

[Escriba aquí]



BILBOKO
INGENIARITZA
ESKOLA
ESCUELA
DE INGENIERÍA
DE BILBAO

INDUSTRIA ELEKTRONIKAREN ETA AUTOMATIKAREN
INGENIERITZA GRADUA

GRADU AMAIERAKO LANA

***PISOIDUN ENFARDATZEKO MAKINA BATEN
KONTROLAREN DISEINUA ETA GARAPENA***

Ikaslea: Capanaga Mondragon Ibai

Zuzendaria (1): Casquero Oyarzabal Oskar

Ikasturtea: 2019-2020

Data: Bilbon, 2019-ko azaroaren 8a

AURKIBIDEA

Laburpena,	i
Resumen,.....	i
Abstract,.....	ii
MEMORIA	1
1. Sarrera	1
2. Testuingurua	4
1. Sinplea:	5
2. Koberrarekin:	6
3. Pisoiduna:.....	6
3. Lan sekuentzia	7
4. Lan Moduak	8
1. Garraio Modua:	8
2. CICLO&MAN modua:.....	8
3. Modu Automatikoa:	9
5. Lanaren helburuak eta irismena.....	9
6. Lanak dakartzan onurak	12
7. Aukeren analisisa	13
8. Arriskuen analisisa	17
9. Enfardatzeko makinaren programa.....	19
10. Makinaren Pantaila (HMI).....	37
11. Gantt-en Diagrama/Kronograma.....	45
12. Aurrekontua	48
13. Ondorioak	50

Laburpena,

Lan hau Bilboko Ingeniaritza Eskolak eskaintzen dituen enpresatako praktiken bitartez egin da “Inser Robótica” enpresan. Enpresa hau automatismo industrialen arloan kokatuta dagoen einean, Industria Elektronikaren eta Automatika Ingeniaritza Gradua egiten ari den ikasle batentzako egokiak direlarik aukeratuak izan dira. Lan hau enpresan zelulak programatu eta montatzen diren sailean burutu da.

Lanaren helburuak “Bimbo” ogia paletizatzeke zelula bateko enfardatzeko makinaren diseinu elektriko eta mekanikoa burutzea eta, nagusiki, bere kontrola egitea izan dira. Kontrolari dagokionez, honek PLC-aren programazioan eta langilearen interfazearen (HMI) garapena izan ditu ardatz bezela. Kontrola makina honentzako ad-hoc burutu beharrean, sinplea, pisoiduna eta koberra dituen edozein makinarentzako programa eta pantaila estandarizatu egin dira. Horrela, enfardatzeko makinak erabiltzen dituzten zelula guztietan makina hauek integratzea errazagoa izango da, parametro gutxi batzuk aldatuz enpresak zelularen ezberdinen beharrezanetara egokitzeke aukera izango duelarik.

Azkenik, enfardatzeko makina hauek Txinatik ekartzen direla kontuan izanda, dokumentazio guztia txinatarrez idatzita dagoela nabarmendu beharra dago, makinak aurretik programatuta dakarrena ulertzeko itzulpen lanak ere egin behar izan dira lan honetan.

Gako-hitzak: PLC, filma, enfardatu, HMI, pisoia, koberra, paletizazioa

Resumen,

Este trabajo se ha realizado a través de las prácticas de empresa que ofrece la Escuela de Ingeniería de Bilbao en "Inser Robótica". Esta empresa está ubicada en el campo de la automatización industrial, que ha sido elegida para el beneficio de un estudiante en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática. Este trabajo se ha llevado a cabo en el departamento que programa y monta las células, concretamente en la de puesta en marcha.

El objetivo del trabajo a sido llevar a cabo el diseño eléctrico y mecánico de una máquina de enfardado de una celula de paletizado de pan “Bimbo”, mayormente de su control. Con respecto al control, este ha sido el foco del desarrollo de la programación del PLC y la interfaz del trabajador (HMI). En lugar de realizar un control ad-hoc para esta máquina, se ha estandarizado el programa y pantalla para cualquier tipo de máquina enfardadora con las que se trabajan en la empresa, máquina de enfardado simple, con pisón y con cover. De esta manera, la integración de estas máquinas de enfardado será más fácil, de un tipo de máquina a otra solo deberíamos modificar algunos parámetros para que la empresa pueda adaptarse a las necesidades de las diferentes celulas de los clientes.

Finalmente, teniendo en cuenta que estas máquinas de enfardado son de China, debemos enfatizar que toda la documentación está escrita en chino, el trabajo de traducción para comprender lo que la maquina trae programado previamente también es necesario.

Palabras clave: PLC, film, enfardar, HMI, pisón, cober, paletización

Abstract,

This work has been done through the business practices offered by the School of Engineering of Bilbao in "Inser Robótica". This company is located in the field of industrial automation, which has been chosen for the benefit of a student in Industrial Electronics and Automation. This work has been carried out in the department that programs and assembles the cells, specifically in the start-up department.

The objective of the work has been to carry out the electrical and mechanical design of a baler machine of a "Bimbo" bread palletizing cell, mostly of its control. With respect to control, this has been the focus of the development of PLC programming and the worker interface (HMI). Instead of performing an ad-hoc control for this machine, the program and screen have been standardized for any type of baler machine with which the company works, simple baler, with tamper and with cover. In this way, the integration of these baling machines will be easier, from one type of machine to another we should only modify some parameters so that the company can adapt to the needs of the different cells of the customers.

Finally, taking into account that these baling machines are from China, we must emphasize that all the documentation is written in Chinese, the translation work to understand what the machine has previously programmed is also necessary.

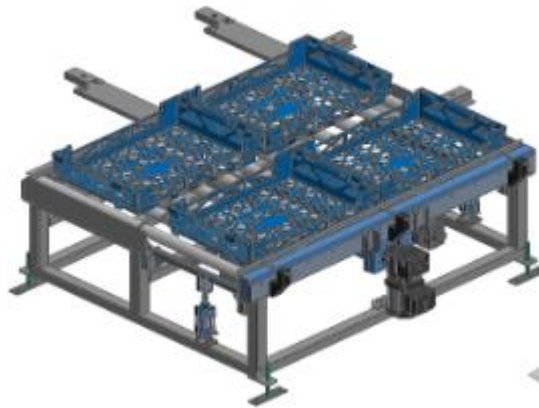
Keywords: PLC, film, baling, HMI, tamper, cober, palletization

MEMORIA

1. Sarrera

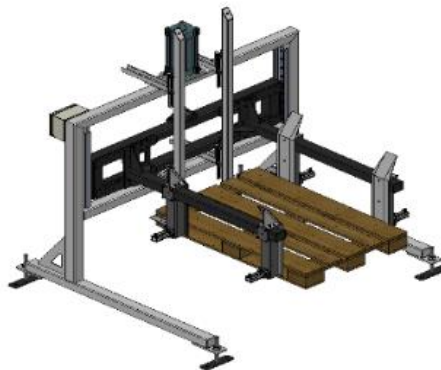
Zelula honek hutsik dauden kutxen depaletizazioa eta beteta dauden kutxen paletizazioa egiten du.

Depaletizazioa: Langileak zinta baten gainean kutxa hutsekin beteta dagoen palet bat kargatu egiten du. Robotak kutxa hauek depaletizatu egingo ditu kapaz kapa launaka, kapa hauek desegiten dituen postu batean, 1. irudian ikusten dugun moduan. Behin palet guztia depaletizatuta dugunean, robotak hutsik dagoen paleta hartu eta hau hutsik dauden estaziora eramaten du.



1. Irudia: Kapak desegiteko postua.

Estazio honetan, robotak gutxienez hutsik dagoen palet bat izango du paletizazio postuan jartzeko. Zelulak ere badauka “despilapalet” 2. irudian ikusten dugun modukoa, honek ere hutsik dauden paletak ematen ditu.



2. Irudia: Desapilapaleta

Paletizazioa: Behin kapa hauek deseginda daudenean, banaka arraboletatik aurrera doaz. Biraketa estaziora heldu arte, (3. Irudia). Bertan binaka estazio honek kutxak biratu egiten ditu 180° momentu batez bertan egon daitezkeen zikinkeriak kentzeko.

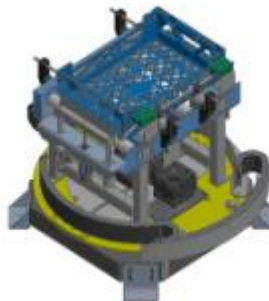


3. Irudia: Biraketa estazioa

Biraketa egin ostean eta kutxak hutsik daudela ikustean, BIMBO-ren produktuz betetzeko makina batera bultzagailu pneumatiko baten bitartez kutxak sartu egiten dira.

Behin produktuz beteak izan direnean, kutxak biraketa gailu batetik igaro egiten dira. QR irakurle batez, 4 irudia, hornituta dagoena.

- Orientazioa egokia bada, paletizazio postura igaro egingo da.
- Orientazio kontrakoa bada, biragailua kutxa 180° biratuko du eta paletizazio postura igaroko da.
- QR irakurlea kodigoa irakurtzen ez bada, 90° biratuko du kutxa eta sistematik aterako du.



4. Irudia: QR irakurlea

Kutxak kapak sortzeko postura helduko dira, bertan la kutxetako kapak sortuko dira. Hau da robotak launaka hartuko ditu kutxak paletizatzeke, 5. irudian ikusten den moduko robota hain zuen ere.



5. Irudia: Kawasaki ZD250S robota

Behin produktuz betetako kutxak paletizatu direnean paleta sortuz, paletizatze postuko arrabolek, sistematik aterako dute enfardatzeko makinara eramanez.

Enfardatzea: Enfardatze prozesuan izan da batez ere lan egin dudan zelularen zatia.

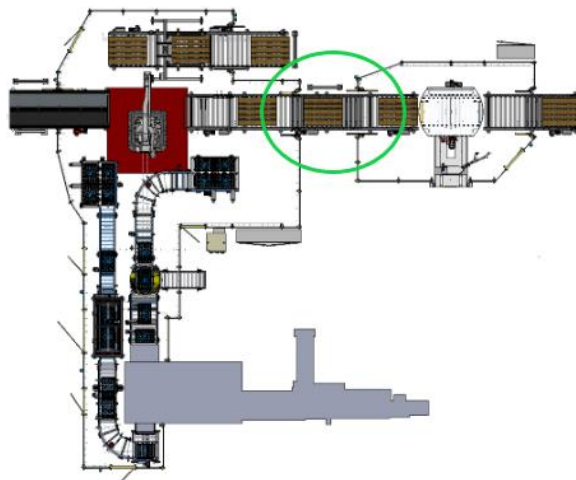
Paletizazio postutik ateratako paletak enfardatze postura arrabolen bitartez bidaliak dira, 6 irudia.



6. Irudia: Arraboladun zinta

Bertan enfardatuak izango dira enfardatzeko makinan aukeratutako programaren arabera. Behin enfardatze zikloa bukatua izan, arrabolen bitartez (6. irudia), enfardatze postutik aterako da karga. Behin karga atera denean itxaroten geratuko da operario batek karga kendu arte.

Instalazio honek, paletizazio postuaren eta enfardatze postuaren artean, gainontzeko postu bat egongo da (7. irudia). Paletak kargarekin eskuz sartzeko. Postu honek ere balio izango du gaizki dauden paletak instalaziotik eskuz ateratzeko, enfardatze postura heldu baino lehenago.



7. Irudia: Paletak eskuz sartzeko postua

2. Testuingurua

Kargak film elastikoarekin itzul biratzeko makina semiautomatiko honek, garraio linea baten edo automatizazio linea baten amaieran integratuta, karga bat (palet baten gaineko produktua) enfardatu, filma

ebaki eta karga hau, gure paleta, atera egiten du deskarga arrabolen bitartez produktibitate eta errepikagarritasun handiena lortuz.

Makina guztiaren funtzioak PLC sistema baten bitartez kontrolatzen dira. Prestiro motorizatuaren bitartez kargatutako bobinaren film elastikoaren kapazitate guztiak maximora aprobetxatzea ahalbidetzen gaitu, modu erraz eta zorrotz batean bobinaren kondizioak kontrolatuz.

Bariadoreak makina gradualki martxan jartzea eta plataformaren abiadura erregulatzea ahalbidetzen dituzte, honez gain zutabearen igotzeko eta bajatzeko abiadura era kontrolatzen dute. Makina automatikoki gelditu egiten da filma bukatzerakoan edo bere exekuzioan zikloan akatsak egon badira. Gure enfardatzeko makinak horrez gain paletaren altuera neurtzeko zelula fotoelektrikoa dauka.

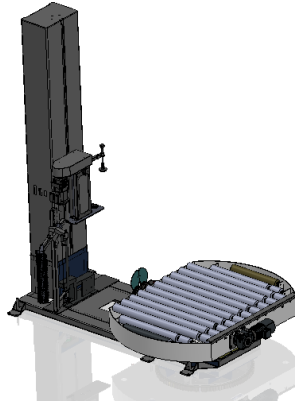
Gainera enfardatzeko makina honek paletaren gaineko karga eusteko pisoi bat dauka altuera handiko kargak erabiltzen direnean oso erabilgarria dena. PISOIAREN ERABILERA OSO SINPLEA DA, altuera handiko kargak ditugunean pisoiak goitik eusten ditu goitik presioa eginez.

Nire kasuan lan honetan azalduko dut makina honetan egindako lana, zehazki, PLC-aren programazioa eta pantailarena (HMI), eta makina zelan jarri dudana martxan, hau da, konexio elektrikoak eta pneumatikoak.

Enfardatzeko makinak, gaur egun paletizazio instalazio gehienetan erabiliak diren makinak semiautomatikoak dira. Makina hauek, zeluletan integratzeko erraztasun handia dute. Babez handia behar duten produktuetan enfardatzea beharrezkoa izaten da, esate baterako, produktua lehengaia edo janaria denean. Plastikodun filma barrera bezala lan egiten du hautsa edo zikinkeraren aurrean.

Lehen aipatu bezala kargak itzulbiratzeko makinak dira, enfardatzeko makinak. Hiru motatako makinak daude gaur egun;

1. **Sinplea:** Enfardatzeko makina simpleena da, ez duelako bestelako osagairik, (8. irudia). Makina hau produktua ez duenean enfardatzeko inolako zailtasunik erabiltzen da.



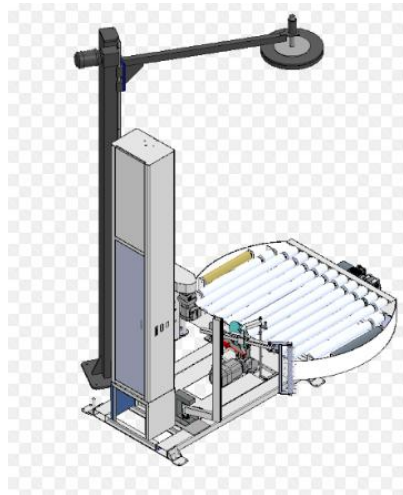
8. **Irudia:** *Enfardatzeko makina sinplea*

2. **Koberrarekin:** Enfardatzeko makina honek goiko aldetik ere filma jartzen du, (9. irudia). Makina hauek produktua kanpoko elementuekin kontaktuan ezin denean egon, adibidez paletizatutako produktua janaria denean erabili egiten da. Produktua garraiorako guztiz isolatuta egon behar denean, erabiltzen den enfardatze modua da.



