

Treball de Fi de Grau

Enginyeria Mecànica



LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Autor: Roger Bages Papió
Director: Francisco Javier Rodríguez Cabrera
Curs: 2020-2021
Data: 11 de Juny 2021



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili

etsEQ

Treball de Fi de Grau

Enginyeria Mecànica



LÍNIA PALETIZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 1 ÍNDIX GENERAL

Autor: Roger Bages Papió
Director: Francisco Javier Rodríguez Cabrera
Curs: 2020-2021
Data: 11 de Juny 2021



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili

etsEQ



ÍNDEX DELS DOCUMENTS

DOCUMENT NÚM. 1: ÍNDEX GENERAL

DOCUMENT NÚM. 2: MEMÒRIA

DOCUMENT NÚM. 3: ANNEXOS

DOCUMENT NÚM. 4: PLÀNOLS

DOCUMENT NÚM. 5: PLEC DE CONDICIONS

DOCUMENT NÚM. 6: ESTAT D'AMIDAMENTS

DOCUMENT NÚM. 7: PRESSUPOST



ÍNDEX DEL DOCUMENT NÚM. 2: MEMÒRIA

1 OBJECTE DEL PROJECTE	7
2 ABAST DEL PROJECTE	8
3 ANTECEDENTS	9
4 BASES DEL PROJECTE	10
4.1 CONDICIONANTS DEL PROJECTE.....	10
4.2 NORMATIVES I REFERÈNCIES	11
4.2.1 Normatives d'aplicació	11
4.2.2 Bibliografia i pàgines web.....	12
4.3 REQUISITS DE DISSENY	14
5 ESTUDI D'ALTERNATIVES	14
5.1 ALTERNATIVA SUBJECTE AL TIPUS DE LUBRICACIÓ	14
5.2 ALTERNATIVA SUBJECTE A OPERACIONS POSTERIORIS ...	15
5.3 ALTERNATIVA DE PROCÉS	16
5.4 ALTERNATIVA AL FORMAT D'EMPAQUETAMENT	16
6 ENGINYERIA DE PROCÉS	17
6.1 RECTIFICADORA SENSE CENTRES	17
6.2 PROGRAMA PRODUCTIU	18
6.3 PROCÉS PRODUCTIU	19
6.3.1 Recepció de peces	20
6.3.2 Rectificar peces.....	20
6.3.3 Carregar safates	20
6.3.4 Col·locar peces en safates	21
6.3.5 Agafar safata plena i submergir-la en oli.....	21
6.3.6 Ajustar alçada de les safates	21
6.3.7 Paletitzar safata	21

6.3.8 Canvi de palet	22
6.3.9 Enviament del palet ple	22
6.4 ELEMENTS DEL PROJECTE	23
6.4.1 Transportador de palets amb elevador de palets	23
6.4.1.1 Transportador de rodets	23
6.4.1.2 Elevador de palets	24
6.4.1.3 Tope de palet	24
6.4.2 Conjunt paletitzadora	25
6.4.2.1 Cobot AUBO i5	25
6.4.2.2 Paletitzadora de	25
6.4.2.3 Lubrificació	26
6.4.3 Transportador de safates	27
6.4.3.1 Cinta transportadora	27
6.4.3.2 Elevador de safates	28
6.4.3.3 Safates	29
6.4.4 Transportador de peces	29
6.4.4.1 Cinta transportadora	29
6.4.4.2 Giratori	30
6.4.4.3 Pinça	30
6.4.5 Seguretat	31
6.4.5.1 Proteccions	31
6.4.5.2 Sistemes de seguretat	31
6.5 INSTAL·LACIONS	32
6.5.1 Instal·lació elèctrica	32
6.5.1.1 Escomesa	32
6.5.1.2 Caixa de protecció i mesura	33
6.5.1.3 Derivació individual.	35



6.5.1.4 Dispositius de comandament i protecció	36
6.5.1.5 Conductors	39
6.5.1.6 Identificació de conductors	40
6.5.1.7 Connexions	40
6.5.1.8 Connexió de terra.	41
6.5.1.9 Prevenció de riscos laborals	42
<i>6.5.2 Instal·lació neumàtica</i>	<i>43</i>
7 PROGRAMACIÓ TEMPORAL	45
7.1 PROGRAMACIÓ	45
7.2 DIAGRAMA DE GANTT.....	46
8 RESUM DEL PRESSUPOST	47



ÍNDIX DEL DOCUMENT NÚM. 3: ANNEXES

A. ESTUDI DE CONDICIONANTS	8
A.1. CONDICIONANTS DE LA UBICACIÓ	8
A.2. CONDICIONANTS DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENT ...	9
A.3. CONDICIONANTS DE LA NORMATIVA	9
B. ESTUDI D'ALTERNATIVES	11
B.1. ALTERNATIVA SUBJECTE AL TIPUS DE LUBRICACIÓ	11
B.2. ALTERNATIVA SUBJECTE A OPERACIONS POSTERIORS	12
B.3. ALTERNATIVA DE PROCÉS	13
B.4. ALTERNATIVA AL FORMAT D'EMPAQUETAMENT	14
C. ENGINYERIA DE PROCÉS	17
C.1. RECTIFICADORA SENSE CENTRES	17
C.2. PROGRAMA PRODUCTIU	19
C.3. PROCÉS PRODUCTIU	20
C.3.1. <i>Recepció de peces</i>	21
C.3.2. <i>Rectificar peces</i>	22
C.3.3. <i>Carregar safates</i>	24
C.3.4. <i>Col·locar peces en safates</i>	24
C.3.5. <i>Agafar safata plena i submergir-la en oli</i>	24
C.3.6. <i>Ajustar alçada de les safates</i>	25
C.3.7. <i>Paletitzar safata</i>	25
C.3.8. <i>Canvi de palets</i>	25
C.3.9. <i>Enviament del palet ple</i>	26
C.4. ELEMENTS DEL PROJECTE	27
C.4.1. <i>Transportador de palets amb elevador de palets</i>	27
C.4.1.1. <i>Transportador de rodets</i>	27

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

10 de 21

Document bàsic núm. 1: Índex general

C.4.1.2. Elevador de palets	30
C.4.1.3. Tope de palet	33
<i>C.4.2. Conjunt paletitzadora</i>	<i>35</i>
C.4.2.1. Cobot AUBO i5	35
C.4.2.2. Paletitzadora de safates	35
C.4.2.3. Lubricació	38
<i>C.4.3. Transportador de safates</i>	<i>39</i>
C.4.3.1. Cinta transportadora	39
C.4.3.2. Elevador de safates	42
C.4.3.3. Safates	44
<i>C.4.4. Transportador de peces</i>	<i>45</i>
C.4.4.1. Cinta transportadora	45
C.4.4.2. Giratori	45
C.4.4.3. Pinça	46
<i>C.4.5. Seguretat</i>	<i>48</i>
C.4.5.1. Proteccions	48
C.4.5.2. Sistemes de seguretat	49
C.5. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	49
<i>C.5.1. Dispositius elèctrics</i>	<i>49</i>
<i>C.5.2. Instal·lació elèctrica</i>	<i>50</i>
<i>C.5.3. Càlcul instal·lació elèctrica</i>	<i>51</i>
<i>C.5.4. Instal·lació de senyals elèctriques</i>	<i>79</i>
C.6. INSTAL·LACIÓ PNEUMÀTICA	83
D. CÀLCULS	87
D.1. CONJUNT TRANSPORTADOR DE PALETS	87
<i>D.1.1. Càlculs potes del transportador de palets</i>	<i>87</i>



<i>D.1.2. Càlcul elevador de palets</i>	91
D.1.2.1. Càlcul pistons horitzontals	92
D.1.2.2. Càlcul pistons verticals	95
<i>D.1.3. Càlcul pistons tope palet</i>	97
D.1.3.1. Càlcul primer tope	97
D.1.3.2. Comprovació força transversal admissible commutada	99
D.1.3.3. Càlcul del suport del cilindre 1	100
<i>D.1.4. Càlcul segon tope</i>	102
D.1.4.1. Comprovació de la força transversal admissible 2	104
D.1.4.2. Càlcul del suport del cilindre 2	104
<i>D.1.5. Càlcul tercer tope</i>	106
D.1.5.1. Comprovació de la força transversal admissible 3	107
D.1.5.2. Càlcul del suport del cilindre 3	108
D.2. CÀLCUL TRANSPORTADOR CREMALLERA	110
<i>D.2.1. Càlcul RESISTÈNCIA biga transportador de cremallera</i>	110
<i>D.2.2. Càlcul deformació biga transportador de cremallera</i>	112
D.3. CÀLCUL CONJUNT TRANSPORTADOR DE SAFATES	112
<i>D.3.1. Càlculs potes del transportador de safates</i>	112
<i>D.3.2. Càlcul elevador de safates</i>	115
D.3.2.1. Càlcul estàtic del mecanisme	115
<i>D.3.3. Càlcul del pistó elèctric</i>	120
<i>D.3.4. Dimensionament de les baules</i>	121
D.3.4.1. Càlcul del moment flector màxim de la baula crítica ..	121
D.3.4.2. Càlcul mòdul resistent de les baules	123
D.3.4.3. Càlcul esforços normals i vinclament	124
<i>D.3.5. Dimensió dels bolons</i>	126
D.4. CÀLCUL ESTRUCTURA PRINCIPAL	128

<i>D.4.1. Càlcul de la biga horitzontal</i>	128
<i>D.4.2. Resultats del càlcul de la biga horitzontal</i>	129
<i>D.4.3. Càlcul de la fletxa de la biga</i>	131
E. PROGRAMACIÓ TEMPORAL	133
E.1. PLANIFICACIÓ	134
E.2. DIAGRAMA DE GANTT	134
F. JUSTIFICACIÓ DE PREUS	137
F.1. PREUS BÀSICS	137
<i>F.1.1. Mà d'obra</i>	137
<i>F.1.2. Materials</i>	138
<i>F.1.3. Maquinaria</i>	140
F.2. UNITATS D'OBRA	141



ÍNDEX DEL DOCUMENT NÚM. 4: PLÀNOLS

1.1.1	Conjunt línia paletitzadora automàtica	1
1.1.2	Especejament línia paletitzadora automàtica	2
2.1.1	Transportador de rodets amb elevador de palets	3
2.2.1	Transportador de rodets amb potes	4
2.2.2	Pota Transportador de palets	5
2.3.1	Conjunt elevador de palets	6
2.3.2	Suport pistó vertical	7
2.4.1	Conjunt pistons elevadors de palets	8
2.4.2	Suport pistons horitzontals	9
2.4.3	Pala suport palet perfil 80x80x8	10
2.5.1	Conjunt tope 1	11
2.5.2	Suport pistó tope 1	12
2.5.3	Tope 1	13
2.6.1	Conjunt tope 2	14
2.6.2	Suport pistó tope 2	15
2.6.3	Tope 2	16
2.7.1	Conjunt tope 3	17
2.7.2	Tope 3	18
3.1.1	Conjunt paletitzadora	19
3.1.2	Especejament conjunt paletitzadora	20
3.2.1	Estructura	21
3.2.2	Especejament estructura	22
3.2.3	Suport robot	23

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

14 de 21

Document bàsic núm. 1: Índex general

3.2.4 Dipòsit oli	24
3.2.5 Escorredor	25
3.3.1 Conjunt unitats lineals	26
3.3.2 Especejament conjunt unitats lineals	27
3.3.3 Suport unitat lineal vertical	28
3.4.1 Sistema subjecció safata	29
3.4.2 Especejament sistema subjecció safata	30
3.4.3 Suport subjecta safates	31
4.1.1 Safata modular	32
4.1.2 Planxa safata 45x35x5	33
4.1.3 Base safata 45x35x5	34
4.1.4 Tap safata	35
4.1.5 Pota safata	36
5.1.1 Transportador de safates	37
5.1.2 Especejament transportador de safates	38
5.1.3 Pota transportador de safates	39
5.2.1 Elevador de safates	40
5.2.2 Especejament elevador de safates	41
5.2.3 Part superior elevador	42
5.2.4 Suport superior	43
5.2.5 Part inferior elevador	44
5.2.6 Suport part inferior	45
5.2.7 Xapa 494x25x4	46
5.2.8 Xapa 70x47x4	47



5.2.9 Xapa 102x80x4	48
5.2.10 Baula a-e-h	49
5.2.11 Baula d-b	50
5.2.12 Baula i-d	51
5.2.13 Eix d	52
5.2.14 Eix e	53
5.2.15 Eix pistó	54
5.2.16 Eix rodaments inferiors	55
5.2.17 Eix rodaments superiors	56
6.1.1 Transportador de peces	57
6.1.2 Especejament transportador de peces	58
6.1.3 Dit pinça	59
4.1.4 Suport pinça	60
6.1.5 Suport cinta transportadora peces	61
6.1.6 Suport giratori	62
6.1.7 Tub 110x55 L=250	63
6.1.8 Gruix alumini	64
8.1.1 Esquema elèctric	65
8.2.1 Esquema pneumàtic elevador de palets	66
8.2.2 Esquema pneumàtic paletitzadora	67
8.2.3 Esquema pneumàtic tope palets	68



ÍNDIX DEL DOCUMENT NÚM. 5: PLEC DE CONDICIONS

1 DISPOSICIONS GENERALS	7
1.1 Objecte del plec	7
1.2 Documentació del projecte	7
1.3 Compatibilitat i prelació entre documents	9
2 CONDICIONS TÈCNIQUES	9
2.1 Documents de suport	10
3 CONDICIONS FACULTATIVES	12
3.1 Cap de fabricació	13
3.2 Obligacions el Contractista	13
3.3 Terminis i començament de la fabricació	14
3.4 Errors de fabricació o muntatge	15
3.5 garantia	15
4 CONDICIONS ECONÒMIQUES	16
4.1 garanties	16
4.2 Despeses i impostos	16
4.3 Reclamació per augment de preus	17
4.4 Equivocacions del pressupost	17
4.5 pagaments	18
4.6 Suspensió per retards de pagament	18
4.7 Indemnització pel retard dels treballs	18
4.8 Millores de fabricació	18
5 CONDICIONS LEGALS	19
5.1 marc jurídic	19
5.2 Accidents de treball i danys a tercers	19
5.3 responsabilitat civil	20
5.4 Rescissió del contracte	21

5.5 disposicions legals	21
6 ESTUDI DE SEURETAT EN EL PROCÉS DE FABRICACIÓ I	
MUNTATGE	23
6.1 Introducció	23
7 TIPUS DE PERILLS EN EL PROCÉS DE FABRICACIÓ	25
7.1 perill mecànic	25
7.2 perill elèctric	26
7.3 Perill produït pel soroll i les vibracions	27
7.4 Perills produïts per materials i substàncies	27
8 MESURES DE PREVENCIÓ DELS PERILLS	28
8.1 Mesures preventives dels treballadors	28
9 MESURES PREVENTIVES DE LES MÀQUINES EMPRADES EN LA	
FABRICACIÓ I MUNTATGE DE LA LÍNIA PALETITZADORA	
AUTOMÀTICA.	30
9.1 Dispositius d'informació	30
9.2 Dispositius d'advertència	30
9.3 El marcatge "CE"	31
9.4 manual de Instruccions	31
9.5 Requisits essencials de seguretat i salut	32
9.6 Materials i productes emprats en la fabricació	34
9.6.1 Arestes agudes o tallants	34
9.7 Declaració "CE" de conformitat	34
9.8 Examen "CE" de tipus	35
10 ESTUDI DE QUALITAT EN EL PROCÉS DE FABRICACIÓ I	
MUNTATGE	37
10.1 Introducció	37
10.2 Control de qualitat de la fabricació	38



ÍNDIX DEL DOCUMENT NÚM. 6: ESTAT D'AMIDAMENTS

1 ESTAT D'AMIDAMENTS 5



ÍNDIX DEL DOCUMENT NÚM. 7: PRESSUPOST

1 QUADRE DE PREUS N° 1	5
2 QUADRE DE PREUS N° 2	17
3 PRESSUPOST GENERAL	33
4 RESUM DEL PRESSUPOST	45

Treball de Fi de Grau
Enginyeria Mecànica



**LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA
DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS**

**DOCUMENT BÀSIC NÚM. 2
MEMÒRIA**

Autor: Roger Bages Papió
Director: Francisco Javier Rodríguez Cabrera
Curs: 2020-2021
Data: 11 de Juny 2021



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili

etsEQ

Taula de contingut

1	OBJECTE DEL PROJECTE	7
2	ABAST DEL PROJECTE	8
3	ANTECEDENTS	9
4	BASES DEL PROJECTE	10
4.1	CONDICIONANTS DEL PROJECTE	10
4.2	NORMATIVES I REFERÈNCIES	11
4.2.1	<i>Normatives d'aplicació</i>	11
4.2.2	<i>Bibliografia i pàgines web</i>	12
4.3	REQUISITS DE DISSENY	14
5	ESTUDI D'ALTERNATIVES	14
5.1	ALTERNATIVA SUBJECTE AL TIPUS DE LUBRICACIÓ	14
5.2	ALTERNATIVA SUBJECTE A OPERACIONS POSTERIORS	15
5.3	ALTERNATIVA DE PROCÉS	16
5.4	ALTERNATIVA AL FORMAT D'EMPAQUETAMENT	16
6	ENGINYERIA DE PROCÉS	17
6.1	RECTIFICADORA SENSE CENTRES	17
6.2	PROGRAMA PRODUCTIU	18
6.3	PROCÉS PRODUCTIU	19
6.3.1	<i>Recepció de peces</i>	20
6.3.2	<i>Rectificar peces</i>	20
6.3.3	<i>Carregar safates</i>	20
6.3.4	<i>Col·locar peces en safates</i>	21
6.3.5	<i>Agafar safata plena i submergir-la en oli</i>	21
6.3.6	<i>Ajustar alçada de les safates</i>	21
6.3.7	<i>Paletitzar safata</i>	21

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

4 de 47

Document bàsic núm. 2: Memòria

6.3.8 Canvi de palet	22
6.3.9 Enviament del palet ple	22
6.4 ELEMENTS DEL PROJECTE	23
6.4.1 Transportador de palets amb elevador de palets	23
6.4.1.1 Transportador de rodets	23
6.4.1.2 Elevador de palets	24
6.4.1.3 Tope de palet	24
6.4.2 Conjunt paletitzadora	25
6.4.2.1 Cobot AUBO i5	25
6.4.2.2 Paletitzadora de safates	25
6.4.2.3 Lubricació	26
6.4.3 Transportador de safates	27
6.4.3.1 Cinta transportadora	27
6.4.3.2 Elevador de safates	28
6.4.3.3 Safates	29
6.4.4 Transportador de peces	29
6.4.4.1 Cinta transportadora	29
6.4.4.2 Giratori	30
6.4.4.3 Pinça	30
6.4.5 Seguretat	31
6.4.5.1 Proteccions	31
6.4.5.2 Sistemes de seguretat	31
6.5 INSTAL·LACIONS	32
6.5.1 Instal·lació elèctrica	32
6.5.1.1 Escomesa	32
6.5.1.2 Caixa de protecció i mesura	33
6.5.1.3 Derivació individual	35
6.5.1.4 Dispositius de comandament i protecció	36
6.5.1.5 Conductors	39
6.5.1.6 Identificació de conductors	40
6.5.1.7 Connexions	40



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 2: Memòria

5 de 47

6.5.1.8 Connexió de terra	41
6.5.1.9 Prevenció de riscos laborals	42
6.5.2 Instal·lació neumàtica	43
7 PROGRAMACIÓ TEMPORAL	45
7.1 PROGRAMACIÓ	45
7.2 DIAGRAMA DE GANTT	46
8 RESUM DEL PRESSUPOST	47

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

6 de 47

Document bàsic núm. 2: Memòria



GRAU
ENGINYERIA MECÀNICA

Resum del projecte

L'objectiu del projecte és el de disseny d'una línia paletitzadora automàtica de peces de decolletatge d'alta precisió fabricades en una rectificadora sense centres, per la necessitat d'automatitzar les tasques posteriors a la mecanització de les peces, com ara la ordenació de la producció i el enviament del producte al magatzem o a la següent estació de treball, reduint el nombre de treballadors realitzant feines molt repetitives, també es vol reduir els defectes en la producció com ara ratllades, fregats, etc, i minimitzar els temps entre tasques.

El projecte consta de la selecció de la perfilaria d'alumini, els actuadors pneumàtics i elèctrics, el transportador de rodets, les cintes transportadores, el disseny dels suports per acoblar les diferents peces i conjunts de la màquina, el disseny de les noves safates per emmagatzemar la producció, disseny del elevador de palets per tal d'automatitzar el subministrament de palets durant el funcionament de la línia, el disseny del elevador de safates per subministrar de manera automàtica les safates que va omplint el robot cooperatiu, i el disseny del orientador de peces que facilita la col·locació de les peces al robot.

El disseny del projecte s'ha realitzat amb el programa SolidWorks, els components comercials que s'han seleccionat s'han obtingut de la biblioteca de models del fabricant corresponent (SKF, Festo, etc).

El resultat de la unió dels diferents components ha sigut el d'una màquina bastant compacte, on s'ha aprofitat gran part de l'espai disponible i en la mesura de lo possible s'ha intentat que els processos fossin automatitzats, per reduir tot el que es pogués la presència de mecànics o operaris, i amb la utilització de materials polimèrics com el PTFE i actuadors amb regulació de la força per reduir els defectes causats per la manipulació de la producció.

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 2: Memòria

FULLA D'IDENTIFICACIÓ

Títol: Línia paletitzadora automàtica de pistons i èmbols rectificats.

Emplaçament: Carrer Fuster, 9, 43800 Valls, Tarragona

Coordenades: 41.28544565222467, 1.249421779327486

Persona física o jurídica que encarrega el projecte

Nom: Universitat Rovira i Virgili (URV), Escola tècnica superior d'enginyeria química (ETSEQ).

Direcció: Campus Sescelades, Avinguda dels Països Catalans, 26, 43007 Tarragona

Telèfon: 977558767

Correu electrònic: info.etseq@urv.cat

Dades del autor del projecte

Nom: Roger Bages Papió

Estudis: Enginyeria tècnica industrial especialitat mecànica

Col·legi: Col·legi d'Enginyers Tècnics de Industrials de Tarragona (CETIT)

Nº d'estudiant: 379

NIF: 39932748-X

Direcció professional: C/ Sant Julià, nº 9, 43330, Riudoms

Telèfon: 619678183

Correu electrònic: roger.bages@estudiants.urv.cat

Entitat tramitadora del projecte

Nom de la entitat: Universitat Rovira i Virgili

CIF: Q9350003A

Direcció: Avinguda dels Països Catalans, 26, Tarragona

Telèfon: 977558767

Correu electrònic: info.etseq@urv.cat

Tarragona, 11 de juny de 2021

LA PROPIETAT

EL TÈCNIC



1 OBJECTE DEL PROJECTE

El present projecte té per objecte el disseny d'una línia paletitzadora automàtica de peces de decolletatge d'alta precisió fabricades en una rectificadora sense centres de la marca DANOBAT ESTARTA 175, per impulsar la automatització de la producció i reduir possibles defectes del producte acabat deguts a la manipulació per part dels operaris.

2 ABAST DEL PROJECTE

L'abast del projecte consta de les següents parts:

- Selecció de la perfilaria d'alumini i elements comercials.
- Selecció del robot cooperatiu i dels actuadors pneumàtics i elèctrics.
- Selecció de les cintes transportadores i de la cinta de rodets.
- Disseny de suports, safates per emmagatzemar la producció, disseny elevador de palets, elevador de safates i orientador de peces.
- El sistema de protecció contra 'elements mòbils només es descriurà.

L'apartat electrònic com la connexió elèctrica, programació de PLC i del braç robot no es contemplarà per falta dels coneixements necessaris.



3 ANTECEDENTS

Per encàrrec del promotor, és porta a terme el present projecte degut a la necessitat d'automatitzar les tasques posteriors a la mecanització de peces en una màquina rectificadora que fins ara eren manuals, com la manipulació de les peces, ordenació de la producció realitzada per la màquina i enviament del producte al magatzem o a la següent estació de treball, reduint el nombre de treballadors realitzant feines molt repetitives amb la possibilitat de tindre possibles errors humans i minimitzant els temps entre tasques.

4 BASES DEL PROJECTE

4.1 CONDICIONANTS DEL PROJECTE

La paletitzadora va instal·lada a la part posterior d'una rectificadora sense centres, la zona per on surten les peces mecanitzades és per la porta posterior de la rectificadora, té unes dimensions de 580x650 mm aproximadament, aquestes mides són fixes i estan definides pel fabricant de la rectificadora.

La zona on s'instal·larà la línia serà la part posterior de la rectificadora, aquest espai no és molt ampli, per tant ha de ser un projecte compacte on s'aprofiti bé l'espai disponible.

La zona on es col·locaran els palets amb les peces ja fabricades està definit pel recorregut que realitza el robot autònom responsable de la distribució de la producció en planta.

La rectificadora treballa a 10 peces per minut, la paletitzadora ha de ser capaç de treballar a una velocitat superior per no haver de reduir els temps de fabricació o per no produir parades en la línia, el que significaria, un augment del temps de producció i per tan pèrdues econòmiques.



4.2 NORMATIVES I REFERÈNCIES

4.2.1 Normatives d'aplicació

La normatives emprades en el present projecte son les següents:

- DB SE-A document per verificar la seguretat estructural en estructures acer.
- Llei 31/1995, de 8 de Novembre, prevenció de riscos laborals.
- Llei 21/1992, seguretat i qualitat industrial.
- Real Decret: 1435/1992, màquines, components, marcat "CE".
- Real Decret: 1215/1997, se estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut.
- ISO 5457:2000 Documentació tècnica de producte.
- ISO 2766-1 Toleràncies generals per dimensions lineals i angulars.
- ISO 8573-1:2010 [7:4:4] Qualitat i neteja de l'aire comprimit.

4.2.2 Bibliografia i pàgines web

Llibres i documents consultats

Catàleg de perfilaria i accessoris d'alumini ITEM.

Catàleg de guies lineals i elements de transmissió ITEM.

Catàleg cilindre elèctric ESBF amb husillo de FESTO.

Catàleg cilindre guiat DFM de FESTO.

Catàleg cilindre de tope DFSP de FESTO.

Catàleg mòdul giratori ERMB elèctric de FESTO.

Catàleg pinça paral·lela EHPS elèctrica de FESTO.

Catàlegs robots Aubo i Ombron.

Catàleg de motors per a actuadors elèctrics de FESTO.

Catàleg de tècnica de transport de MK Technology group.

Catàleg transportadors de Sinerges.

CARLES RIBA i ROMEVA, DISSENY DE MÀQUINES IV. SELECCIÓ DE MATERIALS, Edicions UPC, 1997



Pàgines web

www.danobatgroup.com

www.item24.es

www.festo.com/es/es/

www.solidcomponents.com

www.sinerges.es

www.robotiq.com/es/marcas-de-cobot/aubo-robotics

www.aubo-cobot.com

www.industrial.omron.es/es/home

www.mk-group.com/es/inicio.html

www.elcom-automation.com/conveyors/roller-conveyors

www.aluflex.com/sida21_en.html

www.lubricalia.com

4.3 REQUISITS DE DISSENY

- El equip no ha de ser molt gran, ja que l'espai del que es disposa es limitat.
- Ha de ser una màquina automàtica, on s'hi ha d'intervenir el mínim possible.
- Fàcil de netejar i de fer manteniment.
- Ha de disposar de sistemes de seguretat (botó parada emergència, pantalles o gàbies per impedir l'accés a parts mòbils).
- Ha de poder treballar més ràpid que la rectificadora.
- Les peces fabricades no es poden danyar amb la manipulació.

5 ESTUDI D'ALTERNATIVES

Per poder obtenir la màquina que més s'ajusti a les necessitats del projecte s'han tingut en conte diferents alternatives.

5.1 ALTERNATIVA SUBJECTE AL TIPUS DE LUBRICACIÓ

La rectificadora on s'instal·la la línia treballa amb taladrina, aquest líquid al ser en base aigua pot oxidar les peces fabricades si aquestes no es netegen, lubriquen i protegeixen correctament.



Les dues alternatives disponibles per aquest cas son:

- Incorporar un sistema per lubricar les peces a la línia.
- No incorporar cap sistema de lubricació i un cop mecanitzades les peces enviar-les a la zona de neteja i lubricació per tractar-les.

S'ha decidit la primera opció ja que el que es vol amb aquesta màquina es reduir defectes de la producció, incorporar el sistema de lubricació és una manera de assegurar que les peces que surten de la màquina estaran correctament protegides i col·locades en safates, s'incrementa les dimensions de la línia però es minimitza les operacions i el temps posteriors al mecanitzat al incorporar la lubricació.

5.2 ALTERNATIVA SUBJECTE A OPERACIONS POSTERIORIS

Les alternatives de les operacions posteriors consisteixen en si el disseny de la línia pot suportar la fabricació de peces d'acabat, peces lubricades o peces amb operacions posterior.

Donada la selecció d'incorporar un sistema de lubricació, les alternatives en aquest cas les abastarien a totes donant més possibilitats i flexibilitat. D'aquesta manera es poden fabricar peces d'acabat que vagin cap al client directament, peces sense lubricar (de material polimèric per exemple) i peces lubricades.

5.3 ALTERNATIVA DE PROCÉS

Per la col·locació de les peces hi ha l'alternativa de dissenyar noves safates o utilitzar les actuals. S'ha optat per dissenyar safates noves semblants a les utilitzades fins ara, però canviant el material per plàstic i fent-les fàcils de desmuntar i muntar, per adaptar-les a la longitud de la peça, ja que aquestes safates son modulars.

5.4 ALTERNATIVA AL FORMAT D'EMPAQUETAMENT

Per la distribució de la producció en planta hi ha l'alternativa de treballar en format de europalet (1200 x 800 mm) o mig palet (600 x 800), de fusta o de plàstic.

Donat que es vol dissenyar la línia en una zona amb espai limitat es veu més oportú utilitzar el mig palet, aquest es més fàcil de manipular i ocupa menys espai, a part les dimensions del robot que transporta la producció son més apropiades per treballar amb mig palet.

Pel tipus de material es prefereix la fusta al ser un material reciclable.



6 ENGINYERIA DE PROCÉS

6.1 RECTIFICADORA SENSE CENTRES

El rectificat amb rectificadores sense centres és una operació d'acabat superficial sobre una peça cilíndrica en què s'aconsegueixen unes condicions de diàmetre i de rugositat (qualitat superficial) excepcionals.

La senzillesa de les màquines es basa en la forma en la qual la peça queda col·locada en la màquina, sense que hi hagi res que la subjecti mentre és processada, la peça no està subjecta per cap dispositiu, està literalment atrapada per dos moles que mentre giren són pressionades entre elles, addicionalment a un tercer suport que és una regla molt ben acabada que se situa just a sota.

D'aquesta forma la peça està perfectament subjecta mentre les moles van disminuint el diàmetre final amb resolucions de mil·lèsimes de mil·límetre.

L'operació de rectificat sense centres és idònia com a procés d'acabat en una àmplia varietat de peces de producció que exigeixen acabat després d'haver sofert transformacions per tractament tèrmic, recobriments superficials o altres.

Les moles abrasives, que giren a velocitats de 33 m/s tenen una capacitat de tall molt bona.

6.2 PROGRAMA PRODUCTIU

La rectificadora treballa 24 hores al dia, repartit en 3 torns de 8 hores cada un, de dilluns a divendres, depenent de la demanda dels clients. La màquina pot treballar amb diferents tipus de peces ja sigui geomètricament, com de diferent material, adaptant la mola, la regla i els paràmetres corresponents.

La màquina fa 600 peces per hora donant un total de 14400 peces al dia, sense tindre en compte el temps de diamantat de les moles, possibles canvis de referencia, manteniments i altres.



6.3 PROCÉS PRODUCTIU

El procés productiu es mostra al diagrama 6.3.1

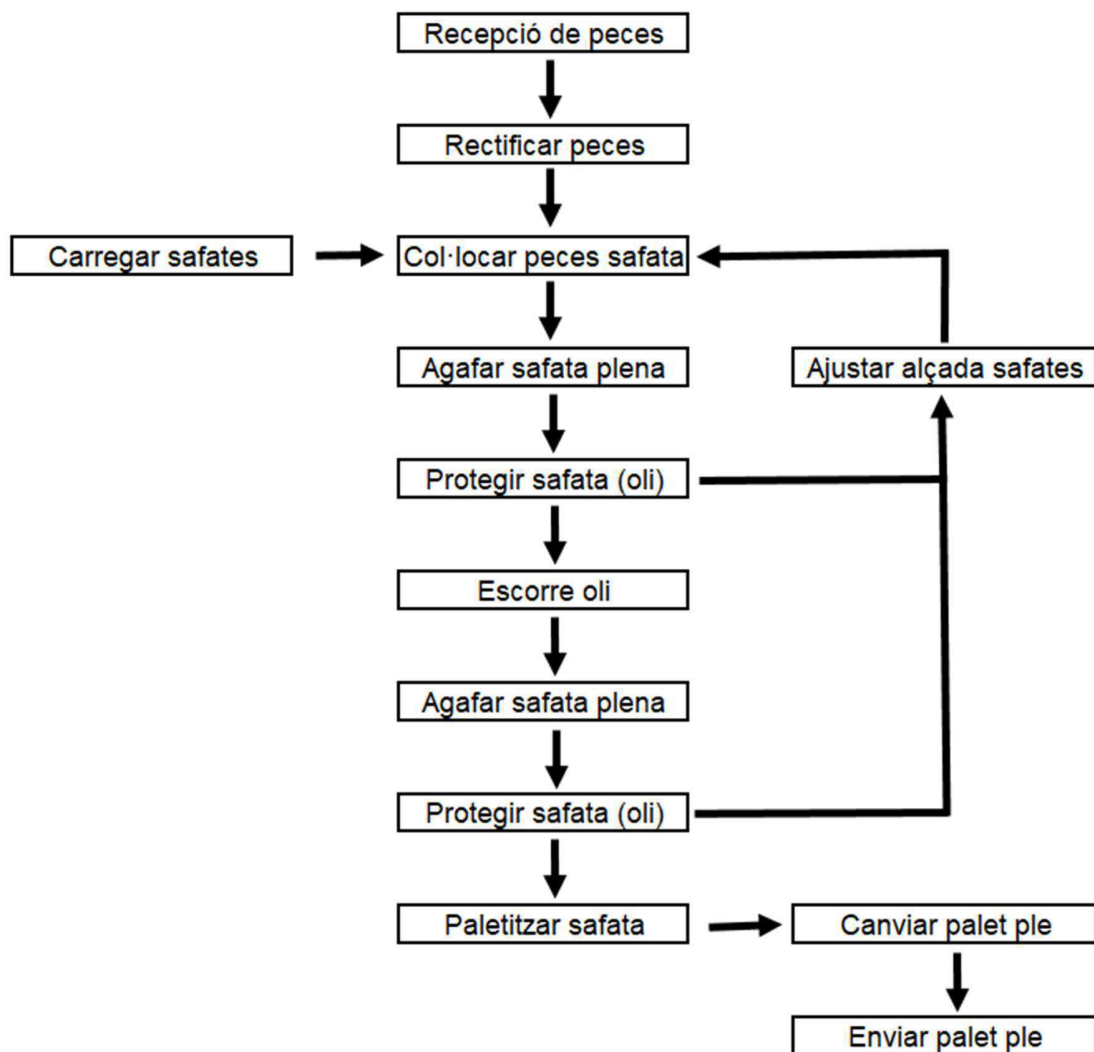


Diagrama 6.3.1 Diagrama de procés productiu.

6.3.1 Recepció de peces

El procés comença amb la recepció de les peces a mecanitzar, aquestes peces poden vindre del magatzem, d'una màquina on s'ha mecanitzat una operació anterior o de la zona de neteja.

Seguidament s'introdueixen les peces dins la rectificadora amb un alimentador de peces.

6.3.2 Rectificar peces

Es rectifica la peça i aquesta cau a una cinta transportadora. La cinta transportadora es seqüencial i treballa conjuntament amb les senyals que li va donant la rectificadora, la cinta no esta contínuament en moviment, només avança quan rep la senyal de obrir plonge (finalitzar cicle de mecanitzat) i la senyal de que no hi ha peça a la pinça del giratori.

6.3.3 Carregar safates

A la zona del darrera on hi ha el transportador de safates un operari carrega l'alimentador de safates amb safates buides per que el robot pugui omplir-les amb peces mecanitzades, el transportador de safates te una capacitat de 3 piles de 8 safates cada una.



6.3.4 Col·locar peces en safates

La peça que es troba a l'extrem de la cinta transportadora és agafada per la pinça i amb un mòdul giratori, es gira la peça 90° així el robot té la peça orientada per poder-la col·locar a la safata més fàcilment.

6.3.5 Agafar safata plena i submergir-la en oli

Quant la safata esta plena, la paletitzadora agafa la safata i la introdueix en cas de ser necessari en una cubeta plena d'oli per protegir les peces contra l'òxid. Després aquesta safata és col·locada al costat per que s'escorri l'excés d'oli.

6.3.6 Ajustar alçada de les safates

En el moment en que es retira la safata plena de l'àrea de carrega, el elevador de safates aixeca les safates restants a la posició de càrrega per que el robot continuï treballant.

6.3.7 Paletitzar safata

Quan la safata torna a estar plena el dispositiu la retira, la introdueix i la deix a la cubeta d'oli, a continuació agafa la safata que estava escorrent i la col·loca al palet de manera alternativa fent dues piles de 8 safates cada una.

6.3.8 Canvi de palet

Un cop el palet esta ple el elevador de palets aixeca la pila de palets, deixant-ne un sobre el transportador de rodets i s'acciona el moviment dels rodets per que el palet ple de peces vagi cap a l'extrem del transportador i a la vegada el palet buit es col·loqui a la zona de càrrega, per que la posició del palet sigui la mateixa en cada cicle hi ha un cilindres neumàtics que funcionen de tope per frenar el palet.

6.3.9 Enviament del palet ple

Finalment un robot autònom s'encarrega de recollir el palet ple i transportar-lo al magatzem o cap a la següent operació.



6.4 ELEMENTS DEL PROJECTE

6.4.1 Transportador de palets amb elevador de palets

6.4.1.1 Transportador de rodets

El conjunt de transportador de palets esta format per un transportador de rodets motoritzat amb una longitud de 3000 mm, una amplada de 925 mm, amb un motor elèctric muntat horitzontalment per mitjà de corretges, la velocitat del transportador es de 9 m/s.

El transportador es recolza sobre el terra per mitjà de 8 potes, aquestes potes estan formades per perfils d'alumini classe 8 de 80x80 H amb una longitud de 250 mm, a l'extrem hi ha roscat un peu M10 amb un diàmetre de 80 mm.

Perquè el transportador quedi fixe i no es mogui a les 2 potes de cada extrem hi ha col·locat uns peus angulars 8-12 de 240x100 per fixar el conjunt al terra. Els cargols per fixar el peu al terra son de 16 mm de diàmetre i 110 mm de longitud.

Les potes tenen aquestes dimensions per que el transportador de rodets sigui compatible amb l'alçada del robot que recollirà les peces paletitzades i a la vegada puguin passar les potes d'un transpalet quan es càrrega palets buits.

6.4.1.2 Elevador de palets

El elevador de palets està format per 2 cilindres neumàtics guiats del tipus DFM amb 50 mm de diàmetre i 200 mm de carrera orientats verticalment i ancorat al transportador de rodets i recolzats al terra, d'aquesta manera el pes dels palets es transmet cap al terra.

En cada cilindre vertical si munta 2 cilindres DFM de 32 mm diàmetre i una carrera de 50 mm, i orientats horitzontalment. Per acabar el subconjunt del elevador es munta un perfil angular de 80x80x8 amb una longitud de 260 mm que funciona com una pala per subjectar els palets i poder-los aixecar.

6.4.1.3 Tope de palet

Perquè la posició dels palets sigui la mateixa en cada cicle hi ha instal·lats uns cilindres neumàtics de tope del tipus DFSP, aquests cilindres funcionen com a tope, poden suportar grans càrregues transversal. Hi ha 4 cilindres d'aquest tipus muntats al transportador de rodets, el primer serveix per posiciona els palets d'entrada amb l'elevador de palets. El segon serveix per fixa la posició del palet a la zona on la paletitzadora càrrega les safates.

Els dos últims cilindres estan ubicats a l'extrem del transportador de rodets per poder recollir el palet ple de peces.



6.4.2 Conjunt paletitzadora

6.4.2.1 Cobot AUBO i5

El conjunt paletitzadora esta equipat amb un robot cooperatiu de la marca AUBO el model i5 es la segona mida de les 4 disponibles, el seu nom indica la càrrega que pot suportar, en aquest cas 5 Kg el model i3 tot i ser vàlid pel que fa a la càrrega a aixecar no s'ha escollit perquè les dimensions no cobrien les necessitats necessàries. El cobot te 6 eixos, és fàcil d'utilitzar, és de baix cost, es pot endollar a un endoll de 230 vca i no necessita grans coneixements de programació.

6.4.2.2 Paletitzadora de safates

La paletitzadora de safates esta composta per un sistema per subjectar la safata, format per un marc que envolta la safata, construït amb perfils d'alumini i 4 cilindres compactes AEN. El funcionament es basa en aproximar l'estructura d'alumini a la posició de la safata superior quant la safata esta plena de peces, al activar els 4 actuadors neumàtics i aixecar de nou el marc d'alumini la safata es recolza sobre els eixos dels cilindres i aquesta queda solidaria amb el conjunt.

El moviment vertical es realitza amb una unitat lineal del tipus pinyó i cremallera LRE 8 D14 80x40 ZS, la carrera es de 570 mm el pes de la unitat es d'uns 8 Kg, la força màxima longitudinal és de 1000 N, la força màxima perpendicular a les guies és de 1600 N i la força màxima

transversal és de 2400 N, aquest tipus de sistemes ofereixen una gran rigidesa i tenen una gran vida útil amb un manteniment mínim.

El moviment horitzontal del conjunt es produeix gracies a la unitat lineal amb accionament per corretja dentada, concretament pel model LRE 8 D14 80x40 ZU 40 R25 i per una guia lineal de les mateixes dimensions, la carrera de cada unitat és de 2200 mm, la força màxima longitudinal és de 870 N, la força màxima perpendicular és de 1600 N i la força màxima transversal és de 2400 N.

Aquest tipus de unitats son particularment adequades per a carreres llargues.

6.4.2.3 Lubricació

Per poder protegir les peces correctament s'ha instal·lat una cuba amb oli, per poder-les submergir. Les dimensions son de 680 mm de llargada per 480 mm d'ample amb una profunditat que va de 215 mm la zona menys profunda fins a 253 mm la zona més profunda, la base te una lleugera inclinació per facilitar la diposició dels residus i també per facilitar la neteja de la cuba. Per poder canviar el líquid i eliminar els residus en la zona més profunda hi ha instal·lat una aixeta de 1/2", el líquid utilitzat per protegir les peces és el Castrol Rustilo DWX 30 aquest líquid protegeix les peces amb una pel·lícula de excel·lents propietats anticorrosives.



Just al costat de la cuba hi ha una planxa inclinada amb la funció de escorredor.

6.4.3 Transportador de safates

El transportador de safates serveix per subministrar les safates al robot a mesura que la paletitzadora s'emporta les safates plenes. Aquest dispositiu té la capacitat de desplaçar les piles de safates cap endavant amb una cinta transportadora i també pot aixecar l'última pila amb un elevador de doble tisora.

6.4.3.1 Cinta transportadora

La cinta transportadora serveix per desplaçar les safates cap a la zona del elevador, la capacitat màxima és de 3 piles de 8 safates cada una.

La cinta transportadora es recolza al terra amb 4 potes construïdes amb perfils d'alumini classe 8 de 80x80 H de 350 mm de longitud, al extrem que dona amb el terra si ha col·locat els mateixos peus que el transportador de palets i les dues potes del costat del motor estan fixades al terra amb els peus angulars per impedir que el conjunt pugui desplaçar-se d'aquesta manera les safates sempre quedaran a la mateixa posició. Tot i que el subministrament de safates es automàtic

la càrrega d'aquestes a la cinta ha de ser de manera manual per un operari.

6.4.3.2 Elevador de safates

El elevador de safates serveix per aixecar la pila de safates a mesura que la paletitzadora va agafant safates plenes, la seva missió es la de posicionar les safates a una alçada programada i fixada per una senyal per tal de que el robot sempre que iniciï una safata buida aquesta estigui a la mateixa posició, en cas contrari no podria ser possible col·locar correctament les peces al seu allotjament. El funcionament es basa en un elevador de doble tisora, per garantir la posició i la capacitat per aixecar les safates el elevador munta un cilindre elèctric ESBF-BS de 40 mm de diàmetre, 100 de carrera i un pas de husillo de 10 mm. Aquests tipus de cilindres l'element d'accionament es amb un husillo d'accionament elèctric que transforma el moviment giratori del motor en un moviment lineal de l'èmbol. El cilindre va muntat amb un conjunt de subjecció paral·lela per un motor pas a pas EMMS-ST-57-M-SEB-G2, amb 1,4 Nm. El motor incorpora un endcoder per saber la posició a la que gira, a més a més a la zona de càrrega on el robot col·loca les peces hi ha una senyal capacitiva que garanteix que la posició de la safata sigui sempre la mateixa.



6.4.3.3 Safates

Les safates utilitzades per transportar les peces son semblants a les utilitzades en altres màquines o peces, però en aquestes concretament se'ls hi ha canviat el material per tefló (PTFE) per tal de no ratllar les peces, a part son modulars. La manera en que s'acoblen les unes amb les altres consisteix en un forat en forma de semiesfera a la pota, que caça amb el con de la part superior, d'aquesta manera la safata s'autoajusta amb el con de la safata que hi ha a sota. Al ser planxes planes i no tindre cap zona on es pugui acumular l'oli és molt fàcil de escorre.

6.4.4 Transportador de peces

El transportador de peces serveix per portar les peces de la sortida de les moles fins a l'exterior de la rectificadora, en aquest punt el giratori orienta verticalment les peces perquè el robot les pugui agafar.

6.4.4.1 Cinta transportadora

La cinta transportadora és de corretja dentada les seves dimensions son de 1700 mm de llargada per 40 mm d'amplada, la cinta incorpora unes guies ajustables per impedir que les peces surtin de la cinta i caiguin al terra. El motor esta muntat en posició vertical i va a 9 m/min.

6.4.4.2 Giratori

El giratori és un actuator elèctric del tipus ERMB.20, aquest mòdul permet angles de rotació il·limitats tot i que per aquesta aplicació només serà necessari una rotació de 0 a 90°, el servomotor EMME-AS-40-S-LV-AS és el responsable de fer moure el giratori quan rep la senyal de pinça tancada. Amb aquest dispositiu es canvia la orientació de les peces que surten de la rectificadora en horitzontal, per passar-les a vertical, d'aquesta manera el robot ja té les peces orientades per col·locar-les a la safata.

6.4.4.3 Pinça

La pinça que subjectarà les peces metres el mòdul giratori giri és una pinça paral·lela EHPS-16-A, aquesta pinça no necessita vàlvules, tubs, ni aire comprimit, perquè es d'accionament elèctric. La pinça té la possibilitat d'adaptar la força a peces delicades, té un ajust senzill i un molt bon rendiment.

Per poder recollir les peces defectuoses o peces que no estan a mida mentre es prepara la rectificadora al final de la cinta transportadora de peces si ha col·locat un tub de plàstic rectangular de 110x55 mm per conduir les peces cap a una capsula vermella per poder recuperar o llençar les peces més fàcilment, el mòdul giratori ha d'estar en posició vertical perquè les peces caiguin pel tub.



6.4.5 Seguretat

6.4.5.1 Proteccions

Donat que la màquina té elements en moviment que podrien fer mal a algun operari i per complir la directiva de màquines 2006/42/CE s'ha instal·lat unes proteccions de malla metàl·lica amb mallat de 30x30 mm per minimitzar al màxim el risc d'accident.

La instal·lació de les retxes de protecció se'n ocupa una empresa externa.

6.4.5.2 Sistemes de seguretat

Els sistemes de seguretat utilitzats són interruptors de seguretat a la porta on està el braç robot i a la porta on està la cuba d'oli, així només es pot obrir la porta quan es dona l'ordre corresponent al panell de control.

L'altre sistema de seguretat és la instal·lació de barres de presència de llum infraroja i botons de parada de emergència a entrada del transportador de safates, a l'entrada de palets i a la sortida de palets.

6.5 INSTAL·LACIONS

6.5.1 Instal·lació elèctrica

6.5.1.1 Escomesa

És part de la instal·lació de la xarxa de distribució, que alimenta la caixa general de protecció o unitat funcional equivalent (CGP). Els conductors seran de coure o alumini. Aquesta línia està regulada per la ITC-BT-11.

Atenent al seu traçat, el sistema d'instal·lació i a les característiques de la xarxa, la connexió podrà ser:

- Aèria, posada sobre façana. Els cables seran aïllats, de tensió assignada 0,6 / 1 kV, i la seva instal·lació es farà preferentment sota conductes tancats o canals protectores. Per als encreuaments de vies públiques i espais sense edificar, els cables podran instal·lar amarrats directament en ambdós extrems. L'alçada mínima sobre carrers i carreteres en cap cas serà inferior a 6 m.
- Aèria, tensada sobre pals. Els cables seran aïllats, de tensió assignada 0,6 / 1 kV, i podran instal·lar-se suspesos d'un cable fiador o mitjançant la utilització d'un conductor neutre fiador.
- Aero-subterrània. Ha de complir les condicions indicades en els apartats anteriors. En el pas de connexió de servei subterrània a aèria o viceversa, el cable anirà protegit des de la profunditat establerta fins a una alçada mínima de 2,5 m per sobre de el nivell de terra, mitjançant conducte rígid de les següents característiques:



- Resistència a l'impacte: Fort (6 joules).
- Temperatura mínima d'instal·lació i servei: - 5 °C.
- Temperatura màxima d'instal·lació i servei: + 60 °C.
- Propietats elèctriques: Continuitat elèctrica / aïllant.
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids: $D > 1$ mm.
- Resistència a la corrosió (conductes metàl·lics): Protecció interior mitjana, exterior alta.
- Resistència a la propagació de la flama: No propagador.

Finalment, cal assenyalar que la connexió serà part de la instal·lació constituïda per l'empresa subministradora, per tant el seu disseny s'ha de basar en les normes particulars d'ella.

6.5.1.2 Caixa de protecció i mesura

Per al cas de subministraments a un únic usuari, al no existir línia general d'alimentació, es col·locarà en un únic element la caixa general de protecció i l'equip de mesura; aquest element es denominarà caixa de protecció i mesura. En conseqüència, el fusible de seguretat ubicat abans del comptador coincideix amb el fusible que inclou una CGP.

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

34 de 47

Document bàsic núm. 2: Memòria

S'instal·larà sempre en un nínxol en paret, que es tancarà amb una porta preferentment metàl·lica, amb grau de protecció IK 10 segons UNE-EN 50.102, revestida exteriorment d'acord amb les característiques de l'entorn i estarà protegida contra la corrosió, disposant d'un pany o cadenat normalitzat per l'empresa subministradora. Els dispositius de lectura dels equips de mesura hauran d'estar situats a una alçada compresa entre 0,70 i 1,80 m.

En el nínxol es deixaran previstos els orificis necessaris per a allotjar els conductes d'entrada de l'escomesa.

Dins de les mateixes s'instal·laran tallacircuits fusibles en tots els conductors de fase o polars, amb poder de tall al menys igual al corrent de curtcircuit prevista en el punt de la seva instal·lació.

Les caixes de protecció i mesura compliran tot el que sobre el particular s'indica en la Norma UNE-EN 61.439, tindran grau d'inflamabilitat segons s'indica en la norma UNE-EN 61.439, un cop instal·lades tindran un grau de protecció IP43 segons UNE A UNE-EN 60529 i IK 09 segons UNE-EN 50.102 i seran precintables.

L'envoltant haurà de disposar de la ventilació interna necessària que garanteixi la no formació de condensacions. El material transparent per a la lectura serà resistent a l'acció dels raigs ultraviolats.



GRAU
ENGINYERIA MECÀNICA

Les disposicions generals d'aquest tipus de caixa queden recollides en la ITC-BT-13.

6.5.1.3 Derivació individual.

És la part de la instal·lació que, partint de la caixa de protecció i mesura, subministra energia elèctrica a una instal·lació d'usuari. Comprèn els fusibles de seguretat, el conjunt de mesura i els dispositius generals de comandament i protecció. Està regulada per la ITC-BT-15.

Les derivacions individuals estaran constituïdes per:

- Conductors aïllats a l'interior de tubs encastrats.
- Conductors aïllats a l'interior de tubs enterrats.
- Conductors aïllats a l'interior de tubs en muntatge superficial.
- Conductors aïllats a l'interior de canals protectors en què les tapes només es puguin obrir amb l'ajuda d'un útil.
- Canalitzacions elèctriques prefabricades que hauran de complir la norma UNE-EN 61.439.
- Conductors aïllats a l'interior de conductes tancats d'obra de fàbrica, projectats i construïts a l'efecte.

Els conductors a utilitzar seran de coure, aïllats i normalment unipolars, sent la seva tensió assignada 400 V com a mínim. Per al cas de cables multiconductors o per al cas de derivacions individuals en l'interior de tubs enterrats, l'aïllament dels conductors serà de tensió assignada 0,6 / 1 kV. La secció mínima serà de 6 mm² per als cables polars, neutre i protecció i de 1,5 mm² per al fil de comandament (per a aplicació de les diferents tarifes), que serà de color vermell.

Els cables seran no propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda. La seva classe de reacció a foc mínima serà Cca-S1B, d1, a1. Els cables amb característiques equivalents a les de la norma UNE 21.123 part 4 o 5 o a la norma UNE 211002 compleixen amb aquesta prescripció.

La caiguda de tensió màxima admissible serà, pel cas de derivacions individuals en subministraments per a un únic usuari en que no existeix línia general d'alimentació, de l'1,5%.

6.5.1.4 Dispositius de comandament i protecció.

Els dispositius generals de comandament i protecció es situaran el més a prop possible del punt d'entrada de la derivació individual. Es col·locarà una caixa per a l'interruptor de control de potència,



immediatament abans dels altres dispositius, en compartiment independent i precintable. Aquesta caixa es podrà col·locar en el mateix quadre on es col·loquin els dispositius generals de comandament i protecció.

