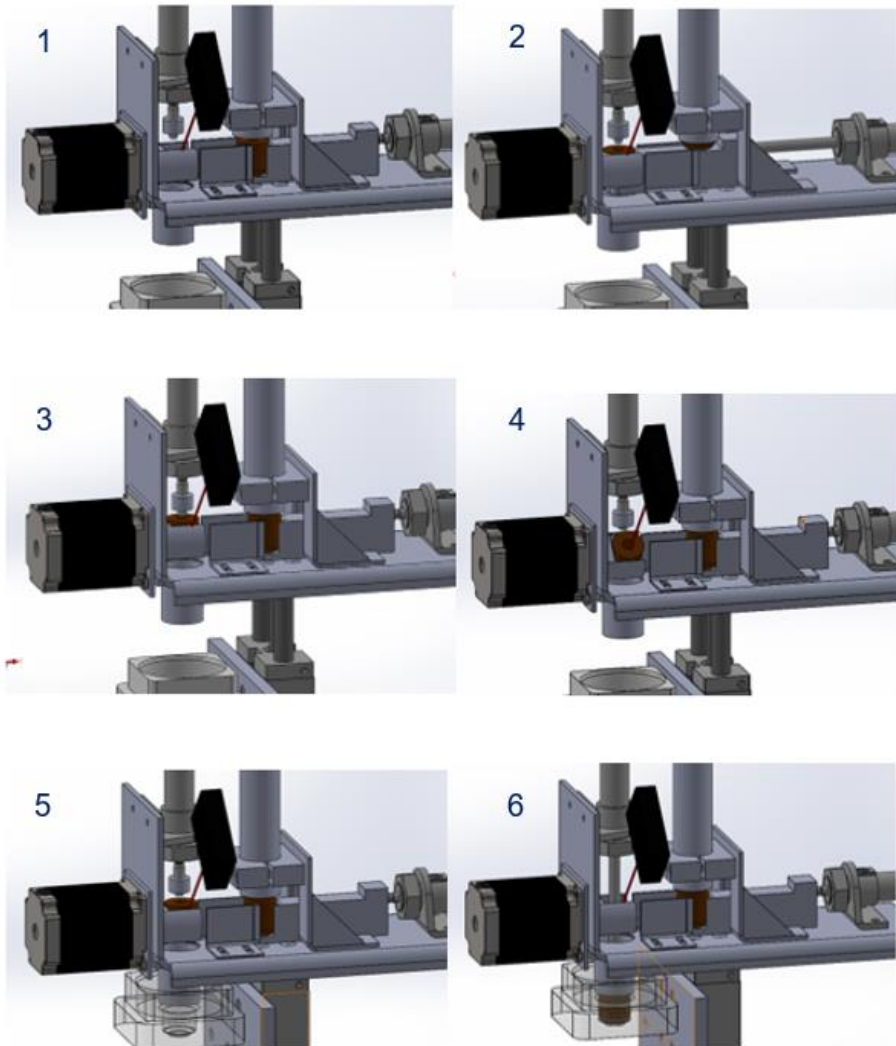


Figura 9. Seqüència de funcionament (de dalt esquerra a baix dreta)

En el moment d'iniciar la seqüència (1), tot el conjunt es trobarà a una posició elevada per tal de permetre el moviment dels utillatges per sobre del camí sense provocar una col·lisió. Aquest enlairament s'aconsegueix mitjançant l'extensió de l'actuador de doble vastag DFM-20-50.

En aquestes mateixes circumstàncies, hi haurà el tub vertical ple de taps fent que el primer quedi posicionat davant del picador que es trobarà contret. L'actuador vertical també estarà contret i la peça orientadora posicionada verticalment.

Seguidament (2), s'estendrà el picador per impulsar el tap fins a col·locar-lo dins la peça orientadora. Com a conseqüència, el següent tap de dins del tub vertical quedarà recolzat sobre el picador permetent el seu lliscament quan aquest retrocedeixi per tornar a la seva posició inicial.

Així doncs, una vegada el picador ha reculat (3), el següent tap ja quedarà a punt per poder repetir el procediment de càrrega de taps amb el pròxim utillatge.

Continuant amb la seqüència (4), arriba el moment de verificar la orientació del tap. Per tant, l'orientador es posicionarà de cares a la fotocèl·lula que detectarà el forat. En cas de no trobar-lo, la peça girarà 180° i es comprovarà si a l'altre extrem del tap hi ha el forat. En cas de tampoc trobar-lo, es repetirien les dues lectures i si, finalment, no el troba, la màquina deixarà d'inserir taps i donarà una alarma.

Si s'ha localitzat el forat (5), el tap s'orientarà de manera que quedi a la cara superior. En aquest mateix punt, l'actuador de doble vastag es contraurà fent que el tap es situï a l'interior de l'utilatge i, tot seguit (6), l'actuador vertical l'impulsarà per tal de prémer-lo.

Finalment, tornarem a la posició inicial on el pistó vertical estava recollit i l'actuador de doble vastag estava en extensió. D'aquesta manera ja es podran moure els utillatges.

Aquesta estació de treball limitarà el moviment de la cadena de muntatge només quan l'actuador de doble vastag estigui comprimit (dins l'utilatge). Per tant, la seva posició de repòs serà amb el tap ja orientat i esperant a poder ser introduït. Tota la preparació per tal d'introduir el tap s'executarà paral·lelament amb la resta de processos, deixant de ser aquest un punt crític de cares al temps de cicle.

Cal tenir en compte que, en casos extrems, és a dir, si l'alimentació no és correcta o s'introdueix un tap defectuós, sí que es consideraria com a un punt crític. Així doncs, es parerà la màquina i s'activarà una alarma sonora.

2.1.4 APLICACIÓ ADHESIU BICOMPONENT 'A-BG'

L'adhesiu que s'aplicarà per unir el tap de suro amb la peça de plàstic, el segon component del muntatge, és un adhesiu bicomponent a base de resines d'epoxy amb

una composició modificada, concretament estem parlant de l'adhesiu "Selfix 25" amb una modificació sobre la formulació de la marca Gloop. Aquesta elecció resulta d'un estudi molt acurat d'adhesius dut a terme en paral·lel per tal de determinar quina és la cola adient per a aquesta aplicació (veure Annex A).



Figura 10. Adhesiu bicomponent

L'adhesiu bicomponent s'aplicarà a la superfície superior del tap de suro per tal de fixar-lo amb la peça de plàstic. Per evitar que l'adhesiu sobresurti pels laterals quan aquesta es col·loqui es repartirà en forma de circumferència i s'ajustarà a l'aresta del forat del tap de suro per tal que s'expandeixi cap al seu interior quan la peça de plàstic s'ajusti sobre el tap. Per a cada muntatge són necessaris 0,35g d'adhesiu.



Figura 11. Aplicació d'adhesiu

Degut a la precisió que requereix aquest procediment serà el robot del mòdul de càrrega qui el realitzi. A més, caldrà col·locar-hi un dispensador de precisió (veure especificacions a l'Annex A) que permeti subministrar de manera dosificada l'adhesiu contingut en una xeringa de dos canals mentre el robot es mogui. Per aquest motiu, la

seqüència i el moviment dels elements implicats durant l'aplicació de la cola bicomponent s'explicarà a l'apartat 2.2 de la memòria.

2.1.5 APLICACIÓ ADHESIU TERMOFUSIBLE R-818

Per tal d'unir la peça de plàstic amb l'últim element del muntatge, la peça de fusta, s'utilitzarà l'adhesiu termofusible a base de silicona tipus hotmelt R-818 de l'empresa Quilosa. Aquesta elecció també ha estat la conclusió de l'estudi d'adhesius realitzat en paral·lel i que es detalla a l'Annex A.



Figura 12. Adhesiu Termofusible

Per poder aplicar aquest adhesiu de forma continua i automàtica, es col·locarà una vàlvula d'injecció (veure especificacions a l'Annex A) frontalment centrada amb el robot del mòdul de descàrrega que dosificarà 1,8gr/tap de cola sobre la peça de plàstic. Així doncs, previ a aquesta operació s'haurà d'introduir la peça de plàstic sobre el tap de suro de dins de l'utilatge i, posteriorment, s'inserirà la peça de fusta al cim de tot el muntatge.



Figura 13. Vàlvula per aplicar adhesiu termofusible

Aquestes tasques es descriuen de manera detallada al apartat 2.3 de la memòria.

2.2 MÒDUL DE CÀRREGA

El mòdul de càrrega serà el responsable d'alimentar la cadena de muntatge amb les peces de plàstic i és on s'aplicarà l'adhesiu bicomponent que unirà el tap amb la peça de plàstic. Per poder dur a terme aquestes tasques s'instal·larà el dosificador d'adhesiu bicomponent a la "mà" del robot, juntament amb una ventosa.

El disseny d'aquest mòdul està pensat per poder carregar les safates amb les peces de plàstic a ambdós costats del robot.

Podem veure aquest conjunt amb més detall a la Figura següent i en el plànol "04 Bancada CarregaDescarrega".

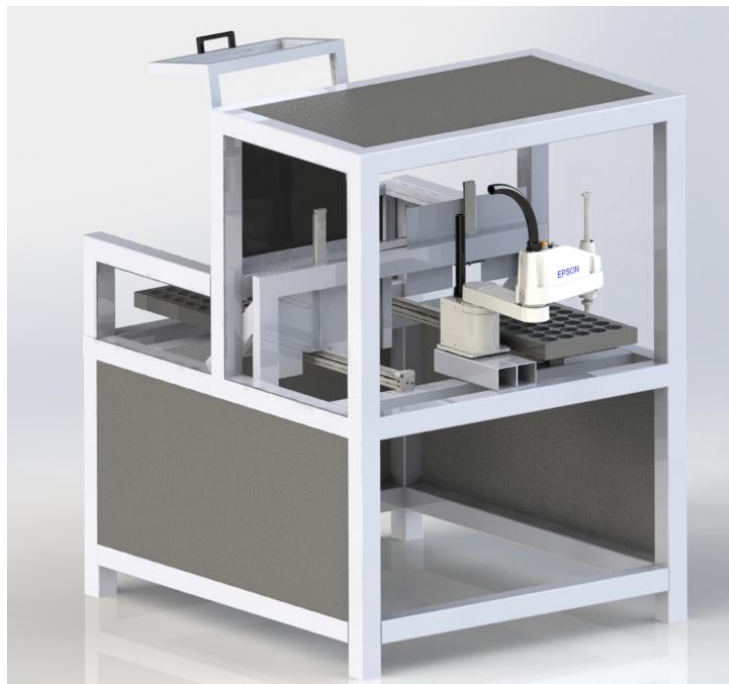


Figura 14. Bancada Càrrega

2.2.1 BANCADA DEL ROBOT DE CÀRREGA

Aquesta bancada es localitza annexada a la bancada central de la màquina perquè el robot que conté al seu interior pugui treballar sobre els utilatges del camí.

Per la part externa de la bancada trobarem dues obertures que permetran l'accés de les safates de càrrega al seu interior per les dues bandes del robot, de manera independent. Així mateix, s'hi allotja un actuator lineal pneumàtic de doble efecte a

cada costat que permetrà el desplaçament de les safates fins a un topall mecànic col·locat a la base del robot de tal manera que aquest pugui arribar fàcilment a totes les peces de la safata, i viceversa per a poder-les descarregar del mòdul.

El fet de tenir dues zones de càrrega separades permet evitar interrupcions en el funcionament de la màquina, és a dir, mentre l'operari està carregant una safata, el robot pot treballar amb l'altra.

Per tal de garantir en tot moment la seguretat de l'operari, la bancada del robot de càrrega estarà dissenyada per poder-hi instal·lar les barreres pertinents i així impedir l'accés a la zona de treball del robot. A l'apartat 3 d'aquesta memòria, s'aprofundeix en tots els aspectes relacionats amb la seguretat i el bon funcionament de la màquina.

2.2.2 SAFATES DE CÀRREGA

Les safates de càrrega seran el mitjà de transport de les peces de plàstic pel mòdul de càrrega doncs l'operari i el robot no poden estar en contacte directe.

Aquest element consisteix en un utilatge exclusiu dissenyat amb la mateixa forma de la safata que proporcionarà el proveïdor quan entregui les peces, utilitzada per evitar desperfectes durant el seu transport, i que es col·locarà a la part inferior d'aquesta. Les safates són una matriu de 5x8 a fi de mantenir totes les peces de plàstic ben orientades i separades.



Figura 15. Safata de càrrega

A continuació, es descriu la seqüència de càrrega de les safates amb les peces de plàstic a la màquina i el moviment dels elements mecànics que hi intervenen, així com els de seguretat.

En primer lloc, l'operari introduirà manualment les safates amb les peces a una de les zones de càrrega. Així doncs, la barrera de seguretat que separa la zona de treball de l'operari i la zona de treball del robot haurà d'estar abaixada impedint que aquest pugui accedir a la zona del robot.

Una vegada l'operari tanqui la porta exterior, aquesta serà bloquejada per l'element de seguretat per evitar que es pugui accedir a l'interior de la màquina mentre aquesta està en moviment. D'aquesta manera evitem trencar el llaç de seguretat i tenir aturades no desitjades. Un cop bloquejada la porta, la barrera de seguretat s'obrirà i la safata avançarà des de la seva posició exterior fins al topall mecànic de la zona del robot per mitjà de l'actuador lineal pneumàtic de doble efecte. Mentre el robot treballi, la barrera de seguretat romandrà aixecada ja que la porta exterior es mantindrà bloquejada.

Quan el robot de càrrega hagi buidat totes les peces de plàstic de la safata, es repetirà la mateixa seqüència a la inversa. És a dir, la safata retrocedirà fins al topall mecànic instal·lat a la zona del operari. Tot seguit, es tancarà la barrera de seguretat i s'avisarà per pantalla que la safata és buida i que cal canviar-la per una de plena. L'operari sol·licitarà l'obertura de la porta i fins que no s'obri la porta no es permetrà l'acceptació de la càrrega. D'aquesta manera ens assegurem que l'operari ha obert i tancat la porta i suposarem que ha canviat la safata.

Les safates que s'extreguin buides es reservaran per realitzar la descarrega dels muntatges acabats en el mòdul de descàrrega.

2.2.3 ROBOT D'APLICACIÓ D'ADHESIU I CÀRREGA

El robot de càrrega serà l'element principal d'aquest mòdul. Degut a la ubicació de les estacions de treball amb les quals haurà d'interactuar i a les operacions que aquest haurà de realitzar, s'ha optat per la instal·lació d'un robot Epson T6_602S de 4 eixos i amb un radi de 600mm.



Figura 16. Robot de càrrega

Tal i com s'ha comentat en els apartats anteriors, les funcions del robot de càrrega són les següents:

Una vegada les safates de càrrega amb les peces de plàstic hagin arribat a la zona de càrrega, el robot n'agafarà una i la mantindrà agafada.

Aplicarà l'adhesiu bicomponent a la part superior del tap tal i com s'ha esmenat anteriorment.

Introduirà la peça de plàstic que tindrà agafada dins del segon forat de l'utilatge ($\varnothing=60$ mm), és a dir, al cim del tap de suro.

Cal tenir en compte que cada safata disposa de 40 posicions diferents i que existeixen dues zones d'agafada.

Com a element de manipulació del robot de càrrega, s'instal·larà una ventosa de 25 mm de diàmetre que ens permetrà agafar les peces de plàstic.

La seqüència d'aquest robot comença en l'estat d'espera un cop agafada la peça de plàstic. A continuació, aplicarà l'adhesiu i inserirà la peça de plàstic al lloc de descàrrega. Finalment, anirà a buscar la següent peça de plàstic i esperarà en el lloc d'inici.

Un cop ha deixat la peça, el camí ja es pot moure lliurement ja que aquest robot no necessita treballar-hi més.

Com que les aplicacions d'aquest robot es duen a terme amb dues eines diferents, només ens cal conèixer l'estat previ del muntatge per tal de que si no hi hagués tap, no aplicar l'adhesiu i no col·locar la peça de plàstic.

Els moviments que realitzarà el robot de càrrega per tal d'aconseguir els requeriments de la seqüència seran doncs:

Posició d'espera davant la safata (dreta o esquerra) d'on acaba d'extreure una peça.

Trajectòria fins al punt superior a l'aplicació d'adhesiu.

Baixada, aplicació i pujada del punt d'aplicació de l'adhesiu.

Deixada de la peça que porta a la ventosa en el mateix punt que s'ha aplicat l'adhesiu.

Girs de $+45^\circ$, -90° , $+45^\circ$ sobre l'eix de la ventosa per tal de millorar la repartició de l'adhesiu.

Trajectòria fins la safata que s'està descarregant. Si aquesta s'ha buidat amb el muntatge anterior, abans de la trajectòria s'haurà d'invertir la posició del "colze" del robot (articulació de l'eix 2) per tal de no col·lisionar amb el propi cos del robot.

Aproximació al punt d'agafada.

Baixada, activar el buit per agafar una peça nova i pujada.

Trajectòria fins al punt d'espera.

2.2.4 DISPENSADOR DE PRECISIÓ

Aquest element anirà instal·lat sobre el 4rt eix del robot o "mà". El control d'aquest equip es duu a terme a través del seu propi controlador de tal manera que només s'ha de generar un pols per cada aplicació.

La tasca del dispensador de precisió és la d'aplicar l'adhesiu bicomponent per tal d'unir el tap de suro i la peça de plàstic dins de l'utilatge. Aquest element estarà col·locat al extrem del quart eix del robot de descàrrega i l'operació tindrà lloc sobre el camí, entre la posició de càrrega de taps i la d'inserció de la peça de plàstic.



Figura 17. Dispensador d'adhesiu Bicomponent

Tal i com hem pogut veure durant els assajos que ens han permès escollir l'adhesiu més apropiat per aquesta operació (veure Annex A), l'aplicació de l'adhesiu requereix una precisió elevada. L'adhesiu s'ha de repartir recorrent l'aresta del forat interior del tap, a la part superior. Això provocarà que una part de l'adhesiu es reparteixi per la superfície superior i l'altre part per l'interior del forat quan es posicioni la peça de plàstic. Per poder efectuar aquest moviment es requerirà el robot i un dosificador de precisió (veure Annex A.2.4).

2.3 MÒDUL DE DESCÀRREGA

El mòdul de descàrrega serà el responsable de col·locar les peces de fusta a dalt de tot del muntatge, d'extreure els muntatges acabats del camí i posicionar-los dins de les safates d'envasat. Per poder dur a terme aquesta tasca s'instal·larà una bancada amb un robot que li permetrà treballar sobre els utillatges ubicats al camí.

Aquest mòdul està dissenyat amb la finalitat de poder omplir les safates de descàrrega situades a ambdós costats del robot amb els taps per a destil·lats ja muntats per tal de que l'operari, quan les extregui de la màquina, només les hagi d'encaixar. Per altra banda, l'adhesiu termofusible s'aplicarà utilitzant una vàlvula i un equip extern encarregat de mantenir la temperatura i garantir-ne la dosificació.

2.3.1 BANCADA ROBOT D'APLICACIÓ D'ADHESIU I DE DESCÀRREGA

Aquesta bancada també es trobarà annexada a la bancada central de la màquina i en perpendicular a la bancada del robot de càrrega per tal de que el robot que conté en el seu interior pugui treballar sobre els utilatges del camí tant a l'etapa final del muntatge com a la inicial.

A la següent figura es pot observar la bancada del robot d'aplicació d'adhesiu i de descàrrega.

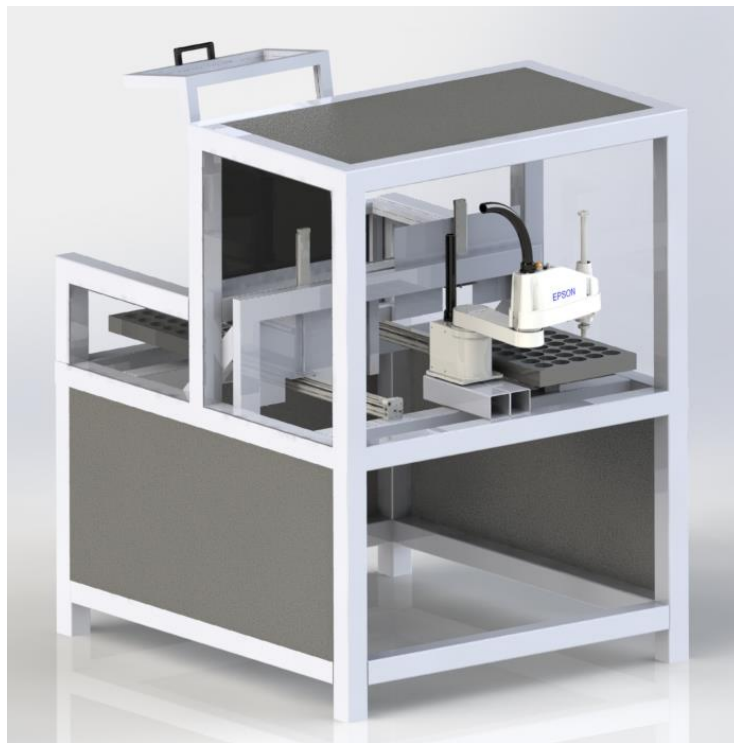


Figura 18. Bancada Descàrrega

Tal i com es pot comprovar, els elements que la componen són idèntics als de la bancada de càrrega, per tant, actuaran seguint el mateix funcionament tenint en compte que la finalitat global és la inversa.

Per tal de garantir en tot moment la seguretat de l'operari, la bancada del robot de descàrrega també estarà dissenyada per poder-hi instal·lar les barreres pertinents i així impedir l'accés a la zona de treball del robot. A l'apartat 3 d'aquesta memòria s'aprofundeix en tots els aspectes relacionats amb la seguretat i el bon funcionament de la màquina.

2.3.2 SAFATES DE DESCÀRREGA

Les safates de descàrrega seran el mitjà de transport del muntatge definitiu, és a dir, dels taps per a destil·lats ja que l'operari i el robot no poden estar en contacte directe.

Aquest element serà un utillatge on prèviament s'haurà d'introduir una safata buida que l'operari retirarà una vegada el robot l'hagi omplert.

A continuació, es descriu la seqüència de descàrrega de les safates amb els taps per a destil·lats ja muntats i el moviment dels elements mecànics que hi intervenen, així com els de seguretat.

En primer lloc, l'operari introduirà manualment les safates amb totes les posicions buides a una de les zones de descàrrega. Per tant, la barrera de seguretat estarà abaixada per impedir que aquest pugui accedir a la zona del robot.

Una vegada l'operari tanqui la porta exterior, la barrera de seguretat s'obrirà i la safata avançarà des de la seva posició inicial fins al topall mecànic de la zona del robot per mitjà d'un actuador lineal pneumàtic de doble efecte. Mentre el robot treballi, la barrera de seguretat romandrà aixecada, per tant, la bobina de seguretat bloquejarà l'obertura de la porta exterior.

Quan el robot de descàrrega hagi introduït un tap a cadascuna de les posicions de la safata, és a dir, estigui completa, aquesta retrocedirà fins al topall mecànic instal·lat a la zona del operari

Tot seguit, es tancarà la barrera de seguretat i es desbloquejarà la porta exterior per tal que l'operari pugui obrir-la i extreure les safates amb els taps definitius ja a punt per ser encaixats.

2.3.3 VIBRADOR ORIENTADOR DE PECES DE FUSTA

Aquest element serà el responsable de l'alimentació de les peces de fusta durant el muntatge dels taps per a destil·lats. És important que estiguin ben orientades per tal que el robot les agafi per la part més arrodonada, així les podrà portar directament sobre la cadena de muntatge i col·locar-les amb la posició correcta dins dels utillatges.

Per aconseguir la orientació desitjada, les característiques geomètriques del vibrador són específiques per aquesta aplicació i només permeten el pas d'aquelles peces que tenen la part plana en contacte amb les seves parets, sinó aquestes cauen. Pel propi moviment i la forma interna del vibrador totes les peces de fusta aniran quedant ben posicionades. Finalment, a la sortida del vibrador hi haurà un punt de transició on es tombaran fent que les peces quedin amb la part arrodonida a dalt. Per mitjà d'una cinta transportadora es desplaçaran ordenadament les peces de fusta ben orientades fins a la posició final, on el robot de càrrega les recollirà d'una en una per tal de col·locar-les al muntatge. Aquest conjunt tindrà una cadència de peces 3 vegades superior a la màquina per tal de no ocasionar aturades.

El vibrador orientador de peces de fusta és un element de compra de la marca Técnicas de Alimentación Dinámica, S.L.

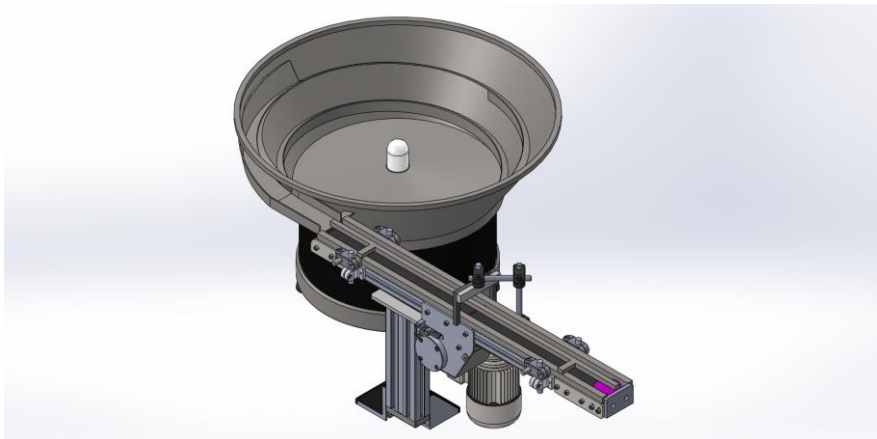


Figura 19. Vibrador per orientar peces de fusta

Les peces de fusta seran introduïdes a granel dins del vibrador orientador per l'operari. Segons el temps de cicle establert i el nombre de peces que s'utilitzaran en un cicle de funcionament normal de la màquina, es calcula que s'haurà de reomplir cada 20 minuts aproximadament.

2.3.4 ROBOT DE MUNTATGE DE PECES DE FUSTA I DE DESCÀRREGA

El robot responsable de col·locar les peces de fusta i de la descàrrega serà l'element principal d'aquest mòdul. Degut a les operacions que aquest haurà de realitzar, s'ha optat per la instal·lació d'un robot Epson T6_602S de 4 eixos i amb un radi de 600mm (idèntic al robot de càrrega).



Figura 20. Robot Epson T6_602S

Tal i com s'ha comentat en els apartats anteriors, les funcions d'aquest robot seran:

Posicionament de les peces de fusta al cim del muntatge.

Quan les safates de descàrrega buides hagin arribat a la zona de descàrrega, el robot agafarà el muntatge definitiu i el col·locarà en una de les posicions. Cal tenir en compte que cada safata disposa de 40 posicions diferents i que existeixen dues zones de càrrega.

Com a element de manipulació del robot, s'instal·larà una ventosa de 40 mm de diàmetre que ens permetrà agafar les fustes i transportar els taps per a destil·lats ja muntats.

Inicialment el robot es troba en repòs sobre la posició d'agafada de fusta. Un cop confirmat que la peça següent conté tots els elements i està llesta per l'aplicació de cola, el robot agafarà la peça de fusta i anirà a deixar-la a la posició immediata a l'aplicació de cola. Seguidament, anirà a la posició de descàrrega, agafarà el muntatge acabat i el posicionarà a la safata.

Els moviments que realitzarà el robot de descàrrega per tal d'aconseguir els requeriments de la seqüència seran doncs:

Posició d'espera sobre l'alimentador de fustes. Un cop confirmat que podem deixar la fusta, activem buit i agafada de fusta.

Trajectòria fins al punt superior a l'utilatge següent a l'aplicació d'adhesiu.

Baixada, deixada, girs de $+45^\circ$, -90° , $+45^\circ$ sobre l'eix de la ventosa per tal de millorar la repartició de l'adhesiu i pujada.

Trajectòria fins a sobre el punt de descàrrega.

Baixada, activem buit, agafem el muntatge ja finalitzat i sortida del punt de descàrrega.

Trajectòria fins la safata de descàrrega. Si aquesta s'ha acabat d'omplir amb el muntatge anterior, abans de la trajectòria s'haurà d'invertir la posició del "colze" del robot (articulació de l'eix 2) per tal de no col·lisionar amb el propi cos del robot).

Aproximació al punt de deixada.

Baixada, desfer buit i pujada.

Trajectòria fins al punt d'espera a sobre l'alimentador de fustes.

En aquest cas i a diferència de la càrrega, s'haurà de tenir en compte els estats de les peces anteriors ja que només disposem d'una ventosa i la fem servir per les dues tasques. Així doncs si tinguéssim un utilatge on no hem de col·locar fusta i ja la tinguéssim agafada, hauríem de deixar-la per poder agafar el muntatge acabat.

3. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I SEGURETATS

Per tal de tenir una instal·lació adequada a les nostres necessitats i al reglament vigent, hem d'escollir correctament les proteccions, sensors i actuadors.

En aquest capítol, es descriuran també tots els elements que s'han tingut en compte durant el disseny de la màquina a fi de preservar la seguretat i la salut dels operaris que hi treballin.

3.1 INTRODUCCIÓ

La màquina s'ha dissenyat per resoldre qualsevol factor de risc ocasionat durant el funcionament normal de la màquina o en cas de fallida, prioritzant sempre la seguretat de l'operari.

Tal i com s'ha pogut comprovar al llarg del capítol anterior són molts els elements que intervindran durant el procés de muntatge dels taps. A més, la necessitat de carregar i descarregar manualment les safates incrementa el factor de risc ja que s'haurà de protegir l'operari dels moviments del robot.

En aquest apartat es parlarà de la seguretat mecànica i elèctrica que s'ha d'instal·lar a la màquina per complir amb totes les directives i normatives de seguretat de màquines especificades als requeriments del projecte (apartat 1.3.2 de la memòria).

Així doncs, la màquina estarà equipada amb diferents proteccions tant mecàniques com elèctriques.

3.2 FACTORS DE RISC

Per evitar les situacions de risc és important que tots aquells elements que puguin ser-ne originaris estiguin ben protegits.

La major part dels accidents són causats per l'error humà i és per això que, durant l'etapa de disseny, s'ha tingut en compte que totes les parts de la màquina que puguin comportar un risc siguin totalment inaccessibles per l'operari.

3.3 LÍNEA D'ALIMENTACIÓ

La màquina anirà connectada a la xarxa de 380V. Es considerarà una potència total de 8kW amb un factor de potència de 0,8.

Pel que fa a l'alimentació de corrent continu instal·larem dues fonts d'alimentació de 24Vdc i 5A. D'aquesta manera quedarà separada la part de control (PLC, Switch, Pantalla, Bus de comunicació) i la part de potència (sensors, actuadors, vàlvules).

3.4 QUADRE ELÈCTRIC

El quadre elèctric es situarà a la cara posterior i a la part inferior de la bancada central. Aquest quadre tindrà unes mides de 600x600x250mm.

3.5 PLC

Per a la gestió i control de tota la màquina, utilitzarem un PLC de la marca Schneider, concretament el model TM241CE24T. Aquest autòmat es caracteritza per estar alimentat a 24V, disposar d'un port per comunicació Ethernet, 14 entrades (8 ràpides) i 10 sortides amb transistor fins a 0,5A (4 ràpides).

A continuació, veiem totes les entrades físiques:

NOM	DESCRIPCIÓ	DIRECCIÓ	TIPUS
KM_actiu	Senyal provinent de l'element de seguretat per confirmar que es compleixen les seguretats	%ID0.0	Digital (NO)
Fotocel_1	Senyal provinent de la fotocèl·lula de verificació d'utilatge buit (després de la zona de descàrrega)	%ID0.1	Digital (NO)
Fotocel_2	Senyal provinent de la fotocèl·lula de verificació de tap col·locat (abans de l'aplicació d'adhesiu bicomponent)	%ID0.2	Digital (NO)
Fotocel_3	Senyal provinent de la fotocèl·lula de verificació de tapeta de plàstic col·locada (abans de l'aplicació de l'adhesiu termofusible)	%ID0.3	Digital (NO)

Taula 2. Entrades PLC (I)

NOM	DESCRIPCIÓ	DIRECCIÓ	TIPUS
Fotocel_4	Senyal provinent de la fotocèl·lula de verificació de tapeta de fusta col·locada (abans de la zona de descàrrega)	%ID0.4	Digital (NO)
Fotocel_5	Senyal provinent de la fotocèl·lula que manté el nivell de la cinta de càrrega de fustes	%ID0.5	Digital (NO)
Fotocel_6	Senyal provinent de la fotocèl·lula que manté el nivell de càrrega de taps	%ID0.6	Digital (NO)
Fotocel_6	Senyal provinent de la fotocèl·lula per l'orientació dels taps	%ID0.7	Digital (NO)
Porta_carrega_1	Senyal provinent de l'element de seguretat per confirmar el tancament de la porta de càrrega 1	%ID0.8	Digital (NO)
Porta_carrega_2	Senyal provinent de l'element de seguretat per confirmar el tancament de la porta de càrrega 2	%ID0.9	Digital (NO)
Porta_descarrega_1	Senyal provinent de l'element de seguretat per confirmar el tancament de la porta de descàrrega 1	%ID0.10	Digital (NO)
Porta_descarrega_2	Senyal provinent de l'element de seguretat per confirmar el tancament de la porta de descàrrega 2	%ID0.11	Digital (NO)

Taula 3. Entrades PLC (II)

No es considera necessari instal·lar cap mòdul d'entrades ja que com veurem en els següents apartats 3.8 i 3.9 disposem d'entrades lliures en els robots i totes les entrades provinents dels detectors dels elements pneumàtics, les llegim a través del bus de comunicació.

Tot seguit s'especifiquen les sortides:

NOM	DESCRIPCIÓ	DIRECCIÓ	TIPUS
Relé_fustes	Senyal per activar els contactors del vibrador i la cinta d'alimentació de fustes	%QD0.0	Digital
Relé_fustes	Senyal per activar els contactors del vibrador i la cinta d'alimentació de fustes	%QD0.0	Digital
Relé_taps	Senyal per activar el contactor del vibrador de taps	%QD0.1	Digital
Bicomponent	Senyal per activar la dosificació d'adhesiu bicomponent	%QD0.2	Digital
-	-	%QD0.3	Digital
-	-	%QD0.4	Digital
Bobina_carrega_1	Senyal que permet desbloquejar la porta de càrrega 1	%Q0.5	Digital
Bobina_carrega_2	Senyal que permet desbloquejar la porta de càrrega 2	%QD0.6	Digital
Bobina_descarrega_1	Senyal que permet desbloquejar la porta de descàrrega 1	%QD0.7	Digital
Bobina_descarrega_2	Senyal que permet desbloquejar la porta de descàrrega 2	%QD0.8	Digital
Hotmelt	Senyal per activar la dosificació d'adhesiu termofusible	%QD0.9	Digital

Taula 4. Sortides PLC

No es considera la instal·lació de cap mòdul addicional de sortides ja que, com s'explica en els punts 3.8 i 3.9 d'aquesta memòria, tots els elements pneumàtics es controlen a través de bus. De tota manera també disposem de sortides lliures a tots dos robots.

3.6 SWITCH DE COMUNICACIÓ

Per tal de mantenir tots els equips comunicats, s'instal·larà un switch de 8 ports per poder connectar: el PLC, la pantalla, el robot de càrrega, el robot de descàrrega, la branca de pneumàtica 1, la branca de pneumàtica 2, un port reservat per programació/comunicació externa i una de lliure

3.7 PANTALLA

Per tal d'operar i controlar la màquina s'ha optat per instal·lar una pantalla Proface GP4601 de 12,1 Polzades. Alimentada a 24Vdc i connectada via EthernetIP al switch de comunicació.