9. **Irudia:** *Koberdun enfardatzeko makina*

3. **Pisoiduna:** Gure instalazioan erabilitako enfardatzeko makina 10 irudia. Makina hau karga altuera nahiko handia dutenean erabili egiten dira. PISOIAREN BITARTEZ KARGAK GOITIK EUTSI EGITEN DIRA PRESIOA EGINEZ BATA BESTEAREN KONTRA. HORRELA PLATERAK BIRA EGITEN DUENEAN KARGAK EZ DIRA MUGITZEN ETA BERAZ EZ DIRA JAUSTEN.



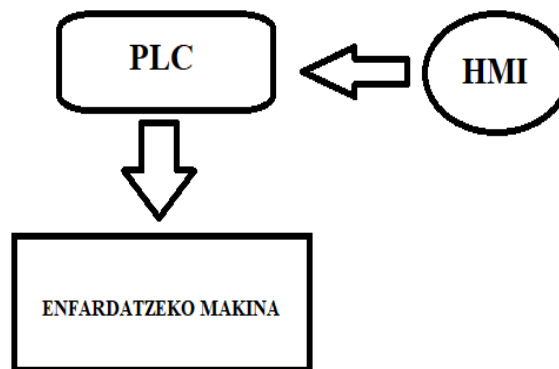
10. Irudia: Pisoidun enfardatzeko makina.

3. Lan sekuentzia

Nahiz eta hiru motatako enfardatze makinak izan, funtsean denek modu berebean lan egiten dute. Makinaren sekuentzia automatikoa martxa botoiari ematerakoan hasten da emergentzia guztiak rearmatu ostean. Paleta arrabolen bitartez gelditzeko biraketa plataformara abiatzen da, bertan, gelditzeko zelula fotoelektrikoraino. Zelula fotoelektriko horren seinalea programak jasotzen duenean paleta gelditu egiten da eta plataforma biratzen hasten da. Filma garraiatzeko orga igo egiten da eta prestiroaren motorra filma hornitzen hasten da programatutako tentsioaren arabera.

Orgaren igoera mugimendua eten egingo da orgaren zelula fotoelektrikoa kargaren altuera maximoa irakurtzen duenean. Behin altuera maximoa irakurtzen duenean orga beheranzko mugimendua hasi egiten du, amaierako ibilbidera heltzen denean plataforma gelditu egiten da. Filma ebaki egiten da eta beroa aplikatzen zaio film hori kargara soldatu dadin.

Behin paleta enfardatuta egon arrabolen bitartez zelulatik irten egiten da eta hurrengo karga enfardatzeko prest geratzen da.



11. Irudia: Fluxu diagrama.

4. Lan Moduak

1. **Garraio Modua**: Hautatzailea ezkerreko posizioan jarrita. Arrabolek karga enfardatu barik ateratzen dute, hau da, zinta bat bezala lan egiten du makinak.
2. **CICLO&MAN modua**: Hautatzailea erdiko posizioan jarrita (bertikalean). Modu honetan makina eskuzko funtzionamenduan dugu, modu honek enfardatzeko zikloak karga atera barik egiteko aukera ematen digu.

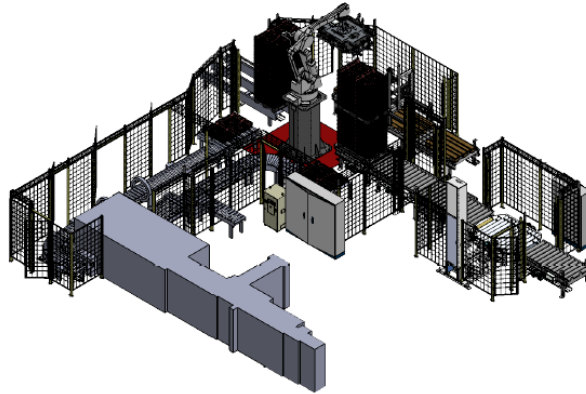
3. **Modu Automatikoa:** Makina automatikoan funtzionatzen du.

- **Martxa Sakagailua:** Gure makina CICLO&MAN, hau da, ziklo manual modua, enfardatze ziklo bakarra egiten du karga atera barik. AUTOMATIKO modua aukeratua dugunean, *marcha* sakagailuari ematerakoan makina martxan jarri eta palet bat jasotze arte itxoitzen gelditzen da.
- **Reset Sakagailua:** Sistema edo errore bat reseteatu egiten du. Alarmaren bat edo sarrerak zabalik baditugu reset botoia sakatuko dugu rearmatzeko. CICLO&MAN moduan reset sakatzerakoan makina hasierako baldintzetan jarri egingo da.
- **Gelditzeko Sakagailua:** Instalazioa bertan behera gelditu egiten du. AUTOMATIKON eta zikloa behin aktibatuta, sakagailu honi emoterakoan modu hau bertan behera geratuko da. CICLO&MAN moduan, makina bertan behera geldituko da. Hau egin ondoren martxa sakagailuari ematen badiogu, gure makina hasierako baldintzetan jarri egingo da.
- **Larrialdia:** Larrialdietarako botoia sakatu. Botoia berriz sakatzerakoan, makinak enfardatzen jarraituko du baina bira bat larrialdia sakatzerakoan izan duen posizioan hain zuzen ere

5. Lanaren helburuak eta irismena

Lan honetan zelula bateko automatizazio linea bateko amaieran instalatutako enfardatzeko makina baten programazioa eta martxa jartzea aztertuko da.

Lehenik eta behin instalazioko robotak, 5. irudia, gure paletan produktuz betetako kaxak paletizatzen ditu.

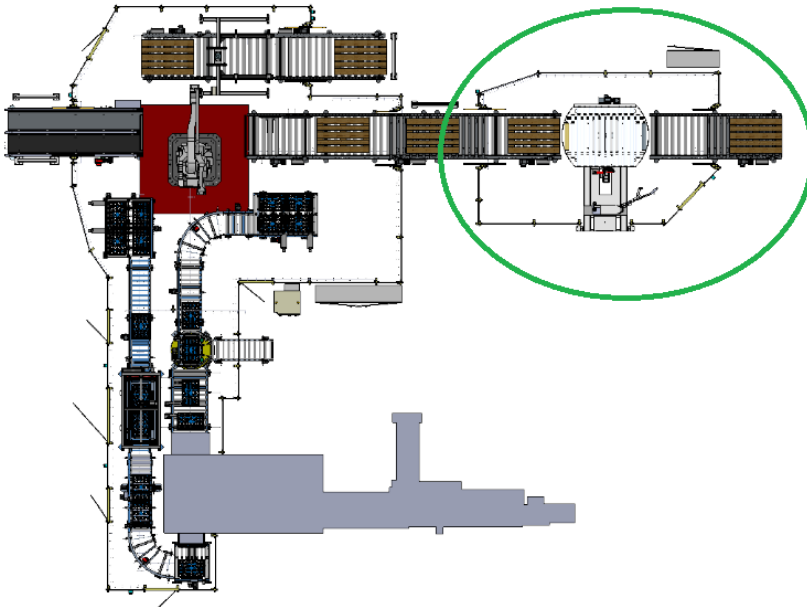


12. Irudia: Bimbo zelula.

Honek, paletizazio postutik ateratako paletak enfardatzeko zelulara bidaltzen dira arrabolen bitartez, 6. irudia. Enfardatzeko makinak, 10. irudia, produktuz betetako paletak jasotzen ditu eta enfardatu egite ditu enfardatzeko makinan aukeratutako programaren arabera.

Gure makinak produktuak izango duen jarraioaren arabera edota espezifikazioen arabera enfardatzeko programa bat edo beste erabiliko ditu.

Enfardatzeko zikloa amaitzerakoan, enfardatutako paleta arrabolen bitartez, 6.irudia, irten egiten da enfardatzeko zelulatik 12. irudia. Zintaren amaieran itxaron egingo du langile batek kendu dezan edo AGV (Autonomous Ground Vehicle) bat etorkizunean.



13.Irudia: Enfardatzeko zelula.

6. Lanak dakartzan onurak

Automatizazioa definizioz ekoizte, egokitze, banatze, aztertze eta kudeatze prozesuetan gizakien esku-hartze zuzena murriztea ahalbidetzen duten tekniken multzoa da.

Automatizazio tekniken euskarri teorikoak automatika (informatika industrialaren adarra) izeneko zientziatik datoz. Aplikazio ugari ditu automatizazioak: prozesu industrialetan, gestioan, garraioan, etab.

Esan bezala lan honek industriaren ekoizpenaren abiadura bizkortzea eta kostuak murriztea dakar, gehiago ekoizten delako denbora txikiagoan. Langile gutxiagorekin soldata, opor, eta enplegu aseguruetan gutxiago gastatzen dute. Automatizazioa aurrekontu estuekin borrokan ari diren erakundeentzako kostu-ebaketa tresna gisa balio du, beraien produktuaren kalitatea gutxitu gabe.

Gure makina beraz industriaren automatizazioan zuzen esku hartzen du. Enfardatze makinak hurrengo puntuetan onurak dakartzate:

- **Film kontsumoa aurrezten du:**

Makina horiekin ez dago plastikozko galerarik, bobinak osorik erabiltzen baitira plastikoak agortu arte. Filmak ehuneko 300% baino gehiagoko pelikula luzatzeko sistema bat ere badu, eta, horrenbestez, 3 aldiz gehiago irauengo du. Zikloan zehar bat-bateko mugimenduak gertatu badira ere, askoz ere hobeak dira plastikozko kantitate berbera bermatzen dutelako karga mota berdinarekin arabera.

- **Empresaren irudia hobetu paletaren amaierako itxura hobetuz:**

Filma regularki eta uniformeki aplikatzen du, paletaren amaierako itxura oso ona lortuz. Gure enfardatzeko makina bezala gomendagarria da enfardadorak filma ebakitzeko eta soldatzeko sistema batez hornituta egotea, film zatiak arrabotetan loturik geratu ez daitezela.

- **Langileen esfortzu fisikoak ekiditea:**

Langileen laneko baldintzak eta baldintza fisikoak hobetu egiten dituzte. Eskuz palet bat enfardatzea dakartzan kalte fisikoak murriztu egiten dira.

- **Kostu pertsonalak:**

Makina hauekin kostu pertsonalak murriztu egiten dira. Produzioa hobetzeko inbertsio egokia da.

- **Abantaila teknikoak/errendimendu abantailak: 35 palet/orduko**

7. Aukeren analisisia

Testuinguru atalean zaldu dugun moduan hiru motatako enfardatze makina ditugu. Beraz atal honetan hiru aukera horiek sakonago azalduko ditugu, behin hiru aukerak ezagututa geroago azalduko diren soluzioak eta kalkuluak ulergarriagoak izango dira.

	SIMPLEA (A)	KOBERRAREKIN (B)	PISOIDUNA (C)
Embalajea	✓	✓	✓
Makinaren karga	✓	✓	✓
Elikadura iturria	✓	✓	✓
Armairu elektrikoa	✓	✓	✓
Kargenganako eraginkortasuna	✓	✓	
Garraio abiadura	✓	✓	✓
Oinarri birakariaren altuera	✓	✓	✓
Oinarri birakariaren altuera	✓	✓	✓
Oinarri birakariaren abiadura	✓	✓	✓
Aire kontsumoa	✓	✓	✓
Presio pneumatikoa lanean	✓	✓	✓
Paletaren altuera irakurketa automatikoa egiteko zelula fotoelektrikoa	✓	✓	✓
Oinarriaren motorra	✓	✓	✓
Plastikoaren luzapenerako motorra	✓	✓	✓
Arrabolen motorra	✓	✓	✓

Plastiko ebaketa sistema bifasikoa		✓	
Kober elikatzailea		✓	
Koberra isteko kota kalkulatzeko erregulatzailer automatikoa:		✓	
Kober irteera erregulatzeko erregulatzailer		✓	
Pisoiaren altuera:			✓

➤ **Enfardatze makina simplea:**

- **Enbalajea:** 1200mm x (800-1000) mm x (450-2000) mm (MAX) [Luzera x Lodiera x Altuera]
- **Makinaren karga:** ≤200 kg
- **Elikadura iturria:** AC 400V±10%/50HZ±1HZ 3P
- **Armairu elektrikoa:** – instalatutako potentzia ≈3KW
- **Kargenganako eraginkortasuna:** 40karga/orduko
- **Garraio abiadura:** 15m/min (max)
- **Oinarri birakariaren altuera:** 490mm±20mm
- **Oinarri birakariaren altuera:** φ2000mm
- **Oinarri birakariaren abiadura:** 0 ~ 15rpm (max)
- **Aire kontsumoa:** 1000ml/min
- **Presio pneumatikoa lanean:** 0.5 ~ 0.7MPa
- **Paletaren altuera irakurketa automatikoa egiteko zelula fotoelektrikoa**
- **Oinarriaren motorra:**
- **Plastikoaren luzapenerako motorra** = 0.37Kw
- **Arrabolen motorra**

➤ **Koberdun enfardatze makina:**

- **Enbalajea:** 1200mm x (800-1000) mm x (450-2000) mm (MAX) [Luzera x Lodiera x Altuera]
- **Makinaren karga:** <200 kg
- **Elikadura iturria:** AC 400V±10%/50HZ±1HZ 3P
- **Armairu elektrikoa** – Instalaturako potentzia ≈3KW
- **Kargenganako eraginkortasuna:** 40karga/orduko
- **Garraio abiadura:** 15m/min (max)
- **Oinarri birakariaren altuera:** 490mm±20mm
- **Oinarri birakariaren altuera:** φ2000mm
- **Oinarri birakariaren abiadura:** 0 ~ 15rpm (max)
- **Aire kontsumoa:** 1000ml/min
- **Presio pneumatikoa lanean:** 0.5 ~ 0.7MPa
- **Paletaren altuera irakurketa automatikoa egiteko zelula fotoelektrikoa**
- **Oinarriaren motorra:**
- **Plastikoaren luzapenerako motorra** = 0.37Kw
- **Arrabolen motorra**

- **Kober aukera:**

- **Kober elikatzailea**
- **Koberra isteko kota kalkulatzeko erregulatzailer automatikoa:**
- Igotzeko/bajatzeko motorra: 1.5Kw
- **Kober irteera erregulatzeko erregulatzailer** Aurrerapen/atzerapen motorra: 0.37Kw
- **Plastiko ebaketa sistema bifasikoa**

➤ **Pisoidun enfardatze makina:**

- **Enbalajea:** 1200mm x (800-1000) mm x (450-2000) mm (MAX) [Luzera x Lodiera x Altuera]
- **Makinaren karga:** ≤200 kg
- **Elikadura iturria:** AC 400V±10%/50HZ±1HZ 3P
- **Armairu elektrikoa** – Instalaturako potentzia ≈3KW
- **Kargenganako eraginkortasuna:** 35 karga/orduko
- **Garraio abiadura:** 15m/min (max)
- **Oinarri birakariaren altuera:** 490mm±20mm
- **Oinarri birakariaren altuera:** φ2000mm
- **Oinarri birakariaren abiadura:** 0 ~ 15rpm (max)
- **Aire kontsumoa:** 1000ml/min
- **Presio pneumatikoa lanean:** 0.5 ~ 0.7MPa
- **Paletaren altuera irakurketa automatikoa egiteko zelula fotoelektrikoa**
- **Oinarriaren motorra:**
- **Plastikoaren luzapenerako motorra** = 0.37Kw
- **Arrabolen motorra**

- **Pisoi aukera:**

- **Pisoiaren altuera:** Pisoiaren altuera 3350mm
- **Koberra isteko kota kalkulatzeko erregulatzaille automatikoa:**
Igotzeko/bajatzeko motorra: 1.5Kw
- **Kober irteera erregulatzeko erregulatzaillea** Aurrerapen/atzerapen motorra: 0.37Kw
- **Plastiko ebaketa sistema bifasikoa**

Aukeren analisia aztertu eta gero ulergarriagoa da gure enfardatzeko makinaren aukeraketaren zergatia.