Els dispositius individuals de comandament i protecció de cada un dels circuits, que són l'origen de la instal·lació interior, podran instal·lar-se en quadres separats i en altres llocs.

Les envoltants dels quadres s'ajustaran a les normes UNE-EN 60670-1 i UNE-EN 61.439, amb un grau de protecció mínim IP 30 segons UNE-EN 60529 i IK07 segons UNE-EN 50.102.

L'instal·lador fixarà de forma permanent sobre el quadre de distribució una placa, impresa amb caràcters indelebles, en la qual consti el seu nom o marca comercial, data en què es va realitzar la instal·lació, així com la intensitat assignada de l'interruptor general automàtic.

Els dispositius generals i individuals de comandament i protecció seran, com a mínim:

- Un interruptor general automàtic de tall omnipolar, d'intensitat nominal mínima 25 A, que permeti el seu accionament manual i que estigui dotat d'elements de protecció contra sobrecàrrega i curtcircuits (segons ITC-BT-22). Tindrà poder de tall suficient per a la intensitat de curtcircuit que pugui produir-se en el punt de la seva instal·lació,

de 4,5 kA com a mínim. Aquest interruptor serà independent de l'interruptor de control de potència.

- Un interruptor diferencial general, d'intensitat assignada superior o igual a la de l'interruptor general, destinat a la protecció contra

Si pel tipus o caràcter de la instal·lació s'instal·lés un interruptor diferencial per cada circuit o grup de circuits, es podria prescindir de l'interruptor diferencial general, sempre que quedin protegits tots els circuits. En el cas que s'instal·li més d'un interruptor diferencial en sèrie, existirà una selectivitat entre ells.

Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció, han de ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra.

- Dispositius de tall omnipolar, destinats a la protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cadascun dels circuits interiors (segons ITC-BT-22).

- Dispositiu de protecció contra sobretensions, segons ITC-BT-23, si fos necessari.



6.5.1.5 Conductors

Els conductors i cables que s'emprin en les instal·lacions seran de coure i seran sempre aïllats. La tensió assignada no serà inferior a 450/750 V. La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de manera que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació interior i qualsevol punt d'utilització sigui menor de el 3% per a enllumenat i de el 5 % per als altres usos.

El valor de la caiguda de tensió podrà compensar-se entre la de la instal·lació interior (3-5%) i la de la derivació individual (1,5%), de manera que la caiguda de tensió total sigui inferior a la suma dels valors límits especificats per a ambdues (4,5-6,5%).

En instal·lacions interiors, per tenir en compte els corrents harmònics degudes a càrregues no lineals i possibles desequilibris, excepte justificació per càlcul, la secció de l'conductor neutre serà com a mínim igual a la de les fases. No s'utilitzarà un mateix conductor neutre per a diversos circuits.

Les intensitats màximes admissibles, es regiran en la seva totalitat per l'indicat en la Norma UNE-EN 60364-5-52: 2014.

6.5.1.6 Identificació de conductors

Els conductors de la instal·lació han de ser fàcilment identificables, especialment pel que fa el conductor neutre i el conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà pels colors que presentin els seus aïllaments. Quan hi hagi conductor neutre en la instal·lació o es prevegi per a un conductor de fase el seu passi posterior a conductor neutre, s'identificaran aquests pel color blau clar. A el conductor de protecció se l'identificarà pel color verd-groc. Tots els conductors de fase, o si escau, aquells per als quals no es prevegi el seu passi posterior a neutre, s'identificaran pels colors marró, negre o gris.

6.5.1.7 Connexions

En cap cas es permetrà la unió de conductors mitjançant connexions i / o derivacions per simple retorçiment o enrotllament entre si dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o regletes de connexió; pot permetre així mateix, la utilització de brides de connexió. Sempre hauran de realitzar a l'interior de caixes d'empalme.

Si es tracta de conductors de diversos filferros cablejats, les connexions es realitzaran de forma que el corrent es reparteixi per tots els filferros



6.5.1.8 Connexió de terra.

Les connexions a terra s'estableixen principalment a fi de limitar la tensió que, respecte a terra, puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

Mitjançant la instal·lació de connexió a terra s'haurà d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, no apareguin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permeti el pas a terra dels corrents de defecte o les de descàrrega d'origen atmosfèric.

L'elecció i instal·lació dels materials que assegurin la connexió a terra han de ser tals que:

- El valor de la resistència de posada a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui d'aquesta manera al llarg de el temps.
- Els corrents de defecte a terra i els corrents de fuga puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.
- La solidesa o la protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions estimades d'influències externes.

- Contemplin els possibles riscos deguts a electròlisi que poguessin afectar a altres parts metàl·liques.

6.5.1.9 Previsió de riscos laborals

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals té per objecte la determinació del cos bàsic de garanties i responsabilitats necessari per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscos derivats de les condicions de treball.

Com a llei estableix un marc legal a partir del qual les normes reglamentàries aniran fixant i concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives.

Aquestes normes complementàries queden resumides a continuació:

- Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.



- Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

6.5.2 Instal·lació pneumàtica

A la zona on esta ubicada la rectificadora hi ha una connexió d'aire comprimit, aquesta connexió s'utilitza per proporcionar aire als actuadors de la instal·lació pneumàtica.

La instal·lació esta equipada amb un manòmetre regulador de pressió amb filtre a l'inici del circuit, després la línia es subdivideix en tres línies per donar alimentació als 4 cilindres compactes de la paletitzadora, els 3 cilindres de tope del transportador de palets i els 6 cilindres guiats del elevador de palets.

La connexió dels cilindres compactes ADN/AEN es M5, la pressió de funcionament el fabricant indica que pot ser de 1 fins a 10 bar. La connexió dels cilindres guiats de 50 mm de diàmetre és G1/4 i en els cilindres de 32 mm la connexió pneumàtica és G1/8. Els pistons de tope tan el primer com el tercer tenen una connexió de G1/8, aquesta connexió s'utilitza en pistons de diàmetre 32 fins a 50 mm, en canvi el pistó de 20 mm de diàmetre la connexió és de M5, els 3 tenen un rang de treball de 1 a 10 bar. Donat que tots els elements poden treballar al mateix rang de pressió s'ha vist oportú simplificar la instal·lació per què tots els dispositius pneumàtics instal·lats funcionin a 6 bar.

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

44 de 47

Document bàsic núm. 2: Memòria

Es disposa de 3 manòmetres amb regulació de pressió i filtre a l'inici de cada línia.

Per garantir un correcte funcionament del sistema pneumàtic i la màxima vida útil dels actuadors cal complir amb la normativa sobre la qualitat i neteja de l'aire comprimit ISO 8573-1:2010 [7:4:4].



7 PROGRAMACIÓ TEMPORAL

El diagrama de GANTT és una eina que es fa servir per planificar i programar tasques al llarg d'un període determinat de temps. Gràcies a una fàcil i còmoda visualització de les accions a realitzar, permet realitzar el seguiment de cadascuna de les etapes d'un projecte.

7.1 PROGRAMACIÓ

Tasca	Data d'inici	Data fi
Objecte del projecte	15-2-21	20-2-21
Necessitats	20-2-21	25-2-21
Condicionants	25-2-21	4-3-21
Estudi d'alternatives	4-3-21	11-3-21
Buscar informació	11-3-21	25-3-21
Disseny	25-3-21	4-5-21
Càlculs	29-3-21	25-4-21
Annexes	21-4-21	21-5-21
Plànols	4-5-21	23-5-21
Esquemes	23-5-21	26-5-21
Pressupost	21-5-21	26-5-21
Normativa	26-5-21	6-6-21
Revisar	6-6-21	11-6-21

Taula 7.1 Programació

7.2 DIAGRAMA DE GANTT

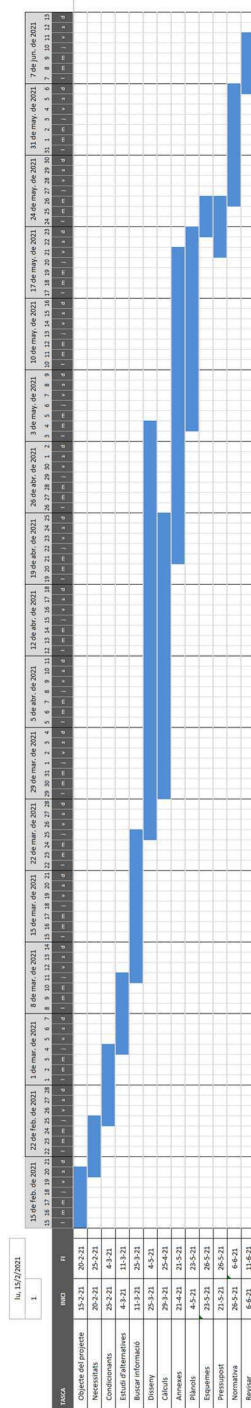


Diagrama 7.1 Diagrama de Gantt

8 RESUM DEL PRESSUPOST

CAPITOL	RESUM	EUROS
01	CONJUNT TRANSPORTADOR DE PECES.....	2.841,33
02	CONJUNT PALETITZADORA.....	21.391,62
03	CONJUNT TRANSPORTADOR DE SAFATES.....	8.134,34
04	CONJUNT TRANSPORTADOR DE PALETS.....	10.033,14
06	SISTEMES DE SEGURETAT.....	2.733,75
	TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL	45.134,18
	13,00% Despeses Generals.....	5.867,44
	6,00% Benefici industrial.....	2.708,05
	SUMA DE G.G. y B.I.	8.575,49
	21,00% I.V.A.....	11.279,03
	TOTAL PRESSUPOST CONTRACTA	64.988,70
	TOTAL PRESSUPOST GENERAL	64.988,70

Puja el pressupost general l'esmentada quantitat de SEIXANTA-QUATRE MIL NOU-CENTS VUITANTA-VUIT EUROS amb SETANTA CÈNTIMS

, a 11 de juny de 2021.

El promotor

La direcció facultativa



Treball de Fi de Grau
Enginyeria Mecànica



**LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA
DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS**

**DOCUMENT BÀSIC NÚM. 3
ANNEXOS**

Autor: Roger Bages Papió
Director: Francisco Javier Rodríguez Cabrera
Curs: 2020-2021
Data: 11 de Juny 2021



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili

etsEQ

Taula de contingut

A. ESTUDI DE CONDICIONANTS	8
A.1. CONDICIONANTS DE LA UBICACIÓ	8
A.2. CONDICIONANTS DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENT	9
A.3. CONDICIONANTS DE LA NORMATIVA	9
B. ESTUDI D'ALTERNATIVES	11
B.1. ALTERNATIVA SUBJECTE AL TIPUS DE LUBRICACIÓ.....	11
B.2. ALTERNATIVA SUBJECTE A OPERACIONS POSTERIORS.....	12
B.3. ALTERNATIVA DE PROCÉS.....	13
B.4. ALTERNATIVA AL FORMAT D'EMPAQUETAMENT	14
C. ENGINYERIA DE PROCÉS	17
C.1. RECTIFICADORA SENSE CENTRES	17
C.2. PROGRAMA PRODUCTIU	19
C.3. PROCÉS PRODUCTIU	20
<i>C.3.1. Recepció de peces</i>	<i>21</i>
<i>C.3.2. Rectificar peces</i>	<i>22</i>
<i>C.3.3. Carregar safates</i>	<i>24</i>
<i>C.3.4. Col·locar peces en safates.....</i>	<i>24</i>
<i>C.3.5. Agafar safata plena i submergir-la en oli.....</i>	<i>24</i>
<i>C.3.6. Ajustar alçada de les safates</i>	<i>25</i>
<i>C.3.7. Paletitzar safata</i>	<i>25</i>
<i>C.3.8. Canvi de palets.....</i>	<i>25</i>
<i>C.3.9. Enviament del palet ple</i>	<i>26</i>
C.4. ELEMENTS DEL PROJECTE	27
<i>C.4.1. Transportador de palets amb elevador de palets.....</i>	<i>27</i>
C.4.1.1. Transportador de rodets	27
C.4.1.2. Elevador de palets.....	30
C.4.1.3. Tope de palet	33
<i>C.4.2. Conjunt paletitzadora</i>	<i>35</i>

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

4 de 159

Document bàsic núm. 3: Annexos

C.4.2.1. Cobot AUBO i5.....	35
C.4.2.2. Paletitzadora de safates	35
C.4.2.3. Lubricació	38
C.4.3. Transportador de safates.....	39
C.4.3.1. Cinta transportadora	39
C.4.3.2. Elevador de safates	42
C.4.3.3. Safates	44
C.4.4. Transportador de peces.....	45
C.4.4.1. Cinta transportadora	45
C.4.4.2. Giratori	45
C.4.4.3. Pinça	46
C.4.5. Seguretat.....	48
C.4.5.1. Proteccions	48
C.4.5.2. Sistemes de seguretat.....	49
C.5. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	49
C.5.1. Dispositius elèctrics	49
C.5.2. Instal·lació elèctrica	50
C.5.3. Càlcul instal·lació elèctrica.....	51
C.5.4. Instal·lació de senyals elèctriques	79
C.6. INSTAL·LACIÓ PNEUMÀTICA.....	83
D. CÀLCULS	87
D.1. CONJUNT TRANSPORTADOR DE PALETS	87
D.1.1. Càlcul potes del transportador de palets.....	87
D.1.2. Càlcul elevador de palets	91
D.1.2.1. Càlcul pistons horitzontals	92
D.1.2.2. Càlcul pistons verticals	95
D.1.3. Càlcul pistons tope palet	97
D.1.3.1. Càlcul primer tope	97
D.1.3.2. Comprovació força transversal admissible commutada	99
D.1.3.3. Càlcul del suport del cilindre 1	100



<i>D.1.4. Càlcul segon tope</i>	102
D.1.4.1. Comprovació de la força transversal admissible 2.....	104
D.1.4.2. Càlcul del suport del cilindre 2	104
<i>D.1.5. Càlcul tercer tope</i>	106
D.1.5.1. Comprovació de la força transversal admissible 3.....	107
D.1.5.2. Càlcul del suport del cilindre 3	108
D.2. CÀLCUL TRANSPORTADOR CREMALLERA	110
<i>D.2.1. Càlcul RESISTÈNCIA biga transportador de cremallera</i>	110
<i>D.2.2. Càlcul deformació biga transportador de cremallera</i>	112
D.3. CÀLCUL CONJUNT TRANSPORTADOR DE SAFATES	112
<i>D.3.1. Càlculs potes del transportador de safates</i>	112
<i>D.3.2. Càlcul elevador de safates</i>	115
D.3.2.1. Càlcul estàtic del mecanisme.....	115
<i>D.3.3. Càlcul del pistó elèctric</i>	120
<i>D.3.4. Dimensionament de les baules</i>	121
D.3.4.1. Càlcul del moment flector màxim de la baula crítica	121
D.3.4.2. Càlcul mòdul resistent de les baules	123
D.3.4.3. Càlcul esforços normals i vinclament	124
<i>D.3.5. Dimensió dels bolons</i>	126
D.4. CÀLCUL ESTRUCTURA PRINCIPAL	128
<i>D.4.1. Càlcul de la biga horitzontal</i>	128
<i>D.4.2. Resultats del càlcul de la biga horitzontal</i>	129
<i>D.4.3. Càlcul de la fletxa de la biga</i>	131
E. PROGRAMACIÓ TEMPORAL	133
E.1. PLANIFICACIÓ	134
E.2. DIAGRAMA DE GANTT	135
F. JUSTIFICACIÓ DE PREUS	137
F.1. PREUS BÀSICS	137
<i>F.1.1. Mà d'obra</i>	137

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

6 de 159

Document bàsic núm. 3: Annexos

F.1.2. Materials	138
F.1.3. Maquinaria	140
F.2. UNITATS D'OBRA.....	141



A. ESTUDI DE CONDICIONANTS

A.1. CONDICIONANTS DE LA UBICACIÓ

La paletitzadora va instal·lada a la part posterior d'una rectificadora sense centres, el terra on serà instal·lada és de formigó amb una capa de resina antilliscant de color verd.

L'àrea lliure disponible per la instal·lació de la màquina és de 31,5 m², aproximadament 7000 mm de llarg per 4500 mm d'ample, d'aquestes dimensions s'ha de restar 2700 mm per 1600 mm de l'espai que ocupa la rectificadora, quedant una àrea restant de 27 m².

Les peces mecanitzades surten per la part posterior de la rectificadora, aquesta sortida té unes dimensions de 580x650 mm i una alçada mínima des del terra de 845 mm.

Just davant la rectificadora hi ha instal·lat un carril per a robots autònoms per transportar les peces de les diferents màquines cap a les altres seccions, s'ha dissenyat la paletitzadora de manera que es pugi aprofitar aquest carril, ja que la producció que es fabriqui en aquesta rectificadora utilitzarà aquest servei per maximitzar la automatització de la planta. Per tan els palets amb les peces ja mecanitzades han d'estar orientats de manera que el robot pugui recollir-los correctament.

A.2. CONDICIONANTS DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENT

La rectificadora en condicions normals i depenent de la peça a fabricar acostuma a treballar a 10 peces per minut, la línia paletitzadora ha de ser capaç de treballar a una velocitat superior per no haver de reduir els temps de fabricació o per no produir parades en la línia, el que significaria, un augment del temps on la màquina no produeix peces, retards de comandes i per tan pèrdues econòmiques.

Les safates utilitzades actualment son de material metàl·lic i poden produir fregats o ratllades, i el seu pes es elevat.

A.3. CONDICIONANTS DE LA NORMATIVA

Segons el Real Decret 1215/1997 s'han de prendre les mesures necessàries per què les màquines que estigui a disposició dels treballadors garanteixin la seguretat i la salut per utilitzar aquestes màquines.



B. ESTUDI D'ALTERNATIVES

B.1. ALTERNATIVA SUBJECTE AL TIPUS DE LUBRICACIÓ

La rectificadora on s'instal·larà la línia treballa amb taladrina, la taladrina és un producte compost per aigua i olis que s'utilitza com a lubricant i refrigerant en processos de fabricació de peces. El seu ús és molt habitual en el mecanitzat per arrencada de ferritja de peces metàl·liques. La taladrina millora les condicions físiques i químiques de l'àrea de contacte entre els metalls, allargant la vida de les eines i reduint la fricció. També serveix per refrigerar, evitant el sobreescalfament de les eines i les peces.

Aquest líquid al ser en base aigua pot oxidar les peces fabricades si aquestes no es netegen, lubriquen i protegeixen correctament.

Les alternatives disponibles per aquest cas son:

- Incorporar un sistema que lubriqui les peces durant el procés de paletitzat, d'aquesta manera les peces que ja estiguin col·locades al palet ja estarien netes i protegides, amb aquesta alternativa s'evita tindre de fer una operació posterior de neteja on s'augmenta els temps de producció, la necessitat de transportar les peces a la zona de neteja, tindre treballadors específicament per aquesta tasca, etc.

- L'altre alternativa és no incorporar cap sistema de lubricació, un cop mecanitzades les peces enviar-les a la zona de neteja i lubricació

per tractar-les, aquesta alternativa pot simplifica bastant el projecte, però pot portar algun risc en l'acabat de les peces, ja que si el temps entre la mecanització de les peces i la seva protecció es molt gran podria ocasionar problemes d'oxidació.

De les dues alternatives s'ha decidit la primera opció, ja que el que es vol amb aquesta màquina es minimitzar els defectes de la producció, incorporar el sistema de lubricació és una manera d'assegurar que les peces que surten de la màquina estan correctament protegides i col·locades en safates, s'incrementa les dimensions de la línia així com la seva complexitat però es minimitza les operacions i el temps posteriors, degut a que en el mateix procés ja es realitza totes les operacions.

B.2. ALTERNATIVA SUBJECTE A OPERACIONS POSTERIORS

Les alternatives de les operacions posteriors consisteixen en si el disseny de la línia te la flexibilitat suficient com per poder suportar la fabricació de peces d'acabat, peces lubricades o peces amb operacions posterior o si només es contemplarà un únic tipus de peça.

Les peces d'acabat poden ser de material metàl·lic o polimèric i un cop paletitzades van cap a la zona revisió i s'envien cap al client.

Dins de les peces que pot fabricar la màquina hi pot haver peces que per la naturalesa del seu material no sigui necessari protegir-les, es a dir que no necessitessin el pas de lubricació.

L'altre tipus de peces poden ser peces que necessitin altres processos de fabricació, i hagin d'anar a un altre secció o màquina.

Per donar més flexibilitat a la màquina i dona una millor utilitat a la paletitzadora, es prefereix l'alternativa abastir tots els tipus de peces esmentats anteriorment per donar més possibilitats i flexibilitat. D'aquesta manera es pot fabricar peces d'acabat que vagin cap al client directament, peces sense lubricar (de material polimèric per exemple), peces lubricades i peces amb operacions posteriors.

B.3. ALTERNATIVA DE PROCÉS

En l'actualitat les safates utilitzades estan fabricades de material metàl·lic i en algunes ocasions han pogut ratllar les peces o produir algun fregat en el moment de col·locar les peces al allotjament, a part el pes de cada safata es bastant elevat tenint el compte les poques peces que pot portar cada una.

Per la col·locació de les peces hi ha l'alternativa de dissenyar noves safates o utilitzar les actuals.

S'ha optat per dissenyar safates noves semblants a les utilitzades fins ara, però canviant el material metàl·lic per un material plàstic i a més a més fent-les fàcils de desmuntar i muntar, per donar la opció de ser

safates modulars i poder canviar l'alçada d'aquestes segons les necessitats de la peça fabricada, d'aquesta manera és més senzill reduir els problemes que es tenia fins ara i fins i tot es pot millorar alguns apartats, per què amb un únic tipus de safates es pot cobrir una gran quantitat de peces diferents, ja que moltes de les peces que es fabriquen son semblants en diàmetre però no en longitud.

B.4. ALTERNATIVA AL FORMAT D'EMPAQUETAMENT

Per la distribució de la producció en planta hi ha l'alternativa de treballar en format de europalet (1200 x 800 mm) o mig palet (600 x 800), de fusta o de plàstic.

El europalet té unes dimensions de 1200 mm de llarg per 800 mm d'ample, és el palet amb les mides més utilitzades en tota Europa, és la mida estàndard utilitzat en la logística, aquests tipus de palets pesen 24 Kg i poden suportar una càrrega en moviment de 1500 Kg i de fins 5500 Kg en repòs.

El mig palet té unes dimensions de 800 mm d'ample i de 600 mm llarg, la meitat de un europalet. Aquest tipus de palet es molt utilitzat en la producció automatitzada i magatzems, gràcies a les petites dimensions, ofereix una gran estabilitat fins i tot amb càrregues elevades. El mig palet es compatible amb totes les carretilles i transpalets o equips logístics estàndards.

Donat que es vol dissenyar la línia en una zona amb espai limitat es veu més oportú utilitzar el mig palet, aquest es més fàcil de manipular

i ocupa menys espai, a part al tindre unes dimensions més petites que un europalet aquest serà més compatible amb el robot autònom que transporta la producció.

Pel tipus de material es prefereix la fusta al ser un material reciclable, i molt més utilitzat en la indústria, també és més econòmic que un palet de plàstic.



C. ENGINYERIA DE PROCÉS

C.1. RECTIFICADORA SENSE CENTRES

El rectificat amb rectificadores sense centres és una operació d'acabat superficial sobre una peça cilíndrica en què s'aconsegueixen unes condicions de diàmetre i de rugositat (qualitat superficial) excepcionals i tot això amb una bona fiabilitat i a un preu molt bo.

La senzillesa de les màquines es basa en la forma en la qual la peça queda col·locada en la màquina, sense que hi hagi res que la subjecti mentre és processada, la peça no està subjectada per cap dispositiu, està literalment atrapada entre dos moles que mentre giren són pressionades entre ella, addicionalment hi ha un tercer suport que és una regla molt ben acabada que se situa just a sota. Aquesta combinació de forces mitjançant l'ús de moles amb diferent composició, dóna al procés tota l'elasticitat que necessita.

D'aquesta forma la peça està perfectament subjecta mentre les moles van disminuint el diàmetre final amb resolucions de mil·lèsimes de mil·límetre. A la figura C.1. es pot observar un dibuix del que seria una rectificadora, on la "B" és la regla, la "G" la mola de treball, la "R" la mola d'avanç o reguladoa" i la "W" la peça a mecanitzar.

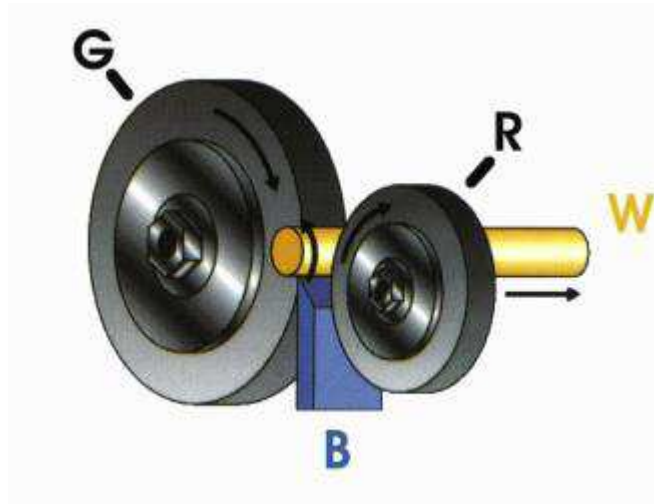


Figura C.1 Dibuix rectificadora sense centres (font rectyfil,S.L.).

La presència de diferents diàmetres a rectificar exigeix en determinats casos el perfilat de la mola amb diferents formes com ara cilindres, cons, semiesferes o qualsevol forma complexa.

L'operació de rectificat sense centres és idònia com a procés d'acabat en una àmplia varietat de peces de producció que exigeixen acabat després d'haver sofert transformacions per tractament tèrmic, recobriments superficials o altres.

Les moles abrasives, que giren a velocitats de 33 m/s tenen una capacitat de tall molt bona.

C.2. PROGRAMA PRODUCTIU

La rectificadora treballa 24 hores al dia, repartit en 3 torns de 8 hores cada un, de dilluns a divendres.

La màquina actualment esta equipada amb un alimentador de peces a la part davantera i 2 operaris a la part del darrera, un dels operaris s'encarregaria de carregar peces al alimentador i de transportar les peces mecanitzades a la següent secció i l'altre operari s'encarrega de col·locar les peces en safates.

Amb la paletitzadora s'elimina a un dels 2 operaris i a l'altre se li disminueix la càrrega de treball.

La màquina pot treballar amb diferents tipus de peces ja sigui geomètricament, com de diferent material, adaptant el tipus de mola a cada necessitat, la regla i els paràmetres CNC corresponents.

La màquina fa 600 peces per hora donant un total de 14400 peces al dia, a les 24 hores diàries s'ha de restar el temps de diamantat de les moles, que si tot va bé acostuma a ser un o dos cops al torn i la durada pot ser entre 5 a 10 minuts. Si l'acabat no queda bé hi s'ha de tornar a repassar la mola el temps anterior augmenta, també s'ha d'afegir el temps que es tarda en fer canvis de referència de peces, manteniments i altres.

C.3. PROCÉS PRODUCTIU

El procés productiu on es mostra els passos que té la paletitzadora es mostra al diagrama C.1.

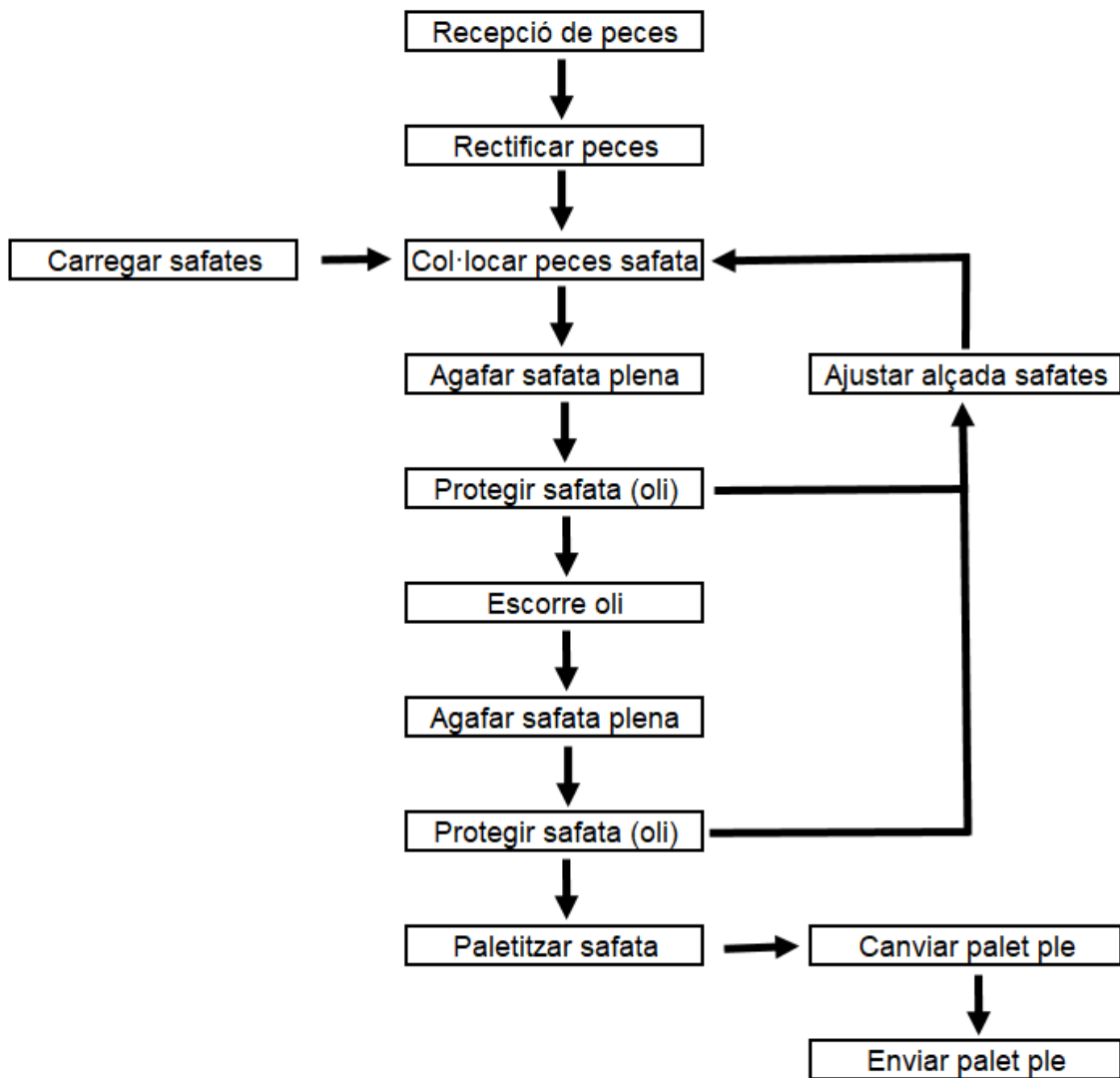


Diagrama C.1. Diagrama de procés productiu.

C.3.1. Recepció de peces

El procés comença amb la recepció de les peces a mecanitzar, aquestes peces poden vindre del magatzem, d'una màquina on s'ha mecanitzat una operació anterior o de la zona de neteja on és neteja les peces i es retira la ferritja.

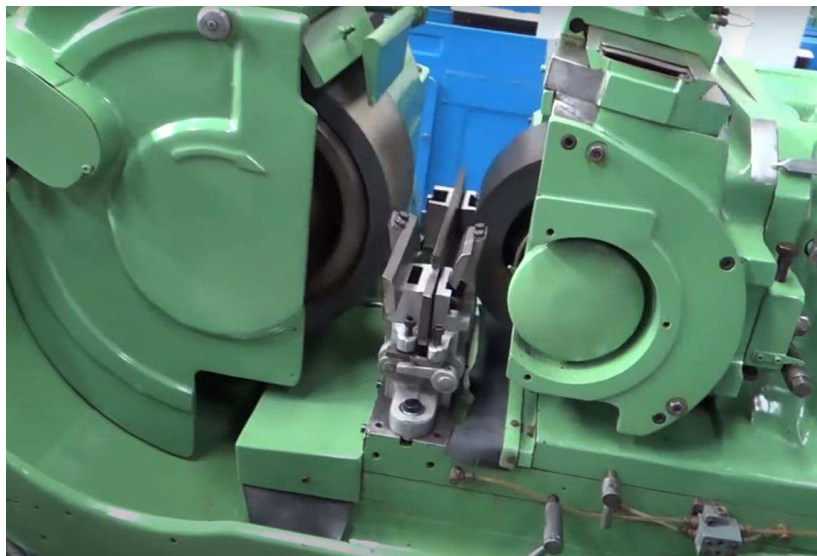
Al rebre les peces, aquestes s'introdueixen dins la rectificadora amb un alimentador de peces. L'alimentador de peces, és un tambor que vibra, porta un carril per on es desplacen les peces gracies a la vibració, amb l'ajuda de diferents peces i bufadors d'aire es pot aconseguir orientar les peces en una posició concreta, aquest tipus de vibradors son els alimentadors de peces més comuns, a la figura C.2. es pot observar com son aquest tipus de vibradors.



Imatge C.2. Alimentador de peces per vibració (font: raincitygrill.com)

C.3.2. Rectificar peces

Quan la peça entra dins de la rectificadora aquesta li dona senyal per tancar el plongeó, ja que per que la peça pugui entrar i posicionar-se entre les dues moles, les moles han d'estar en posició de plongeó obert, es a dir les moles han d'estar separades, amb la senyal de que hi ha peça les moles s'aproximen i mecanitzen la peça a una velocitat i profunditat de passada definida al programa CNC, quan s'acaba de mecanitzar s'obren les moles i la peça cau a una cinta transportadora que es troba justament a sota, ancorada amb la regla. En la imatge C.3. i C.4. es pot observa com és una rectificadora sense centres amb el plongeó obert, la imatge C.4. a més a més es pot observar la cinta transportadora de color verd..



Imatge C.3 Rectificadora sense centres amb el plongeó obert

(font: Youtube, Maquinas Talleres Luis Alonso, S.L Alonso)





Imatge C.4 Rectificadora sense centres amb el plonge obert i cinta transportadora (font: solostocks.com)

La cinta transportadora no esta contínuament en moviment, treballa conjuntament amb les senyals que li va donant la rectificadora, la cinta només fa avançar les peces quan rep la senyal de obrir plonge (finalitzar cicle de mecanitzat) i la senyal de que no hi ha peça a la pinça del giratori, en cas que hi hages una peça a la pinça del giratori, la rectificadora para de mecanitzar, així les peces no xoquen entre elles i tampoc es produeixen acumulacions.

C.3.3. Carregar safates

A la zona del darrera on hi ha el transportador de safates un operari carrega l'alimentador de safates amb safates buides per que el robot pugi omplir-les amb peces mecanitzades, el transportador de safates te una capacitat de 3 piles de 8 safates cada una, sabent que cada safata pot portar 150 i la rectificadora fa unes 600 peces a la hora, això dona una autonomia aproximada de 6 hores, per tan l'operari ha de carregar el transportador de safates entre un a dos cops per torn.

C.3.4. Col·locar peces en safates

La peça que es troba a l'extrem de la cinta transportadora és agafada per la pinça i amb un mòdul giratori, es gira la peça 90° així el robot té la peça orientada per poder-la col·locar a la safata més fàcilment.

C.3.5. Agafar safata plena i submergir-la en oli

Quant la safata esta plena, la paletitzadora agafa la safata i la introdueix en cas de ser necessari en una cuba plena d'oli especial per netejar la taladrina i protegir les peces contra l'òxid. Després aquesta safata és col·locada al costat per escorre l'excés d'oli.

C.3.6. Ajustar alçada de les safates

En el moment en que es retira la safata plena de l'àrea de carrega, el elevador de safates aixeca les safates restants a la posició de càrrega per que el robot continuï treballant.

C.3.7. Paletitzar safata

Quan la safata torna a estar plena la paletitzadora la retira, i la introdueix i la deix a la cuba d'oli, a continuació agafa la safata que estava escorrent i la col·loca al palet de manera alternativa fent dues piles de 8 safates cada una.

C.3.8. Canvi de palets

Un cop el palet esta ple, el elevador de palets aixeca la pila de palets, deixant-ne un sobre el transportador de rodets, a continuació s'acciona el moviment dels rodets per que el palet ple de peces vagi cap a l'extrem del transportador i a la vegada el palet buit es col·loqui a la zona de càrrega, per que la posició del palet sigui la mateixa en cada cicle hi ha un actuadors pneumàtics que funcionen de tope per frenar el palet.

C.3.9. Enviament del palet ple

Finalment un robot autònom s'encarrega de recollir el palet ple i transportar-lo al magatzem o cap a la següent operació.

A la imatge C.5 es veu un robot autònom equipat amb un transportador de rodets motoritzats fent un transbordament d'una capsa.



Imatge C.5. Robot autònom OMRON equipat amb rodets motoritzats (Font: Youtube, CesTek).



C.4.ELEMENTS DEL PROJECTE

C.4.1. Transportador de palets amb elevador de palets

C.4.1.1. Transportador de rodets

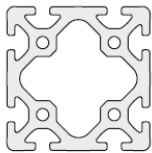
El conjunt de transportador de palets esta format per un transportador de rodets motoritzat amb una longitud de 3000 mm, una amplada de 925 mm, un diàmetre de rodets de 50 mm, una longitud de rodets de 845 mm, una distancia entre rodets de 95 mm i munta 32 rodets, la càrrega màxima que suporten els rodets es de 280 Kg/m. Aquests estan connectats i solidaris amb un motor elèctric de 750 W, muntat horitzontalment per mitjà de corretges, el motor porta una reductora, la velocitat de sortida del transportador es de 9 m/s. El transportador utilitzat és com el de la imatge C.6.




Imatge C.6. Transportador de rodets motoritzat

El transportador es recolza sobre el terra per mitjà de 8 potes, aquestes potes estan formades per perfils d'alumini classe 8 de 80x80 H amb una longitud de 250 mm, a la imatge C.7. s'indica les característiques del perfil.

Les potes tenen aquestes dimensions per que el transportador de rodets sigui compatible amb l'alçada del robot que recollirà les peces paletitzades i a la vegada puguin passar les potes d'un transpalet quan es càrrega palets buits.



Perfil 8 80x80 H							
A [cm ²]	m [kg/m]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	I _t [cm ⁴]	W _x [cm ³]	W _y [cm ³]	
26,66	7,19	187,70	187,70	128,40	46,92	46,92	
natural, corte máx. 6000 mm							0.0.026.27
natural, 1 pza. long. 6000 mm							0.0.452.35

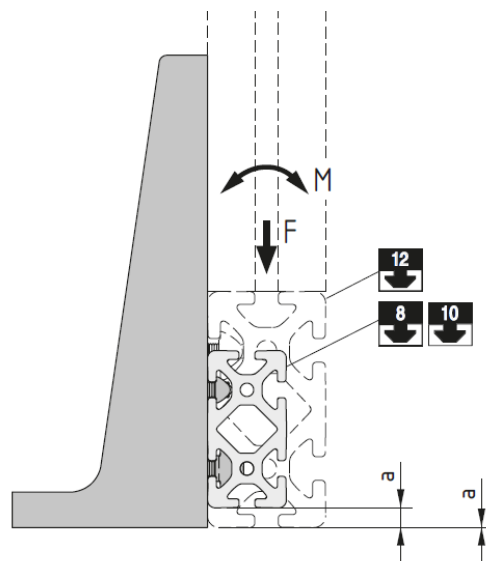
Imatge C.7. Dades perfil alumini.

Aquestes potes estan unides al transportador de rodets gràcies a un kit d'unió automàtica per a perfils d'alumini, a l'extrem oposat hi ha instal·lat una placa de 80x80 amb un forat roscat al mig de M10 per roscar-hi un peu M10 amb un diàmetre de 80 mm.

El kit d'unió automàtica i els peus M10 es descriuen a l'apartat de càlcul potes del transportador de palets.

Perquè el transportador quedi fixe i no es mogui a les 2 potes de cada extrem hi ha col·locat uns peus angulars 8-12 de 240x100 per fixar el conjunt al terra. Aquests peus son molt robustos tenen un ancoratge segur i son ideals per fixar màquines en un lloc determinat. Les seves dimensions son compatibles amb perfils d'alumini de la classe 8, classe 10 i classe 12.

S'ha de tenir cura a l'hora de la instal·lació dels perfils classe 8 ja que hi ha d'haver 9,5 mm d'aquest fins al terra. El moment màxim que suporta aquest peu angular és de 150 Nm i una càrrega vertical de 4000 N. A la imatge C.8. es mostra una representació del muntatge i de com estan col·locats els esforços. Els cargols per fixar el peu al terra son de 16 mm de diàmetre i 110 mm de longitud.



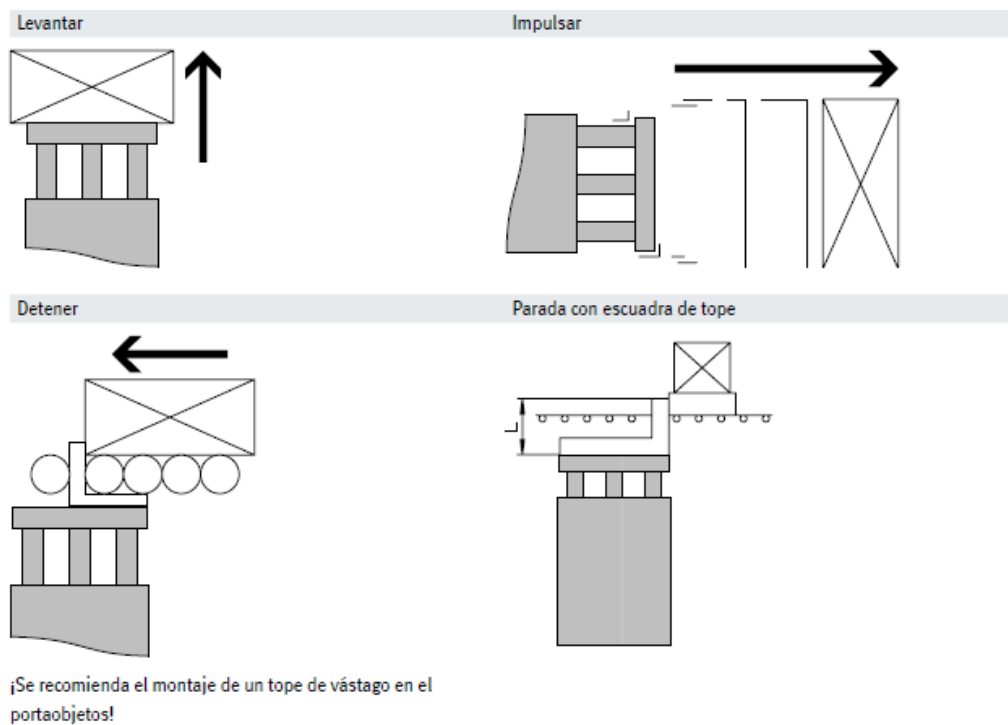
Imatge C.8. Detall de muntatge peu angular 8-12 240x100

C.4.1.2. Elevador de palets

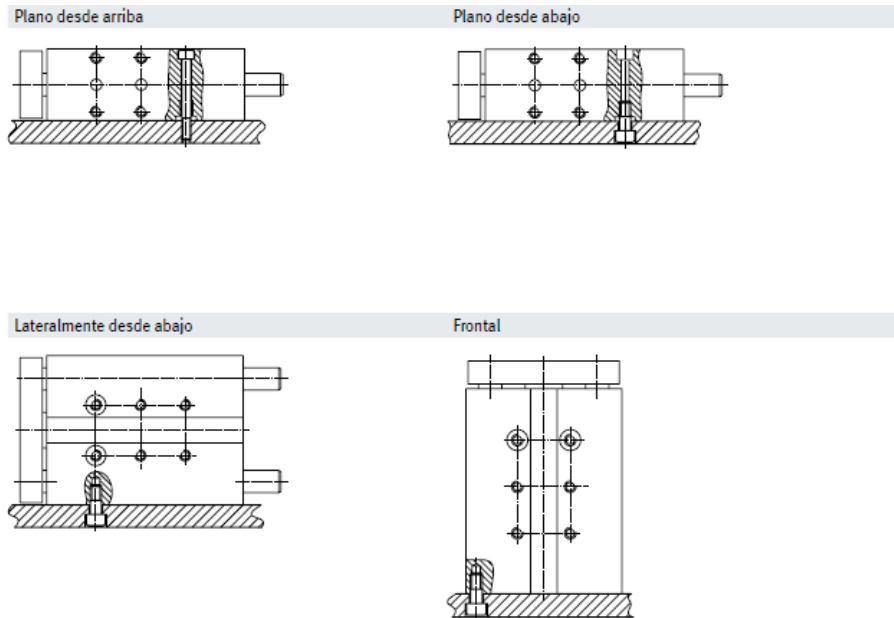
El elevador de palets està format per 2 cilindres pneumàtics guiats del tipus DFM amb 50 mm de diàmetre i 200 mm de carrera orientats verticalment aquests pistons estan recolzats al terra i ancorats al transportador de rodets amb esquadres i perfils d'alumini classe 8 de 80x40 H, així el pes dels palets es transmet cap al terra. En cada cilindre vertical si munta 2 cilindres DFM de 32 mm diàmetre i una carrera de 50 mm, i orientats horitzontalment.

Aquests tipus de pistons tenen el actuador i les guies al mateix cos, el muntatge es molt ràpid i disposen de diferents posicions de muntatge. Son molt robustos i precisos, tenen una gran rigidesa gracies al gran diàmetre de les barres guia i als 4 coixinets lliscants, son molt interessants apart per no necessitar manteniment.

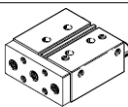
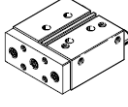
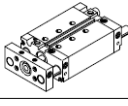
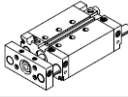
A la imatge C.9. es mostra algunes de les utilitzacions d'aquests actuadors, en la imatge C,10, les diferents maneres de fixar els cilindres i en la imatge C.11. s'indica un quadre general del producte.



Imatge C.9. Utilització dels pistons (font: Catàleg Festo Cilindres guiats DFM)



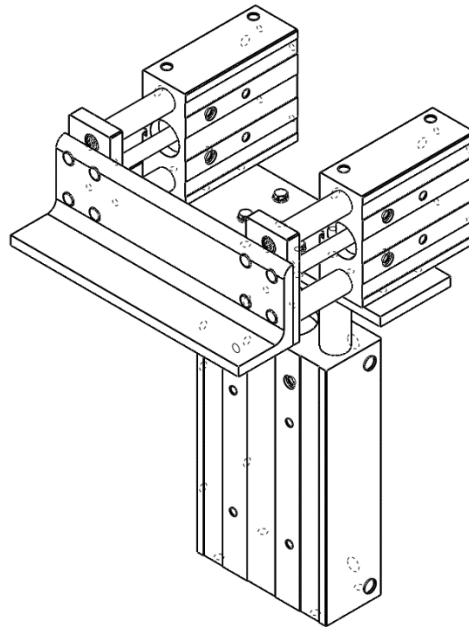
Imatge C.10. Diferents maneres de fixar els cilindres (font: Catàleg Festo Cilindres guiats DFM)

Funció	Ejecución	Tipo	Diámetro del émbolo [mm]	Carrera [mm]	Carrera variable [mm]	
De doble efecto		Tipo básico DFM con guía de rodamiento de bolas				
		DFM Vástago simple	12, 16	10, 20, 25, 30, 40, 50, 80, 100	-	
			20, 25	20, 25, 30, 40, 50, 80, 100	-	
			32	20, 25, 30, 40, 50, 80, 100, 125, 160, 200	-	
	40, 50, 63, 80, 100		25, 50, 80, 100, 125, 160, 200	-		
		Tipo básico DFM con guía deslizante				
		DFM Vástago simple	6, 10	5, 10, 15, 20	-	
			12, 16	10, 20, 25, 30, 40, 50, 80, 100	-	
			20, 25	20, 25, 30, 40, 50, 80, 100	-	
			32	20, 25, 30, 40, 50, 80, 100, 125, 160, 200	-	
	40, 50, 63, 80, 100		25, 50, 80, 100, 125, 160, 200	-		
		DFM-B con guía de rodamiento de bolas				
		DFM-B Vástago simple	12, 16	10, 20, 25, 30, 40, 50, 80, 100, 125, 160, 200	10 ... 200	
			20, 25, 32	20, 25, 30, 40, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400	20 ... 400	
	40, 50, 63		25, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400	25 ... 400		
		DFM-B con guía deslizante				
DFM-B Vástago simple		12, 16	10, 20, 25, 30, 40, 50, 80, 100, 125, 160, 200	10 ... 200		
		20, 25, 32	20, 25, 30, 40, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400	20 ... 400		
		40, 50, 63	25, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400	25 ... 400		

Imatge C.11. Quadre general (font: Catàleg Festo Cilindres guiats DFM)



Per acabar el subconjunt del elevador es munta un perfil angular de 80x80x8 amb una longitud de 260 mm, funciona com una pala i serveix per subjectar els palets i poder-los aixecar. A la imatge C.12. hi ha una vista isomètrica del conjunt.



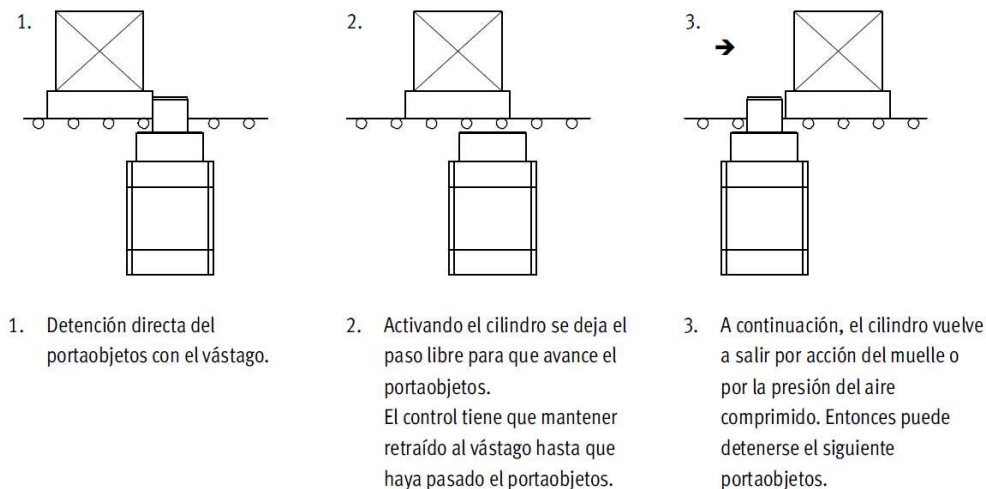
Imatge C.12. Vista isomètrica conjunt elevador de palets (font pròpia)

C.4.1.3. Tope de palet

Perquè la posició dels palets sigui la mateixa en cada cicle de treball hi ha instal·lats uns cilindres pneumàtics de tope del tipus DFSP, aquests cilindres funcionen com a tope per tal que la posició del palet sigui la mateixa en cada cicle. Algunes de les seves característiques

son: tenen una construcció compacta, una molt bona vida útil gràcies a la guia robusta del pistó, detenció segura de palets de fins a 90 Kg.

El cicle de funcionament es mostra a la imatge C.13.



Imatge C.13. Cicle de funcionament dels cilindres de tope (font: Catàleg Festo cilindres de tope DFSP).

Hi ha 4 cilindres d'aquest tipus muntats al transportador de rodets, el primer és de 50 mm de diàmetre i 30 mm de carrera, i serveix per posicionar els palets d'entrada amb l'elevador de palets, ja que de lo contrari les pales del elevador no poden subjectar el palet per aixecarlo.

El segon cilindre és de 20 mm de diàmetre i 20 mm de carrera, aquest cilindre fixa la posició del palet per ser carregat per la paletitzadora de safates, les petites dimensions del cilindre son degudes a que només ha de suportar la càrrega d'un palet buit.

Els últims tope son dos cilindres de 50 mm de diàmetre i 30 mm de carrera, i estan ubicats a l'extrem del transportador de rodets, serveix per que el palet ple de peces estigui preparat per quan vingui el robot autònom a recollir-lo.

C.4.2. Conjunt paletitzadora

C.4.2.1. Cobot AUBO i5

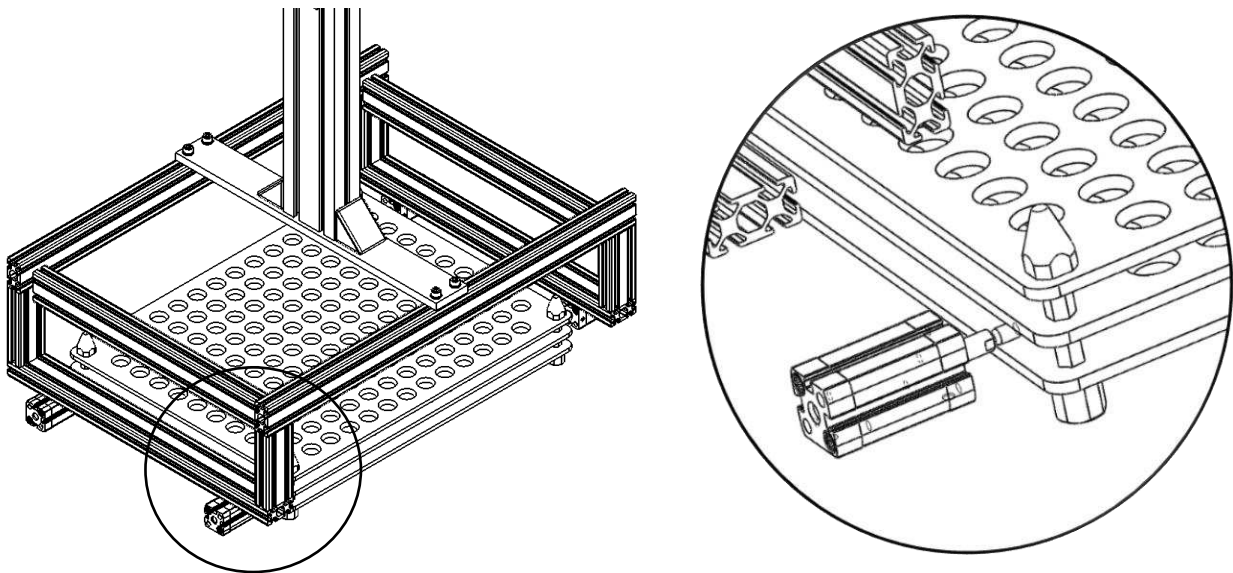
El conjunt paletitzadora esta equipat amb un robot cooperatiu de la marca AUBO el model i5 es la segona mida de les 4 disponibles, i indica la càrrega que pot suportar, en aquest cas 5 Kg, el model i3 tot i ser vàlid pel que fa la càrrega a aixecar no s'ha escollit perquè les dimensions no cobrien les necessitats necessàries. El cobot te 6 eixos, pesa 24 Kg, te unes 30000 hores de vida útil, aproximadament 2,6 anys treballant 24 hores 5 dies a la setmana 12 mesos a l'any, és fàcil d'utilitzar, és de baix cost, es pot endollar a un endoll de 230 vca i no necessita grans coneixements de programació.