3.8 ROBOTS

Tal i com hem pogut veure a l'apartat 2 d'aquesta memòria, la màquina incorpora dos robots Epson T6_602S.

Aquests robots es caracteritzen per tenir unes dimensions reduïdes, les instal·lacions integrades, altes velocitats de moviment i un cost baix, fent que siguin ideals per a aplicacions "pick-and-place". S'alimenten a 230V i la controladora està incorporada en el mateix robot, simplificant molt la instal·lació i l'espai que ocupa. El robot permet la comunicació amb protocol EthernetIP.

Ambdós disposen de 18 entrades a la seva base (8 ocupades per funcions del propi robot i 10 de lliures) i 12 sortides (8 ocupades i 4 lliures). Al cap de munt del tercer eix hi trobem 3 tubs d'aire pre-instal·lats i 6 entrades i 4 sortides disponibles per poder dur a terme la instal·lació necessària a la "mà" de cada robot, corresponent al quart eix. Aquestes instal·lacions incloses de sèrie redueixen molt la complexitat del muntatge i fan que les instal·lacions que recorren l'interior del robot tinguin una vida útil molt més llarga.

3.9 ENTRADES I SORTIDES PNEUMÀTICA

Per tal de simplificar la instal·lació i permetre una fàcil conversió o reconfiguració de la màquina s'ha optat per un sistema de vàlvules descentralitzat amb comunicació per

bus EthernetIP. Aprofitant aquest sistema s'inclouen tots els detectors de posició dels elements pneumàtics.

La instal·lació es compondrà doncs per dues branques, amb un mòdul d'entrades i un de sortides cadascuna, i tindran l'estructura següent:

En primer lloc trobarem units dos mòduls (CAPC+CTEU) els quals duran a terme les tasques de conversió del protocol EthernetIP a I/OLink, alimentació i distribució del bus I/OLink. Així doncs els hi arribarà la comunicació directament des del switch i tindrem tots els elements de la màquina comunicats amb el mateix protocol. Aquests mòduls portaran l'alimentació de 24Vdc de control (no passa per relé de seguretat) i 24Vdc de potència (passa per relé de seguretat). D'aquesta manera, en cas d'emergència, no perdrem la informació de les entrades ni la comunicació.

A continuació, es connectarà el mòdul d'entrades (CTSL) i el mòdul de sortides (VTUG) a través de les connexions a I/OLink fins al mòdul CAPC comentat anteriorment.

Per tant, l'esquema conceptual de les connexions de les dues branques quedaria de la següent manera:

1. CTEU-EP
 - 1.1. CAPC-F1-E-M12
 - 1.1.1. CTSL-D-16E-M8-3 (mòdul de 16 entrades amb connector M8)
 - 1.1.2. VTUG-14-VRLK-B1T-G14-DT-G18S-9AK (mòdul de 10 vàlvules)
2. CTEU-EP
 - 2.1. CAPC-F1-E-M12
 - 2.1.1. CTSL-D-16E-M8-3 (mòdul de 16 entrades amb connector M8)
 - 2.1.2. VTUG-14-VRLK-B1T-G14-DT-G18S-9AK (mòdul de 10 vàlvules)

Figura 21. Esquema conceptual de la instal·lació pneumàtica distribuïda

3.10 ELEMENTS DE SEGURETAT FÍSICS

Aquests elements impediran l'accés de l'operari a les parts mòbils de la màquina o allà on hi pugui haver risc de lesions.

La bancada sobre la qual es muntarà la màquina anirà equipada amb plaques de resina a la part inferior i tancaments de metacrilat a la part superior per tal que l'operari pugui

supervisar visualment la feina de la màquina, impedit-li l'accés a la zona de treball que és on es troben tots els elements en moviment.

3.11 ELEMENTS DE SEGURETAT ELÈCTRICA

En aquest apartat es definiran els elements elèctrics que s'han de tenir en compte per garantir la seguretat de la màquina.

3.11.1 RELÉ DE SEGURETAT

Aquest element serà l'encarregat de tallar la tensió en cas que s'accioni un polsador de seguretat o mentre alguna porta de servei de la màquina estigui oberta. La gestió dels permisos d'obertura de les portes les farà l'autòmat. Per això, mentre la màquina estigui en funcionament, totes les portes quedaran bloquejades, fent impossible la seva obertura sense permís. Si el relé de seguretat s'activa degut a una emergència, totes les portes quedaran desbloquejades i deixaran lliure l'accés a l'interior de la màquina. També hi ha el senyal de servei, que és una entrada que va directament a l'autòmat per tal de informar-nos que s'ha produït una parada d'emergència. Per tornar a posar en funcionament el relé de seguretat, s'ha de desenclavar el polsador d'emergència i prémer el polsador de rearme.



Figura 22. Relé de seguretat

Tenim un nivell de seguretat d'arquitectura C, ja que tenim tolerància zero errors amb una funció de diagnòstic.

3.11.2 INTERRUPTORS DE SEGURETAT AMB BLOQUEIG

Per permetre que l'operari pugui efectuar la càrrega i descàrrega de les safates sense que pugui tenir accés a la zona on el robot estarà operant, s'ha instal·lat un sistema de

doble porta. Aquest sistema farà que la zona de l'operari i la zona del robot estiguin completament separades i les safates es desplaçaran per mitjà de les guies lineals que hi ha instal·lades a les bancades d'aquests mòduls.

Cadascuna de les obertures dels mòduls de càrrega i de descàrrega disposaran d'una porta exterior i una barrera de seguretat que evitaran el contacte directe entre el robot i l'operari i que funcionaran entre elles de manera independent.

Es dona per suposat que mentre els robots treballen és perquè tenen com a mínim una safata a la zona de càrrega o descàrrega, és a dir, tocant el topall mecànic que indica que es troben a la posició interior del mòdul. En aquest moment, l'autòmat accionarà una bobina de seguretat que mantindrà bloquejades les portes exteriors d'accés de l'operari i la barrera de seguretat estarà aixecada. Si alguna de les safates ha de retrocedir fins a la zona del operari perquè ja no té peces de plàstic o bé perquè ja està completa amb taps definitius, aquesta es desplaçarà fins al topall mecànic situat a l'altre extrem. Seguidament, una vegada verificada la posició de la safata, la barrera de seguretat pertinent s'abaixarà en posició de protecció i, finalment, l'autòmat permetrà el desbloqueig de la bobina de la porta exterior per tal que l'operari pugui extreure-la. A continuació, aquest hi carregarà una nova safata, ja sigui plena o buida en funció del mòdul, i tancarà de nou la porta exterior. Ara, l'autòmat donarà l'ordre de bloquejar aquesta porta a la bobina de seguretat i, tot seguit, s'aixecarà la barrera de seguretat permetent el pas de la safata fins a la zona de càrrega/descàrrega del robot.



Figura 23. Enclavaments portes

Per mantenir el seriat de seguretat, s'haurà de muntar en paral·lel un detector magnètic sobre la barrera mòbil interior. D'aquesta manera, quan aquesta estigui abaixada i es permeti obrir la porta, es mantindrà el llaç de seguretat. Per les característiques de la

connexió en paral·lel, tindrem senyal sempre que hi hagi almenys un dels dos elements d'obstrucció de pas (o tots dos) activats, fent impossible que hi hagi accés directe a l'interior durant el funcionament.



Figura 24. Detector Magnètic

3.11.3 POLSADOR D'EMERGÈNCIA

La màquina haurà de dur un polsador d'emergència a l'abast de totes les zones on pot estar compromesa la seguretat de l'operari. S'instal·larà, per tant, un polsador a la zona de càrrega, un a la zona de descàrrega, un al costat de la pantalla de control de la màquina i un a la part frontal del quadre elèctric. L'activació de qualsevol d'aquests elements comportarà la desconexió total de la tensió de la màquina i la pèrdua de la pressió dels elements pneumàtics, és a dir, s'aturarà per complet el funcionament de la màquina.



Figura 25. Polsador d'emergència

3.12 BALISA

La instal·lació d'aquest element ha de ser en un lloc visible des de tot el perímetre de la màquina. La balisa es caracteritza per l'emissió de so i llums per indicar bons i mals funcionaments. Seguint el criteri de colors, s'indicarà amb verd, groc i vermell els estats de funcionament, d'avís i d'alarma de la màquina, respectivament. A més, es podran

efectuar combinacions d'aquests colors per indicar estats de treball amb anomalies o situacions d'alarma controlada.



Figura 26. Balisa lluminosa

3.13 CARACTERISTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ

Els conductors que formaran part de la instal·lació elèctrica seran de coure, multipolars, amb coberta aïllant de XPLE i de tensió assignada no inferior a 400/750V.

El dimensionament de les línies serà d'acord amb la potència dels equips a alimentar, la tensió a subministrar i la longitud dels conductors. La caiguda de tensió no serà major al 5% tal i com indica el ITC-BT-19.

Tota la línia està protegida contra curtcircuits mitjançant equips de protecció adequats. Els motors d'alt amperatge estaran protegits per guarda motors i, com que la línia està destinada a ser utilitzada per a les persones, per interruptors diferencials de 30mA.

Totes les parts metàl·liques de la instal·lació estaran connectades a terra, assegurant la protecció contra contactes indirectes. Per això, les línies que alimentin equips amb carcassa metàl·lica contindran un conductor de terra de la mateixa secció que els conductors actius.

El bus EthernetIP és de 4 parells de cables trenats sota protecció electromagnètica.

3.14 PROTECCIONS

Les proteccions seran les encarregades de garantir la seguretat de les persones i del sistema.

Per a la instal·lació de la màquina, la línia d'alimentació estarà degudament protegida de curtcircuits, sobreintensitats i fallades a terra. S'instal·larà un magnetotèrmic general de 4 pols i 40A corba D. Prèviament a aquest s'instal·larà un diferencial de 40A i 30mA de sensibilitat.

A l'entrada del circuit i a fora el quadre elèctric instal·larem un seccionador bipolar (S102), aquest servirà per desconnectar la instal·lació elèctrica en cas de que vulguem realitzar alguna intervenció en el sistema.

A continuació, hi ha dos guarda motors, un de 2,5A a 4A que servirà per una futura cinta d'alimentació de fustes fins al vibrador i l'altre de 1A a 1,6A per alimentar les fustes des del vibrador fins al punt d'agafada del robot. Seguidament, hi ha quatre magnetotèrmics monofàsics de 6A corba C: un per cada robot, un per alimentar els dos vibradors (taps i fustes) i un per les fonts d'alimentació.

4. AUTOMATITZACIÓ

En aquest apartat de la memòria s'explica la programació que s'ha dut a terme tant pel funcionament dels diferents processos, com per la interacció entre tots els components de la màquina i els elements d'interacció amb l'usuari.

La implementació del programa s'ha realitzat amb el software de Schneider Machine Expert v1.2.

El llenguatge de programació utilitzat ha estat el text estructurat (ST). S'han fet servir Estructures de dades (DUT) per declarar els grups de variables. Aquestes estructures ens permeten tenir ordenades les variables segons zones de la màquina, funcions o tipologies.

A continuació, es mostra la pantalla on es resumeix la nostra instal·lació. En aquesta imatge hi ha especificat el model del PLC (TM241CE24T) i es pot comprovar que no hi tenim mòduls externs ni d'entrades ni de sortides. A través del port Ethernet, trobarem els dos robots i els dos mòduls d'entrades i sortides comentats en els apartats 3.8 i 3.9 d'aquesta memòria.

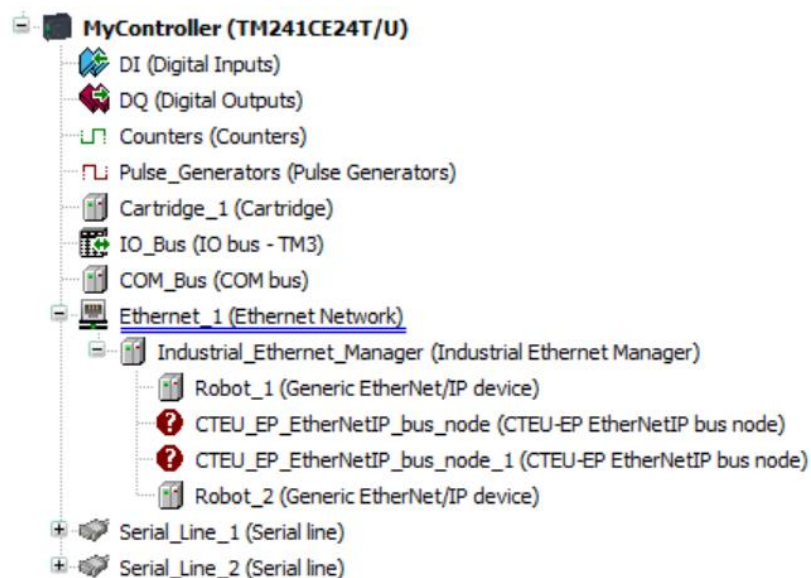


Figura 27. Esquema de la Instal·lació

Tot seguit, es comentarà tot el programa mantenint l'estructura original segons l'ordre de prioritats o importància. A l'annex D es pot consultar el codi.

4.1 FUNCIONAMENT

Com que l'estructura del programa està composta de molts subprogrames o funcions que s'encarreguen de les diferents operacions o tasques és molt difícil implementar una guia GEMMA com a tal. Per això, a continuació s'explica l'equivalència entre les parts del programa i els estats i transicions de la guia GEMMA.

Per entendre el funcionament de la màquina i les decisions de la gestió dels seus estats i transicions cal conèixer algun aspecte que veurem a continuació:

Per a la parada d'emergència, el relé de seguretat i les portes d'accés es podran desbloquejar instantàniament ja que no tenim cap part de la màquina amb inèrcia o temperatura a la qual faci falta esperar per poder accedir a l'interior de la màquina sense perill. Les parts mòbils de la màquina seran els robots, que paren a l'acte, i tots els actuadors pneumàtics, que quedaran instantàniament sense aire.

El muntatge del tap és un procés on cada operació a realitzar dependrà de si s'ha realitzat l'anterior. A més, tots els subprogrames (els veiem al llarg d'aquest capítol 4) tindran una inicialització i restaran a l'espera fins que els hi toqui dur a terme la tasca pertinent. Aquest punt és important ja que tan sols deixant d'inserir taps, la màquina es buidarà sola. Per la pausa, senzillament es deixarà de moure els util·latges.

Així doncs, a continuació veiem els estats equivalents de la Guia GEMMA de la nostra instal·lació.

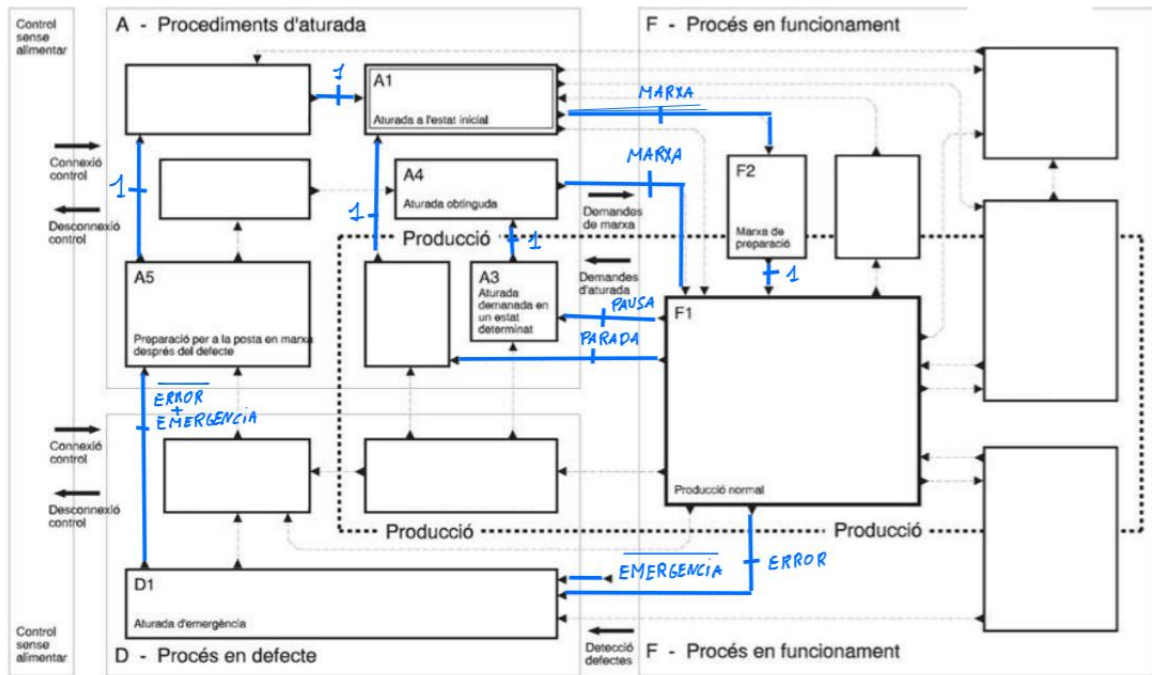


Figura 28. Guia GEMMA

4.1.1 PARADA EN L'ESTAT INICIAL (A1)

Tal i com veurem a l'apartat 4.3 d'aquest capítol, l'estat inicial es defineix per la prioritat o ordre pel qual s'iniciaran cadascun dels subprogrames que componen l'automatització i per l'espera en l'estat (0) al bloc de funció FB_Inici_Maniobra (apartat 4.2). Restarem en aquest estat fins que les seguretats estiguin activades (KM_Actiu) i es polsi el botó marxa.

4.1.2 PREPARACIÓ (F2)

Representa la situació abans d'accedir a la producció. Aquest estat contempla la transició automàtica de la variable "estat" de l'estructura CASE de la FB_Inici_Maniobra des de l'estat (0) fins a l'estat (15), passant pel (5) i pel (10). Un cop a l'estat (15), activarem la marca de sistema de "Marxa". Aquesta funció restarà a l'espera d'una sol·licitud de parada, de pausa, una alarma o caiguda del relé de seguretat.

Tota la resta de programes s'hauran començat a executar, hauran dut a terme totes les inicialitzacions pertinents i estaran funcionant amb normalitat.

Els subprogrames Gestio_Central, Gestio_taps, Gestio_Robot_1 i Gestio_Robot_2, contenen totes les accions que s'han de dur a terme dins una estructura "IF". La única condició per poder començar a executar-se serà l'activació de la marca "marxa".

Així doncs, passarem automàticament fins a l'estat F1 de la Guia GEMMA.

4.1.3 PRODUCCIÓ NORMAL (F1)

Representa l'estat de funcionament normal en el que s'està produint l'execució del programa segons la recepta escollida. Es mantindrà en aquest estat fins que es sol·liciti una parada, una pausa o degut a un error o emergència.

4.1.4 PARADA SOLICITADA (A3)

Aquest estat serà just el temps transcorregut des de la polsada del botó de parada o pausa fins just abans del següent moviment. En els dos casos, sortirem de l'estat (15) de la FB_Inici_Maniobra. Posant la marca "marxa" a FALSE.

En el cas de la parada, ens mourem fins a l'estat (20) que ens portarà directe a l'estat (0). Aquest cas serà l'equivalent a tornar a l'estat A1 de la Guia GEMMA i comportarà fer un RESET quan es torni a prémer el botó "marxa".

En el cas de la pausa, ens conduirà a l'estat (25) i llavors esperarem a l'estat (30) que serà equivalent a l'estat A4 de la Guia GEMMA. En aquest estat s'activarà la variable Paro_controlat_Ok que serà la que ens limitarà el moviment dels util·latges. Si no es mouen els util·latges, la resta de processos resten a l'espera.

4.1.5 PARADA EN ESTAT INTERMIG (A4)

Accedirem a aquest estat quan s'assoleixi el Paro_controlat_Ok, després de polsar la pausa, i restarem a l'espera de que es polsi el botó "marxa" a l'estat (35) de la FB_Inici_Maniobra.

En polsar la "marxa" tornarem a l'estat (15) que serà l'equivalent de l'estat F1 de la Guia GEMMA.

4.1.6 PARADA PER EMERGÈNCIA (D1)

Quan salta una alarma, ja sigui per pulsació del polsador d'emergència, un problema amb algun robot o qualsevol dificultat que faci caure la tensió del relé de seguretat, s'accedirà a aquest estat. Aquest estat comportarà una sortida de l'estat (15) i la posada a FALSE de la marca "marxa" fent que tots els moviments quedin aturats. Anirem a l'estat (0) on restarem esperant que es restableixin les seguretats i es torni a iniciar el procés. Aquest pas serà equivalent a tornar a l'estat A1 de la Guia GEMMA

4.2 FB_Inici_Maniobra

Aquesta funció serà una de les parts més importants de la programació ja que és la part que contempla els funcionaments fora de la normalitat i la gestió de les parades, pauses i emergències. Per tal de dominar la resta de subprogrames que s'executen en paral·lel, aquesta funció controlarà l'estat de les marques de "marxa" i "paro_controlat_ok", ambdues utilitzades per a la resta de programes com a condicions principals per executar moviments.

4.3 PRINCIPAL

En primer lloc separem les funcionalitats del programa segons prioritats d'execució i requeriments de velocitat d'execució donant lloc a la següent estructura:

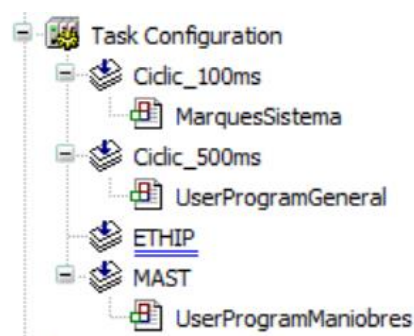


Figura 29. Esquema Execució

És important destacar que el programa 'MarquesSistema' s'executarà amb una prioritat màxima (1/15) i un temps de cicle de lectura baix (100ms), el 'UserProgramGeneral' tindrà una prioritat mitja (5/15) i un temps de cicle de lectura més baix (500ms), i per últim, el programa 'UserProgramManiobres' tindrà una prioritat baixa (15/15) i un temps de cicle de lectura molt alt (5ms).

Amb aquesta configuració de prioritats garantim que l'ordre d'execució del primer cicle d'scan serà l'òptim per una encesa segura i sense errors tot i haver-hi hagut una parada en un estat no contemplat. El temps de cicle de lectura del programa de maniobres és l'únic que requereix la màxima velocitat per no tenir "lag" entre els estats de la màquina, a la resta es deixen temps de lectura alts per evitar gastar recursos innecessàriament.

4.4 MarquesSistema

La prioritat d'execució recau en la importància del primer cicle d'scan ja que serà el punt de partida del sistema i ens assegurem que no ha quedat cap valor que pugui induir a un error provinent de l'execució anterior. En aquest primer cicle d'scan es generaran també tots els polsos que necessitarem dins la resta de programes. El temps de cicle el fixarem a 100ms ja que no requerim de velocitat de lectura ni d'actualització en aquest punt.

4.5 UserProgramGeneral

Amb una prioritat mitja, s'executarà el programa d'interacció amb l'usuari. La prioritat d'execució recau altra vegada en l'ordre del primer scan en el moment d'inciar-se ja que a partir de les dades llegides en aquesta part, s'actualitzarà i configurarà tota la màquina segons els paràmetres de recepta i les velocitats de funcionament.

Així doncs, en aquest subprograma s'administraran les receptes i, si s'escau, la càrrega de noves dades quan s'executi un reset general. També es gestionaran les alarmes i avisos que s'han de mostrar a través del semàfor lluminós o de la pantalla. Finalment, s'inicialitzaran les variables d'emergència i els temporitzadors d'encesa.

Aquesta part de l'automatisme tindrà un temps d'execució elevat ja que les tasques que duu a terme no requereixen una velocitat de lectura precisa perquè la parada per emergència es gestiona des del programa principal o el propi relé de seguretat, aquí només es preparen les dades a ensenyar per pantalla.

4.6 UserProgramManiobres

Finalment, aquest tercer subprograma serà l'encarregat de dur a terme les maniobres i del control de totes les operacions de la màquina. La prioritat d'execució d'aquest serà

baixa ja que en el primer cicle d'scan necessitem que els altres dos subprogrames s'executin abans. El temps de lectura serà el màxim per tal d'aconseguir un temps de reacció als inputs o operacions mínim.

La seva estructura ens permetrà l'execució en paral·lel de totes les funcions. Per tant, la part principal d'aquest programa es resumeix en una crida de les funcions que es requeriran. A continuació, veiem la crida de funcions.

```
InCom_Robot_1();  
InCom_Robot_2();  
Entrades();  
  
Gestio_Matrius_Pick_Place();  
Gestio_Taps();  
Gestio_Central();  
Gestio_Robot_1();  
Gestio_Robot_2();  
  
OutCom_Robot_2();  
OutCom_Robot_1();  
Sortides();
```

Tot seguit, s'explica detalladament cadascuna d'aquestes funcions. El seu codi es pot consultar a l'Annex D.

4.6.1 InCom_Robot

Tal i com es pot veure a l'annex D.3.1, aquesta funció llegeix totes les variables que el robot envia al PLC via comunicació EthernetIP per conèixer el seu estat i les escriu a l'estructura de dades corresponent per tal que la resta de funcions puguin llegir i operar amb aquesta informació.

Hi ha dues funcions idèntiques, una per a cada robot (InCom_Robot1 i InCom_Robot2).

4.6.2 Entrades

A continuació, es llegiran les entrades dels mòduls distribuïts de pneumàtica. Aquestes entrades ens donaran la situació de tots els elements pneumàtics de la màquina.

4.6.3 Gestio_Matrius_Pick_Place

En aquesta part es calculen tots els punts de les matrius de càrrega i descàrrega per tal d'obtenir les posicions d'agafada i deixada de peces. La raó d'aquest càlcul és un possible canvi de format o de safates. Així doncs, a partir de les dades introduïdes per pantalla de les dimensions i distàncies entre ubicacions, parametritzarem el càlcul de les posicions.

4.6.4 Gestio_Taps

Aquest programa serà l'encarregat de controlar la inserció dels taps a dins els utillatges quan s'escaigui. Primer es verificarà que els utillatges han sigut descarregats. A partir d'aquesta operació es podran executar la resta d'operacions que intervenen en el muntatge. Tots els moviments d'aquest programa estaran limitats per una estructura "IF" condicionada a la marca de "marxa".

4.6.5 Gestio_Central

El següent subprograma serà el responsable de la resta de maniobres de la màquina. Cal tenir en compte que de la posició dels utillatges, controlats des d'aquest mòdul, en dependran la resta d'operacions.

En primer lloc configurarem la quantitat de pistons pneumàtics o trams rectes per on es desplaçaran els utillatges i se'ls assignarà un número en funció de la seva direcció per tal de sincronitzar els moviments, és a dir, les xifres imparelles es corresponen als trams verticals del camí i les parelles als horitzontals. També cal identificar el nombre d'utillatges que hi ha a cada tram per tal de generar una matriu individualitzada amb la informació pertinent (la seva posició, si conté tap o no, etc.). S'ha programat d'aquesta manera tenint en compte la possibilitat de redissenyar el camí, per tant, la capacitat del mòdul central és escalable i modificable de forma més o menys senzilla.

Seguidament, es defineixen les configuracions de les maniobres.

Degut a les característiques físiques de la màquina només podem tenir dues maniobres possibles, una vinculada al desplaçament dels trams verticals i l'altra al desplaçament

dels trams horitzontals. Així doncs limitarem el valor entre 1 i 2. En una possible futura versió es poden contemplar altres cassos si es varia la geometria del mòdul.

A la maniobra 1, el robot 1 col·locarà sobre el tap la peça de plàstic que té agafada i el robot 2 recollirà una peça de fusta i s'esperarà sobre el punt de deixada. Pel que fa a la maniobra 2, el robot 1 agafarà una nova peça de plàstic i s'esperarà sobre la posició de deixada mentre que el robot 2 col·locarà la peça de fusta que té agafada i després descarregarà el muntatge ja finalitzat. Així doncs fins que no obtinguem la confirmació de que les operacions associades a la maniobra actual no estan completades no es canviarà de maniobra.

Ara passarem a veure la part que s'encarregarà de sincronitzar cada un dels possibles estats i transicions d'aquest mòdul.

En primer lloc, tal i com s'ha comentat a la Guia GEMMA, la part del programa encarregada dels moviments anirà dins una estructura "IF" condicionada per la marca de "marxa".

Sempre que s'hagi tret la tensió de la màquina i, per tant, no tinguem la informació de les variables que no són romanents, forçarem l'entrada a la següent estructura "CASE" per l'estat "0". En conseqüència, traurem la tensió a les electrovàlvules encarregades dels moviments del mòdul central i així tots els pistons quedaran a la seva posició comprimida, forçarem començar per la maniobra 1 i passarem a l'estat "10".

A l'estat "10", abans de començar a moure res, verificarem que els detectors magnètics posteriors als pistons estan activats per tal de garantir que no hi ha hagut cap averia ni obstrucció. En funció del número de maniobra (parell o imparell) activarem els pistons parells o imparells. Finalment, passem a l'estat "15".

A l'estat "15", esperarem a que tots els pistons hagin canviat d'estat i activarem el temporitzador per assegurar que hagin tingut temps de moure's. Tot seguit, ens movem a l'estat "20"

A l'estat "20", esperarem un moment fins a verificar que tots els pistons han arribat a l'extensió correcta (activant el detector). A continuació, actualitzarem l'estat de cada un dels utilatges modificant la seva matriu de dades.

En aquesta matriu hi guardem la informació referent a totes les operacions per les que ha passat cada utilatge, és a dir: Utilatge buit, Col·locació de tap de suro, Presència de tap de suro, Aplicació de cola bicomponent, Col·locació de la peça de plàstic, Presència de la peça de plàstic, Aplicació de cola termofusible, Col·locació de la peça de fusta, Presència de la peça de fusta i Extracció del muntatge.

Per tal de facilitar l'escalabilitat i/o reconfiguració de la màquina, s'ha optat per no enumerar els utilatges i, en canvi, fer úniques les seves posicions sobre els trams del camí. D'aquesta manera, com que cada operació es duu a terme sobre una ubicació en concret, anirem modificant la informació de les seves matrius. Aquest sistema ens permet consultar l'estat de la posició que sigui en qualsevol moment i anticipar els moviments o operacions de la màquina.

Així doncs, cada vegada que s'efectuï un moviment, substituïrem les dades de cada posició del tram mogut per les dades de la posició anterior, és a dir, les mourem de manera inversa, des de la última fins a la primera. Per tant, posarem la informació de la peça "n" a la posició "n-n" del tram següent, la informació de la posició "n-1" a la "n", la de "n-2" a "n-1" i així fins a la posició '0' del tram mogut. Un cop canviades totes les dades, anem a l'estat "25".

A l'estat "25", com que tenim els utilatges a les posicions adients i les dades mogudes, habilitem que es puguin dur a terme les operacions que s'escaiguin. Anem a l'estat "5".

A l'estat "5", esperarem a que es completin les operacions de la maniobra a la que ens trobem o s'executi una parada controlada sol·licitada per pantalla. Un cop finalitzades les operacions, si estem a la maniobra 1, s'ha d'aplicar cola i la següent peça conté un tap, activarem la marca de cola, farem un reset a les operacions acabades (prepararem el següent moviment) i ens mourem a l'estat "6". Si no cal aplicar cola, anirem a l'estat "10" i recomençarem tot el procés.

A l'estat "6", aplicarem cola, avançarem fins l'estat "10" i tornarem a començar.

4.6.6 Gestió Robot

Els subprogrames que s'encarreguen de controlar els dos robots seran el mateix però configurats segons les operacions que ha de dur a terme cada un. A continuació, passem a comentar les màquines d'estats que conformen aquest programa.

En primer lloc configurarem el robot segons si treballa durant la maniobra 1 o 2, que tal i com hem vist abans s'identifica segons si hem mogut les peces per un tram vertical o horitzontal.

A continuació, trobarem tot el procés d'inicialització i, tal i com s'ha comentat a la Guia GEMMA, trobem una estructura "IF" condicionada a la marca de "marxa" on a dins hi haurà la resta del programa encarregat dels moviments.

Tot seguit, tenim dues estructures "CASE" que controlaran el moviment de les safates en funció de si estan col·locades a la dreta o a l'esquerra dels robots i tota la lògica per tal que l'operari pugui accedir a aquestes amb seguretat, ja que també controlen les portes d'accés.

Finalment, l'estructura "CASE" que trobem en funció de la variable 'estat' serà la responsable de la gestió dels moviments, seqüència, trajectòries i estats del robot.

En aquest cas, en primer lloc inicialitzarem els robots per tal de que puguin començar a treballar una vegada se'ls hi enviïn les ordres pertinents. A continuació, consultarem la maniobra a la que ens trobem i, per acabar, es duran a terme les operacions que s'escaiguin.

Aquesta estructura de màquina d'estats extraurà les dades de les posicions dels punts d'agafada i deixada prèviament calculats a l'apartat de "Gestió_Matrius_Pick_Place" i, per tal de conèixer l'estat dels muntatges sobre els quals han de treballar els robots, llegirà i escriurà sobre les dades del programa "Gestió_Central".

4.7 RELACIÓ DE VARIABLES PANTALLA

Per tal de dur a terme la comunicació del PLC amb la pantalla, generem un "symbol configuration" que escriurà l'arxiu en CODESYS Standard per tal que la pantalla pugui

llegir-lo i hi afegirem les estructures de dades que contenen les variables que necessitem. Les estructures de dades ens ajuden a poder agrupar les variables i que sigui molt més intuïtiva i àgil la selecció de les variables.

A continuació, veiem les estructures de dades que es faran servir:

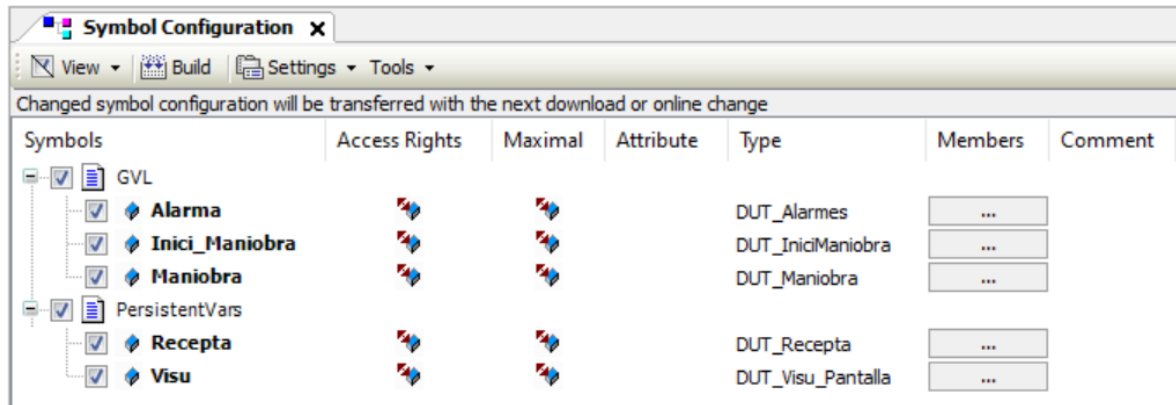


Figura 30. Relació de variables

En el capítol 5 veurem les pantalles i com interaccionen aquestes variables.

4.8 RELACIÓ DE VARIABLES ROBOTS I PNEUMÀTICA

La relació de variables entre els robots i el PLC està detallada a l'Annex D (apartats D.3.1, D.3.2, D.3.8 i D.3.9). Aquests subprogrames s'encarreguen de llegir i/o escriure cada bit de les paraules enviades a través del bus EthernetIP a les variables pertinents. Pel que fa a la pneumàtica, serà exactament el mateix procediment i s'explica en els apartats D.3.3 i D.3.10 de l'Annex D.