Nahiz eta azken batean makina honen aukeraketa bezeroengan dagoen, taulan oso argi ikusten da enfardatzeko makina honen kontsumoa koberra duenarekin alderatuta askoz ere txikiagoa izango dela. Motor gutxiago baitditu.

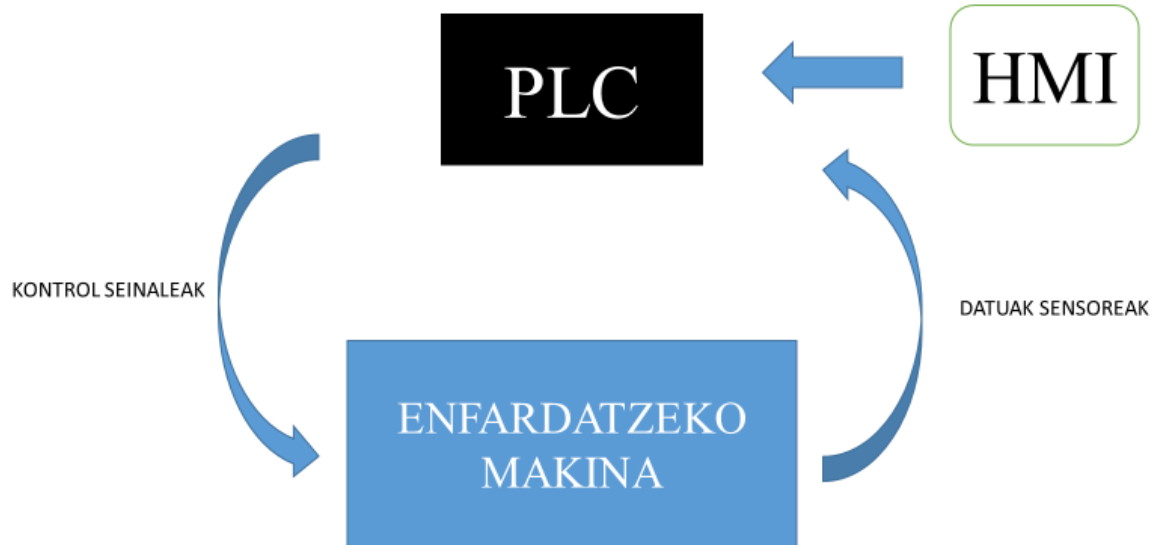
8. Arriskuen analisia

Lan honetan aurkitu ditudan arazoak edo arriskuak izan dira:

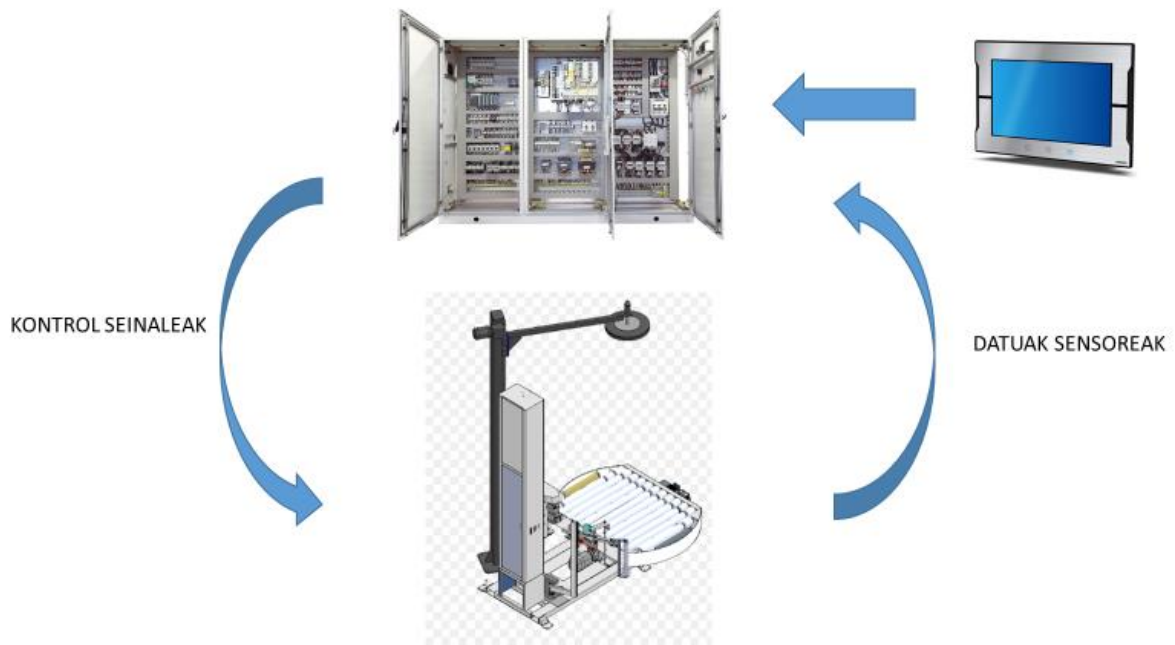
Hasiera batetan lehen aldiz programa zabaltzean programa guztia txinatarrez idatzita zegoen. Beraz egunak eman behar izan nituen programa txineratik gaztelera pasatzeko eta ulertzeko.

Beste arrisku bat da, makina hauek, esan den bezala Txinatik ekarri izan direnez eskema guztiak armairu elektrikoaren barruan datoz bai eskema mekanikoak zein elektrikoak. Lehenengo hauen falta ez da oso larria izaten azkenean makina montatzeko balio baitdute. Baina bigarren hauen falta bai, kableatuta dagoena eta kableatu behar dena eskema barik oso zaila delako ulertzea eta egitea. Eta askotan makina hauen kableatua ez dator bat enpresaren eskakizunekin.

Lehen aipatu den bezala, makina hauek bidai luzea egiten dute gure instalazioetara heldu baino arinago. Askotan garraioetan makinak ez dira ondo loturik joaten eta mugimendu bortitzak jasaten dituzte. Honek arrisku handia dakar, askotan makinak kolpeekin edo apurtutako elementuekin etortzen baitdira.



Lehenego bloke diagrama honetan kontrol sistemak, hau da, PLC-a eta HMI-a ageri dira alde batetik eta bestetik enfardatzeko makina. Biak modu eskematiko batean ageri dira.



Bigarren bloke diagraman berriz, eskema berbera da, baina kasu honetan irudiak ez dira modu eskematiko batean ageri baizik eta gure instalazioan fisikoki aurkituko ditugun bezala.

14. Irudia: Bloke diagramak.

Bloke diagraman gure makinaren eskema laburbildua ikusi dezakegu. Gure instalazioaren muina PLC izango da. Honek enfardatzeko makinari kontrol seinaleak hau da aginduak bidaliko dizkio. Makinak berriz PLC-ari datuak sentsoreen bitartez denbora errealean. Horrela kontroladoreak, PLC-ak makinaren egoera zein den denbora guztian jakingo du.

Beraz, esan dugun moduan makinak PLC-ari datuak bidaliko dizkio eta honek memorian gorde. Datu hauek makinak sentsoreen bidez lortzen ditu. PLC-ak berriz makinari aginduak bidaliko dizkio kontrol seinaleen bitartez.

Agindu eta datu hauek modu errez batean kudeatzeko langileak pantaila bat HMI monitore edo interfaze bat izango du. Horrela makinari aginduak bidaltzeko irudien eta koloreen egindako sakagailuen bidez egingo ditu. Datuen jasotzea berriz denbora errealean egiten denez pantailan zuzenean bistaratuko dira. Datuen bistaratze hau makinaren irudiekin egingo da, hauen irakurketa eta ulertzea erreza izateko.

9. Enfardatzeko makinaren programa

Gure enfardatzeko makinaren programan 2200 programazio bloke daude. Programazioaren diseinuan ulertzeko, hona hemen horietatik aukeratutako batzuk, adierazgarrienak direnak.

Programazio lengoaiari sartu baino lehen gure programan eta orokorrean edozein programazio lengoaiari ezinbestekoak diren sarrera, irteera eta akzioen taulak adieraziko ditugu.

Hemen behean lehen aipatutako sarrera, irteera eta ekintzen taula ditugu. Bertan aldagai horrek ze erabilera duen, ze datu motan den, datu hori ze helbidetan gordeta dagoen eta iruzkin txiki bat.

Iruzkina programazioa bezala gazteleraz dago lehen aipatu dugun moduan programa hau enpresa bateko makina konkretu batean integratuta baitago.

Erabilera	Datu mota	Helbidea	Iruzkina
Irteera	BOOL	102.07	Soplado frio
Irteera	BOOL	102.06	Permiso entrada
Irteera	BOOL	102.05	Peticion salida
Irteera	BOOL	102.04	Enfardadora OK.
Irteera	BOOL	102.03	Freno transportador
Irteera	BOOL	102.02	Freno motor giratorio
Irteera	BOOL	102.01	Calentador rotura
Irteera	BOOL	102.00	Calentador rotura
Irteera	BOOL	101.05	Subir pison
Irteera	BOOL	101.04	Bajar pison
Irteera	BOOL	101.03	Alarma de luz y sonido.
Irteera	BOOL	101.02	Luz roja
Irteera	BOOL	101.01	Luz amarilla
Irteera	BOOL	101.00	Luz verde
Irteera	BOOL	100.07	Aceleración del motor de alimentación de la película y cambio de desaceleración
Irteera	BOOL	100.06	Transportador atras
Irteera	BOOL	100.05	Inicio del convertidor de frecuencia de pelicula
Irteera	BOOL	100.04	Bajar enfardadora
Irteera	BOOL	100.03	Subir enfardadora
Irteera	BOOL	100.02	Transportador alante o giro mesa
Irteera	BOOL	100.01	DECELERACION
Irteera	BOOL	100.00	Freno subir/bajar

15. Irudia: Irteeren taula

Erabilera	Datu mota	Helbidea	Iruzkina
Sarrera	BOOL	2.11	Límite inferior marco de membrana
Sarrera	BOOL	2.10	Límite superior marco de membrana
Sarrera	BOOL	2.09	Inspección de membrana
Sarrera	BOOL	2.08	Medición automática de altura
Sarrera	BOOL	2.07	Botón de película manual
Sarrera	BOOL	2.05	Detector pinza cerrada
Sarrera	BOOL	2.04	Cepillo en su lugar
Sarrera	BOOL	2.03	Cilindro de película rota en su lugar
Sarrera	BOOL	2.02	Cilindro hueco
Sarrera	BOOL	2.01	Cilindro del brazo oscilante en su lugar
Sarrera	BOOL	2.00	Cilindro basculante in situ
Sarrera	BOOL	1.11	Topping en su lugar
Sarrera	BOOL	1.10	Límite inferior de presión
Sarrera	BOOL	1.09	Límite superior
Sarrera	BOOL	1.04	Botón de reinicio
Sarrera	BOOL	1.03	fin transferencia palet
Sarrera	BOOL	1.02	Permiso de salida
Sarrera	BOOL	1.01	Solicitud de entrada
Sarrera	BOOL	1.00	Sistema OK
Sarrera	BOOL	0.11	Fallo de conversión de frecuencia de transporte
Sarrera	BOOL	0.10	Fallo de frecuencia de transferencia de película
Sarrera	BOOL	0.09	7987

Sarrera	BOOL	0.08	Fallo de conversión de frecuencia de la plataforma giratoria
Sarrera	BOOL	0.07	Detección de conmutación de motor de línea transportadora
Sarrera	BOOL	0.06	Detección de conmutación del motor de la plataforma giratoria
Sarrera	BOOL	0.05	Rele de seguridad
Sarrera	BOOL	0.04	En línea
Sarrera	BOOL	0.03	Independiente
Sarrera	BOOL	0.02	Parada de emergencia
Sarrera	BOOL	0.01	Parar
Sarrera	BOOL	0.00	Empezar
Sarrera	BOOL	2.04	Cepillo en su lugar

16. Irudia: Sarreren taula.

Erabilera	Datu mota	Helbidea	Iruzkina
Trabajo	WORD	A451	Parámetro de área WR
Trabajo	BOOL	CF010	Indicador de subdesbordamiento (UF)
Trabajo	BOOL	A200.12	Indicador de paso
Trabajo	BOOL	A500.15	Bit de salida OFF
Trabajo	BOOL	CF113	Indicador de siempre ON
Trabajo	BOOL	CF114	Indicador de siempre OFF
Trabajo	BOOL	CF009	Indicador de desbordamiento (OF)
Trabajo	BOOL	CF001	Indicador de no iguales (NE)
Trabajo	BOOL	CF008	Indicador negativo (N)
Trabajo	UDINT	A262	Tiempo de ciclo máximo
Trabajo	BOOL	CF007	Indicador de menor que (LT)
Trabajo	BOOL	A402.04	Indicador de batería baja
Trabajo	BOOL	CF002	Indicador de menor que o igual a (LE)