C.4.2.2. Paletitzadora de safates

La paletitzadora de safates esta composta per un sistema per subjectar la safata, format per un marc que envolta la safata, construït amb perfils d'alumini de la sèrie 5 de 40x20 i 4 cilindres compactes AEN de 16 mm de diàmetre i 25 mm de carrera. El funcionament es basa en aproximar l'estructura d'alumini a la posició programada quant

la safata esta plena de peces, seguidament activar els 4 actuadors pneumàtics i al aixecar el marc d'alumini la safata es recolzarà sobre els eixos dels cilindres i quedarà solidaria amb el conjunt.

A la imatge C.14. es pot veure el sistema per subjectar les safates.



Imatge C.14. Sistema per subjectar les safates (font pròpia).

El moviment vertical del conjunt es realitza amb una unitat lineal del tipus pinyó i cremallera LRE 8 D14 80x40 ZS, com indica el nom la guia lineal està muntada en un perfil d'alumini classe 8 D14 de 80x40, la carrera es de 570 mm, el pes de la unitat es d'uns 8 Kg, la força màxima longitudinal és de 1000 N, la força màxima perpendicular a les guies és de 1600 N i la força màxima transversal és de 2400 N, aquest

tipus de sistemes ofereixen una gran rigidesa i tenen una gran vida útil amb un manteniment mínim.

La unitat lineal te acoblat un servomotor SE 60-150-3-60 AK que dona un parell de 1,5 Nm, aquests tipus de motors porten un endcoder absolut multivolta capacitiu integrat per ajudar al controlador a determinar quantes voltes a realitzat l'eix del motor respecte el punt zero. Per poder transmetre la força del motor al pinyó, aquest es munta conjuntament amb un kit d'acoblament cremallera 8 AP/WP 60, aquest kit ja està configurat per les unitats lineals de cremallera. El sistema per subjectar les safates s'acobla a la unitat vertical amb un passamà de 10 mm i dues esquadres de 40x40 mm.

El moviment horitzontal del conjunt es produeix gracies a la unitat lineal amb accionament per corretja dentada, concretament pel model LRE 8 D14 80x40 ZU 40 R25 i per una guia lineal de les mateixes dimensions col·locada paral·lelament, la carrera de cada unitat és de 2200 mm, la força màxima longitudinal és de 870 N, la força màxima perpendicular és de 1600 N i la força màxima transversal és de 2400 N.

Aquest tipus de unitats son particularment adequades per a carreres llargues. La unitat lineal te acoblat un servomotor SE 60-150-3-60 AK amb un parell de 1,5 Nm, aquests motors porten un endcoder absolut multivolta capacitiu integrat per ajudar al controlador a determinar quantes voltes a realitzat l'eix del motor respecte el punt zero. Per

poder transmetre la força del motor a la politja, aquest es munta conjuntament amb un kit d'acoblament 8 D40/D15 AP/WP 60 i un reductor AP 60-3.

El capçal de la guia lineal vertical s'acobla amb els capsals de les dues guies lineals horitzontals per mitjà d'un perfil d'alumini classe 8 80x40 2N L col·locat horitzontalment recolzat amb la cara de 40 mm, ja que d'aquesta manera el perfil té una inèrcia superior.

C.4.2.3. Lubricació

Per poder protegir les peces correctament s'ha instal·lat una cuba amb oli, per poder-les submergir. Les dimensions són de 680 mm de llargada per 480 mm d'ample amb una profunditat que va de 215 mm a la zona menys profunda fins a 253 mm a la zona més profunda, la base té una lleugera inclinació de 3° per facilitar la diposició dels residus i també per facilitar la neteja de la cuba. Per poder canviar el líquid i treure els residus en la zona més profunda hi ha instal·lat una aixeta de 1/2", el líquid utilitzat per protegir les peces és el Castrol Rustilo DWX 30, aquest líquid és de color marró i protegeix les peces amb una petita capa, la qual, després de l'evaporació dels dissolvents forma una pel·lícula d'elevada protecció, aquesta pel·lícula té unes excel·lents propietats anticorrosives, s'utilitza com a tractament final abans de l'emmagatzematge, l'aplicació d'aquest producte és preferentment per immersió i la capa protectora es pot eliminar fàcilment amb detergents alcalins.

Just al costat de la cuba hi ha una planxa amb la funció de escorredor, aquesta té una petita inclinació per poder conduir l'excés de líquid de la safata de nou cap a la cuba d'aquesta manera es vol recuperar el màxim de producte utilitzat durant la immersió de la safata i a la vegada es minimitza el degoteig de la safata que causaria l'embrutiment del terra.

C.4.3. Transportador de safates

El transportador de safates serveix per subministrar safates al robot a mesura que la paletitzadora s'emporta les safates plenes. Aquest dispositiu té la capacitat de desplaçar les piles de safates cap endavant amb una cinta transportadora de corretja i també pot aixecar l'última pila de safates amb un elevador.

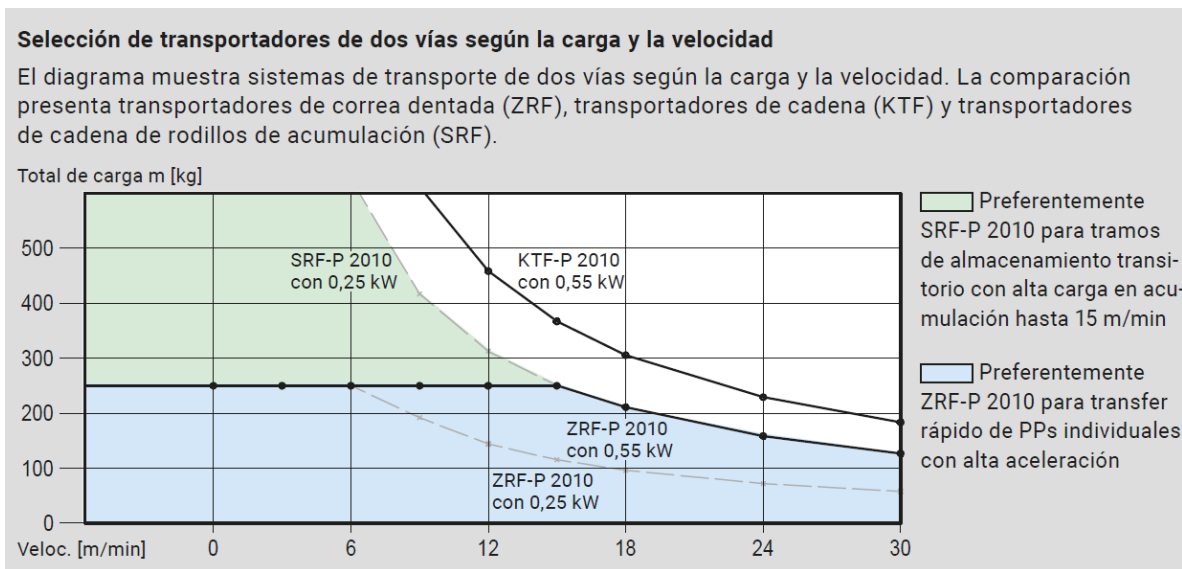
C.4.3.1. Cinta transportadora

La cinta transportadora serveix per desplaçar les safates cap a la zona del elevador, la capacitat màxima és de 3 piles de 8 safates cada una. S'ha escollit aquest tipus de transportadors de doble cinta degut que les safates només es recolzen per les 4 potes, i a part per tindre espai per instal·lar el elevador de safates. La cinta té una longitud de 1500 mm, l'amplada de la cinta es de 80 mm i la distancia entre les dues cintes es de 350 mm, el material de la corretja dentada és de goma, resistent a l'abrasió, als talls i als xocs i té una bona adherència. El

motor està orientat verticalment és 230/400 v trifase de 250 W i funciona a 3 m/min. La càrrega normal pot arribar fins als 250 Kg i la càrrega de transport normal fins als 100 Kg/m. La cinta transportadora es recolza al terra amb 4 potes construïdes amb perfils d'alumini classe 8 de 80x80 H de 350 mm de longitud, al extrem que dona amb el terra si ha col·locat els mateixos peus que el transportador de palets i les dues potes del costat del motor estan fixades al terra amb peus angulars per impedir que el conjunt pugi desplaçar-se d'aquesta manera les safates sempre quedaran a la mateixa posició. El moviment de la cinta esta programat i funciona amb les senyals que dona el elevador. Quan el elevador doni la senyal de que no te safates i es troba al punt mort inferior la cinta transportadora avançarà les piles de safates cap a la posició del elevador. Tot i que el subministrament de safates es automàtic la càrrega d'aquestes a la cinta ha de ser de manera manual per un operari. A la taula C.1 es pot observar les dades tècniques de la cita, al gràfic C.1 diferents motors compatibles.

Dimensiones - Datos técnicos								
Sistema de transporte	Anchuras de transportador [mm]	Long. de transportador [mm]	Total de carga* norm. hasta [kg]	Velocidad hasta [m/min]	∅ desvíos [mm]	Reversible	Acumulación	Cíclico
Transportador de correa dentada (una vía)								
ZRF-P 2040	40/80/120/160	650-6000	250	60	aprox. 102		•	•
Transportador de correa dentada (de dos vías)								
ZRF-P 2010	200-1000	500-6000	250	60	aprox. 89		•	•

Taula C.1. Dades tècniques de la cinta transportadora de corretja dentada (font: catàleg MK Technology group)



Gràfic C.1. Motors compatibles amb transport de dues vies segons la càrrega i la velocitat. (font: catàleg MK Technology group)

C.4.3.2. Elevador de safates

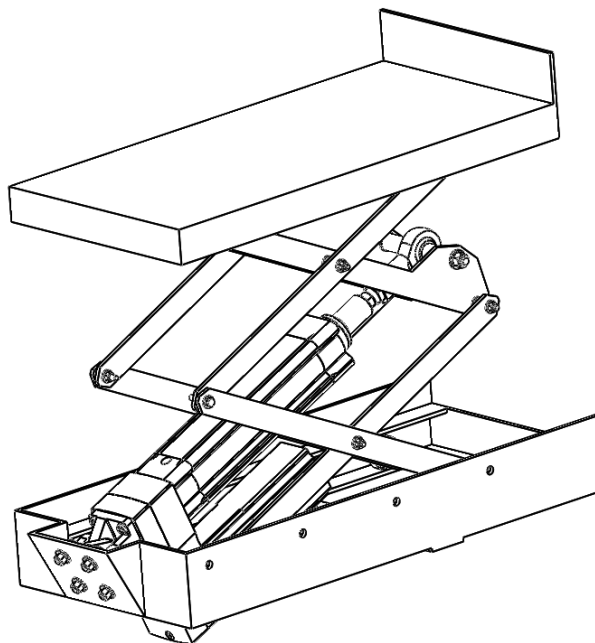
El elevador de safates serveix per aixecar la pila de safates a mesura que la paletitzadora va agafant safates plenes, la seva missió es la de posicionar les safates a una alçada programada i fixada per una senyal, per tal de que el robot sempre que iniciï una safata buida aquesta estigui a la mateixa posició, en cas contrari no podria ser possible col·locar correctament les peces al seu allotjament. El funcionament es basa en un elevador de doble tisora, per garantir la posició i la capacitat per aixecar les safates el elevador munta un cilindre elèctric ESBF-BS de 40 mm de diàmetre, 100 de carrera i un pas de husillo de 10 mm. Aquests tipus de cilindres l'element d'accionament es amb un husillo d'accionament elèctric que transforma el moviment giratori del motor en un moviment lineal de l'èmbol. El cilindre va muntat amb un conjunt de subjecció paral·lela per un motor pas a pas EMMS-ST-57-M-SEB-G2, amb 1,4 Nm. S'ha preferit un cilindre elèctric per la seva suavitat i per poder saber i controlar la posició de l'èmbol en tot moment.

A la taula C.2 es mostra les dades mecàniques del cilindre elèctric.

En la imatge C.15. es mostra el conjunt elevador de tissores.

Datos mecánicos: husillo de bolas						
Tamaño		32		40		
Paso del husillo	[mm/giro]	5	10	5	10	16
Diámetro del husillo	[mm]	12		16		
Fuerza máx. del cilindro ¹⁾	[kN]	1	1	3	3	2,6
Par de accionamiento máx.	[Nm]	1,1	2	3	5,6	7,7
Fuerza radial máx. ²⁾	[N]	115		130		
Velocidad máx.	[m/s]	0,55	1,1	0,4	0,8	1,2
Revoluciones máx.	[rpm]	6600	6600	4800	4800	4500
Aceleración máx.	[m/s ²]	5	15	5	15	25
Ángulo de giro máx. del vástago ³⁾	[°]	±0,25		±0,2		
Holgura en la inversión de sentido ³⁾	[mm]	< 0,03	< 0,04	< 0,03	< 0,03	< 0,04
Precisión de repetición	[mm]	±0,01				

Taula C.2. Dades mecàniques cilindre elèctric (font: Catàleg Festo cilindres elèctrics ESBF amb husillo)

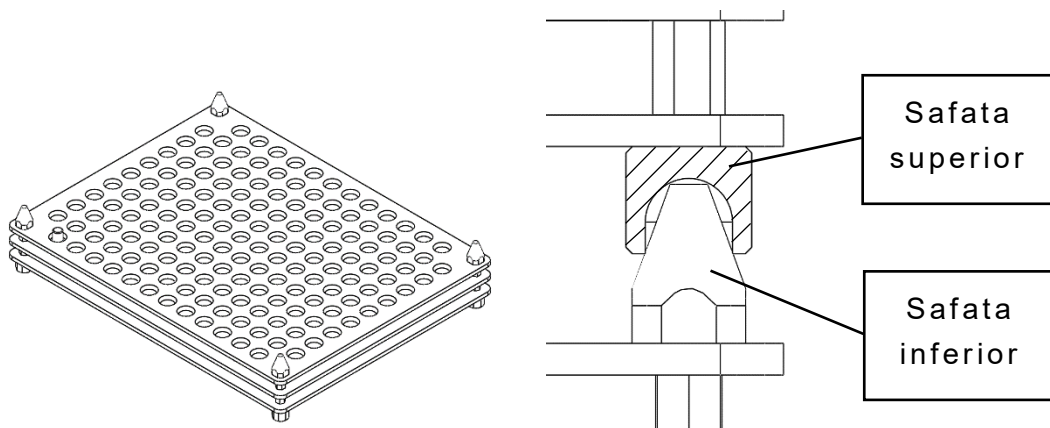


Imatge C.15. Elevador de safates (Font pròpia)

C.4.3.3. Safates

Les safates utilitzades per transportar les peces son semblants a les utilitzades en altres màquines o peces, aquestes concretament se'ls hi ha canviat el material per tefló (PTFE) per tal de no ratllar les peces, les safates son modulares, es poden adaptar a diferents longituds de peça, extraient el tap i col·locant més separadors. La manera en que s'acoblen les unes amb les altres consisteix en un forat en forma de semiesfera a la pota que caça amb el con de la part superior, d'aquesta manera la safata s'autoajusta amb el con de la safata que hi ha a sota. Al ser planxes planes i no tindre cap zona on es pugui acumular l'oli és molt fàcil de escorre. Els separadors son universals M6 amb una longitud de 15 mm tot i que es poden col·locar separadors de diferents longituds depenent de la longitud de les peces a col·locar. La safata té una capacitat màxima de 150 peces.

A la imatge C.16. es pot observar el detall de com van acoblades les safates.



Imatge C.16. Detall acoblament safates (Font pròpia)

C.4.4. Transportador de peces

El transportador de peces serveix per portar les peces de la sortida de les moles fins a l'exterior de la rectificadora, en aquest punt el giratori orienta verticalment les peces perquè el robot les pugui agafar.

C.4.4.1. Cinta transportadora

La cinta transportadora és de corretja dentada les seves dimensions son de 1700 mm de llargada per 40 mm d'amplada, la corretja es de poliuretà, la cinta incorpora unes guies ajustables per impedir que les peces surtin de la cinta i caiguin al terra i per guia les peces cap a l'exterior de la màquina. El motor esta muntat en posició vertical es monofàsic de 230 v amb una potencia de 90 W i va a 9 m/min. La cinta esta acoblada a la regla de la màquina per mitja de cargols, i es recolza sobre uns suports de perfils d'alumini que fan de potes.

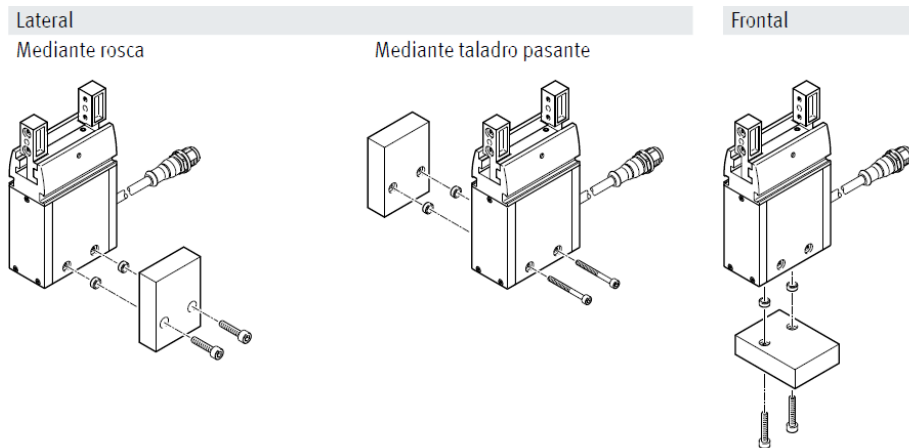
C.4.4.2. Giratori

El giratori és un actuator elèctric del tipus ERMB.20, aquest mòdul permet angles de rotació il·limitats tot i que per aquesta aplicació només serà necessari una rotació de 0 a 90°, el servomotor EMME-AS-40-S-LV-AS és el responsable de fer moure el giratori quan rep la senyal de pinça tancada. Amb aquest dispositiu es canvia la orientació de les peces que surten de la rectificadora en horitzontal, per passar-

les a vertical, d'aquesta manera el robot ja té les peces orientades per col·locar-les a la safata.

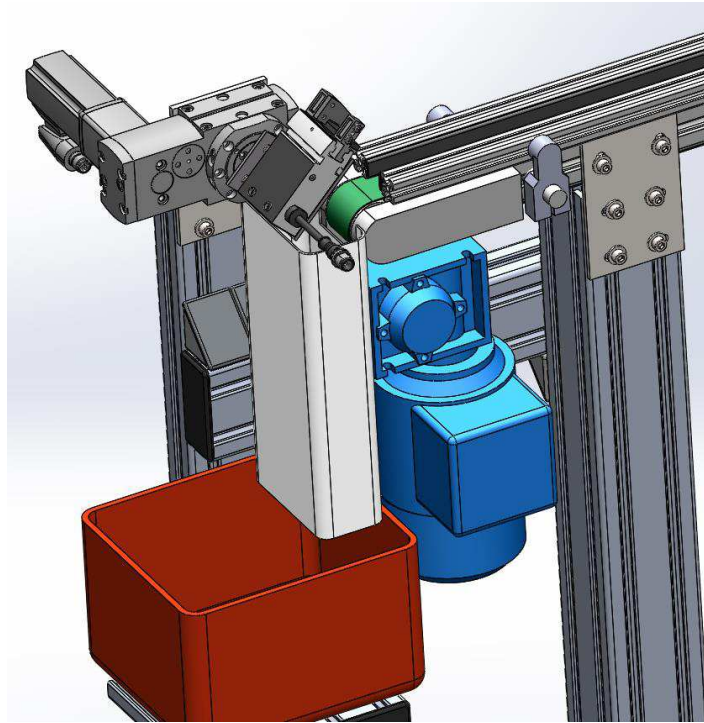
C.4.4.3. Pinça

La pinça que subjecta les peces metres el mòdul giratori gira és una pinça paral·lela EHPS-16-A, aquesta pinça no necessita vàlvules, tubs, ni aire comprimit, perquè es d'accionament elèctric. La pinça té la possibilitat d'adaptar la força a peces delicades, posició 1: aproximadament el 50 % de la força màxima, posició 2 el 70% de la força màxima, la posició 3: dona el 85% de la força màxima i la posició 4 dona el 100% de la força, la pinça té un ajust senzill i un molt bon rendiment. El dispositiu equipa unes urpes dissenyades específicament per què la peça que va per la cinta pugui topar amb el tope i es pugui subjectar fàcilment, el disseny ajuda a que quan el mòdul giratori gira, la pinça no xoqui amb les guies ajustables de la cinta transportadora. A la imatge C.17 hi ha diferents maneres de fixar la pinça.



Imatge C.17. Possibilitats de fixació pinça paral·lela (font: Catàleg Festo pinça paral·lela EHPS elèctrica).

Per poder recollir les peces defectuoses o peces que no estan a mida mentre es prepara la rectificadora al final de la cinta transportadora de peces si ha col·locat un tub de plàstic rectangular de 110x55 mm per conduir les peces cap a una capsa vermella per poder recuperar o llençar les peces més fàcilment, el mòdul giratori ha d'estar en posició vertical perquè les peces caiguin pel tub. A la imatge C.18 es mostra lo anteriorment comentat.



Imatge C.18. Detall del tub i caps de peces defectuoses (Font pròpia).

C.4.5. Seguretat

C.4.5.1. Proteccions

Donat que la màquina té elements en moviment que podrien fer mal a algun operari i per complir la directiva de màquines 2006/42/CE s'ha instal·lat unes proteccions de malla metàl·lica amb mallat de 30x30 mm per minimitzar al màxim el risc d'accident. Aquestes proteccions estan fixades amb cargols als perfils d'alumini, garanteixen una distància de seguretat mínima, els elements mòbils estan completament protegits i les zones obertes per la càrrega o descàrrega

hi ha instal·lat sensors de presència que desactiven el funcionament de la paletitzadora.

Les retxes de protecció les instal·la una empresa externa, al pressupost es detalla el preu.

C.4.5.2. Sistemes de seguretat

Els sistemes de seguretat utilitzats son interruptors de seguretat a la porta on esta el braç robot i a la porta on esta la cuba d'oli, així només es pot obrir la porta quan es dona l'ordre corresponent al panell de control, i es desactiva el funcionament de la màquina.

L'altre sistema de seguretat es la instal·lació de barres de presència de llum infraroja i botons de parada de emergència a entrada del transportador de safates, a l'entrada de palets i a la sortida de palets.

C.5. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

C.5.1. Dispositius elèctrics

En aquest apartat s'enumera els motors i elements de la instal·lació elèctrica i la instal·lació de senyals elèctriques que es necessita per que funcionin tots els dispositius de manera esquemàtica, l'apartat més tècnic sobre programació i connexions dels PLC no es realitzarà.

C.5.2. Instal·lació elèctrica

Els dispositius elèctrics utilitzats son:

Corrent monofàsica:

- Robot cooperatiu 240 V, 1,2 A, 200 W
- Motor cinta transportadora de peces 230 v, 0,4 A, 90 W

Corrent trifàsica:

- Motor mòdul giratori 360 v, 0,7 A, 110 W necessita un controlador CMMP-AS-C5-11A-P3-M3 de Festo.
- Motor cilindre elèctric elevador de safates 48 v, 5 A, 450 W necessita un regulador de servo accionament CMMT-ST i una unitat d'alimentació CACN-11A-7-20 de Festo.
- Pinça paral·lela 24 v, 1A
- Motor cinta transportadora de safates 400 v, 0,83 A, 250 W
- Motor guia lineal vertical de cremallera 180 v, 2.2 A, 550 W
- Motor guia lineal horitzontal de corretja dentada 180 v, 2,2 A, 550 W

El motor de la guia lineal horitzontal i el de la vertical necessiten un controlador C1-02 de Item.

- Motor elèctric transportador de rodets 400 v, 1,96 A, 750 W

C.5.3. Càlcul instal·lació elèctrica

Quadre general de comandament i protecció

Fórmules, Intensitat d'ocupació (I_b); caiguda de tensió (dV)

Línia Trifàsica equilibrada

$$I = P / (3 \cdot U \cdot \cos(\Phi) \cdot r) \quad dV = I \cdot (R \cdot \cos(\Phi) + X \cdot \sin(\Phi))$$

Línia Monofàsica

$$I = P / (U \cdot \cos(\Phi) \cdot r) \quad dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(\Phi) + X \cdot \sin(\Phi))$$

On:

P = Potència activa en watts (w)

U = Tensió de servei en volts (V), fase fase o fase neutre

I = Intensitat en amperes (A)

dV = Caiguda de tensió simple (V)

Cos Φ = Cosinus de fi, factor de potència

r = Rendiment (eficiència per línies motor)

R = Resistència elèctrica conductor (Ω)

X = Reactància elèctrica conductor (Ω)

Sistema elèctric en general (desequilibrat o equilibrat)

$$SR = PR + QR \cdot i \quad |SR| = (PR^2 + QR^2)$$

$$IR = SR \cdot i / VR \cdot i \quad IN = IR + IS + IT$$

sent,

SR = Potència complexa fasor R; SR * = Conjugat; | SR | = Potència aparent (VA)

IR = Intensitat fasorial R

VR = Tensió fasorial R, (RN origen de fasors de tensió en 3F + N, RS a 3F)

IN = Intensitat fasorial Neutre

Igual a la resta de fases

cdt Fase Neutre

$$DVR = ZR \cdot IR + ZN \cdot IN \quad dV_{R1_2} = |VR1| - |VR2|$$

cdt Fase Fase

$$DVRs = ZR \cdot IR - ZS \cdot IS \quad dV_{RS1_2} = |VRS1| - |VRS2|$$

Igual resta de fases

sent,

DVR = Caiguda de tensió complexa fase R_neutre

dV_{R1_2} = Caiguda de tensió genèrica R_neutre d'1 a 2 (V)

DVRs = Caiguda de tensió complexa fase R_fase S

dV_{RS1_2} = Caiguda de tensió genèrica r_s d'1 a 2 (V)

Formula Conductivitat Elèctrica

$$K = \frac{1}{\rho}$$

$$\rho = \rho_{20}[1+a(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) \cdot \left(\frac{l^2}{l_{\max}^2}\right)]$$

sent,

K = Conductivitat del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistivitat del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistivitat del conductor a 20°C.

$$\text{Cu} = 0.017241 \text{ ohms} \times \text{mm}^2/\text{m}$$

$$\text{Al} = 0.028264 \text{ ohms} \times \text{mm}^2/\text{m}$$

a = Coeficient de temperatura:

$$\text{Cu} = 0.003929$$

$$\text{Al} = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambient (°C):

$$\text{Cables enterrats} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^\circ\text{C}$$

T_{max} = Temperatura màxima admissible del conductor (°C):

$$\text{XLPE, EPR} = 90^\circ\text{C}$$

$$\text{PVC} = 70^\circ\text{C}$$

Barres Blindades = 85°C

I = Intensitat prevista per el conductor (A).

I_{max} = Intensitat màxima admissible del conductor (A).

Formules Sobrecàrregues

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

On:

I_b : intensitat utilitzada en el circuit.

I_z : intensitat admissible de la canalització segons la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n : intensitat nominal del dispositiu de protecció. Pels dispositius de protecció regulables, I_n es la intensitat de regulació escollida.

I_2 : intensitat que assegura efectivament el funcionament del dispositiu de protecció. En la pràctica I_2 se toma igual:

- A la intensitat de funcionament en el temps convencional, pels interruptors automàtics (1,45 I_n com a màxim).

- a la intensitat de fusió en el temps convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmules compensació energia reactiva

$$\cos \varnothing = \left(\frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2}} \right)$$

$$\text{TGO} = \frac{Q}{P}$$

$$Q_c = P \cdot (\text{tg}\varnothing_1 - \text{tg}\varnothing_2)$$

$$C = Q_c \cdot \frac{1000}{U^2 \cdot \omega}; \text{ (Monofàsic - Trifàsic connexió estrella).}$$

$$C = Q_c \cdot \frac{1000}{3 \cdot U^2 \cdot \omega}; \text{ (Trifàsic connexió triangle).}$$

En què:

P = Potència activa instal·lació (kW).

Q = Potència reactiva instal·lació (kVAr).

Q_c = Potència reactiva a compensar (kVAr).

∅₁ = Angle de desfasament de la instal·lació sense compensar.

∅₂ = Angle de desfasament que es vol aconseguir.

U = Tensió composta (V).

ω = 2 · π · f; f = 50 Hz.

C = Capacitat condensadors (F); c · 1000000 (μF).

Fórmules Resistència Terra

placa soterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \frac{\rho}{P}$$

sent,

R_t: Resistència de terra (Ohm)

ρ: Resistivitat de el terreny (Ohm · m)

P: Perímetre de la placa (m)

pica vertical

$$R_t = \frac{\rho}{P}$$

sent,

R_t: Resistència de terra (Ohm)

ρ: Resistivitat de el terreny (Ohm · m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrat horitzontalment

$$R_t = 2 \cdot \frac{\rho}{P}$$

sent,

Rt: Resistència de terra (Ohm)

ρ : Resistivitat de el terreny (Ohm · m)

L: Longitud del conductor (m)

Associació en paral·lel de diversos elèctrodes

$$R_t = \frac{1}{\frac{L_c}{2 \cdot \rho} + \frac{L_p}{\rho} + \frac{P}{0,8 \cdot \rho}}$$

sent,

Rt: Resistència de terra (Ohm)

r: Resistivitat de el terreny (Ohm · m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: longitud total de les piques (m)

P: Perímetre de les plaques (m)

Demanda de potències - esquema de distribució TT

- Potència total instal·lada:

Línia 1: Zona cobot 290 W

Línia 2: Safates 810 W

Línia 3: Paletitzar 1100 W

Transport. de palets 750 W

TOTAL 2950 W

- Potència Instal·lada Força (W): 2950

Repartiment de Fases - Línies monofàsiques

- Potència Fase R (W): 90

- Potència Fase S (W): 200

- Potència Fase T (W): 0

Càlcul de la ESCOMESA

- Tensió de servei: 400 V.

- Canalització: Enterrats Baix Tub (R.Subt)

- Longitud: 2 m; Cos Φ_R : 0.86; Cos Φ_S : 0.86; Cos Φ_T : 0.87; Xu
(m Ω / m): 0.08;

- Coeficient de simultaneïtat: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potències: P (w): 3399.53 Q (var): 2011.74

- Intensitats fasors: IR = 4.93-2.92i; IS = -5.54-3.04i; IT = -0.02 +
5.05i; IN = -0.62-0.91i

- Intensitats valor eficaç: IR = 5.74; IS = 6.32; IT = 5.05; IN =

1.1

Escalfament:

Intensitat (A) _S: 6.65

Es trien conductors Unipolars 4x16mm²Al

Nivell Aïllament, Aïllament: 0.6 / 1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-A l'Eca

l.ad. a 25 ° C (Fc = 1) 62 A. segons ITC-BT-07

Diàmetre exterior tub: 63 mm.

Caiguda de tensió:

Temperatura cable (°C): R = 25.56; S = 25.67; T = 25.43; N = 25.02

i (parcial) = 0.02 V. = 0,01%

i (total) = 0.02 V. = 0,01% ADMIS (2% MAX.) Fase SN

Càlcul de la línia general d'alimentació

- Tensió de servei: 400 V.

- Canalització: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos Φ_R : 0.86; Cos Φ_S : 0.86; Cos Φ_T : 0.87; Xu
(m Ω / m): 0.08;

- Coeficient de simultaneïtat: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potències: P (w): 3399.53 Q (var): 2011.74

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

60 de 159

Document bàsic núm. 3: Annexos

- Intensitats fasors: IR = 4.93-2.92i; IS = -5.54-3.04i; IT = -0.02 + 5.05i; IN = -0.62-0.91i

- Intensitats valor eficaç: IR = 5.74; IS = 6.32; IT = 5.05; IN = 1.1

Escalfament:

Intensitat (A) _S: 6.65

Es trien conductors Unipolars 4x10 + TTx10mm²Cu

Nivell Aïllament, Aïllament: 0.6 / 1 kV, XLPE + Pol - No propagador incendi i emissió fums i opacitat reduïda -. Desig. UNE: RZ1-K (AS) Cca-S1B, d1, a1

I.ad. a 40 ° C (Fc = 1) 57 A. segons ITC-BT-19

Diàmetre exterior tub: 75 mm.

Caiguda de tensió:

Temperatura cable (°C): R = 40.51; S = 40.61; T = 40.39; N = 40.02

i (parcial) = 0.06 V. = 0,03%

i (total) = 0.06 V. = 0,03% Fase SN

Prot. Tèrmica:

Fusibles Int. 25 A.

Càlcul de la Línia: Línia 1: Zona cobot

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 3: Annexos

61 de 159

- Tensió de servei: 400 V.
- Canalització: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos Φ_R : 0.8; Cos Φ_S : 0.8; Cos Φ_T : 1; X_u (m Ω / m): 0.08;
- Coeficient de simultaneïtat: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potències: P (w): 362.41 Q (var): 271.81
- Intensitats fasors: IR = 0.55-0.41i; IS = -1.17-0.5i; IT = 0; IN = -0.62-0.91i
- Intensitats valor eficaç: IR = 0.69; IS = 1.27; IT = 0; IN = 1.1

Escalfament:

Intensitat (A) _S: 1.59

Es trien conductors Unipolars 4x2.5 + TTx2.5mm²Cu

Nivell Aïllament, Aïllament: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40 ° C (Fc = 1) 18 A. segons ITC-BT-19

Diàmetre exterior tub: 20 mm.

Caiguda de tensió:

Temperatura cable (°C): R = 40.04; S = 40.15; T = 40; N = 40.11

i (parcial) = 0.02 V. = 0,01%

i (total) = 0.08 V. = 0,03% Fase SN

Protecció tèrmica en Principi de Línia

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protecció Tèrmica en Final de Línia

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protecció diferencial en Principi de Línia

Inter. Dif. Tetrapolar Int .: 25 A. Sens. Int .: 300 mA. Classe AC.

Subquadre

Línia 1: Zona cobot

Demanda de potències

- Potència total instal·lada:

Cinta transp. peixos 90 W

Robot cooperatiu 200 W

TOTAL 290 W

- Potència Instal·lada Força (W): 290

Repartiment de Fases - Línies monofàsiques

- Potència Fase R (W): 90

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 3: Annexos

63 de 159

- Potència Fase S (W): 200

- Potència Fase T (W): 0

Càlcul de la Línia: Cinta transp. Peces

- Potència nominal: 90 W

- Tensió de servei: 230.94 V.

- Canalització: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 3 m; Cos Φ : 0.8; X_u (m Ω / m): 0.08; r: 0.71

- Potències: P (w): 127.12 Q (var): 95.34

- Intensitats fasors: IR = 0.55-0.41i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.55-0.41i

- Intensitats valor eficaç: IR = 0.69; IS = 0; IT = 0; IN = 0.69

Escalfament:

Intensitat (A) $_R$: 0.86

Es trien conductors Unipolars 2x2.5 + TTx2.5mm²Cu

Nivell Aïllament, Aïllament: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40 ° C (Fc = 1) 20 A. segons ITC-BT-19

Diàmetre exterior tub: 20 mm.

Caiguda de tensió:

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

64 de 159

Document bàsic núm. 3: Annexos

Temperatura cable ($^{\circ}\text{C}$): R = 40.04; S = 40; T = 40; N = 40.04

i (parcial) = 0.02 V. = 0,01%

i (total) = 0.07 V. = 0.03% ADMIS (6.5% MAX.) Fase RN

Prot. Tèrmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protecció diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int .: 25 A. Sens. Int .: 300 mA. Classe AC.

Càlcul de la Línia: Robot cooperatiu

- Potència nominal: 200 W

- Tensió de servei: 230.94 V.

- Canalització: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 3 m; Cos Φ : 0.8; X_u (m Ω / m): 0.08; r: 0.85

- Potències: P (w): 235.29 Q (var): 176.47

- Intensitats fasors: IR = 0; IS = -1.17-0.5i; IT = 0; IN = -1.17-0.5i

- Intensitats valor eficaç: IR = 0; IS = 1.27; IT = 0; IN = 1.27

escalfament:

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 3: Annexos

65 de 159

Intensitat (A) _S: 1.59

Es trien conductors Unipolars 2x2.5 + TTx2.5mm²Cu

Nivell Aïllament, Aïllament: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40 ° C (Fc = 1) 20 A. segons ITC-BT-19

Diàmetre exterior tub: 20 mm.

Caiguda de tensió:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.12; T = 40; N = 40.12

i (parcial) = 0.05 V. = 0,02%

i (total) = 0.12 V. = 0,05% ADMIS (6.5% MAX.) Fase SN

Prot. Tèrmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protecció diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int .: 25 A. Sens. Int .: 300 mA. Classe AC.

Càlcul de la Línia: Línia 2: safates

- Tensió de servei: 400 V.

- Canalització: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

66 de 159

Document bàsic núm. 3: Annexos

- Longitud: 1 m; $\cos \Phi_R$: 0.85; $\cos \Phi_S$ 0.85; $\cos \Phi_T$: 0.85; X_u (m Ω / m): 0.08;

- Coeficient de simultaneïtat: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potències: P (w): 1127.74 Q (var): 699.68

- Intensitats fasors: IR = 1.63-1.01i; IS = -1.69-0.9i; IT = 0.06 + 1.91i;
IN = 0

- Intensitats valor eficaç: IR = 1.92; IS = 1.92; IT = 1.92; IN = 0

Escalfament:

Intensitat (A) $_R$: 2.18

Es trien conductors Unipolars 4x2.5 + TTx2.5mm²Cu

Nivell Aïllament, Aïllament: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40 ° C (Fc = 1) 18 A. segons ITC-BT-19

Diàmetre exterior tub: 20 mm.

Caiguda de tensió:

Temperatura cable (°C): R = 40.34; S = 40.34; T = 40.34; N = 40

i (parcial) = 0.01 V. = 0,01%

i (total) = 0.07 V. = 0,03% Fase SN

Protecció tèrmica en Principi de Línia



I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protecció Tèrmica en Final de Línia

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protecció diferencial en Principi de Línia

Inter. Dif. Tetrapolar Int .: 25 A. Sens. Int .: 300 mA. Classe AC.

SUBQUADRE

Línia 2: safates

DEMANDA DE POTÈNCIES

- Potència total instal·lada:

Mòdul giratori 110 W

Cilindre Elèctric 450 W

Transport. safates 250 W

TOTAL 810 W

- Potència Instal·lada Força (W): 810

Càlcul de la Línia: Mòdul giratori

- Potència nominal: 110 W

- Tensió de servei: 400 V.

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

68 de 159

Document bàsic núm. 3: Annexos

- Canalització: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos Φ : 0.95; X_u (m Ω / m): 0.08; r: 0.71
- Potències: P (w): 155.37 Q (var): 51.07
- Intensitats fasors: IR = 0.22-0.07i; IS = -0.18-0.16i; IT = -0.05 + 0.23i; IN = 0
- Intensitats valor eficaç: IR = 0.24; IS = 0.24; IT = 0.24; IN = 0

Escalfament:

Intensitat (A) _R: 0.3

Es trien conductors Unipolars 3x2.5 + TTx2.5mm²Cu

Nivell Aïllament, Aïllament: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40 ° C (Fc = 1) 18 A. segons ITC-BT-19

Diàmetre exterior tub: 20 mm.

Caiguda de tensió:

Temperatura cable (°C): R = 40.01; S = 40.01; T = 40.01; N = 40

i (parcial) = 0 V. = 0%

i (total) = 0.08 V. = 0.03% ADMIS (6.5% MAX.) Fase SN

Prot. Tèrmica:

I. Mag. Tripolar Int. 16 A.

Protecció diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int .: 25 A. Sens. Int .: 300 mA. Classe AC.

Càlcul de la Línia: Cilindre Elèctric

- Potència nominal: 450 W

- Tensió de servei: 400 V.

- Canalització: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 2 m; Cos Φ : 0.85; X_u ($m\Omega$ / m): 0.08; r: 0.73

- Potències: P (w): 619.27 Q (var): 383.79

- Intensitats fasors: $I_R = 0.89 - 0.55i$; $I_S = -0.93 - 0.5i$; $I_T = 0.03 + 1.05i$;
 $I_N = 0$

- Intensitats valor eficaç: $I_R = 1.05$; $I_S = 1.05$; $I_T = 1.05$; $I_N = 0$

Escalfament:

Intensitat (A) $_R$: 1.31

Es trien conductors Unipolars 3x2.5 + TTx2.5mm²Cu

Nivell Aïllament, Aïllament: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40 ° C ($F_c = 1$) 18 A. segons ITC-BT-19

Diàmetre exterior tub: 20 mm.

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

70 de 159

Document bàsic núm. 3: Annexos

Caiguda de tensió:

Temperatura cable (°C): R = 40.1; S = 40.1; T = 40.1; N = 40

i (parcial) = 0.01 V. = 0,01%

i (total) = 0.09 V. = 0,04% ADMIS (6.5% MAX.) Fase SN

Prot. Tèrmica:

I. Mag. Tripolar Int. 16 A.

Protecció diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int .: 25 A. Sens. Int .: 300 mA. Classe AC.

Càlcul de la Línia: Transport. safates

- Potència nominal: 250 W

- Tensió de servei: 400 V.

- Canalització: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 2 m; Cos Φ : 0.8; X_u (m Ω / m): 0.08; r: 0.71

- Potències: P (w): 353.11 Q (var): 264.83

- Intensitats fasors: IR = 0.51-0.38i; IS = -0.59-0.25i; IT = 0.08 + 0.63i;

IN = 0

- Intensitats valor eficaç: IR = 0.64; IS = 0.64; IT = 0.64; IN = 0

Escalfament:

Intensitat (A) $_R$: 0.8

Es trien conductors Unipolars 3x2.5 + TTx2.5mm²Cu

Nivell Aïllament, Aïllament: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40 ° C (Fc = 1) 18 A. segons ITC-BT-19

Diàmetre exterior tub: 20 mm.

Caiguda de tensió:

Temperatura cable (°C): R = 40.04; S = 40.04; T = 40.04; N = 40

i (parcial) = 0.01 V. = 0%

i (total) = 0.08 V. = 0,04% ADMIS (6.5% MAX.) Fase SN

Prot. Tèrmica:

I. Mag. Tripolar Int. 16 A.

Protecció diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int .: 25 A. Sens. Int .: 300 mA. Classe AC.

Càlcul de la Línia: Línia 3: Paletitzar

- Tensió de servei: 400 V.

- Canalització: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

72 de 159

Document bàsic núm. 3: Annexos

- Longitud: 1 m; Cos Φ_R : 0.9; Cos Φ_S : 0.9; Cos Φ_T : 0.9; X_u (m Ω / m): 0.08;

- Coeficient de simultaneïtat: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potències: P (w): 1135.39 Q (var): 560.57

- Intensitats fasors: IR = 1.64-0.81i; IS = -1.52-1.01i; IT = -0.12 + 1.82i; IN = 0

- Intensitats valor eficaç: IR = 1.83; IS = 1.83; IT = 1.83; IN = 0

Escalfament:

Intensitat (A) $_R$: 2.06

Es trien conductors Unipolars 4x2.5 + TTx2.5mm²Cu

Nivell Aïllament, Aïllament: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40 ° C (Fc = 1) 18 A. segons ITC-BT-19

Diàmetre exterior tub: 20 mm.

Caiguda de tensió:

Temperatura cable (°C): R = 40.31; S = 40.31; T = 40.31; N = 40

i (parcial) = 0.01 V. = 0,01%

i (total) = 0.07 V. = 0,03% Fase SN

Protecció tèrmica en Principi de Línia



I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protecció Tèrmica en Final de Línia

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protecció diferencial en Principi de Línia

Inter. Dif. Tetrapolar Int .: 25 A. Sens. Int .: 300 mA. Classe AC.

Subquadre Línia 3: Paletitzar

Demanda de potències

- Potència total instal·lada:

Guia horitzontal 550 W

Guia vertical 550 W

TOTAL 1100 W

- Potència Instal·lada Força (W): 1100

Càlcul de la Línia: Guia horitzontal

- Potència nominal: 550 W

- Tensió de servei: 400 V.

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

74 de 159

Document bàsic núm. 3: Annexos

- Canalització: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos Φ : 0.9; X_u (m Ω / m): 0.08; r: 0.97
- Potències: P (w): 567.69 Q (var): 280.28
- Intensitats fasors: IR = 0.82-0.4i; IS = -0.76-0.51i; IT = -0.06 + 0.91i;
IN = 0
- Intensitats valor eficaç: IR = 0.91; IS = 0.91; IT = 0.91; IN = 0

Escalfament:

Intensitat (A) _R: 1.14

Es trien conductors Unipolars 3x2.5 + TTx2.5mm²Cu

Nivell Aïllament, Aïllament: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40 ° C (Fc = 1) 18 A. segons ITC-BT-19

Diàmetre exterior tub: 20 mm.

Caiguda de tensió:

Temperatura cable (°C): R = 40.08; S = 40.08; T = 40.08; N = 40

i (parcial) = 0.04 V. = 0,02%

i (total) = 0.11 V. = 0,05% ADMIS (6.5% MAX.) Fase SN

Prot. Tèrmica:

I. Mag. Tripolar Int. 16 A.

Protecció diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int .: 25 A. Sens. Int .: 300 mA. Classe AC.

Càlcul de la Línia: Guia vertical

- Potència nominal: 550 W
- Tensió de servei: 400 V.
- Canalització: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos Φ : 0.9; X_u (m Ω / m): 0.08; r: 0.97

- Potències: P (w): 567.69 Q (var): 280.28
- Intensitats fasors: IR = 0.82-0.4i; IS = -0.76-0.51i; IT = -0.06 + 0.91i;
IN = 0
- Intensitats valor eficaç: IR = 0.91; IS = 0.91; IT = 0.91; IN = 0

Escalfament:

Intensitat (A) $_R$: 1.14

Es trien conductors Unipolars 3x2.5 + TTx2.5mm²Cu

Nivell Aïllament, Aïllament: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40 ° C (Fc = 1) 18 A. segons ITC-BT-19

Diàmetre exterior tub: 20 mm.

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

76 de 159

Document bàsic núm. 3: Annexos

Caiguda de tensió:

Temperatura cable (°C): R = 40.08; S = 40.08; T = 40.08; N = 40

i (parcial) = 0.04 V. = 0,02%

i (total) = 0.11 V. = 0,05% ADMIS (6.5% MAX.) Fase SN

Prot. Tèrmica:

I. Mag. Tripolar Int. 16 A.

Protecció diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int .: 25 A. Sens. Int .: 300 mA. Classe AC.

Càlcul de la Línia: Transport. de palets

- Potència nominal: 750 W

- Tensió de servei: 400 V.

- Canalització: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 2 m; Cos Φ : 0.85; Xu (m Ω / m): 0.08; r: 0.97

- Potències: P (w): 773.99 Q (var): 479.68

- Intensitats fasors: IR = 1.12-0.69i; IS = -1.16-0.62i; IT = 0.04 + 1.31i;

IN = 0

- Intensitats valor eficaç: IR = 1.31; IS = 1.31; IT = 1.31; IN = 0

Escalfament:

Intensitat (A) $_R$: 1.64

Es trien conductors Unipolars 3x2.5 + TTx2.5mm²Cu

Nivell Aïllament, Aïllament: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40 ° C (Fc = 1) 18 A. segons ITC-BT-19

Diàmetre exterior tub: 20 mm.

Caiguda de tensió:

Temperatura cable (°C): R = 40.16; S = 40.16; T = 40.16; N = 40

i (parcial) = 0.02 V. = 0,01%

i (total) = 0.08 V. = 0.03% ADMIS (6.5% MAX.) Fase SN

Prot. Tèrmica:

I. Mag. Tripolar Int. 16 A.

Protecció diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int .: 25 A. Sens. Int .: 300 mA. Classe AC.

Els resultats es reflecteixen a les taules següents:

Quadre General de comandament y protecció

Denominació	P.Càlcul (W)	Dist. Càlc. (m)	Secció (mm ²)	I.Càlcul (A)	I.Ad m. (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensions (mm) Tub,Canal,Band.
ACOMETIDA	3399.53	2	4x16Al	6.32	62	0.01	0.01	63
LINEA GENERAL ALIMENT.	3399.53	5	4x10+TTx10Cu	6.32	57	0.03	0.03	75
Línia 1: Zona cobot	362.41	1	4x2.5+TTx2.5Cu	1.27	18	0.01	0.03	20
Línia 2: Safates	1127.74	1	4x2.5+TTx2.5Cu	1.92	18	0.01	0.03	20
Línia 3: Paletitzar	1135.39	1	4x2.5+TTx2.5Cu	1.83	18	0.01	0.03	20
Transp. de palets	773.99	2	3x2.5+TTx2.5Cu	1.31	18	0.01	0.03	20

Subquadre Línia 1: Zona cobot

Denominació	P.Càlcul (W)	Dist. Càlc. (m)	Secció (mm ²)	I.Càlcul (A)	I.Ad m. (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensions (mm) Tub,Canal,Band.
Cinta transp. peces	127.12	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.69	20	0.01	0.03	20
Robot cooperatiu	235.29	3	2x2.5+TTx2.5Cu	1.27	20	0.02	0.05	20

Subquadre Línia 2: Safates

Denominació	P.Càlcul (W)	Dist. Càlc. (m)	Secció (mm ²)	I.Càlcul (A)	I.Ad m. (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensions (mm) Tub,Canal,Band.
Mòdul giratori	155.37	2	3x2.5+TTx2.5Cu	0.24	18	0	0.03	20
Cilindre elèctric	619.27	2	3x2.5+TTx2.5Cu	1.05	18	0.01	0.04	20
Transp. safates	353.11	2	3x2.5+TTx2.5Cu	0.64	18	0	0.04	20

Subquadre Línia 3: Paletitzar

Denominació	P.Càlcul (W)	Dist. Càlc. (m)	Secció (mm ²)	I.Càlcul (A)	I.Ad m. (A)	C.T. Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensions (mm) Tub,Canal,Band.
Guia horitzontal	567.69	6	3x2.5+TTx2.5Cu	0.91	18	0.02	0.05	20
Guia vertical	567.69	6	3x2.5+TTx2.5Cu	0.91	18	0.02	0.05	20



C.5.4. Instal·lació de senyals elèctriques

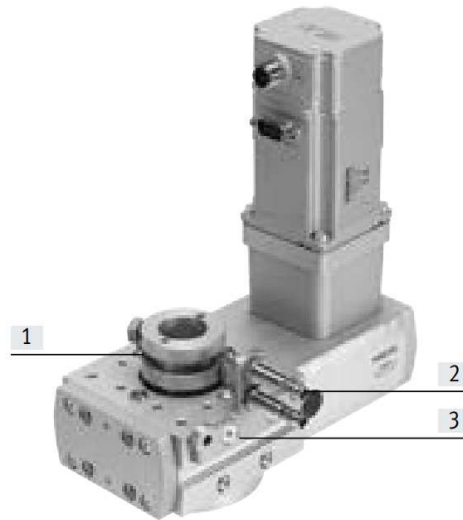
Per saber la posició en que es troba cada dispositiu i comunicar-se entre ells per poder decidir que farà cada un, s'ha instal·lat diferents senyals i elements elèctrics de seguretat.

El primer sensor es troba a la cinta transportadora de peces, es un sensor inductiu i serveix per detectar la presència de peça en l'àrea on es troba la pinça paral·lela. Amb aquest sensor la cinta transportadora sap que ha d'accionar el motor per desplaçar les peces fins que s'activi la senyal, al rebre la senyal el motor de la cinta para, al mateix temps la pinça paral·lela obté la senyal de presència de peça i pot ser activada per agafar-la.

La següent senyal es troba a la pinça paral·lela concretament es un sensor de proximitat del tipus SMT-8M-A, SMT-8G de Festo i serveix per detectar la posició de les mordaces, es necessiten 2 unitats d'aquest sensor, un servirà per detectar quan les pinces estan obertes i l'altre per detectar quan es troben tancades.

Per detectar la posició del mòdul giratori aquest incorpora 2 sistemes, un sistema de mesurament digital absoluta amb un endcoder al motor i també incorpora un conjunt de mesurament EAPS com un accessori que permet supervisar el marge de gir mitjançant lleves ajustables. A la imatge C.19. es pot veure el conjunt de mesurament.

- [1] Suport de la lleva
- [2] Sensor de proximitat SIEN
- [3] Suport per al sensor



Imatge C.19. Conjunt de mesurament EAPS, mòdul giratori (Font: Catàleg Festo)

El braç robot activa els seus moviments en funció de les senyals descrites i d'una senyal capacitiva col·locada a la zona on es troba la safata en la posició més elevada, aquesta senyal a part d'indicar que hi ha una safata a la zona de càrrega també serveix per verificar que el endcoder del motor del elevador posicioni correctament la safata.

Altres sensors es troben a la cinta transportadora de safates, un al final del recorregut de tipus capacitiu per proporcionar la senyal de presència de safates a la zona del elevador, l'altre està posicionat al mig del transportador, és de tipus fibra òptica i serveix per posicionar la pila de safates a una distància segura de la pila de safates que es troba a la zona del elevador, d'aquesta manera es vol evitar possibles acumulacions de safates.

La paletitzadora va equipada amb 8 sensors de proximitat SMT-8G de Festo repartits entre els 4 pistons compactes ADN, aquests serveixen per saber si els pistons que subjecten la safata estan accionats o no.