5. PANTALLA

Per resoldre la interacció entre l'operari i la màquina s'ha optat per fer-ho tot via HMI. D'aquesta manera serà més senzill reconfigurar la màquina per un futur nou muntatge. S'ha escollit una pantalla de marca Proface (Schneider) de 13 polzades per tal de tenir espai suficient per visualitzar tota la informació necessària i fer còmode la interacció.

La programació d'aquesta interfície es realitzarà mitjançant el software "GP-Pro EX" i s'estructurarà en 12 pantalles diferents.

En primer lloc es generarà la lògica per gestionar les pèrdues de connexió (pantalla 1) i l'encesa de la pantalla principal o d'inici (pantalla 20). A més, configurarem el botó d'inici de la part superior dreta de totes les pantalles perquè et porti a la pantalla d'inici (pantalla 20). Finalment, permetrà l'accés al menú d'administrador (pantalla 2) utilitzant una contrasenya.

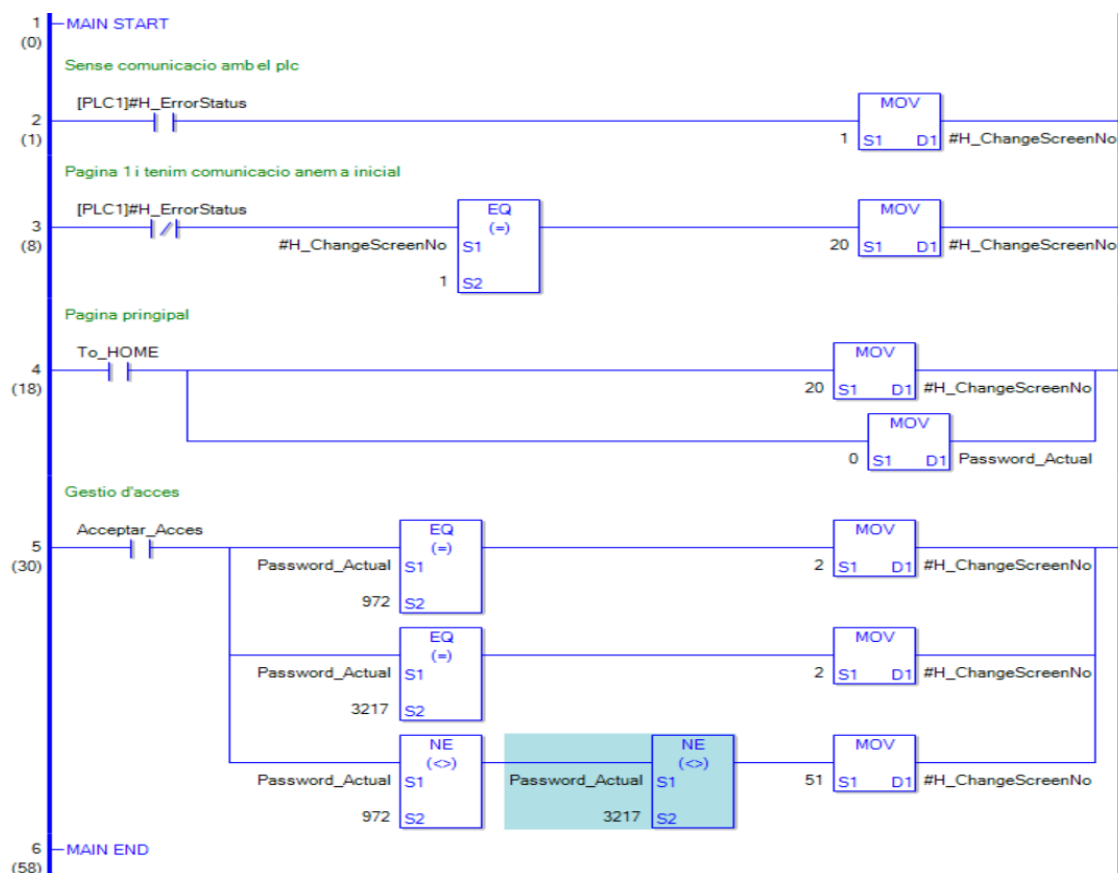


Figura 31. Lògica Pantalla

5.1 PANTALLA D'INICI (20)

A continuació, veiem la pantalla principal de la màquina, des de la qual s'operarà tot el procés.

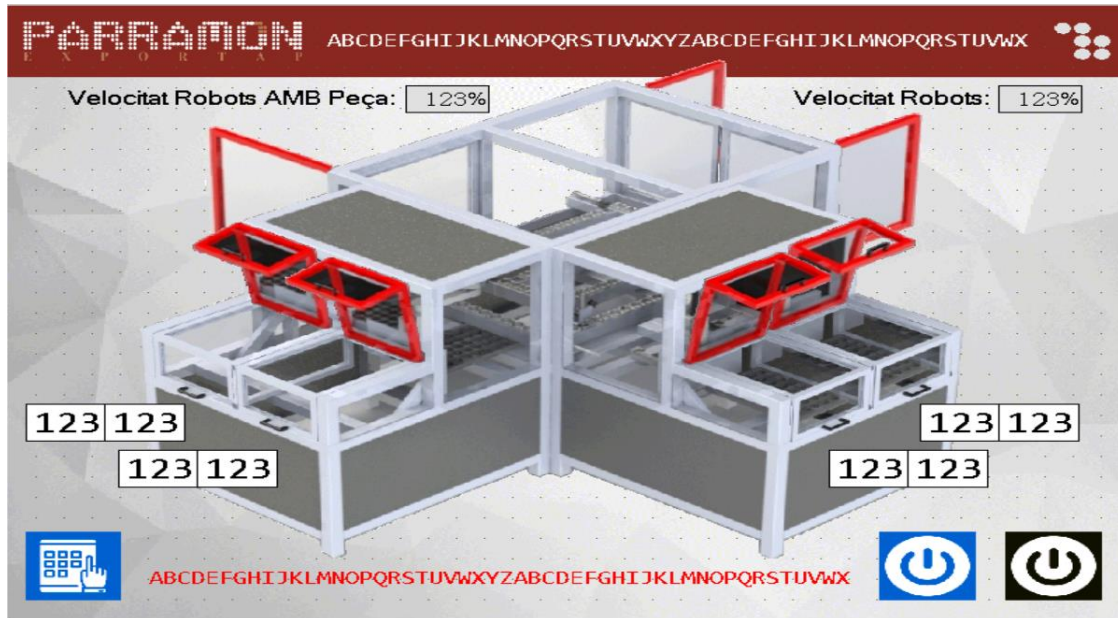


Figura 32. Pantalla d'Inici

A la part superior de la pantalla, al centre de la capçalera, hi trobem un quadre de text on s'anirà informant de l'operació que està realitzant la màquina i, a la dreta, el logo de l'empresa que ens permetrà tornar sempre a aquesta pantalla.

A la part inferior esquerra de la pantalla hi ha el botó que permet l'accés a la pantalla d'administrador (2) per mitjà d'una contrasenya, a la part central hi veiem un quadre de text que ens mostrarà la quantitat d'alarmes o d'avisos que tenim activats i polsant-hi a sobre ens permetrà entrar-hi, i a la dreta tenim en blau el botó de marxa i en negre el botó d'aturada.

A la part central de la pantalla hi trobem la màquina il·lustrada. Les portes d'aquesta es mouran i canviaran de color en funció del seu estat real, és a dir, seran vermelles i obertes quan les portes de la màquina estiguin obertes (tal i com es mostra a la Figura 31) i seran grises i tancades quan les portes de la màquina estiguin tancades. Al davant hi trobarem els comptadors de l'estat de les safates de cada un dels mòduls de càrrega i descàrrega indicant el nombre de peces que hi queden i, al costat, la seva capacitat (exemple: 24/40). Un cop les safates estiguin plenes apareixerà un "Pop-Up" que ens

indicarà la safata (dreta o esquerra) del mòdul (càrrega o descàrrega) que requereix atenció de l'operari, ho veiem a la següent imatge.

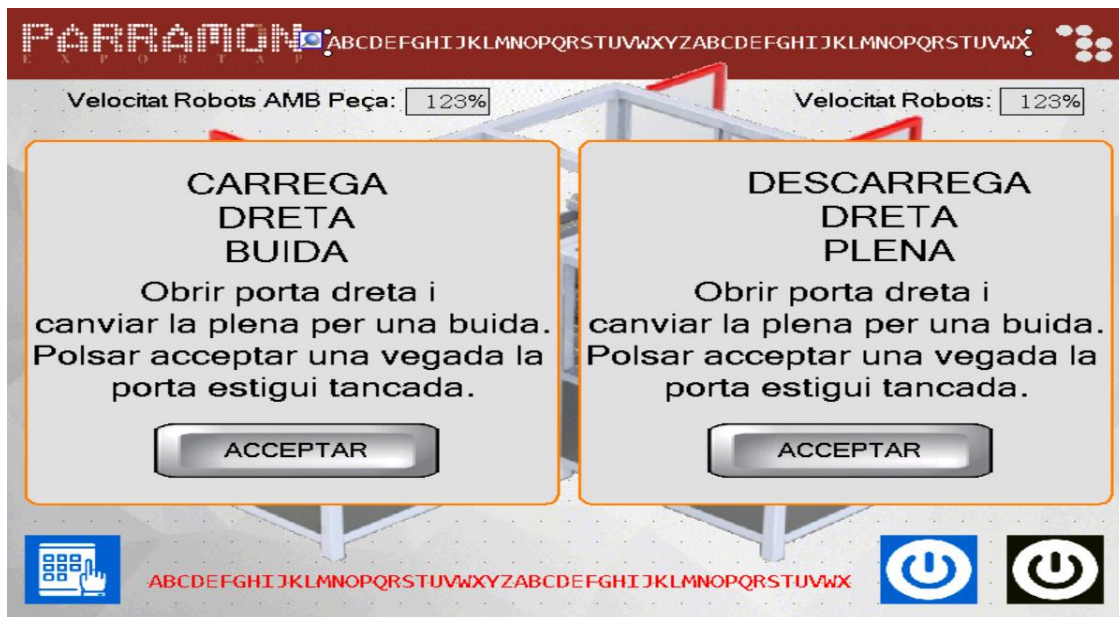


Figura 33. "Pop-up" safates plenes

El botó d'acceptar no apareixerà fins que la porta adient hagi estat oberta i tancada, entenent així que l'operari haurà dut a terme la seva tasca. Dir també que només les portes que indiqui la màquina a través de pantalla permetran la seva obertura i tindran la safata a la posició de treball de l'operari garantint així una correcta interacció.

5.2 ADMINISTRADOR (2)

Un cop verificat l'accés amb contrasenya entrarem a la pantalla administrador.

Tal i com es veu a la imatge següent, en aquesta pantalla podem gestionar les receptes (4) en el cas que en tinguem varies. També podem habilitar i deshabilitar operacions a la gestió de l'assemblatge (30) permetent realitzar l'assemblatge sense peces de fusta o sense aplicar cola (mai aplicarem cola sobre els utillatges). I, per últim, tenim accés a les pantalles de gestió d'avisos (8) i d'alarmes (9).



Figura 34. Pantalla Administrador

5.3 GESTIÓ RECEPTES (4)

En aquesta pantalla, hi trobariem totes les possibles receptes que pot dur a terme la màquina. Per poder produir-ne una de nova és molt probable que s'hagin de modificar els utilatges i les safates i això comporta un canvi de format. Com que, per ara, només tenim un únic format possible aquesta opció quedarà deshabilitada.

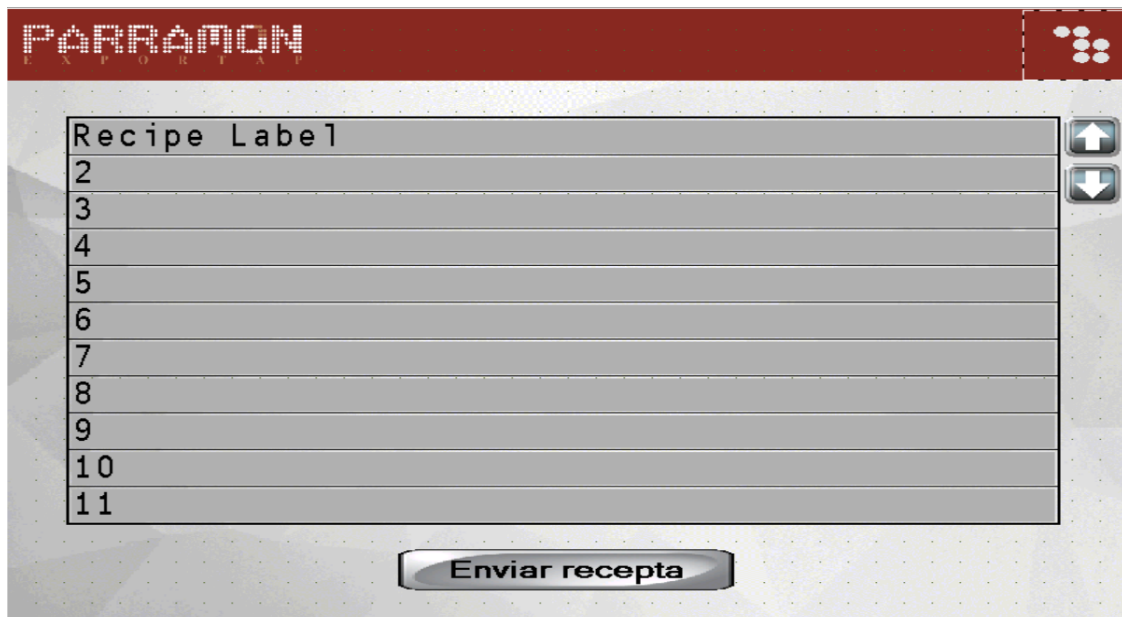


Figura 35. Pantalla Gestió de Receptes

5.4 GESTIÓ D'ASSEMBLATGES (30)

Aquesta pantalla ens permetrà habilitar i deshabilitar operacions per tal de poder fer proves o realitzar assemblatges parcials.

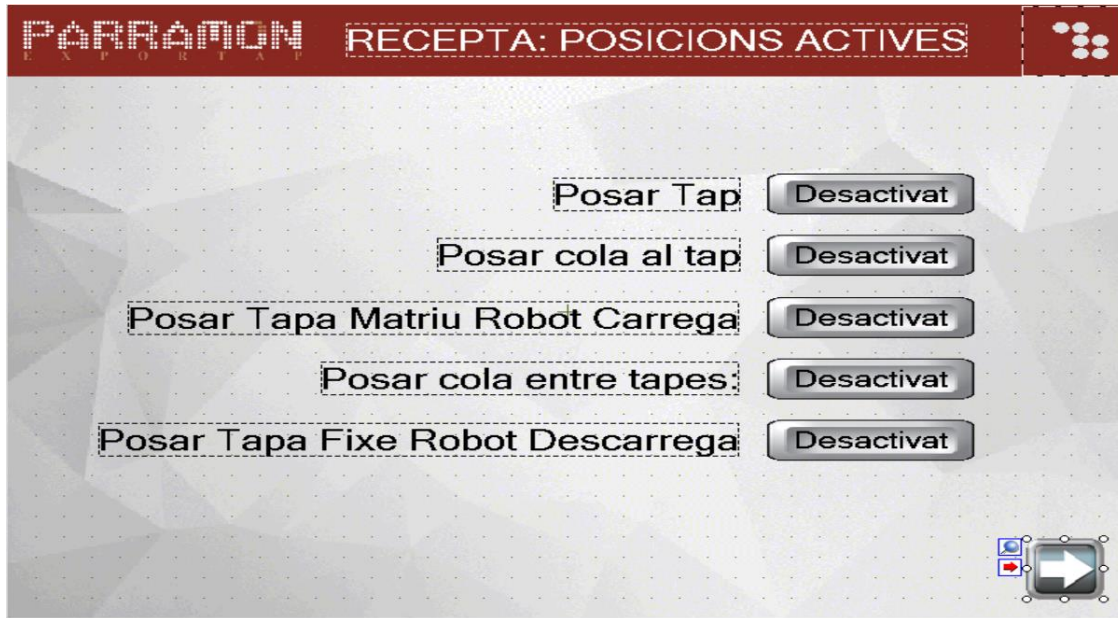


Figura 36. Pantalla Gestió d'Assemblatges

5.5 CONFIGURACIÓ (30)

El botó configuració ens portarà per un seguit de pantalles que ens permetran introduir unes dades per tal de generar els punts d'agafada i deixada de les safates dels robots, tots ells calculats pel programa. També ens permetran corregir les posicions de les safates en el cas de que el robot no agafi bé les peces degut a una col·lisió o avaria sense necessitat de reprogramar-ho.

Trobarem el mateix model de pantalla per a les 4 possibles ubicacions de les safates (Pick safata esquerra mòdul de càrrega, Pick safata dreta mòdul de càrrega, Place safata esquerra mòdul de descàrrega i Place safata dreta mòdul de descàrrega). A més, tindrem una pantalla per la deixada de peça de plàstic sobre el camí i una altra per a la de fusta (Place peça de plàstic i Place peça de fusta), ambdues basades també en el mateix format.

Les dades necessàries per a especificar les posicions de les matrius de les safates s'introduïran de manera independent als quadres de text situats a la dreta de la pantalla i es podrà passar a la pantalla següent o a l'anterior amb les fletxes de la part inferior.

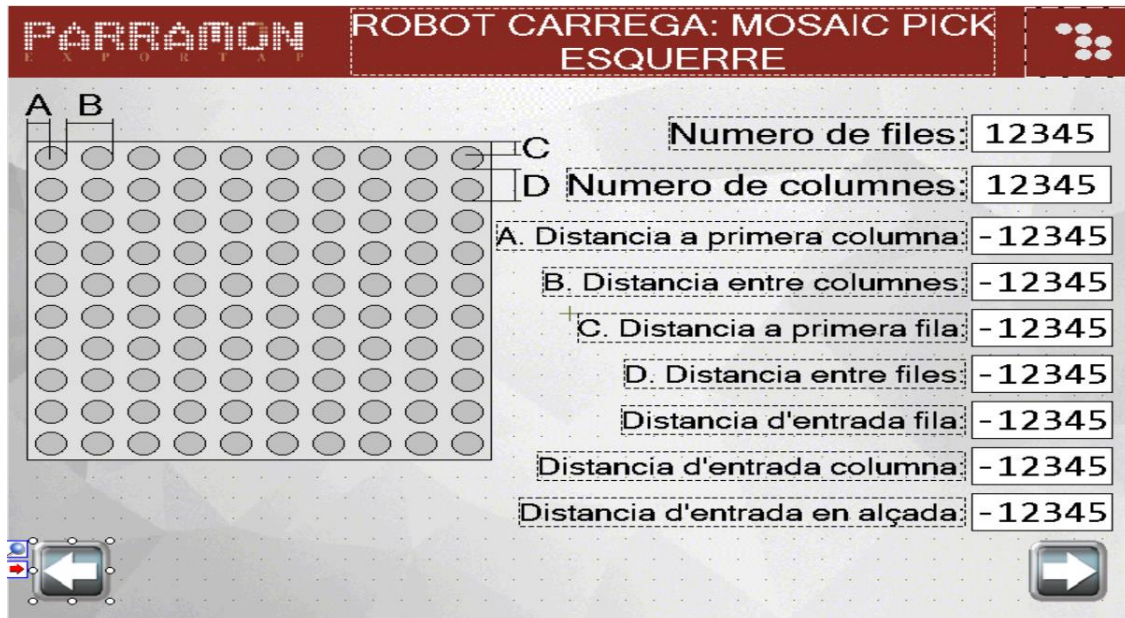


Figura 37. Pantalla Configuració

5.6 AVISOS I ALARMES (8 i 9)

Els botons d'avisos i alarmes ens portaran a dues pantalles on hi haurà un quadre de text.

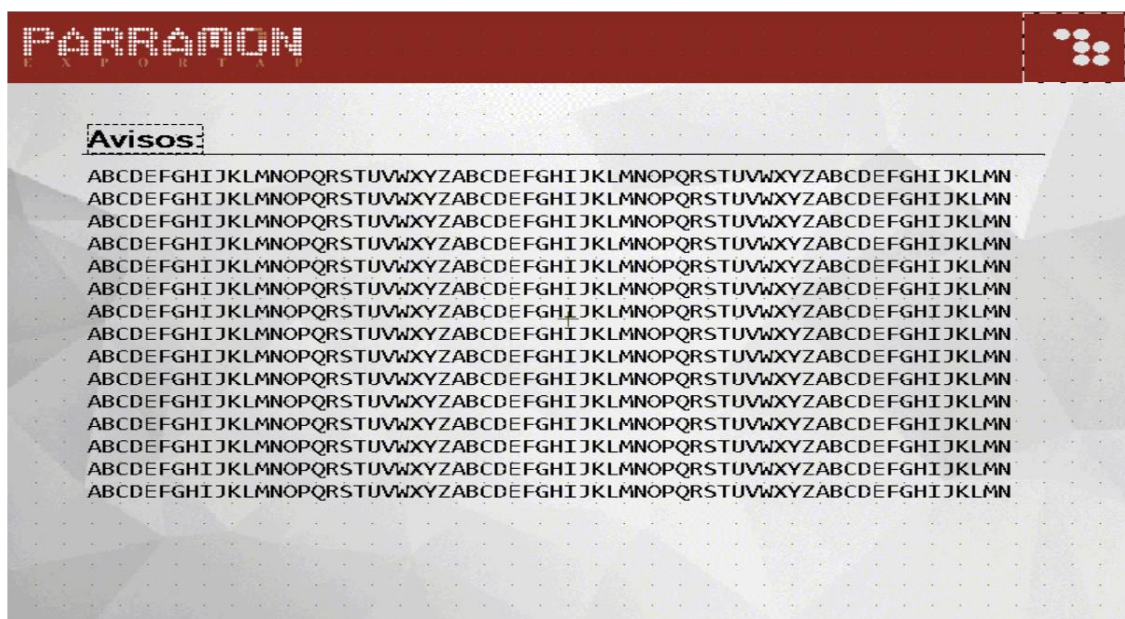


Figura 38. Pantalla Avisos

Una pantalla ens donarà la informació detallada dels avisos actius en aquell moment i l'altra pantalla de les alarmes. L'accés a aquestes també es farà de manera automàtica quan es requereixi l'atenció de l'operari. Una vegada l'alarma o l'avís actiu ja estigui solucionat, desapareixerà automàticament.

6. ROBOTS

Tal i com s'ha descrit als capítols 2.2 i 2.3 d'aquesta memòria, la màquina integra dos robots de tipus SCARA. Les tasques principals dels robots seran la càrrega de peces de plàstic i fusta i la descàrrega de l'assemblatge acabat i la seva disposició en safates.

Aquests robots es caracteritzen per alimentar-se a 230V i per portar la controladora integrada al cos del robot. Així doncs totes les connexions de les instal·lacions s'efectuaran a la seva base. La comunicació amb els altres elements de la màquina es durà a terme mitjançant un protocol de bus EthernetIP (com a la resta de dispositius). Per tant, per fer-los funcionar, necessitarem les connexions següents: Alimentació a 230V (F+N+PE), connexió al switch mitjançant cable RJ45 i aire comprimit amb tub de 6mm. S'utilitzarà un altre port RJ45 per tal de transferir-ls'hi el programa i realitzar la programació.

La programació d'aquests robots es farà amb el software "EPSON ROBOT RC+ 7.0" i es seguirà una metodologia molt més bàsica ja que serà el PLC l'encarregat de tots els càlculs, seguretats, gestió dels moviments, control de perifèrics i les velocitats i trajectòries. La informació que requereix el robot per la seva programació serà doncs: els punts que guarda en memòria, el propi programa, i la gestió d'entrades i sortides.

En aquest cas, com que els dos robots tenen les mateixes entrades i sortides i les funcions a dur a terme són molt semblants, ambdós executaran un programa gairebé idèntic i les entrades i sortides seran les mateixes. Els punts que tindran en memòria seran iguals ja que tant en el mòdul de càrrega com en el de descàrrega l'emplaçament del robot i dels elements del seu entorn seran en els mateixos llocs.

A continuació, es detallen les dades que necessitem per a la programació de cada un d'aquests robots.

6.1 PUNTS

Els robots només guardaran en memòria els punts de pas per garantir que no hi ha col·lisions en les trajectòries entre zones de treball.

Com que les característiques físiques i geomètriques dels mòduls son idèntiques, els dos robots tindran els mateixos punts de pas: Pas Dreta, Pas Esquerra, Pas to Dreta i Pas to Esquerra.

Number	Label	X	Y	Z	U	V	W	R	S	T	Local	Hand	Elbow	Wrist
0	Pas_Esq	-260.082	348.441	-2.000	76.187	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	Righty	Above	NoFlip
1	Pas_Dreta	310.252	356.502	-2.000	-261.193	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	Lefty	Above	NoFlip
2	Pas_To_Esq	-260.083	483.699	-2.000	37.851	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	Righty	Above	NoFlip
3	Pas_To_Dreta	95.115	468.449	-2.000	-171.995	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	Lefty	Above	NoFlip
4		480.000	300.000	0.000	90.000	0.000	0.000				2	Lefty	Above	NoFlip
5		60.000	300.000	0.000	0.000	0.000	0.000				2	Lefty	Above	NoFlip
6		0.000	0.000	0.000	-90.000	0.000	0.000				2	Lefty	Above	NoFlip
7														

Figura 39. Taula de Punts (I)

Els punts de totes les agafades i les deixades de peça tant de les safates com de les zones d'operacions de la màquina les proporcionarà el PLC. Tal i com veurem en el següent apartat (6.1.2) a través del bus de comunicació obtindrem cada un dels valors (X,Y,Z i angle) i els escriurem en el "punt de treball" a la taula de punts guardats.

Number	Label	X	Y	Z	U	V	W	R	S	T	Local	Hand	Elbow	Wrist
30	Posicio_Actual	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	Righty	Above	NoFlip
31	Punt_Treball	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1	Righty	Above	NoFlip

Figura 40. Taula de Punts (II)

6.2 PROGRAMA

El rograma dels robots s'estructuraran en 2 parts i contindran un total de 4 funcions.

La primera part estarà composta per la funció "BgMain" que s'encarregarà de llegir els punts que envia el PLC via EthernetIP i escriure'ls a la posició "punt de treball" de la seva memòria.

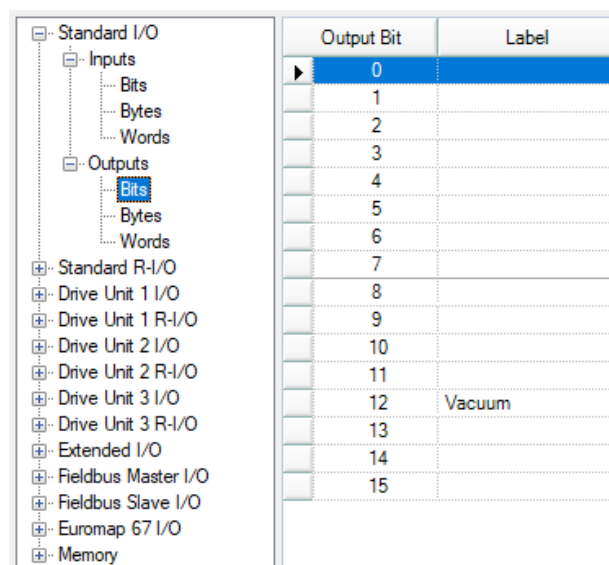
La segona part estarà formada per les altres 3 funcions. La funció "Main" serà la funció principal, i servirà per executar en primer lloc la inicialització dels robots a través de la funció "InitRobot" i tot seguit un "loop" on s'esperarà l'ordre del PLC, es cridarà la funció "Man_1", es tornarà al PLC la confirmació de tasca acabada i es començarà de nou.

Pel que fa a la funció "Man1", primerament, comprovarà la posició anterior on ha estat el robot i el farà anar fins a la posició de pas del costat on haurà de treballar. A continuació, el PLC enviarà els punts que el robot necessita per dur a terme totes les trajectòries i operacions i, per últim, li donarà permís per moure's.

La Funció “Man_1” serà la única diferent entre els programes dels dos robots ja que les trajectòries i les operacions que duen a terme són diferents.

6.3 ENTRADES I SORTIDES

Com que els robots estan configurats de la mateixa manera i amb els mateixos perifèrics, també tindran les mateixes entrades i sortides. Aquestes entrades i sortides les tindrem agrupades per paraules, bytes i bits que ja vindran predefinides de fàbrica tal i com es veu a la imatge següent.



Output Bit	Label
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	Vacuum
13	
14	
15	

Figura 41. Standard I/O – Outputs – Bits

Seguint la llista de posicions de la memòria, primer trobem les entrades i sortides que estan vinculades a les entrades i sortides físiques del connector de la part superior del 3er eix del robot. Tindrem 8 bits disponibles per les entrades i 8 bits per les sortides, tot i que en el nostre cas no farem servir cap entrada i només una sortida per activar la ventosa.

A continuació i per acabar, tenim les posicions de memòria que s'utilitzen per a la comunicació amb el PLC. La resta no es faran servir.

En primer lloc tenim els bits d'entrada que lligarem directament a variables que el robot farà servir en el programa, concretament són 6 variables:

	Input Bit	Label
	512	
	513	
	514	
	515	
	516	
	517	
	518	
	519	
	520	
	521	
	522	
	523	
	524	
	525	
	526	
	527	
	528	Executa_Maniobra
	529	Maniobra_1_o_2
	530	Base_1_o_2
	531	Permis
	532	Fer_Reset
	533	Inicialitzar
	534	
	535	
	536	
	537	

Figura 42. Fieldbus Slave I/O – Inputs – Bits

En segon lloc les paraules d'entrada on el PLC ens escriurà informació dels punts i velocitats dels robots:

	Input Word	Label
	32	
	33	
	34	
	35	
	36	
	37	
	38	Velocitat_Robot_Peca
	39	Velocitat_Robot
	40	Punt_Treball_X
	41	Punt_Treball_Y
	42	Punt_Treball_Z
	43	Punt_Treball_Rot
	44	Punt_Offset_X
	45	Punt_Offset_Y
	46	Punt_OffsetZ
	47	Punt_OffsetRot
	48	Punt_Offset_Z
	49	Punt_Offset_Rot
	50	
	51	
	52	
	53	
	54	
	55	
	56	
	57	

Figura 43. Fieldbus Slave I/O – Inputs – Words

En tercer i últim lloc trobarem els bits de sortida que el robot escriurà perquè el PLC ho llegeixi:

	Output Bit	Label
Standard I/O		
Inputs		
Bits	512	
Bytes	513	
Words	514	
Outputs	515	
Bits	516	
Bytes	517	
Words	518	
Standard R-I/O	519	
Drive Unit 1 I/O	520	
Drive Unit 1 R-I/O	521	
Drive Unit 2 I/O	522	
Drive Unit 2 R-I/O	523	
Drive Unit 3 I/O	524	
Drive Unit 3 R-I/O	525	
Extended I/O	526	
Fieldbus Master I/O	527	
Fieldbus Slave I/O	528	Maniobra_Executada
Inputs	529	
Bits	530	Peticio
Bytes	531	Reset_Ok
Words	532	Inicialitzacio_OK
Outputs	533	
Bits	534	
Bytes	535	
Words	536	
Euromap 67 I/O	537	
Memory		

Figura 44. Fieldbus Slave I/O – Outputs – Bits

7. RESUM DEL PRESSUPOST

El Pressupost Total d'execució material del projecte és de trenta-tres mil quatre-cents cinquanta-dos euros amb seixanta-sis cèntims, sense IVA.

8. CONCLUSIONS

Es pot concloure que el resultat final del disseny que s'ha obtingut permetrà complir els requeriments imposats, inclús millorats en alguns casos:

S'ha aconseguit un temps de cicle millor que l'esperat. El temps màxim marcat per les especificacions era de 10 segons i s'estima que es podrà treballar lleugerament per sobre 6 segons.

Aquesta màquina es diferenciarà de la resta de màquines del sector pel fet de permetre el muntatge automàtic de taps amb una complexitat molt superior.

Gràcies a l'estudi dels adhesius adjunt només s'utilitzaran adhesius amb certificació de contacte alimentari.

En comparació amb les propostes que ofereixen altres fabricants de màquines especialitzats en el sector del suro, el preu de la màquina dissenyada és de l'ordre del 40% més barata. Aquesta diferència permet reduir els costos de fabricació del producte del nostre client.

L'import de la màquina suposarà un estalvi en costos de personal que faran que aquesta s'amortitzi en dos anys.

L'inconvenient principal del disseny el localitzem en l'aplicació de la cola bicomponent i els costos del seu envàs de 50g. En un futur el disseny permetrà modificar aquest punt i instal·lar altres sistemes de dosificació de cola.

Un altre avantatge d'aquesta màquina és que permeti l'ús de la safata del proveïdor de plàstics pels processos de càrrega i descàrrega, reduint així els residus de plàstic generats i estalviant en el cost del packaging.

Pau Reixach Jofre

Graduat en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

Girona, 2 de setembre de 2020

9. RELACIÓ DE DOCUMENTS

Aquest projecte consta de cinc documents: la memòria, els plànols, el plec de condicions, l'estat d'amidaments i el pressupost.

10. BIBLIOGRAFIA

AFINITICA. Lloc web d'un proveïdor d'adhesius a base de cianoetilats (<https://www2.afinitica.com/afinitica/>, febrer 2019).

EPSON. Lloc web del fabricant del robot (<https://www.epson.es/products/robot>, maig 2019).

FESTO. Lloc web del proveïdor d'elements pneumàtics (https://www.festo.com/cat/es_es/products, gener-juliol 2019).

NORDSON. Lloc web del proveïdor de dosificadors d'adhesius bicomponent (<https://www.nordson.com/en/divisions/efd/products/fluid-dispensing-systems/performus-series-dispensers>, gener 2019).

NORDSON. Lloc web del proveïdor de dosificadors d'adhesius termofusible (<https://www.nordson.com/es-ES/divisions/adhesive-dispensing-systems/products/melters/durablue-melters>, juny 2019).

PARRAMON EXPORTAP. Lloc web del peticionari del projecte (<https://www.parramonexportap.com/ca/>, gener 2019).

QUILOSA. Lloc web d'un proveïdor d'adhesius termofusibles (<https://quilosa.com/>, febrer 2019).

3D CONTENT CENTRAL. Lloc web de dissenys 3D (<https://www.3dcontentcentral.com/>, abril- uny 2019).

11. GLOSSARI

DUT	Data Unit Type
FB	Function Block
FDA	Food and Drug Administration
HMI	Human Machine Interface
I/O	Input/Output
LED	Light Emitting Diode
NO	Normally Open
PLC	Programmable Logic Controller
ST	Structured Text
Vdc	Voltage direct corrent
XPLE	Polietilè Reticulat

A. RECERCA D'ADHESIUS PER EL MUNTATGE

A.1 DESCRIPCIÓ

El punt clau del procés de muntatge que realitzarà la màquina són els adhesius fets servir per unir les tres peces que componen el tap de suro per a destil·lats. Per aquest motiu s'ha dut a terme un estudi molt acurat de la tipologia de coles que es necessiten i dels seus paràmetres d'adhesió.

Els resultats obtinguts en aquest estudi ens condicionaran molts aspectes de la màquina i el seu funcionament.