Trabajo	BOOL	A402.09	Indicador de error de verificación de E/S
Trabajo	WORD	A452	Parámetro de área HR
Trabajo	BOOL	CF005	Indicador de mayor que (GT)
Trabajo	BOOL	CF000	Indicador de mayor que o igual a (GE)
Trabajo	BOOL	A200.15	Indicador de ejecución de primera tarea
Trabajo	BOOL	A200.11	Indicador de primer ciclo
Trabajo	BOOL	CF003	Indicador de error de ejecución de instrucción (ER)
Trabajo	BOOL	CF006	Indicador de igual que (EQ)
Trabajo	WORD	A473	Parámetro de área EMC
Trabajo	WORD	A472	Parámetro de área EMB
Trabajo	WORD	A471	Parámetro de área EMA
Trabajo	WORD	A470	Parámetro de área EM9
Trabajo	WORD	A469	Parámetro de área EM8
Trabajo	WORD	A468	Parámetro de área EM7
Trabajo	WORD	A467	Parámetro de área EM6
Trabajo	WORD	A466	Parámetro de área EM5
Trabajo	WORD	A465	Parámetro de área EM4
Trabajo	WORD	A464	Parámetro de área EM3
Trabajo	WORD	A463	Parámetro de área EM2
Trabajo	WORD	A462	Parámetro de área EM1
Trabajo	WORD	A461	Parámetro de área EM0
Trabajo	WORD	A460	Parámetro de área DM
Trabajo	UDINT	A264	Tiempo de exploración actual
Trabajo	BOOL	A401.08	Indicador de error de tiempo de ciclo
Trabajo	BOOL	CF004	Indicador de acarreo (CY)
Trabajo	WORD	A450	Parámetro de área CIO
Trabajo	BOOL	CF011	Indicador de error de acceso
Trabajo	BOOL	CF102	Bit de pulso de reloj de 1.0 segundos
Trabajo	BOOL	CF104	Bit de pulso de reloj de 1 minuto
Trabajo	BOOL	CF101	Bit de pulso de reloj de 0.2 segundos
Trabajo	BOOL	CF100	Bit de pulso de reloj de 0.1 segundos
Trabajo	BOOL	CF103	Bit de pulso de reloj de 0.02 segundos
Trabajo	FUNCTION BLOCK		

Trabajo	FUNCTION BLOCK		
Trabajo	FUNCTION BLOCK		
Trabajo	BOOL	W200.01	Fallo sensor posicion
Trabajo	BOOL	W200.00	Añadida por Rach
Trabajo	BOOL	W122.05	Paquete total claro
Trabajo	BOOL	W122.04	El paquete actual se borra
Trabajo	BOOL	W122.03	HMI_ mejora de equipo
Trabajo	BOOL	W122.02	HMI_ dispositivo de pausa
Trabajo	BOOL	W122.01	HMI_stop
Trabajo	BOOL	W122.00	HMI_start
Trabajo	BOOL	W121.02	Declinando
Trabajo	BOOL	W121.01	Aumento de cresta
Trabajo	BOOL	W121.00	HMI_ una película de tiempo
Trabajo	BOOL	W120.15	Aumento de cresta
Trabajo	BOOL	W120.14	HMI_ férula cerrada
Trabajo	BOOL	W120.13	HMI_ férula abierta
Trabajo	BOOL	W120.12	HMI_ soplando
Trabajo	BOOL	W120.11	HMI_ soplando abierto
Trabajo	BOOL	W120.10	HMI_broken volver
Trabajo	BOOL	W120.09	HMI_ película rota
Trabajo	BOOL	W120.08	HMI_ cepillo de retorno
Trabajo	BOOL	W120.07	HMI_ cepillo extendido
Trabajo	BOOL	W120.06	HMI_ brazo de vuelta de vuelta
Trabajo	BOOL	W120.05	HMI_ brazo oscilante extendido
Trabajo	BOOL	W120.04	HMI_ reversa de línea de transportador
Trabajo	BOOL	W120.03	HMI_ línea de transporte hacia adelante
Trabajo	BOOL	W120.02	HMI_film frame down
Trabajo	BOOL	W120.01	HMI_membrana de subida\n
Trabajo	BOOL	W120.00	HMI_ giradiscos jog
Trabajo	BOOL	W89.00	Presión boton iniciio mientras estas en linea
Trabajo	BOOL	W87.02	Petición salida
Trabajo	BOOL	W87.01	Permiso entrada
Trabajo	BOOL	W87.00	enfardadora ok
Trabajo	BOOL	W86.01	Detener inicio
Trabajo	BOOL	W86.00	Indicador inicio
Trabajo	BOOL	W85.03	Bajar pisón
Trabajo	BOOL	W85.02	Subir pisón
Trabajo	BOOL	W85.01	Transp atras

Trabajo	BOOL	W85.00	Transp alante
Trabajo	BOOL	W84.01	Velocidad film
Trabajo	BOOL	W84.00	Envia film
Trabajo	BOOL	W83.02	frano enfardadora subir/bajar
Trabajo	BOOL	W83.01	Bajar enfardadora
Trabajo	BOOL	W83.00	Subir enfardadora
Trabajo	BOOL	W82.04	Reversión de la placa giratoria
Trabajo	BOOL	W82.03	Freno giratorio
Trabajo	BOOL	W82.02	Girador baja velocidad2
Trabajo	BOOL	W82.01	girador baja velocidad1
Trabajo	BOOL	W82.00	Velocidad de la placa giratoria
Trabajo	BOOL	W80.06	Soplar
Trabajo	BOOL	W80.05	Calentamiento film soldadura
Trabajo	BOOL	W80.04	Abrir pinza
Trabajo	BOOL	W80.03	Sacar soldadura
Trabajo	BOOL	W80.02	Cortar film
Trabajo	BOOL	W80.01	Devuelve el brazo
Trabajo	BOOL	W80.00	Brazo extendido
Trabajo	BOOL	W71.03	Bobina de fallo sensor posicion
Trabajo	BOOL	W71.02	Sistema rearmado
Trabajo	BOOL	W71.01	sistema no OK en Free/On line
Trabajo	BOOL	W71.00	Sensor diente engranaje columna
Trabajo	BOOL	W70.15	Fallo detector pinza cerrado
Trabajo	BOOL	W70.14	El cilindro del diafragma no está en su lugar.
Trabajo	BOOL	W70.13	Fallo detector corte abierto
Trabajo	BOOL	W70.12	Fallo detector soldadura
Trabajo	BOOL	W70.11	Fallo detector brazo abierto
Trabajo	BOOL	W70.10	Fallo detector brazo abierto
Trabajo	BOOL	W70.09	Film roto
Trabajo	BOOL	W70.08	Accesos abiertos
Trabajo	BOOL	W70.07	Alarma fotoeléctrica de salida
Trabajo	BOOL	W70.06	Alarma fotoeléctrica de entrada
Trabajo	BOOL	W70.05	Tapa abierta film
Trabajo	BOOL	W70.04	Fallo de conversión de frecuencia de transmisión ALM
Trabajo	BOOL	W70.03	Error variador film
Trabajo	BOOL	W70.02	Error variador enfardadora
Trabajo	BOOL	W70.01	Error variador girador/transp
Trabajo	BOOL	W70.00	Parada de emergencia

Trabajo	BOOL	W40.00	Empezar a enfardar
Trabajo	BOOL	W36.01	Demora de freno
Trabajo	BOOL	W36.00	Plato giratorio lentamente estacionamiento
Trabajo	CHANNEL	W34	Paso automático de membrana
Trabajo	BOOL	W32.00	El equipo puede ser enviado
Trabajo	BOOL	W31.10	Calentamiento de la película de soldadura
Trabajo	BOOL	W31.06	Soplar
Trabajo	BOOL	W31.05	Sacar soldadura
Trabajo	BOOL	W31.04	Calentamiento film soldadura
Trabajo	BOOL	W31.03	Cortar film
Trabajo	BOOL	W31.02	Abrir pinza
Trabajo	BOOL	W31.01	Devuelve el brazo
Trabajo	BOOL	W31.00	Brazo extendido
Trabajo	BOOL	W30.02	Orden film roto
Trabajo	BOOL	W30.01	Botón de ruptura
Trabajo	BOOL	W30.00	Enfardadora activada automáticamente
Trabajo	CHANNEL	W29	Ejecutar automáticamente el paso
Trabajo	BOOL	W28.02	Requieren paletización robótica.
Trabajo	BOOL	W28.01	0
Trabajo	BOOL	W28.00	El tocadiscos debe detenerse en el origen.
Trabajo	BOOL	W27.02	Girador baja velocidad2
Trabajo	BOOL	W27.01	Girador baja velocidad1
Trabajo	BOOL	W27.00	Velocidad de la placa giratoria
Trabajo	BOOL	W26.01	Enfardadora abajo
Trabajo	BOOL	W26.00	Subir enfardadora
Trabajo	BOOL	W25.00	Alarma de luz y sonido.
Trabajo	BOOL	W23.01	Bajando
Trabajo	BOOL	W23.00	Subir pisón
Trabajo	BOOL	W22.12	Compra de 90 grados
Trabajo	BOOL	W22.11	Compra de 0 grados
Trabajo	BOOL	W22.10	Devanado completado
Trabajo	BOOL	W22.08	Envío de 90 grados
Trabajo	BOOL	W22.07	Modo de envío inverso
Trabajo	BOOL	W22.06	Modo de envío hacia adelante
Trabajo	BOOL	W22.05	Modo de compra inversa
Trabajo	BOOL	W22.04	Modo de transferencia hacia adelante
Trabajo	BOOL	W22.03	Plato giratorio en la posición de envío

Trabajo	BOOL	W22.02	Plato giratorio en la posición de compra
Trabajo	BOOL	W22.01	Plato giratorio a 90 grados
Trabajo	BOOL	W22.00	Plato giratorio a cero
Trabajo	BOOL	W21.02	Equipo para fortalecer
Trabajo	BOOL	W21.01	Gire el dispositivo dos veces después de la suspensión
Trabajo	BOOL	W21.00	El equipo esta suspendido
Trabajo	BOOL	W20.04	Film roto
Trabajo	BOOL	W20.03	El limite inferior se alcanza
Trabajo	BOOL	W20.02	El limite es alcanzado
Trabajo	BOOL	W20.01	Medida de altura efectiva
Trabajo	BOOL	W20.00	El dispositivo se inicia automáticamente
Trabajo	CHANNEL	W19	Volver al paso automático original.
Trabajo	BOOL	W18.02	Presione de nuevo al original
Trabajo	BOOL	W18.01	Colocar enfardadora altura posición
Trabajo	BOOL	W18.00	Colocar en posicion girador
Trabajo	BOOL	W16.00	Colocar en posicion enfardadora
Trabajo	BOOL	W15.00	Condiciones iniciales
Trabajo	BOOL	W11.10	Parada de emergencia.
Trabajo	BOOL	W11.05	Fallo del inversor del girador/transp
Trabajo	BOOL	W11.04	Falla del transportador
Trabajo	BOOL	W11.03	Error variador film
Trabajo	BOOL	W11.02	Error variador enfardadora
Trabajo	BOOL	W11.01	Error variador girador/transp
Trabajo	BOOL	W10.03	En espera
Trabajo	BOOL	W10.02	Automatico
Trabajo	BOOL	W10.01	Sin enfardar
Trabajo	BOOL	W10.00	Manual o un ciclo
Trabajo	BOOL	W7.01	Activo transportador
Trabajo	BOOL	W7.00	Activo mesa giratoria
Trabajo	BOOL	W6.06	HMI refuerzo
Trabajo	BOOL	W6.05	HMI para enfardado
Trabajo	BOOL	W6.04	Automatico
Trabajo	BOOL	W6.03	Transporte
Trabajo	BOOL	W6.02	Parada de emergencia
Trabajo	BOOL	W6.01	Boton de parar
Trabajo	BOOL	W6.00	Boton incio
Trabajo	BOOL	W5.07	Sujeción manual de sujeción.

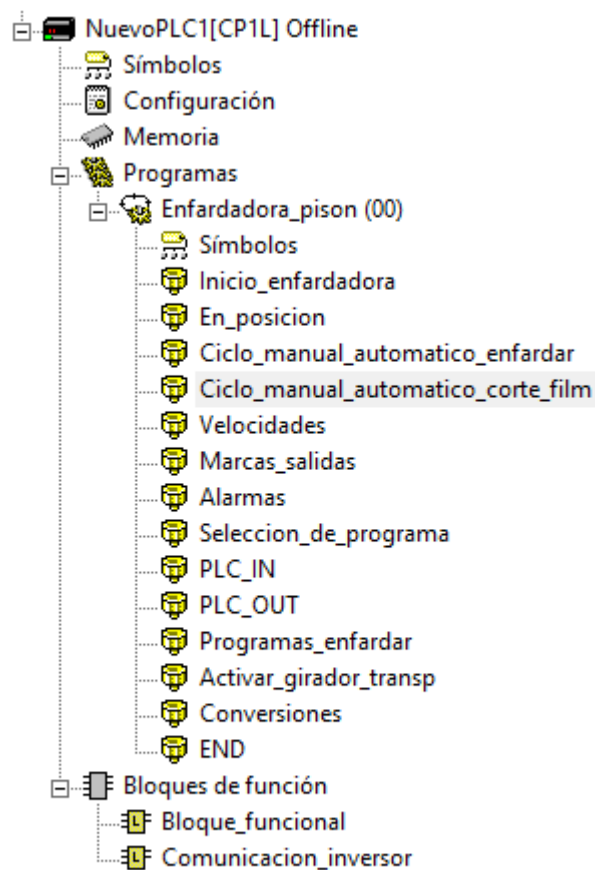
Trabajo	BOOL	W5.06	Bajando manualmente la parte superior
Trabajo	BOOL	W5.05	HMI manual transp atras
Trabajo	BOOL	W5.04	HMI manual transp alante
Trabajo	BOOL	W5.03	Alimentación de la película
Trabajo	BOOL	W5.02	HMI manual bajar enfardadora
Trabajo	BOOL	W5.01	HMI manual subir enfardadora
Trabajo	BOOL	W5.00	HMI Giro manual
Trabajo	BOOL	W4.11	HMI movimiento corte film
Trabajo	BOOL	W4.10	Calentamiento de película IPB
Trabajo	BOOL	W4.09	HMI No soplar
Trabajo	BOOL	W4.08	HMI Soplar
Trabajo	BOOL	W4.07	HMI Abrir pinza
Trabajo	BOOL	W4.06	HMI cerrar pinza
Trabajo	BOOL	W4.05	HMI No cortar film
Trabajo	BOOL	W4.04	HMI Cortar film
Trabajo	BOOL	W4.03	HMI retirar soldadura
Trabajo	BOOL	W4.02	HMI sacar soldadura
Trabajo	BOOL	W4.01	HMI Cerrar brazo
Trabajo	BOOL	W4.00	HMI Abrir Brazo
Trabajo	BOOL	W3.14	Topping en su lugar
Trabajo	BOOL	W3.13	Límite inferior de presión
Trabajo	BOOL	W3.12	Límite superior
Trabajo	BOOL	W3.11	Protección de la exportación de bienes fotoeléctricos.
Trabajo	BOOL	W3.10	Protección de entrada de carga fotoeléctrica.
Trabajo	BOOL	W3.09	Revertir en lugar de protección
Trabajo	BOOL	W3.08	Invertir en su lugar
Trabajo	BOOL	W3.07	Protección de avance a bit
Trabajo	BOOL	W3.06	Palet colocado
Trabajo	BOOL	W3.04	Accesos abiertos
Trabajo	BOOL	W3.03	Señal sin enfardar
Trabajo	BOOL	W3.02	Permiso salida
Trabajo	BOOL	W3.01	solicitud de entrada
Trabajo	BOOL	W3.00	Sistema OK
Trabajo	BOOL	W2.07	Detector pinza abierta
Trabajo	BOOL	W2.06	Detector soldadura
Trabajo	BOOL	W2.05	Detector corte cerrado
Trabajo	BOOL	W2.04	Cilindro hueco
Trabajo	BOOL	W2.01	Brazo cerrado
Trabajo	BOOL	W2.00	Brazo abierto
Trabajo	BOOL	W1.13	Fallo de conversión de frecuencia de transporte