Les dues guies lineals, tan la vertical de pinyó i cremallera, com la horitzontal de corretja dentada incorporen els mateixos sensors i la mateixa quantitat. A cada extrem de la guia hi ha sensors capacitius, que serveixen per marcar les dimensions màximes de la guia lineal i com a punts de referència per a l'endcoder del motor, per seguretat a cada extrem hi ha un tope metàl·lic, que en cas de que el sensor capacitiu no frenés el carro, aquest pugui ser aturat amb els topes mecànics.

Els pistons verticals i horitzontals de l'elevador de palets també inclouen sensors de proximitat per saber la posició en la que es troben els actuadors.

Els últims sensors estan instal·lats als pistons de tope, una unitat en cada un ja que aquests pistons son de simple efecte, son del tipus magnetoresistiu i serveixen per saber si el pistó està accionat. A part en cada èmbol incorpora un sensor capacitiu per poder detectar la presència de palet.

Els sistemes de seguretat que s'han fet servir son dos, un és un bloqueig amb enclavament de seguretat per a la porta que dona accés al robot cooperatiu i per la porta de la cuba d'oli. Aquest bloqueig només es pot desactivar a través del panell de control, al desactivar el bloqueig inhabilita el funcionament de la paletitzadora.

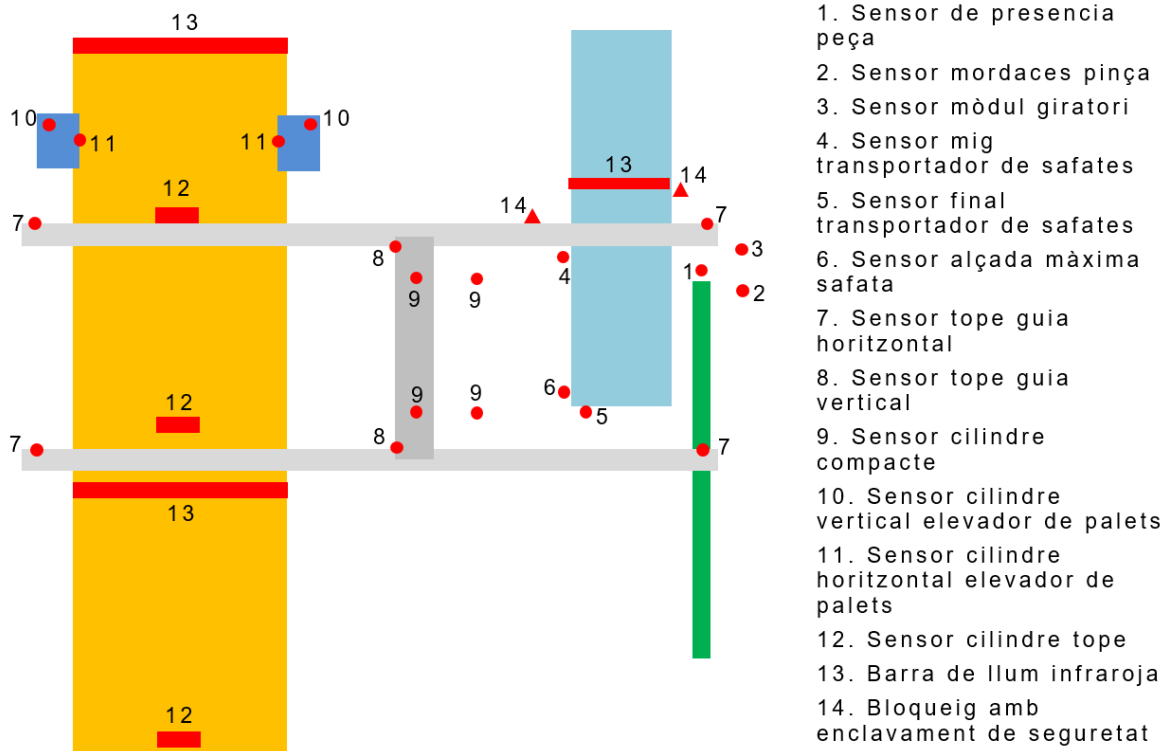
L'altre sistema emprat són les barres de llum infraroja, aquestes emeten una cortina de llum infraroja per protegir un àrea determinada en aquest cas l'entrada de palets, la sortida de palets i la zona superior del transportador de safates, i desactiven el funcionament de la màquina quan algú o algun objecte interfereix entre l'emissor i el receptor de llum. Per rearmar el sistema s'ha de sortir de la zona perillosa i activar el rearme de la màquina, aquest sistema es una alternativa més segura i còmode que una porta.

A la imatge C.20. es mostra un exemple d'aplicació.



Imatge C.20. Exemple d'aplicació barres de llum infraroja. (Font: web ABB)

En el esquema C.1. hi ha la distribució de les senyals i sistemes de seguretat.



Esquema C.1. Distribució de les senyals i sistemes de seguretat (Font pròpia)

C.6. INSTAL·LACIÓ PNEUMÀTICA

A la zona on esta ubicada la rectificadora hi ha una connexió d'aire comprimit, aquesta connexió s'utilitza per proporcionar aire als actuadors de la instal·lació pneumàtica. La instal·lació esta equipada amb un manòmetre regulador de pressió amb filtre a l'inici del circuit, després la línia es subdivideix en tres línies per donar alimentació als 4 cilindres compactes del dispositiu que subjecta la safata, els 3

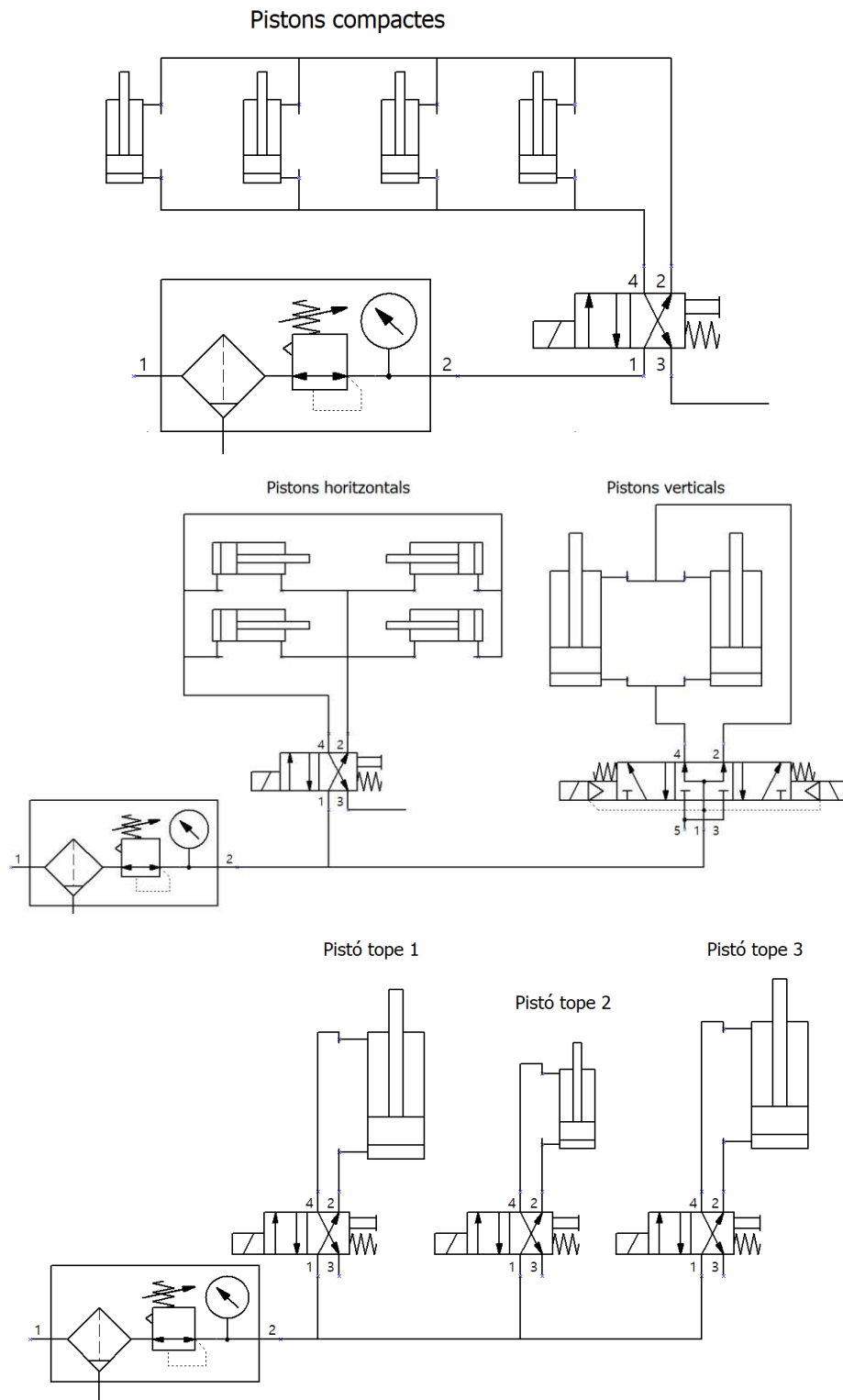
cilindres de tope del transportador de palets i els 6 cilindres guiats del elevador de palets.

La connexió dels cilindres compactes ADN/AEN es M5, la pressió de funcionament el fabricant indica que pot ser de 1 fins a 10 bar. La connexió dels cilindres guiats de 50 mm de diàmetre és G1/4 i en els cilindres de 32 mm la connexió pneumàtica és G1/8. Els pistons de tope tan el primer com el tercer tenen una connexió de G1/8, aquesta connexió s'utilitza en pistons de diàmetre 32 fins a 50 mm, en canvi el pistó de 20 mm de diàmetre la connexió és de M5, els 3 tenen un rang de treball de 1 a 10 bar. Donat que tots els elements poden treballar al mateix rang de pressió s'ha vist oportú simplificar la instal·lació per què tots els dispositius pneumàtics instal·lats funcionin a 6 bar.

Es disposa de 3 manòmetres amb regulació de pressió i filtres abans de l'entrada del dispositiu.

Per garantir un correcte funcionament del sistema pneumàtic i la màxima vida útil dels actuadors cal complir amb la normativa sobre la qualitat i neteja de l'aire comprimit ISO 8573-1:2010 [7:4:4].

En el esquema C.2. es mostra la instal·lació pneumàtica dels pistons compactes, els pistons del elevador de palets i els pistons de tope.



Esquema C.2. Instal·lació pneumàtica (font pròpia).



D. CÀLCULS

D.1. CONJUNT TRANSPORTADOR DE PALETS

D.1.1. Càlculs potes del transportador de palets

Per tindre el transportador de palets suportat contra el terra s'utilitzaran perfils d'alumini classe 8.

El fabricant Item24 indica l'equació (D.1.) per calcular la fletxa d'un perfil.

$$f = \frac{F \cdot l^3}{192 \cdot E \cdot I_y \cdot 10^4} \quad (D.1.)$$

f = Fletxa [mm]

F = Carga [N]

E = Mòdul elàstic = 70000 N/mm²

I_y = Moment d'inèrcia en l'eix Y

R_p = Límit elàstic = 195 MPa

Resistència del material:

$$\frac{Mf}{W} \leq \frac{\sigma}{Cs} \quad (D.2.)$$

Mf = Moment flector [Nm]

W = mòdul resistent [mm³]

Cs = Coeficient de seguretat

σ = Límit elàstic del material

Les potes tenen una llargada de 250 mm.

El sistema de transportador de rodets esta pensat per una carga vertical màxima de 6 mig palets, 1 mig palet buit i un mig palet omplert amb safates de peces, també suporta una part de l'estructura del mecanisme per elevar els palets, el pes propi i per seguretat el càlcul es realitza amb 2 palets plens i un coeficient de seguretat de 1,5.

El conjunt té un pes de aproximadament de:

- Transportador de rodets = 470 kg
- 6 mig palets = 13 kg · 6 = 78 Kg
- 2 Palets de peces plens = 2 · (13+(10,7 · 16)) = 369 Kg
- Una part de l'estructura del elevador = 20 Kg

- Pes total del sistema = 937 Kg = 9192 N

El transportador es recolzarà sobre 8 potes:

$$\text{Carga per pota} = \frac{9192}{8} = 1149 \text{ N}$$

Es decideix aplicar un coeficient de 1.5

$$\text{Carga per pota} = 1149 \text{ N} \cdot 1.5 = 1723,5 \text{ N}$$

Calculant el vinclament de la pota s'obté:

Dades perfil 80x80 H:

$$\sigma = 195 \text{ N/mm}^2$$

$$A = 26,66 \text{ cm}^2$$

$$W = 46,92 \text{ cm}^3$$

$$I = 128,4 \text{ cm}^4$$

Utilitzant el mètode de χ amb les equacions de $P_{crit.}$ (D.3.) i $\bar{\lambda}$ (D.4.) s'obté el coeficient χ per determinar si la secció resisteix el vinclament.

$$P_{crit.} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{l^2} \quad (D.3.)$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot \sigma_e}{P_{crit.}}} \quad (D.4.)$$

$$P_{crit.} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{l^2} = \frac{\pi^2 \cdot 0,7 \cdot 10^5 \cdot 128,4 \cdot 10^4}{250^2} = 1,42 \cdot 10^7 \text{ N}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot \sigma_e}{P_{crit.}}} = \sqrt{\frac{26,66 \cdot 10^2 \cdot 195}{1,42 \cdot 10^7}} = 0,19$$

Amb una $\bar{\lambda}$ de 0,19 dona una X de 1.

$$\frac{P_{adm.}}{A} = \frac{\sigma_{elàstic.}}{C_s} \cdot X; P_{adm.} = \frac{A \cdot \sigma_{elàstic.} \cdot X}{1,5} = \frac{26,66 \cdot 10^2 \cdot 195 \cdot 1}{1,5} = 346580 \text{ N}$$

El resulta final:

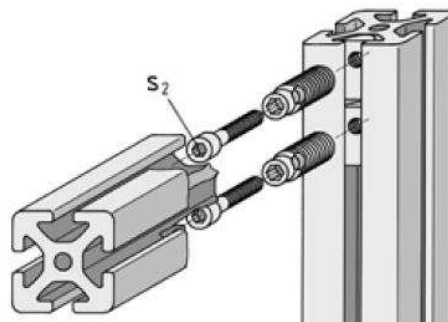
1723,5 N < 346580N El perfil aguanta la càrrega.

Els perfils que faran de potes a l'extrem que va contra el terra es roscarà un peu ajustable de diàmetre 80 mm i rosca M10 com el de la imatge D.1. Segons el fabricant aquest element suporta una força màxima de 10000 N, suficient en aquest cas.



Imatge D.1. Peu ajustable D80, M10x80.

Per unir els perfils s'utilitza un kit d'unió automàtica per a perfils d'alumini, aquest tipus d'unions es munta molt ràpid i és molt senzill la seva instal·lació, tenen una gran resistència al desplaçament, a la torsió i a la flexió. Aquest tipus d'unió sempre es col·loca en parelles. A la imatge D.2. es mostra el sistema d'unió. El parell d'apriete és de 14 Nm.



Imatge D.2. Kit unió automàtica.

D.1.2. Càlcul elevador de palets

El elevador de palets consisteix en 2 pistons pneumàtics orientats verticalment i 2 parells més per cada pistó vertical muntats horitzontalment i enfrontats i connectats en paral·lel, de tal manera que quan s'accioni el pistó vertical, pujarà el pistó de cada costat, i al accionar els pistons horitzontals es mouran el respectiu de cada costat a l'hora.

Els pistons muntats son el model “DFM-50-200-P-A” pel pistó vertical, i el model “DFM-32-50-P-A-GF” pels pistons horitzontals ambdós models son de la marca Festo i son actuadors amb barres de guia.

Segons indica el fabricant al manual, els pistons amb un èmbol de 32 mm tenen una força teòrica a 6 bar de 482 N i els pistons amb un èmbol de 50 mm tenen una força de 1178 N.

Durant aquest apartat el “-32” correspon al pistó horitzontal de diàmetre d'èmbol 32 mm i el “-50” correspon al pistó vertical amb èmbols de 50 mm.

D.1.2.1. Càlcul pistons horitzontals

Per a una parella de pistons horitzontals la carga útil en moviment que han de suportar es la “pala”, un perfil metàl·lic en L de 80x80x8 amb un pes de 2.70 Kg, com que la pala esta muntada amb dos pistons horitzontals el pes serà la meitat.

$$m_{pala} = 2,70 \text{ Kg}$$

El pes del pistó horitzontal de èmbols de 32 mm és de 2,511 Kg = 24,633 N

Com s'ha dit anteriorment el transportador de rodets tindrà una capacitat màxima de 6 unitats de mig palets, amb un total de 78 Kg.

Aquest pes es reparteix entre 2 parelles de pistons horitzontals.

$$m_{\text{parella-32}} = \frac{78}{2} = 39 \text{ Kg}$$

Als 39 Kg dels palets s'ha de sumar 2,70 Kg de la pala que munta cada parella de pistons horitzontals, donant un total de 41,70 Kg. Aquest pes s'aplica un coeficient de seguretat de 1.2 per tindre un marge de seguretat en la selecció dels components, toleràncies dimensionals dels palets, etc.

El pes que ha de suportar una parella de pistons horitzontals es:

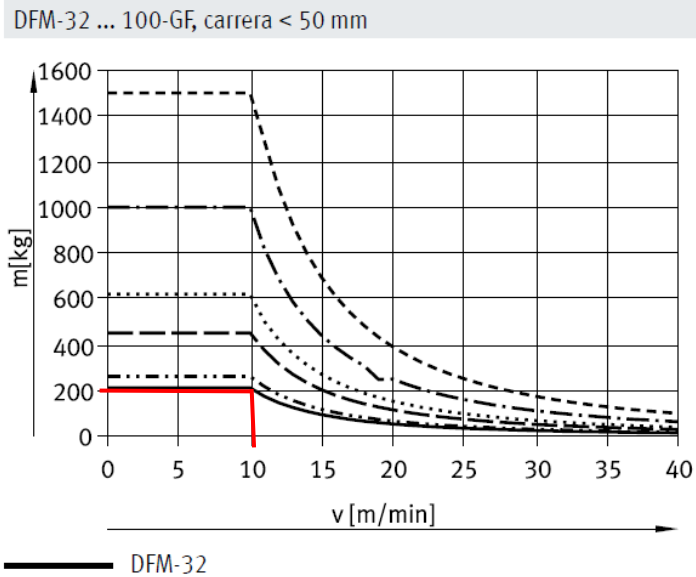
$$m_{\text{cs_parella-32}} = 41,70 \cdot 1,2 = 50,04 \text{ Kg,}$$

A cada pistó horitzontal li correspon la meitat del pes anterior calculat:

$$m_{-32} = \frac{m_{\text{cs_parella-32}}}{2} = \frac{50,04}{2} = 24,02 \text{ Kg} = 245,45 \text{ N}$$

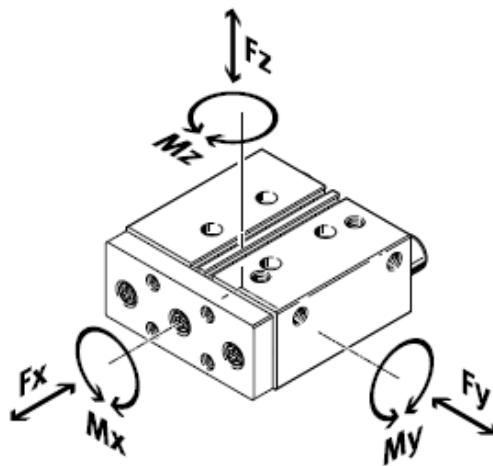
La m_{-32} es la força que ha de suportar el pistó en l'eix Y quan el pistó vertical aixeca els palets.

Fixant la velocitat del pistó a 10 m/s ens dona que pot suportar una càrrega transversal de 200 Kg = 1962 N, tal com s'indica a la gràfica D.1.



Gràfica D.1. Gràfica de la força transversal que suporta el pistó.

El sentit i direcció dels eixos del pistó es poden observar en la imatge D.3.



Imatge D.3. Orientació eixos del pistó.



El fabricant indica que la $F_{y\max}$. estàtica és de 1260 N i la $F_{y\max}$. dinàmica és de 1130 N amb una vida útil de 10000 Km.

Tenint en comte que cada cicle son 100 mm (anada i tornada) el pistó pot fer 10000 cicles, agafant els 10000 Km de referencia, cada 18 safates es necessita canviar el palet, es a dir 2700 peces d'un palet entre 600 a la hora que pot fer la rectificadora, dona que cada 4 hores i mitja es necessita canviar de palet. Aquestes hores multiplicat pel número de cicles i repartit entre 24 d'un dia dona una vida útil 1875 dies.

El valor de vida útil es aproximat, un mal manteniment dels elements o sobreesforços pot fer disminuir aquest valor.

D.1.2.2. Càlcul pistons verticals

En el cas dels pistons verticals el pes que han d'aixecar esta compost per:

$$m_{\text{palets}} = 78 \text{ Kg}$$

$$m_{\text{pala}} = 2,70 \text{ Kg}$$

$$m_{-32} = 2,511 \text{ Kg}$$

$$m_{\text{tot-50}} = m_{\text{palets}} + m_{\text{pala}} + (2 \cdot m_{-32})$$

$$m_{\text{tot-50}} = 78 + (2 \cdot 2,70) + (4 \cdot 2.511) = 93,44 \text{ Kg}$$

Al pes anterior de 93,44 Kg se li aplica un coeficient de seguretat de 1,2 per tindre un marge de seguretat en la selecció dels components, toleràncies dimensionals dels palets, etc, igual que s'ha aplicat a l'apartat dels pistons horitzontals.

El pes que han de suportar els pistons verticals es:

$$m_{cp_parella-50} = 93,44 \cdot 1,2 = 112,13 \text{ Kg,}$$

Es a dir la meitat per a cada unitat.

$$m_{-50} = \frac{112,13}{2} = 56,06 \text{ Kg} = 550 \text{ N}$$

El pes propi dels pistons de guiats de 50 mm és de 8,238 Kg.

Com s'ha anunciat a la pagina 89 la força dels pistons verticals amb una pressió de 6 bar es de 1178 N.

$$C_{s-50} = \frac{1178}{520,45} = 2,26$$

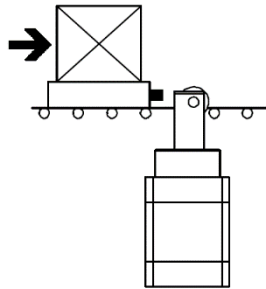
Els pistons verticals, segons la informació donada al manual i la carga útil que han de moure dona un coeficient de seguretat de 2,26. Una mica elevat, ja que també es podria haver escollit uns pistons amb barres de 40 mm amb una força teòrica de 754 N, però els de 50 mm poden suportar casi el doble de moment en l'eix X, això, junt amb la major capacitat de carga farà que el pistó no treballi tan forçat.

D.1.3. Càlcul pistons tope palet

En total hi ha 4 topes de palets, el primer tope serveix per que els palets d'entrada no envaeixin la zona del palet on es col·loquen les safates i per posicionar-lo amb el elevador de palets, consisteix en un pistó de simple efecte que al accionar-se desplaça limitant l'avanç dels palets buits d'entrada. El segon tope serveix per definir la posició del palet buit on es carreguen les safates i els dos últims topes serveixen per que el palet ple de peces quedi posionat al final de la línia, per després poder ser transportat a la següent estació, o al magatzem.

D.1.3.1. Càlcul primer tope

El primer tope es un cilindre de tope DFSP de la marca Festo amb una carrera de 30 mm i un diàmetre d'èmbol de 50 mm. Aquest tipus de pistons estan dissenyats per suportar grans càrregues transversals, per tant és ideal per a l'aplicació de parar palets, esquema d'aplicació a la imatge D.4.



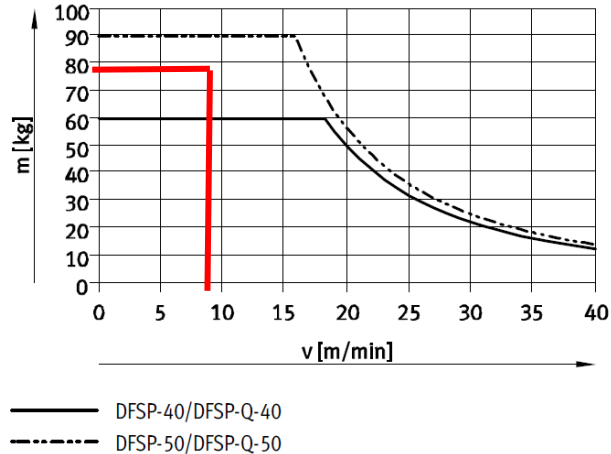
Imatge D.4. Esquema d'aplicació del cilindre (Font: catàleg Festo).

Dades:

6 Palet $m = 78 \text{ Kg}$

Velocitat d'avanç = 9 m/min .

Amb les dades i la gràfica D.2. es comprova que el pistó de diàmetre 50 mm pot suportar els 78 Kg dels palets d'entrada.



Gràfica D.2. Comprovació de la massa admissible (Font: Catàleg Festo cilindres tope DFSP).

Amb una velocitat d'avanç de 9 m/min . i una massa màxima admissible de 90 Kg significa que els 78 Kg dels palets poden ser suportats pel cilindre. El fabricant indica que la força transversal

màxima admissible per un cilindre de 50 mm de diàmetre es de 6280 N, la força transversal s'entén com el valor màxim d'una força que te lloc durant el procés de detenció de la massa en moviment, en aquest cas els 6 palets.

D.1.3.2. Comprovació força transversal admissible commutada

L'equació (D.5.) és l'equació emprada per calcular la força transversal.

$$F_{\text{Fric}} = \mu \cdot m \cdot g \quad (\text{D.5.})$$

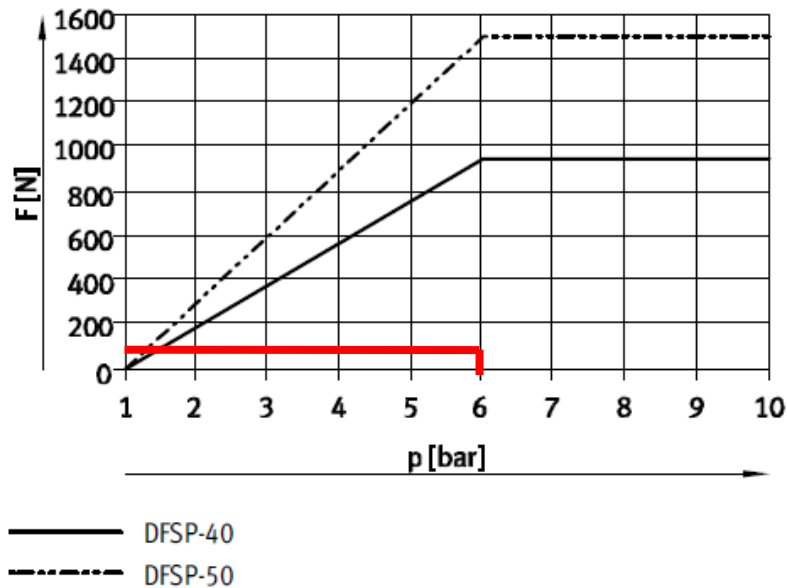
Coeficient de fricció $\mu = 0,1$

Pressió de funcionament $p = 6 \text{ bar}$

$m = \text{massa dels palets} = 78 \text{ Kg}$

$$F_{\text{Fric}} = 0,1 \cdot 78 \cdot 9,81 = 76,52 \text{ N}$$

Comprovant el càlcul anterior al gràfic D.3. surt que a una pressió de 6 bar i una força de 76,52 N el pistó compleix, ja que la força transversal màxima admissible durant la commutació és de 1500 N.



Gràfic D.3. Força transversal màxima admissible en funció de la pressió (Font: Catàleg Festo cilindres tope DFSP).

D.1.3.3. Càlcul del suport del cilindre 1

Agafant la força d'empuje màxima del pistó de 1500 N com a referència, i tenint en comte que la longitud del pistó amb l'èmbol a la carrera màxima té una longitud de 0,165 m, ens dona un moment màxim de:

$$M_{\max} = 1500 \cdot 0,165 = 247,5 \text{ Nm}$$

El cilindre es subjecte amb 4 cargols,. El suport del cilindre es un passamà de 80x25 amb una longitud de 160 mm. Per tant els 247,5 Nm del moment que es genera al parar un palet amb el tope es

traspassa als cargols, dividint el moment per la meitat de la distància entre cargols dona la força que ha de suportar els cargols de cada costat, al tindre 2 cargols en cada costat el valor serà la meitat.

$$M_{\max} = (F \cdot d)$$

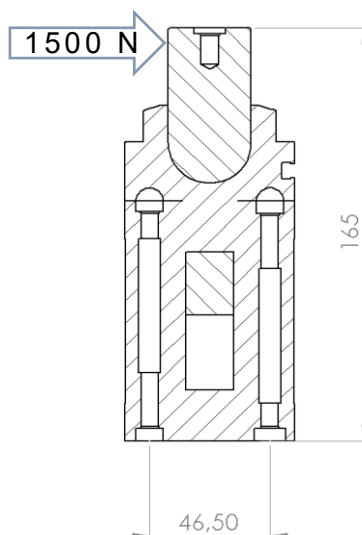
$$247,5 = F \cdot \frac{0,0465}{2}$$

$$F = \frac{247,5}{\frac{0,0465}{2}} = 10645,2 \text{ N Força que han de suportar els 4 cargols.}$$

Al tindre 4 cargols el valor de F es reparteix entre els 4.

$$F_{\text{cargol}} = \frac{F}{4} = \frac{10645,2}{4} = 2661,3 \text{ N}$$

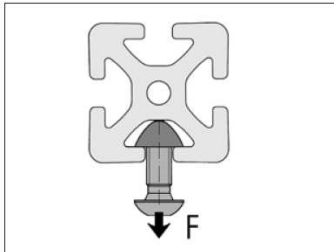
A la imatge D.5. s'aprecia millor com estan col·locades les forces en el cilindre.



Imatge D.5. Forces en el cilindre tope (Font pròpia).

El fabricant recomana utilitzar cargols M8 classe 8,8 apretats a 15 N.

Respecte als perfils el fabricant item24 indica que les ales que suporten les femelles a tracció poden suportar fins a 5000 N en el cas de perfils normals classe 8.



Forma de la ranura	5	6	8	10	12
normal	500 N	1.750 N	5.000 N	7.000 N	10.000 N
ligero		500 N	2.500 N		5.000 N
E			1.750 N	3.500 N	

Fuerzas de tracción F admisibles en las aletas de la ranura. Estas cargas nominales incluyen factores de seguridad ($S > 2$) a la deformación plástica.

Imatge D.6. Carga a tracció cargols perfils alumini (Font catàleg Item24).

Com ja s'ha calculat anteriorment la $F_{cargol} = 2661,3$ N

$$C_s = \frac{F_{adm}}{F_{cargol}} = \frac{5000}{2661,3} = 1,88$$

Utilitzant aquests perfils tindríem un coeficient de seguretat de 1,88.

D.1.4. Càlcul segon tope

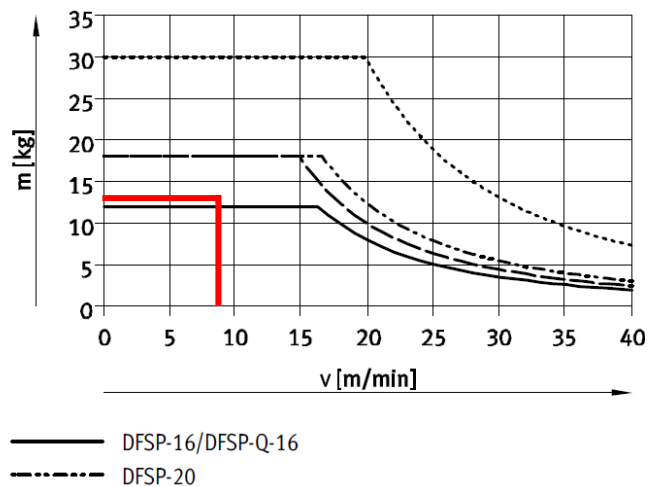
El segon tope es un cilindre amb una carrera de 20 mm i un diàmetre d'èmbol de 20 mm. Aquest cilindre només ha de suportar els 13 Kg d'un palet.

Dades:

1 Palet $m = 13 \text{ Kg}$

Velocitat d'avanç = 9 m/min.

Amb les dades i la gràfica D.4. es comprova que el pistó de diàmetre 20 mm pot suportar els 13 Kg del palet.



Gràfica D.4. Comprovació de la massa admissible (Font: Catàleg Festo cilindres tope DFSP).

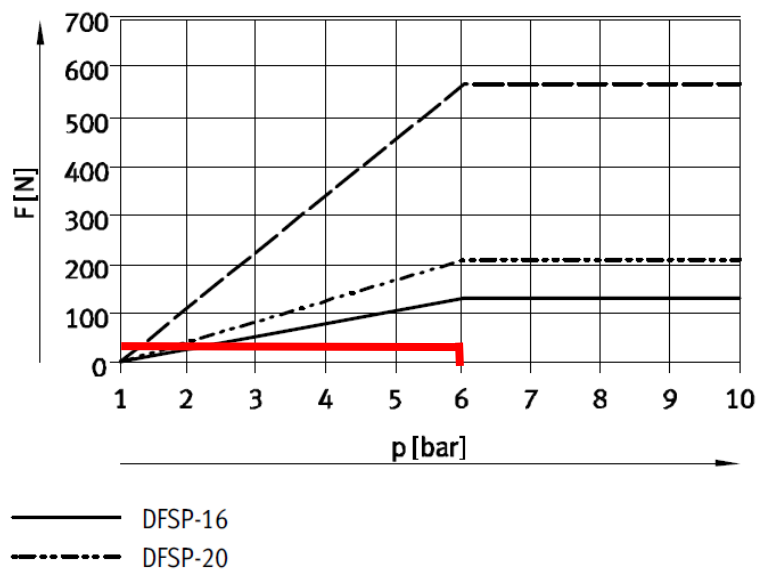
Amb una velocitat d'avanç de 9 m/min. i una massa màxima admissible de 18 Kg significa que els 13 Kg del palet poden ser suportats pel cilindre. El fabricant indica que la força transversal màxima admissible per un cilindre de 20 mm de diàmetre es de 840 N.

D.1.4.1. Comprovació de la força transversal admissible 2

$m = \text{massa del palet} = 13 \text{ Kg}$

$$F_{\text{Fric}} = 0,1 \cdot 13 \cdot 9,81 = 12,75 \text{ N}$$

Comprovant el càlcul anterior al gràfic D.5. dona que a una pressió de 6 bar i una força de 12,75 N el pistó compleix, ja que la força transversal màxima admissible durant la commutació és de 210 N.



Gràfic D.5. Força transversal màxima admissible en funció de la pressió (Font: Catàleg Festo cilindres tope DFSP).

D.1.4.2. Càlcul del suport del cilindre 2

Agafant la força d'empuje màxima del pistó de 840 N com a referència, i tenint en comte que la longitud del pistó amb l'èmbol a la carrera màxima té una longitud de 0,104 m, el resultat dona un moment màxim de:

$$M_{\text{max}} = 840 \cdot 0,104 = 87,36 \text{ Nm}$$

El suport del cilindre es un passamà de 80x20 amb una longitud de 140 mm.

$$M_{\max} = (F \cdot d)$$

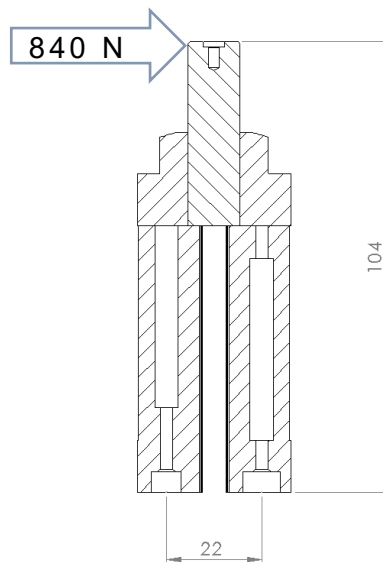
$$87,36 = F \cdot \frac{0,022}{2}$$

$$F = \frac{114,4}{\frac{0,022}{2}} = 7941,82 \text{ N Força que han de suportar els 4 cargols.}$$

Al tindre 4 cargols el valor de F es reparteix entre els 4.

$$F_{\text{cargol}} = \frac{F}{4} = \frac{7941,82}{4} = 1985,45 \text{ N}$$

A la imatge D.7. s'aprecia millor com estan col·locades les forces en el cilindre.



Imatge D.7. Forces en el cilindre tope 2 (Font pròpia).

El fabricant recomana utilitzar cargols classe 8,8 apretats a 4,8 Nm.

Com ja s'ha calculat anteriorment la $F_{cargol} = 1985,45 \text{ N}$

$$C_s = \frac{F_{adm}}{F_{cargol}} = \frac{5000}{1985,45} = 2.5$$

Utilitzant aquests perfils tindriem un coeficient de seguretat de 2,5.

D.1.5. Càlcul tercer tope

El tercer tope son dos cilindre amb una carrera de 30 mm i un diàmetre d'èmbol de 50 mm. En aquest cas el cilindre ha de suportar els 180 Kg d'un palet carregat.

Dades:

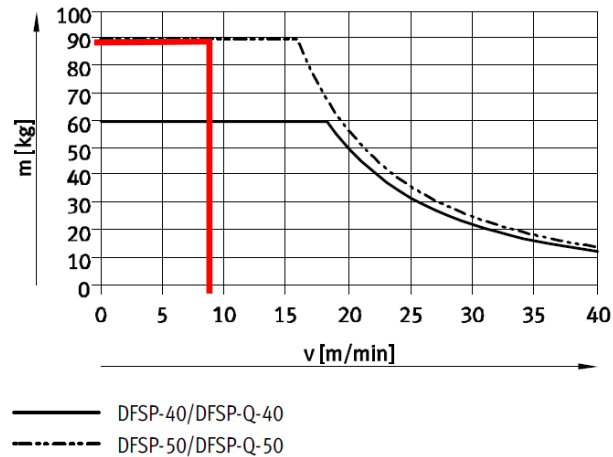
Coeficient de fricció $\mu = 0,1$

1 Palet $m = 180 \text{ Kg}$ dividit entre 2 pistons es igual a 90 Kg cada un.

Velocitat d'avanç = 9 m/min.

El fabricant indica que la força transversal màxima admissible per un cilindre de 50 mm de diàmetre es de 1500 N.

Amb les dades i la gràfica D.6. es comprova que el pistó pot suportar els 90 Kg del palet de sortida.



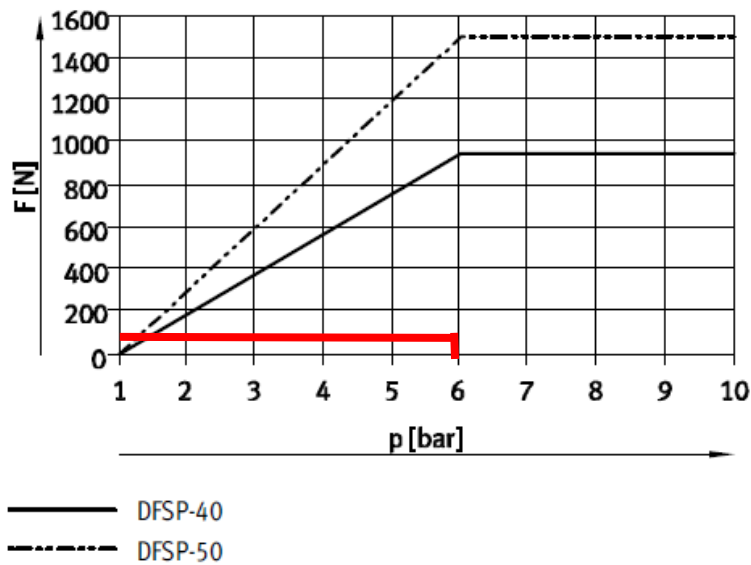
Gràfica D.6. Comprovació de la massa admissible (Font: Catàleg Festo cilindres tope DFSP).

D.1.5.1. Comprovació de la força transversal admissible 3

$m = \text{massa del palet} = 90 \text{ Kg}$

$$F_{\text{Fric}} = 0,1 \cdot 90 \cdot 9,81 = 88,29 \text{ N}$$

Comprovant el càlcul anterior al gràfic D.7. dona que a una pressió de 6 bar i una força de 88,29 N el pistó compleix, ja que la força transversal màxima admissible es de 1500 N.



Gràfic D.7. Força transversal màxima admissible en funció de la pressió (Font: Catàleg Festo cilindres tope DFSP).

D.1.5.2. Càlcul del suport del cilindre 3

Agafant la força d'empuje màxima del pistó de 1500 N com a referència, i tenint en comte que la longitud del pistó amb l'èmbol a la carrera màxima té una longitud de 0,165 m, ens donaria un moment màxim de:

$$M_{\max} = 2 \cdot 1500 \cdot 0,165 = 495 \text{ Nm}$$

El suport del cilindre es un passamà de 80x25 amb una longitud de 160 mm.

$$M_{\max} = (F \cdot d)$$

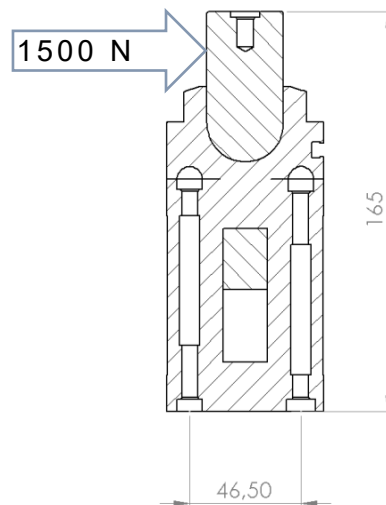
$$495 = F \cdot \frac{0,0465}{2}$$

$$F = \frac{495}{\frac{0,0465}{2}} = 21290,3 \text{ N Força que han de suportar els 8 cargols.}$$

Al tindre 8 cargols el valor de F es reparteix entre els 8.

$$F_{\text{cargol}} = \frac{F}{8} = \frac{21290,3}{8} = 2661,29 \text{ N}$$

A la imatge D.8. s'aprecia millor com estan col·locades les forces en el cilindre.



Imatge D.8 Forces en el cilindre tope 3 (Font pròpia)

El fabricant recomana utilitzar cargols classe 8,8 apretats a 15 Nm.

Com ja s'ha calculat anteriorment la $F_{\text{cargol}} = 2661,29 \text{ N}$

$$C_s = \frac{F_{adm}}{F_{cargol}} = \frac{5000}{2661,29} = 1,87$$

Utilitzant aquests perfils tindriem un coeficient de seguretat de 1,87.

D.2. CÀLCUL TRANSPORTADOR CREMALLERA

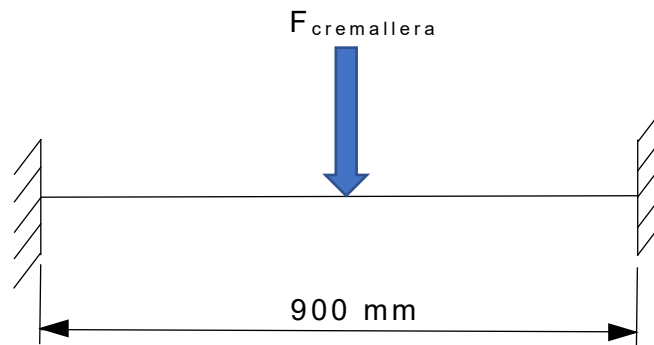
D.2.1. Càlcul RESISTÈNCIA biga transportador de cremallera

El suport del transportador del cremallera es un perfil d'alumini de 40x80 2N L , el mòdul resistent de la secció en l'eix fort es de $W_y = 17,72 \text{ cm}^3$. El límit elàstic del material es de 195 N/mm^2 , segons la llei de Navier en funció del moment flector, equació (D.6.) es pot trobar l'esforç màxim que pot suportar la biga. El pes del conjunt cremallera més una safata plena de peces és d'uns 400N.

$$\sigma_{m\grave{a}x.} = \frac{M_z}{W_z} \leq \sigma_{adm.} \quad (D.6.)$$

La biga esta biempotrada sobre una guia lineal i un transportador de cadena i te una longitud de 900 mm. La carga està aplicada al mig de la biga per tant el moment màxim serà el que es mostra a l'equació (D.7.):

$$M_{m\grave{a}x.} = F_{cremallera} \cdot \frac{l}{2} \quad (D.7.)$$



Imatge D.9. Moment flector en la biga (Font pròpia).

Aplicant l'equació D.6. es pot trobar el M_z i després amb l'equació de moment D.7. es troba la $F_{\text{cremallera}}$ que pot suportar el perfil per resistència. La tensió del límit elàstic del material se li aplica un coeficient de seguretat de 1,5.

$$\sigma_{\text{adm.}} = \frac{195}{1.5} = 130 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{M_z}{W_z} \leq \sigma_{\text{adm.}}; \quad M_z = \sigma_{\text{adm.}} \cdot W_z ;$$

$$M_z = 130 \cdot 17,72 \cdot 10^3 = 2303600 \text{ Nmm}$$

$$M_{\text{màx.}} = F_{\text{cremallera}} \cdot \frac{l}{2}; \quad F_{\text{cremallera}} = \frac{M_{\text{màx.}} \cdot 2}{l} = \frac{2303600 \cdot 2}{900} = 5119,11 \text{ N}$$

La força màxima que pot suportar el perfil és de 5119,11 N.

D.2.2. Càlcul deformació biga transportador de cremallera

Amb l'equació (D.8.) es pot trobar la fletxa màxima de la biga, en aquest cas la força al mig de la biga és aproximadament de 400 N.

$$f = \frac{F \cdot l^3}{192 \cdot E \cdot I \cdot 10^4} \quad (\text{D.8.})$$

$$f = \frac{F \cdot l^3}{192 \cdot E \cdot I \cdot 10^4} = \frac{400 \cdot 900^3}{192 \cdot 70000 \cdot 72,13 \cdot 10^4} = 0,03 \text{ mm}$$

D.3. CÀLCUL CONJUNT TRANSPORTADOR DE SAFATES

D.3.1. Càlculs potes del transportador de safates

Per les potes del transportador de safates s'utilitzaran perfils d'alumini classe 8.

Les potes tenen una llargada de 350 mm.

El sistema de transportador de safates esta pensat per una carga vertical màxima de 24 safates, 1 d'elles plena de peces, també ha de

suportar l'estructura del mecanisme per elevar les safates i la cinta transportadora.

El conjunt té un pes aproximat de:

- Transportador de cinta = 44 kg
- 23 safates = 4,70 kg · 23 = 108,10 Kg
- 1 safata plena = 10,70 Kg
- elevador de safates = 20 Kg

- Pes total del sistema = 182,80 Kg = 1793,3 N

El transportador es recolzarà sobre 4 potes:

$$\text{Carga per pota} = \frac{1793,3}{4} = 448,33 \text{ N}$$

Es decideix aplicar un coeficient de seguretat de 1.5

$$\text{Carga per pota} = 448,33 \text{ N} \cdot 1.5 = 672,5 \text{ N}$$

Calculant el vinclament de la pota s'obté:

Dades perfil 80x80 H:

$$\sigma = 195 \text{ N/mm}^2$$

$$A = 26,66 \text{ cm}^2$$

$$W = 46,92 \text{ cm}^3$$

$$I = 128,4 \text{ cm}^4$$

Utilitzant el mètode de χ amb les equacions de $P_{\text{crit.}}$ (D.3.) i $\bar{\lambda}$ (D.4.) s'obté el coeficient χ per determinar si la secció resisteix el vinclament.

$$P_{\text{crit.}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{l^2} = \frac{\pi^2 \cdot 0,7 \cdot 10^5 \cdot 128,4 \cdot 10^4}{350^2} = 7,24 \cdot 10^7 \text{ N}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot \sigma_e}{P_{\text{crit.}}}} = \sqrt{\frac{26,66 \cdot 10^2 \cdot 195}{7,24 \cdot 10^7}} = 0,08$$

Amb una $\bar{\lambda}$ de 0,08 dona una X de 1.

$$\frac{P_{\text{adm.}}}{A} = \frac{\sigma_{\text{elàstic.}}}{C_s} \cdot X; P_{\text{adm.}} = \frac{A \cdot \sigma_{\text{elàstic.}} \cdot X}{1,5} = \frac{26,66 \cdot 10^2 \cdot 195 \cdot 1}{1,5} = 346580 \text{ N}$$

El resulta final:

672,5 N < 346580N El perfil aguanta la càrrega.

Els perfils que fan de potes son com els del transportador de rodets però amb una longitud de 350 mm.

Per unir els perfils s'utilitza esquadres, aquest tipus d'unions es munta molt ràpid i és molt senzilla la seva instal·lació, tenen una gran resistència al desplaçament, a la torsió i a la flexió.

D.3.2. Càlcul elevador de safates

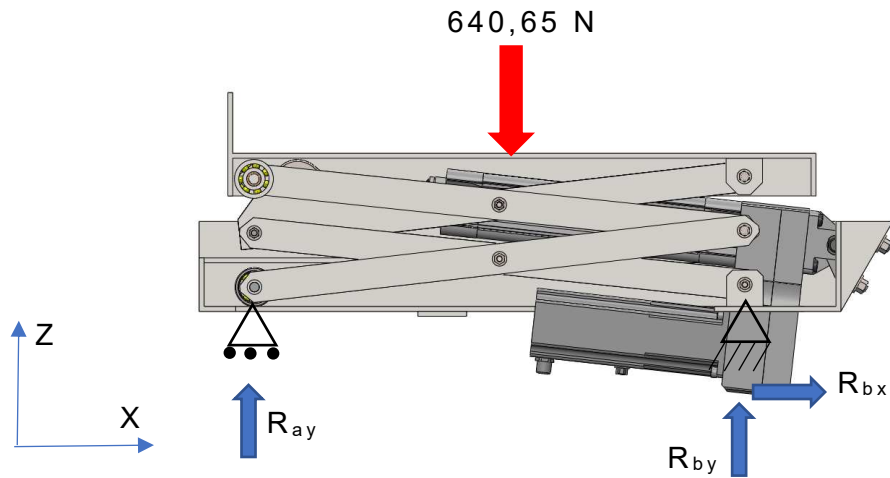
D.3.2.1. Càlcul estàtic del mecanisme

El elevador de safates consisteix en un elevador de doble estisores i serveix per elevar les safates a un alçada definida cada vegada que la paletitzadora s'emporta la safata plena, d'aquesta manera el braç robot sempre té una safata buida a la mateixa posició.

El pes que ha de suportar el mecanisme es el pes de 7 safates buides i 1 de plena ($7 \cdot 4,7 + 10,7$), es a dir $43,6 \text{ kg} = 427,71 \text{ N}$, a aquest valor se li aplica un coeficient de seguretat de 1.5 per garantir que la selecció del pistó i el disseny de les peces sigui l'adequat.

$$427,71 \cdot 1,5 = 640,65 \text{ N}$$

El càlcul es realitza amb les estisores tancades, la plataforma al punt mort inferior (PMI), ja que aquesta posició es la més desfavorable degut a que l'angle que forma el pistó amb la baula s'apropa a 180° .



Imatge D.10. Diagrama del sòlid rígid mecanisme PMI (Font pròpia).

El suport “b” es fixe i només permet el gir en Y, el suport “a” es un rodament i permet el gir en Y i el moviment en X.

Equacions d'equilibri de la imatge D.10.:

$$\sum F_x = 0 ; R_{bx} = 0$$

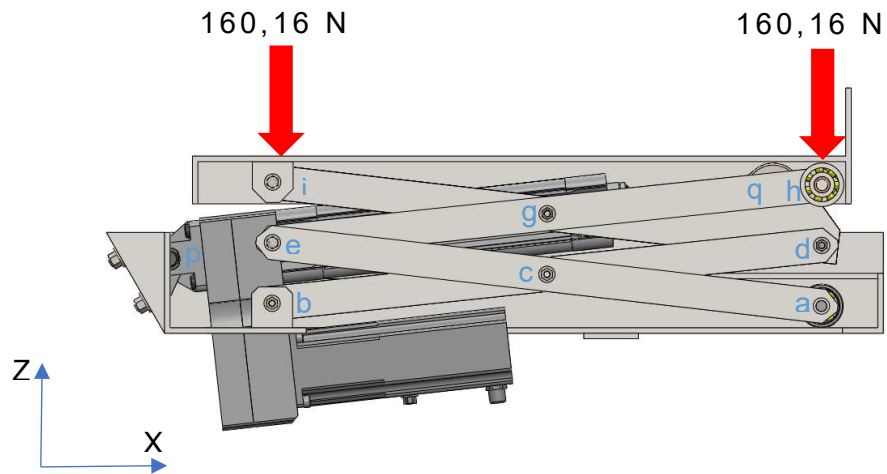
$$\sum F_y = 0 ; R_{ay} + R_{by} - 640,65 = 0$$

$$\sum M_b = 0 ; -R_{ay} \cdot 0,4 + 640,65 \cdot 0,2 = 0 \text{ (sentit horari negatiu)}$$

Amb l'equació del moment s'obté $R_{ay} = 320,32 \text{ N}$

Amb el sumatori de F_y s'obté que $R_{by} = R_{ay} = 320,32 \text{ N}$

Aquestes reaccions son les de les dues estisores, el valor d'una estisores és la meitat, $160,16 \text{ N}$.

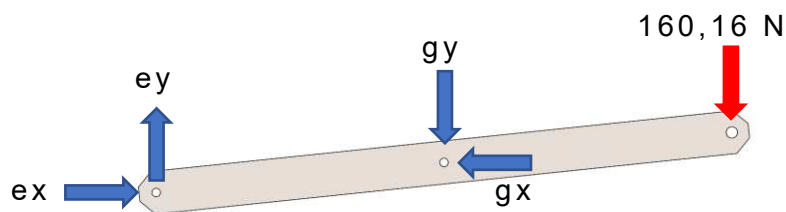


Imatge D.11. Forces que actuen al mecanisme (Font pròpia).

En la posició de PMI les baules tenen un angle de $5,94$ graus ≈ 6 graus amb la horitzontal.

Càlcul de les reaccions de cada baula.

Baula h-e



Imatge D.12. Forces baula h-e (Font pròpia).