Separarem aquest estudi en dues parts o problemàtiques coincidint amb les dues unions del muntatge que s'hauran de resoldre. Anomenarem unió inferior al acoblament entre la peça de plàstic i el tap de suro. La unió superior serà la que tindrà lloc entre la peça de fusta i la peça de plàstic.

Els assajos es duran a terme a les instal·lacions de Parramon Exportap.

A.2 UNIÓ INFERIOR

Per resoldre aquesta unió, s'han identificat els requeriments necessaris i s'ha dut a terme un assaig amb cadascun dels adhesius més adients per tal de complir-los. S'han estudiat un total de 18 coles.

A.2.1 REQUERIMENTS

En aquesta unió tindrem contacte directe amb el destil·lat i això complica l'adhesió en diferents aspectes:

La resistència a la humitat ha de ser alta.

Presència de medi àcid que pot degradar la cola.

Presència de silicona sobre la superfície del suro que perjudica l'adhesió.

El tractament de silicona dels taps és un procés habitual i necessari per tal de lubricar el tap i permetre l'entrada i sortida d'aquest en el coll de l'ampolla sense que es trenqui. Al mateix temps s'incrementa l'estanqueïtat de l'ampolla i es redueix la capil·laritat del líquid en el tap fent que la vida d'aquest sigui molt més llarga.

L'adhesiu es col·locarà de forma manual fent una circumferència al voltant del forat del tap de suro per tal que aquest s'expandeixi cap al seu interior quan la peça de plàstic s'ajusti sobre el tap. La dosificació, en aquesta cas, ha de ser molt precisa ja que la cavitat per expansió de la cola és molt petita.

Finalment, en cas de dubte, s'escollirà l'adhesiu més econòmic per abaixar els costos del producte.

Tots els materials utilitzats per el muntatge han de complir la normativa de contacte alimentari.

A.2.2 MÈTODE D'ASSAIGS

En base als requeriments anteriors, per assajar aquesta unió es valorarà principalment la resistència mecànica a la rotació, tracció i torsió.

Per donar els resultats com a vàlids es faran 50 assajos amb cada tipus d'adhesiu i el resultat ha de ser 100% positiu. Al cap de 48 hores des de l'aplicació de l'adhesiu, els primers 25 muntatges seran analitzats i amb els altres 25 es realitzarà una immersió total de 72 hores en Ron añejo de com a mínim 10 anys.

Aquesta immersió es realitza per verificar el cas més desfavorable al que pot estar sotmès el tap. En condicions normal podríem considerar que l'ampolla estarà sempre dreta i el líquid no estarà en contacte permanent amb el tap, però s'ha de considerar la opció que durant el transport o emmagatzematge de l'ampolla el tap pugui estar en contacte permanent amb el líquid.

L'assaig d'immersió serà més restrictiu per poder veure el resultat de les adhesions i simular el pas dels anys en el tap. La posició del tap dins de l'ampolla ocasiona que la única superfície que està en contacte amb el líquid sigui tan sols la part inferior ja que a la resta hi trobem el coll de l'ampolla. D'aquesta manera, l'adhesiu queda a la part

mes allunyada de la part humida. Això fa que l'absorció de líquid al tap degut a la capil·laritat sigui molt més lenta. Altres factors que beneficiaran les condicions de vida normal del tap seran la compressió del coll de l'ampolla, el tractament superficial a base de silicona que es donarà al tap per tal de fer-lo hidròfug i la gravetat de la terra considerant la posició vertical de l'ampolla.

Pel que fa a les forces aplicades sobre la mostra, degut a la complexitat d'aquestes mesures i a la manca d'equips per realitzar aquests assajos, es valoraran els resultats comparant-los amb la força que pot fer una persona amb les mans contra el coll de l'ampolla. És a dir, es testearà el procés de destapat de l'ampolla.

El primer assaig serà la resistència de l'adhesiu a impactes. Els impactes als quals pot estar sotmès el muntatge serà la caiguda d'aquest des d'una alçada aproximada d'1m (taula, moble de cuina, armari...). Així doncs, assajarem la caiguda aleatòria des de 2,5m.

Per comprovar la força d'adhesió, en primer lloc, es tancarà l'ampolla i s'extraurà el tap aplicant rotació i tracció vertical. Es provarà 5 vegades amb cada tap. Seguidament, es forçarà el trencament del tap extraient-lo aplicant torsió. En aquest últim cas, estarem concentrant forces de tracció en un punt del tap i de compressió a l'altre. Es valorarà la força exercida fins aconseguir el trencament i es compararà amb la força normal per obrir una ampolla. Es donarà el resultat com a vàlid quan sigui el tap el que es trenca i no pas l'adhesiu. A la imatge següent veiem el resultat d'un assaig on la meitat dels taps s'acceptarien i l'altre meitat es rebutjaria.



Figura 45. Taps assajats

Els adhesius que podrien ser vàlids i que, per tant, es pretenen assajar són:

Adhesiu termofusible a base de silicona tipus *hotmelt*.

Adhesius monocomponent a base de cianoetilats.

Adhesius bicomponent a base de cianoetilats.

Adhesius bicomponent a base de resines d'epoxy.

A.2.3 RESULTATS I LA SEVA DISCUSSIÓ

Com que per aquesta unió es prioritzarà el preu, s'han assajat els adhesius per ordre de més econòmic a més car. Els primers assajos es realitzaran amb els adhesius tipus hotmelt. Aquests adhesius es caracteritzen per trobar-se en estat sòlid. Amb l'aplicació de temperatura (170°C-200°C) assoleix l'estat líquid que ens permet una bona aplicació i repartició de l'adhesiu. Finalment, torna a l'estat sòlid i manté unides les dues peces.

A continuació veiem el resum de l'estudi de l'Assaig 1:

Referència	Inf-001
Responsable	Pau Reixach Jofre
Proveïdor	Promacor
Nom adhesiu	Promelt30
Data Adhesió	21/01/2019

Sense clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	24/01/2019
Resultat esforç	4	21	24/01/2019

72 hores d'immersió

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	-	-	
Resultat esforç	-	-	

Resultat	KO
----------	----

Observacions

--

A l'assaig d'esforç, s'aprecia que la força d'unió es insuficient. Aplicant la força i metodologia habitual per obrir l'ampolla ja es trenquen la majoria dels taps. S'observa una manca d'adhesió contra la peça de plàstic i contra el tap, segurament deguda a la silicona del tractament del tap i als lubricants utilitzats per a desemmotllar de les peces de plàstic. Per tant, es decideix **DESCARTAR** aquest adhesiu.

Taula 5. Fitxa Tècnica Assaig 1 – Unió Inferior

A continuació veiem el resum de l'estudi de l'Assaig 2:

Referència	Inf-002
Responsable	Pau Reixach Jofre
Proveïdor	Quilosa
Nom adhesiu	R-807
Data Adhesió	22/01/2019

Sense clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	25/01/2019
Resultat esforç	25	0	25/01/2019

72 hores d'immersió

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	22	3	28/01/2019
Resultat esforç	3	19	28/01/2019

Resultat	KO
----------	----

Observacions

S'aprecia una greu degradació de l'adhesiu en els taps humits. A la prova d'impacte es pot veure que hi ha taps que ja estan desenganxats. La majoria dels taps no presenten ni tan sols resistència a la rotació. El resultat és insuficient, per tant, es decideix **DESCARTAR** aquest adhesiu

Taula 6. Fitxa Tècnica Assaig 2 – Unió Inferior

A continuació veiem el resum de l'estudi de l'Assaig 3:

Referència	Inf-003
Responsable	Pau Reixach Jofre
Proveïdor	Quilosa
Nom adhesiu	R-818

Data Adhesió	22/01/2019
--------------	------------

Sense clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	25/01/2019
Resultat esforç	25	0	25/01/2019

72 hores d'immersió

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	26/02/2019
Resultat esforç	2	23	26/02/2019

Resultat	KO
----------	----

Observacions

S'aprecia una greu degradació de l'adhesiu en els taps humits. La majoria dels taps no presenten ni tan sols resistència a la rotació. El resultat és insuficient, per tant, es decideix **DESCARTAR** aquest adhesiu

Taula 7. Fitxa Tècnica Assaig 3 – Unió Inferior

Com podem veure, els resultats dels tres assajos amb adhesius termofusibles a base de silicona tipus hotmelt són molt desfavorables, per tant, es decideix descartar aquesta topologia d'adhesiu.

Seguidament, s'assajaran adhesius monocomponent a base de cianoetilats. L'adhesiu a base de cianoetilats més conegut és el Super Glue.

Els adhesius a base de cianoetilats es caracteritzen per tenir una velocitat d'assecat molt alta i per aconseguir un 85% de la duresa en 10 segons de contacte. El curat òptim són 24 hores per aconseguir-ne el 100%.

A continuació veiem el resum de l'estudi de l'Assaig 4:

Referència	Inf-004
Responsable	Pau Reixach Jofre
Proveïdor	Afinitica
Nom adhesiu	AF-04
Data Adhesió	20/02/2019

Sense clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	22/02/2019
Resultat esforç	24	1	22/02/2019

72 hores d'immersió

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	26/02/2019
Resultat esforç	9	16	26/02/2019

Resultat	KO
----------	----

Observacions

A l'assaig d'esforç, s'aprecia que la força d'unió es insuficient. Aplicant la força i metodologia habitual per obrir l'ampolla ja es trenquen la majoria dels taps humits. S'observa una manca d'adhesió contra la peça de plàstic i contra el tap, segurament deguda a la silicona del tractament del tap i als lubricants utilitzats per a desemmotllar de les peces de plàstic. Per tant, es decideix **DESCARTAR** aquest adhesiu

Taula 8. Fitxa Tècnica Assaig 4 – Unió Inferior

A continuació veiem el resum de l'estudi de l'Assaig 5:

Referència	Inf-005
Responsable	Pau Reixach Jofre
Proveïdor	Afinitica
Nom adhesiu	AF-06
Data Adhesió	20/02/2019

Sense clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	22/02/2019
Resultat esforç	25	0	22/02/2019

72 hores d'immersió

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	26/02/2019
Resultat esforç	11	14	26/02/2019

Resultat	KO
----------	----

Observacions

--

A l'assaig d'esforç, s'aprecia que la força d'unió es insuficient. Aplicant la força i metodologia habitual per obrir l'ampolla ja es trenquen la majoria dels taps humits. S'observa una manca d'adhesió contra la peça de plàstic i contra el tap, segurament deguda a la silicona del tractament del tap i als lubricants utilitzats per a desemmotllar de les peces de plàstic. Per tant, es decideix **DESCARTAR** aquest adhesiu

Taula 9. Fitxa Tècnica Assaig 5 – Unió Inferior

Veiem que els adhesius monocomponent a base de cianoetilat no ens permeten assolir la unió mínima.

Amb els assaigs anteriors identifiquem la problemàtica principal d'aquesta adhesió. El material de la peça de plàstic és ABS (Acrilonitril Butadiè Estirè) i conté Poliolefines que impedeixen la unió química de les cadenes de l'adhesiu. El proveïdor proposa aplicar un promotor d'adhesió a la peça de plàstic amb la finalitat de netejar la superfície d'adhesió.

Així doncs, per tal d'aconseguir que la superfície permeti l'adhesió, s'aplicarà un promotor i es repetiran els assaigs. Aquest promotor s'ha de deixar assecat 10 minuts.

A continuació veiem el resum de l'estudi de l'Assaig 6:

Referencia	Inf-006
Responsable	Pau Reixach Jofre
Proveïdor	Afinitica
Nom adhesiu	AF-04 + Prymer
Data Adhesió	5/03/2019

Sense clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	8/03/2019
Resultat esforç	25	0	8/03/2019

72 hores d'immersió

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	12/03/2019
Resultat esforç	16	9	12/03/2019

Resultat	KO
----------	----

Observacions

A l'assaig d'esforç, s'aprecia una millora a la força d'unió, però segueix sent insuficient. Aplicant la força i metodologia habitual per obrir l'ampolla ja es trenquen molts dels taps humits. S'ha millorat l'adhesió amb el plàstic, però contra el tap aquesta segueix sent crítica. Segurament, es deu a la silicona del tractament del tap. Es decideix **DESCARTAR** aquest adhesiu

Taula 10. Fitxa Tècnica Assaig 6 – Unió Inferior

A continuació veiem el resum de l'estudi de l'Assaig 7:

Referència	Inf-007
Responsable	Pau Reixach Jofre
Proveïdor	Afinitica
Nom adhesiu	AF-06 + Prymer
Data Adhesió	5/03/2019

Sense clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	8/03/2019
Resultat esforç	25	0	8/03/2019

72 hores d'immersió

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	12/03/2019
Resultat esforç	17	8	12/03/2019

Resultat	KO
----------	----

Observacions

A l'assaig d'esforç, s'aprecia una millora a la força d'unió, però segueix sent insuficient. Aplicant la força i metodologia habitual per obrir l'ampolla ja es trenquen molts dels taps humits. S'ha millorat l'adhesió amb el plàstic, però contra el tap aquesta segueix sent crítica. Segurament, es deu a la silicona del tractament del tap. Es decideix **DESCARTAR** aquest adhesiu.

Taula 11. Fitxa Tècnica Assaig 7 – Unió Inferior

Veiem que l'aplicació del promotor millora la unió, però segueix sent insuficient. El proveïdor proposa polir la part del tap que estarà en contacte amb la cola per treure la silicona que hi pot haver deguda al tractament de la seva superfície ja que aquest recobriment provoca el mateix efecte que les Poliiolefines, fent impossible que l'adhesiu pugui reaccionar químicament amb el suro.

Per tant, es duu a terme aquesta operació i es repeteixen els assaigs utilitzant altra vegada el promotor.

A continuació veiem el resum de l'estudi de l'Assaig 8:

Referència	Inf-008
Responsable	Pau Reixach Jofre
Proveïdor	Afinitica
Nom adhesiu	AF-04 + Prymer + polir
Data Adhesió	13/03/2019

Sense clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	15/03/2019
Resultat esforç	25	0	15/03/2019

72 hores d'immersió

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	19/03/2019
Resultat esforç	23	2	19/03/2019

Resultat	KO
----------	----

Observacions

A l'assaig d'esforç, s'aprecia una millora important de l'adhesió. Aplicant la força i metodologia habitual per obrir l'ampolla ja s'han trencat molt pocs taps i la resta requereixen un esforç a torsió elevat. S'ha millorat l'adhesió amb el plàstic i amb el tap. Per tant, es decideix **MANTENIR COM A POSSIBLE** aquest adhesiu.

Taula 12. Fitxa Tècnica Assaig 8 – Unió Inferior

A continuació veiem el resum de l'estudi de l'Assaig 9:

Referència	Inf-009
Responsable	Pau Reixach Jofre
Proveïdor	Afinitica
Nom adhesiu	AF-06 + Prymer + polir
Data Adhesió	13/03/2019

Sense clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	15/03/2019

Resultat esforç	25	0	15/03/2019
-----------------	----	---	------------

72 hores d'immersió

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	18/03/2019
Resultat esforç	23	2	18/03/2019

Resultat	KO
----------	----

Observacions

A l'assaig d'esforç, s'aprecia una millora important de l'adhesió. Aplicant la força i metodologia habitual per obrir l'ampolla ja s'han trencat molt pocs taps i la resta requereixen un esforç a torsió elevat. S'ha millorat l'adhesió amb el plàstic i amb el tap. Per tant, es decideix **MANTENIR COM A POSSIBLE** aquest adhesiu.

Taula 13. Fitxa Tècnica Assaig 9 – Unió Inferior

La millora dels adhesius a base de cianoetilats ha sigut molt important amb les modificacions introduïdes, és a dir, amb l'aplicació de promotor d'adhesió i el polit del tap per la part de contacte amb la cola.

Tot i això, es decideix continuar la recerca ja que els costos de procés associat a polir els taps i l'aplicació del promotor són molt elevats.

El mateix proveïdor proposa assajar adhesius bicomponent perquè aquests toleren molt millor els agents externs que interfereixen en l'adhesió gràcies a la reacció tèrmica que apareix durant la curació de l'adhesiu mitjançant un catalitzador. S'observa que l'adhesió amb monocomponents és complicada degut a que la irregularitat dels taps ocasiona un gruix d'adhesiu entre el tap i el plàstic superior al que permet l'adhesiu. En canvi, els adhesius bicomponent permeten omplir espais molt amples ja que les cadenes químiques internes d'aquests material tenen molts més enllaços.

Els adhesius a base de cianoetilats bicomponent es caracteritzen per tenir un temps d'assecat més elevat, de l'ordre de 40 segons, però també ens garanteixen molta més força.

A continuació veiem el resum de l'estudi de l'Assaig 10:

Referència	Inf-010
Responsable	Pau Reixach Jofre
Proveïdor	Afinitica
Nom adhesiu	Super Flex
Data Adhesió	19/03/2019

Sense clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	22/03/2019
Resultat esforç	25	0	22/03/2019

72 hores d'immersió

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	26/03/2019
Resultat esforç	19	6	26/03/2019

Resultat	KO
----------	----

Observacions

A l'assaig d'esforç, s'observa irregularitat amb l'adhesió. Trobem muntatges molt forts i muntatges dèbils. Aplicant la força i metodologia habitual per obrir l'ampolla s'han trencat molt pocs taps i la resta requereixen un esforç a torsió elevat. S'ha millorat l'adhesió amb el plàstic i amb el tap. Per tant, es decideix **MANTENIR COM A POSSIBLE** aquest adhesiu.

Taula 14. Fitxa Tècnica Assaig 10 – Unió Inferior

A continuació veiem el resum de l'estudi de l'Assaig 11:

Referència	Inf-011
Responsable	Pau Reixach Jofre
Proveïdor	Afinitica
Nom adhesiu	Soldadura Adesiva
Data Adhesió	19/03/2019

Sense clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	22/03/2019
Resultat esforç	25	0	22/03/2019

72 hores d'immersió

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	26/03/2019
Resultat esforç	19	6	26/03/2019

Resultat	KO
----------	----

Observacions

A l'assaig d'esforç, s'aprecia una millora en la qualitat de la unió. En general, trobem la majoria de muntatges correctes. Aplicant la força i metodologia habitual per obrir l'ampolla s'han trencat molt pocs taps. La força requerida a torsió és molt petita i s'observa que l'adhesió contra el tap i el plàstic continua sent insuficient. Per tant, es decideix **DESCARTAR** adhesiu.

Taula 15. Fitxa Tècnica Assaig 11 – Unió Inferior

A continuació veiem el resum de l'estudi de l'Assaig 12:

Referència	Inf-012
Responsable	Pau Reixach Jofre
Proveïdor	Afinitica
Nom adhesiu	Super Repair
Data Adhesió	19/03/2019

Sense clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	22/03/2019
Resultat esforç	25	0	22/03/2019

72 hores d'immersió

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	26/03/2019
Resultat esforç	22	3	26/03/2019

Resultat	KO
----------	----

Observacions

A l'assaig d'esforç, s'aprecia una unió forta. En general, trobem la majoria de muntatges correctes. Aplicant la força i metodologia habitual per obrir l'ampolla s'han trencat molt pocs taps. La força requerida a torsió es correcta. S'observa que l'adhesió contra el tap i el plàstic continua sent no massa bona. Tot i això, es decideix **MANTENIR COM A POSSIBLE** aquest adhesiu.

Taula 16. Fitxa Tècnica Assaig 12 – Unió Inferior

El proveïdor torna a proposar l'aplicació del promotor d'adhesió al plàstic i polir els taps, però es descarta fins a provar la resta d'adhesius ja que el cost que suposa la

complexitat del muntatge per tal de tractar els taps a fi de utilitzar aquests adhesius és molt elevat.

Es decideix aturar els assajos amb adhesius a base de cianoetilats i continuar amb la quarta i última tipologia: els adhesius bicomponent a base de resines d'epoxy. Tot seguit, s'assajarà una resina d'epoxy de la marca Loctite.

A continuació veiem el resum de l'estudi de l'Assaig 13:

Referencia	Inf-013
Responsable	Pau Reixach Jofre
Proveïdor	Loctite
Nom adhesiu	EA 9489
Data Adhesió	10/04/2019

Sense clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	16/04/2019
Resultat esforç	20	0	12/04/2019

72 hores d'immersió

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	16	4	19/04/2019
Resultat esforç	10	6	19/04/2019

Resultat	KO
----------	----

Observacions

A l'assaig d'esforç, s'aprecia una velocitat de curat molt lenta i es decideix allargar el temps d'assaig 48 hores més. Aplicant la força i metodologia habitual per obrir l'ampolla s'han trencat molts taps. La força requerida a torsió es insuficient. S'observa que l'adhesió contra el tap i el plàstic continua sent no massa bona. Per tant, es decideix **DESCARTAR** aquest adhesiu

Taula 17. Fitxa Tècnica Assaig 13 – Unió Inferior

Aquest adhesiu s'ha assajat a petició del client de taps de suro, però el temps de curat és extremadament llarg i impossibilita el procés de muntatge automàtic dins d'uns costos raonables. Tampoc podem considerar l'adhesió com a bona, per tant, es descarta.

El següent adhesiu per assajar és un adhesiu bicomponent a base d'epoxy de la marca Gloo. Aquesta empresa està especialitzada en aplicacions nàutiques i es podria considerar que el contacte amb el Ron no hauria de degradar l'adhesiu.

A continuació veiem el resum de l'estudi de l'Assaig 14:

Referència	Inf-014
Responsable	Pau Reixach Jofre
Proveïdor	Gloo
Nom adhesiu	Selfix 25
Data Adhesió	24/05/2019

Sense clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	27/05/2019
Resultat esforç	25	0	27/05/2019

72 hores d'immersió

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	30/05/2019
Resultat esforç	20	3	30/05/2019

Resultat	KO
----------	----

Observacions

A l'assaig d'esforç, s'aprecia una unió suficient. En general, trobem la majoria dels muntatges correctes. Aplicant la força i metodologia habitual per obrir l'ampolla s'han trencat molt pocs taps. La força requerida a torsió és insuficient. S'observa que l'adhesió contra el tap i el plàstic continua sent no massa bona. Per tant, es decideix **DESCARTAR** aquest adhesiu.

Taula 18. Fitxa Tècnica Assaig 14 – Unió Inferior

Vist que els resultats no han sigut tan bons com s'esperava, el proveïdor suggereix modificar la composició de l'adhesiu per tal de millorar-los. Així doncs, ens proposa 4 noves formulacions. Aquestes consisteixen en afegir un promotor d'adhesió a un dels dos components de l'adhesiu, és a dir, o bé a l'adhesiu o bé al catalitzador, i es provaran dos promotors d'adhesió diferents. A nivell de nomenclatura, els promotors s'abreviaran com a 'H' i 'G' degut a la seva composició (desconeguda per temes de confidencialitat de l'empresa que facilita l'adhesiu). Per altra banda, 'A' i 'B' faran referència als dos components de l'adhesiu (tampoc sabem quin és quin per

confidencialitat). Així doncs, podem tenir les següents combinacions en funció d'on es trobi el promotor: 'AH-B', 'A-BH', 'AG-B' i 'A-BG'.

Tenint en compte aquests canvis, es verificarà quina de les quatre coles aconseguix crear una cadena d'adhesió química més forta contra el material plàstic, negligint l'efecte aïllant de la silicona i podent arribar a adherir-se al tap.

A continuació veiem el resum de l'estudi de l'Assaig 15:

Referència	Inf-015
Responsable	Pau Reixach Jofre
Proveïdor	Gloo
Nom adhesiu	AH-B
Data Adhesió	24/05/2019

Sense clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	27/05/2019
Resultat esforç	25	0	27/05/2019

72 hores d'immersió

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	21	4	30/05/2019
Resultat esforç	15	6	30/05/2019

Resultat	KO
----------	----

Observacions

Amb aquesta modificació veiem que el resultat és pitjor que l'obtingut al assaig 13, per tant, es decideix **DESCARTAR** aquesta opció.

Taula 19. Fitxa Tècnica Assaig 15 – Unió Inferior

A continuació veiem el resum de l'estudi de l'Assaig 16:

Referència	Inf-016
Responsable	Pau Reixach Jofre
Proveïdor	Gloo

Nom adhesiu	A-BH
Data Adhesió	24/05/2019

Sense clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	27/05/2019
Resultat esforç	25	0	27/05/2019

72 hores d'immersió

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	30/05/2019
Resultat esforç	22	3	30/05/2019

Resultat	KO
----------	----

Observacions

Amb aquesta modificació veiem una gran millora amb qualitat i força de l'adhesió. Pràcticament tots els taps han donat un resultat molt bo a tracció i rotació. La força aplicada a torsió és alta i aconseguim que a la majoria dels taps es trenqui el suro enlloc de la unió de cola. Per tant, aquesta versió es **MANTÉ COM A POSSIBLE.**

Taula 20. Fitxa Tècnica Assaig 16 – Unió Inferior

A continuació veiem el resum de l'estudi de l'Assaig 17:

Referencia	Inf-017
Responsable	Pau Reixach Jofre
Proveïdor	Gloo
Nom adhesiu	AG-B
Data Adhesió	24/05/2019

Sense clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	27/05/2019
Resultat esforç	25	0	27/05/2019

72 hores d'immersió

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	30/05/2019
Resultat esforç	18	7	30/05/2019

Resultat	KO
----------	----

Observacions

Amb aquesta modificació veiem que el resultat és pitjor que l'obtingut a l'assaig 15, però s'aprecia una millora amb la duresa de l'adhesió. Es decideix **DESCARTAR** aquesta opció.

Taula 21. Fitxa Tècnica Assaig 17 – Unió Inferior

A continuació veiem el resum de l'estudi de l'Assaig 18:

Referència	Inf-018
Responsable	Pau Reixach Jofre
Proveïdor	Gloo
Nom adhesiu	A-BG
Data Adhesió	24/05/2019

Sense clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	27/05/2019
Resultat esforç	25	0	27/05/2019

72 hores d'immersió

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	30/05/2019
Resultat esforç	24	1	30/05/2019

Resultat	KO
----------	----

Observacions

Amb aquesta modificació negligirem l'únic tap que no ha donat un resultat positiu ja que va ser a causa d'un defecte de muntatge. Tots els taps han passat amb bon resultat l'assaig de tracció i rotació, i s'ha aconseguit que a la torsió es trenquin tots els taps en lloc de desenganxar-se l'adhesiu. Per tant, es decideix **MANTENIR COM A POSSIBLE** aquesta opció.

Taula 22. Fitxa Tècnica Assaig 18 – Unió Inferior

Finalment, es mirarà quins són els adhesius que s'han mantingut com a possibles opcions al llarg dels assaigs i es revisaran els resultats obtinguts a cadascun dels assaigs.

	Sense Clima		72 h Immersió		RESULTAT FINAL
	Resultat Impacte	Resultat Esforç	Resultat Impacte	Resultat Esforç	ASSAIG
Assaig 1	OK	KO	-	-	Descartar
Assaig 2	OK	OK	KO	KO	Descartar
Assaig 3	OK	OK	OK	KO	Descartar
Assaig 4	OK	KO	OK	KO	Descartar
Assaig 5	OK	OK	OK	KO	Descartar
Assaig 6	OK	OK	OK	KO	Descartar
Assaig 7	OK	OK	OK	KO	Descartar
Assaig 8	OK	OK	OK	KO	Possible
Assaig 9	OK	OK	OK	KO	Possible
Assaig 10	OK	OK	OK	KO	Possible
Assaig 11	OK	OK	OK	KO	Descartar
Assaig 12	OK	OK	OK	KO	Possible
Assaig 13	OK	KO	KO	KO	Descartar
Assaig 14	OK	OK	OK	KO	Descartar
Assaig 15	OK	OK	KO	KO	Descartar
Assaig 16	OK	OK	OK	KO	Possible
Assaig 17	OK	OK	OK	KO	Descartar
Assaig 18	OK	OK	OK	KO	Possible

Taula 23. Resum dels assajos

En base a les conclusions d'aquest estudi s'ha decidit escollir l'adhesiu 'A-BG' de la marca Gloo (referència Inf-017, Assaig 17) ja que tots els resultats han sigut favorables, excepte a l'assaig d'esforç dut a terme després d'haver estat 72h en immersió. Tot i això, només surt un tap amb un resultat no satisfactori i que, tal i com ja s'ha comentat, es deu a un defecte del muntatge. Per tant, definitivament, es pot considerar que el seu resultat és 'OK' en tots els assajos.

Aquest adhesiu és un adhesiu bicomponent a base de resines d'epoxy amb una composició modificada ja que s'ha aplicat el promotor d'adhesió 'G' al component 'B' de l'adhesiu per tal de millorar-ne les seves propietats. L'adhesiu 'A-BG' és l'únic que aconsegueix que l'adhesió contra el plàstic sigui químicament bona i que, a la vegada, negligeix l'efecte de la pel·lícula protectora de silicona.

A.2.4 CONDICIONS D'APLICACIÓ A LA MÀQUINA

Per poder subministrar aquest adhesiu de forma continua i automàtica, s'haurà d'instal·lar un dosificador de precisió a la màquina. Segons els assajos, la quantitat d'adhesiu que s'haurà d'aplicar és de $0,35 \pm 0,05$ g i haurà de ser a la part superior del tap, concretament a la part més propera del forat i amb molta precisió per tal d'evitar que la cola sobresurti quan s'introdueixi la peça de plàstic al muntatge. Així doncs, per a replicar aquest moviment s'aplicarà l'adhesiu amb l'ajuda d'un robot.

Per poder aplicar l'adhesiu amb el robot, s'hi haurà d'instal·lar el dispositiu encarregat d'aquesta operació. Per tant, una vegada escollit aquest robot (s'han hagut de tenir en

compte altres tasques que aquest també haurà de dur a terme, veure memòria), veiem que les seves especificacions ens indiquen que aquest dispositiu només podrà pesar 2,2kg. Com a resultat, trobem dues opcions:

Subministrament de l'adhesiu a granel:

S'haurà d'instal·lar un sistema de bombeig dels dos components de l'adhesiu per separat i conduir-los fins a la punta del robot on hi trobaríem la cànula que els barrejaria.

Subministrament de l'adhesiu envasat:

En aquest cas, l'adhesiu es serveix en xeringues de 50g d'un sol ús amb els dos components separats en canals. Per tant, requereix de la instal·lació d'un aplicador que faci avançar els dos canals de la xeringa per igual. Aquest podria ser un dispensador pneumàtic ja que seria la opció més similar a la dosificació manual de l'adhesiu. A més, la xeringa s'ha de canviar una vegada ja no tingui adhesiu ni catalitzador.

Per tal de determinar quina d'aquestes opcions és la més factible, es farà un estudi comparatiu dels costos associats a ambdós tipus de subministrament de l'adhesiu.

Per poder decidir si l'adhesiu es subministrarà a granel o envasat, primer exposem numèricament la situació:

Cada dia es muntaran aproximadament 2.500 taps i hem conclòs els assaigs dient que aplicarem 0,35g de mitja per tap, per tant, diàriament tindrem un consum total de 875g d'adhesiu. I si sabem que l'adhesiu està format per dos components al 50%-50%, això es tradueix en què necessitem 437,5g de cada component.

Per a l'aplicació amb xeringues, les quantitats esmentades representen l'ús d'unes 18 xeringues diàries i un canvi de xeringa cada 30 minuts. Per contra, l'aplicació dels dos components a granel ens permetria treballar en continu tot el dia.

Segons els pressupostos rebuts, l'equip per a dosificar a granel els dos components és molt més car que l'equip de dosificació amb xeringues de 50g:

L'equip de dosificació de xeringues costarà 2.343,73€

L'equip de dosificació a granel costarà 74.621,87€

El preu de la cola bicomponent també variarà depenent de l'envàs de subministrament:

El preu de cada xeringa serà de 8,7€ per 50g, això significa un total de 174€/kg

El preu dels components a granel és de 56€/kg

L'empresa Parramón Exportap informa aquesta màquina servirà, en una primera fase, per muntar 1.000.000 de taps per a destil·lats en dos anys, per tant, en aquest temps, es gastaran 350kg d'adhesiu.

Així doncs, la opció més efectiva serà l'aplicació d'adhesiu amb dosificació a granel ja que estalviem 25 parades diàries per canviar la xeringa.

El cost de la dosificació a granel serà:

$$74.621,87 \text{ €} + \left(56 \frac{\text{€}}{\text{kg}} * 350 \text{ kg} \right) = \mathbf{94.221,87 \text{ €}} \quad (\text{Eq. 1})$$

El cost de la dosificació amb xeringues serà:

$$2.343,73 \text{ €} + \left(174 \frac{\text{€}}{\text{kg}} * 350 \text{ kg} \right) = \mathbf{63.243,73 \text{ €}} \quad (\text{Eq. 2})$$

La velocitat de producció de la màquina la podem ajustar fins a uns 4.000 taps diaris (temps de cicle de 7s). Per tant, veiem que les aturades degudes al canvi de xeringues no seran crítiques per complir amb la producció.

Així doncs, degut a la diferència de preu, es decideix subministrar l'adhesiu en xeringues.

A.3 UNIÓ SUPERIOR

Per resoldre aquesta unió, s'han identificat els requeriments necessaris i s'ha dut a terme un assaig amb cadascun dels adhesius més adients per tal de complir-los. S'han estudiat un total de 3 coles.

A.3.1 REQUERIMENTS

En aquesta unió no tenim contacte directe amb el destil·lat i això simplifica l'adhesió en diferents aspectes. És a dir:

La resistència a la humitat pot ser baixa

Absència de medi àcid que degradi la cola

Aquesta unió, degut a la forma de les peces que s'han d'adherir, requereix una quantitat elevada de material. Aquest fet farà que, en cas de dubte, es prioritzi una versió més econòmica per tal d'abaixar els costos del producte.

Tots els materials utilitzats per el muntatge han de complir la normativa de contacte alimentari.

A.3.2 MÈTODE D'ASSAIGS

En base als requeriments anteriors, per assajar aquesta unió es valorarà principalment la resistència mecànica a la tracció, rotació i torsió.

Per poder donar els resultats com a vàlids es faran 50 assajos amb cada tipus d'adhesiu i el resultat ha de ser 100% positiu. Els primers 25 muntatges s'analitzaran al cap de 48 hores d'aplicar l'adhesiu i els altres 25 es guardaran dins un armari calefactable amb unes condicions climatològiques controlades (60% d'humitat i 45°C) durant 30 dies per tal de simular les condicions extremes que es poden donar dins el contenidor de transport marítim fins a Guatemala.

La complexitat de la mesura de les forces aplicades sobre la mostra i la manca d'equips per realitzar aquests assajos, es valoraran els resultats comparant-los amb la força que pot fer una persona amb les mans.

El primer assaig serà la resistència de l'adhesiu a impactes. Els impactes als quals pot estar sotmès el muntatge serà la caiguda d'aquest des d'una alçada aproximada d'1m (taula, moble de cuina, armari...). Així doncs, assajarem la caiguda aleatòria des de 2,5m.

Per comprovar la força d'adhesió, en primer lloc, s'intentarà separar les dues peces amb les mans. Seguidament, es clavarà una falca amb una inclinació de 20° entre les peces, forçant el trencament de la unió. Es valorarà la força exercida per la falca i es compararà a la força que podria fer una persona amb les mans.

Els adhesius que s'assajaran són:

Adhesiu termofusible a base de silicona tipus hotmelt

Adhesius monocomponent a base de cianoetilats.

Adhesius bicomponent a base de cianoetilats.

Adhesius bicomponent a base de resines d'epoxy.