Trabajo	BOOL	W1.12	Error variador film
Trabajo	BOOL	W1.11	Error variador enfardadora
Trabajo	BOOL	W1.10	Error variador girador/transp
Trabajo	BOOL	W1.04	Función de limitación
Trabajo	BOOL	W1.02	Confirmación de fallo de pantalla
Trabajo	BOOL	W1.01	Función lateral
Trabajo	BOOL	W1.00	Película incautada efectivamente
Trabajo	BOOL	W0.09	Plato giratorio posicion envío
Trabajo	BOOL	W0.07	Botón enfardadora abrir pinza
Trabajo	BOOL	W0.06	Contador de pulsos enfardadora
Trabajo	BOOL	W0.05	Presencia rodillo film
Trabajo	BOOL	W0.04	Tapa enfardadora abierta
Trabajo	BOOL	W0.03	Medición automática de altura
Trabajo	BOOL	W0.02	Límite inferior enfardadora
Trabajo	BOOL	W0.01	Límite superior enfardadora
Trabajo	BOOL	W0.00	Posicion origen girador
Trabajo	BOOL	T0261	Tiempo de calentamiento de la película de soldadura
Trabajo	BOOL	T0206	#40
Trabajo	BOOL	T0135	Protección de carga fotoelectrica
Trabajo	BOOL	T0064	Tiempo de envío del equipo.
Trabajo	BOOL	T0063	Tiempo de calentamiento de la película de soldadura manual
Trabajo	BOOL	T0062	Membrana en su lugar
Trabajo	BOOL	T0061	Tiempo de calentamiento de la película de soldadura
Trabajo	BOOL	T0031	Equipo de vuelta a la advertencia original.
Trabajo	BOOL	T0012	Temporizador 10 segundos
Trabajo	BOOL	T0011	Tiempo de retardo de pausa de película
Trabajo	BOOL	T0010	El dispositivo introduce un tiempo de retardo de baja velocidad.
Trabajo	BOOL	H2.04	Función de limitación
Trabajo	BOOL	H2.03	Método de fortalecimiento
Trabajo	BOOL	H2.02	Confirmación de fallo de pantalla
Trabajo	BOOL	H2.01	Función lateral
Trabajo	BOOL	H2.00	Prueba de membrana
Trabajo	BOOL	H1.07	Método de compra 8

Trabajo	BOOL	H1.06	Método de compra 7
Trabajo	BOOL	H1.05	Método de compra 6
Trabajo	BOOL	H1.04	Método de compra 5
Trabajo	BOOL	H1.03	Método de compra 4
Trabajo	BOOL	H1.02	Método de compra 3
Trabajo	BOOL	H1.01	Método de compra 2
Trabajo	BOOL	H1.00	Método de compra 1
Trabajo	BOOL	H0.03	parameter 4
Trabajo	BOOL	H0.02	parameter 3
Trabajo	BOOL	H0.01	parameter 2
Trabajo	BOOL	H0.00	parameter 1
Trabajo	CHANNEL	D2004	Cada vuelta del paquete giradiscos
Trabajo	CHANNEL	D2003	Cada vez que sube el marco de la película, el número de dientes se empaqueta.
Trabajo	CHANNEL	D2001	Ajuste de posición de la película soplada
Trabajo	CHANNEL	D2000	Refuerzo
Trabajo	CHANNEL	D866	Envío Velocidad TR
Trabajo	CHANNEL	D864	Enviar Velocidad Film
Trabajo	CHANNEL	D862	Envío Velocidad Sub/Baj
Trabajo	CHANNEL	D860	Envío velocidad Girador
Trabajo	CHANNEL	D850	Tiempo de calentamiento de la película de soldadura valor BCD
Trabajo	CHANNEL	D840	Filamento seda tiempo de calentamiento valor BCD
Trabajo	CHANNEL	D413	Tiempo soldadura
Trabajo	CHANNEL	D405	Velocidad Baja envío film
Trabajo	CHANNEL	D404	Velocidad baja girador
Trabajo	CHANNEL	D403	Tiempo calentamiento resistencia de rotura
Trabajo	CHANNEL	D402	Posición Film soplado
Trabajo	CHANNEL	D401	Velocidad TR salida
Trabajo	CHANNEL	D400	Velocidad TR entrada
Trabajo	CHANNEL	D350	Seleccione el número de receta
Trabajo	CHANNEL	D323	Selección de modo
Trabajo	CHANNEL	D313	Velocidad bajada PAR4
Trabajo	CHANNEL	D312	Velocidad Bajada PAR3
Trabajo	CHANNEL	D311	Velocidad bajada PAR2
Trabajo	CHANNEL	D310	Velocidad Bajada PAR1

Trabajo	CHANNEL	D303	Velocidad film en bajada PAR4
Trabajo	CHANNEL	D302	Velocidad film en Bajada PAR3
Trabajo	CHANNEL	D301	Velocidad film en bajada PAR2
Trabajo	CHANNEL	D300	Velocidad film en bajada PAR1
Trabajo	CHANNEL	D293	Velocidad girador en bajada PAR4

17. Irudia: Lanei esleitutako aldagaiak.



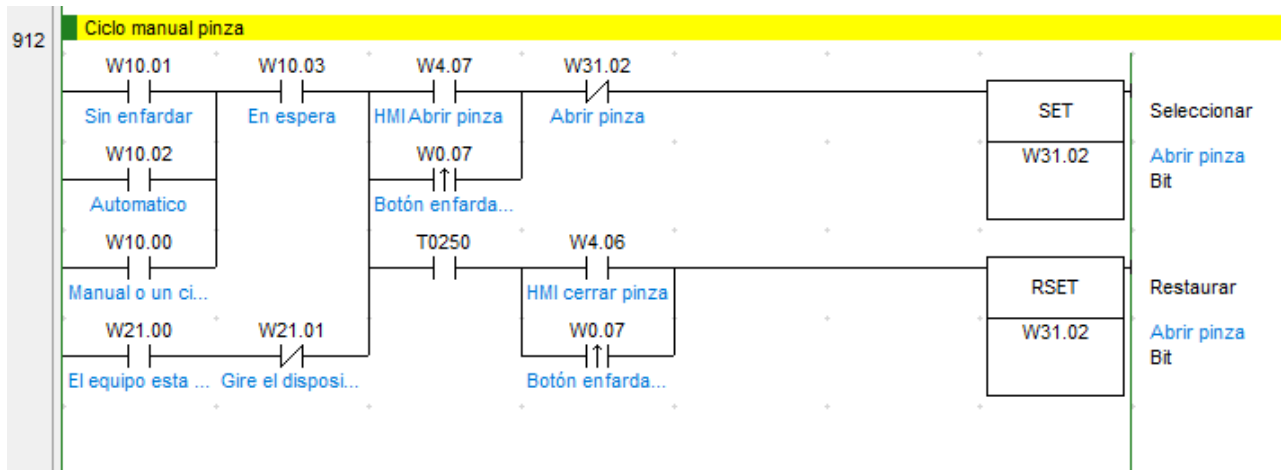
18. Irudia: PLC programazioa programa nagusia estruktura.

Lehe aipatu dugun moduan 2200 programazio lerro edo bloke ditugu. Bloke edo lerro berdin bezala hartzen ditugu beheko irudietan ikusten dugun moduan CX-PGRAMMER programak kontaktuzko programazioa erabiltzen duelako programazio lengoai bezala.

18. irudian ikusten dugun moduan “Enfardadora_pison(00)” barruan subprograma guztiak izango ditugu. Esate baterako 19. irudian agertzen den pintzaren zabaltze eta izte ziklo manuala, 18. irudian grises markatuta dugun “Ciclo_manual_automatiko_corte_film” subprogramaren barruko 912 lerroan egongo da.

Beraz 18. irudian ikusten dugun programa nagusiaren estruktura hori azkenean gure programa osoa karpitetan ordenatzeko eta zerbait aldatu behar bada errezago topatzeko da. Honela badakigu adibidez alarmetako bat aldatu behar badugu programa nagusiaren egiturara jo behar dugula eta bertan alarmen subprogramara eramaten gaituen karpitaren gainean klikatu behar dugula.

Azkenean beraz egitura hau programaren antolakuntzarako besterik ez da.



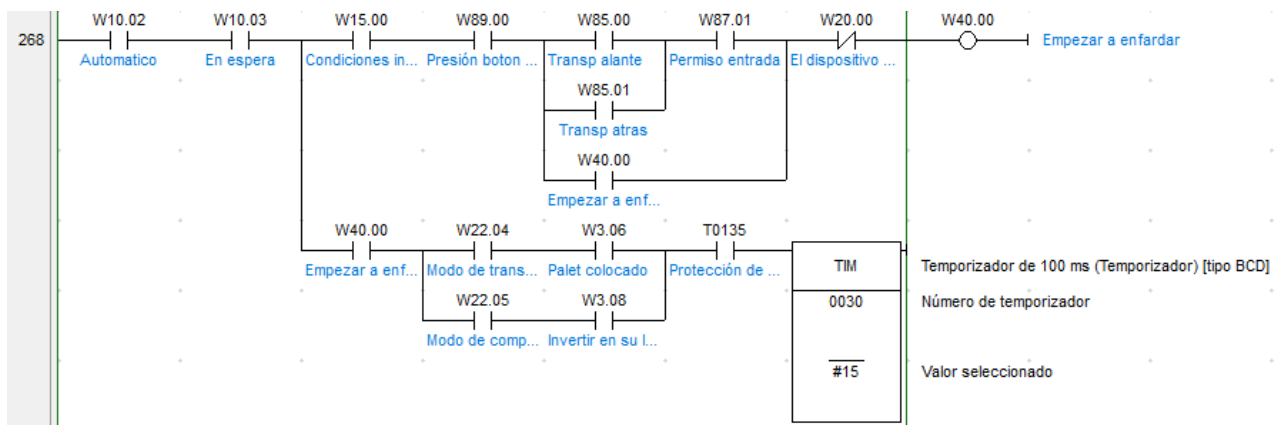
19. Irudia: PLC programazioa pintzaren ziklo manuala.

Programazio bloke honetan pintzaren ziklo manuala agertzen da, Pintza hau enfardatzeko makinaren oinarri birakarian dago. Pintza honek filma oinarrian eusten du, 8.irudian ikusten den moduan.

Programazio blokean ikusten den moduan pintza hau bai automatikoa, manulean eta enfardatu barik funtzionatzen du. Baita gure zelula geldirik eta sarbideak zabalik daudenean funtzionatzen du, zelularen sistema bakarra da sarbidean jausita daudenean mugitu daitekeena. Operarioak barrura sartu behar delako filma apurtu bada berriz kokatzeko.

19. irudian ikusten den moduan pintza bai pantailatik (HMI) edo baita ere zutabean dagoen botoi baten bitartez zabaldu daiteke.

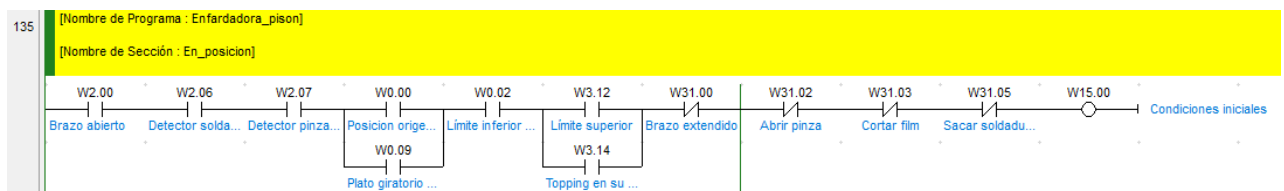
Pintzaren zabaltze eta iztea garrantzi handiko elementua da gure instalazioan filma askotan apurtu egiten delako enfardatze prozesuan.



20. Irudia: PLC programazioa enfardatzen hasi.

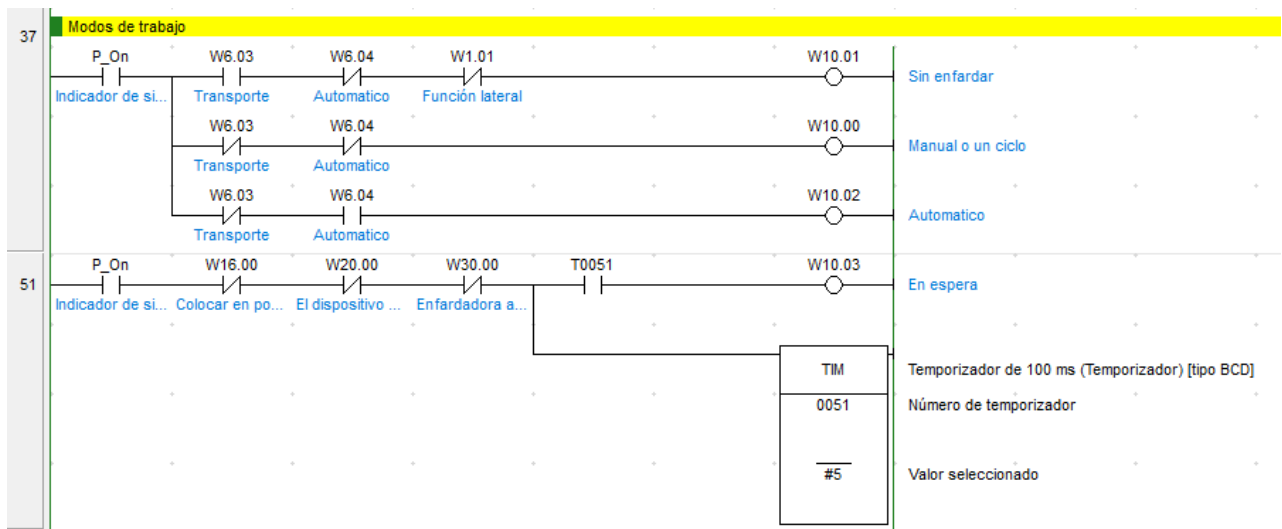
Programazio bloke honetan enfardatze makinaren hasierako baldintzak ageri dira. Ikusten dugunez makina automatikoa egon behar da, bloke hau enfardatze makina automatikoa enfardatzeko baita. Hasierako baldintzak ere bete behar dira, hasierako baldintzak 21. irudian ageri den bloke diagramaren baldintzak bete behar ditu.

Makinak tenporizagailu bat paraleloan programatuta dauka, tenporizadore honek programatuta daukan denbora igarotzen denean makina enfardatzen ez badago, errore bat eman eta alarma piztu egiten da.