Equacions d'equilibri de la imatge D.12.:

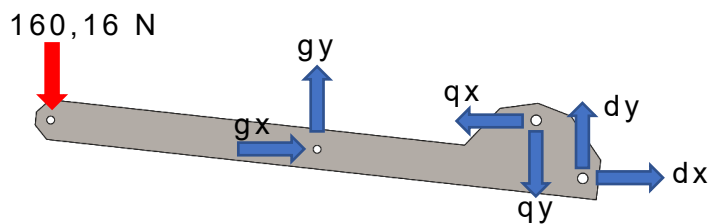
$$\sum F_x = 0 ; - g_x + e_x = 0$$

$$\sum F_y = 0 ; e_y - g_y - 160,16 = 0$$

$$\sum M_e = 0 ; - 160,16 \cdot (0,4 \cdot \cos(6)) + g_y \cdot (0,2 \cdot \cos(6)) - g_x \cdot (0,2 \cdot \sin(6)) = 0$$

(sentit horari negatiu)

Baula i-d



Imatge D.13. Forces baula i-d (Font pròpia).

Equacions d'equilibri de la imatge D.13.:

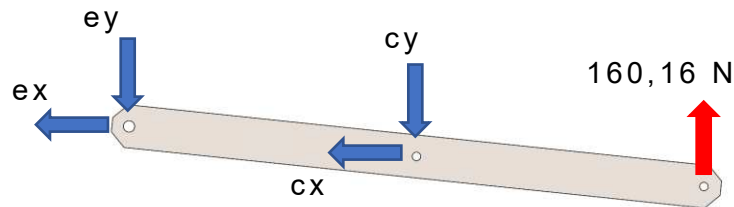
$$\sum F_x = 0 ; g_x - q_x + d_x = 0$$

$$\sum F_y = 0 ; d_y + g_y - q_y - 160,16 = 0$$

$$\sum M_d = 0 ; 160,16 \cdot (0,4 \cdot \cos(6)) - g_y \cdot (0,2 \cdot \cos(6)) - g_x \cdot (0,2 \cdot \sin(6)) + q_y \cdot (0,04 \cdot \cos(6)) + q_x \cdot 0,04 = 0$$

(sentit horari negatiu)

Baula e-a



Imatge D.14. Forces baula e-a (Font pròpia).

Equacions d'equilibri imatge D.14.:

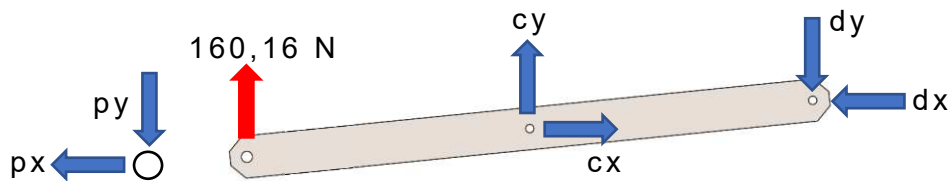
$$\sum F_x = 0 ; - c_x - e_x = 0$$

$$\sum F_y = 0 ; - e_y - c_y + 160,16 = 0$$

$$\sum M_e = 0 ; 160,16 \cdot (0,4 \cdot \cos(6)) - c_y \cdot (0,2 \cdot \cos(6)) - c_x \cdot (0,2 \cdot \sin(6)) = 0$$

(sentit horari negatiu)

Baula d-b



Imatge D.15. Forces baula d-b (Font pròpia).

Equacions d'equilibri imatge D.15.:

$$\sum F_x = 0 ; - d_x - p_x + c_x = 0$$

$$\sum F_y = 0 ; - d_y - p_y + c_y + 160,16 = 0$$

$$\sum M_d = 0 ; - 160,16 \cdot (0,4 \cdot \cos(6)) - c_y \cdot (0,2 \cdot \cos(6)) + c_x \cdot (0,2 \cdot \sin(6)) + p_y \cdot (0,46 \cdot \cos(6)) - p_x \cdot (0,46 \cdot \sin(6)) = 0$$

(sentit horari negatiu)

Resultats:

$$c_x = 3200 \text{ N}$$

$$g_x = -3200 \text{ N}$$

$$c_y = 0$$

$$g_y = 0$$

$$d_x = 308,43 \text{ N}$$

$$p_x = 2891,5 \text{ N}$$

$$d_y = -148,43 \text{ N}$$

$$p_y = 308,43 \text{ N}$$

$$e_x = -3200 \text{ N}$$

$$q_x = -2891,5 \text{ N}$$

$$e_y = 160 \text{ N}$$

$$q_y = -308,43 \text{ N}$$

D.3.3. Càlcul del pistó elèctric

La força que ha de fer el cilindre per poder moure el mecanisme amb el pes de les safates és:

$$F_{\text{cilindre}} = \sqrt{p_x^2 + p_y^2} = \sqrt{2891,5^2 + 308,43^2} = 2907,9 \text{ N}$$

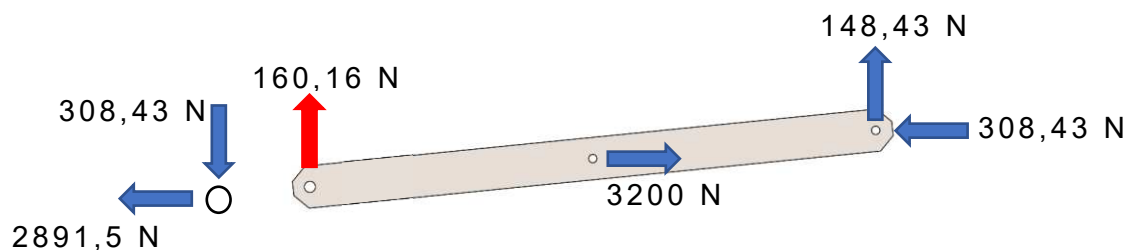
El cilindre escollit és un cilindre elèctric ESBF amb husillo de boles de la marca FESTO amb un diàmetre d'èmbol de 40 mm, una carrera

de 100 mm, un pas d'husillo de 10 mm/gir i una força màxima de 3000 N.

D.3.4. Dimensionament de les baules

A partir de la baula més crítica s'han dimensionat la resta de baules, per fer un conjunt més simple i homogeni.

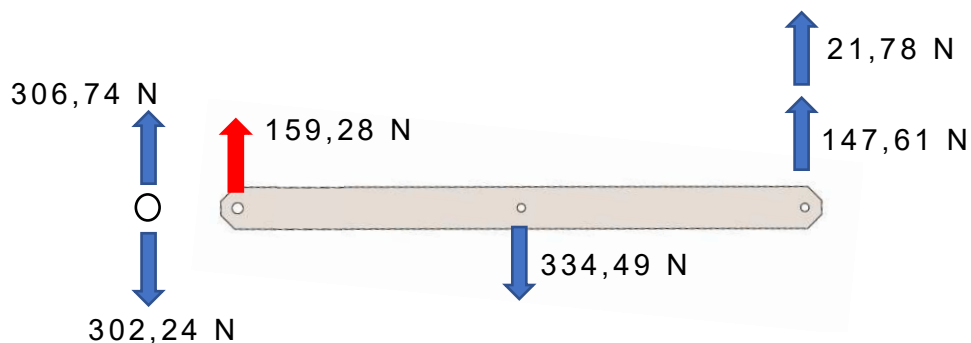
Com es pot observar les baules més crítiques son la "i-d" i la "d-b".



Imatge D.16. Forces en la baula d-b (Font pròpia).

D.3.4.1. Càlcul del moment flector màxim de la baula crítica

La component vertical dels esforços de la baula d-b es mostra a la Imatge D.17.



Imatge D.17. Components verticals baula d-b (Font pròpia).

$$160,16 \cdot \cos (6) = 159,28 \text{ N}$$

$$308,43 \cdot \cos (6) = 306,74 \text{ N}$$

$$148,43 \cdot \cos (6) = 147,61 \text{ N}$$

$$2891,5 \cdot \sin (6) = 302,24 \text{ N}$$

$$3200 \cdot \sin (6) = 334,49 \text{ N}$$

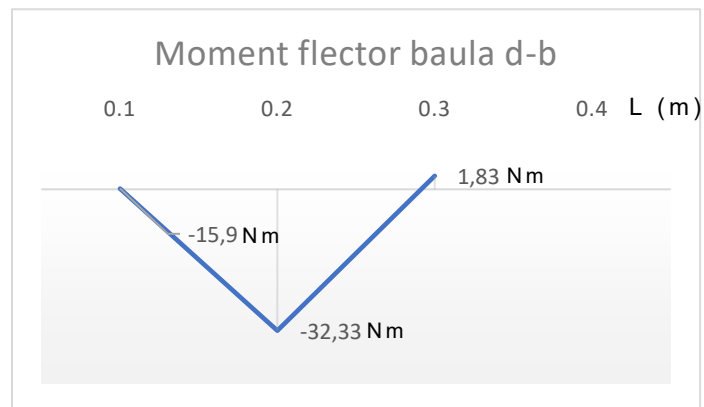
$$208,43 \cdot \sin (6) = 21,78 \text{ N}$$

Les forces anteriors generen el següent moment flector:

$$M_{(x=0,1)} = -159,28 \cdot 0,1 = -15,928 \text{ Nm}$$

$$M_{(x=0,2)} = -159,28 \cdot 0,2 - (306,74 - 302,24) \cdot 0,1 = -32,3 \text{ Nm}$$

$$M_{(x=0,4)} = -159,28 \cdot 0,4 - (306,74 - 302,24) \cdot 0,3 + 334,49 \cdot 0,2 = 1,83 \text{ Nm}$$



Gràfic D.8. Moment flector baula d-b

D.3.4.2. Càlcul mòdul resistent de les baules

Amb l'equació (D.9.) es troba el mòdul resistent de la secció per dimensionar la baula, que en aquest cas seran del mateix gruix per aprofitar el mateix tipus de material i facilitar el muntatge.

$$\frac{M_f}{W} \leq \frac{\sigma_{adm.}}{C_s} \quad (D.9.)$$

M_f = moment flector màxim

W = mòdul resistent

$\sigma_{adm.}$ = tensió admissible del material 275 N/mm²

C_s = coeficient de seguretat de 1,5

$$\frac{32,33 \cdot 10^3}{W} \leq \frac{275}{1,5} ; \quad W = 176,34 \text{ mm}^3$$

El mòdul resistent d'un perfil rectangular es el que es mostra a l'equació (D.10.).

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} \quad (D.10.)$$

b = base del perfil

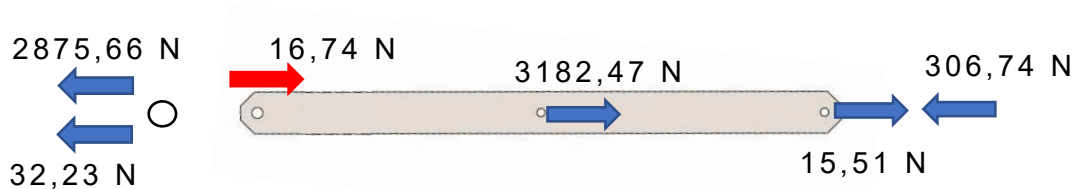
h = alçada del perfil

Tenim que amb una platina de 25 mm d'amplada i 4 mm de gruix compleix per suportar els esforços.

$$W = \frac{4 \cdot 25^2}{6} = 416,66 \text{ mm}^3$$

D.3.4.3. Càlcul esforços normals i vinclament

La component horitzontals dels esforços de la baula d-b es mostra a la imatge D.18.



Imatge D.18. Components horitzontals baula d-b (Font pròpia).

$$160,16 \cdot \sin (6) = 16,74 \text{ N}$$

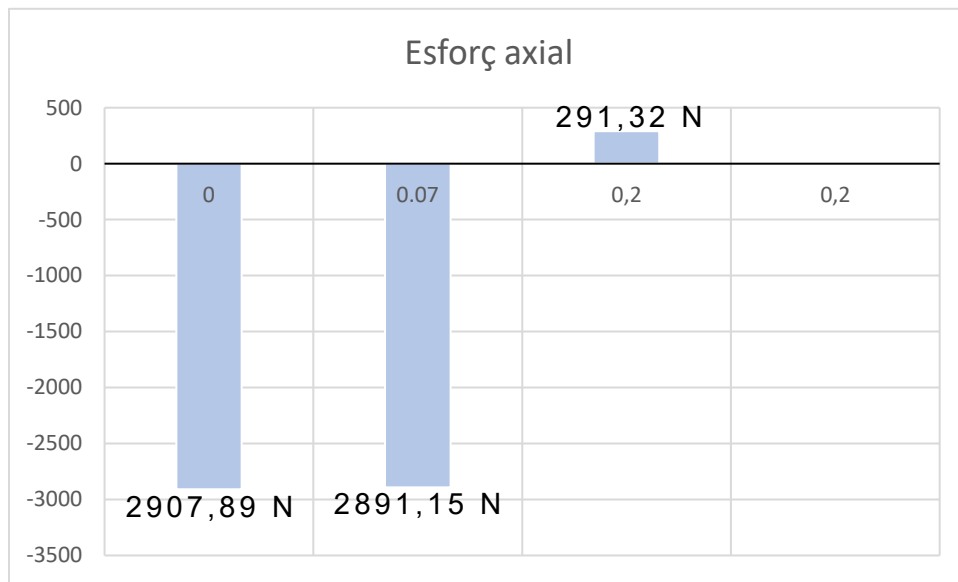
$$308,43 \cdot \sin (6) = 32,23 \text{ N}$$

$$2891,5 \cdot \cos (6) = 2875,66 \text{ N}$$

$$3200 \cdot \cos (6) = 3182,47 \text{ N}$$

$$148,43 \cdot \sin (6) = 15,51 \text{ N}$$

$$308,43 \cdot \cos (6) = 306,74 \text{ N}$$



Gràfic D.8. Esforç axial baula d-b (Font pròpia).

El esforç axial màxim es de 2907,89 N

Utilitzant el mètode de χ amb les equacions de $P_{crit.}$ (D.3.) i $\bar{\lambda}$ (D.4.) s'obté el coeficient χ per determinar si la secció resisteix el vinclament.

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{4 \cdot 25^3}{12} = 5208,33 \text{ mm}^4$$

$$P_{crit.} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{l^2} = \frac{\pi^2 \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot 5208,33}{400^2} = 67468 \text{ N}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot \sigma_e}{P_{crit.}}} = \sqrt{\frac{(25 \cdot 4) \cdot 275}{67468}} = 0,63$$

Utilitzant les taules de vinclament del CTE-SE-A-2006, indica que per a perfils simples cal d'utilitzar la corba de vinclament C, com que el coeficient de imperfecció es inferior a 0,63 s'agafa com a coeficient de vinclament χ el valor de 0,79.

Amb aquest coeficient es pot verificar la carga admissible.

$$\frac{P_{adm.}}{A} = \frac{\sigma_e}{C_s} \cdot X \quad ; \quad P_{adm.} = \frac{275 \cdot (25 \cdot 4) \cdot 0,79}{1,5} = 14483,3 \text{ N}$$

$$2907,89 \text{ N} < 14483,3 \text{ N}$$

Fent el càlcul es comprova que la baula sí resisteix a vinclament.

D.3.5. Dimensió dels bolons

Els bolons que uniran les baules s'han dimensionat per l'esforç més gran, d'aquesta manera tots son iguals i s'evita possibles errors en el muntatge. L'esforç més gran es de 3200 N, el coeficient de seguretat utilitzat es de 1,5 i el límit elàstic del material es de 355 N/mm².

$$\frac{F}{A} \leq \frac{\sigma_e}{C_s} ; \text{Aïllant l'àrea es sap les dimensions mínimes que ha de tindre}$$

l'eix.

$$A \geq \frac{3200}{\frac{355}{1,5}} = 13,52 \text{ mm}^2$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} ; d = \sqrt{\frac{A \cdot 4}{\pi}} = \sqrt{\frac{13,52 \cdot 4}{\pi}} = 4,15 \text{ mm}^2 \approx 5 \text{ mm}^2$$

La vareta utilitzada serà de diàmetre 8 i els extrems de la vareta serà M5 per poder fixar les baules amb una femella amb fre.

L'eix que va collat amb el pistó es calcula a flexió, el material d'aquest eix és DIN 1.8969 amb una $\sigma = 650\text{-}820 \text{ MPa}$.

$$F_{\text{pistó}} = 3000 \text{ N}$$

$$M_{f_{\text{pistó}}} = 3000 \cdot \frac{90}{2} = 135000 \text{ Nm}$$

$$W_{\text{eix_pistó}} = \frac{\pi \cdot d^3}{32} = \frac{\pi \cdot 16^3}{32} = 402,12 \text{ mm}$$

$$\frac{M_f}{W} \leq \frac{\sigma_e}{C_s} ; \frac{135000}{402,12} \leq \frac{650}{1,5}$$

$$335,72 < 433,33$$

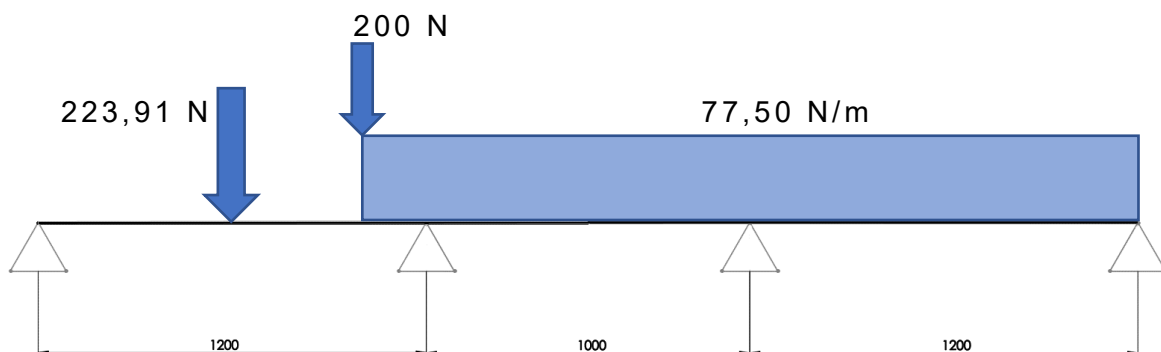
Utilitzant l'equació (D.2) es determina que la barra suporta l'esforç, ja que en aquest cas el diàmetre és de 16 mm.

D.4. CÀLCUL ESTRUCTURA PRINCIPAL

D.4.1. Càlcul de la biga horitzontal

Les dues bigues principals son perfils d'alumini sèrie 8 80x80 H, aquests dos perfils han de suportar el pes de 24 Kg = 235,44 N del braç robot i de 21,65 Kg = 212,39 N del seu suport donant un total de 447,83 N, una guia lineal i un transportador de corretja dentada amb una longitud de 2,46 m i un pes de 7,90 Kg/m = 77,5 N/m i el conjunt format pel sistema de subjecció de la safata amb una safata plena de peces, i la guia lineal de cremallera amb un pes total de 400 N.

Cada biga suporta la meitat dels esforços anteriors, excepte el pes lineal de la guia lineal, ja que hi ha dues unitats muntades.

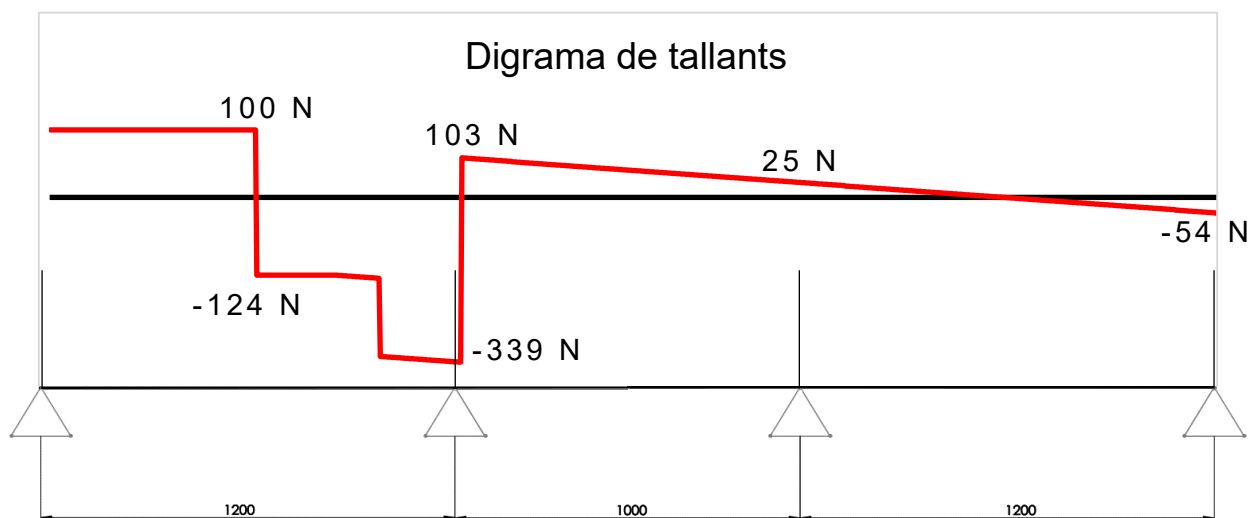


Imatge D.19. Esforços biga estructura principal (Font popia).

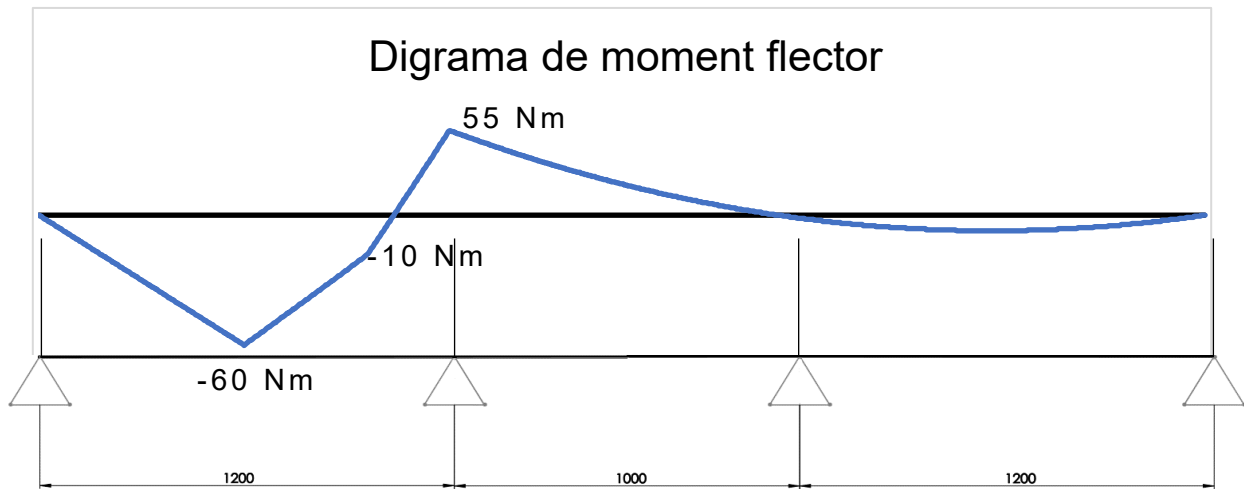
El pes 400 N del conjunt de subjecció de la safata s'ha col·locat en aquesta posició, per que es on es concentren més forces, respecte a qualsevol altre posició de la guia lineal, al ser la zona més propera al braç robot.

D.4.2. Resultats del càlcul de la biga horitzontal

Per realitzar el càlcul s'ha utilitzat una calculadora de bigues de la web: carreteres-laser-escaner.blogspot.com



Gràfic D.9. Diagrama de tallants (Font pròpia).



Gràfic D.10. Diagrama de moments flectors (Font pròpia)

Amb l'equació (D.2.) es comprova si el perfil resisteix.

$$M_{\text{màx}} = 60 \text{ Nm}$$

$$W_{80 \times 80} = 46,92 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{\text{adm.}} = 195 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{Mf}{W} \leq \frac{\sigma_e}{C_s} ; \quad \frac{60 \cdot 1000}{46,92 \cdot 1000} \leq \frac{195}{1,5} ; \quad 1,28 < 130$$

El perfil resisteix a flexió.

D.4.3. Càlcul de la fletxa de la biga

Donat que els esforços més grans es produeixen en els 2 primers pilars es calcularà la fletxa només d'aquest tros de biga.

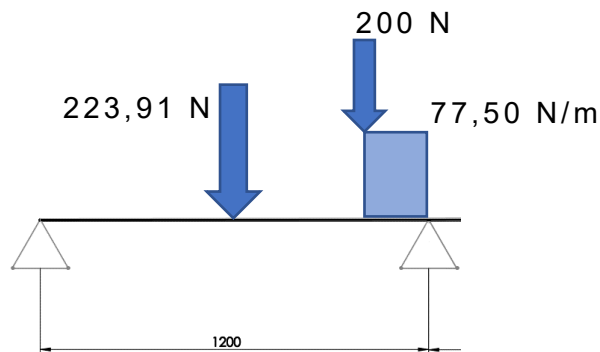


Figura D.20. Diagrama primer tros de biga (Font pròpia).

La fletxa es calcula amb l'equació (D.1).

$$f = \frac{F \cdot l^3}{192 \cdot E \cdot I_y \cdot 10^4} ; f = \frac{(223,91+200) \cdot 1200^3}{192 \cdot 70000 \cdot 187,70 \cdot 10^4} = 0,012 \text{ mm}$$



E. PROGRAMACIÓ TEMPORAL

Diagrama de GANTT

És una eina que es fa servir per planificar i programar tasques al llarg d'un període determinat de temps. Gràcies a una fàcil i còmoda visualització de les accions a realitzar, permet realitzar el seguiment i control del progrés de cadascuna de les etapes d'un projecte.

Reprodueix gràficament les tasques, la durada i seqüència, a més del calendari general del projecte i la data de finalització prevista.

E.1. PLANIFICACIÓ

La planificació de les tasques realitzades en el projecte es mostren a la taula E.1.

Tasca	Data d'inici	Data fi
Objecte del projecte	15-2-21	20-2-21
Necessitats	20-2-21	25-2-21
Condicionants	25-2-21	4-3-21
Estudi d'alternatives	4-3-21	11-3-21
Buscar informació	11-3-21	25-3-21
Disseny	25-3-21	4-5-21
Càlculs	29-3-21	25-4-21
Annexes	21-4-21	21-5-21
Plànols	4-5-21	23-5-21
Esquemes	23-5-21	26-5-21
Pressupost	21-5-21	26-5-21
Normativa	26-5-21	6-6-21
Revisar	6-6-21	11-6-21

Taula E.1. Planificació

E.2. DIAGRAMA DE GANTT

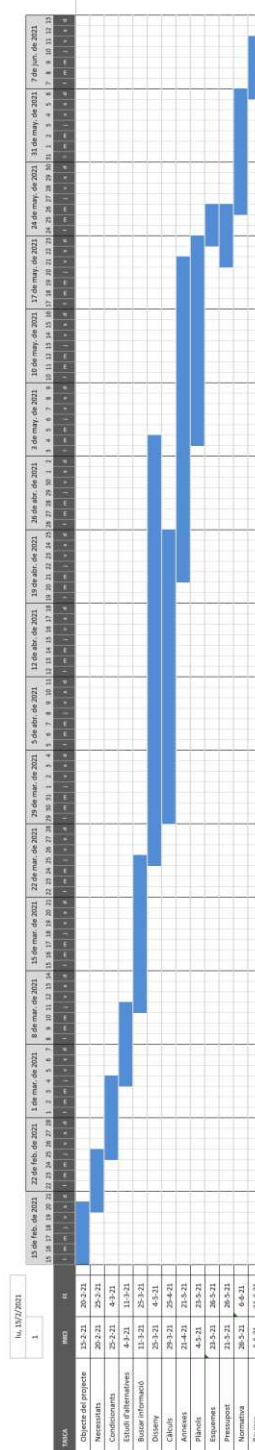


Diagrama E.1: Diagrama de Gantt



F. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

F.1. PREUS BÀSICS

F.1.1. Mà d'obra

CODI	UD	RESUM	PREU
MM1.1	h	Mecànic Of 2ª	20,00
MM1.2	h	Mecànic Of 1ª	25,00

F.1.2. Materials

CODI	UD	RESUM	PREU
P010	u	Tapeta 8 80x40	0,31
P011	u	Placa 8 80x40 M10	4,18
P013	u	Pletina 8 80x40	1,80
P015	m	Tub 110x55 L = 250	5,65
P016	u	Volandera ISO 10673 4,55	0,04
P019	u	Cargol ISO 7380 M4x12	0,07
P02	m	Perfil alumini 80x80 H	68,93
P021	kg	Xapa acer S 275 JR	1,77
P022	u	Conjunt giratori ERMB-20	1.226,90
P023	u	Pinça paral·lela EHPS-16	962,91
P027	kg	Acer galvanitzat	1,60
P028	u	Tope de goma	0,56
P03	m	Perfil alumini 80x40 H	34,30
P030	kg	Alumini	2,00
P031	u	Transportador de rodets motritzat	6.569,00
P034	u	Cargol ISO 4762 M8 x 30	0,21
P036		Cargol ISO 4016 M8x 80	1,10
P038	u	Cargol ISO 4762 M5x20	0,34
P04	u	Cinta transportadora 40-1700-pv c-6	160,00
P041	m	Perfil alumini 80x40 H L = 925	34,30
P044	m	Perfil alumini 80x40 H	34,30
P047	u	Pistó DFM 32-50	66,56
P05		Capsa 200x 180x 130	12,00
P050	u	Volandera ISO 7091 - 6	0,04
P052	u	Cargol ISO 4017 M6x 25	1,17
P054	u	Pistó DFM 50-200	512,37
P056	u	Cargol ISO 4762 M6x 16	0,18
P059	u	Pala suport palet	3,00
P06	u	Cargol ISO 4762 M4x 10	0,21
P063	u	Esquadra 8 80x 80	6,74
P065	u	Femella perfil 8	0,05
P068	u	Cargol DIN 6912 M6x 35	2,58
P07	u	Placa 8 80x 80 M10	6,12
P071	u	Pistó DFSP 50-30	139,94
P074	u	Goma resistent	17,95
P076	u	Cargol ISO 4762 M6x 35	0,85
P079	u	Pletina 8 80x40	1,24
P08	u	Peu D80 M10x 80	18,60
P081	u	Pistó DFSP 20-20	51,82
P084	u	Cargol ISO 4762 M3x 30	0,05
P086	u	Cargol DIN 6912 M6x 35	0,40
P088	u	Volandera ISO 10673 - 7,4	0,03
P09	u	Esquadra 8 40x40	7,00
P096	u	Unitat lineal vertical cremallera	164,35
P098	u	Motr SE 60-150-3-60-AK	91,57
P100	u	Kit d'acoblament 8	31,28
P102	u	UL LRE 8 D14 80x40 ZU 40 R25 C=2000	354,70
P103	u	Cargol ISO 7380 M5x 16	0,14
P104	u	Volandera ISO 10669 - 5,4	0,05
P106	m	Perfil alumini 40x20	17,96
P107	u	Tapeta 5 40x20	0,25
P108	u	Kit unió automàtica 5 - 20	1,26



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 3: Annexos

139 de 159

CODI	UD	RESUM	PREU
P109	u	Pistó AEN-16-25	65,28
P110	u	Esquadre 5 20x20	4,67
P111	u	Guia lineal 80x40	164,96
P112	u	Volandera 10669 - 8,8	0,05
P113	u	Cargol ISO 4762 M8x20	0,38
P114	m	Pasamà 20x10	25,00
P115	u	Peu angular 8 - 12 240x100	24,20
P116	u	Esquadra 8 160x160 M8	21,85
P118	kg	Xapa acer AISI 316	23,97
P120	m	Tub DIN 2440 1/2"	13,00
P121	u	Cobot AUBO i5	16.438,10
P123	kg	Xapa acer S 355 JR	1,80
P124	u	Cargol ISO 4762 M6x40	0,34
P126	m2	Planxa safata 45x35x5	81,74
P128	u	Tap safata	0,40
P129	u	cinta transportadora de safates	447,55
P130	u	Tapeta 8 80x80	0,48
P131	u	Cargol ISO 4014 m5x35	0,25
P132	u	Volandera ISO 10673 9,3	0,06
P133	u	Femella ISO 7042 M8	0,13
P134	u	Rodament 6201 2RSL	3,20
P135	u	Coix inet pistó elevador	1,64
P137	u	Tub d8x13	2,00
P139	m	Barra acer S 355 JR	29,40
P141	m	Acer DIN 1.8969	13,79
P142	u	Femella ISO 4034 M6	0,08
P143	u	Cargol DIN 912 M6x20	0,21
P144	u	Conjunt pistó elevador ESBF-BS-40-100-10P	850,82
P146	u	Tub d6x12	1,70
P147	u	Interruptor enclavament de seguretat	134,90
P148	u	Botó emergència	7,65
P149	u	Sensor per infrarojos 500 mm	405,00
P150	u	Sensor per infrarojos 300 mm	300,00
P151	u	Sensor per infrarojos 800 mm	566,00
P152	u	Proteccions	950,00

F.1.3. Maquinaria

CODI	UD	RESUM	PREU
P025	h	Plegadora	30,00
TT1.1	h	Taladro	25,00
TT1.2	h	Serra	25,00
TT1.3	h	Fresadora	45,00
TT1.4	h	Plegadora	30,00
TT1.5	h	Torn	30,00
TT1.6	h	Soldador	40,00



F.2. UNITATS D'OBRA

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
CAPITOL 01 CONJUNT TRANSPORTADOR DE PECES						
1,01	u		Cinta transportadora 40-1700-pvc-6 Cinta transportadora de correa dentada, amplada de 40 mm, longitud de 1700 mm correa de PVC i velocitat de 6 m/s,			
P04	1,000	u	Cinta transportadora 40-1700-pvc-6	160,00	160,00	
TOTAL PARTIDA						160,00
1,02	u		Capsa 200x180x130 Capsa vermella de PP amb unes mides de 200x 180x 130 mm utilitzada per recollir peces dolentes o defectuoses.			
P05	1,000	u	Capsa 200x 180x 130	12,00	12,00	
TOTAL PARTIDA						12,00
1,03	u		Cargol ISO 4762 M4x10 Perfil alumini 80x 80 H amb una longitud de 910 mm.			
P06	1,000	u	Cargol ISO 4762 M4x 10	0,21	0,21	
TOTAL PARTIDA						0,21
1,04	u		Volandera ISO 10673 4,55			
P016	1,000	u	Volandera ISO 10673 4,55	0,04	0,04	
TOTAL PARTIDA						0,04
1,06	u		Perfil alumini 80x40 H L = 360 Perfil alumini 80x 40 H amb una longitud de 360 mm,			
P017	0,360	m	Perfil alumini 80x 40 H	34,30	12,35	
T1,2	0,100	h	Serra	25,00	2,50	
M1,1	0,100	h	Mecànic Of 2º	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA						16,85
1,07	u		Placa 8 80x80 M10 Placa per a perfils d'alumini de 80x 80 amb rosca M10.			
P07	1,000	u	Placa 8 80x 80 M10	6,12	6,12	
TOTAL PARTIDA						6,12
1,08	u		Peu D80 M10x80 Peu de poliamida de diàmetre 80 mm i longitud de 80 mm amb una rosca M10.			
P08	1,000	u	Peu D80 M10x 80	18,60	18,60	
TOTAL PARTIDA						18,60
1,09	u		Esquadra 8 40x40 Esquadra fabricada amb Zamak de 40x40 mm compatible amb perfils de la sèrie 8 de ITEM.			
P09	1,000	u	Esquadra 8 40x 40	7,00	7,00	
TOTAL PARTIDA						7,00
1,10	u		Tapeta 8 80x40 Tapeta de color negre per tapar l'extrem d'un perfil de 80x 40,			
P010	1,000	u	Tapeta 8 80x 40	0,31	0,31	
TOTAL PARTIDA						0,31
1,11	u		Placa 8 80x40 M10 Placa per a perfils d'alumini de 80x 40 amb rosca M10.			
P011	1,000	u	Placa 8 80x 40 M10	4,18	4,18	
TOTAL PARTIDA						4,18

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

142 de 159

Document bàsic núm. 3: Annexos

CODI	QUANTITAT UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
1.12	u	Perfil alumini 80x40 H L = 180 Perfil alumini 80x40 H amb una longitud de 180 mm.			
P017	0,180 m	Perfil alumini 80x40 H	34,30	6,17	
T1.2	0,100 h	Serra	25,00	2,50	
M1.1	0,100 h	Mecànic Of 2ª	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA					10,67
1.13	u	Pletina 8 80x40 Pletina d'acer per unir dos perfils d'alumini.			
P013	1,000 u	Pletina 8 80x40	1,80	1,80	
TOTAL PARTIDA					1,80
1.14	u	Tub 110x55 L = 250 Tub rectangular de PVC de 110 x 55 amb 250 mm de longitud, te dos forats a un costat i una ranura al davant, serveix per conduir les peces defectuoses cap a la capsa vermella.			
P014	0,250 m	Tub 110x55 L = 250	5,65	1,41	
T1.1	0,100 h	Taladro	25,00	2,50	
T1.2	0,100 h	Serra	25,00	2,50	
TOTAL PARTIDA					6,41
1.15	u	Perfil alumini 80x80 H L = 910 Perfil alumini 80x80 H amb una longitud de 910 mm.			
P01	0,860 m	Perfil alumini 80x80 H	68,93	59,28	
T1.2	0,100 h	Serra	25,00	2,50	
M1.1	0,100 h	Mecànic Of 2ª	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA					63,78
1.16	u	Perfil alumini 80x40 H L = 940			
P018	0,940 m	Perfil alumini 80x40 H	34,30	32,24	
T1.2	0,100 h	Serra	25,00	2,50	
M1.1	0,100 h	Mecànic Of 2ª	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA					36,74
1.17	u	Cargo ISO 7380 M4x12			
P019	1,000 u	Cargo ISO 7380 M4x 12	0,07	0,07	
TOTAL PARTIDA					0,07
1.18	u	Suport giratori			
T1.1	0,300 h	Taladro	25,00	7,50	
T1.2	0,100 h	Serra	25,00	2,50	
P020	0,360 kg	xapa acer S275 JR	1,77	0,64	
M1.1	0,200 h	Mecànic Of 2ª	20,00	4,00	
TOTAL PARTIDA					14,64
1.19	u	Conjunt giratori ERMB-20 Mòdul giratori electric de la marca Festo.			
P022	1,000 u	Conjunt giratori ERMB-20	1.226,90	1.226,90	
TOTAL PARTIDA					1.226,90
1.20	u	Piça paral·lela EHPS-16 Piça elèctrica paral·lela de 20 mm de carrera de la marca Festo.			
P023	1,000 u	Piça paral·lela EHPS-16	962,91	962,91	
TOTAL PARTIDA					962,91



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 3: Annexos

143 de 159

CODI	QUANTITAT UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
1.21	u	Suport pinça Suport de la pinça paral·lela fabricat amb una planxa d'acer galvanitzat.			
P024	0,100 h	Plegadora	30,00	3,00	
T1.1	0,100 h	Taladro	25,00	2,50	
P026	0,020 kg	Acer galvanitzat	1,60	0,03	
M1.2	0,150 h	Mecànic Of 1ª	25,00	3,75	
TOTAL PARTIDA.....					9,28
1.22	u	Tope goma Troç de goma que fa la funció de tope,			
P028	1,000 u	Tope de goma	0,56	0,56	
TOTAL PARTIDA.....					0,56
1.23	u	Gruix alumini Peça d'alumini utilitzada com a gruix amb forats per cargolar esquadres.			
T1.1	0,100 h	Taladro	25,00	2,50	
P029	0,080 kg	Alumini	2,00	0,16	
M1.1	0,100 h	Mecànic Of 2ª	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA.....					4,66
1.24	u	Suport cinta transportadora de peces Peça utilitzada per acoblar la cinta transportadora amb el perfil de 80x80, peça d'acer S275 JR amb uns taladros mecanitzats,			
T1.1	0,300 h	Taladro	25,00	7,50	
P020	0,280 kg	xapa acer S275 JR	1,77	0,50	
M1.1	0,200 h	Mecànic Of 2ª	20,00	4,00	
TOTAL PARTIDA.....					12,00
M1.1	h	Mecànic Of 2ª			
MM1.1	1,000 h	Mecànic Of 2ª	20,00	20,00	
TOTAL PARTIDA.....					20,00
M1.2	h	Mecànic Of 1ª			
MM1.2	1,000 h	Mecànic Of 1ª	25,00	25,00	
TOTAL PARTIDA.....					25,00

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

144 de 159

Document bàsic núm. 3: Annexos

CODI	QUANTITAT UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
CAPÍTOL 02 CONJUNT PALETITZADORA					
E01	u	Conjunt unitat lineal vertical cremallera Unitat lineal de cremallera, serveix per pujar o baixar el paletitzador.			
P095	1,000 u	Unitat lineal vertical cremallera	164,35	164,35	
P097	1,000 u	Motor SE 60-150-3-60-AK	91,57	91,57	
P099	1,000 u	Kit d'acoblament 8	31,28	31,28	
TOTAL PARTIDA					287,20
E02	u	Conjunt unitat lineal horitzontal corretja dentada Unitat lineal horitzontal amb accionament per corretja dentada, el conjunt es mou amb un motor SE 60,			
P099	1,000 u	Kit d'acoblament 8	31,28	31,28	
P097	1,000 u	Motor SE 60-150-3-60-AK	91,57	91,57	
P101	1,000 u	UL LRE 8 D14 80x40 ZU 40 R25 C=2000	354,70	354,70	
TOTAL PARTIDA					477,55
E03	u	Cargol ISO 7380 M5x16			
P103	1,000 u	Cargol ISO 7380 M5x 16	0,14	0,14	
TOTAL PARTIDA					0,14
E04	u	Volandera ISO 10669 - 5,4			
P104	1,000 u	Volandera ISO 10669 - 5,4	0,05	0,05	
TOTAL PARTIDA					0,05
E05	u	Suport safates Suport per acoblar el sistema per subjectar safates i la unitat vertical de cremallera.			
P029	0,530 kg	Alumini	2,00	1,06	
T1.1	0,150 h	Taladro	25,00	3,75	
T1.2	0,100 h	Serra	25,00	2,50	
M1.1	0,100 h	Mecànic Of 2º	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA					9,31
E06	u	Perfil alumini 40x20 L = 580			
P105	0,580 u	Perfil alumini 40x 20	17,96	10,42	
T1.2	0,100 h	Serra	25,00	2,50	
M1.1	0,100 h	Mecànic Of 2º	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA					14,92
E07	u	Tapeta 5 40x20 Tapeta de color negre per tapar l'extrem d'un perfil de 40x20.			
P107	1,000 u	Tapeta 5 40x20	0,25	0,25	
TOTAL PARTIDA					0,25
E08	u	Perfil alumini 40x20 L = 360			
P105	0,360 u	Perfil alumini 40x 20	17,96	6,47	
T1.2	0,100 h	Serra	25,00	2,50	
M1.1	0,100 h	Mecànic Of 2º	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA					10,97
E09	u	Perfil alumini 40x20 L = 400			
P105	0,400 u	Perfil alumini 40x 20	17,96	7,18	
T1.2	0,100 h	Serra	25,00	2,50	
M1.1	0,100 h	Mecànic Of 2º	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA					11,68



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 3: Annexos

145 de 159

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
E10		u	Kit unió automàtica 5 - 20			
P108	1,000	u	Kit unió automàtica 5 - 20	1,26	1,26	
TOTAL PARTIDA.....						1,26
E11		u	Pistó AEN-16-25			
			Pistó pneumàtic compacte de 16 mm de diàmetre i 25 mm de carrera de la marca Festo.			
P109	1,000	u	Pistó AEN-16-25	65,28	65,28	
TOTAL PARTIDA.....						65,28
E12		u	Esquadre 5 20x20			
P110	1,000	u	Esquadre 5 20x20	4,67	4,67	
TOTAL PARTIDA.....						4,67
E13		u	Perfil alumini 40x20 L = 100			
P105	0,100	u	Perfil alumini 40x20	17,96	1,80	
T1.2	0,100	h	Serra	25,00	2,50	
M1.1	0,100	h	Mecànic Of 2º	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA.....						6,30
E14		u	Guia líneal 80x40			
			Guia líneal de les mateixes característiques que la unitat líneal horitzontal.			
P111	1,000	u	Guia líneal 80x40	164,96	164,96	
TOTAL PARTIDA.....						164,96
E15		u	Suport unitat líneal vertical			
			Suport per acoblar la unitat vertical de cremallera amb la unitat horitzontal.			
P029	0,550	kg	Alumini	2,00	1,10	
T1.1	0,200	h	Taladro	25,00	5,00	
T1.2	0,100	h	Serra	25,00	2,50	
T1.3	0,150	h	Fresadora	45,00	6,75	
TOTAL PARTIDA.....						15,35
P051		u	Cargol ISO 4017 M6x25			
P052	1,000	u	Cargol ISO 4017 M6x25	1,17	1,17	
TOTAL PARTIDA.....						1,17
1.09		u	Esquadra 8 40x40			
			Esquadra fabricada amb Zamak de 40x40 mm compatible amb perfils de la sèrie 8 de ITEM.			
P09	1,000	u	Esquadra 8 40x40	7,00	7,00	
TOTAL PARTIDA.....						7,00
1.10		u	Tapeta 8 80x40			
			Tapeta de color negre per tapar l'extrem d'un perfil de 80x40.			
P010	1,000	u	Tapeta 8 80x40	0,31	0,31	
TOTAL PARTIDA.....						0,31
E16		u	Perfil alumini 80x40 2N L L = 900			
PERFIL8X4	0,900	u	Perfil alumini 80x40 H	34,30	30,87	
T1.2	0,100	h	Serra	25,00	2,50	
M1.1	0,100	h	Mecànic Of 2º	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA.....						35,37

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

146 de 159

Document bàsic núm. 3: Annexos

CODI	QUANTITAT UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
E17	u	Perfil alumini 80x80 H L = 860			
T1,2	0,100 h	Serra	25,00	2,50	
1,15	1,000 u	Perfil alumini 80x80 H L = 910	63,78	63,78	
M1,1	0,100 h	Mecànic Of 2º	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA					68,28
E18	u	Volandera 10669 - 8,8			
P112	1,000 u	Volandera 10669 - 8,8	0,05	0,05	
TOTAL PARTIDA					0,05
E19	u	Cargol ISO 4762 M8x20			
P113	1,000 u	Cargol ISO 4762 M8x20	0,38	0,38	
TOTAL PARTIDA					0,38
P064	u	Femella perfil 8			
P065	1,000 u	Femella perfil 8	0,05	0,05	
TOTAL PARTIDA					0,05
E20	u	Perfil alumini 80x40 L = 700			
PERFIL8X4	0,700 u	Perfil alumini 80x40 H	34,30	24,01	
T1,2	0,100 h	Serra	25,00	2,50	
TOTAL PARTIDA					26,51
E21	u	Perfil alumini 80x80 L = 920			
P01	0,920 m	Perfil alumini 80x80 H	68,93	63,42	
T1,2	0,100 h	Serra	25,00	2,50	
TOTAL PARTIDA					65,92
E22	u	Pasamà 20x10 L = 780			
		Pasamà per elevar la part exterior del escorredor i poder-li donar una inclinació adequada per poder escombrar l'oli.			
P114	1,000 m	Pasamà 20x10	25,00	25,00	
TOTAL PARTIDA					25,00
E23	u	Peu angular 8 - 12 240x100			
		Peu angular d'alumini per anclar el conjunt al terra,			
P115	1,000 u	Peu angular 8 - 12 240x100	24,20	24,20	
TOTAL PARTIDA					24,20
E25	u	Perfil 8 80x80 L = 1500			
P01	1,500 m	Perfil alumini 80x80 H	68,93	103,40	
T1,2	0,100 h	Serra	25,00	2,50	
M1,1	0,100 h	Mecànic Of 2º	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA					107,90
E26	u	Esquadra 8 160x160 M8			
P116	1,000 u	Esquadra 8 160x160 M8	21,85	21,85	
TOTAL PARTIDA					21,85
E27	u	Perfil 8 80x80 L = 700			
P01	0,700 m	Perfil alumini 80x80 H	68,93	48,25	
T1,2	0,100 h	Serra	25,00	2,50	
M1,1	0,100 h	Mecànic Of 2º	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA					52,75



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 3: Annexos

147 de 159

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
E28		u	Perfil 8 80x80 L = 3480			
P01	3,480	m	Perfil alumini 80x80 H	68,93	239,88	
T1.2	0,100	h	Serra	25,00	2,50	
M1.1	0,100	h	Mecànic Of 2º	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA.....						244,38
E29		u	Escorredor			
			Planx a doblegada, junt amb el pasamà fa la funció proporcionar una rampa per poder escorre l'oli de les safates de nou cap al dipòsit,			
P117	1,230	u	Xapa acer AISI 316	23,97	29,48	
T1.4	0,250	h	Plegadora	30,00	7,50	
M1.2	0,250	h	Mecànic Of 1º	25,00	6,25	
TOTAL PARTIDA.....						43,23
E30		u	Dipòsit oli			
			Dipòsit d'oli per submergir les safates i poder netejar i lubricar les peces.			
P117	3,140	u	Xapa acer AISI 316	23,97	75,27	
T1.4	0,300	h	Plegadora	30,00	9,00	
M1.2	0,300	h	Mecànic Of 1º	25,00	7,50	
TOTAL PARTIDA.....						91,77
E31		u	Tub DIN 2440 1/2"			
			Tub de 1/2" per rosca una aixeta per poder netejar el dipòsit amb més facilitat,			
P119	0,200	u	Tub DIN 2440 1/2"	13,00	2,60	
T1.2	0,100	h	Serra	25,00	2,50	
TOTAL PARTIDA.....						5,10
E32		u	Cobot AUBO I5			
			Robot Cooperatiu de la marca AUBO amb una càrrega màxima de 5kg, econòmic i fàcil d'utilitzar,			
P121	1,000	u	Cobot AUBO I5	16.438,10	16.438,10	
TOTAL PARTIDA.....						16.438,10
E33		u	Suport robot			
			Suport d'acer per ancla el robot a l'estructura d'alumini.			
P122	2,450	u	Xapa acer S 355 JR	1,80	4,41	
T1.1	0,250	h	Taladro	25,00	6,25	
T1.2	0,200	h	Serra	25,00	5,00	
M1.2	0,400	h	Mecànic Of 1º	25,00	10,00	
TOTAL PARTIDA.....						25,66
E34		u	Volandera ISO 10669 - 8,8			
P112	1,000	u	Volandera 10669 - 8,8	0,05	0,05	
TOTAL PARTIDA.....						0,05
E35		u	Cargol ISO 4762 M6x40			
P124	1,000	u	Cargol ISO 4762 M6x40	0,34	0,34	
TOTAL PARTIDA.....						0,34
E41		u	Tapeta 8 80x80			
P130	1,000	u	Tapeta 8 80x80	0,48	0,48	
TOTAL PARTIDA.....						0,48
M1.1		h	Mecànic Of 2º			
MM1.1	1,000	h	Mecànic Of 2º	20,00	20,00	
TOTAL PARTIDA.....						20,00

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

148 de 159

Document bàsic núm. 3: Annexos

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
M1,2		h	Mecànic Of 1ª			
MM1,2	1,000	h	Mecànic Of 1ª	25,00	25,00	
TOTAL PARTIDA						25,00



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 3: Annexos

149 de 159

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
CAPITOL 03 CONJUNT TRANSPORTADOR DE SAFATES						
E36		u	Planxa safata 45x35x5			
			Part intermitja i/o superior de la safata fabricada amb PTFE per no rallar les peces al manipular-les.			
P125	0,160	u	Planxa safata 45x 35x 5	81,74	13,08	
T1,3	0,200	h	Fresadora	45,00	9,00	
M1,2	0,200	h	Mecànic Of 1ª	25,00	5,00	
TOTAL PARTIDA.....						27,08
E37		u	Base safata			
			Part inferior de la safata fabricada amb PTFE per no rallar les peces al manipular-les.			
P125	0,160	u	Planxa safata 45x 35x 5	81,74	13,08	
T1,1	0,100	h	Taladro	25,00	2,50	
M1,1	0,100	h	Mecànic Of 2ª	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA.....						17,58
E38		u	Tap safata			
			Peça dissenyada per acoblar amb el peu de la safata gràcies al con de l'extrem.			
P127	1,000	u	Tap safata	0,40	0,40	
T1,5	0,060	h	Torn	30,00	1,80	
T1,3	0,040	h	Fresadora	45,00	1,80	
M1,2	0,100	h	Mecànic Of 1ª	25,00	2,50	
TOTAL PARTIDA.....						6,50
E39		u	Pota safata			
			Peça dissenyada per acoblar amb el tap de la safata gràcies a la semiesfera interior.			
P127	1,000	u	Tap safata	0,40	0,40	
T1,5	0,050	h	Torn	30,00	1,50	
T1,3	0,040	h	Fresadora	45,00	1,80	
M1,2	0,100	h	Mecànic Of 1ª	25,00	2,50	
TOTAL PARTIDA.....						6,20
E40		u	Cinta transportadora de safates			
			Cinta transportadora doble per poder recolzar les potes de les safates.			
P129	1,000	u	cinta transportadora de safates	447,55	447,55	
TOTAL PARTIDA.....						447,55
1,09		u	Esquadra 8 40x40			
			Esquadra fabricada amb Zamak de 40x40 mm compatible amb perfils de la sèrie 8 de ITEM,			
P09	1,000	u	Esquadra 8 40x40	7,00	7,00	
TOTAL PARTIDA.....						7,00
P064		u	Femella perfil 8			
P065	1,000	u	Femella perfil 8	0,05	0,05	
TOTAL PARTIDA.....						0,05
E24		u	Peu angular 8 - 12 240x100			
			Peu angular d'alumini per anclar el conjunt al terra.			
P115	1,000	u	Peu angular 8 - 12 240x100	24,20	24,20	
TOTAL PARTIDA.....						24,20
E34		u	Volandera ISO 10669 - 8,8			
P112	1,000	u	Volandera 10669 - 8,8	0,05	0,05	
TOTAL PARTIDA.....						0,05