A.3.3 RESULTATS I LA SEVA DISCUSSIÓ

Com que per aquesta unió es prioritzarà el preu, s'han assejat els adhesius per ordre de més econòmic a més car. Els primers assajos es realitzaran amb els adhesius tipus hotmelt de diferents proveïdors. Aquests adhesius es caracteritzen per trobar-se en estat sòlid. Amb l'aplicació de temperatura (170°C-200°C) assoleix l'estat líquid que ens permet una bona aplicació i repartició de l'adhesiu. Finalment, torna a l'estat sòlid i manté unides les dues peces.

Assaig 1:

Referència	Sup-001
Responsable	Pau Reixach Jofre
Proveïdor	Promacor
Nom adhesiu	Promelt30
Data Adhesió	21/01/2019

Sense clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	24/01/2019
Resultat esforç	16	9	24/01/2019

30 dies de clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	-	-	
Resultat esforç	-	-	

Resultat	KO
----------	----

Observacions

A l'assaig d'esforç, s'ha aconseguit separar les dues peces amb les mans, sense necessitat d'aplicar força amb una falca. S'observa una manca d'adhesió contra la peça de plàstic. El resultat és insuficient, per tant, es decideix **DESCARTAR** aquest adhesiu.

Taula 24. Fitxa Tècnica Assaig 1 – Unió Superior

Assaig 2:

Referència	Sup-002
Responsable	Pau Reixach Jofre
Proveïdor	Quilosa
Nom adhesiu	R-807
Data Adhesió	22/01/2019

Sense clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	25/01/2019
Resultat esforç	25	0	25/01/2019

30 dies de clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	26/02/2019
Resultat esforç	22	3	26/02/2019

Resultat	KO
----------	----

Observacions

A l'assaig d'esforç, s'ha aconseguit separar les dues peces amb les mans, sense necessitat d'aplicar força amb una falca. L'adhesió contra la peça de plàstic és molt dèbil. El resultat és insuficient, per tant, es decideix **DESCARTAR** aquest adhesiu

Taula 25. Fitxa Tècnica Assaig 2 – Unió Superior

Assaig 3:

Referència	Sup-003
Responsable	Pau Reixach Jofre
Proveïdor	Quilosa
Nom adhesiu	R-818
Data Adhesió	22/01/2019

Sense clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	25/01/2019
Resultat esforç	25	0	25/01/2019

30 dies de clima

	OK	KO	DATA
Resultat impacte	25	0	26/02/2019
Resultat esforç	25	0	26/02/2019

Resultat	OK
----------	----

Observacions

A l'assaig d'esforç, s'ha necessitat aplicar força amb una falca per tal de separar les dues peces. L'adhesió és molt forta. Es decideix **ACCEPTAR** el resultat d'aquest aquest adhesiu

Taula 26. Fitxa Tècnica Assaig 3 – Unió Superior

Com podem veure, els resultats del tercer assaig han sigut positius. El preu de la següent classe d'adhesiu és de l'ordre de 25 vegades més, per tant, es decideix donar aquest adhesiu com a definitiu i vàlid per l'aplicació.

Així doncs, l'adhesiu escollit és un adhesiu termofusible a base de silicona tipus Hotmelt R-818 de la marca Quilosa (referència Sup-003, Assaig 3) ja que tots els resultats són favorables.

A.3.4 CONDICIONS D'APLICACIÓ A LA MÀQUINA

Per poder aplicar aquest adhesiu de forma continua i automàtica, l'empresa Parramon Exportap ja disposa de la maquinària externa que s'encarregarà d'aquesta operació.

La màquina encarregada de dosificar aquesta adhesiu és de la marca Nordson i del tipus "DuraBlue". Està equipada amb una mànega de 3m calefactada i una vàlvula elèctrica calefactable per a controlar la dosificació. L'adhesiu es subministrerà a granel i en format granulat amb grans d'entre 15 i 50mm de diàmetre. S'abocaran els grans al dipòsit de la màquina per tal de fondre'ls i poder transportar l'adhesiu en estat líquid fins la vàlvula de dosificació.



Figura 46. Dispensador d'adhesiu termofusible

A.4 SOLUCIÓ I CONDICIONANTS

Els adhesius que ens permeten garantir el muntatge dels taps per a destil·lats són:

Unió inferior: adhesiu bicomponent a base de resina d'epoxy Selfix 25 amb promotor "G" sobre el component B

Unió superior: adhesiu termofusible a base de silicona tipus Hotmelt R-818

L'aplicació d'aquests adhesius es durà a terme per mitjà dels següents dispositius:

Unió inferior: dispensador de precisió Nordson “DISPENSER PERFORMUS X100”+”
2KDSP SYS PNU EQ 50ML”

Unió superior: dosificador Nordson “DuraBlue”

La solució trobada ens condicionarà el disseny de la màquina en els següents aspectes:

La màquina haurà de contemplar que el temps d'assecat de l'adhesiu bicomponent és de 8 minuts. Suposant un temps de cicle 6 segons, en el cas més ràpid, necessitarem tenir 80 peces entre la inserció de la peça de plàstic i la descàrrega del muntatge per garantir el temps d'assecat establert. Durant aquest temps, el muntatge no es podrà manipular. D'aquesta manera, la llargada del camí s'ha d'adequar a aquest requeriment.

El robot haurà de dur a terme l'aplicació de la cola bicomponent per poder repartir-la amb precisió i uniformement.

En el moment de canvi de xeringa la programació s'haurà de tenir en compte el fet de deixar els utilatges que siguin necessaris buits per tal de no deixar-hi l'adhesiu bicomponent aplicat tot el temps que tarda l'operari a canviar la xeringa.

L'inserció de la peça de fusta s'haurà de dur a terme ràpidament per tal de que l'adhesiu termofusible no s'endureixi abans de que aquesta sigui col·locada.

B. CÀLCUL DEL TEMPS DE CICLE

B.1 DESCRIPCIÓ

Per tal de poder complir amb la producció esperada de la màquina, en aquest annex es realitzarà un estudi a fi de determinar els temps d'operació de cada element i la seva seqüència de treball més adient.

B.2 ESTUDI TEMPS DE CICLE

La taula que veiem a continuació conté els moviments (subprocessos) que realitzaran els elements de cada estació i s'agruparan en operacions. Aquestes operacions seran indivisibles, és a dir, s'hauran de dur a terme totes les suboperacions pertinents abans de seguir la seqüència general.

Els temps dels subprocessos s'han calculat segons l'opció més restrictiva, per tant, s'ha tingut en compte el temps que pot tardar la operació més llarga. D'aquesta manera, en funcionament continu, es podria treballar més ràpid ja que el temps mig de cada operació treballant en continu és inferior. Els temps de les operacions els expressarem en ms.

Les dues darreres columnes seran dues maneres diferents d'agrupar les operacions per poder fer el càlcul de cada seqüència, és a dir, determinar el temps de cicle, en el següent apartat.

Branca	Procés	OP	Subprocés	Temps estació (ms)	Temps en camí Seq1 (ms)	Temps en camí Seq2 (ms)
Branca vertical (descarrega)	TAPS	TAPS	Entrada de tap	100	2350	850
			Transport fins orientador i retrocés	350		
			Gir fins Fotocèl·lula	100		
			Detecció	50		
			Gir 180º	100		
			Detecció	50		
			Posicionament	100		
			Baixada General	400		
			Impulsió tap	600		
			Pujada General	300		
			Contracció actuador vertical	200		
	Robot DES	OP 1	Desplaçament fins contacte amb muntatge	100	4420	470
			Generació de buit	120		
			Extracció	250		
		OP 2	Desplaçament fins safata descarrega(max)	650		1450
			Descarrega (Buit OFF)	150		
			Desplaçament fins posició cola	650		
		OP 3	Aplicació cola	2500		2500
		OP 4	Desplaçament fins punt de descarrega	650		650
	Branca horitzontal (carrega)	Robot CAR	OP 1	Desplaçament fins contacte amb muntatge	200	2750
Deixada Fusta (Buit OFF)				450		
OP 2			Desplaçament fins punt de carrega plàstic	650	1450	
			Generació de buit	150		
			Desplaçament fins punt de descarrega plàstic	650		
OP 3			Desplaçament fins contacte amb muntatge	200	650	
		Deixada plàstic (Buit OFF)	450			
OP 4		Desplaçament fins punt carrega Fusta	650	1450	1450	
		Generació de buit	150			
		Desplaçament fins punt de descarrega fusta	650			
Cola 2		Cola 2	Injecció cola	250	250	250
Moviments camí	MOV 1	1.1	Pistons Verticals Extensió	200	200	400
		1.2	Pistons Horitzontals Extensió	200	0	
	MOV 2	2.1	Pistons Horitzontals Compressió	200	0	400
		2.2	Pistons Verticals Compressió	200	200	
	MOV 3	3.1	Pistons Horitzontals Extensió	200	200	400
		3.2	Pistons Verticals Extensió	200	0	
	MOV 4	4.1	Pistons Verticals Compressió	200	0	400
		4.2	Pistons Horitzontals Compressió	200	200	

Taula 27. Quantificació dels temps de cada moviment

En negreta trobem identificades les operacions que requereixen que el camí estigui bloquejat, és a dir, que no el podem moure.

B.3 SEQÜENCIES

Pel càlcul de les seqüències s'ha tingut en compte dues variants segons el moviment dels pistons que mouen els utilatges del camí.

En la primera opció mantenim les dues branques amb pressió mentre les estacions duen a terme la seva tasca. D'aquesta manera, podem treballar sobre ambdues simultàniament. Això ens comporta duplicar els moviments dels pistons, però aprofitem quan els robots estan efectuant operacions fora del camí per moure els utilatges les dues vegades que cal.

SEQÜÈNCIA 1				
Operacions		Temps (ms)	Temps Màxim Operació (ms)	TEMPS TOTAL (s)
Operació 1	Robot DES (OP1)	470	650	6,05
	Robot CAR (OP1)	650		
Operació 2	Robot DES (OP2)	1450	1450	
	Robot CAR (OP2)	1450		
	COLA 2*	250		
	MOV2 + MOV3*	800		
Operació 3	Robot DES (OP3)	2500	2500	
	Robot CAR (OP3)	650		
	TAPS	1300		
Operació 4	Robot DES (OP4)	850	1450	
	Robot CAR (OP4)	1450		
	MOV 4 + MOV 1	800		

Taula 28. Seqüència 1

*Cal comentar que a l'operació 2, la tasca d'aplicar cola es realitzarà just abans del MOV2 + MOV3 (processos en sèrie). Aquestes operacions, durant la posta en marxa, s'atraçaran al màxim per tal de fer coincidir el final del moviment amb inici de la següent operació. Així garantim que la cola no té temps d'endurir-se.

Amb un temps de cicle de 6,05 ms, la producció seria de 595 peces/hora i 4.750 peces per jornada.

La segona seqüència s'ha dissenyat pensant en un futur. És a dir, tenint en compte que podria arribar a ser possible que es considerés oportú variar el nombre d'operacions dels robots o bé el temps que hi destinen. Així doncs, en aquesta variant,

primer treballarà un robot sobre la seva branca que estarà bloquejada, després es mouran els utillatges de la següent branca, en tercer lloc l'altre robot treballarà sobre la seva branca i, finalment, es mouen els altres utillatges.

SEQÜÈNCIA 2				
Operacions		Temps (ms)	Temps Màxim Operació (ms)	TEMPS TOTAL (s)
Operació 1	Robot DES (OP 1,2 i 3)	4420	4420	7,94
	TAPS	2350		
	Robot CAR (OP4)	1450		
	COLA 2*	250		
Operació 2	MOV 2 (2.2)	200	200	
Operació 3	MOV 3 (3.2)	200	200	
Operació 4	Robot CAR (OP 1,2 i 3)	2720	2720	
	Robot DES (OP 4)	650		
Operació 5	MOV 4 (4.2)	200	200	
Operació 6	MOV 1 (1.2)	200	200	

Taula 29. Seqüència 2

En aquesta seqüència s'ajustarà l'inici de l'aplicació de la cola per tal de coincidir amb el final de l'operació. D'aquesta manera, aconseguim que la cola encara no s'hagi endurit.

Amb un temps de cicle de 7,94 ms, la producció seria de 453,4 peces/hora i 3.627 peces per jornada.

B.4 CONCLUSIÓ

Segons els resultats obtinguts en aquest estudi, veiem que executant la primera seqüència el temps de cicle seria inferior i la màquina muntaria més peces, per tant, ens permet tenir una producció molt més elevada. Caldrà tenir en compte que, durant la posta en marxa, s'acabarà d'ajustar la velocitat per tal d'aconseguir que la cola bicomponent acabi el recorregut amb un nivell de assecat òptim per a la seva manipulació.

C. MANUAL D'USUARI I MANTENIMENT

C.1 INTRODUCCIÓ

Aquest manual ha estat elaborat per facilitar tota la informació necessària i important sobre la màquina i pel seu manteniment, ús i seguretat. Aquestes informacions descriuen la manera de realitzar les operacions concretes, que, si no s'efectuen de la forma descrita, podrien causar danys a les persones o màquines de la instal·lació.

Per facilitar la utilització d'aquest manual hi trobem una descripció de la "Màquina pel muntatge automàtic de taps de suro per a destil·lats" on es detalla el funcionament i els requeriments d'inspecció i manteniment. També s'hi troben els plànols d'especejament per identificar cada peça segons el número de plànol a la que correspongui, amb el fi de facilitar els recanvis necessaris.

Es important conservar el manual en un lloc adequat i amb precaució perquè no es deteriori així com llegir-lo amb atenció per entendre el seu contingut abans de la posta en marxa i utilitzar-lo com a referència en cas de dubtes relatius al seu funcionament.

La utilització de la màquina per una funció que no correspongui a la prevista, o bé instal·lacions o reparacions que no han sigut efectuades per el personal competentment autoritzat així com modificacions tècniques no autoritzades pel constructor, comportarà a l'anul·lació de la garantia i la responsabilitat del constructor (Apartat 4.1.3 "Termini de garantia", Document 3. Plec de condicions).

C.2 INFORMACIÓ GENERAL

C.2.1 POSICIONAMENT I ENSAMBLATGE

La direcció, el posicionament i l'ensamblatge de la màquina es realitzarà pels tècnics especialitzats en el seu muntatge, amb el suport necessari que puguin requerir per part del propietari receptorista de la màquina.

Es important verificar que als elements de la màquina no s'hi ha ocasionat cap desperfecte durant el transport i la descarrega.

Es realitzarà el muntatge de la màquina directament al lloc de treball, segons indiqui el client. S'anivellarà i fixarà la màquina mitjançant els peus regulables que porta incorporats la màquina.

C.2.2 ALIMENTACIÓ DELS SERVEIS ENERGÈTICS

Els treballs i materials per a l'alimentació dels diferents serveis energètics (aire i electricitat) fins al punt de connexió de la màquina serà realitzat pel personal especialitzat aportat pel client, amb les especificacions tècniques (consums, diàmetres, etc.) aportades per l'enginyer tècnic del projecte.

S'instal·larà un quadre general a la part inferior de la bancada central de la màquina. En aquest quadre hi haurà l'escomesa i l'entrada de totes les instal·lacions fins als mòduls encarregats del funcionament de la màquina.

El propietari serà qui haurà de portar la potència necessària fins el quadre general de la màquina. D'altra banda, el constructor realitzarà el conjunt d'operacions de connexió des del quadre general a la màquina.

C.2.3 POSTA EN MARXA DE LA MÀQUINA

Les proves prèvies i la posta en marxa de la màquina es duran a terme per part de constructor.

C.2.4 TRANSPORT I CÀRREGA

S'assumeix que la màquina es muntarà directament a les instal·lacions del client. Aquest fet comportarà que el transport de tots els elements de la màquina seran responsabilitat dels respectius proveïdors. En cas d'haver de moure la màquina un cop muntada, el transport d'aquesta s'efectuarà separant els tres mòduls principals. Prèviament al transport, s'haurà de deixar els robots de càrrega i descàrrega a la posició de transport. Aquesta posició del robot s'aconseguirà a través de la pantalla de la màquina a l'apartat de Controls Manuals. Per accedir a aquest apartat es requerirà la contrasenya d'administrador de màquina. Un cop posicionats els robots, es requerirà el servei d'un lampista o electricista per desconnectar les instal·lacions elèctriques i pneumàtiques i no malmetre-les. Seguidament, es protegiran les estructures per tal

d'evitar danys durant el transport. Els tres mòduls permeten realitzar la seva càrrega i el transport amb un carretó elevador o "transpalet".

C.2.5 CAPACITAT DEL PERSONAL DE LA PLANTA

Des de el primer moment que s'iniciïn els treballs de posicionament i ensemblatge de la màquina, començarà la formació del personal tècnic mecànic i elèctric. És imprescindible la seva presència activa des de l'inici de l'ensamblatge, proves de funcionament i posta en marxa de la màquina. La bona formació del personal és fonamental, ja que aquests seran els responsables directes del manteniment i la reparació de la màquina i, per tant, del seu correcte funcionament.

La capacitació del personal de producció encarregada de l'ús i de la manipulació de la màquina, s'iniciarà en la posta en marxa i durant el temps suficient per familiaritzar-se amb el funcionament i la operació de la màquina, per tal d'assegurar així l'ús de la màquina de la forma més segura i efectiva.

C.3 INDICACIONS GENERALS DE SEGURETAT

C.3.1 DISPOSITIUS DE SEGURETAT INCORPORATS A LA MÀQUINA

Els dispositius de seguretat que s'incorporaran a la màquina són:

Proteccions mòbils amb enclavament controlat que protegeixen a l'operari de perills mecànics deguts als elements mòbils.

L'obertura dels accessos de la màquina només es podran dur a terme sol·licitant una aturada controlada a través de la pantalla de la màquina o bé amb l'activació dels pulsadors d'emergència que deixaran accessible tota la màquina ja que hi hauran desactivades totes les instal·lacions, operacions i moviments.

Símbols d'avís indicant els riscos associats a les peces situades a l'interior de les proteccions de la màquina.

C.3.2 PUNTS DE SEGURETAT

Les ubicacions on hi trobarem els elements de seguretat són les següents:

Polsadors de parada d'emergència amb mecanismes d'enclavament situats en les zones de càrrega i descàrrega on l'operari treballarà amb la màquina, al costat del frontal de la pantalla i a la part frontal del quadre general d'instal·lacions.

A la part frontal del quadre hi haurà el dispositiu de desconnexió de l'energia elèctrica que permetrà realitzar de forma segura les operacions de manteniment i neteja.

C.3.3 OBSERVACIONS

A continuació, es mencionen les observacions de seguretat a tenir en compte durant la càrrega, descàrrega i transport.

Utilitzar exclusivament dispositius d'elevació (màquines elevadores, grues, etc.) adequades al pes necessari per a descarregar.

No col·locar-se sota una caixa o màquina que sigui elevada.




No manipular la part inferior de la màquina si no està assegurada mitjançant els suports apropiats.

Tenir present el centre de gravetat de la màquina a la hora d'eleva-la o transporta-la.

No aixecar un pes excessiu cap a un lateral de la màquina ja que pot provocar danys a aquesta.

C.3.4 SIMBOLOGIA

Aquest manual d'instruccions s'utilitzen els següents símbols d'identificació de perills:

Símbol	Descripció
	S'identificarà amb aquesta senyal d'avertència aquelles instruccions que es donen en aquest manual que al ser incomplides poden posar en perill la integritat física de les persones.
	S'identificarà amb aquesta senyal d'avertència aquelles instruccions que es donen en aquest manual que tenen màxima importància per el bon funcionament de la màquina.
	S'identificarà amb aquesta senyal d'avertència aquelles instruccions que es donen en aquest manual quan la seguretat elèctrica pot estar afectada.

Taula 30. Simbologia Manual d'Instruccions

C.4 DESCRIPCIÓ DE LA MÀQUINA

La màquina dissenyada pel muntatge automàtic de taps per a destil·lats es compon de 120 utilitatges que es desplaçaran pel camí central i sobre els quals les diferents estacions de treball aniran efectuant les seves operacions per tal de completar el muntatge dels taps.

La màquina disposa d'un mòdul central on s'allotjarà el camí i l'estació que inserta els taps de suro. El mòdul de càrrega està format per un robot que s'encarregarà del muntatge de les peces de plàstic i les de fusta, i aplicarà l'adhesiu termofusible. Al mòdul de descàrrega, un altre robot aplicarà la cola bicomponent i descarregarà els muntatges definitius, col·locant-los en safates.

Els seus components principals són:

Funcionament y control: a través d'un autòmat programable i una pantalla de control.

Robots: elements que realitzaran les operacions més complexes.

Bloc de vàlvules: es centralitzen totes les vàlvules en un mateix element.

Guies lineals: son els elements pneumàtics que portaran les safates des de la zona de treball de l'operari fins a la zona de treball de cada robot.

C.5 CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

C.5.1 INFORMACIÓ TÈCNICA

A continuació, es mostra la informació tècnica de la màquina:

Capacitat de producció màxima	500 u/h
Consumo elèctric total	-
Tensió d'alimentació	380 V
Freqüència	50 Hz

Taula 31. Informació Tècnica

C.5.2 DIMENSIONS DE LA MÀQUINA

A la taula següent veiem les dimensions de la màquina:

Llargada	3700 mm
Amplada	3100 mm
Altura	1850 mm

Taula 32. Dimensions de la màquina

C.6 INSTAL·LACIÓ I POSTA EN MARXA

Donada la importància del procés a realitzar, és convenient que el local estigui en les correctes condicions higièniques amb un entorn al màxim de lliure de pols. Caldrà comprovar que totes les peces de la màquina estan instal·lades i ajustades al seu lloc correcte. També és important comprovar les especificacions tècniques abans de realitzar les connexions elèctriques.

C.6.1 CONNEXIÓ DE LA MÀQUINA

Degut a que no hi ha cap element que requereixi connexió trifàsica, la instal·lació es realitzarà en monofàsic. Connectar elèctricament els borns R,S,T, N i PE/50 Hz.

C.6.2 POSTA EN MARXA

Tot seguit s'expliquen els passos a seguir per tal d'iniciar la posta en marxa de la màquina:

Per iniciar el funcionament de la màquina, s'ha d'accionar l'interruptor general (Q0). Aquest interruptor el trobem al frontal del quadre general.

Comprovar el desbloqueig dels polsadors d'emergència i després polsar el botó blau que trobem a la pantalla de control per rearmar la màquina.

Abans d'iniciar el procés de muntatge, s'haurà de comprovar que la màquina externa que subministrarà la cola termofusible està a la temperatura de servei i el tub de transport està purgat. S'ompliran les safates de càrrega amb les peces de plàstic i el vibrador amb les peces de fusta. Caldrà assegurar que la carrega de taps arranca correctament. Finalment, es carregarà el tub de cola bicomponent a l'aparell d'injecció. Totes aquestes operacions s'assisteixen per la pantalla de la màquina.

Un cop tots els materials necessaris estan correctament carregats, per pantalla ens permetrà iniciar el procés.

C.6.3 ALARMES I AJUDES

Quan hi hagi un error a la màquina es visualitzarà un missatge a la pantalla. En aquesta s'obtidran les indicacions per tal de solucionar el problema.

Amb la selecció del botó RESET que apareix a la pantalla, es suprimeix l'alarma seleccionada si el problema s'ha solucionat correctament.

C.7 MANTENIMENT

El manteniment de la màquina és mínim degut a la alta qualitat dels materials, robustesa en la construcció i disseny simple. Tot i això, cal tenir en compte:

Revisar periòdicament l'estat dels utilatges del camí. En cas de deteriorament serà necessari la seva substitució.

Els robots requereixen manteniment extern per part del fabricant cada 2.000 hores (1 any aproximadament). Mantenir net el robot i lubricar els punts marcats sobre el mateix robot.

Periòdicament, revisar l'estat dels elements pneumàtics per mantenir-los lubricats i identificar jocs o mals funcionaments.

Cada tres mesos es recomana una revisió a fons de l'estat i el bon funcionament de la resta de components de la màquina a fi de detectar a temps qualsevol anomalia.

ADVERTÈNCIES:



No utilitzar la màquina per a altres aplicacions que no estan contemplades en aquest document

Figura 47. Advertències Manual d'Usuari

D. PROGRAMA PLC

En aquest annex s'inclou tot el programa de l'autòmat que garanteix el funcionament de la màquina en l'ordre comentat en el capítol 4 d'aquesta memòria.

D.1 Marques del sistema

```

VAR
    Puls_1: BLINK;
    Puls_2: BLINK;
    Puls_01: BLINK;
    Puls_02: BLINK;
    Puls_05: BLINK;
    Puls_04: BLINK;
    Aux_FirstScan: BOOL;
    Get_Time: RTS_SYSTIMEDATE;
    Actualitzar: BOOL;
    Set_Time: RTS_SYSTIMEDATE;
    Set_Time_Value: DWORD;
    Array_Temps: ARRAY [0..5] OF WORD;
    Puls_005: BLINK;
    Puls_001: INT;
    ENABLE: INT;
    TIMELOW: INT;
    TIMEHIGH: INT;
    OUT: INT;
END_VAR

// Generacio de la marca de "FirstScan"
IF NOT Aux_FirstScan
THEN
    GVL_MarquesSistema.FirstScan := TRUE;
    Aux_FirstScan := TRUE;
ELSE
    GVL_MarquesSistema.FirstScan := FALSE;
END_IF

// Generacio de puls 100ms
Puls_005(ENABLE := TRUE,
TIMELOW := T#25MS,
TIMEHIGH := T#25MS,
OUT => GVL_MarquesSistema.Puls_50ms);

```

```
Puls_01(ENABLE := TRUE,
TIMELOW := T#50MS,
TIMEHIGH := T#50MS,
OUT => GVL_MarquesSistema.Puls_100ms);

// Generacio de puls 200ms
Puls_02(ENABLE := TRUE,
TIMELOW := T#100MS,
TIMEHIGH := T#100MS,
OUT => GVL_MarquesSistema.Puls_200ms);

// Generacio de puls 400ms
Puls_04(ENABLE := TRUE,
TIMELOW := T#200MS,
TIMEHIGH := T#200MS,
OUT => GVL_MarquesSistema.Puls_400ms);

// Generacio de puls 500ms
Puls_05(ENABLE := TRUE,
TIMELOW := T#250MS,
TIMEHIGH := T#250MS,
OUT => GVL_MarquesSistema.Puls_500ms);

// Generacio de puls 1s
Puls_1(ENABLE := TRUE,
TIMELOW := T#500MS,
TIMEHIGH := T#500MS,
OUT => GVL_MarquesSistema.Puls_1s);

// Generacio de puls 2s
Puls_2(ENABLE := TRUE,
TIMELOW := T#1S,
TIMEHIGH := T#1S,
OUT => GVL_MarquesSistema.Puls_2s);
```

D.2 UserProgramGeneral

```
VAR
i: INT;
Mk_Posicio_Activa_Anterior: UINT;
cnt_String: INT;
END_VAR
```

```
//Fem la gestio de la recepta
Gestio_Recepta();

//Comprovem que tenim totes les targes OK
AlarmesAvisos();
Reset_General();
//Tots els FB
//FB Inici Maniobra
//Declaracio dels Pulsos per les sortides del semafor
Inici_Man.Puls_100ms := GVL_MarquesSistema.Puls_100ms;
Inici_Man.Puls_1s := GVL_MarquesSistema.Puls_1s;
Inici_Man.Puls_200ms := GVL_MarquesSistema.Puls_200ms;

//Assignacio de les entrades
Inici_Maniobra.Entrades.KM_Actiu :=
%IX0.0;//DI_0.Value;//Armari_General.T01.In01.Actual;
Inici_Maniobra.Mk.Paro_controlat_OK := Paro_Controlat.Pistons AND
Paro_Controlat.Robot_1 AND Paro_Controlat.Robot_2;
//AND Paro_Controlat.Taps AND Paro_Controlat.Cola;

//Inici_Maniobra.Entrades.Marxa := FALSE;
//Inici_Maniobra.Entrades.Mode_Manual := Test_Manual;//
//Inici_Maniobra.Entrades.Mode_Neteja := FALSE;
Inici_Maniobra.Entrades.Pausa := FALSE;
//Inici_Maniobra.Entrades.Paro := FALSE;
Inici_Maniobra.Entrades.Emergencia[0] := TRUE;
Inici_Maniobra.Entrades.Emergencia[1] := TRUE;
Inici_Maniobra.Entrades.Emergencia[2] := TRUE;
Inici_Maniobra.Entrades.Emergencia[3] := TRUE;
Inici_Maniobra.Entrades.Emergencia[4] := TRUE;
Inici_Maniobra.Entrades.Emergencia[5] := TRUE;
Inici_Maniobra.Entrades.Emergencia[6] := TRUE;
Inici_Maniobra.Entrades.Emergencia[7] := TRUE;
Inici_Maniobra.Entrades.Emergencia[8] := TRUE;
Inici_Maniobra.Entrades.Emergencia[9] := TRUE;
Inici_Maniobra.Entrades.Emergencia[10] := TRUE;

//Assignacio dels temps de funcionament
Inici_Man.Tim.Temps_Espera_Encendre :=
Visu.Temps_Inici_Maniobra.Temps_Espera_Encendre;//Temps d'espera despres de donar
marxa
Inici_Man.Tim.Temps_Espera_Paro_Controlat :=
Visu.Temps_Inici_Maniobra.Temps_Espera_Paro_Controlat;
//Temps que espera el paro controlat abans de parar forçat
Inici_Man.Tim.Temps_Mode_Manual := 0;//Recepta_Mode_Manual.Temps_Actiu;
//Temps que deixem el mode manual actiu
Inici_Man.Tim.Temps_Mode_Neteja := 0;//Recepta_Mode_Neteja.Temps_Actiu;
```

```
//Temps que deixem el mode neteja actiu
Inici_Man.Tim.Temps_Reset := Visu.Temps_Inici_Maniobra.Temps_Reset;
//Temps per fer reset de tot aguantar el boto de maniobra ON

//Execucio de la funcio
Inici_Man(InAlarma := Alarma,
          InMan := Inici_Maniobra);
```

D.2.1 Gestio_Recepta

```
//Calculs de posicions de la recepta si escau

Recepta.Velocitat_Robot := LIMIT(1,Recepta.Velocitat_Robot,100);
Recepta.Velocitat_Robot_Peca := LIMIT(1,Recepta.Velocitat_Robot_Peca,100);
Recepta_Temporal := Recepta;
```

D.2.2 AvisosAlarmes

```
Alarma.Total.Alarma_Activa := Alarma.Inici_Maniobra.Alarma_Activa
OR Alarma.Robot_1.Alarma_Activa OR Alarma.Robot_2.Alarma_Activa
OR Alarma.Tarjes.Alarma_Activa OR Alarma.Total.Alarma_Activa
OR Alarma.Zona_carrega.Alarma_Activa OR Alarma.Zona_central.Alarma_Activa
OR Alarma.Zona_descarrega.Alarma_Activa;

Alarma.Total.Avis_Actiu := Alarma.Tarjes.Avis_Actiu
OR Alarma.Inici_Maniobra.Avis_Actiu OR Alarma.Robot_1.Avis_Actiu
OR Alarma.Robot_2.Avis_Actiu OR Alarma.Tarjes.Avis_Actiu
OR Alarma.Total.Avis_Actiu OR Alarma.Zona_carrega.Avis_Actiu
OR Alarma.Zona_central.Avis_Actiu OR Alarma.Zona_descarrega.Avis_Actiu;

Alarmes_String();
```

D.2.3 Alarmes_String

```
cnt_String := 0;

IF Alarma.Tarjes.Alarma_Activa THEN
Alarma.Total.String_Alarma[LIMIT(0,cnt_String,15)] := CONCAT('Tarjeta
In/Out:',Alarma.Tarjes.String_Alarma);
cnt_String := cnt_String + 1;
END_IF

IF Alarma.Inici_Maniobra.Alarma_Activa THEN
```

```
Alarma.Total.String_Alarma[LIMIT(0,cnt_String,15)] := CONCAT('Inici de
maniobra:',Alarma.Inici_Maniobra.String_Alarma);
cnt_String := cnt_String + 1;
END_IF
```

```
IF Alarma.Robot_1.Alarma_Activa THEN
Alarma.Total.String_Alarma[LIMIT(0,cnt_String,15)] := CONCAT('Robot
carrega:',Alarma.Robot_1.String_Alarma);
cnt_String := cnt_String + 1;
END_IF
```

```
IF Alarma.Robot_2.Alarma_Activa THEN
Alarma.Total.String_Alarma[LIMIT(0,cnt_String,15)] := CONCAT('Cinta
descarrega:',Alarma.Robot_2.String_Alarma);
cnt_String := cnt_String + 1;
END_IF
```

```
IF Alarma.Zona_carrega.Alarma_Activa THEN
Alarma.Total.String_Alarma[LIMIT(0,cnt_String,15)] := CONCAT('Zona
carrega:',Alarma.Zona_carrega.String_Alarma);
cnt_String := cnt_String + 1;
END_IF
```

```
IF Alarma.Zona_Central.Alarma_Activa THEN
Alarma.Total.String_Alarma[LIMIT(0,cnt_String,15)] := CONCAT('Zona
central:',Alarma.Zona_central.String_Alarma);
cnt_String := cnt_String + 1;
END_IF
```

```
IF Alarma.Zona_Descarrega.Alarma_Activa THEN
Alarma.Total.String_Alarma[LIMIT(0,cnt_String,15)] := CONCAT('Zona
descarrega:',Alarma.Zona_descarrega.String_Alarma);
cnt_String := cnt_String + 1;
END_IF
```

D.2.4 Reset_General

```
IF Inici_Maniobra.Mk.Reset THEN
FOR Maniobra.Gestio_Central.Mk.i := 1 TO
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Pistons DO
FOR Maniobra.Gestio_Central.Mk.j :=
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Posicions_Matriu_Pisto[Maniobra.Gestio_Central
.Mk.i] TO 0 BY -1 DO

Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i].Matriu_Dades[Maniobra.G
estio_Central.Mk.j].Capa_Construccio[0] := FALSE;
```

```

Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i].Matriu_Dades[Maniobra.G
estio_Central.Mk.j].Capa_Construccio[1] := FALSE;

Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i].Matriu_Dades[Maniobra.G
estio_Central.Mk.j].Capa_Construccio[2] := FALSE;

Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i].Matriu_Dades[Maniobra.G
estio_Central.Mk.j].Capa_Construccio[3] := FALSE;

Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i].Matriu_Dades[Maniobra.G
estio_Central.Mk.j].Capa_Construccio[4] := FALSE;

Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i].Matriu_Dades[Maniobra.G
estio_Central.Mk.j].Capa_Construccio[5] := FALSE;

END_FOR
END_FOR
Maniobra.Gestio_Robot[1].Estat_Plataforma_Esq := 0;
Maniobra.Gestio_Robot[2].Estat_Plataforma_Esq := 0;
Maniobra.Gestio_Robot[1].Estat_Plataforma_Dreta := 0;
Maniobra.Gestio_Robot[2].Estat_Plataforma_Dreta := 0;
Maniobra.Gestio_Robot[1].Mk.Base_Actual := 0;
Maniobra.Gestio_Robot[2].Mk.Base_Actual := 0;
Inici_Maniobra.Mk.Reset := FALSE;
END_IF

```

D.2.5 Inici_Maniobra

```

//Programa d'inici de maniobra
CASE Estat OF
0: //Esperem pulsador d'inici de maniobra
InMan.Mk.Estat_Actual := 'Maquina parada';
InMan.Mk.Marxa := FALSE;
InMan.Mk.Paro_Controlat := FALSE;
InMan.Mk.Pausa := FALSE;
InMan.Mk.Mode_Neteja := FALSE;
InMan.Mk.Mode_Manual := FALSE;
IF InMan.Entrades.KM_Actiu AND InMan.Entrades.Marxa THEN
    InAlarma := RST_Alarmes;
    Estat := 5;
    Ton_Timeout.IN := FALSE;
ELSIF InMan.Entrades.KM_Actiu AND InMan.Entrades.Mode_Neteja THEN
    Estat := 50;//estat temporitzat per la neteja
    Ton_Timeout.IN := FALSE;
ELSIF InMan.Entrades.KM_Actiu AND InMan.Entrades.Mode_Manual THEN
    Estat := 55;//estat temporitzat per el mode manual
    Ton_Timeout.IN := FALSE;