21. Irudia: PLC programazioa enfardatze makina hasierako posizioan.

Programazio bloke hau (21. irudia) enfardatzeko makinaren programa osoan asko ageri den baldintza da. Enfardatzeko makina posizioan egotean asko erabiltzen delako, adibidez paleta sartzen eta irtetzeen denean gure enfardatze zelulatik.

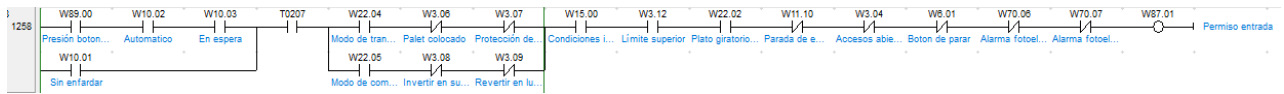


22. Irudia: PLC programazioa lan moduak.

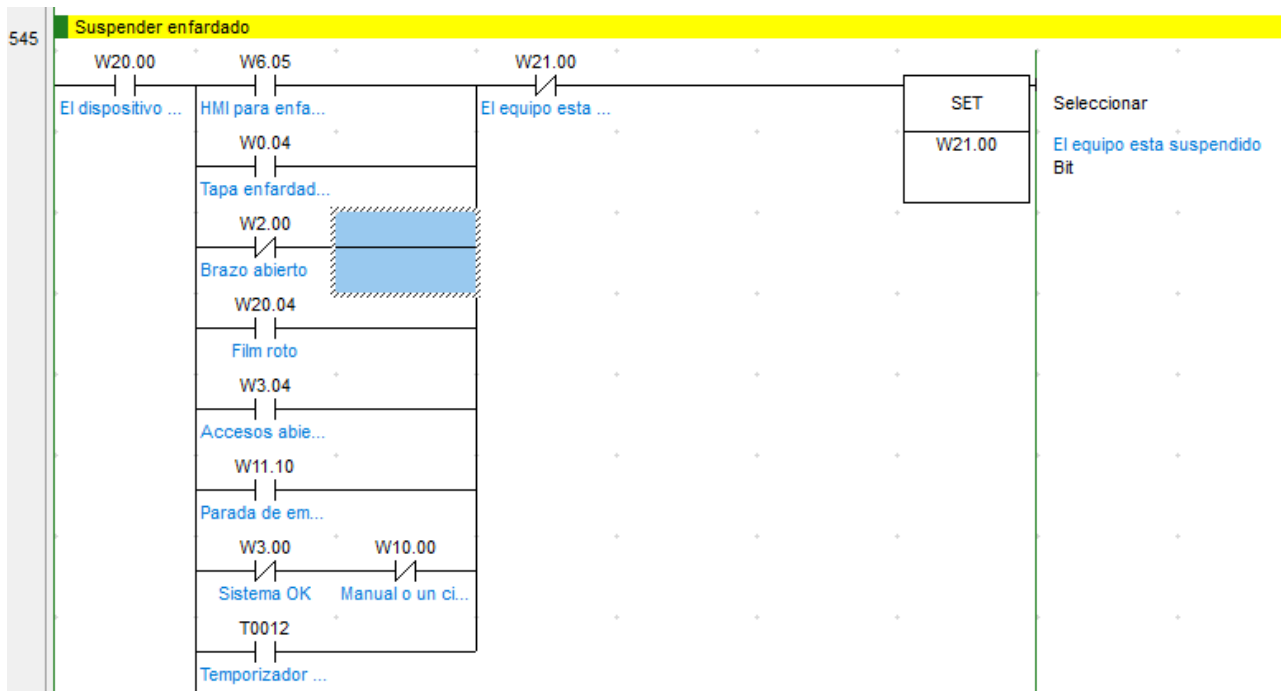
Lehenago aipatu dugun moduan enfardatzeko makina honek hiru modu ditu. Modu hauek PLC aren armairuaren atean kokaturiko hautatzaile batekin aukeratzen dira. Makina honek hiru lan modu eskaintzen dizkigu lehenengoa automatikoa, bigarrena ziklo bakarreko enfardatzea eta azkena makina honek zinta bat bezala lan egitea. Hau da produktuz betetako paleta makinak igarotzea enfardatu barik, honekin esan nahi dena da gure enfardatze makinak ez duela enfardatzen, arraboleatik igaro egiten da produktua.

Hiru modu hauek aukeratzeko, 18. irudian ikusi dezakegun programazioa jarraituz lan egiten du. Aipatzekoa da denbora zehatz bat igaro eta gero makina hau hasierako baldintzetan eta enfardatzeko prest ez badago itxaron egoerara pasatzen dela.

21. irudian ikusi dezakegun moduan, enfardatzen hasi egoerara makina igarotzeko eta enfardatzen hasi baino lehen, baldintza ugari bete behar dira. Horietako bat paletak sartzeko baimena izatea da. Hona hemen baldintza hori betetzeko eta gure makina enfardatzen hasteko behar duen baldintza hori betetzeko programazio blokea.



23. Irudia: *PLC programazioa sarrera baimena.*



Programazio bloke honetan makina gelditzeko zein baldintza behar diren ikusiko dugu, lehen aipatu ditugun hiru egoera (22. irudia) desberdinentzako berdin funtzionatzen du. Adibide modura, W0.04 sentsoreak, gure enfardatzeko makinaren tapa filma doan lekua irekita dagoela adierazten digu, beraz makina bertan behera gelditu egingo da. Notifikazio hau alarmen bidez HMI-ra bidaliko da langileak arazoa non dagoen jakin dezan.

24. Irudia: *PLC programazioa enfardatze zikloa gelditu .*



Hona hemen alarma batzuen programazioa. Programazio hau oso sinplea da, sentsoareak instalazioaren zein atal gaizki dagoen edo txarto funtzionatzen duen detektatzen du. Ondoren seinale horrek bobina bat aktibatzen du eta HMI-ra bidali egiten da mezu idatzia operario konturatu dadin. Mezu hauek oso sinpleak eta laburrak dira, momentu horretan instalazioaren arduraduna den langileak alarmaren zergaitia azkar antzeman dezan.

Normalean alarma guztien aktibatzea instalazioaren berehalako gelditzea dakar. Gelditzeaz gain soinudun eta koloretako, normalean gorria, baliza bat piztu egingo da.

25. Irudia: PLC programazioa alarmak

10.Makinaren Pantaila (HMI)

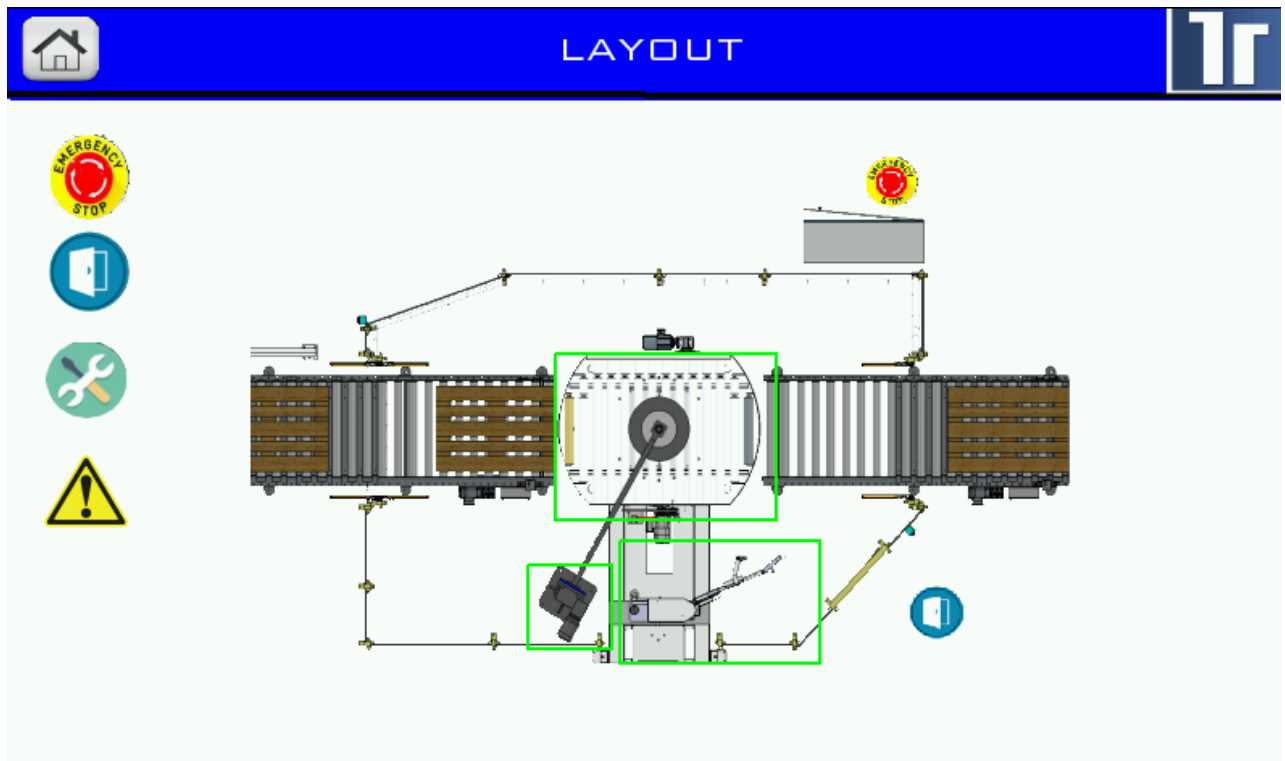


26. Irudia: HMI enfardatzeko makinaren hasierako pantaila.

Hona hemen operarioak aurkituko duen lehenengo pantaila, (26. Irudia). Pantaila honetan enpresaren izena eta logoa eta eguna eta ordua irudi moduan agertuko dira. Irudi moduan esaten dugunean esan nahi duguna da ez dutela inongo animaziorik, hau da, bere funtzioa informazioa ematea soilik da.

Pantailaren gaiko aldean, eskuman kokaturik, hizkuntzaren aukeraketa izango dugu. Instalazioaren arabera hizkuntza bat edo beste aukeratu ahal izango dugu. Kasu honetan instalazio BIMBO enpresarentzat denez, gaztelera eta ingelesa izango dugu aukera moduan.

Beheko aldean berriz, hiru botoi izango ditugu hauek sakatzerakoan beste pantaila batera eramango gaitu (pantaila hauek aurrerago azalduko dira).

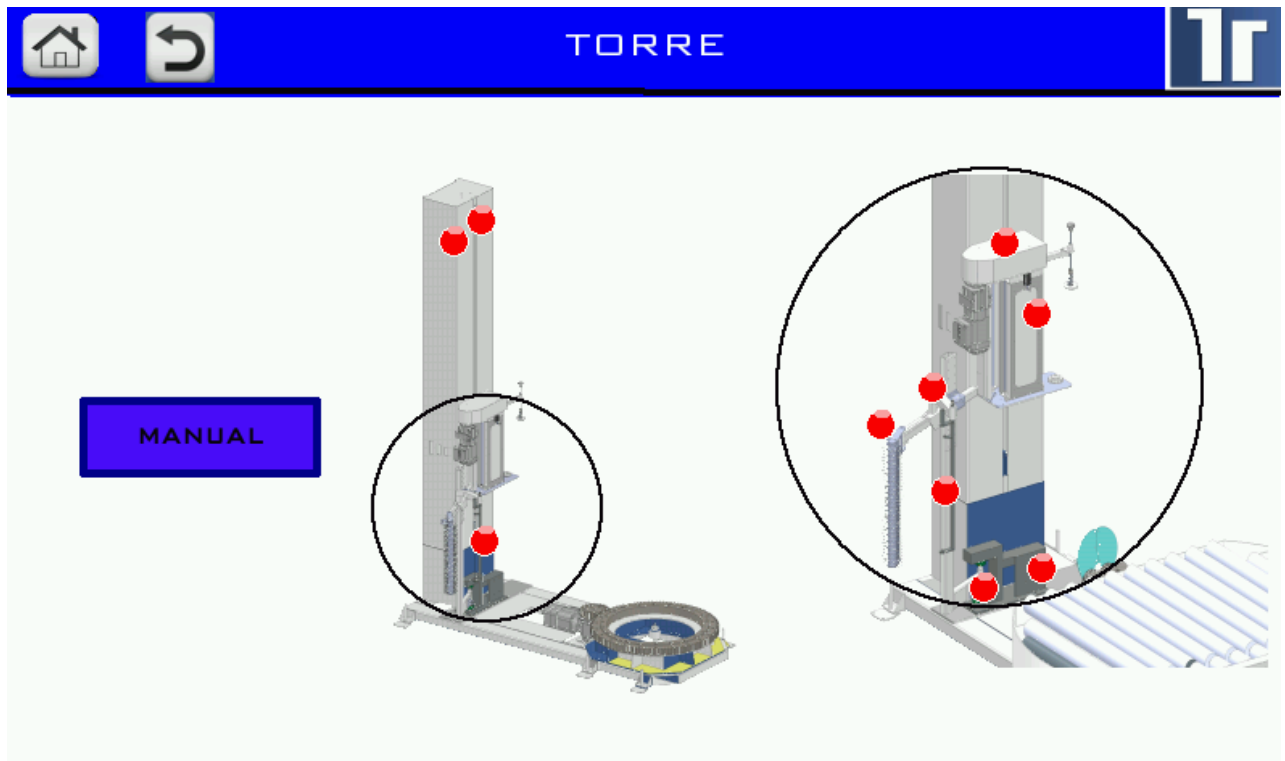


27. Irudia: HMI enfardatzeko makinaren layouta.

Lehen azaldu dugun moduan aurreko pantailan 26. irudian, dagoen “Layout” botoia sakatzen badugu 27. irudiko pantailara pasatuko gara. Pantaila honetan gure enfardatzeko makinaren zelula guztia ikusiko dugu. Zelularen elementu guztiak agertzen dira irudikaturik langile hauek identifikatzeko erraztasuna izan dezan.

Pantailaren ezker aldean lau botoi izango ditugu. Lehenengo botoiak larrialdi sakagailuaren kokapena non dagoen esango digu. Bigarrenak zelulara nondik sartzen den esango digu, hirugarrenak gure zelularen zentsoreen egoera esango digu. Hau da, gure programaren sarrerak aktibatuta edo desaktibatuta dauden. Azkenik laugarrenak alarmen pantailara eramango gaitu, alarmaren bat aktibatzen denean pantaila horretara jotzen badugu bertan idatzita agertuko zaigu alarma hori ze elementuk aktibatuta dugu eta non dagoen arazoa.