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

150 de 159

Document bàsic núm. 3: Annexos

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
E19		u	Cargol ISO 4762 M8x20			
P113	1,000	u	Cargol ISO 4762 M8x 20	0,38	0,38	
TOTAL PARTIDA						0,38
1.07		u	Placa 8 80x80 M10			
			Placa per a perfils d'alumini de 80x80 amb rosca M10.			
P07	1,000	u	Placa 8 80x80 M10	6,12	6,12	
TOTAL PARTIDA						6,12
1.08		u	Peu D80 M10x80			
			Peu de poliamida de diàmetre 80 mm i longitud de 80 mm amb una rosca M10.			
P08	1,000	u	Peu D80 M10x 80	18,60	18,60	
TOTAL PARTIDA						18,60
E41		u	Tapeta 8 80x80			
P130	1,000	u	Tapeta 8 80x 80	0,48	0,48	
TOTAL PARTIDA						0,48
E42		u	Perfil alumini 8 80x80 L = 350			
P017	0,350	m	Perfil alumini 80x 40 H	34,30	12,01	
T1.2	0,100	h	Serra	25,00	2,50	
M1.1	0,100	h	Mecànic Cf 2º	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA						16,51
E43		u	Cargol ISO 4014 m5x35			
P131	1,000	u	Cargol ISO 4014 m5x 35	0,25	0,25	
TOTAL PARTIDA						0,25
E44		u	Volandera ISO 10673 9,3			
P132	1,000	u	Volandera ISO 10673 9,3	0,06	0,06	
TOTAL PARTIDA						0,06
E45		u	Femella ISO 7042 M8			
P133	1,000	u	Femella ISO 7042 M8	0,13	0,13	
TOTAL PARTIDA						0,13
P087		u	Volandera ISO 10673 - 7,4			
P088	1,000	u	Volandera ISO 10673 - 7,4	0,03	0,03	
TOTAL PARTIDA						0,03
E46		u	Rodament 6201 2RSL			
			Rodament SKF economic i amb tapes per protegir-lo de la bruticia, serveix per que les 2 baules inferiors i les 2 superiors es puguin desplaçar al accionar el mecanisme.			
P134	1,000	u	Rodament 6201 2RSL	3,20	3,20	
TOTAL PARTIDA						3,20
E47		u	Coixinet pistó elevador			
P135	1,000	u	Coixinet pistó elevador	1,64	1,64	
TOTAL PARTIDA						1,64



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 3: Annexos

151 de 159

CODI	QUANTITAT UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
E48	u	Baula d-b Baula inferior costat del pistó.			
P020	0,320 kg	x apa acer S275 JR	1,77	0,57	
T1,1	0,100 h	Taladro	25,00	2,50	
T1,2	0,100 h	Serra	25,00	2,50	
M1.1	0,100 h	Mecànic Of 2ª	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA					7,57
E49	u	Baula a-h Baula superior costat contrari al pistó.			
P020	0,320 kg	x apa acer S275 JR	1,77	0,57	
T1,1	0,100 h	Taladro	25,00	2,50	
T1,2	0,100 h	Serra	25,00	2,50	
M1.1	0,100 h	Mecànic Of 2ª	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA					7,57
E50	u	Tub d8x13 Tub per fer de gruix.			
P136	1,000 u	Tub d8x13	2,00	2,00	
T1,2	0,050 h	Serra	25,00	1,25	
TOTAL PARTIDA					3,25
E51	u	Eix rodaments inferiors Eix on van muntats els rodaments inferior.			
P138	0,230 u	Barra acer S 355 JR	29,40	6,76	
T1,2	0,050 h	Serra	25,00	1,25	
T1,5	0,100 h	Torn	30,00	3,00	
M1.2	0,150 h	Mecànic Of 1ª	25,00	3,75	
TOTAL PARTIDA					14,76
E52	u	Base elevador Base del mecanisme elevador v a acoblat al transportador de safates.			
P020	5,870 kg	x apa acer S275 JR	1,77	10,39	
T1,6	0,200 h	Soldador	40,00	8,00	
T1,1	0,050 h	Taladro	25,00	1,25	
T1,2	0,150 h	Serra	25,00	3,75	
M1.2	0,300 h	Mecànic Of 1ª	25,00	7,50	
TOTAL PARTIDA					30,89
E53	u	Eix d			
P138	0,160 u	Barra acer S 355 JR	29,40	4,70	
T1,2	0,050 h	Serra	25,00	1,25	
T1,5	0,100 h	Torn	30,00	3,00	
M1.2	0,100 h	Mecànic Of 1ª	25,00	2,50	
TOTAL PARTIDA					11,45
E54	u	Eix pistó Eix reforçat, aquest s'encarrega de transmetre la força del pistó a la baules.			
P140	0,150 u	Acer DIN 1.8969	13,79	2,07	
T1,2	0,100 h	Serra	25,00	2,50	
T1,5	0,200 h	Torn	30,00	6,00	
M1.2	0,200 h	Mecànic Of 1ª	25,00	5,00	
TOTAL PARTIDA					15,57

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

152 de 159

Document bàsic núm. 3: Annexos

CODI	QUANTITAT UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
E55	u	Eix rodaments superiors Eix on van muntats els rodaments superior.			
P138	0,230 u	Barra acer S 355 JR	29,40	6,76	
T1,2	0,050 h	Serra	25,00	1,25	
T1,5	0,100 h	Torn	30,00	3,00	
M1,2	0,100 h	Mecànic Of 1ª	25,00	2,50	
TOTAL PARTIDA					13,51
E56	u	Eix e			
P138	0,170 u	Barra acer S 355 JR	29,40	5,00	
T1,2	0,050 h	Serra	25,00	1,25	
T1,5	0,100 h	Torn	30,00	3,00	
M1,2	0,100 h	Mecànic Of 1ª	25,00	2,50	
TOTAL PARTIDA					11,75
E57	u	Femella ISO 4034 M6			
P142	1,000 u	Femella ISO 4034 M6	0,08	0,08	
TOTAL PARTIDA					0,08
E58	u	Cargol DIN 912 M6x20			
P143	1,000 u	Cargol DIN 912 M6x20	0,21	0,21	
TOTAL PARTIDA					0,21
E59	u	Conjunt pistó elevador ESBF-BS-40-100-10P Conjunt de pistó elèctric accionat amb husillo de 10 mm de pas, el pistó és de diàmetre 40 mm i té una carrera de 100 mm, és de la marca Festo,			
P144	1,000 u	Conjunt pistó elevador ESBF-BS-40-100-10P	850,82	850,82	
TOTAL PARTIDA					850,82
E60	u	Part superior elevador Part superior del elevador de safates, té la funció de parar les safates i de suportar-les.			
T1,6	0,200 h	Soldador	40,00	8,00	
T1,1	0,050 h	Taladro	25,00	1,25	
T1,2	0,150 h	Serra	25,00	3,75	
P020	5,400 kg	xapa acer S275 JR	1,77	9,56	
M1,2	0,200 h	Mecànic Of 1ª	25,00	5,00	
TOTAL PARTIDA					27,56
E61	u	Baula l-d Baula on va muntat el eix del pistó.			
T1,1	0,100 h	Taladro	25,00	2,50	
T1,2	0,100 h	Serra	25,00	2,50	
P020	0,400 kg	xapa acer S275 JR	1,77	0,71	
M1,1	0,100 h	Mecànic Of 2ª	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA					7,71
E62	u	Tub d6x12			
P145	1,000 u	Tub d6x12	1,70	1,70	
T1,2	0,100 h	Serra	25,00	2,50	
TOTAL PARTIDA					4,20
M1,1	h	Mecànic Of 2ª			
MM1,1	1,000 h	Mecànic Of 2ª	20,00	20,00	
TOTAL PARTIDA					20,00



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 3: Annexos

153 de 159

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
M1.2		h	Mecànic Of 1ª			
MM1.2	1,000	h	Mecànic Of 1ª	25,00	25,00	
TOTAL PARTIDA.....						25,00

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

154 de 159

Document bàsic núm. 3: Annexos

CODI	QUANTITAT UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
CAPÍTOL 04 CONJUNT TRANSPORTADOR DE PALETS					
4.01	u	Transportador de rodets			
		Transportador de rodets motoritzat amb una longitud de 3000 mm, una amplada de 925 mm, un diàmetre de rodets de 50 mm, la càrrega màxima es de 280 Kg/m,			
P031	1,000 u	Transportador de rodets motoritzat	6.569,00	6.569,00	
TOTAL PARTIDA.....					6.569,00
1.09	u	Esquadra 8 40x40			
		Esquadra fabricada amb Zarnak de 40x40 mm compatible amb perfils de la sèrie 8 de ITEM.			
P09	1,000 u	Esquadra 8 40x40	7,00	7,00	
TOTAL PARTIDA.....					7,00
4.02	u	Pota transportador de rodets			
		Pota transportador de rodets.			
P032	0,250 m	Perfil alumini 80x80 H L = 250	68,93	17,23	
T1.2	0,500 h	Serra	25,00	12,50	
1.07	1,000 u	Placa 8 80x80 M10	6,12	6,12	
1.08	1,000 u	Peu D80 M10x80	18,60	18,60	
P033	4,000 u	Cargol ISO 4762 M8 x 30	0,21	0,84	
M1.1	0,200 h	Mecànic Of 2º	20,00	4,00	
TOTAL PARTIDA.....					59,29
1.04	u	Volandera ISO 10673 4,55			
P016	1,000 u	Volandera ISO 10673 4,55	0,04	0,04	
TOTAL PARTIDA.....					0,04
P035	u	Cargol ISO 4016 M8x80			
P036	1,000	Cargol ISO 4016 M8x80	1,10	1,10	
TOTAL PARTIDA.....					1,10
P037	u	Cargol ISO 4762 M5x20			
P038	1,000 u	Cargol ISO 4762 M5x20	0,34	0,34	
TOTAL PARTIDA.....					0,34
1.08	u	Peu D80 M10x80			
		Peu de poliamida de diàmetre 80 mm i longitud de 80 mm amb una rosca M10.			
P08	1,000 u	Peu D80 M10x80	18,60	18,60	
TOTAL PARTIDA.....					18,60
1.11	u	Placa 8 80x40 M10			
		Placa per a perfils d'alumini de 80x40 amb rosca M10.			
P011	1,000 u	Placa 8 80x40 M10	4,18	4,18	
TOTAL PARTIDA.....					4,18
P039	u	Perfil alumini 80x40 H L = 925			
P040	0,930 u	Perfil alumini 80x40 H L = 925	34,30	31,90	
T1.2	0,100 h	Serra	25,00	2,50	
M1.1	0,100 h	Mecànic Of 2º	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA.....					36,40



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 3: Annexos

155 de 159

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
P042		u	Perfil alumini 80x40 H L = 425			
P043	0,340	u	Perfil alumini 80x40 H L	34,30	11,66	
T1,2	0,100	h	Serra	25,00	2,50	
M1,1	0,100	h	Mecànic Of 2º	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA						16,16
P060		u	Suport pisto vertical			
P061	3,410		Suport pisto vertical	1,77	6,04	
T1,1	0,400	h	Taladro	25,00	10,00	
T1,2	0,200	h	Serra	25,00	5,00	
M1,1	0,100	h	Mecànic Of 2º	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA						23,04
1.10		u	Tapeta 8 80x40			
			Tapeta de color negre per tapar l'extrem d'un perfil de 80x40.			
P010	1,000	u	Tapeta 8 80x40	0,31	0,31	
TOTAL PARTIDA						0,31
P062		u	Esquadra 8 80x80			
			Esquadra de 80x80 compatible amb perfils d'alumini de la sèrie 8,			
P063	1,000	u	Esquadra 8 80x80	6,74	6,74	
TOTAL PARTIDA						6,74
P064		u	Femella perfil 8			
P065	1,000	u	Femella perfil 8	0,05	0,05	
TOTAL PARTIDA						0,05
P046		u	Pistó DFM 32-50			
			Pistó amb guies DFM de Festo amb un diàmetre de 32 i una carrera de 50 mm,			
P047	1,000	u	Pistó DFM 32-50	66,56	66,56	
TOTAL PARTIDA						66,56
P048		u	Suport pistó horitzontal			
			Suport horitzontal per acoblar els pistons de 32 amb el pistó de 50.			
P020	1,740	kg	x apa acer S275 JR	1,77	3,08	
T1,1	0,200	h	Taladro	25,00	5,00	
T1,2	0,100	h	Serra	25,00	2,50	
M1,1	0,200	h	Mecànic Of 2º	20,00	4,00	
TOTAL PARTIDA						14,58
P049		u	Volandera ISO 7091 - 6			
P050	1,000	u	Volandera ISO 7091 - 6	0,04	0,04	
TOTAL PARTIDA						0,04
P051		u	Cargol ISO 4017 M6x25			
P052	1,000	u	Cargol ISO 4017 M6x25	1,17	1,17	
TOTAL PARTIDA						1,17
P053		u	Pistó DFM 50-200			
			Pistó amb guies DFM de Festo amb un diàmetre de 50 i una carrera de 200 mm.			
P054	1,000	u	Pistó DFM 50-200	512,37	512,37	
TOTAL PARTIDA						512,37

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

156 de 159

Document bàsic núm. 3: Annexos

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
P055		u	Cargol ISO 4762 M6x16			
P056	1,000	u	Cargol ISO 4762 M6x 16	0,18	0,18	
TOTAL PARTIDA.....						0,18
P057		u	Pala suport palet			
			Perfil angular d'acer de 80x80, serveix per subjectar els palets.			
P058	1,000	u	Pala suport palet	3,00	3,00	
T1.1	0,200	h	Taladro	25,00	5,00	
T1.2	0,100	h	Serra	25,00	2,50	
M1.1	0,200	h	Mecànic Of 2º	20,00	4,00	
TOTAL PARTIDA.....						14,50
P066		u	Perfil 80x40 H L = 175			
PERFIL8X4	0,180	u	Perfil alumini 80x40 H	34,30	6,17	
T1.2	0,100	h	Serra	25,00	2,50	
M1.1	0,100	h	Mecànic Of 2º	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA.....						10,67
P067		u	Carol DIN 6912 M8x35			
P068	1,000	u	Cargol DIN 6912 M8x35	2,58	2,58	
TOTAL PARTIDA.....						2,58
P069		u	Perfil 80x40 H L = 925			
PERFIL8X4	0,930	u	Perfil alumini 80x40 H	34,30	31,90	
T1.2	0,100	h	Serra	25,00	2,50	
M1.1	0,100	h	Mecànic Of 2º	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA.....						36,40
P070		u	Pistó DFSP 50-30			
			Pistó tope DFSP de Festo amb 50 mm de diàmetre i 30 mm de carrera.			
P071	1,000	u	Pistó DFSP 50-30	139,94	139,94	
TOTAL PARTIDA.....						139,94
P072		u	Tope 1			
			Peça de goma per esmortir el palet,			
P073	1,000	u	Goma	17,95	17,95	
T1.1	0,100	h	Taladro	25,00	2,50	
T1.3	0,100	h	Fresadora	45,00	4,50	
T1.2	0,200	h	Serra	25,00	5,00	
TOTAL PARTIDA.....						29,95
P075		u	Cargol ISO 4762 M8x35			
P076	1,000	u	Cargol ISO 4762 M8x35	0,85	0,85	
TOTAL PARTIDA.....						0,85
P077		u	Suport pistó tope			
			Suport d'alumini per acoblar el pistó amb el perfil d'alumini.			
P029	0,850	kg	Alumini	2,00	1,70	
T1.1	0,100	h	Taladro	25,00	2,50	
T1.3	0,150	h	Fresadora	45,00	6,75	
M1.2	0,200	h	Mecànic Of 1º	25,00	5,00	
TOTAL PARTIDA.....						15,95



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 3: Annexos

157 de 159

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
P078		u	Pletina 8 80x40			
P079	1,000	u	Pletina 8 80x40	1,24	1,24	
TOTAL PARTIDA						1,24
P080		u	Pistó DFSP 20-20 Pistó tope DFSP de Festo amb 20 mm de diàmetre i 20 mm de carrera.			
P081	1,000	u	Pistó DFSP 20-20	51,82	51,82	
TOTAL PARTIDA						51,82
P082		u	Tope 2 Peça de goma per esmortiar el palet.			
P073	1,000	u	Goma	17,95	17,95	
T1.1	0,100	h	Taladro	25,00	2,50	
T1.3	0,100	h	Fresadora	45,00	4,50	
M1.2	0,200	h	Mecànic Of 1ª	25,00	5,00	
TOTAL PARTIDA						29,95
P083		u	Cargol ISO 4762 M3x30			
P084	1,000	u	Cargol ISO 4762 M3x30	0,05	0,05	
TOTAL PARTIDA						0,05
P085		u	Cargol DIN 6912 M6x35			
P086	1,000	u	Cargol DIN 6912 M6x35	0,40	0,40	
TOTAL PARTIDA						0,40
P087		u	Volandera ISO 10673 - 7,4			
P088	1,000	u	Volandera ISO 10673 - 7,4	0,03	0,03	
TOTAL PARTIDA						0,03
P089		u	Support pistó tope 2 Support d'alumini per acoblar el pistó amb el perfil d'alumini.			
T1.1	0,100	h	Taladro	25,00	2,50	
T1.3	0,200	h	Fresadora	45,00	9,00	
P090	0,600	kg	Alumini	2,00	1,20	
M1.2	0,200	h	Mecànic Of 1ª	25,00	5,00	
TOTAL PARTIDA						17,70
P091		u	Perfil 80x40 H L = 180			
PERFIL8X4	0,180	u	Perfil alumini 80x40 H	34,30	6,17	
T1.2	0,100	h	Serra	25,00	2,50	
M1.1	0,100	h	Mecànic Of 2ª	20,00	2,00	
TOTAL PARTIDA						10,67
P092		u	Cargol ISO 6912 M8x35			
P088	1,000	u	Cargol DIN 6912 M8x35	2,58	2,58	
TOTAL PARTIDA						2,58
P093		u	Tope 3 Peça de goma per esmortiar el palet.			
P073	1,000	u	Goma	17,95	17,95	
T1.1	0,100	h	Taladro	25,00	2,50	
T1.3	0,200	h	Fresadora	45,00	9,00	
TOTAL PARTIDA						29,45

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

158 de 159

Document bàsic núm. 3: Annexos

CODI	QUANTITAT UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
P094	u	Suport tope 3 Suport d'alumini per acoblar el pistó amb el perfil d'alumini.			
P029	0,850 kg	Alumini	2,00	1,70	
T1.1	0,200 h	Taladro	25,00	5,00	
T1.3	0,300 h	Fresadora	45,00	13,50	
TOTAL PARTIDA					20,20
P040	u	Perfil alumini 80x40 H L = 925			
PC41	1,000 m	Perfil alumini 80x40 H L = 925	34,30	34,30	
TOTAL PARTIDA					34,30
E24	u	Peu angular 8 - 12 240x100 Peu angular d'alumini per anclar el conjunt a terra.			
P115	1,000 u	Peu angular 8 - 12 240x100	24,20	24,20	
TOTAL PARTIDA					24,20
M1.1	h	Mecànic Of 2ª			
MM1.1	1,000 h	Mecànic Of 2ª	20,00	20,00	
TOTAL PARTIDA					20,00
M1.2	h	Mecànic Of 1ª			
MM1.2	1,000 h	Mecànic Of 1ª	25,00	25,00	
TOTAL PARTIDA					25,00



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 3: Annexos

159 de 159

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
CAPITOL 06 SISTEMES DE SEURETAT						
E63		u	Interruptor enclavament de seguretat Micros de seguretat, tallen la corrent elèctrica de la paletitzadora en cas de obrir-se la porta, només es pot obrir les portes quan es dona la ordre corresponent al panell de comandament;			
P147	1,000	u	Interruptor enclavament de seguretat	134,90	134,90	
TOTAL PARTIDA						134,90
E64		u	Botó emergència Botó d'emergència instalat a la sortida de les peces, a la entrada de palets i a la sortida de palets, al polzar-se per una emergència es talla la corrent elèctrica de la paletitzadora,			
P148	1,000	u	Botó emergència	7,65	7,65	
TOTAL PARTIDA						7,65
E65		u	Sensor per infrarojos 500 mm Barra de llum infraroja, per poder detectar la presència del treballador i parar la part de la màquina on hi hagi la presència, el de 500 mm va a la sortida de palets.			
P149	1,000	u	Sensor per infrarojos 500 mm	405,00	405,00	
TOTAL PARTIDA						405,00
E66		u	Sensor per infrarojos 300 mm Barra de llum infraroja, per poder detectar la presència del treballador i parar la part de la màquina on hi hagi la presència, el de 300 mm va a la part superior del transportador de safates.			
P150	1,000	u	Sensor per infrarojos 300 mm	300,00	300,00	
TOTAL PARTIDA						300,00
E67		u	Sensor per infrarojos 800 mm Barra de llum infraroja, per poder detectar la presència del treballador i parar la part de la màquina on hi hagi la presència, el de 800 mm va a la entrada de palets.			
P151	1,000	u	Sensor per infrarojos 800 mm	566,00	566,00	
TOTAL PARTIDA						566,00
E68		u	Proteccion Conjunt de perfils brida d'alumini i retxes per protegir les parts mòbils de la màquina,			
P152	1,000	u	Proteccions	950,00	950,00	
TOTAL PARTIDA						950,00
M1.1		h	Mecànic Of 2ª			
MM1,1	1,000	h	Mecànic Of 2ª	20,00	20,00	
TOTAL PARTIDA						20,00
M1.2		h	Mecànic Of 1ª			
MM1,2	1,000	h	Mecànic Of 1ª	25,00	25,00	
TOTAL PARTIDA						25,00

Treball de Fi de Grau

Enginyeria Mecànica



LÍNIA PALETIZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

DOCUMENT BÀSIC NÚM. 4 PLÀNOLS

Autor: Roger Bages Papió
Director: Francisco Javier Rodríguez Cabrera
Curs: 2020-2021
Data: 11 de Juny 2021



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili

etsEQ



Índex

1.1.1	Conjunt línia paletitzadora automàtica	1
1.1.2	Especejament línia paletitzadora automàtica	2
2.1.1	Transportador de rodets amb elevador de palets	3
2.2.1	Transportador de rodets amb potes	4
2.2.2	Pota Transportador de palets	5
2.3.1	Conjunt elevador de palets	6
2.3.2	Suport pistó vertical	7
2.4.1	Conjunt pistons elevadors de palets	8
2.4.2	Suport pistons horitzontals	9
2.4.3	Pala suport palet perfil 80x80x8	10
2.5.1	Conjunt tope 1	11
2.5.2	Suport pistó tope 1	12
2.5.3	Tope 1	13
2.6.1	Conjunt tope 2	14
2.6.2	Suport pistó tope 2	15
2.6.3	Tope 2	16
2.7.1	Conjunt tope 3	17
2.7.2	Tope 3	18
3.1.1	Conjunt paletitzadora	19
3.1.2	Especejament conjunt paletitzadora	20
3.2.1	Estructura	21
3.2.2	Especejament estructura	22

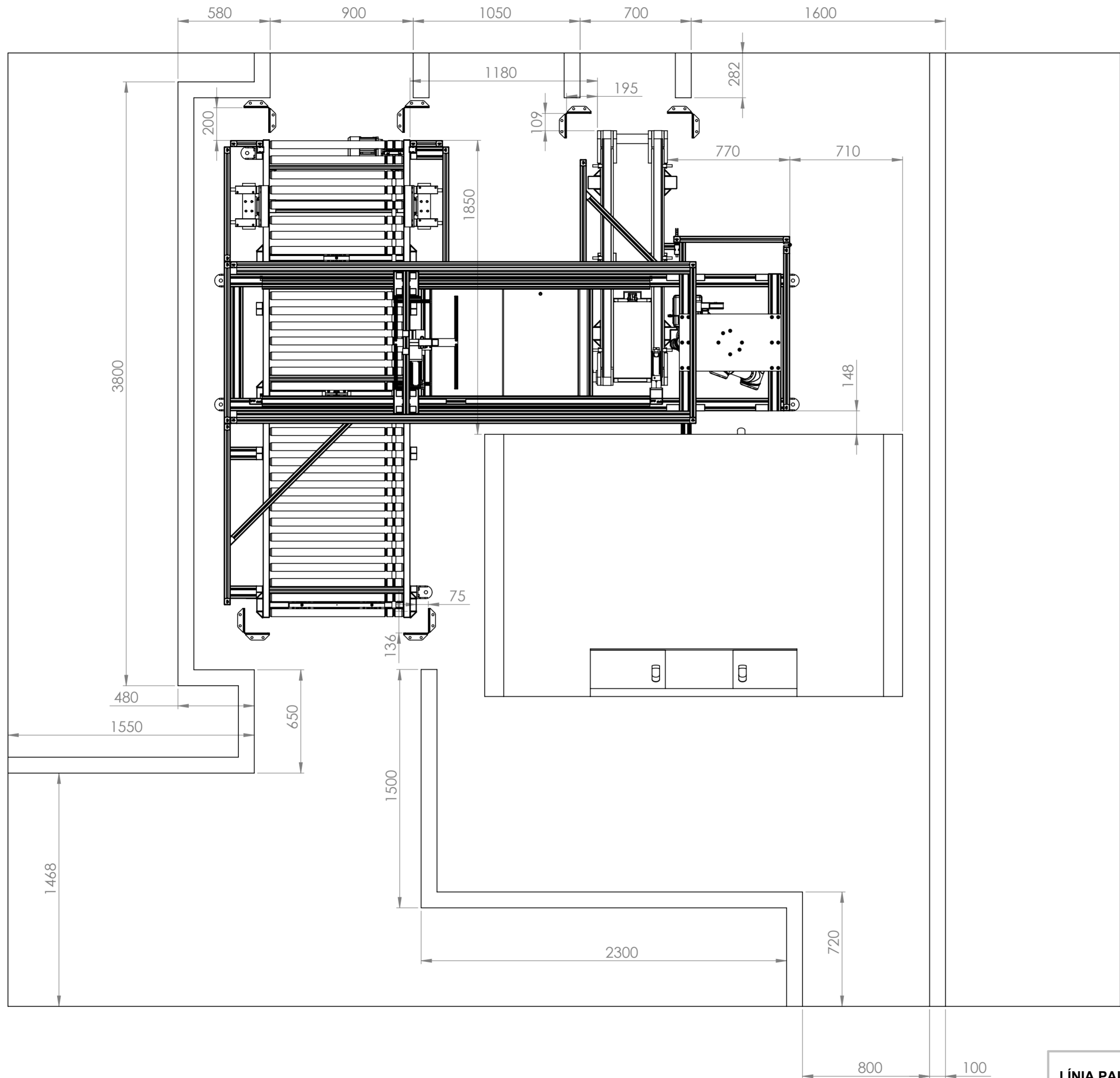
Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

3.2.3 Suport robot	23
3.2.4 Dipòsit oli	24
3.2.5 Escorredor	25
3.3.1 Conjunt unitats lineals	26
3.3.2 Especejament conjunt unitats lineals	27
3.3.3 Suport unitat lineal vertical	28
3.4.1 Sistema subjecció safata	29
3.4.2 Especejament sistema subjecció safata	30
3.4.3 Suport subjecta safates	31
4.1.1 Safata modular	32
4.1.2 Planxa safata 45x35x5	33
4.1.3 Base safata 45x35x5	34
4.1.4 Tap safata	35
4.1.5 Pota safata	36
5.1.1 Transportador de safates	37
5.1.2 Especejament transportador de safates	38
5.1.3 Pota transportador de safates	39
5.2.1 Elevador de safates	40
5.2.2 Especejament elevador de safates	41
5.2.3 Part superior elevador	42
5.2.4 Suport superior	43
5.2.5 Part inferior elevador	44
5.2.6 Suport part inferior	45
5.2.7 Xapa 494x25x4	46

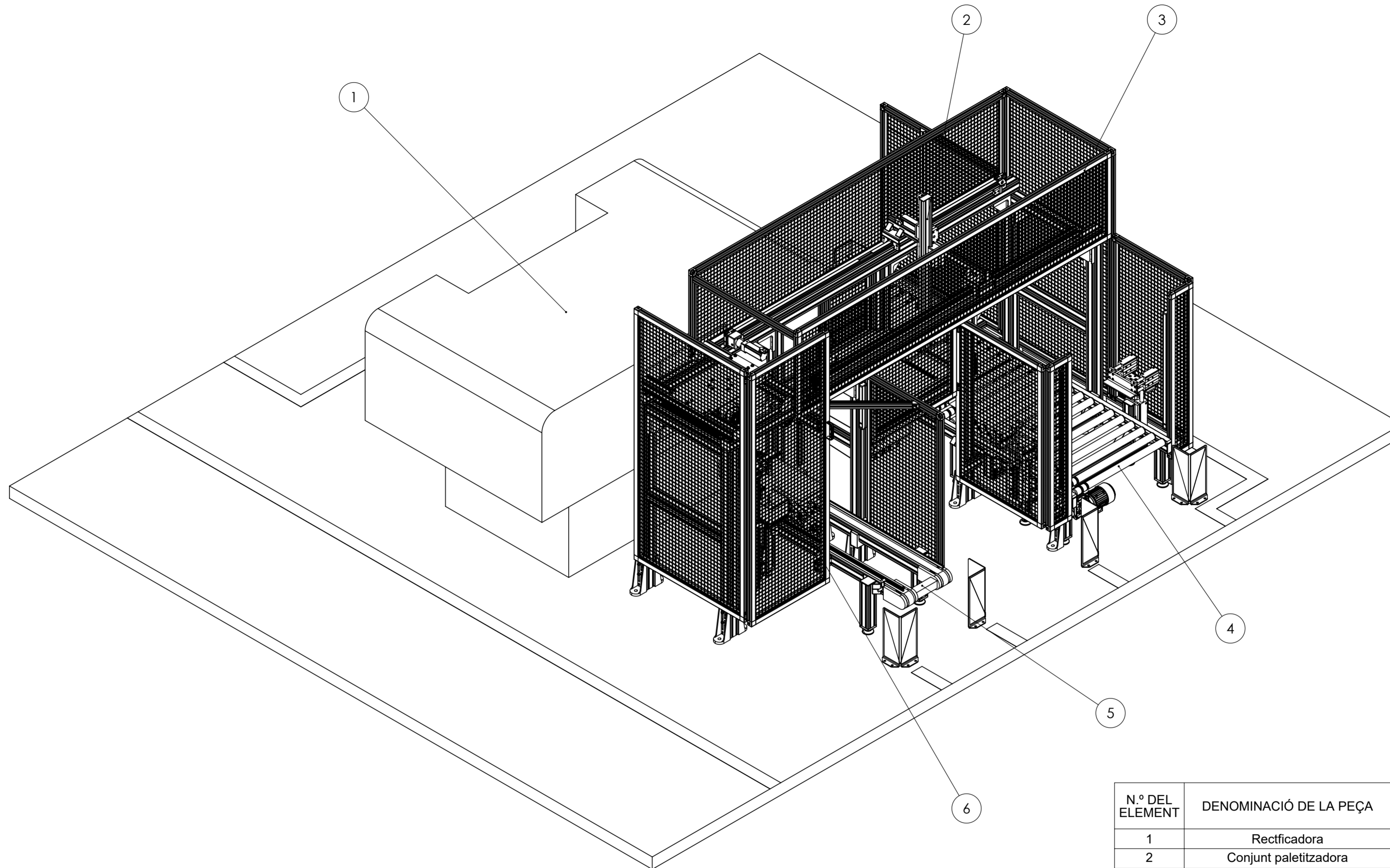


5.2.8 Xapa 70x47x4	47
5.2.9 Xapa 102x80x4	48
5.2.10 Baula a-e-h	49
5.2.11 Baula d-b	50
5.2.12 Baula i-d	51
5.2.13 Eix d	52
5.2.14 Eix e	53
5.2.15 Eix pistó	54
5.2.16 Eix rodaments inferiors	55
5.2.17 Eix rodaments superiors	56
6.1.1 Transportador de peces	57
6.1.2 Especejament transportador de peces	58
6.1.3 Dit pinça	59
4.1.4 Suport pinça	60
6.1.5 Suport cinta transportadora peces	61
6.1.6 Suport giratori	62
6.1.7 Tub 110x55 L=250	63
6.1.8 Gruix alumini	64
8.1.1 Esquema elèctric	65
8.2.1 Esquema pneumàtic elevador de palets	66
8.2.2 Esquema pneumàtic paletitzadora	67
8.2.3 Esquema pneumàtic tope palets	68





 GRAU ENGINYERIA MECÀNICA	LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS		Norma: ISO 5457:2000 ISO 2768-1	 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
	Descripció: Conjunt línia paletitzadora automàtica		Dibuixat: Roger Bages	Data: 02/06/2021
Escala: 1:20 Format: DIN A2	Material: -	Pes: -	 Unitats en mm	Nº de plànol: 1.1.1 Curs 2020 - 2021 Convocatoria de Juny
				Pàgina 1



N.º DEL ELEMENT	DENOMINACIÓ DE LA PEÇA	MATERIAL	UNITATS	Nº DE PLÀNOL
1	Rectificadora		1	
2	Conjunt paletitzadora		1	3.1.1
3	Conjunt proteccions		1	
4	Transportador de rodets amb elevador de palets		1	2.1.1
5	Transportador de safates		1	5.1.1
6	Transportador de peces		1	6.1.1

LÍNIA PALETIZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-1

 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI



GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

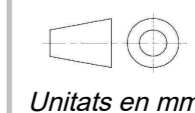
Descripció:
Especejament línia paletitzadora automàtica

Escala: 1:20

Material: -

Pes: -

Format: DIN A2



Unitats en mm

Dibuixat: Roger Bages

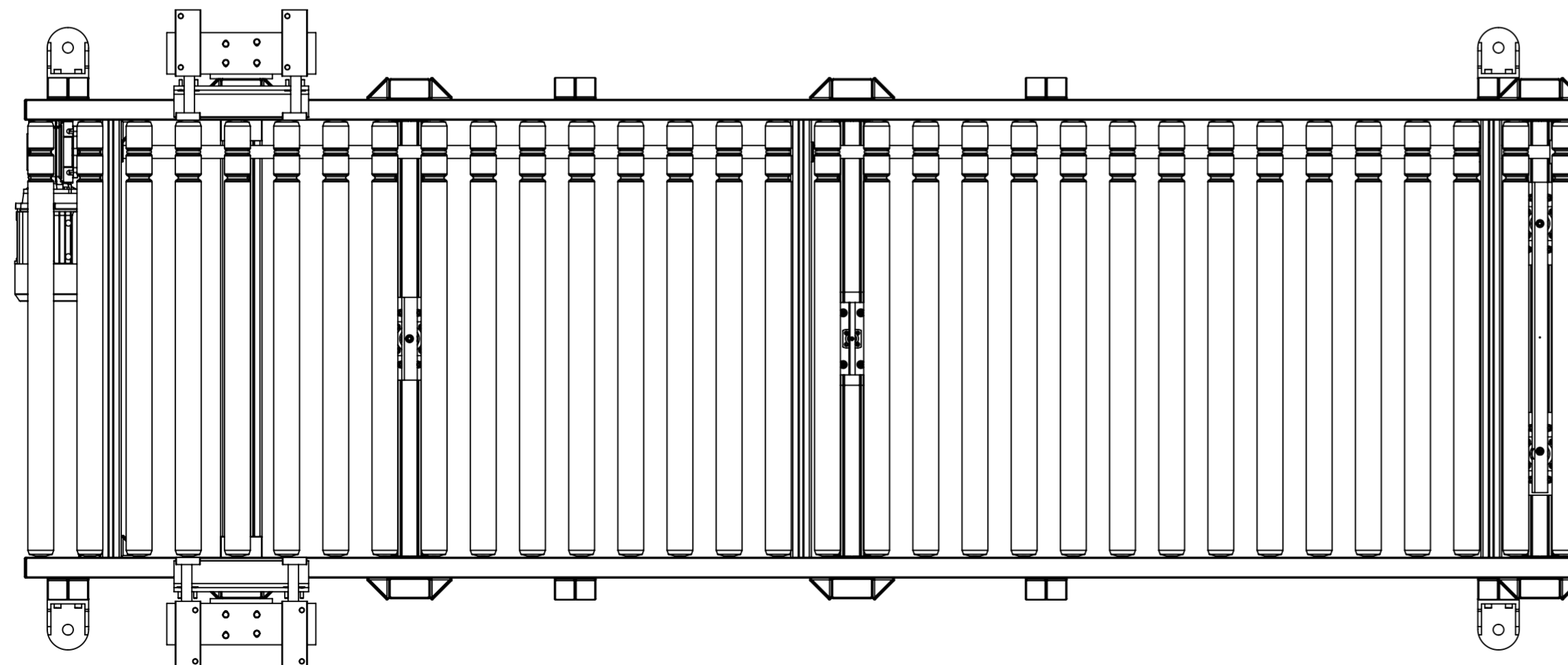
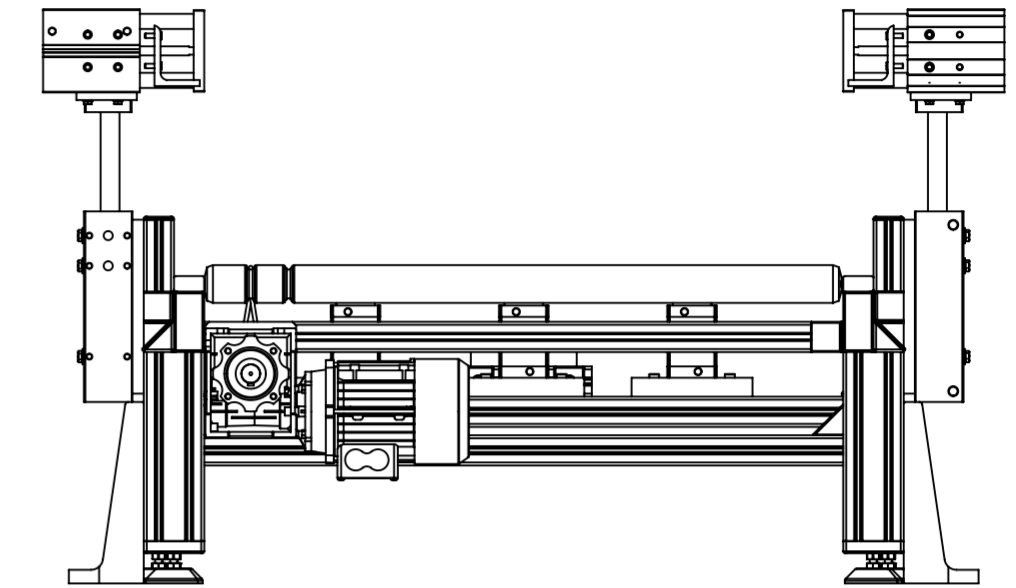
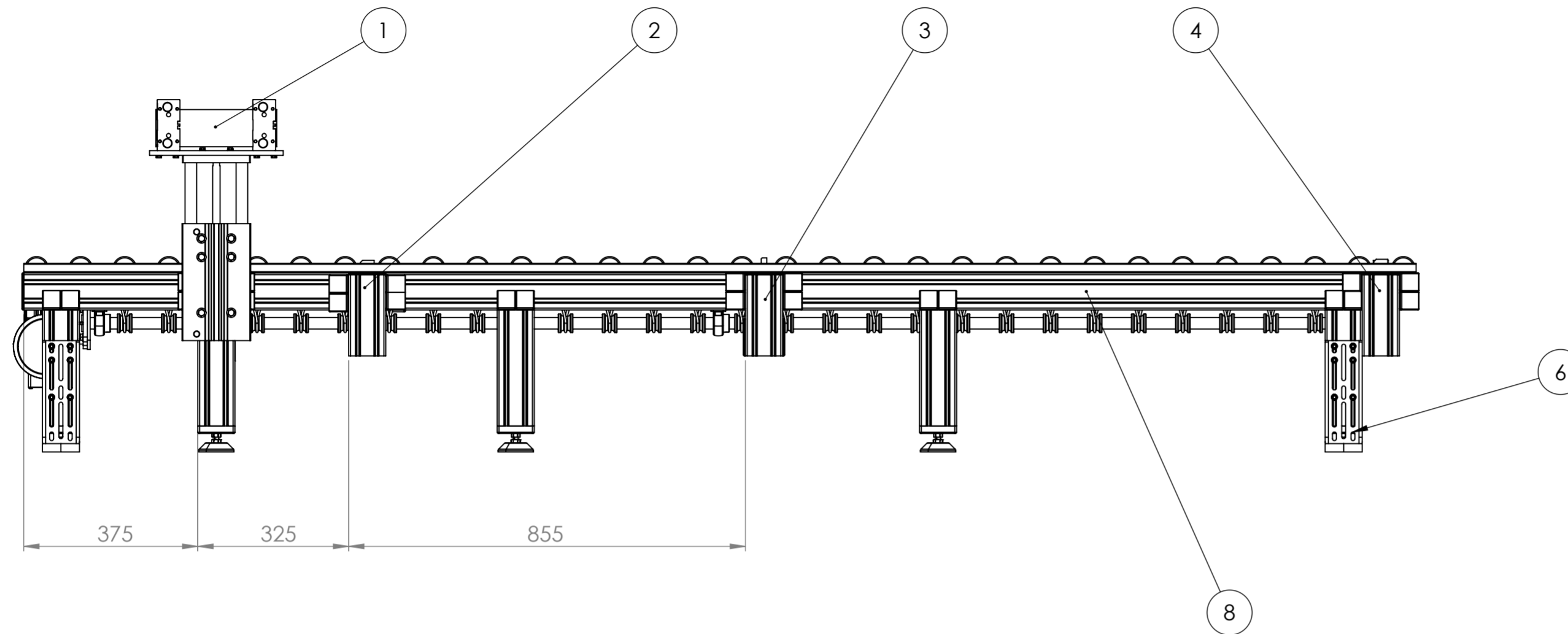
Data: 02/06/2021

Nº de plànol: 1.1.2

Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

Pàgina 2



N.º DEL ELEMENT	DENOMINACIÓ DE LA PEÇA	MATERIAL	UNITATS	Nº DE PLÀNOL
1	Conjunt elevador de palets		1	2.3.1
2	Conjunt tope 1		1	2.5.1
3	Conjunt tope 2		1	2.6.1
4	Conjunt tope 3		1	2.7.1
5	Esquadra 8 40x40	Zamak	30	
6	Peu angular 8 -12 240x100	Injecció d'alumini	4	
7	Cargol ISO 4762 M8 x 20		24	
8	Transportador de rodets amb potes		1	2.2.1

LÍNIA PALETIZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI



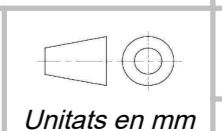
GRAU
ENGINYERIA
MECÀNICA

Descripció:
Transportador de rodets amb elevador de palets

Escala: 1:10

Material:

Pes:
605,36 Kg



Unitats en mm

Dibuixat: Roger Bages

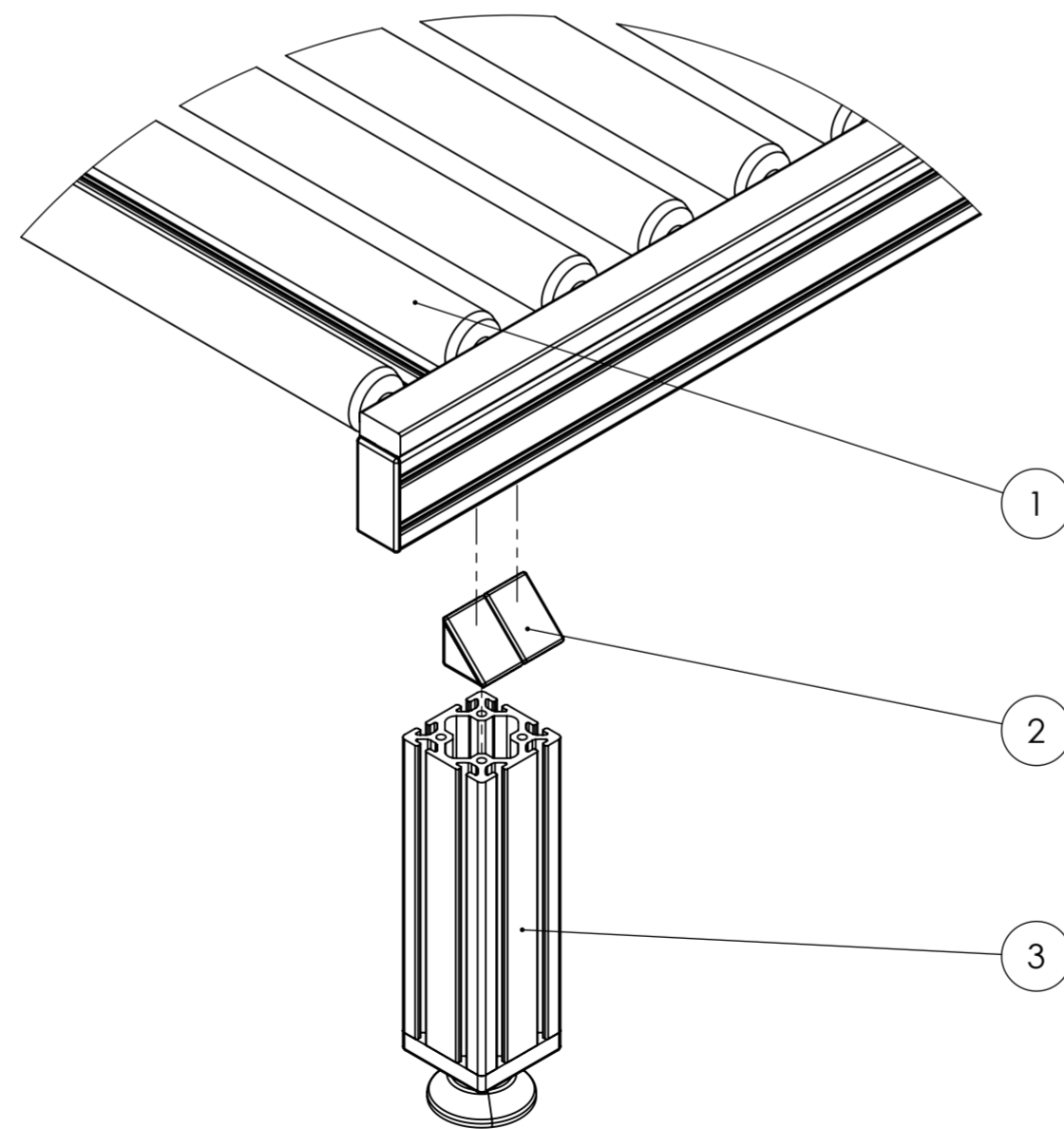
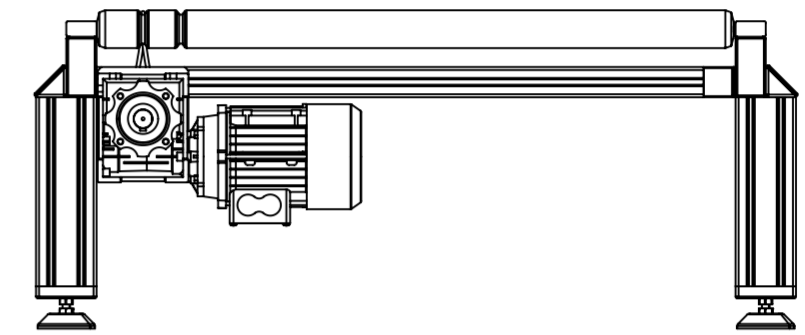
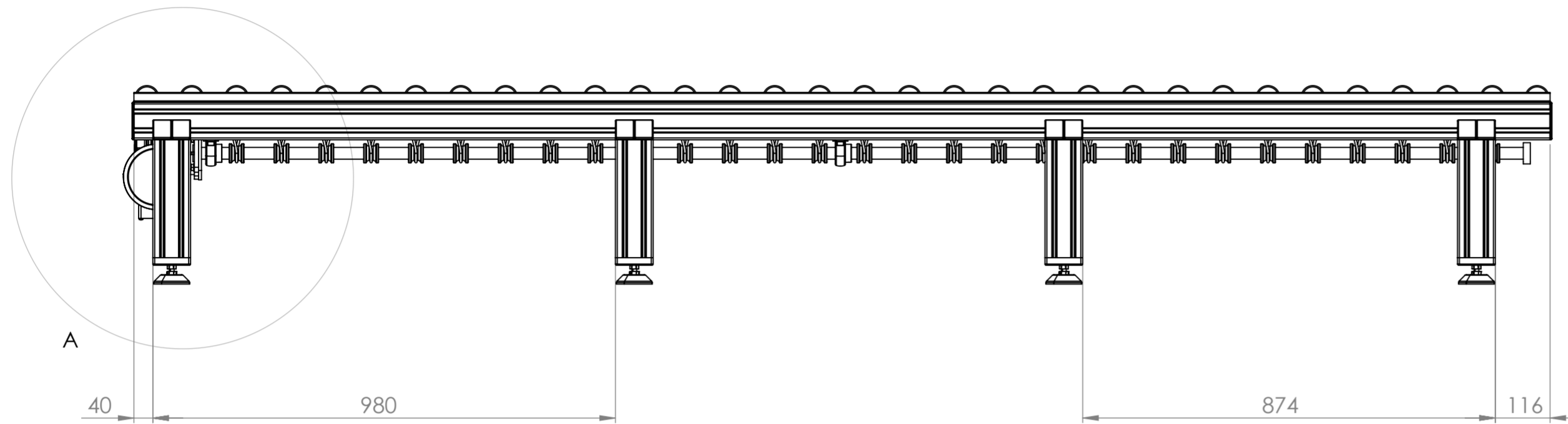
Data: 26/05/2021

Nº de plànol: 2.1.1

Curs 2020 - 2021

Convocatori de Juny

Pàgina 3



DETALL A
ESCALA 1 : 5

N.º DEL ELEMENT	DENOMINACIÓ DE LA PEÇA	MATERIAL	UNITATS	Nº DE PLÀNOL
1	Transportador de rodets		1	
2	Esquadra 8 40x40	Zamak	16	
3	Potes		8	2.2.2

LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

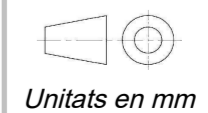


GRAU
ENGINYERIA
MECÀNICA

Descripció:
Transportador de rodets amb potes

Escala: 1:10
Format: DIN A2

Material: -
Pes: 545,5 Kg



Unitats en mm

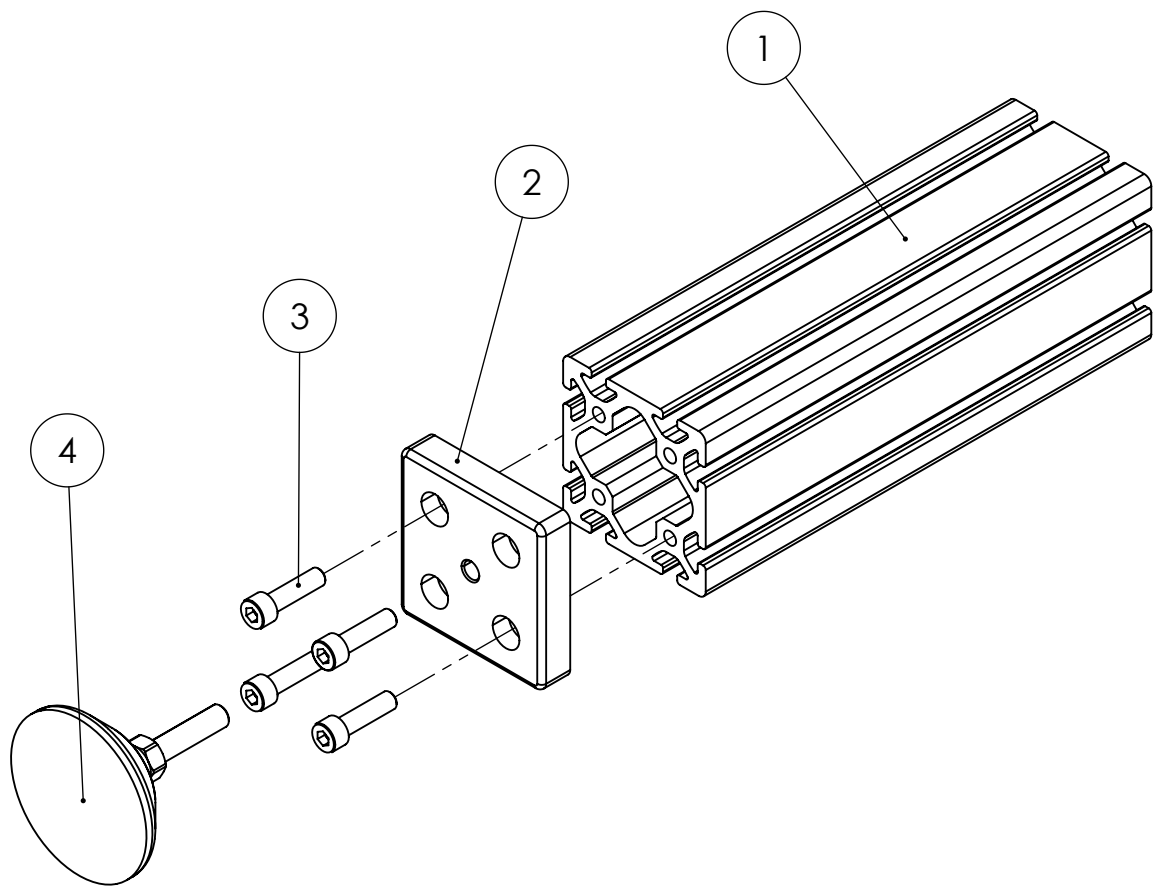
Dibuixat: Roger Bages

Data: 26/05/2021

Nº de plànol: 2.2.1

Curs 2020 - 2021
Convocatoria de Juny

Pàgina 4



N.º DEL ELEMENT	DENOMINACIÓ DE LA PEÇA	MATERIAL	UNITATS
1	Perfil 8 80x80 H L=250	Alumini anoditzat	1
2	Placa 8 80x80 M10	Zamak	1
3	Cargol ISO 4762 M8 x 30 - 30N		4
4	Peu D80 M10x80	Poliamida	1

LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:

ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI



Descripció:

Pota Transportador de palets

Dibuixat: Roger Bages

Data: 24/05/2021

Nº de plànol: 2.2.2

Escala: 1:3

Material:

Pes:

1,990 Kg



Unitats en mm

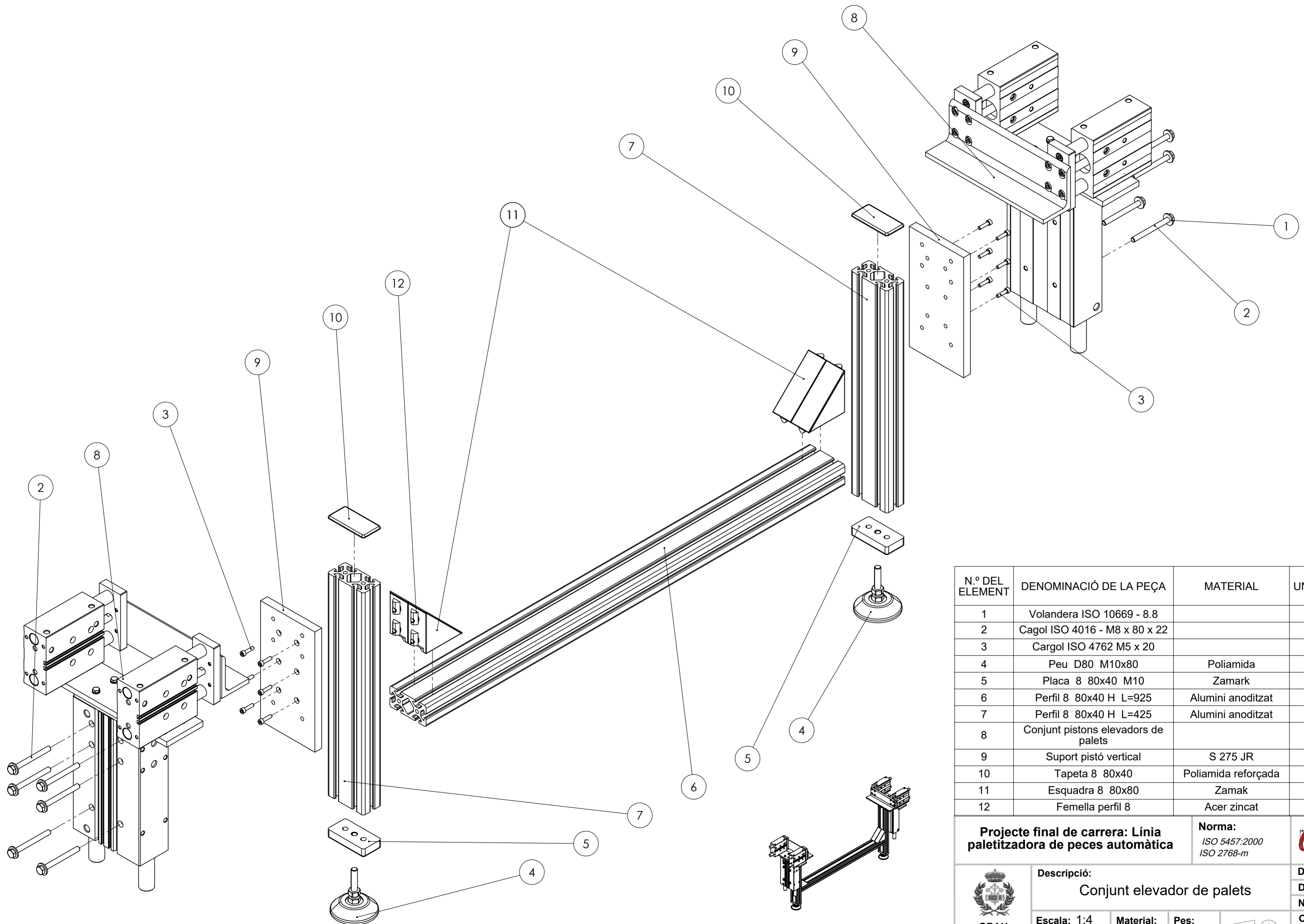
Format: DIN A4

-

Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

Pàgina 5



N.º DEL ELEMENT	DENOMINACIÓ DE LA PEÇA	MATERIAL	UNITATS	Nº DE PLÀNOL
1	Volandera ISO 10669 - 8.8		12	
2	Cagol ISO 4016 - M8 x 80 x 22		12	
3	Cargol ISO 4762 M5 x 20		12	
4	Peu D80 M10x80	Poliamida	2	
5	Placa 8 80x40 M10	Zamark	2	
6	Perfil 8 80x40 H L=925	Alumini anoditzat	1	
7	Perfil 8 80x40 H L=425	Alumini anoditzat	2	
8	Conjunt pistons elevadors de palets		2	2.4.1
9	Suport pistó vertical	S 275 JR	2	2.3.2
10	Tapeta 8 80x40	Poliamida reforçada	2	
11	Esquadra 8 80x80	Zamak	4	
12	Femella perfil 8	Acer zincat	16	

Projecte final de carrera: Línia paletitzadora de peces automàtica

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

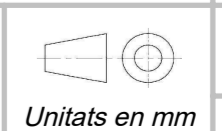


Descripció:
Conjunt elevador de palets

Escala: 1:4

Material: -

Pes: 29,79 Kg



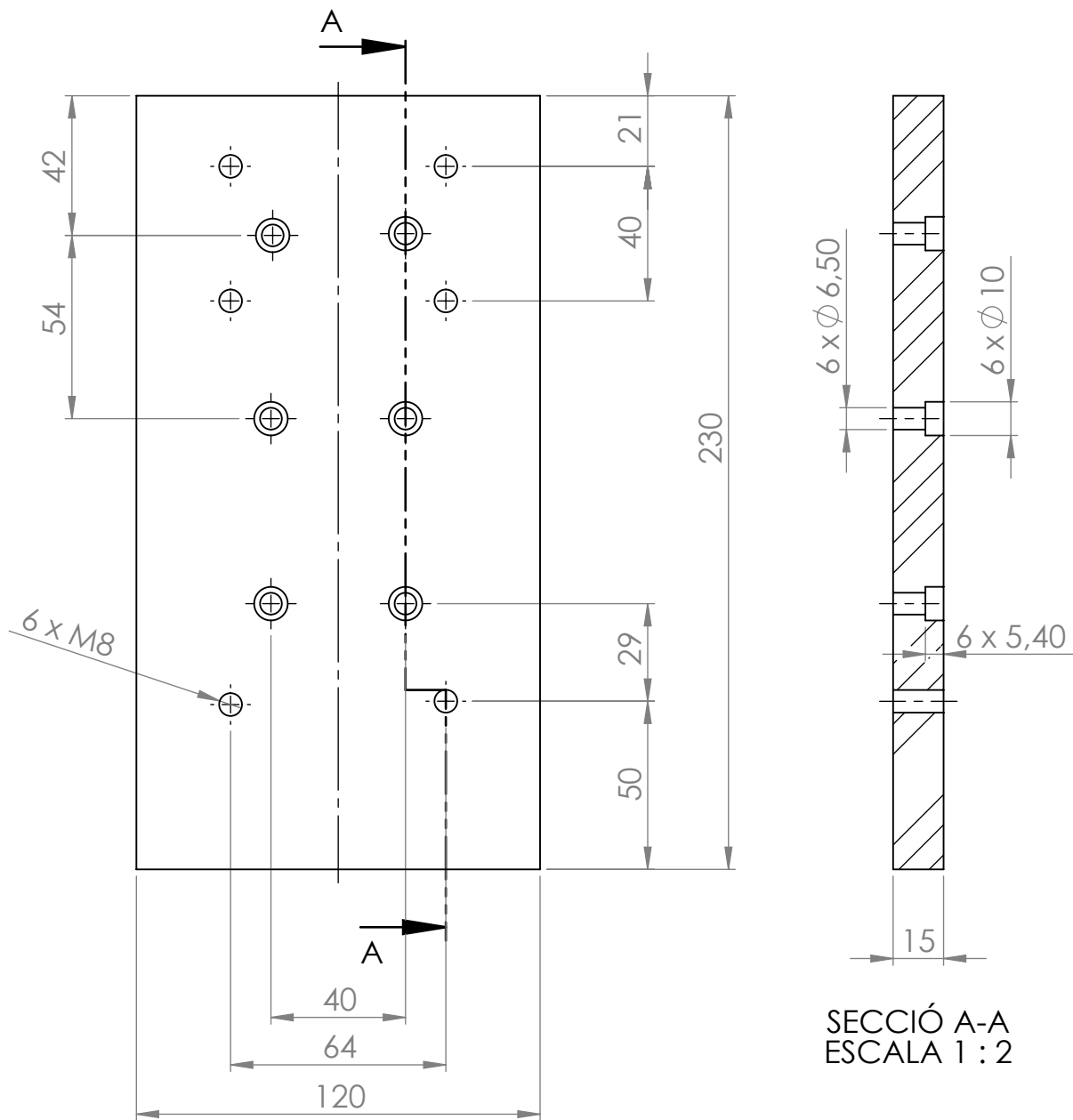
Dibuixat: Roger Bages

Data: 25/05/2021

Nº de plànol: 2.3.1



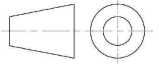
Curs 2020 - 2021
Convocatoria de Juny

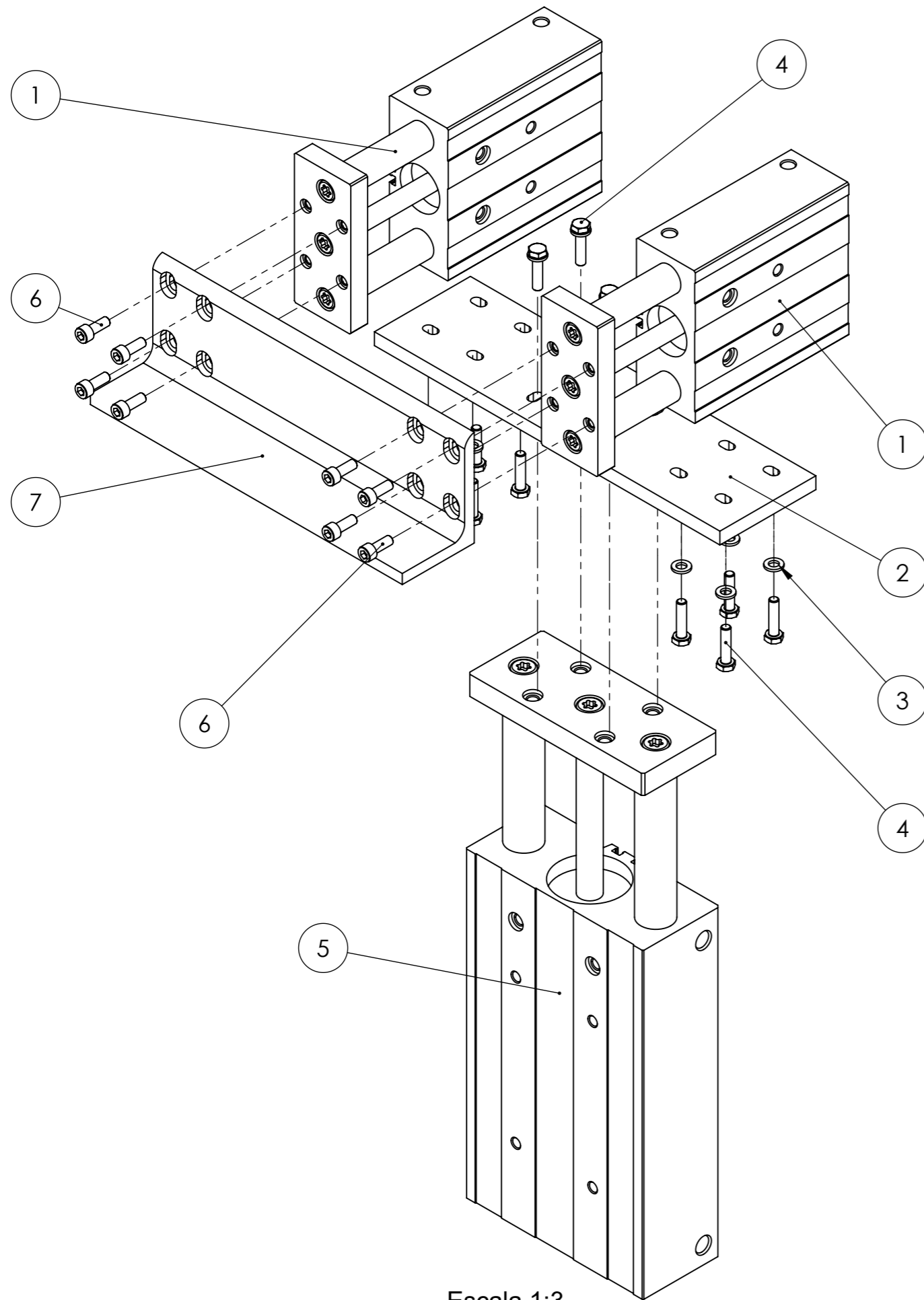
Pàgina 6



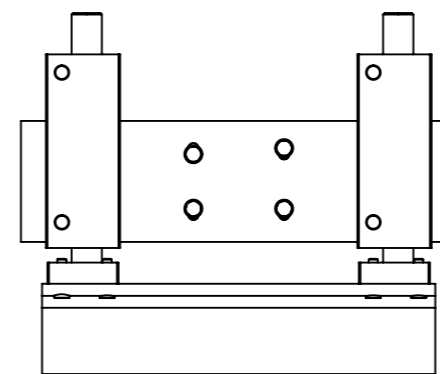
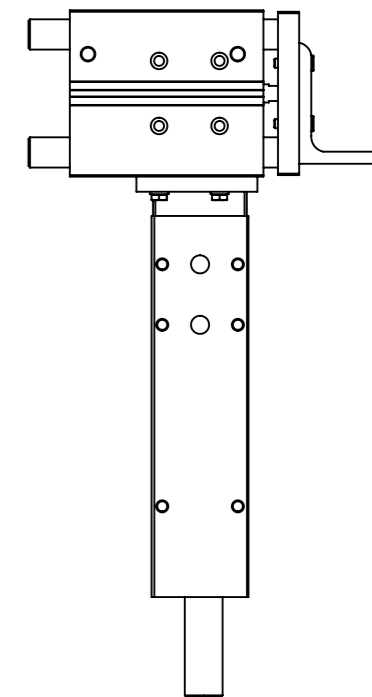
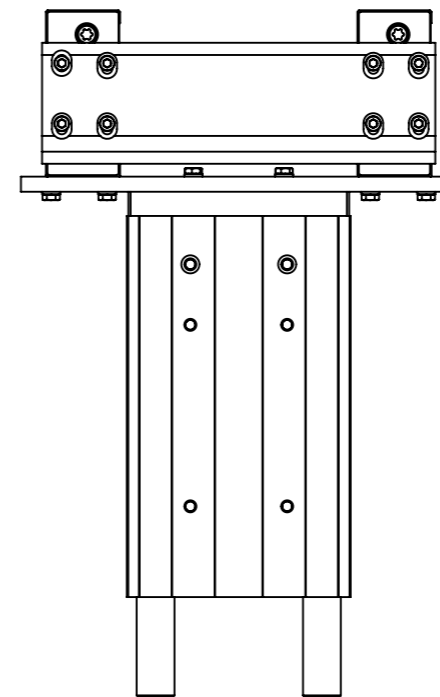
SECCIÓ A-A
ESCALA 1 : 2

Nota: Dimensions del forat "abocardado" ISO 4762.

LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS		Norma: ISO 5457:2000 ISO 2768-m	 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI	
 GRAU ENGINYERIA MECÀNICA	Descripció: Suport pistó vertical		Dibuixat: Roger Bages	
	Escala: 1:2	Material: S 275 JR	Pes: 3,410 Kg	Data: 25/05/2021
	Format: DIN A4	 <i>Unitats en mm</i>		Nº de plànol: 2.3.2
			Curs 2020 - 2021 Convocatoria de Juny	
			Pàgina 7	



Escala 1:3



N.º DEL ELEMENT	DENOMINACIÓ DE LA PEÇA	MATERIAL	UNITATS	Nº DE PLÀNOL
1	Pistó horitzontal DFM-32-80-P-A-GF	Alumini forjat i acer	2	
2	Suport pistons horitzontals	S 275 JR	1	2.4.2
3	Volandera ISO 7091 - 6		12	
4	Cargol ISO 4017 - M6 x 25		12	
5	Pistó vertical DFM 50-200-P-A-GF	Alumini forjat i acer	1	
6	Cargol ISO 4762 M6 x 16		8	
7	Pala suport palet perfil 80x80x8	S 275 JR	1	2.4.3

LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI



**GRAU
ENGINYERIA
MECÀNICA**

Descripció:

Conjunt pistons elevadors de palets

Dibuixat: Roger Bages

Data: 26/05/2021

Nº de plànol: 2.4.1

Escala: 1:5

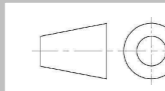
Format: DIN A3

Material:

-

Pes:

7,350 Kg

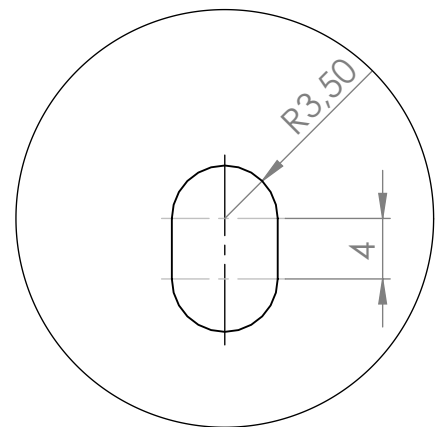
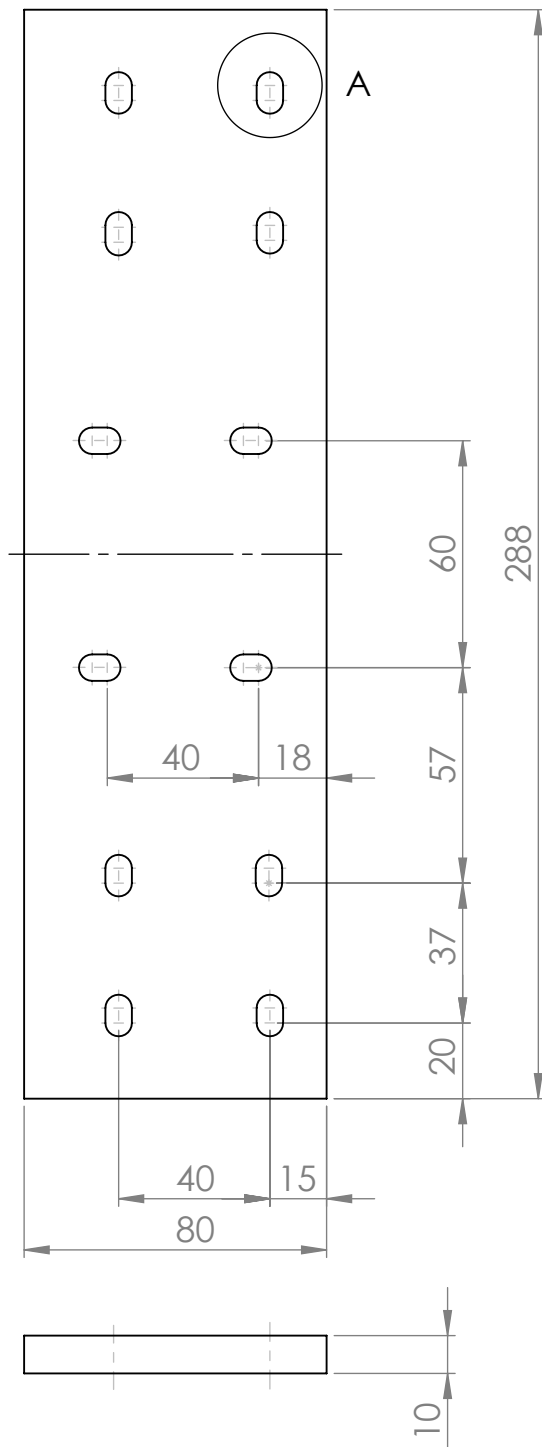


Unitats en mm

Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

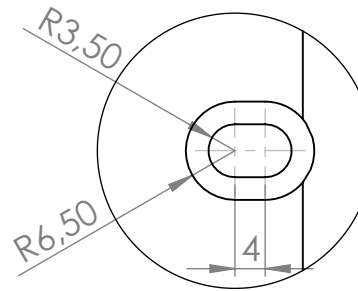
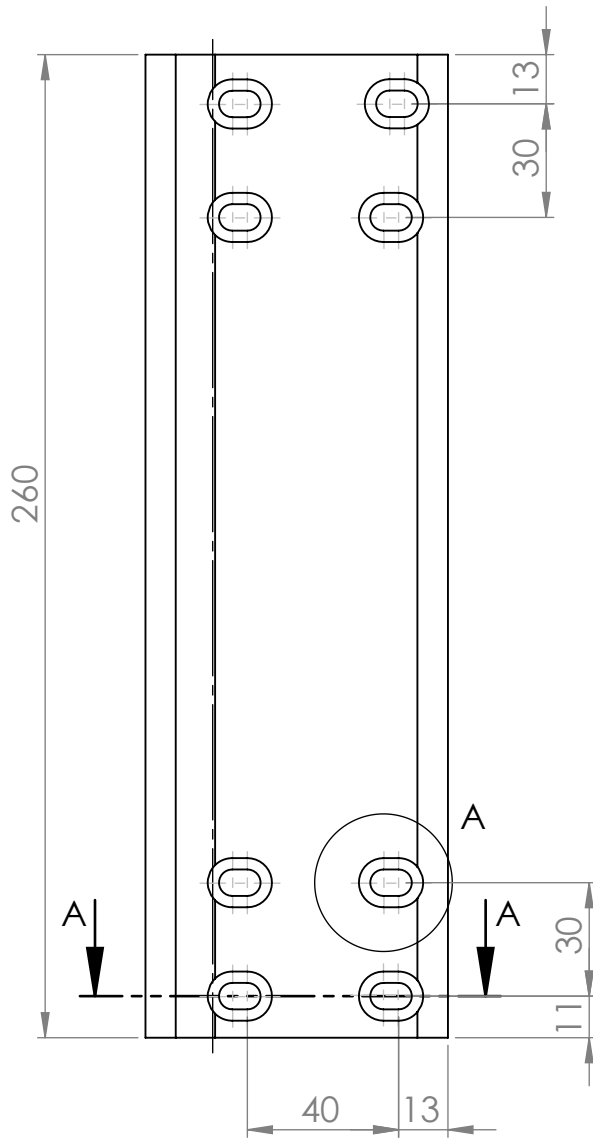
Pàgina 8



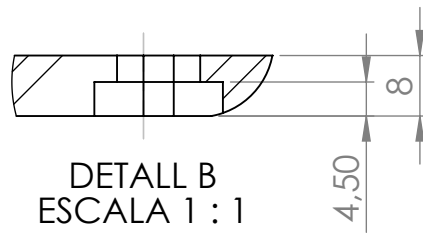
DETALL A
ESCALA 2 : 1

Nota: Els 12 forats tenen les mateixes dimencions del detall A.

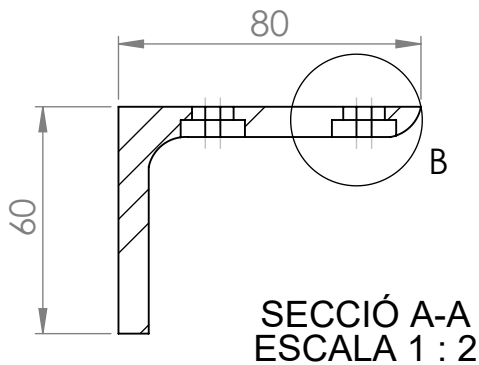
LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS		Norma: ISO 5457:2000 ISO 2768-m	 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI	
 GRAU ENGINYERIA MECÀNICA	Descripció: Suport pistons horitzontals		Dibuixat: Roger Bages	
	Escala: 1:2		Data: 25/05/2021	
	Format: DIN A4	Material: S 275 JR	Pes: 1,735 Kg	Nº de plànol: 2.4.2
	 Unitats en mm		Curs 2020 - 2021 Convocatoria de Juny	
			Pàgina 9	



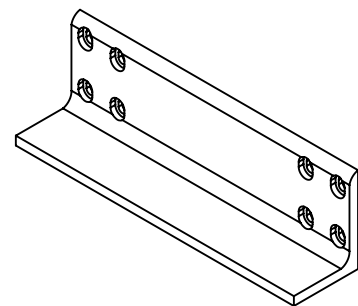
DETALL A
ESCALA 1 : 1



DETALL B
ESCALA 1 : 1



SECCIÓ A-A
ESCALA 1 : 2



Nota: -Perfil angular de 80x80x8.
- Tots els forats tenen les dimensions dels detalls A i B.

LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



Descripció:

Pala suport palet perfil 80x80x8

Dibuixat: Roger Bages

Data: 25/05/2021

Nº de plànol: 2.4.3

Escala: 1:2

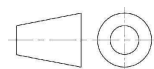
Material:

Pes:

Format: DIN A4

S 275 JR

2,570 Kg

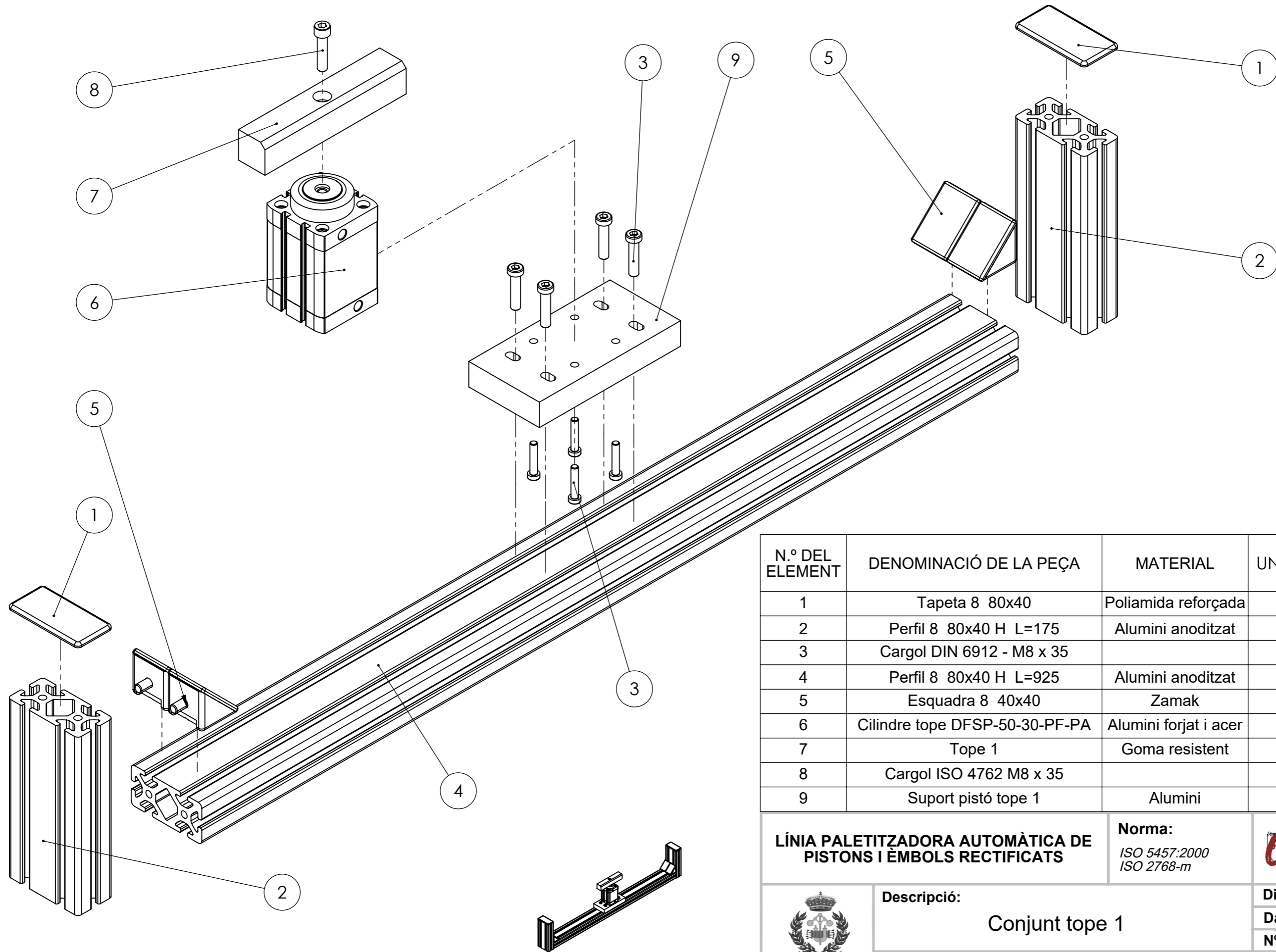


Unitats en mm

Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

Pàgina 10



Nota: El suport número 9 va muntat al mig del perfil número 4.

N.º DEL ELEMENT	DENOMINACIÓ DE LA PEÇA	MATERIAL	UNITATS	Nº DE PLÀNOL
1	Tapeta 8 80x40	Poliamida reforçada	2	
2	Perfil 8 80x40 H L=175	Alumini anoditzat	2	
3	Cargol DIN 6912 - M8 x 35		8	
4	Perfil 8 80x40 H L=925	Alumini anoditzat	1	
5	Esquadra 8 40x40	Zamak	4	
6	Cilindre tope DFSP-50-30-PF-PA	Alumini forjat i acer	1	
7	Tope 1	Goma resistent	1	
8	Cargol ISO 4762 M8 x 35		1	
9	Suport pistó tope 1	Alumini	1	2.5.2

LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI



Descripció:

Conjunt tope 1

Dibuixat: Roger Bages

Data: 26/05/2021

Nº de plànol: 2.5.1

Escala: 1:3

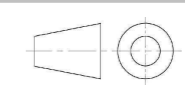
Format: DIN A3

Material:

-

Pes:

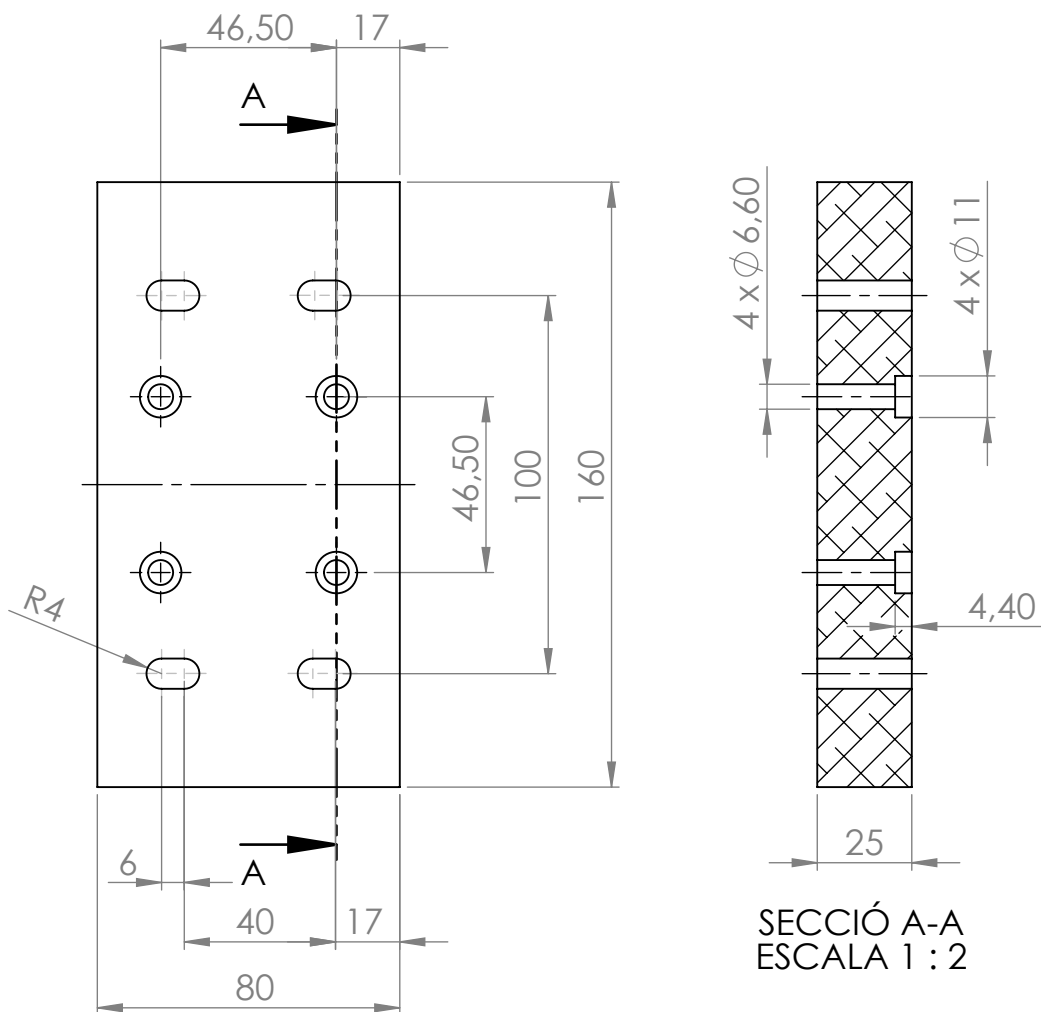
8,310 Kg



Unitats en mm

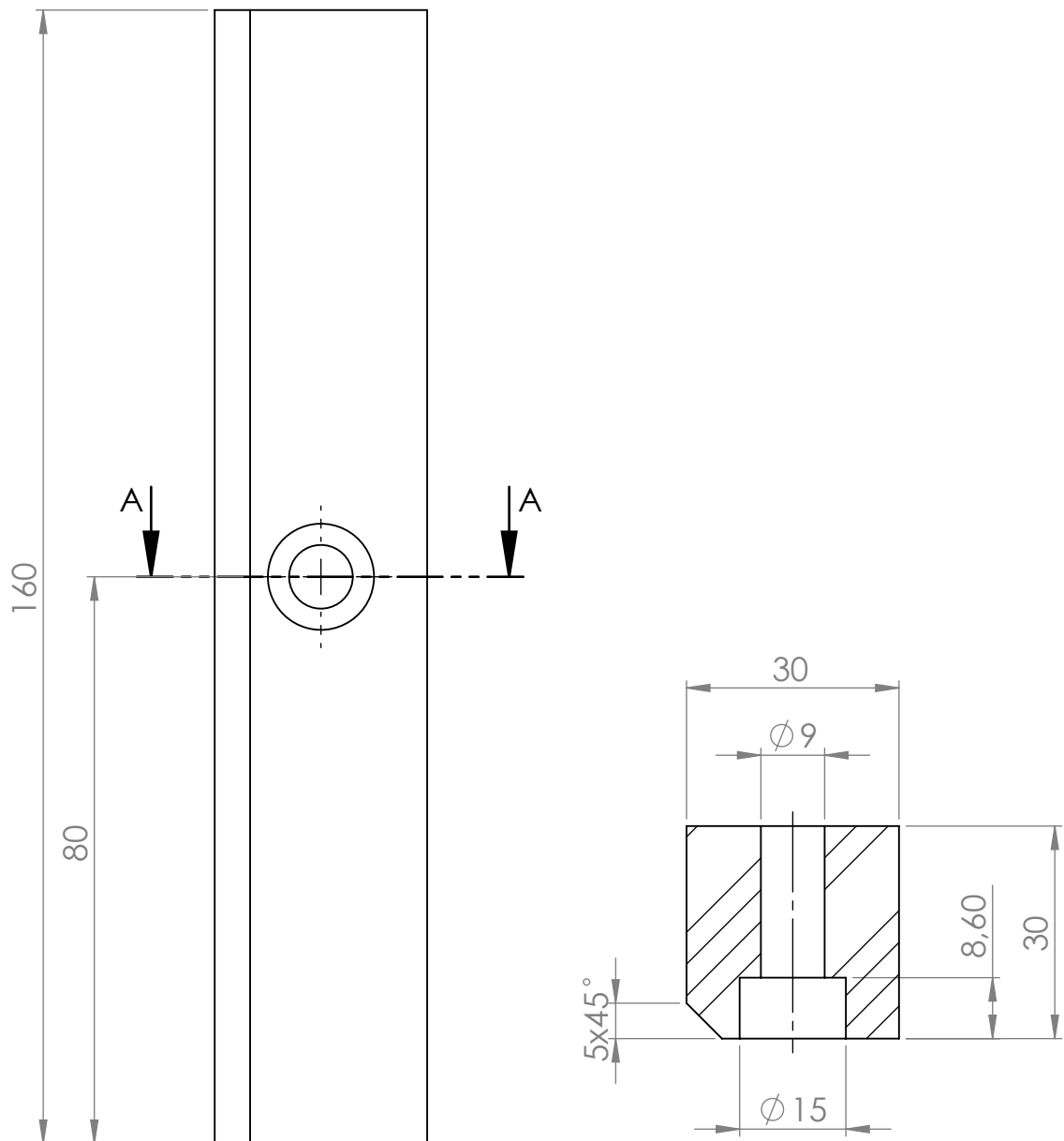
Curs 2020 - 2021
Convocatoria de Juny

Pàgina 11



Nota: Dimensions del forat "abocardado" DIN 6912

LÍNIA PALETIZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS		Norma: ISO 5457:2000 ISO 2768-m	 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI	
	Descripció: Suport pistó tope 1		Dibuixat: Roger Bages	
	Escala: 1:2	Material: Alumini	Pes: 0,850 Kg	Data: 26/05/2021
	Format: DIN A4		Curs 2020 - 2021 Convocatoria de Juny	
			Pàgina 12	



SECCIÓ A-A
ESCALA 1 : 1

Nota: Dimensions del forat "abocardado" segons ISO 4762

**LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE
PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS**

Norma:

ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI**



**GRAU
ENGINYERIA
MECÀNICA**

Descripció:

Topo 1

Dibuixat: Roger Bages

Data: 26/05/2021

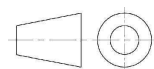
Nº de plànol: 2.5.3

Escala: 1:1

Material:
Goma
resistent

Pes:

0,164 Kg

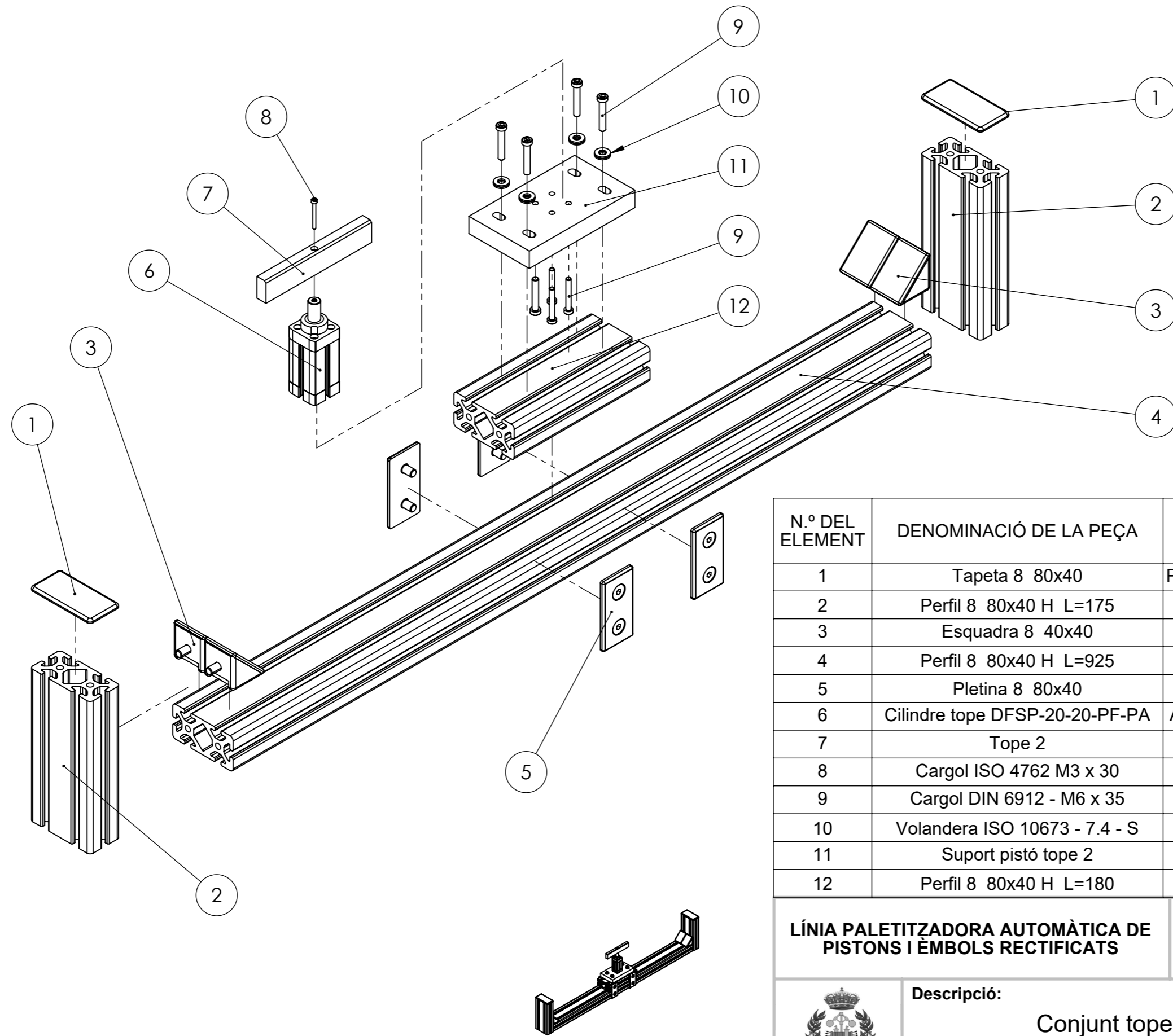


Unitats en mm

Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

Pàgina 13



N.º DEL ELEMENT	DENOMINACIÓ DE LA PEÇA	MATERIAL	UNITATS	Nº DE PLÀNOL
1	Tapeta 8 80x40	Poliàmida reforçada	2	
2	Perfil 8 80x40 H L=175	Alumini anoditzat	2	
3	Esquadra 8 40x40	Zamak	4	
4	Perfil 8 80x40 H L=925	Alumini anoditzat	1	
5	Pletina 8 80x40	Acer	4	
6	Cilindre tope DFSP-20-20-PF-PA	Alumini forjat i acer	1	
7	Tope 2	Goma resistent	1	2.6.3
8	Cargol ISO 4762 M3 x 30		1	
9	Cargol DIN 6912 - M6 x 35		8	
10	Volandera ISO 10673 - 7.4 - S		8	
11	Suport pistó tope 2	Alumini	1	2.6.2
12	Perfil 8 80x40 H L=180	Alumini anoditzat	1	

LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI



GRAU
ENGINYERIA
MECÀNICA

Descripció:

Conjunt tope 2

Escala: 1:4

Format: DIN A3

Material:

-

Pes:

7,780 Kg



Unitats en mm

Dibuixat: Roger Bages

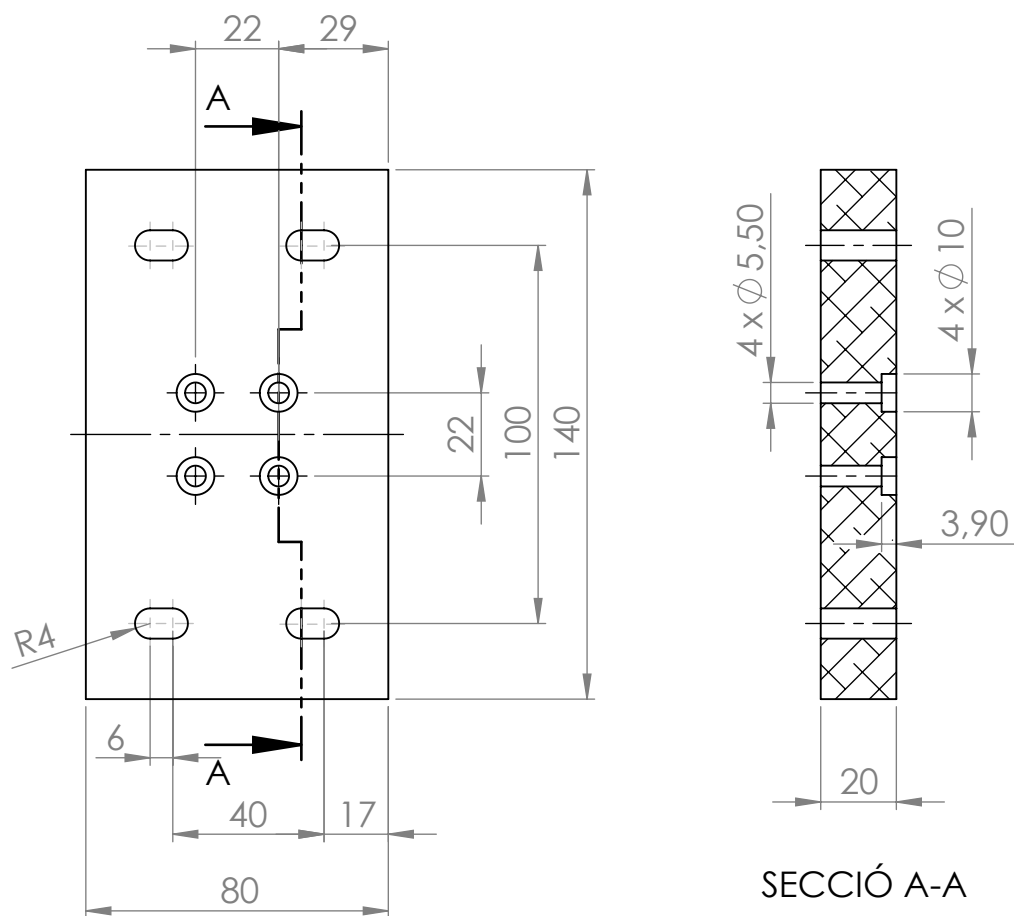
Data: 26/05/2021

Nº de plànol: 2.6.1

Curs 2020 - 2021
Convocatoria de Juny

Pàgina 14

Nota: El perfil número 12 va muntat al mig del perfil número 4.



Nota: Dimensions del forat "abocardado" DIN 6912

LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:

Suport pistó tope 2

Dibuixat: Roger Bages

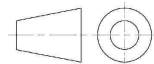
Data: 26/05/2021

Nº de plànol: 2.6.2

Escala: 1:2

Material:

Pes:



Unitats en mm

Curs 2020 - 2021

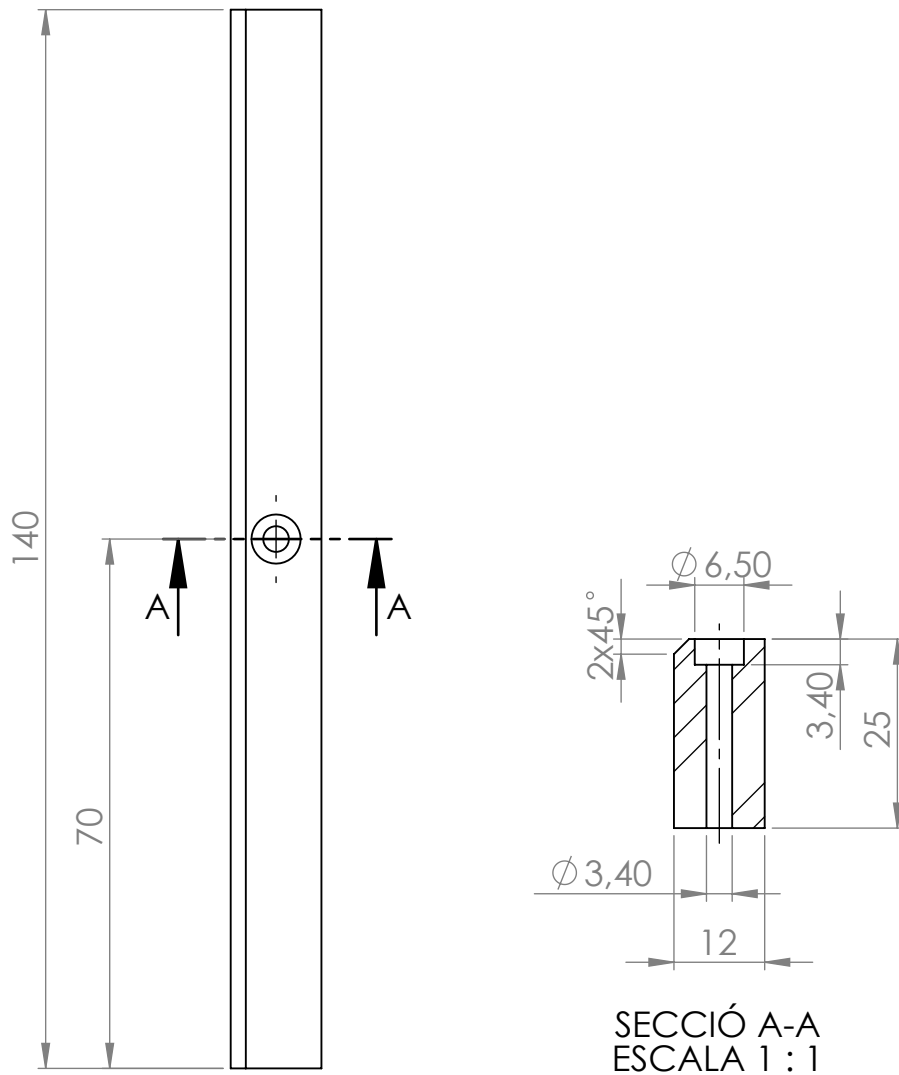
Convocatoria de Juny

Format: DIN A4

Alumini

0,599 Kg

Pàgina 15



Nota: Dimensions del forat "abocardado" segons ISO 4762

LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:

Top 2

Dibuixat: Roger Bages

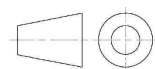
Data: 26/05/2021

Nº de plànol: 2.6.3

Escala: 1:1

Material:
Goma
resistent

Pes:
0,048 Kg

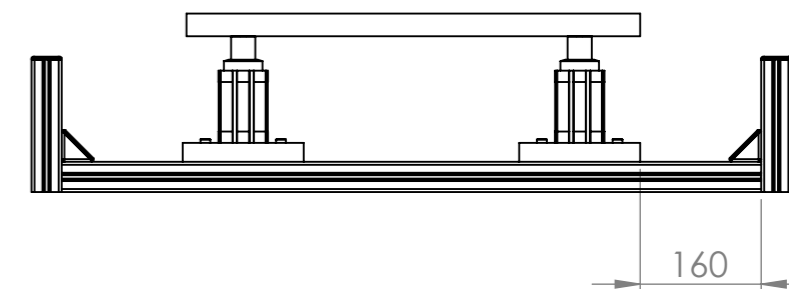
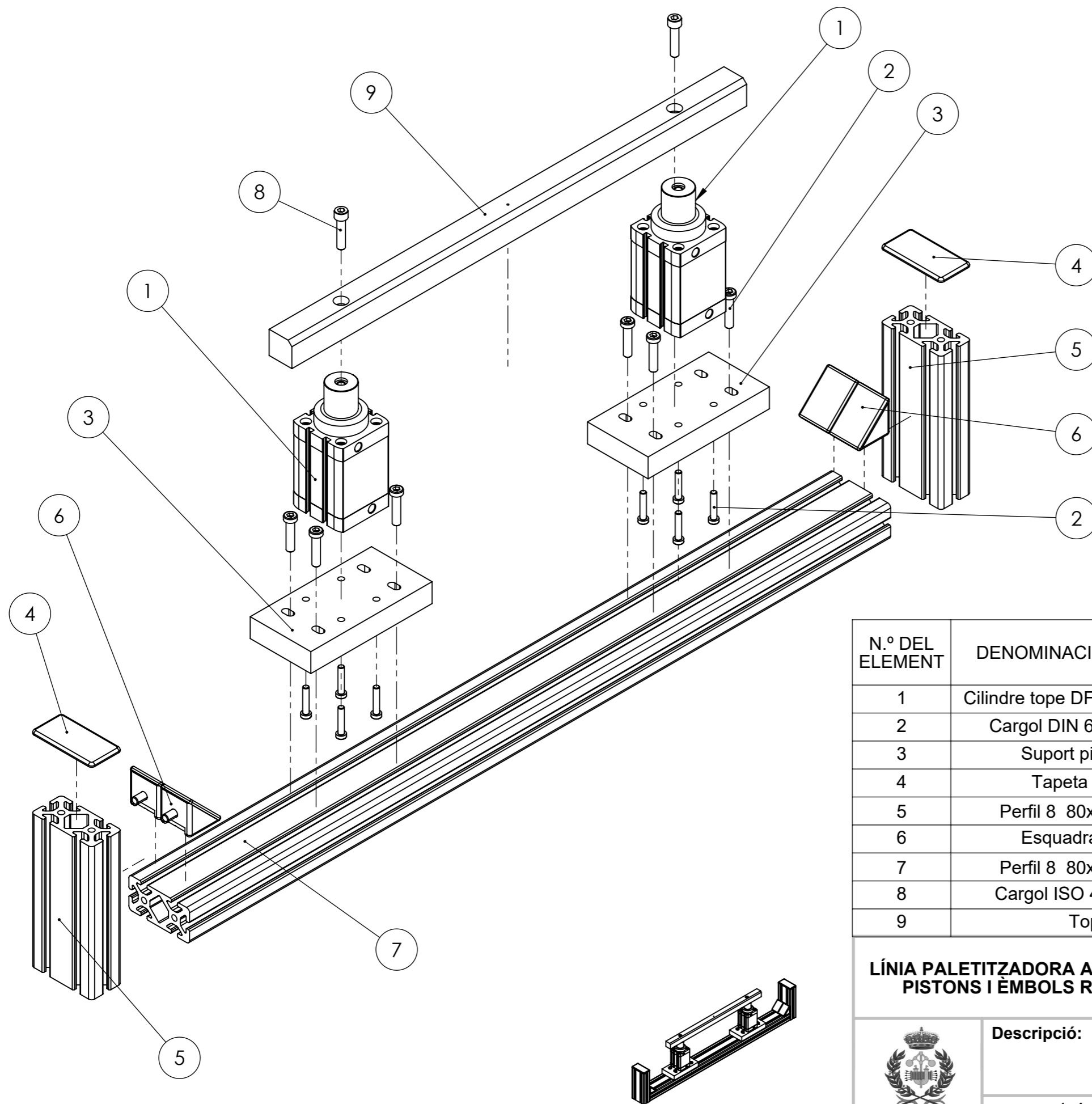


Unitats en mm

Curs 2020 - 2021
Convocatoria de Juny

Pàgina 16

Format: DIN A4



Nota: Conjunt simètric, el suport número 3 va a 160 mm de l'extrem del perfil número 7.