```

```
ELSIF InMan.Entrades.Paro THEN
    InAlarma := RST_Alarmes;
END_IF

5: //Esperem deixar pulsador d'inici de maniobra
InMan.Mk.Estat_Actual := 'Iniciant Maniobra';
Ton_Timeout.IN := TRUE;
Ton_Timeout.PT := LREAL_TO_TIME(Tim.Temps_Reset * 1000);
IF InMan.Entrades.KM_Actiu AND NOT InMan.Entrades.Marxa THEN
    Estat := 10;
    Ton_Timeout.IN := FALSE;
ELSIF InMan.Entrades.KM_Actiu AND Ton_Timeout.Q THEN
    InMan.Mk.Reset := TRUE;
    Ton_Timeout.IN := FALSE;
    Estat := 15;
END_IF

10://Timeout Encendre
InMan.Mk.Estat_Actual := 'Iniciant Maniobra';
Ton_Timeout.IN := TRUE;
Ton_Timeout.PT := LREAL_TO_TIME(Tim.Temps_Espera_Encendre * 1000);
InMan.Mk.Marxa := FALSE;
IF Ton_Timeout.Q THEN
    Ton_Timeout.IN := FALSE;
    Estat := 15;
ELSIF InMan.Entrades.Paro THEN
    Ton_Timeout.IN := FALSE;
    Estat := 0;
END_IF

15://Estat de marxa
InMan.Mk.Estat_Actual := 'En Marxa';
IF InMan.Entrades.Buidat THEN
    InMan.Mk.Estat_Actual := 'Buidat';
END_IF
InMan.Mk.Marxa := TRUE;
IF NOT InMan.Entrades.KM_Actiu OR InAlarma.Total.Alarma_Activa THEN
    InMan.Mk.Marxa := FALSE;
    Ton_Timeout.IN := FALSE;
    Estat := 0;
ELSIF InMan.Entrades.Paro THEN
    Ton_Timeout.IN := FALSE;
    Estat := 20;
ELSIF InMan.Entrades.Pausa THEN
    Ton_Timeout.IN := FALSE;
```



```
        Estat := 25;
END_IF

20: //Esperem paro controlat
InMan.Mk.Estat_Actual := 'Iniciant Paro Controlat';
Ton_Timeout.IN := TRUE;
Ton_Timeout.PT := LREAL_TO_TIME(Tim.Temps_Espera_Paro_Controlat * 1000);
InMan.Mk.Marxa := TRUE;
InMan.Mk.Paro_controlat := TRUE;
IF InMan.Mk.Paro_controlat_OK OR NOT InMan.Entrades.KM_Actiu OR Ton_Timeout.Q
THEN
        Estat := 0;
END_IF

25: //esperem pausa controlada
InMan.Mk.Estat_Actual := 'Iniciant Pausa Controlada';
Ton_Timeout.IN := TRUE;
Ton_Timeout.PT := LREAL_TO_TIME(Tim.Temps_Espera_Paro_Controlat * 1000);
InMan.Mk.Marxa := TRUE;
InMan.Mk.Paro_controlat := TRUE;
IF InMan.Mk.Paro_controlat_OK OR NOT InMan.Entrades.KM_Actiu OR Ton_Timeout.Q
THEN
        Estat := 30;
END_IF

30: //Pausa
InMan.Mk.Estat_Actual := 'Maquina Pausada';
InMan.Mk.Marxa := TRUE;
InMan.Mk.Pausa := TRUE;
InMan.Mk.Paro_controlat := TRUE;
IF InMan.Entrades.Marxa OR InMan.Entrades.Pausa THEN
        Estat := 35;
ELSIF InMan.Entrades.Paro THEN
        Estat := 0;
END_IF

35:
IF NOT InMan.Entrades.Marxa OR NOT InMan.Entrades.Pausa THEN
        InMan.Mk.Pausa := FALSE;
        InMan.Mk.Paro_controlat := FALSE;
        Estat := 15;
END_IF

50: //Esperem deixar pulsador d'inici de maniobra per fer reset si fos necessari
InMan.Mk.Estat_Actual := 'Mode Neteja Actiu';
Ton_Timeout.IN := TRUE;
Ton_Timeout.PT := LREAL_TO_TIME(Tim.Temps_Mode_Neteja * 60000);
InMan.Mk.Marxa := FALSE;
```

```
InMan.Mk.Mode_Neteja := TRUE;
InMan.Mk.Mode_Manual := FALSE;
IF Ton_Timeout.Q OR NOT InMan.Entrades.KM_Actiu OR NOT InMan.Entrades.Mode_Neteja
OR InMan.Entrades.Paro THEN
    InMan.Entrades.Mode_Neteja := FALSE;
    Estat := 0;
END_IF

55: //Esperem deixar pulsador d'inici de maniobra per fer reset si fos necessari
InMan.Mk.Estat_Actual := 'Modo Manual Activo';
Ton_Timeout.IN := TRUE;
Ton_Timeout.PT := LREAL_TO_TIME(Tim.Temps_Mode_Manual * 60000);
InMan.Mk.Marxa := FALSE;
InMan.Mk.Mode_Neteja := FALSE;
InMan.Mk.Mode_Manual := TRUE;
IF (NOT InMan.Entrades.KM_Actiu OR NOT InMan.Entrades.Mode_Manual) THEN // OR
InMan.Entrades.Paro THEN
    Estat := 0;
END_IF

END_CASE

//Declaracio temporitzadors
Ton_Timeout ();

IF Estat = 0 THEN
InMan.LED.Verd := Puls_1s AND InMan.Entrades.KM_Actiu AND NOT
InMan.Mk.Mode_Manual AND NOT InAlarma.Total.Alarma_Activa;
InMan.LED.Taronja := Puls_100ms AND ((InAlarma.Total.Alarma_Activa) AND
InMan.Entrades.KM_Actiu);
InMan.LED.Vermell := ((InAlarma.Total.Alarma_Activa) AND Puls_100ms AND
InMan.Entrades.KM_Actiu) OR NOT (InAlarma.Total.Alarma_Activa);
ELSIF Estat = 5 THEN
InMan.LED.Verd := TRUE;
InMan.LED.Taronja := FALSE;
InMan.LED.Vermell := TRUE;
ELSIF Estat = 10 THEN
InMan.LED.Verd := Puls_200ms;
InMan.LED.Taronja := FALSE;
InMan.LED.Vermell := TRUE;
ELSIF Estat = 15 THEN
InMan.LED.Verd := TRUE;
InMan.LED.Taronja := FALSE;
InMan.LED.Vermell := FALSE;
ELSIF Estat = 20 THEN
InMan.LED.Verd := TRUE;
InMan.LED.Taronja := FALSE;
```

```

InMan.LED.Vermell := Puls_200ms;
ELSIF Estat = 25 THEN
InMan.LED.Verd := TRUE;
InMan.LED.Taronja := Puls_200ms;
InMan.LED.Vermell := FALSE;
ELSIF Estat = 30 THEN
InMan.LED.Verd := TRUE;
InMan.LED.Taronja := Puls_1s;
InMan.LED.Vermell := FALSE;
ELSIF Estat = 50 OR Estat = 55 THEN
InMan.LED.Verd := Puls_200ms;
InMan.LED.Taronja := Puls_200ms;
InMan.LED.Vermell := FALSE;
END_IF

//Gestio alarmes
IF NOT InMan.Entrades.KM_Actiu THEN
InAlarma.Inici_Maniobra.Alarma_Activa := TRUE;
InAlarma.Inici_Maniobra.Num_Avis := 1;
InAlarma.Inici_Maniobra.String_Alarma := 'Sense potència, pulsar rearme';
ELSE
InAlarma.Inici_Maniobra.Alarma_Activa := FALSE;
InAlarma.Inici_Maniobra.Num_Avis := 0;
END_IF
FOR i := 0 TO 10 DO
IF NOT InMan.Entrades.Emergencia[i] THEN
InAlarma.Inici_Maniobra.Alarma_Activa := TRUE;
InAlarma.Inici_Maniobra.Num_Avis := INT_TO_UINT(10 + i);
InAlarma.Inici_Maniobra.String_Alarma := 'Emergència pulasada';
EXIT;
END_IF
END_FOR

```

D.3 UserProgramManiobres

```

VAR
i: INT;
Test_Pau: BOOL;
j: INT;
k: INT;
Test_Pau_2: BOOL;
Config_Maniobres_Robot: USINT;
N_Robot_2: USINT;
N_Robot: USINT;
Test_Ordres: BOOL;

```

```
Test: ARRAY [0..20] OF BOOL;
Test_Pist: INT;
Test_Man1: BOOL;
Tim_6: TON;
Tim_10: TON;
Tim_11: TON;
Tim_12: TON;
Tim_9: TON;
Tim_7: TON;
Tim_8: TON;
Tim_2: TON;
Tim_5: TON;
Tim_4: TON;
Tim_1: TON;
Tim_3: TON;
test_Mod: UINT;
Mk_Cola: BOOL;
Tim_Mk_Cola: TON;
Tim_Mk_Cola_2: TON;
Test_1: INT;
Test_2: INT;
END_VAR
```

```
InCom_Robot_1();
InCom_Robot_2();
Entrades();
```

```
Gestio_Matrius_Pick_Place();
Gestio_Central();
Gestio_Robot_1();
Gestio_Robot_2();
```

```
OutCom_Robot_2();
OutCom_Robot_1();
Sortides();
```

D.3.1 InCom_Robot_1

```
Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.PLC.Ready := ETHIP_Robot_1.PLC[0].0;
Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.PLC.Running := ETHIP_Robot_1.PLC[0].1;
Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.PLC.Paused := ETHIP_Robot_1.PLC[0].2;
Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.PLC.Error := ETHIP_Robot_1.PLC[0].3;
Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.PLC.EStop_On := ETHIP_Robot_1.PLC[0].4;
//Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.PLC.SafeguardOn := ETHIP_Robot_1.PLC[0].5;
```

```
Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.PLC.SError := ETHIP_Robot_1.PLC[0].6;
Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.PLC.Warning := ETHIP_Robot_1.PLC[0].7;
Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.PLC.Motors_ON := ETHIP_Robot_1.PLC[0].8;
Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.PLC.AtHome := ETHIP_Robot_1.PLC[0].9;
Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.PLC.Curr_Prog_1 := ETHIP_Robot_1.PLC[0].10;
Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.PLC.Curr_Prog_2 := ETHIP_Robot_1.PLC[0].11;
Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.PLC.Curr_Prog_4 := ETHIP_Robot_1.PLC[0].12;
Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.PLC.Auto_Mode := ETHIP_Robot_1.PLC[0].13;
//Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.PLC.TeachMode := ETHIP_Robot_1.PLC[0].14;
//Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.PLC.ErrorCode1 := ETHIP_Robot_1.PLC[0].15;

Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.PLC.Maniobra_Executada :=
ETHIP_Robot_1.PLC[1].0;
//Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.PLC.Running := ETHIP_Robot_1.PLC[1].1;
Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.PLC.Peticio := ETHIP_Robot_1.PLC[1].2;
Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.PLC.Reset_OK := ETHIP_Robot_1.PLC[1].3;
Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.PLC.Inicialitzacio_OK :=
ETHIP_Robot_1.PLC[1].4;
```

D.3.2 InCom_Robot_2

```
Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.PLC.Ready := ETHIP_Robot_2.PLC[0].0;
Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.PLC.Running := ETHIP_Robot_2.PLC[0].1;
Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.PLC.Paused := ETHIP_Robot_2.PLC[0].2;
Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.PLC.Error := ETHIP_Robot_2.PLC[0].3;
Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.PLC.EStop_On := ETHIP_Robot_2.PLC[0].4;
//Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.PLC.SafeguardOn := ETHIP_Robot_2.PLC[0].5;
Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.PLC.SError := ETHIP_Robot_2.PLC[0].6;
Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.PLC.Warning := ETHIP_Robot_2.PLC[0].7;
Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.PLC.Motors_ON := ETHIP_Robot_2.PLC[0].8;
Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.PLC.AtHome := ETHIP_Robot_2.PLC[0].9;
Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.PLC.Curr_Prog_1 := ETHIP_Robot_2.PLC[0].10;
Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.PLC.Curr_Prog_2 := ETHIP_Robot_2.PLC[0].11;
Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.PLC.Curr_Prog_4 := ETHIP_Robot_2.PLC[0].12;
Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.PLC.Auto_Mode := ETHIP_Robot_2.PLC[0].13;
//Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.PLC.TeachMode := ETHIP_Robot_2.PLC[0].14;
//Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.PLC.ErrorCode1 := ETHIP_Robot_2.PLC[0].15;

Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.PLC.Maniobra_Executada :=
ETHIP_Robot_2.PLC[1].0;
//Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.PLC.Running := ETHIP_Robot_2.PLC[1].1;
Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.PLC.Peticio := ETHIP_Robot_2.PLC[1].2;
Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.PLC.Reset_OK := ETHIP_Robot_2.PLC[1].3;
Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.PLC.Inicialitzacio_OK :=
ETHIP_Robot_2.PLC[1].4;
```

D.3.3 Entrades

```
Maniobra.Gestio_Central.Mk.Pistons_En_Repos := Modul_Distribuit[2].Input[0].0 AND
Modul_Distribuit[2].Input[0].2 AND Modul_Distribuit[2].Input[0].4 AND
Modul_Distribuit[2].Input[0].6 AND Modul_Distribuit[2].Input[0].8 AND
Modul_Distribuit[2].Input[0].10 AND Modul_Distribuit[2].Input[0].12 AND
Modul_Distribuit[2].Input[0].14;
```

```
Maniobra.Gestio_Central.Entrades.DM_Pisto[1] := Modul_Distribuit[2].Input[0].1;
Maniobra.Gestio_Central.Entrades.DM_Pisto[2] := Modul_Distribuit[2].Input[0].3;
Maniobra.Gestio_Central.Entrades.DM_Pisto[3] := Modul_Distribuit[2].Input[0].5;
Maniobra.Gestio_Central.Entrades.DM_Pisto[4] := Modul_Distribuit[2].Input[0].7;
Maniobra.Gestio_Central.Entrades.DM_Pisto[5] := Modul_Distribuit[2].Input[0].9;
Maniobra.Gestio_Central.Entrades.DM_Pisto[6] := Modul_Distribuit[2].Input[0].11;
Maniobra.Gestio_Central.Entrades.DM_Pisto[7] := Modul_Distribuit[2].Input[0].13;
Maniobra.Gestio_Central.Entrades.DM_Pisto[8] := Modul_Distribuit[2].Input[0].15;
```

```
//Entrades simulades temporal Posta en Marxa
```

```
Tim_1(IN:= Maniobra.Gestio_Robot[1].Sortides.EV_Plataforma_Dreta, PT :=
T#5000MS);
Tim_2(IN:= NOT Maniobra.Gestio_Robot[1].Sortides.EV_Plataforma_Dreta, PT :=
T#5000MS);
Tim_3(IN:= Maniobra.Gestio_Robot[1].Sortides.EV_Proteccio_Dreta, PT := T#1000MS);
Maniobra.Gestio_Robot[1].Entrades.DM_Plataforma_Dreta_Actiu := Tim_1.Q;
Maniobra.Gestio_Robot[1].Entrades.DM_Plataforma_Dreta_Repos := Tim_2.Q;
Maniobra.Gestio_Robot[1].Entrades.DM_Proteccio_Dreta_Actiu := Tim_3.Q;

Tim_4(IN:= Maniobra.Gestio_Robot[1].Sortides.EV_Plataforma_Esq, PT := T#5000MS);
Tim_5(IN:= NOT Maniobra.Gestio_Robot[1].Sortides.EV_Plataforma_Esq, PT :=
T#5000MS);
Tim_6(IN:= Maniobra.Gestio_Robot[1].Sortides.EV_Proteccio_Esq, PT := T#1000MS);
Maniobra.Gestio_Robot[1].Entrades.DM_Plataforma_Esq_Actiu := Tim_4.Q;
Maniobra.Gestio_Robot[1].Entrades.DM_Plataforma_Esq_Repos := Tim_5.Q;
Maniobra.Gestio_Robot[1].Entrades.DM_Proteccio_Esq_Actiu := Tim_6.Q;

Tim_7(IN:= Maniobra.Gestio_Robot[2].Sortides.EV_Plataforma_Dreta, PT :=
T#5000MS);
Tim_8(IN:= NOT Maniobra.Gestio_Robot[2].Sortides.EV_Plataforma_Dreta, PT :=
T#5000MS);
Tim_9(IN:= Maniobra.Gestio_Robot[2].Sortides.EV_Proteccio_Dreta, PT := T#1000MS);
Maniobra.Gestio_Robot[2].Entrades.DM_Plataforma_Dreta_Actiu := Tim_7.Q;
Maniobra.Gestio_Robot[2].Entrades.DM_Plataforma_Dreta_Repos := Tim_8.Q;
Maniobra.Gestio_Robot[2].Entrades.DM_Proteccio_Dreta_Actiu := Tim_9.Q;

Tim_10(IN:= Maniobra.Gestio_Robot[2].Sortides.EV_Plataforma_Esq, PT := T#5000MS);
Tim_11(IN:= NOT Maniobra.Gestio_Robot[2].Sortides.EV_Plataforma_Esq, PT :=
T#5000MS);
Tim_12(IN:= Maniobra.Gestio_Robot[2].Sortides.EV_Proteccio_Esq, PT := T#1000MS);
```

```

Maniobra.Gestio_Robot[2].Entrades.DM_Plataforma_Esq_Actiu := Tim_10.Q;
Maniobra.Gestio_Robot[2].Entrades.DM_Plataforma_Esq_Repos := Tim_11.Q;
Maniobra.Gestio_Robot[2].Entrades.DM_Proteccio_Esq_Actiu := Tim_12.Q;

```

D.3.4 Gestio_Matrius_Pick_Place

```

//Calculs de la matriu de robot 1
k:=0;
FOR i:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[0].Pick.Numero_Posicions_Y) DO
FOR j:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[0].Pick.Numero_Posicions_X) DO

Maniobra.Gestio_Robot[1].Matrius_Pick[0].Maniobra[((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.
Robot[1].Mosaic[0].Pick.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].X
:= ((Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[0].Pick.Distancia_Entre_Posicions_X * (j-
1)) + Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[0].Pick.Distancia_Primer_a_Posicio_X);

Maniobra.Gestio_Robot[1].Matrius_Pick[0].Maniobra[((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.
Robot[1].Mosaic[0].Pick.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].Y
:= 0 - ((Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[0].Pick.Distancia_Entre_Posicions_Y *
(i-1)) + Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[0].Pick.Distancia_Primer_a_Posicio_Y);
END_FOR
k := k + 1;
END_FOR

k:=0;
FOR i:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[1].Pick.Numero_Posicions_Y) DO
FOR j:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[1].Pick.Numero_Posicions_X) DO

Maniobra.Gestio_Robot[1].Matrius_Pick[1].Maniobra[((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.
Robot[1].Mosaic[1].Pick.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].X
:= ((Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[1].Pick.Distancia_Entre_Posicions_X * (j-
1)) + Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[1].Pick.Distancia_Primer_a_Posicio_X);

Maniobra.Gestio_Robot[1].Matrius_Pick[1].Maniobra[((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.
Robot[1].Mosaic[1].Pick.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].Y
:= 0 - ((Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[1].Pick.Distancia_Entre_Posicions_Y *
(i-1)) + Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[1].Pick.Distancia_Primer_a_Posicio_Y);
END_FOR
k := k + 1;
END_FOR

k:=0;
FOR i:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[2].Pick.Numero_Posicions_Y) DO
FOR j:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[2].Pick.Numero_Posicions_X) DO

```

```

Maniobra.Gestio_Robot[1].Matrius_Pick[2].Maniobra[((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.
Robot[1].Mosaic[2].Pick.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].X
:= ((Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[2].Pick.Distancia_Entre_Posicions_X * (j-
1)) + Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[2].Pick.Distancia_Primer_Posicio_X);

Maniobra.Gestio_Robot[1].Matrius_Pick[2].Maniobra[((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.
Robot[1].Mosaic[2].Pick.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].Y
:= ((Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[2].Pick.Distancia_Entre_Posicions_Y * (i-
1)) + Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[2].Pick.Distancia_Primer_Posicio_Y);
END_FOR
k := k + 1;
END_FOR

k:=0;
FOR i:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[0].Place.Numero_Posicions_Y) DO
FOR j:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[0].Place.Numero_Posicions_X) DO

Maniobra.Gestio_Robot[1].Matrius_Place[0].Maniobra[((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal
.Robot[1].Mosaic[0].Place.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].X
:= ((Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[0].Place.Distancia_Entre_Posicions_X * (j-
1)) + Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[0].Place.Distancia_Primer_Posicio_X);

Maniobra.Gestio_Robot[1].Matrius_Place[0].Maniobra[((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal
.Robot[1].Mosaic[0].Place.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].Y
:= 0 - ((Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[0].Place.Distancia_Entre_Posicions_Y *
(i-1)) + Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[0].Place.Distancia_Primer_Posicio_Y);
END_FOR
k := k + 1;
END_FOR

k:=0;
FOR i:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[1].Place.Numero_Posicions_Y) DO
FOR j:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[1].Place.Numero_Posicions_X) DO

Maniobra.Gestio_Robot[1].Matrius_Place[1].Maniobra[((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal
.Robot[1].Mosaic[1].Place.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].X
:= ((Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[1].Place.Distancia_Entre_Posicions_X * (j-
1)) + Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[1].Place.Distancia_Primer_Posicio_X);

Maniobra.Gestio_Robot[1].Matrius_Place[1].Maniobra[((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal
.Robot[1].Mosaic[1].Place.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].Y
:= 0 - ((Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[1].Place.Distancia_Entre_Posicions_Y *
(i-1)) + Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[1].Place.Distancia_Primer_Posicio_Y);
END_FOR
k := k + 1;
END_FOR

```



```

k:=0;
FOR i:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[2].Place.Numero_Posicions_Y) DO
FOR j:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[2].Place.Numero_Posicions_X) DO

Maniobra.Gestio_Robot[1].Matrius_Place[2].Maniobra[ ((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal
.Robot[1].Mosaic[2].Place.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].X
:= ((Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[2].Place.Distancia_Entre_Posicions_X * (j-
1)) + Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[2].Place.Distancia_Primer_a_Posicio_X);

Maniobra.Gestio_Robot[1].Matrius_Place[2].Maniobra[ ((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal
.Robot[1].Mosaic[2].Place.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].Y
:= ((Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[2].Place.Distancia_Entre_Posicions_Y * (i-
1)) + Recepta_Temporal.Robot[1].Mosaic[2].Place.Distancia_Primer_a_Posicio_Y);
END_FOR
k := k + 1;
END_FOR

//Calculs de la matriu de robot 2
k:=0;
FOR i:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[0].Pick.Numero_Posicions_Y) DO
FOR j:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[0].Pick.Numero_Posicions_X) DO

Maniobra.Gestio_Robot[2].Matrius_Pick[0].Maniobra[ ((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.
Robot[2].Mosaic[0].Pick.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].X
:= ((Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[0].Pick.Distancia_Entre_Posicions_X * (j-
1)) + Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[0].Pick.Distancia_Primer_a_Posicio_X);

Maniobra.Gestio_Robot[2].Matrius_Pick[0].Maniobra[ ((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.
Robot[2].Mosaic[0].Pick.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].Y
:= 0 - ((Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[0].Pick.Distancia_Entre_Posicions_Y *
(i-1)) + Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[0].Pick.Distancia_Primer_a_Posicio_Y);
END_FOR
k := k + 1;
END_FOR

k:=0;
FOR i:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[1].Pick.Numero_Posicions_Y) DO
FOR j:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[1].Pick.Numero_Posicions_X) DO

Maniobra.Gestio_Robot[2].Matrius_Pick[1].Maniobra[ ((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.
Robot[2].Mosaic[1].Pick.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].X
:= ((Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[1].Pick.Distancia_Entre_Posicions_X * (j-
1)) + Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[1].Pick.Distancia_Primer_a_Posicio_X);

```

```

Maniobra.Gestio_Robot[2].Matrius_Pick[1].Maniobra[ ((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.
Robot[2].Mosaic[1].Pick.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].Y
:= 0 - ((Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[1].Pick.Distancia_Entre_Posicions_Y *
(i-1)) + Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[1].Pick.Distancia_Primer_Posicio_Y);
END_FOR
k := k + 1;
END_FOR

k:=0;
FOR i:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[2].Pick.Numero_Posicions_Y) DO
FOR j:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[2].Pick.Numero_Posicions_X) DO

Maniobra.Gestio_Robot[2].Matrius_Pick[2].Maniobra[ ((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.
Robot[2].Mosaic[2].Pick.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].X
:= ((Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[2].Pick.Distancia_Entre_Posicions_X * (j-
1)) + Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[2].Pick.Distancia_Primer_Posicio_X);

Maniobra.Gestio_Robot[2].Matrius_Pick[2].Maniobra[ ((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.
Robot[2].Mosaic[2].Pick.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].Y
:= ((Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[2].Pick.Distancia_Entre_Posicions_Y * (i-
1)) + Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[2].Pick.Distancia_Primer_Posicio_Y);
END_FOR
k := k + 1;
END_FOR

k:=0;
FOR i:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[0].Place.Numero_Posicions_Y) DO
FOR j:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[0].Place.Numero_Posicions_X) DO

Maniobra.Gestio_Robot[2].Matrius_Place[0].Maniobra[ ((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.
Robot[2].Mosaic[0].Place.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].X
:= ((Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[0].Place.Distancia_Entre_Posicions_X * (j-
1)) + Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[0].Place.Distancia_Primer_Posicio_X);

Maniobra.Gestio_Robot[2].Matrius_Place[0].Maniobra[ ((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.
Robot[2].Mosaic[0].Place.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].Y
:= 0 - ((Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[0].Place.Distancia_Entre_Posicions_Y *
(i-1)) + Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[0].Place.Distancia_Primer_Posicio_Y);
END_FOR
k := k + 1;
END_FOR

k:=0;
FOR i:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[1].Place.Numero_Posicions_Y) DO
FOR j:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[1].Place.Numero_Posicions_X) DO

```

```

Maniobra.Gestio_Robot[2].Matrius_Place[1].Maniobra[((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal
.Robot[2].Mosaic[1].Place.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].X
:= ((Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[1].Place.Distancia_Entre_Posicions_X * (j-
1)) + Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[1].Place.Distancia_Primer_Posicio_X);

Maniobra.Gestio_Robot[2].Matrius_Place[1].Maniobra[((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal
.Robot[2].Mosaic[1].Place.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].Y
:= 0 - ((Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[1].Place.Distancia_Entre_Posicions_Y *
(i-1)) + Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[1].Place.Distancia_Primer_Posicio_Y);
END_FOR
k := k + 1;
END_FOR

k:=0;
FOR i:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[2].Place.Numero_Posicions_Y) DO
FOR j:=1 TO
UINT_TO_INT(Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[2].Place.Numero_Posicions_X) DO

Maniobra.Gestio_Robot[2].Matrius_Place[2].Maniobra[((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal
.Robot[2].Mosaic[2].Place.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].X
:= ((Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[2].Place.Distancia_Entre_Posicions_X * (j-
1)) + Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[2].Place.Distancia_Primer_Posicio_X);

Maniobra.Gestio_Robot[2].Matrius_Place[2].Maniobra[((UINT_TO_INT(Recepta_Temporal
.Robot[2].Mosaic[2].Place.Numero_Posicions_X) - 1)*k)+(i + j)-2].Y
:= ((Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[2].Place.Distancia_Entre_Posicions_Y * (i-
1)) + Recepta_Temporal.Robot[2].Mosaic[2].Place.Distancia_Primer_Posicio_Y);
END_FOR
k := k + 1;
END_FOR

```

D.3.5 Gestio_Central

```

//Funcionament del programa:
//Apretem els pistons imparells.
//Fet això, movem les matrius i activem les primeres Maniobres.
//Esperem les Maniobres finalitzades i després canviem de Maniobra i desactivem
tots els pistons.
//Després de tenir els pistons desactivats, apretem els pistons parells.
//Fet això, movem les matrius i anem a fer la següent Maniobra.
//Repetim aquest procés tantes vegades com Maniobres tenim.

//Podem tenir fins a 6 Maniobres diferents i un total de 20 pistons si volem
incrementar més, haurem de augmentar les matrius.
//Les Maniobres i el número de pistons sempre han de ser parells, sino hi haurà
un mal funcionament.

```

```

//El numero de Maniobres indica si hem mogut o no la peça de la posicio parell i
o imparell. Maniobra 1 vol dir que es mou la peça de les imparells 2 es de les
parells
//*****
*****

//Asignem les entrades
//Maniobra.Gestio_Central.Entrades.Maniobres_Completades[Maniobra.Gestio_Central.
Mk.Maniobra_Actual] := Robot_1_Preparat AND Tap_Preparat AND Robot_2_Preparat;

//Configuracio del programa
//Si afegim mes matrius, nomes canviant aquets numero ja funciona tot
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Pistons := 8;//MAXIM 20 Minim 2//Sempre ha de
ser parell. El primer pisto es el de la guia del Robot 1 ( Des de la pantalla el
robot de l'esquerre)
Maniobra.Gestio_Central.Config.Temps_Pistons_Actius := 250;//El temps es en
milisegons
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Maniobres := 2;//Sempre ha de ser 2.
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Posicions_Matriu_Pisto[1] := 14;//Numero de
posicions de la matriu del pisto 1 EL 0 COMPTA
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Posicions_Matriu_Pisto[2] := 21;//Numero de
posicions de la matriu del pisto 2 EL 0 COMPTA
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Posicions_Matriu_Pisto[3] := 5;//Numero de
posicions de la matriu del pisto 3 EL 0 COMPTA
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Posicions_Matriu_Pisto[4] := 16;//Numero de
posicions de la matriu del pisto 4 EL 0 COMPTA
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Posicions_Matriu_Pisto[5] := 5;//Numero de
posicions de la matriu del pisto 5 EL 0 COMPTA
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Posicions_Matriu_Pisto[6] := 16;//Numero de
posicions de la matriu del pisto 6 EL 0 COMPTA
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Posicions_Matriu_Pisto[7] := 4;//Numero de
posicions de la matriu del pisto 7 EL 0 COMPTA
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Posicions_Matriu_Pisto[8] := 21;//Numero de
posicions de la matriu del pisto 8 EL 0 COMPTA

Maniobra.Gestio_Central.Mk.Maniobra_Actual :=
LIMIT(1,Maniobra.Gestio_Central.Mk.Maniobra_Actual,2);//Limitem les Maniobres per
no sortir de l'array

Maniobra.Gestio_Central.Entrades.Maniobres_Completades[1] :=
Maniobra.Gestio_Central.Entrades.Maniobra_Robot_Completada[1]

AND Maniobra.Gestio_Central.Entrades.Maniobra_Robot_Completada[2] ;
Maniobra.Gestio_Central.Entrades.Maniobres_Completades[2] :=
Maniobra.Gestio_Central.Entrades.Maniobra_Robot_Completada[1]

AND Maniobra.Gestio_Central.Entrades.Maniobra_Robot_Completada[2]

AND Maniobra.Gestio_Robot[2].Mk.Base_Actual <> 0;
IF Inici_Maniobra.Mk.Marxa THEN
CASE Maniobra.Gestio_Central.Estat OF

```

```

0://Reiniciem tot i anem a iniciar Maniobra
    FOR Maniobra.Gestio_Central.Mk.i := 1 TO
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Pistons DO

Maniobra.Gestio_Central.Sortides.EV_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i] := FALSE;
    END_FOR
    Maniobra.Gestio_Central.Mk.Maniobra_Actual := 1;
    Maniobra.Gestio_Central.Estat := 10;

5://Esperem Maniobres_Completades que toca
    Paro_Controlat.Pistons := Inici_Maniobra.Mk.Paro_Controlat AND
Maniobra.Gestio_Central.Entrades.Maniobres_Completades[Maniobra.Gestio_Central.Mk
.Maniobra_Actual];
    IF
Maniobra.Gestio_Central.Entrades.Maniobres_Completades[Maniobra.Gestio_Central.Mk
.Maniobra_Actual] AND NOT Inici_Maniobra.Mk.Paro_Controlat THEN
        Mk_Cola := (Maniobra.Gestio_Central.Mk.Maniobra_Actual = 1 AND
Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[6].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Pos
icio_Place[0] -
1].Capa_Construccio[LIMIT(0, (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Capa_Construccio[0
] - 2), 5)]);
        Maniobra.Gestio_Central.Entrades.Maniobra_Robot_Completada[1] :=
FALSE;
        Maniobra.Gestio_Central.Entrades.Maniobra_Robot_Completada[2] :=
FALSE;
        Paro_Controlat.Pistons := FALSE;
        FOR Maniobra.Gestio_Central.Mk.i := 1 TO
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Pistons DO

Maniobra.Gestio_Central.Sortides.Permet_Maniobres[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i]
:= FALSE;

Maniobra.Gestio_Central.Sortides.EV_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i] := FALSE;
        END_FOR
        Maniobra.Gestio_Central.Mk.Maniobra_Actual :=
Maniobra.Gestio_Central.Mk.Maniobra_Actual + 1;
        IF Maniobra.Gestio_Central.Mk.Maniobra_Actual >
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Maniobres THEN
            Maniobra.Gestio_Central.Mk.Maniobra_Actual := 1;
        END_IF
        IF Mk_Cola THEN
            Maniobra.Gestio_Central.Estat := 6;
        ELSE
            Maniobra.Gestio_Central.Estat := 10;
        END_IF
    END_IF

6:
Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[6].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Pos
icio_Place[0] -

```

```

1].Capa_Construccio[LIMIT(0, (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Capa_Construccio[0
] - 1),5)] := TRUE;
    Tim_Mk_Cola_2.IN := TRUE;
    Tim_Mk_Cola.IN := TRUE;
    IF Tim_Mk_Cola_2.Q THEN
        Mk_Cola := FALSE;
    END_IF
    IF Tim_Mk_Cola.Q THEN
        Tim_Mk_Cola.IN := FALSE;
        Tim_Mk_Cola_2.IN := FALSE;
        Maniobra.Gestio_Central.Estat := 10;
        Mk_Cola := FALSE;
    END_IF
10://Si veiem tots els DM estem en repos i al limit per tant anem a emputxar els
pistons que siguin necessaris segons Maniobra
    IF Maniobra.Gestio_Central.Mk.Pistons_En_Repos THEN
        FOR Maniobra.Gestio_Central.Mk.i := 1 TO
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Pistons DO
            IF Maniobra.Gestio_Central.Mk.Maniobra_Actual MOD 2 <> 0 THEN

Maniobra.Gestio_Central.Sortides.EV_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i] :=
(Maniobra.Gestio_Central.Mk.i MOD 2) <> 0;
                ELSE

Maniobra.Gestio_Central.Sortides.EV_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i] :=
(Maniobra.Gestio_Central.Mk.i MOD 2) = 0;
                END_IF
            END_FOR
            Maniobra.Gestio_Central.Timers.Pistons_Actius.IN := FALSE;//Sempre
reiniciem l'entrada del temporitzador avans de anar a un estat on es TRUE
            Maniobra.Gestio_Central.Mk.Pistons_Actius := FALSE;
            Maniobra.Gestio_Central.Estat := 15;
        END_IF

15://Timeout d'espera per assegurar que emputxem i activem pistons que siguin
necessaris segons Maniobra
    Maniobra.Gestio_Central.Timers.Pistons_Actius.IN := TRUE;
    Maniobra.Gestio_Central.Timers.Pistons_Actius.PT :=
UINT_TO_TIME(Maniobra.Gestio_Central.Config.Temps_Pistons_Actius);
    FOR Maniobra.Gestio_Central.Mk.i := 1 TO
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Pistons DO
        IF Maniobra.Gestio_Central.Mk.Maniobra_Actual MOD 2 <> 0 THEN
            IF (Maniobra.Gestio_Central.Mk.i MOD 2) <> 0 THEN
                IF NOT
Maniobra.Gestio_Central.Entrades.DM_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i] THEN
                    Maniobra.Gestio_Central.Mk.Pistons_Actius :=
FALSE;
                EXIT;
            END_IF