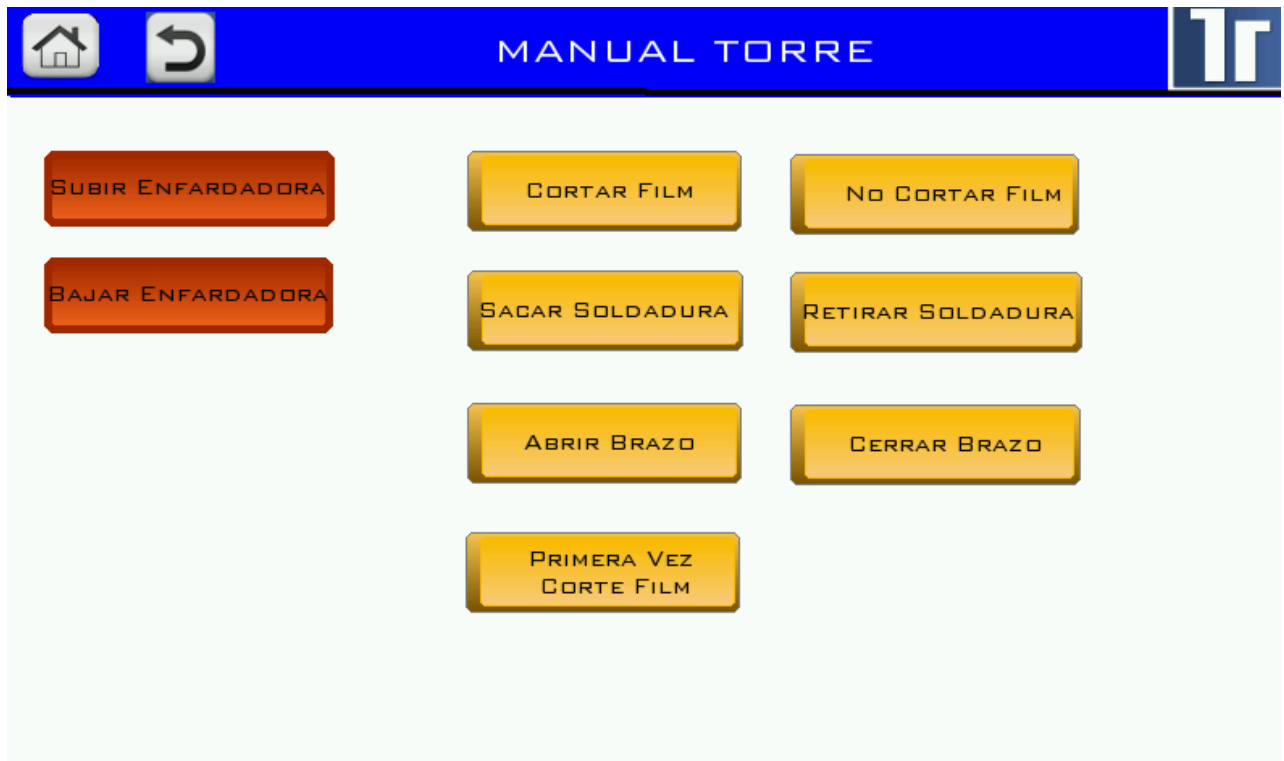
Pantailaren erdialdean gure enfardatzeko makinaren irudia izango dugu. Bertan hiru elementu nagusi koloretako laukien bitartez adierazita daude. Lauki horien gainean sakatzerakoan elementu horien pantailara eramango gaitu, bertan beraien zentsoreen egoera eta posizioa ageriko da.



28. Irudia: HMI, enfardatzeko makinaren dorrea.

Aurreko irudian azaldu dugun moduan 27. irudiko laukiren bat sakatzerakoan honelako pantaila batera eramango gaitu (28. irudia). Kasu honetan gure enfardatzeko makinaren dorrekoa aukeratu dugu. Lehen aipatu dugun moduan pantaila honetan dorreko sentsoreen egoera eta kokapena ageri zaigu; alegia, sentsorea gorritz ageri bada desaktibatuta dagoela esan nahi du; aldiz, berriz berdez ageri bada, aktibatuta dagoela adierazi nahi du. Kasu honetan irudi hauek simulazio batetik atera direnez beti gorritz agertuko dira seinaleak indarrean aktibatzen ez baditugu.

Pantaila honetan, 28. irudia esan dugun moduan sentsoreen egoeraz ez ezik mugimendu manualak egiteko aukera ere izango dugu. Horretarako manual botoiaren gainean sakatu eta dorrearen mugimendu manualen pantailara eramango gaitu, 29 .irudia.

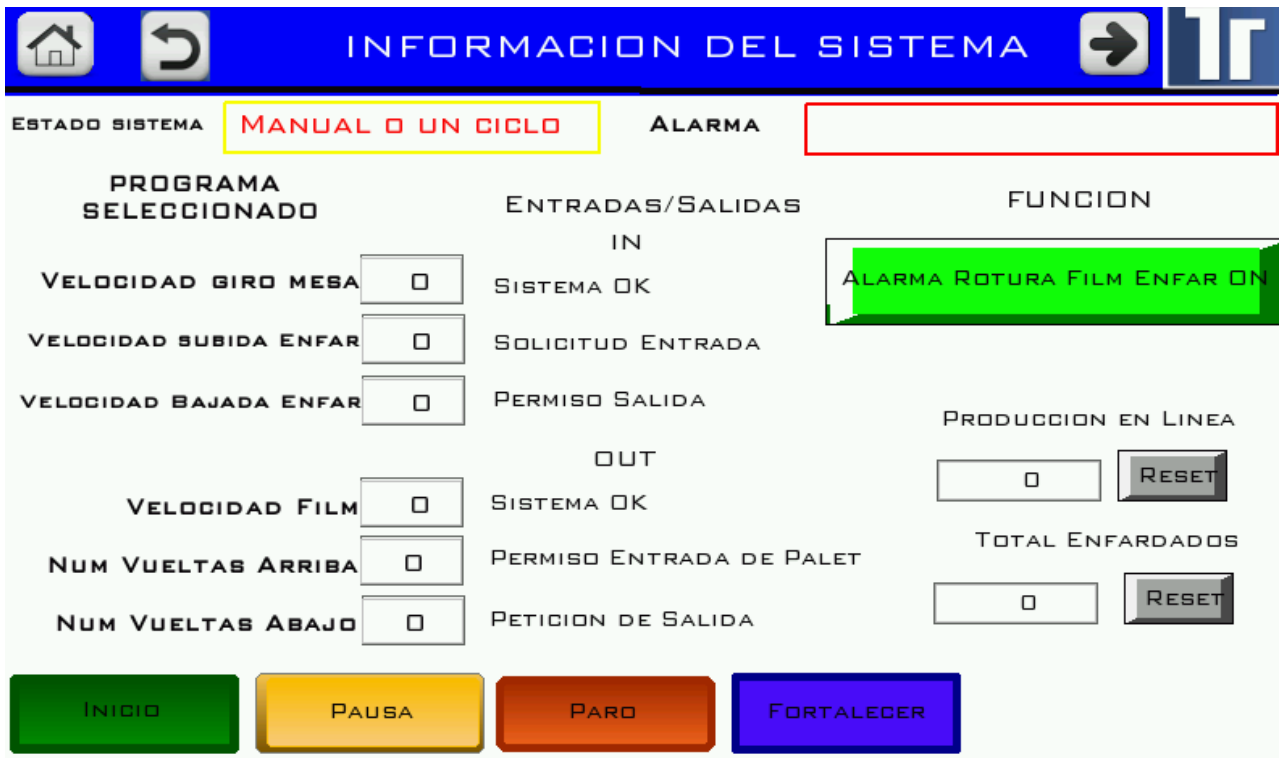


29. Irudia: HMI dorrearen mugimendu manualak

Hona hemen lehen aipatutako 28. irudia, elementuaren mugimendu manualak. Pantaila honen bitartez langileak enfardatzeko makinaren mugimendu manualak gauzatu ditzake modu simple eta arin batean.

Mugimendu hauek egiteko 22. irudian ikusten dugun moduan, gure PLC-aren armairuko hautatzailea ziklo bat edo manual egoeran egon behar da, “manual o un ciclo” zehazki.

Beraz mugimendu hauek gauzatzeko makina ezin da egon automatikoan larrialdi guztiak errearmatuta eta sarrera guztiak itxita izan behar ditu.



30. Irudia: HMI enfardatzeko sistemaren informazioa.

Pantaila honetara 26. irudiko hasierako pantailan “opciones de parametros” botoiari sakatuz helduko gara. Ikusten dugun moduan goiko aldean sistemaren egoera leioa ageri zaigu, bertan 22. irudiko zein lan modu aukeratu dugun azalduko zaigu, dakigunez lan modu hauek PLC-ko armairuko ateko hautatzailearen bitartez manualki aukeratuko dugu.

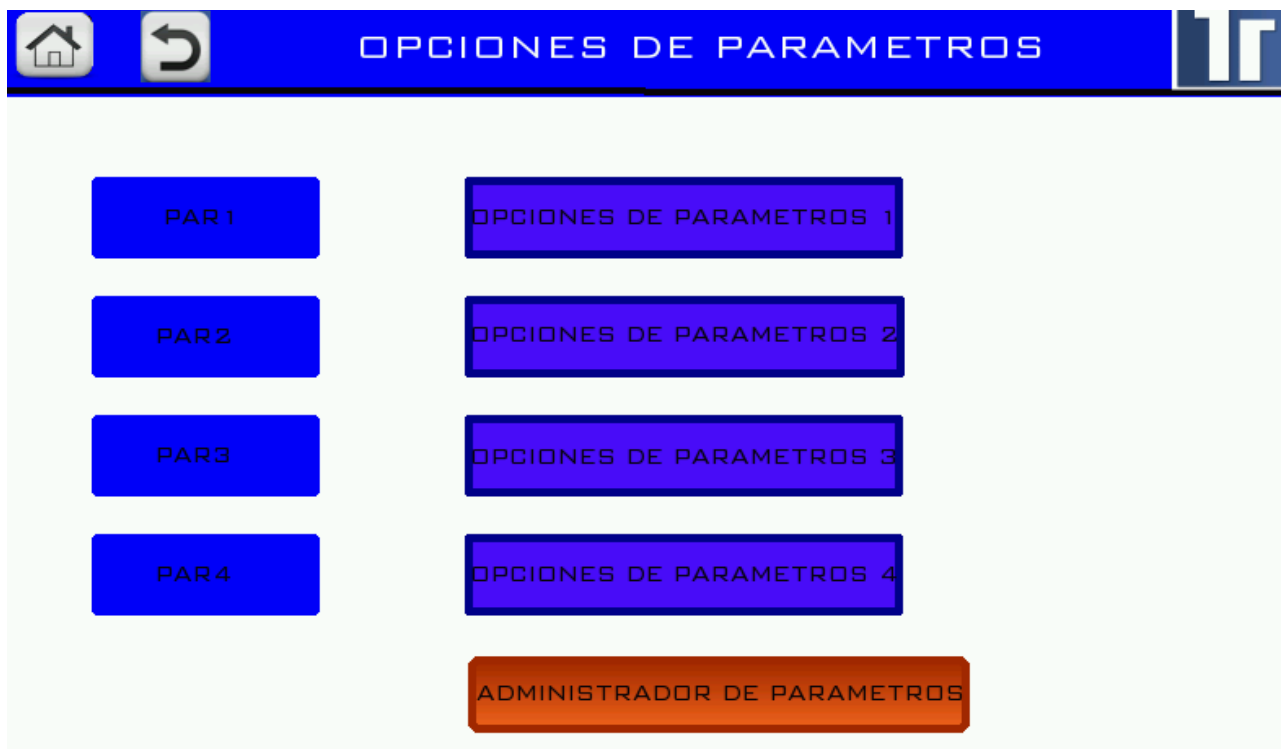
Ondoan alarmen leioa ageri zaigu, bertan alarma bat egotekotan zergatik aktibatu den adieraziko digu mezu baten bitartez.

Leiho horren azpian “alarma rotura film” botoia izango dugu. Berdez badago, aktibatuta dagoela adierazten du, beraz hau eskuz aldatu eta pultsagailua sakatuko dugu. Botoi hau oso erabilgarria da enfardatzeko makinarekin probak egiten ditugunean film barik, filma alferrik ez galtzeko. Horrela alarma hau ez denez aktibatuko, instalazioa ez da gelditzen eta ziklo ugari egin ditzakegu filma erabili barik.

Ondoan sarrera/irteera seinaleak izango ditugu. Seinale hauek PLC-arekin komunikatuz lortzen dira, hau da, zelula guztia eta gure enfardatzeko zelula denbora errealean komunikaturik egotea ahalbidetzen du. Adibide moduan, “permiso entrada palet” irteerako seinalea zelulako armairu nagusira bidaltzen ez badugu, ezin izango dugu paletarik jaso, zelula nagusiak seinale hau jasotzen ez badu ez digulako paletarik bidaliko.

Pantailaren ezker aldean berriz aukeratuta programa izango dugu. Hemen langileak programaren parametroak aldatu ahal izango ditu. Parametro hauek aldatzeko operariok ez du inolako erabiltzailerik eta pasahitzik beharko.

Amaitzeko behelaldean pantaila honek armairuko a teko sakagailu fisikoen animazio botoiak izango ditu. Botoi hauek botoi fisikoen funtzio bera izango dute.

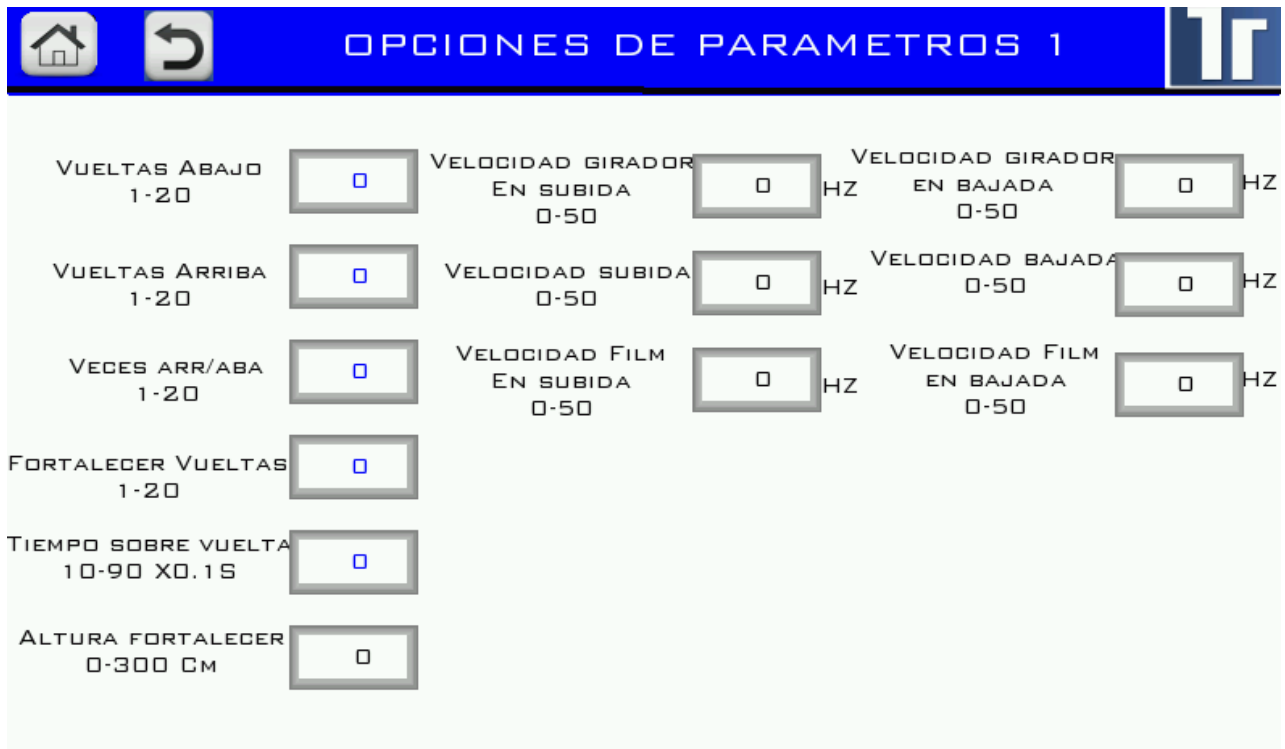


31. Irudia: HMI enfiardatzeko makinaren parametroen aukeraketa.

30. irudian aipatu dugun moduan operariok programa edo parametro batzuk aukeratzeko kapazitatea izango du inolako erabiltzaile eta pasahitzik gabe. Pantaila honetan berriz programa ezberdinak eta parametroak aldatzeko aukera izango dugu.