```

```

        END_IF
    ELSE
        IF (Maniobra.Gestio_Central.Mk.i MOD 2) = 0 THEN
            IF NOT
Maniobra.Gestio_Central.Entrades.DM_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i] THEN
                Maniobra.Gestio_Central.Mk.Pistons_Actius :=
FALSE;
                    EXIT;
            END_IF
        END_IF
        IF Maniobra.Gestio_Central.Mk.i =
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Pistons THEN
            Maniobra.Gestio_Central.Mk.Pistons_Actius := TRUE;
        END_IF
    END_FOR
    IF Maniobra.Gestio_Central.Mk.Pistons_Actius THEN
        Maniobra.Gestio_Central.Timers.Pistons_Actius.IN := FALSE;//Sempre
reiniciem l'entrada del temporitzador despres d'un estat on sempre es TRUE
        FOR Maniobra.Gestio_Central.Mk.i := 1 TO
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Pistons DO
            IF Maniobra.Gestio_Central.Mk.Maniobra_Actual MOD 2 <> 0 THEN
                IF (Maniobra.Gestio_Central.Mk.i MOD 2) = 0 THEN
Maniobra.Gestio_Central.Sortides.EV_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i] := FALSE;
                    END_IF
                ELSE
                    IF (Maniobra.Gestio_Central.Mk.i MOD 2) <> 0 THEN
Maniobra.Gestio_Central.Sortides.EV_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i] := FALSE;
                        END_IF
                    END_IF
                END_FOR
                Maniobra.Gestio_Central.Mk.Pistons_Actius := FALSE;
                Maniobra.Gestio_Central.Estat := 20;
            END_IF
        END_IF

20://Esperem per assegurar que tenim tots els pistons apretats i activem la
Maniobra
        Maniobra.Gestio_Central.Timers.Pistons_Actius.IN := TRUE;
        Maniobra.Gestio_Central.Timers.Pistons_Actius.PT :=
UINT_TO_TIME(Maniobra.Gestio_Central.Config.Temps_Pistons_Actius);
        IF Maniobra.Gestio_Central.Timers.Pistons_Actius.Q THEN
            Maniobra.Gestio_Central.Timers.Pistons_Actius.IN := FALSE;//Sempre
reiniciem l'entrada del temporitzador avans de anar a un estat on es TRUE
            //Movem la matriu dels pistons parells o imparells segons Maniobra
            FOR Maniobra.Gestio_Central.Mk.i := 1 TO
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Pistons DO

```

```

IF Maniobra.Gestio_Central.Mk.Maniobra_Actual MOD 2 <> 0 THEN

    IF Maniobra.Gestio_Central.Mk.i MOD 2 <> 0 THEN
        FOR Maniobra.Gestio_Central.Mk.j :=
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Posicions_Matriu_Pisto[Maniobra.Gestio_Central
.Mk.i] TO 1 BY -1 DO

            test_Mod := test_Mod + 1;
            IF Maniobra.Gestio_Central.Mk.j =
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Posicions_Matriu_Pisto[Maniobra.Gestio_Central
.Mk.i] THEN

                IF
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Pistons = Maniobra.Gestio_Central.Mk.i THEN

Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[1].Matriu_Dades[0] :=
Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i].Matriu_Dades[Maniobra.G
estio_Central.Mk.j - 1];

                    ELSE

Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i + 1].Matriu_Dades[0] :=
Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i].Matriu_Dades[Maniobra.G
estio_Central.Mk.j - 1];

                        END_IF

//Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i].Matriu_Dades[Maniobra
.Gestio_Central.Mk.j] :=
Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i].Matriu_Dades[Maniobra.G
estio_Central.Mk.j - 1];

                            ELSE

Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i].Matriu_Dades[Maniobra.G
estio_Central.Mk.j] :=
Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i].Matriu_Dades[Maniobra.G
estio_Central.Mk.j - 1];

                                END_IF
                            END_FOR
                        END_IF
                    ELSE
                        IF Maniobra.Gestio_Central.Mk.i MOD 2 = 0 THEN
                            FOR Maniobra.Gestio_Central.Mk.j :=
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Posicions_Matriu_Pisto[Maniobra.Gestio_Central
.Mk.i] TO 1 BY -1 DO

                                test_Mod := test_Mod + 1;
                                IF Maniobra.Gestio_Central.Mk.j =
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Posicions_Matriu_Pisto[Maniobra.Gestio_Central
.Mk.i] THEN

                                    IF
Maniobra.Gestio_Central.Config.Num_Pistons = Maniobra.Gestio_Central.Mk.i THEN

Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[1].Matriu_Dades[0] :=
Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i].Matriu_Dades[Maniobra.G
estio_Central.Mk.j - 1];

                                        ELSE

```



```

Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i + 1].Matriu_Dades[0] :=
Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i].Matriu_Dades[Maniobra.G
estio_Central.Mk.j - 1];

```

```

END_IF

```

```

//Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i].Matriu_Dades[Maniobra
.Gestio_Central.Mk.j] :=
Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i].Matriu_Dades[Maniobra.G
estio_Central.Mk.j - 1];

```

```

ELSE

```

```

Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i].Matriu_Dades[Maniobra.G
estio_Central.Mk.j] :=
Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Maniobra.Gestio_Central.Mk.i].Matriu_Dades[Maniobra.G
estio_Central.Mk.j - 1];

```

```

END_IF

```

```

END_FOR

```

```

END_IF

```

```

END_IF

```

```

END_FOR

```

```

Maniobra.Gestio_Central.Estat := 25;

```

```

END_IF

```

```

25://Movem la matriu dels pistons parells o imparells segons

```

```

Maniobra

```

```

Maniobra.Gestio_Central.Sortides.Permet_Maniobres[Maniobra.Gestio_Central.Mk.Mani
obra_Actual] := TRUE;

```

```

Maniobra.Gestio_Central.Estat := 5;

```

```

END_CASE

```

```

ELSE

```

```

Tim_Mk_Cola.IN := FALSE;

```

```

Tim_Mk_Cola_2.IN := FALSE;

```

```

Mk_Cola := FALSE;

```

```

END_IF

```

```

//Executem tots els timers

```

```

Maniobra.Gestio_Central.Timers.Pistons_Actius();

```

```

Tim_Mk_Cola(PT:=T#2500MS);

```

```

Tim_Mk_Cola_2(PT:=T#500MS);

```

```

//Executem tots els timers

```

```

Maniobra.Gestio_Central.Timers.Pistons_Actius();

```

```

Tim_Mk_Cola(PT:=T#2500MS);

```

```

Tim_Mk_Cola_2(PT:=T#500MS);

```

D.3.6 Gestio_Robot_1

```

//Configuracio del programa
N_Robot := 1;

//Si hem dactuar amb Maniobra parells o imparells
IF Recepta_Temporal.Posicio_Tap MOD 2 = 0 THEN
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Parell_Senar := 2;
ELSE
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Parell_Senar := 1;
END_IF

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Numero_Maniobres_Realitzar :=
Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual].Pick.Numero_Posicions_X *
Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual].Pick.Numero_Posicions_Y;
//Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual := 0;
IF Inici_Maniobra.Mk.Marxa THEN
CASE Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat_Plataforma_Esq OF

0://movem plataforma enrere
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Portes.Esquerre.Permet_Obrit_Porta :=
FALSE;

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Portes.Esquerre.Permet_Acceptar_Bandeja_Finalitzada := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Sortides.EV_Plataforma_Esq := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Sortides.EV_Proteccio_Esq := TRUE;
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Entrades.DM_Plataforma_Esq_Repos AND
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Entrades.DM_Proteccio_Esq_Actiu THEN // DM
Superior proteccio
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Sortides.EV_Plataforma_Esq := TRUE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat_Plataforma_Esq := 5;
    END_IF

5://esperem a estar carregats
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Entrades.DM_Plataforma_Esq_Actiu
THEN//Peticio porta esquerre
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Sortides.EV_Proteccio_Esq := FALSE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat_Plataforma_Esq := 10;
    END_IF

10:
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Portes.Esquerre.Permet_Obrit_Porta := TRUE;
    IF NOT Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Portes.Esquerre.In_Porta_Oberta THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat_Plataforma_Esq := 15;
    END_IF

15:

```

```

    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Portes.Esquerre.Permet_Obrit_Porta := TRUE;

    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Portes.Esquerre.In_Porta_Oberta OR TRUE
    THEN

    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Portes.Esquerre.Permet_Acceptar_Bandeja_Finalitzad
    a := TRUE;

        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat_Plataforma_Esq := 20;
    END_IF

20:
    IF
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Portes.Esquerre.Canvi_Bandeja_Finalitzada THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Portes.Esquerre.Permet_Obrit_Porta :=
    FALSE;

    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Portes.Esquerre.Permet_Acceptar_Bandeja_Finalitzad
    a := FALSE;

        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat_Plataforma_Esq := 25;
    END_IF

25:
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Sortides.EV_Proteccio_Esq := TRUE;
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Entrades.DM_Proteccio_Esq_Actiu THEN //
    DM Superior proteccio
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Sortides.EV_Plataforma_Esq := FALSE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat_Plataforma_Esq := 30;
    END_IF

30:
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Entrades.DM_Plataforma_Esq_Repos THEN //
    DM Superior proteccio
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Sortides.EV_Proteccio_Esq := FALSE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man_Place[1] := 0;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man[1] := 0;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat_Plataforma_Esq := 35;
    END_IF

35://posicionem dabant
    IF (Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual = 0
        AND Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat_Plataforma_Dreta <> 40)
        OR Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual = 1 THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual := 1;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat_Plataforma_Esq := 40;
    END_IF

40://esperem a buidar

    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual = 0 THEN

```

```
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat_Plataforma_Esq := 0;
    END_IF
END_CASE

CASE Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat_Plataforma_Dreta OF

0://movem plataforma enrere
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Portes.Dreta.Permet_Obrit_Porta := FALSE;

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Portes.Dreta.Permet_Acceptar_Bandeja_Finalitzada
:= FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Sortides.EV_Plataforma_Dreta := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Sortides.EV_Proteccio_Dreta := TRUE;
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Entrades.DM_Plataforma_Dreta_Repos AND
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Entrades.DM_Proteccio_Dreta_Actiu THEN // DM
Superior proteccio
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Sortides.EV_Plataforma_Dreta := TRUE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat_Plataforma_Dreta := 5;
    END_IF
5://esperem a estar carregats
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Entrades.DM_Plataforma_Dreta_Actiu
THEN//Peticio porta Dretauerre
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Sortides.EV_Proteccio_Dreta := FALSE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat_Plataforma_Dreta := 10;
    END_IF

10:
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Portes.Dreta.Permet_Obrit_Porta := TRUE;
    IF NOT Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Portes.Dreta.In_Porta_Oberta THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat_Plataforma_Dreta := 15;
    END_IF

15:
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Portes.Dreta.Permet_Obrit_Porta := TRUE;

    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Portes.Dreta.In_Porta_Oberta OR TRUE
THEN

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Portes.Dreta.Permet_Acceptar_Bandeja_Finalitzada
:= TRUE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat_Plataforma_Dreta := 20;
    END_IF

20:
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Portes.Dreta.Canvi_Bandeja_Finalitzada
THEN

        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Portes.Dreta.Permet_Obrit_Porta :=
FALSE;
```

```
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Portes.Dreta.Permet_Acceptar_Bandeja_Finalitzada
:= FALSE;

    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat_Plataforma_Dreta := 25;
END_IF

25:
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Sortides.EV_Proteccio_Dreta := TRUE;
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Entrades.DM_Proteccio_Dreta_Actiu THEN
// DM Superior proteccio
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Sortides.EV_Plataforma_Dreta :=
FALSE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat_Plataforma_Dreta := 30;
    END_IF

30:
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Entrades.DM_Plataforma_Dreta_Repos THEN
// DM Superior proteccio
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Sortides.EV_Proteccio_Dreta := FALSE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man_Place[2] := 0;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man[2] := 0;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat_Plataforma_Dreta := 35;
    END_IF

35://posicionem dabant
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual = 0
        OR Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual = 2 THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual := 2;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat_Plataforma_Dreta := 40;
    END_IF

40://esperem a buidar

    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual = 0 THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat_Plataforma_Dreta := 0;
    END_IF

END_CASE
CASE Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat OF
0://Arranquem el robot Inicialitzacio de robot del estat 0 al 5
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Stop := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.SetMotors_OFF := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Reset := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat := 1;

1:
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Reset := TRUE;
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.PLC.Ready AND NOT
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.PLC.EStop_On THEN
```

```

        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat := 2;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.SetMotors_ON := TRUE;
    END_IF
2:
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Reset := NOT
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.PLC.Ready OR
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.PLC.EStop_On ;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Start := TRUE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Permis := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Executa_Maniobra := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Inicialitzacio := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Maniobra_Actual := 0;
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.PLC.Running THEN

        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat := 5;
    END_IF

5:
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Inicialitzacio := TRUE;
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.PLC.Inicialitzacio_OK THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Inicialitzacio :=
FALSE;

        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat := 20;
    END_IF

20://Primera maniobra, despres ja no tornarem aqui per poder avançar maniobres
    Paro_Controlat.Robot_1 := Inici_Maniobra.Mk.Paro_Controlat;
    IF NOT Inici_Maniobra.Mk.Paro_Controlat AND
Maniobra.Gestio_Central.Sortides.Permet_Maniobres[1] AND
(Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[1] = 5 OR
((Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Pisto_On_Tenim_Robo
t].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Posicio_Place[1]].Capa_Construccio
o[LIMIT(0, (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[1] - 1),5)] OR
(Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[1] = 0))AND (NOT
Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Pisto_On_Tenim_Robot]
.Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Posicio_Place[1]].Capa_Construccio[
LIMIT(0, (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[1]),5)] OR
Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[1] = 5))) AND
Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Maniobra_Activa[1] THEN
        Paro_Controlat.Robot_1 := FALSE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Permis := FALSE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Maniobra_Actual := 1;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat := 30;//Iniciem programa amb
funcio 1

        ELSIF NOT Inici_Maniobra.Mk.Paro_Controlat AND
Maniobra.Gestio_Central.Sortides.Permet_Maniobres[2] AND
(Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[2] = 5 OR
(Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Pisto_On_Tenim_Robot
].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Posicio_Place[2]].Capa_Construccio
[LIMIT(0, (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[2] - 1),5)] OR
(Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[2] = 0))AND (NOT

```

```

Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Pisto_On_Tenim_Robot]
.Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Posicio_Place[2]].Capa_Construccio[
LIMIT(0, (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[2]),5)] OR
Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[2] = 5))) AND
Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Maniobra_Activa[2] THEN
    Paro_Controlat.Robot_1 := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Permis := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Maniobra_Actual := 2;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat := 30;//Iniciem programa amb
funcio 2
    ELSIF NOT Inici_Maniobra.Mk.Paro_Controlat AND
    (Maniobra.Gestio_Central.Sortides.Permet_Maniobres[1] AND NOT
    Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Pisto_On_Tenim_Robot]
.Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Posicio_Place[1]].Capa_Construccio[
LIMIT(0, (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[1] - 1),5)])
OR (Maniobra.Gestio_Central.Sortides.Permet_Maniobres[2] AND NOT
    Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Pisto_On_Tenim_Robot]
.Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Posicio_Place[2]].Capa_Construccio[
LIMIT(0, (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[2] - 1),5)]) THEN
        Maniobra.Gestio_Central.Entrades.Maniobra_Robot_Completada[N_Robot]
:= TRUE;
    END_IF

30://Primera maniobra, Enviem el punt de recollida mes els offsets que pertocuin
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual <> 0 THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_X
:=
REAL_TO_DINT(Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot]
].Mk.Base_Actual].Pick.Entrada_X);
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Y
:=
REAL_TO_DINT(Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot]
].Mk.Base_Actual].Pick.Entrada_Y);
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Z
:=
REAL_TO_DINT(Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot]
].Mk.Base_Actual].Pick.Entrada_Z);

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Rot := 0;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.X :=
REAL_TO_DINT(Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Matrius_Pick[Maniobra.Gestio_Robot[N_
Robot].Mk.Base_Actual].Maniobra[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man[Maniobr
a.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual]].X);
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Y :=
REAL_TO_DINT(Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Matrius_Pick[Maniobra.Gestio_Robot[N_
Robot].Mk.Base_Actual].Maniobra[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man[Maniobr
a.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual]].Y);
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Z :=
REAL_TO_DINT(Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Matrius_Pick[Maniobra.Gestio_Robot[N_
Robot].Mk.Base_Actual].Maniobra[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man[Maniobr
a.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual]].Z);
        IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual = 1 THEN
            Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Rot
:= 360;

```

```

ELSE
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Rot
:= 0;
END_IF

    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Maniobra_1_o_2 :=
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Maniobra_Actual = 2;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Base_1_o_2 :=
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual = 2;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Executa_Maniobra := NOT
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.PLC.Maniobra_Executada;

    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.PLC.Peticio THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat := 35;
    END_IF

END_IF

35://Primera maniobra, Comprovem que podem donar permis d'agafada el donem i
esperem a finalitzar maniobra
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Permis := TRUE;
    IF NOT Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.PLC.Peticio THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Permis := FALSE;
        IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual = 1 THEN
            Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Rot
:= 135;
        ELSE
            Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Rot
:= -90;
        END_IF

    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_
Actual] :=
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_
Actual] + 1;

        IF
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_
Actual] >
((Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_A
ctual].Pick.Numero_Posicions_X *
Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Act
ual].Pick.Numero_Posicions_Y)-1) THEN

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_
Actual] := 0;

            Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual := 0;
        END_IF
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat := 40;
    END_IF

40://Esperem peticio de place i enviem dades

```



```

    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_X :=
REAL_TO_DINT(Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot]
].Mk.Base_Actual].Place.Entrada_X);

    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Y :=
REAL_TO_DINT(Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot]
].Mk.Base_Actual].Place.Entrada_Y);

    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Z :=
REAL_TO_DINT(Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot]
].Mk.Base_Actual].Place.Entrada_Z);

    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Rot :=
0;

    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.X :=
REAL_TO_DINT(Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Matrius_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N
_Robot].Mk.Base_Actual].Maniobra[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man_Place[
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual]].X);

    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Y :=
REAL_TO_DINT(Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Matrius_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N
_Robot].Mk.Base_Actual].Maniobra[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man_Place[
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual]].Y);

    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Z :=
REAL_TO_DINT(Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Matrius_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N
_Robot].Mk.Base_Actual].Maniobra[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man_Place[
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual]].Z);

    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.PLC.Peticio THEN

        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat := 45;

    END_IF

45://Comprovem que podem donar permis de deixada
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Permis := TRUE;
    IF NOT Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.PLC.Peticio THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Permis := FALSE;

Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Pisto_On_Tenim_Robot]
.Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Posicio_Place[1]].Capa_Construccio[
Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[1]] := TRUE;

    Maniobra.Gestio_Central.Entrades.Maniobra_Robot_Completada[N_Robot]
:= TRUE;

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk
.Maniobra_Actual] :=
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk
.Maniobra_Actual] + 1;

    IF
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk
.Maniobra_Actual] >
((Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Maniob
ra_Actual].Place.Numero_Posicions_X *
Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Act
ual].Place.Numero_Posicions_Y)-1) THEN

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk
.Maniobra_Actual] := 0;

```

```

        END_IF
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat := 50;
        //IF NOT
Maniobra.Gestio_Central.Sortides.Permet_Maniobres[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].
Mk.Maniobra_Actual] THEN
        //      Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat := 20;//Si volem avançar
maniobres farems uns estats nous
        //END_IF
    END_IF

50://El primer robot primer agafa peça de plàstic i després es mou a posició de
deixada on posara cola i acte seguit la peça
    //El segon robot la primera maniobra és agafar la peça de fusta i es mou a
posició on deixarà la peça.
        //La següent maniobra del segon robot és agafar el muntatge acabat i
deixar-lo a la bandeja.
        //En ambdós casos el que farem serà iniciar la maniobra d'anar a buscar peça i
mourens fins a posició de deixada.
        //Si podem deixar deixem sino seguim esperant fins a poder deixar la peça.
        //Per poder fer això de la manera més òptima possible, en aquest estat es
decidirà la propera maniobra.
        //Pel primer robot sempre serà l'agafada de peça però el segon no es així
ja que pot ser qualsevol de les dues la maniobra següent.
        //Això vol dir que podem agafar dues peces seguides o pot ser que haguem
de posar dos peces seguides.
        //Com que només tenim una ventosa, no podem deixar la peça de fusta
carregada i esperant ja que no podríem descarregar peces.
        IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual <> 0 AND NOT
Inici_Maniobra.Mk.Paro_Controlat THEN
            Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_X
:=
REAL_TO_DINT(Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot
].Mk.Base_Actual].Pick.Entrada_X);
            Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Y
:=
REAL_TO_DINT(Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot
].Mk.Base_Actual].Pick.Entrada_Y);
            Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Z
:=
REAL_TO_DINT(Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot
].Mk.Base_Actual].Pick.Entrada_Z);

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Rot := 0;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.X :=
REAL_TO_DINT(Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Matrius_Pick[Maniobra.Gestio_Robot[N_
Robot].Mk.Base_Actual].Maniobra[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man[Maniobr
a.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual]].X);
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Y :=
REAL_TO_DINT(Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Matrius_Pick[Maniobra.Gestio_Robot[N_
Robot].Mk.Base_Actual].Maniobra[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man[Maniobr
a.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual]].Y);
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Z :=
REAL_TO_DINT(Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Matrius_Pick[Maniobra.Gestio_Robot[N_

```

```

Robot].Mk.Base_Actual].Maniobra[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man[Maniobra.
a.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual]].Z);
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual = 1 THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Rot
:= 360;
    ELSE
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Rot
:= 0;
    END_IF
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Maniobra_1_o_2 :=
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Maniobra_Actual = 2;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Base_1_o_2 :=
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual = 2;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Executa_Maniobra := NOT
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.PLC.Maniobra_Executada;

    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.PLC.Peticio THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat := 55;
    END_IF
ELSIF Inici_Maniobra.Mk.Paro_Controlat THEN
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat := 20;
END_IF

55:
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Permis := TRUE;
    IF NOT Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.PLC.Peticio THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Permis := FALSE;
        IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual = 1 THEN
            Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Rot
:= 135;
        ELSE
            Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Rot
:= -90;
        END_IF

    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_
Actual] :=
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_
Actual] + 1;
    IF
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_
Actual] >
((Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_A
ctual].Pick.Numero_Posicions_X *
Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Act
ual].Pick.Numero_Posicions_Y)-1) THEN

    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_
Actual] := 0;

        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual := 0;
    END_IF

```

```

        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat := 60;
    END_IF

60://Esperem petició de place i enviem dades
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_X :=
REAL_TO_DINT(Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot]
].Mk.Base_Actual].Place.Entrada_X);
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Y :=
REAL_TO_DINT(Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot]
].Mk.Base_Actual].Place.Entrada_Y);
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Z :=
REAL_TO_DINT(Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot]
].Mk.Base_Actual].Place.Entrada_Z);
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Rot :=
0;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.X :=
REAL_TO_DINT(Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Matrius_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N
_Robot].Mk.Base_Actual].Maniobra[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man_Place[
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual]].X);
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Y :=
REAL_TO_DINT(Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Matrius_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N
_Robot].Mk.Base_Actual].Maniobra[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man_Place[
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual]].Y);
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Punt_Treball.Z :=
REAL_TO_DINT(Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Matrius_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N
_Robot].Mk.Base_Actual].Maniobra[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man_Place[
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Actual]].Z);

    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.PLC.Peticio THEN

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk
.Maniobra_Actual] :=
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk
.Maniobra_Actual] + 1;
        IF
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk
.Maniobra_Actual] >
((Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Maniob
ra_Actual].Place.Numero_Posicions_X *
Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Base_Act
ual].Place.Numero_Posicions_Y)-1) THEN

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Cnt_Man_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk
.Maniobra_Actual] := 0;
            END_IF
            Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat := 65;
        END_IF

65:
    IF NOT Maniobra.Gestio_Central.Entrades.Maniobra_Robot_Completada[N_Robot]
THEN

```

```

        IF Maniobra.Gestio_Central.Sortides.Permet_Maniobres[1] AND
        (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[1] = 5 OR
        ((Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Pisto_On_Tenim_Robot].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Posicio_Place[1]].Capa_Construccio[LIMIT(0, (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[1] - 1), 5)] OR
        (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[1] = 0))AND (NOT
        Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Pisto_On_Tenim_Robot].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Posicio_Place[1]].Capa_Construccio[LIMIT(0, (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[1]), 5)] OR
        Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[1] = 5))) AND
        Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Maniobra_Activa[1] THEN
            Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Permis := FALSE;
            Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Maniobra_Actual := 1;
            Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat := 45;//Iniciem programa
amb funcio 1

        ELSIF Maniobra.Gestio_Central.Sortides.Permet_Maniobres[2] AND
        (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[2] = 5 OR
        (Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Pisto_On_Tenim_Robot].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Posicio_Place[2]].Capa_Construccio[LIMIT(0, (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[2] - 1), 5)] OR
        (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[2] = 0))AND (NOT
        Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Pisto_On_Tenim_Robot].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Posicio_Place[2]].Capa_Construccio[LIMIT(0, (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[2]), 5)] OR
        Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[2] = 5))) AND
        Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Maniobra_Activa[2] THEN
            Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Permis := FALSE;
            Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Mk.Maniobra_Actual := 2;
            Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat := 45;//Iniciem programa
amb funcio 2

        ELSIF (Maniobra.Gestio_Central.Sortides.Permet_Maniobres[1] AND
        Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Pisto_On_Tenim_Robot].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Posicio_Place[1]].Capa_Construccio[LIMIT(0, (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[1]), 5)])
        OR (Maniobra.Gestio_Central.Sortides.Permet_Maniobres[2] AND
        Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Pisto_On_Tenim_Robot].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Posicio_Place[2]].Capa_Construccio[LIMIT(0, (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot].Capa_Construccio[2]), 5)]) THEN

        Maniobra.Gestio_Central.Entrades.Maniobra_Robot_Completada[N_Robot] := TRUE;

        END_IF

    END_IF

END_CASE

ELSE

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat := 0;
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Stop := TRUE;
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Start := FALSE;
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Reset := FALSE;
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.SetMotors_ON := FALSE;
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.SetMotors_OFF := TRUE;
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Permis := FALSE;
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Base_1_o_2 := FALSE;
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Executa_Maniobra := FALSE;

```

```

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Inicialitzacio := FALSE;
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Senyals.Robot.Fer_Reset := FALSE;

END_IF

```

D.3.7 Gestio_Robot_2

```

//Configuracio del programa
N_Robot_2 := 2;
//Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Robot_Carrega_Descarrega := TRUE;

//Si hem dactuar amb Maniobra parells o imparells
IF Recepta_Temporal.Posicio_Tap MOD 2 = 0 THEN
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Parell_Senar := 2;
ELSE
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Parell_Senar := 1;
END_IF
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Numero_Maniobres_Realitzar :=
Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base
_Actual].Pick.Numero_Posicions_X *
Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base
_Actual].Pick.Numero_Posicions_Y;
//Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual := 0;
IF Inici_Maniobra.Mk.Marxa THEN
CASE Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat_Plataforma_Esq OF

0://movem plataforma enrere
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Portes.Esquerre.Permet_Obrit_Porta :=
FALSE;

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Portes.Esquerre.Permet_Acceptar_Bandeja_Finalitz
ada := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Sortides.EV_Plataforma_Esq := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Sortides.EV_Proteccio_Esq := TRUE;
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Entrades.DM_Plataforma_Esq_Repos AND
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Entrades.DM_Proteccio_Esq_Actiu THEN // DM
Superior proteccio
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Sortides.EV_Plataforma_Esq := TRUE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat_Plataforma_Esq := 5;
    END_IF

5://esperem a estar carregats
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Entrades.DM_Plataforma_Esq_Actiu
THEN//Peticio porta esquerre
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Sortides.EV_Proteccio_Esq := FALSE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat_Plataforma_Esq := 10;
    END_IF

```

```
10:
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Portes.Esquerre.Permet_Obrit_Porta :=
TRUE;
    IF NOT Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Portes.Esquerre.In_Porta_Oberta
THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat_Plataforma_Esq := 15;
    END_IF

15:
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Portes.Esquerre.Permet_Obrit_Porta :=
TRUE;
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Portes.Esquerre.In_Porta_Oberta OR
TRUE THEN

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Portes.Esquerre.Permet_Acceptar_Bandeja_Finalitz
ada := TRUE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat_Plataforma_Esq := 20;
    END_IF

20:
    IF
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Portes.Esquerre.Canvi_Bandeja_Finalitzada THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Portes.Esquerre.Permet_Obrit_Porta
:= FALSE;

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Portes.Esquerre.Permet_Acceptar_Bandeja_Finalitz
ada := FALSE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat_Plataforma_Esq := 25;
    END_IF

25:
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Sortides.EV_Proteccio_Esq := TRUE;
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Entrades.DM_Proteccio_Esq_Actiu THEN
// DM Superior proteccio
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Sortides.EV_Plataforma_Esq :=
FALSE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat_Plataforma_Esq := 30;
    END_IF

30:
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Entrades.DM_Plataforma_Esq_Repos THEN
// DM Superior proteccio
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Sortides.EV_Proteccio_Esq := FALSE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Cnt_Man_Place[1] := 0;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat_Plataforma_Esq := 35;
    END_IF

35://posicionem dabant
```

```

        IF (Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual = 0 AND
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat_Plataforma_Dreta <> 40) OR
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual = 1 THEN
            Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual := 1;
            Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat_Plataforma_Esq := 40;
        END_IF

40://esperem a buidar

        IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual = 0 THEN
            Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat_Plataforma_Esq := 0;
        END_IF
    END_CASE

CASE Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat_Plataforma_Dreta OF

0://movem plataforma enrere
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Portes.Dreta.Permet_Obrit_Porta := FALSE;

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Portes.Dreta.Permet_Acceptar_Bandeja_Finalitzada
:= FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Sortides.EV_Plataforma_Dreta := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Sortides.EV_Proteccio_Dreta := TRUE;
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Entrades.DM_Plataforma_Dreta_Repos AND
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Entrades.DM_Proteccio_Dreta_Actiu THEN // DM
Superior proteccio
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Sortides.EV_Plataforma_Dreta :=
TRUE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat_Plataforma_Dreta := 5;
    END_IF
5://esperem a estar carregats
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Entrades.DM_Plataforma_Dreta_Actiu
THEN//Peticio porta Dretauerre
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Sortides.EV_Proteccio_Dreta :=
FALSE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat_Plataforma_Dreta := 10;
    END_IF

10:
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Portes.Dreta.Permet_Obrit_Porta := TRUE;
    IF NOT Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Portes.Dreta.In_Porta_Oberta THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat_Plataforma_Dreta := 15;
    END_IF

15:
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Portes.Dreta.Permet_Obrit_Porta := TRUE;

```



```
        IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Portes.Dreta.In_Porta_Oberta OR TRUE
THEN
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Portes.Dreta.Permet_Acceptar_Bandeja_Finalitzada
:= TRUE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat_Plataforma_Dreta := 20;
    END_IF

20:
        IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Portes.Dreta.Canvi_Bandeja_Finalitzada
THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Portes.Dreta.Permet_Obrit_Porta :=
FALSE;
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Portes.Dreta.Permet_Acceptar_Bandeja_Finalitzada
:= FALSE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat_Plataforma_Dreta := 25;
    END_IF

25:
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Sortides.EV_Proteccio_Dreta := TRUE;
        IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Entrades.DM_Proteccio_Dreta_Actiu THEN
// DM Superior proteccio
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Sortides.EV_Plataforma_Dreta :=
FALSE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat_Plataforma_Dreta := 30;
    END_IF

30:
        IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Entrades.DM_Plataforma_Dreta_Repos
THEN // DM Superior proteccio
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Sortides.EV_Proteccio_Dreta :=
FALSE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Cnt_Man_Place[2] := 0;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat_Plataforma_Dreta := 35;
    END_IF

35://posicionem dabant
        IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual = 0 OR
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual = 2 THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual := 2;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat_Plataforma_Dreta := 40;
    END_IF

40://esperem a buidar

        IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual = 0 THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat_Plataforma_Dreta := 0;
    END_IF
END_CASE
```

```

CASE Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat OF
0://Arranquem el robot
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Stop := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.SetMotors_Off := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Reset := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat := 1;

1:
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Reset := TRUE;
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.PLC.Ready AND NOT
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.PLC.EStop_On THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat := 2;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.SetMotors_ON := TRUE;
    END_IF

2:
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Reset := NOT
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.PLC.Ready OR
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.PLC.EStop_On ;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Start := TRUE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Permis := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Executa_Maniobra := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Inicialitzacio := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Maniobra_Actual := 0;
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.PLC.Running THEN

        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat := 5;
    END_IF

5:
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Inicialitzacio := TRUE;
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.PLC.Inicialitzacio_OK THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Inicialitzacio :=
FALSE;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat := 20;
    END_IF

20://Primera maniobra, despres ja no tornarem aqui per poder avançar maniobres
    Paro_Controlat.Robot_2 := Inici_Maniobra.Mk.Paro_Controlat AND
Paro_Controlat.Robot_1;
    IF (NOT Inici_Maniobra.Mk.Paro_Controlat OR
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot].Estat = 65) AND
((Maniobra.Gestio_Central.Sortides.Permet_Maniobres[2] AND
(Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[6].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Po
sicio_Place[0]].Capa_Construccio[LIMIT(0, (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Capa_
Construccio[0] - 1),5)] OR (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Capa_Construccio[0]
= 0)))AND (NOT
Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[6].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Po
sicio_Place[0]].Capa_Construccio[LIMIT(0, (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Capa_C

```

```

onstruccio[0]),5]))OR Maniobra.Gestio_Central.Estat = 6) AND
Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Maniobra_Activa[1] THEN
    Paro_Controlat.Robot_2 := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Permis := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Mosaic_Treballar := 0;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Maniobra_Actual := 2;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Rot :=
45;

    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Executa_Maniobra :=
NOT Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.PLC.Maniobra_Executada;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat := 30;//Iniciem programa amb
funcio 1

    ELSIF NOT Inici_Maniobra.Mk.Paro_Controlat AND
(Maniobra.Gestio_Central.Sortides.Permet_Maniobres[1] OR
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Mosaic_Treballar = 0) AND
(Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Pisto_On_Tenim_Rob
ot].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Posicio_Place[Maniobra.Gestio_R
obot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual]].Capa_Construccio[LIMIT(0, (Recepta_Temporal.Robo
t[N_Robot_2].Capa_Construccio[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual]),5
)]) AND Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Maniobra_Activa[2] THEN
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Permis := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Mosaic_Treballar :=
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Maniobra_Actual := 1;
    Paro_Controlat.Robot_2 := FALSE;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Rot :=
180;

    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat := 30;//Iniciem programa amb
funcio 2

    ELSIF (Maniobra.Gestio_Central.Sortides.Permet_Maniobres[1] AND NOT
Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Pisto_On_Tenim_Rob
ot].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Posicio_Place[Maniobra.Gestio_R
obot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual]].Capa_Construccio[LIMIT(0, (Recepta_Temporal.Robot
[N_Robot_2].Capa_Construccio[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual]),5
)]) OR (Maniobra.Gestio_Central.Sortides.Permet_Maniobres[2] AND ((NOT
Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[6].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Pos
icio_Place[0]].Capa_Construccio[LIMIT(0, (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Capa_C
onstruccio[0] - 1),5))) OR
Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[6].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Pos
icio_Place[0]].Capa_Construccio[LIMIT(0, (Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Capa_C
onstruccio[0]),5) ])) THEN

Maniobra.Gestio_Central.Entrades.Maniobra_Robot_Completada[N_Robot_2] := TRUE;
    END_IF

30;//Primera maniobra, Enviem el punt de recollida mes els offsets que pertoquin
    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual <> 0 THEN

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_X :=
REAL_TO_DINT(Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Rob
ot_2].Mk.Mosaic_Treballar].Pick.Entrada_X);

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Y :=