Programa eta parametro hauek aukeratzeko, hau da lau parametro horiek, ez da inolako pasahitz eta erabiltzailerik beharko. Aldiz administratzailearen parametroak aldatzeko bai, programa eta parametro hauen aukeraketa desegokiak makina eta karga matxuratu ditzakelako.

Beraz esan dezakegu 30. irudiko parametroak langile guztiek aldatu ditzakete eta 31. irudikoak ere azkenengoak izan ezik, hauek administratzaileak soilik aldatu ditzake. Horretarako honek erabiltzaile eta pasahitz bat sartu beharko ditu hauek aldatzeko.



32. Irudia: HMI enfardatzeko makinaren parametroak.

31. irudiko lau programen artean aukeratzeko, administratzailearena izan ezik, pantaila honetara pasatuko gara. Adibide honetan lehenengo programa edo parametroen gainean klikatu dugu, lau programa desberdin aukeratu eta programa ditzakeguz. Horietako batekin palet bat enfardatu eta hurrengoa beste batekin.

Hau da, 4 programa desberdin programatuta eduki ditzakeguz. Horrela karga desberdinak zelula berdin baten barruan modu desberdinean enfardatu daitezke.

VELOCIDAD BAJA ENVIO FILM	<input type="text"/>	HZ	POSICIÓN FILM DE SOPLADO	<input type="text"/>	CM
VELOCIDAD TRANSP ENTRADA	<input type="text"/>	HZ	TIEMPO CALENTAMIENTO RESISTENCIA DE ROTURA	<input type="text"/>	X0.1 S
VELOCIDAD TRANSP SALIDA	<input type="text"/>	HZ	TIEMPO SOLDADURA	<input type="text"/>	X0.1 S
VELOCIDAD BAJA DE GIRADOR	<input type="text"/>	HZ			

FUNCIÓN DE PENSADO SUPERIOR REFUERZA EN ALZADO EN ESPERA

33.***Irudia:*** HMI enfardatzeko makinaren administratzailearen parametroen aukeraketa .

31. irudiko “administrador de parametros” botoia sakatzen badugu 33. irudiko pantailara pasatu egingo gara.

Bertara sartu ahal izateko erabiltzailea eta pasahitz egokia sartu beharko dugu, parametro hauek bakarrik aurretik kurtsu bat jaso duten operarioak aldatu ditzaketelako. Honen erabilera desegokia makinaren matxura edo kargarena ekarri dezaketelako.

11. Gantt-en Diagrama/Kronograma

Atal honetan proiektuan zehar burututako ataza ezberdinak azaltzen dira kronologikoki eta ondoren Gantt diagrama batean adierazten dira.

➤ **Atazak**

A.1 Enfardatzeko makina aukeratu

Testuinguruan azaldu dugun moduan hiru enfardatzeko makina mota ditugu. Bezeroak eskatutakoa instalazio aztertu ondoren, espezifikazio hauetara hobeto egokitzen den enfardatzeko makina aukeratu eta erosi egingo dugu.

A.2 Enfardatzeko makina buruzko informazioa

Enfardatzeko makinarekin sakondu baino lehenago, laneko eta batez ere saileko langileekin enfardatzeko makinei buruzko informazioa eta programa zaharkituak eskatuko zaie. Enfardatzeko makina baten oinarritzko funtzionamenduak ulertzeko. Batez ere lan moduak.

A.3 Programen bilketa

Enfardatzeko makinekin lan egin duten langileekin bildu. Azkenean lan hau enpresako enfardatzeko makinaren estandarizazio moduko bat izan denez, langile bakoitzak propioki modifikatu du enfardatzeko makinaren programa. Beraz haien hobekuntzak eta aldaketak bildu beharko dira.

A.4 Makinaren martxa jartzea

A.4.1 Makina montatu

Makina hauek txinatik ekarriak dira. Beraz makina hauek enpresara kamioietan heltzen dira bidai luze baten ondoren. Makina hauek montatu behar dira, makinan lan egingo duen langileekin kasu honetan nirekin, tailerreko nagusiarekin eta tailerreko langileekin.

A.4.2 Makina martxan jarri

Behin makina montatuta dugunean, makinari tentsioa ematen diogu seinaleak probatzeko PLC eta makinaren arteko komunikazioa egokia dela bermatzeko. Hau programazioa hasi baino lehen edo programazioarekin batera egin behar da.

A.5 Makina programatu

A.5.1 Enfardatzeko makinaren programazioa

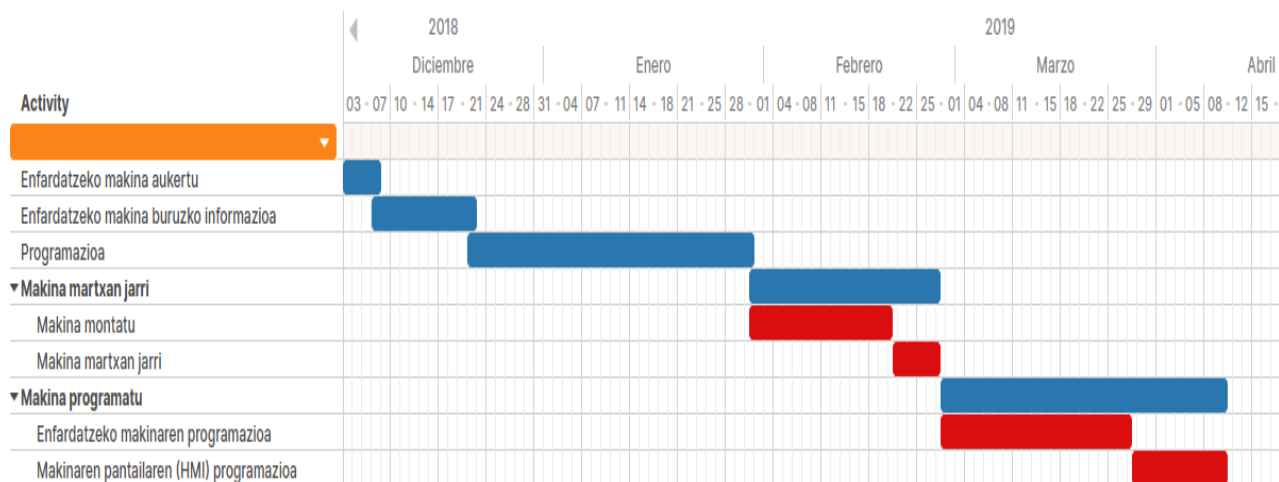
CX-Programmer programaren bitartez enfardatzeko makina programatuko dugu kontaktuzko programazioaren bitartez, nahiz eta programa hau unibertsitatean ez den ikusten kontaktuzko programazioa ikusi egiten den lengoia da, azkenean programa honetan lengoia hau isladatzea da. Programazio hau makina lan egingo duen zelularen araberakoa izango da. Kasu honetan gure bezeroak “Bimbok” espezifikazio zehatz batzuk esan dizkigu bere produktua enfardatzeko momentuan.

A.5.2 Makinaren pantailaren (HMI) programazioa

Behin makinaren seinale guztiak sentsoreak, serboak etb probatuta ditugunean PLC-arekin, pantailarekin hasiko gara. Pantailaren oinarrizko egitura enpresak berak jartzen du, edukiera berriz bezeroak. Azkenean pantailarekin lan egingo duena bezeroa bera baita.

➤ **GANT**

Ataza	Hasieratze data	Iraupena (egunak)	Bukatze data
A.1 Enfardatzeko makina aukeratu	03/12/2018	3	6/12/2018
A.2 Enfardatzeko makina buruzko informazioa	6/12/2018	11	20/12/2018
A.3 Programen bilketa	20/02/2018	30	30/01/2019
A.4 Makinaren martxa jartzea	30/01/2019	20	27/02/2019
A.4.1 Makina montatu	30/01/2019	15	20/02/2019
A.4.2 Makina martxan jarri	20/02/2019	5	27/02/2019
A.5 Makina programatu	27/02/2019	30	10/04/2019
A.5.1 Enfardatzeko makinaren programazioa	27/02/2019	20	27/03/2019
A.5.2 Makinaren pantailaren (HMI) programazioa	27/03/2019	10	10/03/2019



12. Aurrekontua

Atal honetan proiektua burutzeko gastuak azalduko dira, lehenik giza baliabideak barne orduen bidez eta ondoren baliabide material ezberdinak.

➤ Barne orduak

Proiektu honetako partaideak Oscar Casquero proiektuaren zuzendaria eta Ibai Capanaga Mondragon ingeniaria izan dira. Ondorengo taulan aurkezten dira gastuak:

IZENA	ERANTZUNKIZUNA	KOSTUA [€/h]	ORDU KOPURUA	KOSTU TOTALA
Oskar Casquero	Zuzendaria	80	40	3.200 €
Ibai Capanaga	Ingeniaria	45	200	9.000 €

Proiektuari eskainitako ordu kopuruan ondorengoak hartu dira kontuak:

- Enpresan makinarekin emandako orduak
- Informazio biltzea
- Bidaiak
- Bilerak
- Zuzenketak
- Programazioaren burutzea bai pantaila baita programarena

➤ **Baliabide materialak**

Atal honetan proiektuan eman diren gastu materialak azalduko dira, kontuan izan behar dugu taula honetan ageri diren materialak enfardatzeko makinarenak izango direla soilik.

KONTZEPTUA	KOSTUA
Filma	168 €
Arraboladun zintak	1.425 €
Palet biltegia	300 €
Enfardatzeko postuaren hesia	1.325 €
Euskarrien fabrikazioa	1.000 €
Enfardatzeko makina	30.000 €

Atal honetan proiektuan zehar erabili eta deuseztatzen diren kontzeptuak daude. Proiektuan zehar fotokopia eta garraioan eman dira gastu ezberdinak.

KONTZEPTUA	KOSTUA
Fotokopiak	100 €
Garraioa	100 €

Nahiz eta enfardatzeko makina zelula handi baten atal bat den, nola gure lana enfardatzeko makinarekin izan den soilik aurrekontua enfardatzeko makinarena izango da.

➤ **Aurrekontu totala**

KONTZEPTUA	ZENBATEKOA
Barne orduak	12.200 €
Gastuak	200 €
Materialak	34.218 €
GUZTIRA	46.618 €

13. Ondorioak

Ondorio bezala errealitatean gauzaturiko proiektu bat denez pertsonalki ikusi izan dut honelako proiektu batek zelako eragina duen enpresa batean.

Aipatzeko lehenengo gauza da honelako instalazio batek ekonomikoki epe ez oso luze batean onura ekonomiko handiak ekartzen dituela enpresara. Batez ere kostu pertsonalak (langileenak), modu oso aipagarri batean jaisten baitditu. Honelako instalazio batek, instalazioari buruz hitz egiten dugunean esan nahi dudana da paletizatzeke zelula gei enfardatzeko zelulak osatzen dituen instalazioak 10 langileen lana zelulak bakarrik egiten dituela modu eraginkor eta arinago batean.

Hau da ekoizpen abiadura handiago bat lortzen dugu kostu ekonomikoak gutxitzen.

Honelako instalazio bat izateak ere enpresaren irudia asko hobetzen du bai fisikoki hau da kontsumitzaile batek zelula bat ikustea nahiago du langileak esku hutsik produktuarekin lan egitea baino. Baita azkenengo emaitza askoz hobea da paletizatzeke robot hauek oso errore txikia +-2mm-ko errore tartea baitditu. Eta batez ere eta guri inportatzen zaiguna, ez dago inolako zalantzarik esaten dugunean enfardatzeko makina batek filma operario batek baino askoz ere hobea jartzen duela. Prestiroa eskuz egitea oso zaila baita.

Beraz konklusio bezala automatizazioa berak bakarrik beste 15,7 milioi dolarretan igoko du munduko BPGa 2030ean. Horietatik 6,6 milioi (%42) produktibitatearen gorakadak berak sortuko ditu, eta beste 9,1 milioiak kontsumoaren ondorioz izango dira.

Munduko ekonomia %14 handiagoa izango da 2030ean, automatizazio industrialaren ondorioz. Horixe jasotzen du PwC konpainiaren "Sizing the price. What is the real value of AI for your business and how can you capitalize" txostenak.

Mundu mailan, Japonia eta Alemania daude robotizazioaren buruan. Automatizazio- eta digitalizazio-prozesuak sartu dituzte euren produkzio-sistemetan eta, ondorioz, bertako ekonomiak abiadura are handiagoarekin hazi dira. Horrez gain, robotek turbo-elikadura erantsi dute beren zereginetan, eta, horri esker, lanpostu berriak irabazi dira eta bi herrialdeotako kanpo-sektoreak akuilatu dira. Ondorioz, herrialdeon estatus hegemonikoa are nabarmenagoa egin da potentzia esportatzaile gisa. Bi potentzia horiek daude robotizazioaren buruan, hain zuzen ere laugarren industria-iraultzaren buruan. Hain da horrela, non herrialdeotako robotek geroz eta eragin txikiagoa duten enpleguan.

Azkenaldiko hainbat azterlanetan robotizazio produktiboaren onurak aztertu dira. Moody's kalifikazio-agentziak egindako azterlanean, esaterako, Europako motor ekonomikoa eta Asiako ekonomia oso industrializatua jotzen ditu roboten iraultzako ikaslerik onentzat. Bi kasuetan –adituen esanetan–, automatizazioa izan da industria-aitzindaria. Hala ere, prozesua izugarri zabaldu da eta sektore propioa sortu du, hain zuzen ere teknologia robotikaren sektorea. Familien ekonomia aldatzera iritsi daiteke, besteak beste, dagoeneko gertatzen den moduan, automatizazio digitala etxeetara iritsi eta banakako energia sortzen hasten bada.

14. Oharrak

Dokumentu hinekin batera, garatutako kodea ADI plataformara igo da.