```

```

REAL_TO_DINT(Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Mosaic_Treballar].Pick.Entrada_Y);

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Z :=
REAL_TO_DINT(Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Mosaic_Treballar].Pick.Entrada_Z);

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Rot := 0;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Punt_Treball.X :=
REAL_TO_DINT(Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Matrius_Pick[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual].Maniobra[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Cnt_Man[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual]].X);
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Y :=
REAL_TO_DINT(Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Matrius_Pick[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual].Maniobra[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Cnt_Man[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual]].Y);
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Z :=
REAL_TO_DINT(Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Matrius_Pick[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual].Maniobra[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Cnt_Man[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual]].Z);
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Maniobra_1_o_2 :=
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Maniobra_Actual = 2;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Base_1_o_2 :=
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual = 2;
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Executa_Maniobra :=
NOT Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.PLC.Maniobra_Executada AND NOT
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Robot_Carrega_Descarrega;

    IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.PLC.Peticio THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat := 35;

    END_IF

END_IF

35://Primera maniobra, Comprovem que podem donar permis d'agafada el donem i
esperem a finalitzar maniobra
    Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Permis := TRUE;
    IF NOT Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.PLC.Peticio THEN
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Permis := FALSE;

        IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Mosaic_Treballar = 0 THEN
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Rot := 0;
            ELSIF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Mosaic_Treballar = 1 THEN
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Rot := 360;
            ELSIF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Mosaic_Treballar = 2 THEN
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Rot := 0;
            END_IF
            IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Mosaic_Treballar <> 0 THEN
Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Pisto_On_Tenim_Robo

```

```

t].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Posicio_Place[Maniobra.Gestio_R
obot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual]].Capa_Construccio[0] := FALSE;

Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Pisto_On_Tenim_Robo
t].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Posicio_Place[Maniobra.Gestio_R
obot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual]].Capa_Construccio[1] := FALSE;

Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Pisto_On_Tenim_Robo
t].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Posicio_Place[Maniobra.Gestio_R
obot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual]].Capa_Construccio[2] := FALSE;

Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Pisto_On_Tenim_Robo
t].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Posicio_Place[Maniobra.Gestio_R
obot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual]].Capa_Construccio[3] := FALSE;

Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Pisto_On_Tenim_Robo
t].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Posicio_Place[Maniobra.Gestio_R
obot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual]].Capa_Construccio[4] := FALSE;

Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Pisto_On_Tenim_Robo
t].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Posicio_Place[Maniobra.Gestio_R
obot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual]].Capa_Construccio[5] := FALSE;
        END_IF
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat := 40;
    END_IF

40://Esperem petició de place i enviem dades
        IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual <> 0 THEN// OR
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Robot_Carrega_Descarrega THEN

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_X :=
REAL_TO_DINT(Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Rob
ot_2].Mk.Mosaic_Treballar].Place.Entrada_X);

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Y :=
REAL_TO_DINT(Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Rob
ot_2].Mk.Mosaic_Treballar].Place.Entrada_Y);

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Z :=
REAL_TO_DINT(Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Rob
ot_2].Mk.Mosaic_Treballar].Place.Entrada_Z);

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Rot := 0;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Punt_Treball.X :=
REAL_TO_DINT(Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Matrius_Place[Maniobra.Gestio_Robot
[N_Robot_2].Mk.Mosaic_Treballar].Maniobra[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Cnt
_Man_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Mosaic_Treballar]].X);
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Y :=
REAL_TO_DINT(Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Matrius_Place[Maniobra.Gestio_Robot
[N_Robot_2].Mk.Mosaic_Treballar].Maniobra[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Cnt
_Man_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Mosaic_Treballar]].Y);
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Z :=
REAL_TO_DINT(Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Matrius_Place[Maniobra.Gestio_Robot
[N_Robot_2].Mk.Mosaic_Treballar].Maniobra[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Cnt
_Man_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Mosaic_Treballar]].Z);

```

```

        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Maniobra_1_o_2 :=
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Maniobra_Actual = 2;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Base_1_o_2 :=
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual = 2;
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Executa_Maniobra :=
NOT Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.PLC.Maniobra_Executada AND
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Robot_Carrega_Descarrega;

        IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.PLC.Peticio THEN
            IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Mosaic_Treballar = 0
THEN
Maniobra.Matriu_Dades_Pisto[6].Matriu_Dades[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Pos
icio_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Mosaic_Treballar]].Capa_Construcci
o[Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Capa_Construccio[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robo
t_2].Mk.Mosaic_Treballar]] := TRUE;
                END_IF
                Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat := 45;
                //END_IF
            END_IF
        END_IF
45://Comprovem que podem donar permis de deixada
        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Permis :=
Maniobra.Gestio_Central.Sortides.Permet_Maniobres[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2
].Mk.Maniobra_Actual] OR Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Maniobra_Actual <>
2;
        IF NOT Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.PLC.Peticio THEN
            //IF Maniobra.Gestio_Central.Sortides.Permet_Maniobres[1] THEN

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Cnt_Man[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.M
osaic_Treballar] :=
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Cnt_Man[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.B
ase_Actual] + 1;
                IF
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Cnt_Man[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.M
osaic_Treballar] >
                ((Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Mo
saic_Treballar].Pick.Numero_Posicions_X *
Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Mosa
ic_Treballar].Pick.Numero_Posicions_Y)-1) THEN

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Cnt_Man[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.M
osaic_Treballar] := 0;
                END_IF

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Cnt_Man_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2
].Mk.Mosaic_Treballar] :=
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Cnt_Man_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2
].Mk.Mosaic_Treballar] + 1;

```

```

        IF
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Cnt_Man_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2]
].Mk.Mosaic_Treballar] = 20 THEN

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Cnt_Man_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2]
].Mk.Mosaic_Treballar] :=
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Cnt_Man_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2]
].Mk.Mosaic_Treballar] + 1;
        END_IF

        IF
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Cnt_Man_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2]
].Mk.Mosaic_Treballar] >
((Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Mo
saic_Treballar].Place.Numero_Posicions_X *
Recepta_Temporal.Robot[N_Robot_2].Mosaic[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Mosa
ic_Treballar].Place.Numero_Posicions_Y)-1) THEN

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Cnt_Man_Place[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2]
].Mk.Mosaic_Treballar] := 0;
                IF Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Mosaic_Treballar > 0
THEN
                        Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Mk.Base_Actual := 0;
                END_IF
        END_IF
//END_IF
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Permis := FALSE;
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat := 46;
END_IF

46:
        Maniobra.Gestio_Central.Entrades.Maniobra_Robot_Completada[N_Robot_2] :=
Maniobra.Gestio_Central.Sortides.Permet_Maniobres[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2]
].Mk.Maniobra_Actual];
                //Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat := 50;//Si volem avançar
maniores farems uns estats nous
                Paro_Controlat.Robot_2 := Inici_Maniobra.Mk.Paro_Controlat;
                IF NOT
Maniobra.Gestio_Central.Sortides.Permet_Maniobres[Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2]
].Mk.Maniobra_Actual] THEN

Maniobra.Gestio_Central.Entrades.Maniobra_Robot_Completada[N_Robot_2] := FALSE;
                Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat := 20;//Si volem
avançar maniores farems uns estats nous
                END_IF

END_CASE
ELSE
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Estat := 0;
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Stop := TRUE;
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Start := FALSE;
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Reset := FALSE;

```

```

Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Reset := FALSE;
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.SetMotors_ON := FALSE;
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.SetMotors_Off := TRUE;
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Permis := FALSE;
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Base_1_o_2 := FALSE;
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Executa_Maniobra := FALSE;
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Inicialitzacio := FALSE;
Maniobra.Gestio_Robot[N_Robot_2].Senyals.Robot.Fer_Reset := FALSE;
END_IF

```

D.3.8 OutCom_Robot_1

```

ETHIP_Robot_1.Robot[0].0 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Start;
ETHIP_Robot_1.Robot[0].1 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Sel_Prog_1;
ETHIP_Robot_1.Robot[0].2 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Sel_Prog_2;
ETHIP_Robot_1.Robot[0].3 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Sel_Prog_4;
ETHIP_Robot_1.Robot[0].4 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Stop;
ETHIP_Robot_1.Robot[0].5 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Pause;
ETHIP_Robot_1.Robot[0].6 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Continuar;
ETHIP_Robot_1.Robot[0].7 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Reset;
ETHIP_Robot_1.Robot[0].8 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.SetMotors_ON;
ETHIP_Robot_1.Robot[0].9 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.SetMotors_OFF;
ETHIP_Robot_1.Robot[0].10 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Home;
ETHIP_Robot_1.Robot[0].11 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Shutdown;
//ETHIP_Robot_1.Robot[0].12 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Start;
//ETHIP_Robot_1.Robot[0].13 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Start;
//ETHIP_Robot_1.Robot[0].14 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Start;
//ETHIP_Robot_1.Robot[0].15 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Start;

ETHIP_Robot_1.Robot[1].0 :=
Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Executa_Maniobra;
ETHIP_Robot_1.Robot[1].1 :=
Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Maniobra_1_o_2;
ETHIP_Robot_1.Robot[1].2 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Base_1_o_2;
ETHIP_Robot_1.Robot[1].3 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Permis;
ETHIP_Robot_1.Robot[1].4 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Fer_Reset;
ETHIP_Robot_1.Robot[1].5 :=
Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Inicialitzacio;
//ETHIP_Robot_1.Robot[1].5 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Pause;
//ETHIP_Robot_1.Robot[1].6 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Continuar;
//ETHIP_Robot_1.Robot[1].7 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Reset;
//ETHIP_Robot_1.Robot[1].8 :=
Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.SetMotors_ON;
//ETHIP_Robot_1.Robot[1].9 :=
Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.SetMotors_OFF;
//ETHIP_Robot_1.Robot[1].10 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Home;

```



```

//ETHIP_Robot_1.Robot[1].11 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Shutdown;
//ETHIP_Robot_1.Robot[1].12 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Start;
//ETHIP_Robot_1.Robot[1].13 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Start;
//ETHIP_Robot_1.Robot[1].14 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Start;
//ETHIP_Robot_1.Robot[1].15 := Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Start;

ETHIP_Robot_1.Robot[6] :=
DINT_TO_WORD(LIMIT(1,Recepta_Temporal.Velocitat_Robot_Peca,100));
ETHIP_Robot_1.Robot[7] :=
DINT_TO_WORD(LIMIT(1,Recepta_Temporal.Velocitat_Robot,100));
ETHIP_Robot_1.Robot[8] :=
DINT_TO_WORD(Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Punt_Treball.X * 10);
ETHIP_Robot_1.Robot[9] :=
DINT_TO_WORD(Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Punt_Treball.Y * 10);
ETHIP_Robot_1.Robot[10] :=
DINT_TO_WORD(Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Punt_Treball.Z * 10);
ETHIP_Robot_1.Robot[11] :=
DINT_TO_WORD(Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Punt_Treball.Rot * 10);
ETHIP_Robot_1.Robot[12] :=
DINT_TO_WORD(Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_X * 10);
ETHIP_Robot_1.Robot[13] :=
DINT_TO_WORD(Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Y * 10);
ETHIP_Robot_1.Robot[14] :=
DINT_TO_WORD(Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Z * 10);
ETHIP_Robot_1.Robot[15] :=
DINT_TO_WORD(Maniobra.Gestio_Robot[1].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Rot *
10);

```

D.3.9 OutCom_Robot_2

```

ETHIP_Robot_2.Robot[0].0 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Start;
ETHIP_Robot_2.Robot[0].1 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Sel_Prog_1;
ETHIP_Robot_2.Robot[0].2 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Sel_Prog_2;
ETHIP_Robot_2.Robot[0].3 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Sel_Prog_4;
ETHIP_Robot_2.Robot[0].4 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Stop;
ETHIP_Robot_2.Robot[0].5 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Pause;
ETHIP_Robot_2.Robot[0].6 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Continuar;
ETHIP_Robot_2.Robot[0].7 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Reset;
ETHIP_Robot_2.Robot[0].8 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.SetMotors_ON;
ETHIP_Robot_2.Robot[0].9 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.SetMotors_OFF;
ETHIP_Robot_2.Robot[0].10 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Home;
ETHIP_Robot_2.Robot[0].11 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Shutdown;
//ETHIP_Robot_2.Robot[0].12 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Start;
//ETHIP_Robot_2.Robot[0].13 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Start;
//ETHIP_Robot_2.Robot[0].14 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Start;
//ETHIP_Robot_2.Robot[0].15 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Start;

```

```
ETHIP_Robot_2.Robot[1].0 :=
Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Executa_Maniobra;
ETHIP_Robot_2.Robot[1].1 :=
Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Maniobra_1_o_2;
ETHIP_Robot_2.Robot[1].2 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Base_1_o_2;
ETHIP_Robot_2.Robot[1].3 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Permis;
ETHIP_Robot_2.Robot[1].4 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Fer_Reset;
ETHIP_Robot_2.Robot[1].5 :=
Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Inicialitzacio;
//ETHIP_Robot_2.Robot[1].5 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Pause;
//ETHIP_Robot_2.Robot[1].6 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Continuar;
//ETHIP_Robot_2.Robot[1].7 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Reset;
//ETHIP_Robot_2.Robot[1].8 :=
Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.SetMotors_ON;
//ETHIP_Robot_2.Robot[1].9 :=
Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.SetMotors_OFF;
//ETHIP_Robot_2.Robot[1].10 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Home;
//ETHIP_Robot_2.Robot[1].11 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Shutdown;
//ETHIP_Robot_2.Robot[1].12 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Start;
//ETHIP_Robot_2.Robot[1].13 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Start;
//ETHIP_Robot_2.Robot[1].14 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Start;
//ETHIP_Robot_2.Robot[1].15 := Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Start;

ETHIP_Robot_2.Robot[6] :=
DINT_TO_WORD(LIMIT(1,Recepta_Temporal.Velocitat_Robot_Peca,100));
ETHIP_Robot_2.Robot[7] :=
DINT_TO_WORD(LIMIT(1,Recepta_Temporal.Velocitat_Robot,100));
ETHIP_Robot_2.Robot[8] :=
DINT_TO_WORD(Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Punt_Treball.X * 10);
ETHIP_Robot_2.Robot[9] :=
DINT_TO_WORD(Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Y * 10);
ETHIP_Robot_2.Robot[10] :=
DINT_TO_WORD(Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Z * 10);
ETHIP_Robot_2.Robot[11] :=
DINT_TO_WORD(Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Rot * 10);
ETHIP_Robot_2.Robot[12] :=
DINT_TO_WORD(Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_X * 10);
ETHIP_Robot_2.Robot[13] :=
DINT_TO_WORD(Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Y * 10);
ETHIP_Robot_2.Robot[14] :=
DINT_TO_WORD(Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Z * 10);
ETHIP_Robot_2.Robot[15] :=
DINT_TO_WORD(Maniobra.Gestio_Robot[2].Senyals.Robot.Punt_Treball.Entrada_Rot *
10);
```

D.3.10 Sortides

```

Modul_Distribuit[1].Output[0].0 :=
Maniobra.Gestio_Robot[1].Sortides.EV_Plataforma_Esq;//Plata robot 1 esquerre
Modul_Distribuit[1].Output[0].2 :=
Maniobra.Gestio_Robot[1].Sortides.EV_Plataforma_Dreta;//Plata robot 1 dreta
Modul_Distribuit[1].Output[0].4 :=
Maniobra.Gestio_Central.Sortides.EV_Pisto[1];//Pisto 1
Modul_Distribuit[1].Output[0].6 :=
Maniobra.Gestio_Central.Sortides.EV_Pisto[2];//Pisto 2
Modul_Distribuit[1].Output[0].8 :=
Maniobra.Gestio_Central.Sortides.EV_Pisto[3];//Pisto 3
Modul_Distribuit[1].Output[0].10 :=
Maniobra.Gestio_Central.Sortides.EV_Pisto[4];//Pisto 4
//Modul_Distribuit[1].Output[0].12 := //Reserva 1
//Modul_Distribuit[1].Output[0].14 := //Reserva 2
//Modul_Distribuit[1].Output[1].0 := //Reserva 3
//Modul_Distribuit[1].Output[1].2 := //Reserva 4

```

```

Modul_Distribuit[1].Output[4].0 :=
Maniobra.Gestio_Robot[2].Sortides.EV_Plataforma_Esq;//Plata robot 2 esquerre
Modul_Distribuit[1].Output[4].2 :=
Maniobra.Gestio_Robot[2].Sortides.EV_Plataforma_Dreta;//Plata robot 2 dreta
Modul_Distribuit[1].Output[4].4 :=
Maniobra.Gestio_Central.Sortides.EV_Pisto[5];//Pisto 5
Modul_Distribuit[1].Output[4].6 :=
Maniobra.Gestio_Central.Sortides.EV_Pisto[6];//Pisto 6
Modul_Distribuit[1].Output[4].8 :=
Maniobra.Gestio_Central.Sortides.EV_Pisto[7];//Pisto 7
Modul_Distribuit[1].Output[4].10 :=
Maniobra.Gestio_Central.Sortides.EV_Pisto[8];//Pisto 8
Modul_Distribuit[1].Output[4].12 := Inici_Maniobra.Mk.Marxa;//Pisto 8
Modul_Distribuit[1].Output[4].14 := Inici_Maniobra.Mk.Marxa;//Pisto 8
//Modul_Distribuit[1].Output[4].12 := //Reserva 1
//Modul_Distribuit[1].Output[4].14 := //Reserva 2
//Modul_Distribuit[1].Output[5].0 := //Reserva 3
//Modul_Distribuit[1].Output[5].2 := //Reserva 4

```

```

%QX0.0 := Inici_Maniobra.Mk.Marxa AND
(Maniobra.Gestio_Robot[2].Mk.Maniobra_Actual = 1 OR
(Maniobra.Gestio_Robot[2].Estat <> 35 AND Maniobra.Gestio_Robot[2].Estat <> 30))
;
%QX0.9 := Mk_Cola;

```

D.4 FB_Inici_Maniobra

```

FUNCTION_BLOCK FB_Inici_Maniobra
VAR

```

```
Estat: USINT;
Ton_Timeout: TON;
i: INT;
END_VAR
VAR_INPUT
Tim: DUT_InicMan_Temps;
END_VAR
VAR_IN_OUT
InAlarma: DUT_Alarmes;
InMan: DUT_IniciManiobra;
END_VAR
VAR_INPUT
Puls_1s: BOOL;
Puls_100ms: BOOL;
Puls_200ms: BOOL;
END_VAR
VAR
RST_Alarmes: DUT_Alarmes;
END_VAR
```

E. PROGRAMA ROBOT

E.1 ROBOT 1

En aquest annex s'inclou tot el programa del robot 1 que garanteix el funcionament de la màquina en l'ordre comentat en el capítol 4 d'aquesta memòria.

E.1.1 IN/OUT

```
Global Real In_Punt_Treball_X
Global Real In_Punt_Treball_Y
Global Real In_Punt_Treball_Z
Global Real In_Punt_Treball_Rot
Global Real In_Punt_Treball_Offset_X
Global Real In_Punt_Treball_Offset_Y
Global Real In_Punt_Treball_Offset_Z
Global Real In_Punt_Treball_Offset_Rot
Global Real In_Velocitat_Robot
Global Real In_Velocitat_Robot_Peca
Global Boolean Peca_Carregada
Global Boolean Maniobra_Anterior_1_o_2
Function BgMain
Do
  In_Velocitat_Robot_Peca = InW(Velocitat_Robot_Peca)
  In_Velocitat_Robot = InW(Velocitat_Robot)
  If InW(Punt_Treball_X) > 32767 Then
    In_Punt_Treball_X = (InW(Punt_Treball_X) - 65535) / 10
  Else
    In_Punt_Treball_X = InW(Punt_Treball_X) / 10
  EndIf
  If InW(Punt_Treball_Y) > 32767 Then
    In_Punt_Treball_Y = (InW(Punt_Treball_Y) - 65535) / 10
  Else
    In_Punt_Treball_Y = InW(Punt_Treball_Y) / 10
  EndIf
  If InW(Punt_Treball_Z) > 32767 Then
    In_Punt_Treball_Z = (InW(Punt_Treball_Z) - 65535) / 10
  Else
    In_Punt_Treball_Z = InW(Punt_Treball_Z) / 10
  EndIf
  If InW(Punt_Treball_Rot) > 32767 Then
    In_Punt_Treball_Rot = (InW(Punt_Treball_Rot) - 65535) / 10
  Else
```

```

        In_Punt_Treball_Rot = InW(Punt_Treball_Rot) / 10
    EndIf
    If InW(Punt_Offset_X) > 32767 Then
        In_Punt_Treball_Offset_X = (InW(Punt_Offset_X) - 65535) / 10
    Else
        In_Punt_Treball_Offset_X = InW(Punt_Offset_X) / 10
    EndIf
    If InW(Punt_Offset_Y) > 32767 Then
        In_Punt_Treball_Offset_Y = (InW(Punt_Offset_Y) - 65535) / 10
    Else
        In_Punt_Treball_Offset_Y = InW(Punt_Offset_Y) / 10
    EndIf
    If InW(Punt_OffsetZ) > 32767 Then
        In_Punt_Treball_Offset_Z = (InW(Punt_OffsetZ) - 65535) / 10
    Else
        In_Punt_Treball_Offset_Z = InW(Punt_OffsetZ) / 10
    EndIf
    If InW(Punt_OffsetRot) > 32767 Then
        In_Punt_Treball_Offset_Rot = (InW(Punt_OffsetRot) - 65535) / 10
    Else
        In_Punt_Treball_Offset_Rot = InW(Punt_OffsetRot) / 10
    EndIf
Loop
Fend

```

E.1.2 Robot_1

```

Global Boolean Primera_Maniobra
Function Main
    Wait Sw(Inicialitzar)
    InitRobot
    Off Inicialitzacio_OK
    Do
    Off Maniobra_Executada
    Off Peticio
    If Sw(Executa_Maniobra) Then
        On Maniobra_Executada
        Wait Not Sw(Executa_Maniobra)
        If Sw(Maniobra_1_o_2) Then
            Maniobra_Anterior_1_o_2 = False
        Else
            Maniobra_Anterior_1_o_2 = True
            Man_1
        EndIf
    EndIf
EndIf

```

```
Loop
Motor Off
Fend
Function InitRobot
Reset
If Motor = Off Then
Motor On
EndIf
Off Maniobra_Executada
Off Peticio
Power High
Speed 10
Accel 100, 100
On Inicialitzacio_OK
Off Vacuum
Wait Not Sw(Inicialitzar)
Fend
Function Man_1
Speed In_Velocitat_Robot
Accel 100, 100
Tool 0
Posicio_Actual = CurPos /0
If Sw(Base_1_o_2) Then
If CX(Posicio_Actual) > 0 And CY(Posicio_Actual) > 200 Then
    Pass Pas_Dreta
Else
    Pass Pas_To_Dreta, Pas_Dreta
EndIf
Else
If CX(Posicio_Actual) > 0 And Hand(Posicio_Actual) = 0 Then
    Pass Pas_To_Esq, Pas_Esq
Else
    Pass Pas_Esq
EndIf
EndIf
    On Peticio
        Tool 1
        Wait Sw(Permis)
        If Sw(Base_1_o_2) Then
            Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /3 /L
        Else
            Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /1 /R
```

```
EndIf
Pass Punt_Treball
If Sw(Base_1_o_2) Then
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X, In_Punt_Treball_Y, In_Punt_Treball_Z,
In_Punt_Treball_Rot) /3 /L
Else
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X, In_Punt_Treball_Y,
In_Punt_Treball_Z, In_Punt_Treball_Rot) /1 /R
EndIf
Go Punt_Treball
On Vacuum
Wait 0.5
Speed In_Velocitat_Robot_Peca
Accel 100, 100
If Sw(Base_1_o_2) Then
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /3 /L
Else
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /1 /R
EndIf
Pass Punt_Treball
Tool 0
If Sw(Base_1_o_2) Then
    Pass Pas_Dreta
Else
    Pass Pas_Esq
EndIf
Off Peticio
Wait Not Sw(Permis)
On Peticio
Tool 2
Wait Sw(Permis)
If False Then
    If Sw(Base_1_o_2) Then
        Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /2 /L
    Else
        Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /2 /R
    EndIf
    Pass Punt_Treball
    If Sw(Base_1_o_2) Then
```



```
Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X, In_Punt_Treball_Y, In_Punt_Treball_Z,
In_Punt_Treball_Rot) /2 /L
Else
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X, In_Punt_Treball_Y, In_Punt_Treball_Z,
In_Punt_Treball_Rot) /2 /R
EndIf
Go Punt_Treball
If Sw(Base_1_o_2) Then
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /2 /L
Else
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /2 /R
EndIf
Pass Punt_Treball
EndIf
Tool 1
If Sw(Base_1_o_2) Then
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /2 /L
Else
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /2 /R
EndIf
Pass Punt_Treball
If Sw(Base_1_o_2) Then
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X, In_Punt_Treball_Y, In_Punt_Treball_Z,
In_Punt_Treball_Rot) /2 /L
Else
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X, In_Punt_Treball_Y, In_Punt_Treball_Z,
In_Punt_Treball_Rot) /2 /R
EndIf
Go Punt_Treball
Off Vacuum
Wait .5
Speed In_Velocitat_Robot
Accel 100, 100
If Sw(Base_1_o_2) Then
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /2 /L
Else
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /2 /R
```

```
EndIf  
Pass Punt_Treball  
Off Peticio  
Tool 0  
Wait Not Sw(Permis)  
Fend
```

E.2 ROBOT 2

En aquest annex s'inclou tot el programa del robot 2 que garanteix el funcionament de la màquina en l'ordre comentat en el capítol 4 d'aquesta memòria.

E.2.1 IN/OUT

```

Global Real In_Punt_Treball_X
Global Real In_Punt_Treball_Y
Global Real In_Punt_Treball_Z
Global Real In_Punt_Treball_Rot
Global Real In_Punt_Treball_Offset_X
Global Real In_Punt_Treball_Offset_Y
Global Real In_Punt_Treball_Offset_Z
Global Real In_Punt_Treball_Offset_Rot
Global Real In_Velocitat_Robot
Global Real In_Velocitat_Robot_Peca

Global Boolean Peca_Carregada
Global Boolean Maniobra_Anterior_1_o_2

Function BgMain
Do
In_Velocitat_Robot_Peca = InW(Velocitat_Robot_Peca)
In_Velocitat_Robot = InW(Velocitat_Robot)

If InW(Punt_Treball_X) > 32767 Then
    In_Punt_Treball_X = (InW(Punt_Treball_X) - 65535) / 10
Else
    In_Punt_Treball_X = InW(Punt_Treball_X) / 10
EndIf
If InW(Punt_Treball_Y) > 32767 Then
    In_Punt_Treball_Y = (InW(Punt_Treball_Y) - 65535) / 10
Else
    In_Punt_Treball_Y = InW(Punt_Treball_Y) / 10
EndIf
If InW(Punt_Treball_Z) > 32767 Then
    In_Punt_Treball_Z = (InW(Punt_Treball_Z) - 65535) / 10
Else
    In_Punt_Treball_Z = InW(Punt_Treball_Z) / 10
EndIf
If InW(Punt_Treball_Rot) > 32767 Then
    In_Punt_Treball_Rot = (InW(Punt_Treball_Rot) - 65535) / 10
Else

```

```

        In_Punt_Treball_Rot = InW(Punt_Treball_Rot) / 10
    EndIf
    If InW(Punt_Offset_X) > 32767 Then
        In_Punt_Treball_Offset_X = (InW(Punt_Offset_X) - 65535) / 10
    Else
        In_Punt_Treball_Offset_X = InW(Punt_Offset_X) / 10
    EndIf
    If InW(Punt_Offset_Y) > 32767 Then
        In_Punt_Treball_Offset_Y = (InW(Punt_Offset_Y) - 65535) / 10
    Else
        In_Punt_Treball_Offset_Y = InW(Punt_Offset_Y) / 10
    EndIf
    If InW(Punt_OffsetZ) > 32767 Then
        In_Punt_Treball_Offset_Z = (InW(Punt_OffsetZ) - 65535) / 10
    Else
        In_Punt_Treball_Offset_Z = InW(Punt_OffsetZ) / 10
    EndIf
    If InW(Punt_OffsetRot) > 32767 Then
        In_Punt_Treball_Offset_Rot = (InW(Punt_OffsetRot) - 65535) / 10
    Else
        In_Punt_Treball_Offset_Rot = InW(Punt_OffsetRot) / 10
    EndIf
Loop
Fend

```

E.2.2 Robot_2

```

Global Boolean Primera_Maniobra
Function Main
    Wait Sw(Inicialitzar)
    InitRobot
    Off Inicialitzacio_OK
    Do
        Off Maniobra_Executada
        Off Peticio
        If Sw(Executa_Maniobra) Then
            On Maniobra_Executada
            Wait Not Sw(Executa_Maniobra)
            If Sw(Maniobra_1_o_2) Then
                Maniobra_Anterior_1_o_2 = False
            Else
                Maniobra_Anterior_1_o_2 = True
                Man_1
            EndIf
        EndIf
    EndIf

```

```
Loop
Motor Off
Fend
Function InitRobot
Reset
If Motor = Off Then
Motor On
EndIf
Off Maniobra_Executada
Off Peticio
Power High
Speed 10
Accel 100, 100
On Inicialitzacio_OK
Off Vacuum
Wait Not Sw(Inicialitzar)
Fend
Function Man_1
Speed In_Velocitat_Robot
Accel 100, 100
Tool 0
Posicio_Actual = CurPos /0
If Sw(Base_1_o_2) Then
If CX(Posicio_Actual) > 0 And CY(Posicio_Actual) > 200 Then
    Pass Pas_Dreta
Else
    Pass Pas_To_Dreta, Pas_Dreta
EndIf
Else
If CX(Posicio_Actual) > 0 And Hand(Posicio_Actual) = 0 Then
    Pass Pas_To_Esq, Pas_Esq
Else
    Pass Pas_Esq
EndIf
EndIf
    On Peticio
        Tool 1
        Wait Sw(Permis)
        If Sw(Base_1_o_2) Then
            Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /3 /L
        Else
            Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /1 /R
```

```
EndIf
Pass Punt_Treball
If Sw(Base_1_o_2) Then
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X, In_Punt_Treball_Y, In_Punt_Treball_Z,
In_Punt_Treball_Rot) /3 /L
Else
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X, In_Punt_Treball_Y,
In_Punt_Treball_Z, In_Punt_Treball_Rot) /1 /R
EndIf
Go Punt_Treball
On Vacuum
Wait 0.5
Speed In_Velocitat_Robot_Peca
Accel 100, 100
If Sw(Base_1_o_2) Then
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /3 /L
Else
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /1 /R
EndIf
Pass Punt_Treball
Tool 0
If Sw(Base_1_o_2) Then
    Pass Pas_Dreta
Else
    Pass Pas_Esq
EndIf
Off Peticio
Wait Not Sw(Permis)
On Peticio
Tool 2
Wait Sw(Permis)
If False Then
    If Sw(Base_1_o_2) Then
        Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /2 /L
    Else
        Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /2 /R
    EndIf
    Pass Punt_Treball
    If Sw(Base_1_o_2) Then
```

```
Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X, In_Punt_Treball_Y, In_Punt_Treball_Z,
In_Punt_Treball_Rot) /2 /L
Else
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X, In_Punt_Treball_Y, In_Punt_Treball_Z,
In_Punt_Treball_Rot) /2 /R
EndIf
Go Punt_Treball
If Sw(Base_1_o_2) Then
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /2 /L
Else
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /2 /R
EndIf
Pass Punt_Treball
EndIf
Tool 1
If Sw(Base_1_o_2) Then
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /2 /L
Else
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /2 /R
EndIf
Pass Punt_Treball
If Sw(Base_1_o_2) Then
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X, In_Punt_Treball_Y, In_Punt_Treball_Z,
In_Punt_Treball_Rot) /2 /L
Else
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X, In_Punt_Treball_Y, In_Punt_Treball_Z,
In_Punt_Treball_Rot) /2 /R
EndIf
Go Punt_Treball
Off Vacuum
Wait .5
Speed In_Velocitat_Robot
Accel 100, 100
If Sw(Base_1_o_2) Then
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /2 /L
Else
    Punt_Treball = XY(In_Punt_Treball_X + In_Punt_Treball_Offset_X,
In_Punt_Treball_Y + In_Punt_Treball_Offset_Y, In_Punt_Treball_Z +
In_Punt_Treball_Offset_Z, In_Punt_Treball_Rot + In_Punt_Treball_Offset_Rot) /2 /R
```

```
EndIf
Pass Punt_Treball
Off Peticio
Tool 0
Wait Not Sw(Permis)
Fend
```


F. CÀLCULS

Formules utilitzades per a calcular la secció i el corrent:

Càlcul d'intensitat monofàsica:

$$I_L = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi} \quad (\text{Eq. 3})$$

Càlcul d'intensitat trifàsica:

$$I_L = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi} \quad (\text{Eq. 4})$$

Càlcul de secció monofàsic o corrent continu:

$$S = \frac{2 \cdot P \cdot L \cdot 100}{\rho \cdot e(\%) \cdot V^2} \quad (\text{Eq. 5})$$

On:

I és la intensitat en Amperes

P és la potència en Watts V és la tensió en Volts e és la caiguda

de tensió en Volts ρ és la resistivitat del coure, en el nostre cas a

70°C és de 48 m/ $\Omega \cdot \text{mm}^2$

S és la secció en mm^2

A la taula següent es mostren els càlculs realitzats per a saber la secció de cada línia:

DESCRIPCIÓ	TENSIÓ (V)	FDP	POTÈNCIA (W)	I (A)	FACTOR AR.	I LINEA (A)	L MAX (m)	e (%)	Secció (mm ²)	Secció N
Escomesa	400	0,8	4340	7,8	1,25	9,8	15	0,05	0,35	1,5
L. alim. DC_1	24	1,0	120	5,0	1,0	5,0	6	0,05	0,4	1,5
L. alim. DC_2	24	1,0	120	5,0	1,0	5,0	6	0,05	0,4	1,5
Vibrador fustes	230	0,8	500	2,72	1,0	2,72	8	0,05	0,06	1,5
Vibrador taps	230	0,8	300	1,65	1,0	1,65	8	0,05	0,04	1,5
Cinta alim. Fusta	400	0,8	750	1,35	1,25	1,7	6	0,05	0,025	1,5
Cinta alim. taps	400	0,8	750	1,35	1,25	1,7	6	0,05	0,025	1,5
Robot 1	230	0,8	900	4,9	1,0	4,9	5	0,05	0,07	1,5
Robot 2	230	0,8	900	4,9	1,0	4,9	5	0,05	0,07	1,5

Taula 33. Càlcul de Seccions