N.º DEL ELEMENT	DENOMINACIÓ DE LA PEÇA	MATERIAL	UNITATS	Nº DE PLÀNOL
1	Cilindre tope DFSP-50-30-PF-PA	Alumini forjat i acer	2	
2	Cargol DIN 6912 - M8 x 35		16	
3	Suport pistó tope 1	Alumini	2	2.5.2
4	Tapeta 8 80x40	Poliamida reforçada	2	
5	Perfil 8 80x40 H L=175	Alumini anoditzat	2	
6	Esquadra 8 40x40	Zamak	4	
7	Perfil 8 80x40 H L=925	Alumini anoditzat	1	
8	Cargol ISO 4762 M8 x 35		2	
9	Tope 3	Goma resistent	1	2.7.2

LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI



GRAU
ENGINYERIA
MECÀNICA

Descripció:

Conjunt tope 3

Escala: 1:4

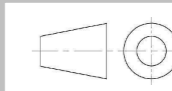
Format: DIN A3

Material:

-

Pes:

10,97 Kg



Unitats en mm

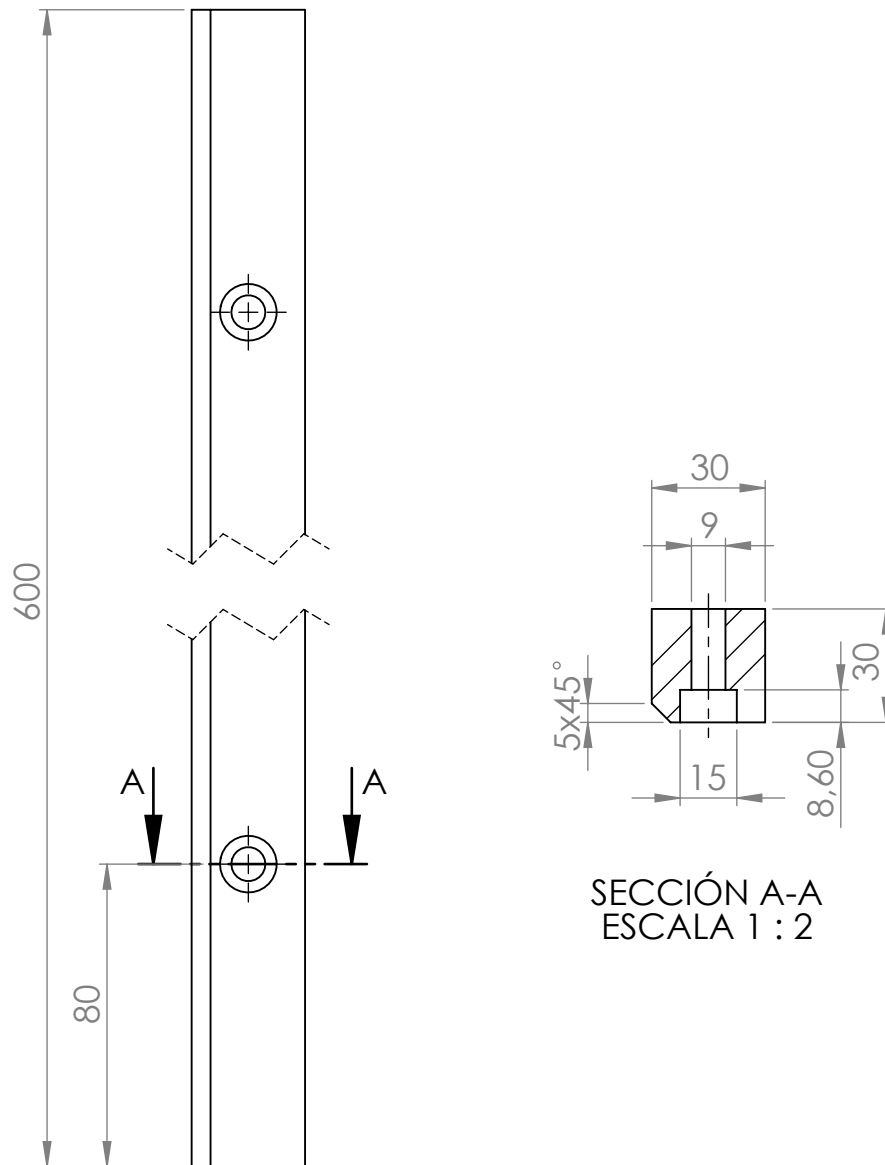
Dibuixat: Roger Bages

Data: 26/05/2021



Nº de plànol: 2.7.1

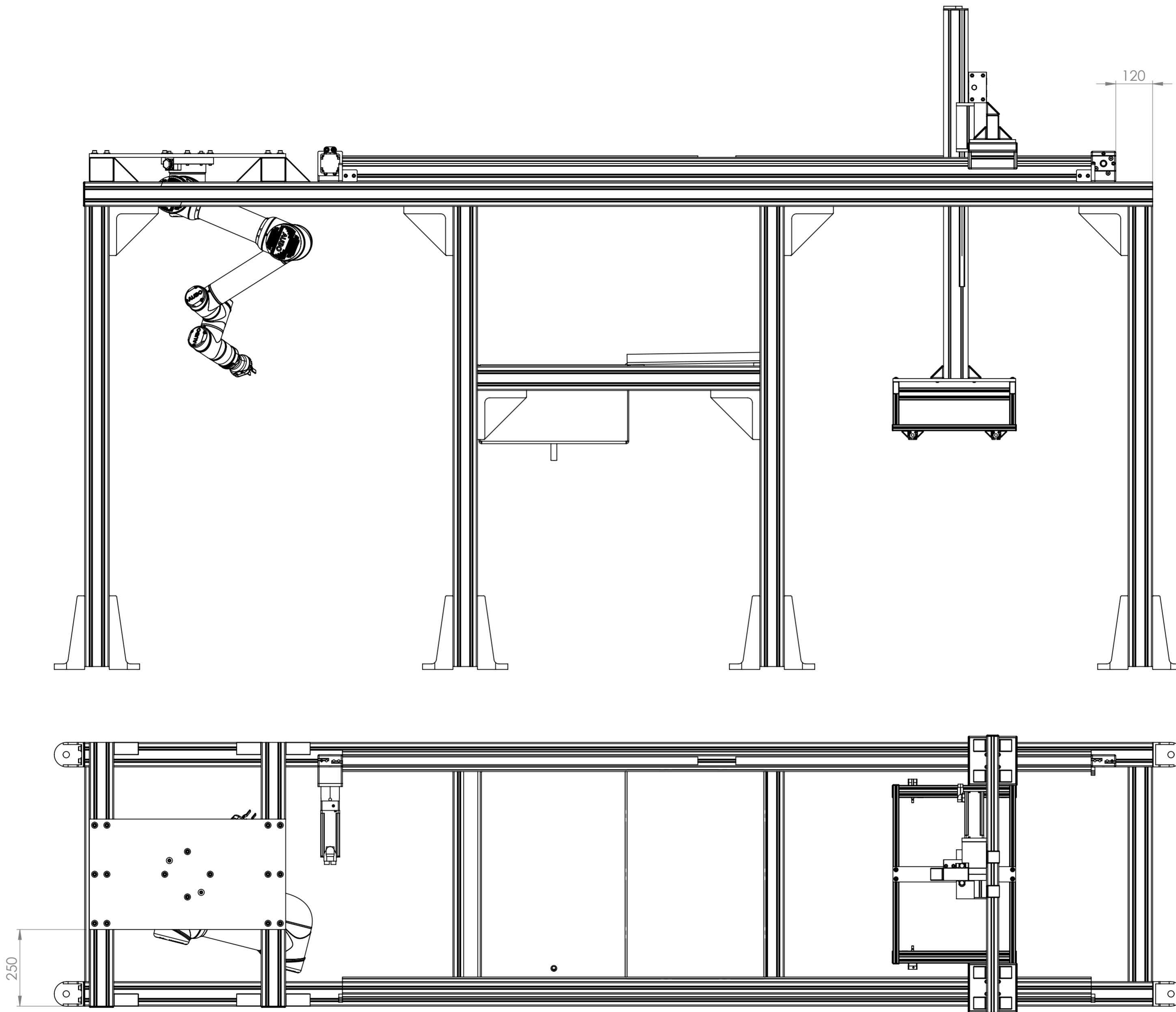
Curs 2020 - 2021
Convocatoria de Juny

Pàgina 17



Nota: Dimensions dels forats "abocardados" segons ISO 4762.

LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS		Norma: ISO 5457:2000 ISO 2768-m	 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI	
 GRAU ENGINYERIA MECÀNICA	Descripció: <h2 style="text-align: center;">Tope 3</h2>		Dibuixat: Roger Bages	
	Escala: 1:2		Data: 26/05/2021	
	Format: DIN A4	Material: Goma resistent	Pes: 0,621 Kg	Nº de plànol: 2.7.2
	Unitats en mm		Curs 2020 - 2021 Convocatoria de Juny	
			Pàgina 18	



LÍNIA PALETIZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI



**GRAU
ENGINYERIA
MECÀNICA**

Descripció:

Conjunt paletitzadora

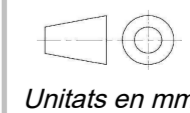
Escala: 1:10

Material:

Pes:
366,12 Kg

Format: DIN A2

-



Unitats en mm

Dibuixat: Roger Bages

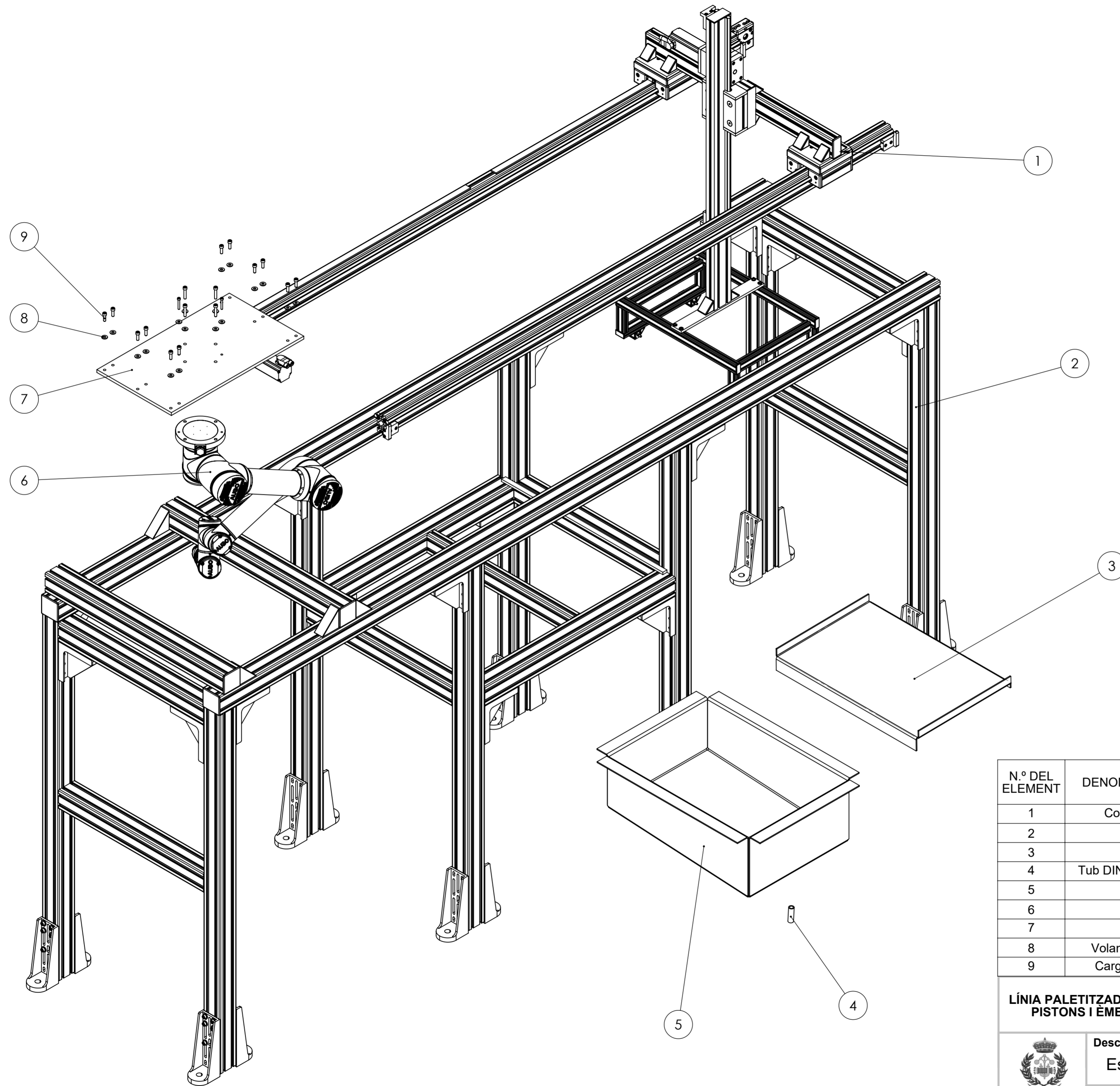
Data: 01/06/2021

Nº de plànol: 3.1.1

Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

Pàgina 19



N.º DEL ELEMENT	DENOMINACIÓ DE LA PEÇA	MATERIAL	UNITATS	Nº DE PLÀNOL
1	Conjunt unitats lineals		1	3.3.1
2	Estructura		1	3.2.1
3	Escurredor	AISI 316	1	3.2.5
4	Tub DIN 2440 mitja polzadax60	AISI 321	1	
5	Dipòsit oli	AISI 316	1	3.2.4
6	Cobot AUBO-i5		1	
7	Suport robot	S 355 JR	1	3.2.3
8	Volandera ISO 10669 - 8.8		18	
9	Cargol ISO 4762 M6 x 40		18	

LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI



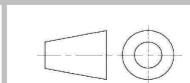
GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:
Especejament conjunt paletitzadora

Escales: 1:10

Material:

Pes:
366,12 Kg



Unitats en mm

Format: DIN A2

-

Dibuixat: Roger Bages

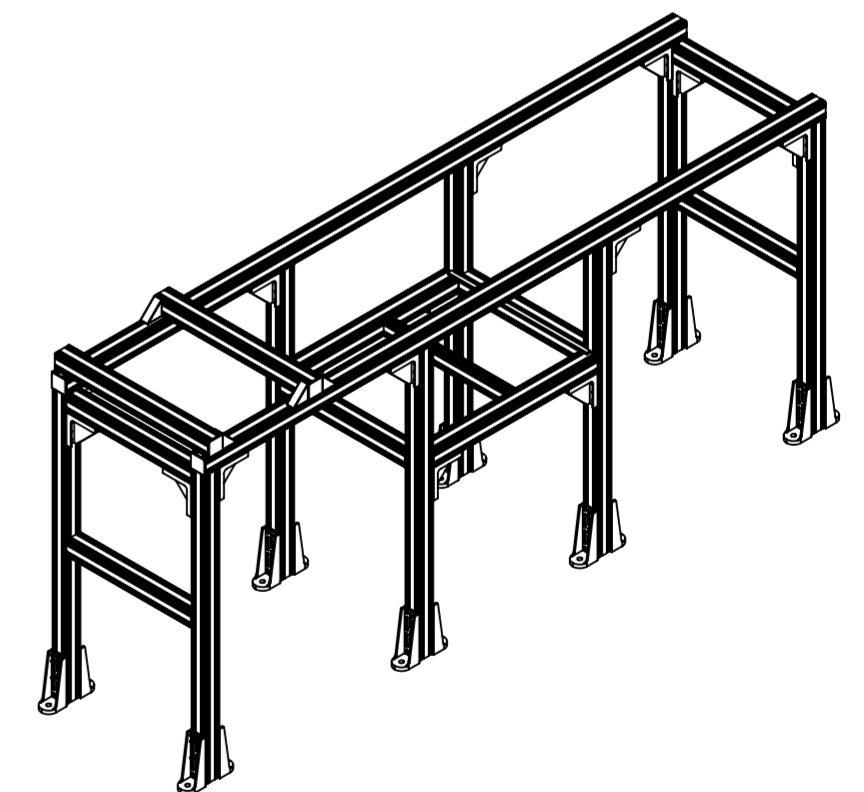
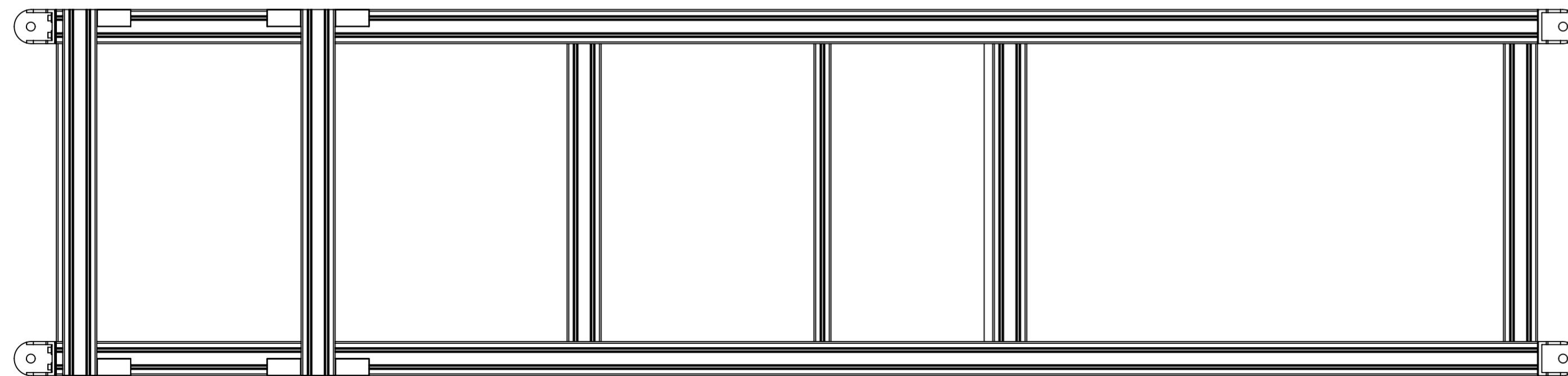
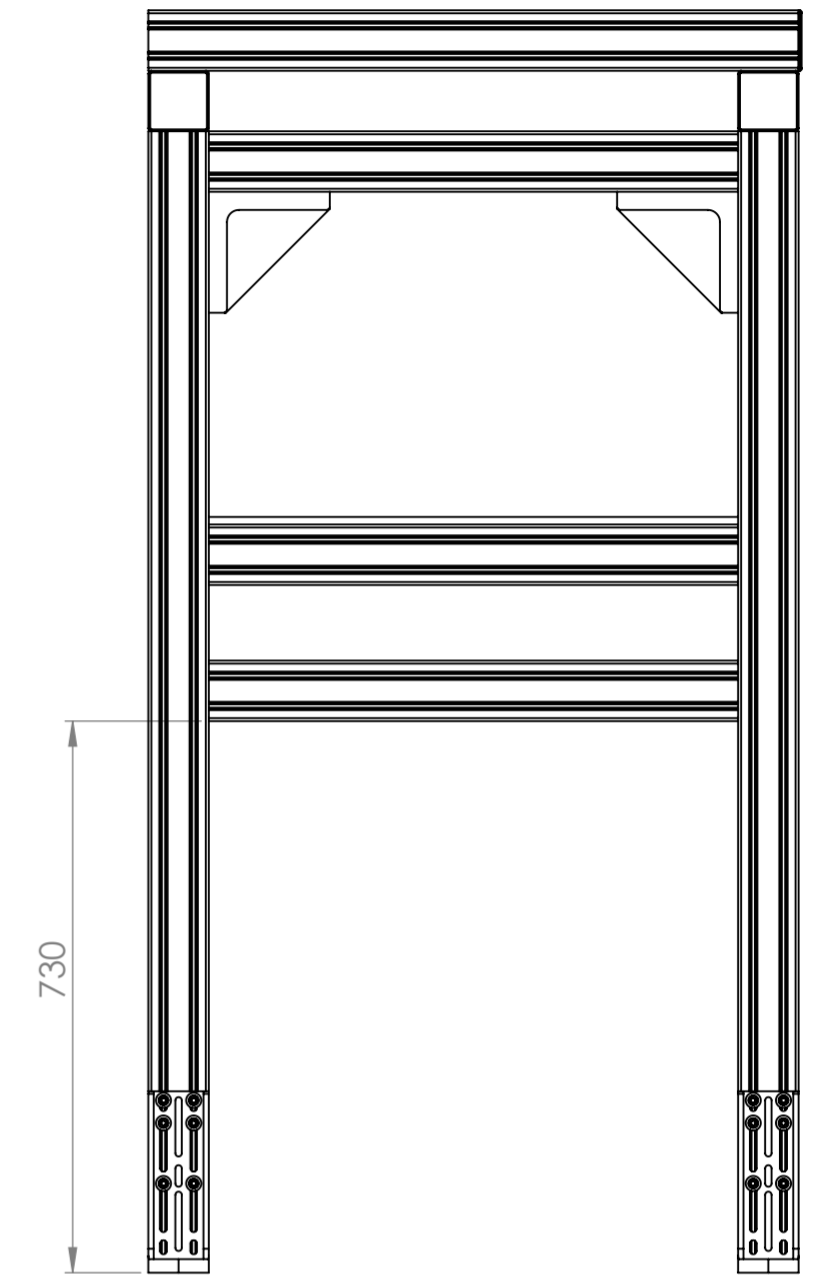
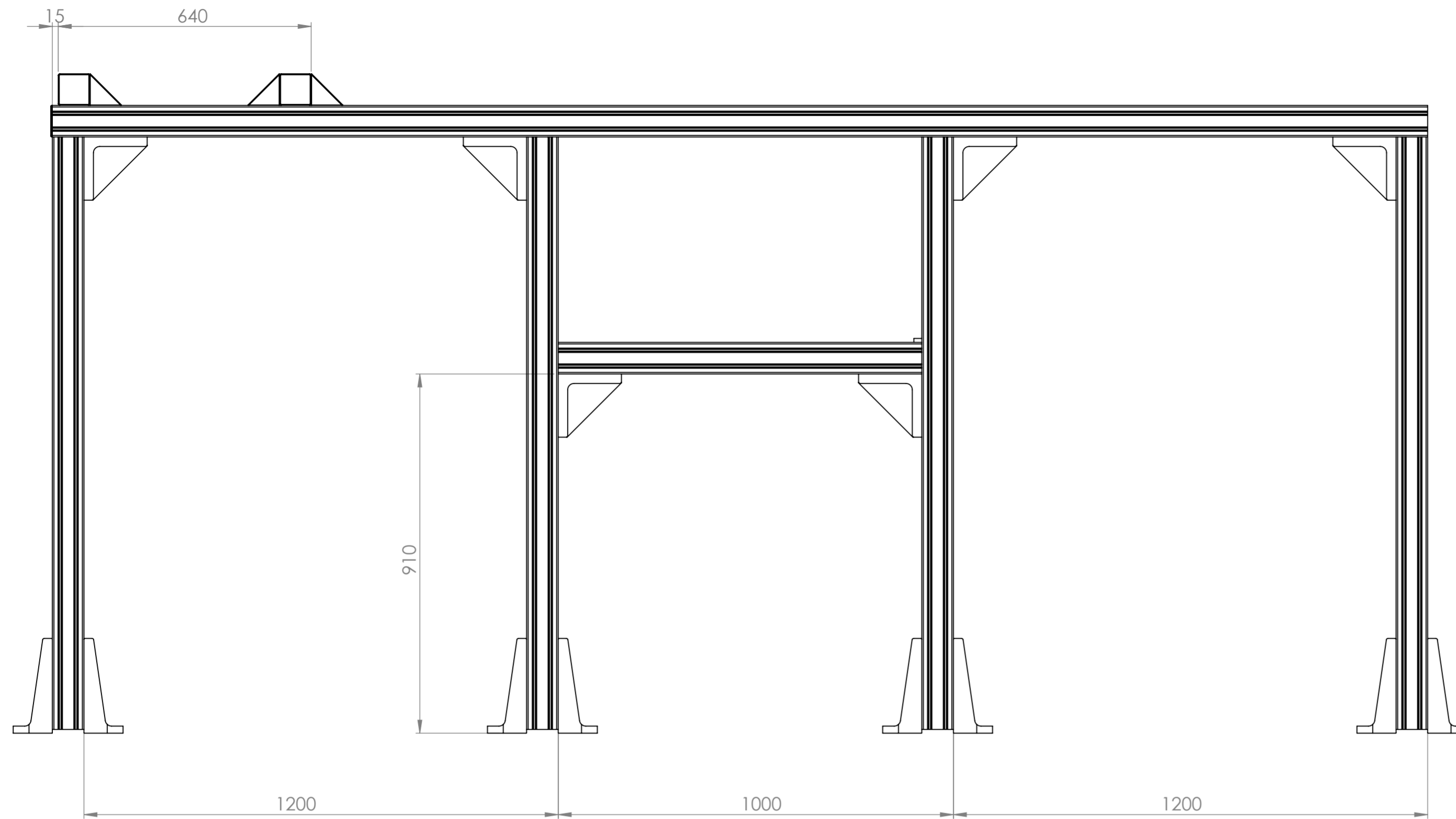
Data: 02/06/2021



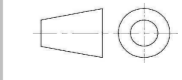
Nº de plànol: 3.1.2

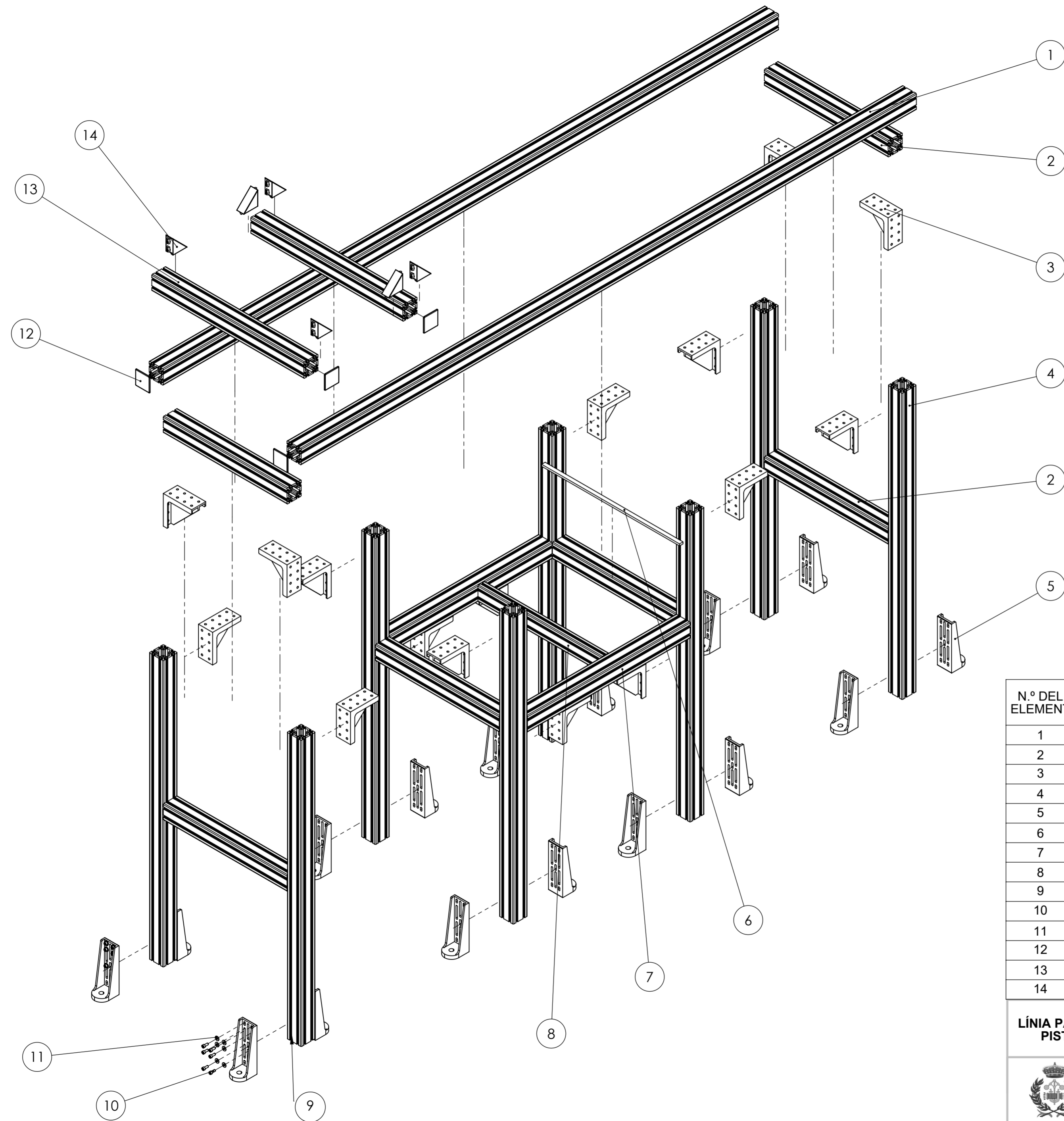
Curs 2020 - 2021

Convocatòria de Juny

Pàgina 20



LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS		Norma: ISO 5457:2000 ISO 2768-m		 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI	
 GRAU ENGINYERIA MECÀNICA	Descripció: Estructura		Dibuixat: Roger Bages Data: 01/06/2021 Nº de plànol: 3.2.1		
	Escala: 1:10	Material: -	Pes: 227,48 Kg	Curs 2020 - 2021 Convocatoria de Juny	
	Format: DIN A2	 Unitats en mm		Pàgina 21	



N.º DEL ELEMENT	DENOMINACIÓ DE LA PEÇA	MATERIAL	UNITATS	Nº DE PLÀNOL
1	Perfil 8 80x80 L=3480	Alumini anoditzat	2	
2	Perfil 8 80x80 L=700	Alumini anoditzat	6	
3	Esquadra 8 160x160 St M8	Injecció d'alumini	16	
4	Perfil 8 80x80 L=1500	Alumini anoditzat	8	
5	Peu angular 8 -12 240x100	Injecció d'alumini	16	
6	Pasama 10x20 L=780	Alumini	1	
7	Perfil 8 80x80 L=920	Alumini anoditzat	2	
8	Perfil 8 80x40 L=700	Alumini anoditzat	1	
9	Femella perfil 8 M8		246	
10	Cargol ISO 4762 M8 x 20		228	
11	Volandera ISO 10669 - 8.8		228	
12	Tapeta 8 80x80	Poliamida reforçada	8	
13	Perfil 8 80x80 L=860	Alumini anoditzat	2	
14	Esquadra 8 80x80	Zamak	6	

LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI



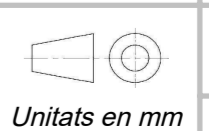
GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:
Especejament estructura

Escala: 1:12

Material: -

Pes:
227,48 Kg



Format: DIN A2

Unitats en mm

Dibuixat: Roger Bages

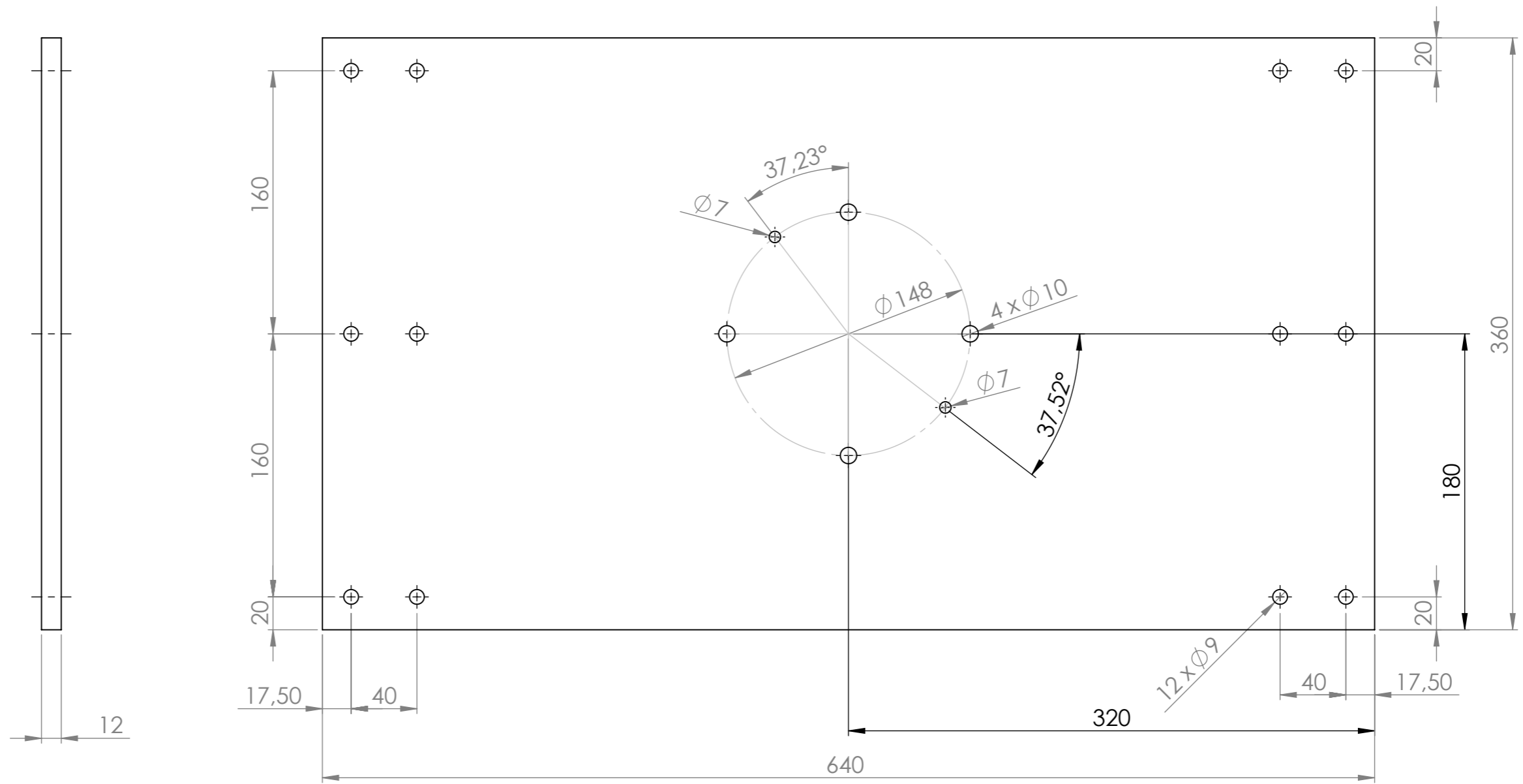
Data: 01/06/2021



Nº de plànol: 3.2.2

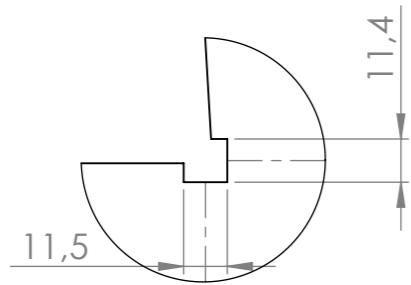
Curs 2020 - 2021

Convocatòria de Juny

Pàgina 22

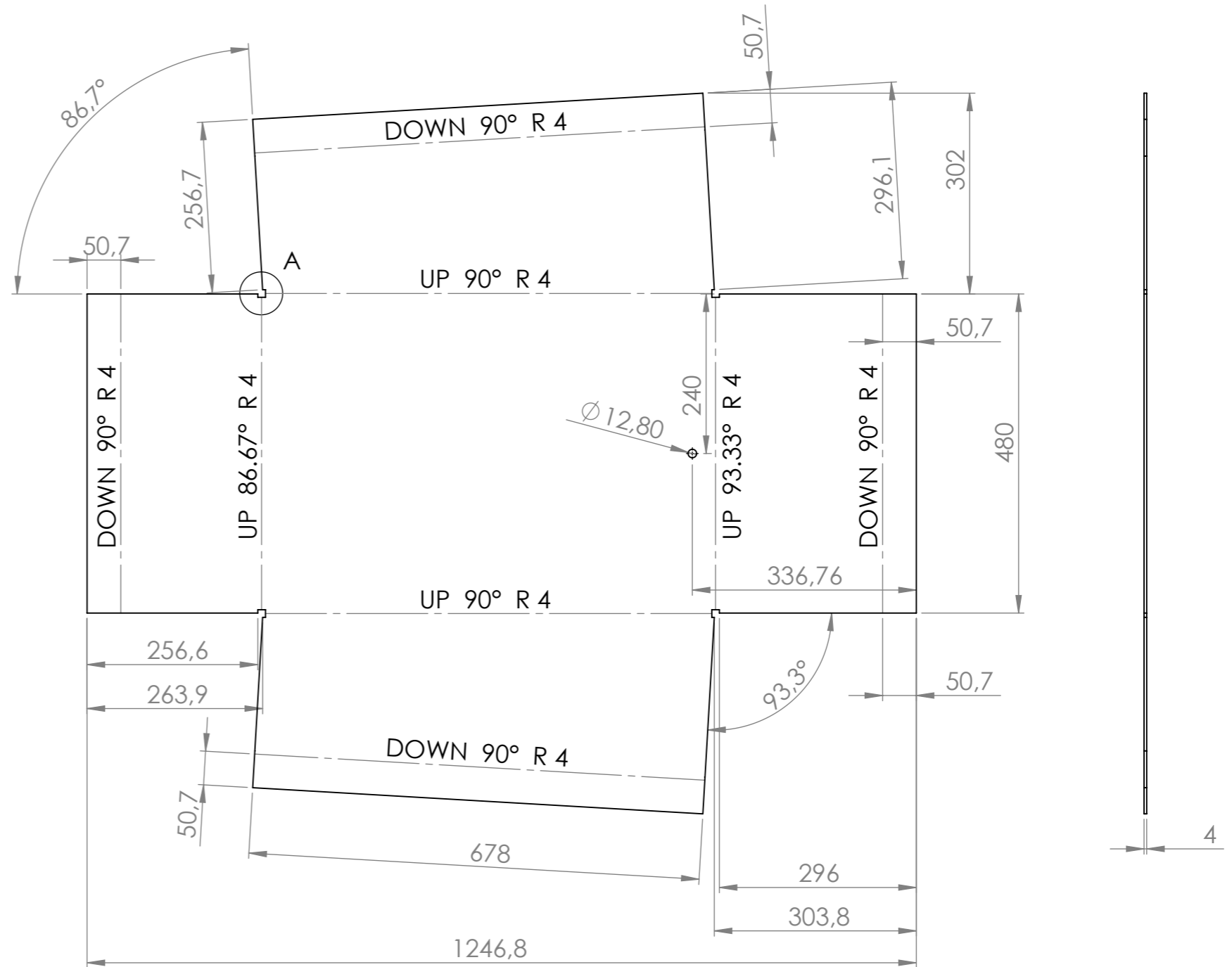
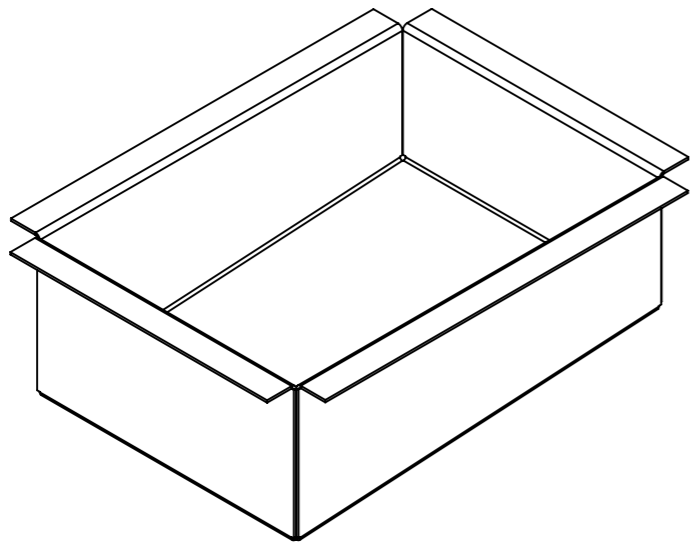


LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS		Norma: ISO 5457:2000 ISO 2768-m	 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
 GRAU ENGINYERIA MECÀNICA	Descripció: <p style="text-align: center;">Suport robot</p>		Dibuixat: Roger Bages Data: 01/06/2021 Nº de plànol: 3.2.3
	Escala: 1:3 Format: DIN A3	Material: S 355 JR	Pes: 21,45 Kg
			Curs 2020 - 2021 Convocatoria de Juny Pàgina 23



Detall A
ESCALA 1 : 2

Nota: Línia de plec al mig del quadrat.



LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE
PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI



GRAU
ENGINYERIA
MECÀNICA

Descripció:

Dipòsit oli

Dibuixat: Roger Bages

Data: 01/06/2021

Nº de plànol: 3.2.4

Curs 2020 - 2021
Convocatoria de Juny

Escala: 1:8

Material:

AISI 316

Pes:

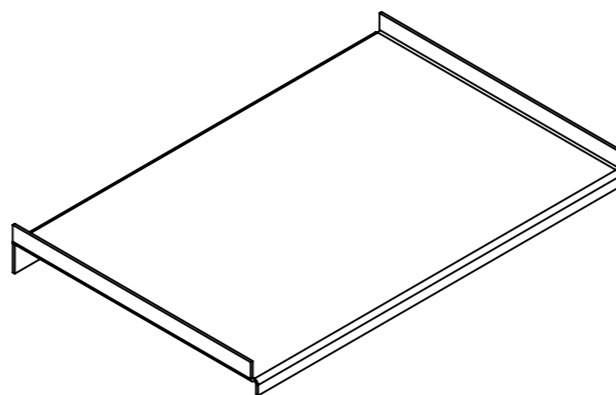
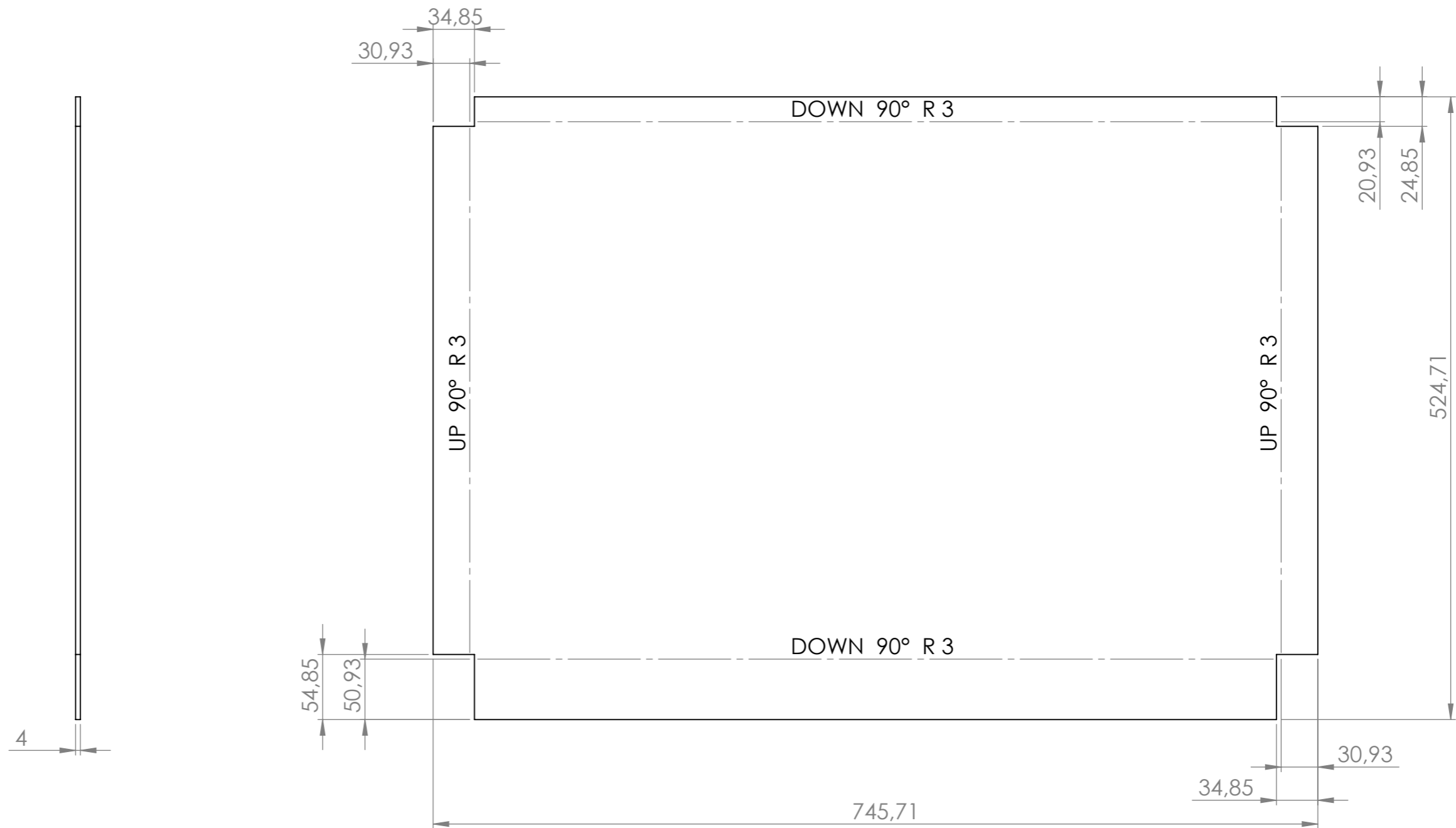
3,140 Kg





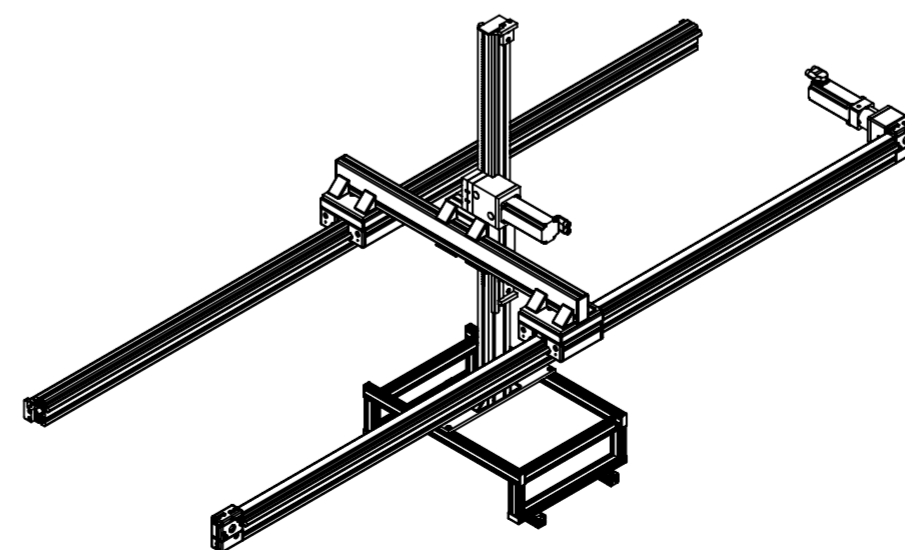
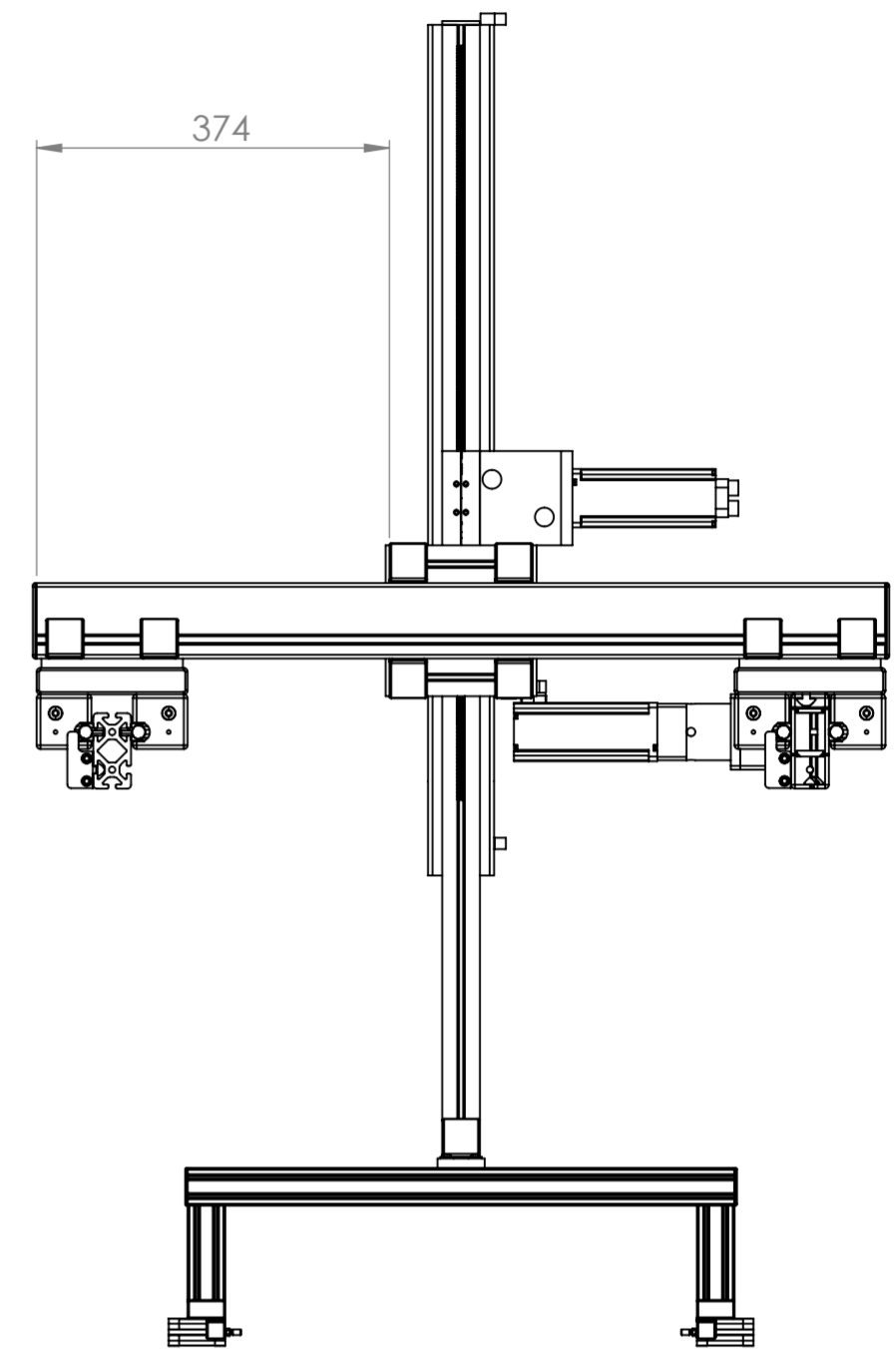
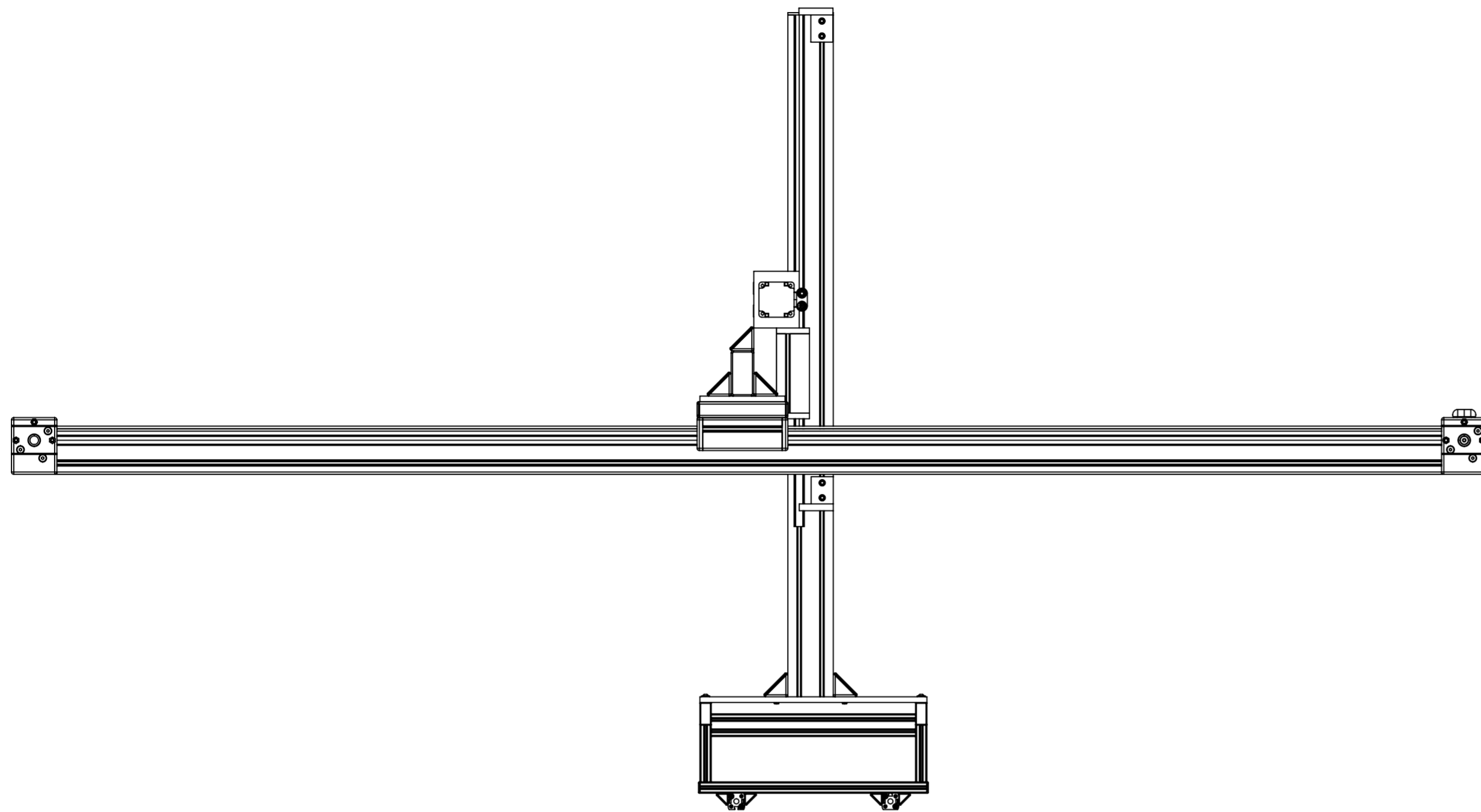
Unitats en mm



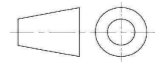
Format: DIN A3

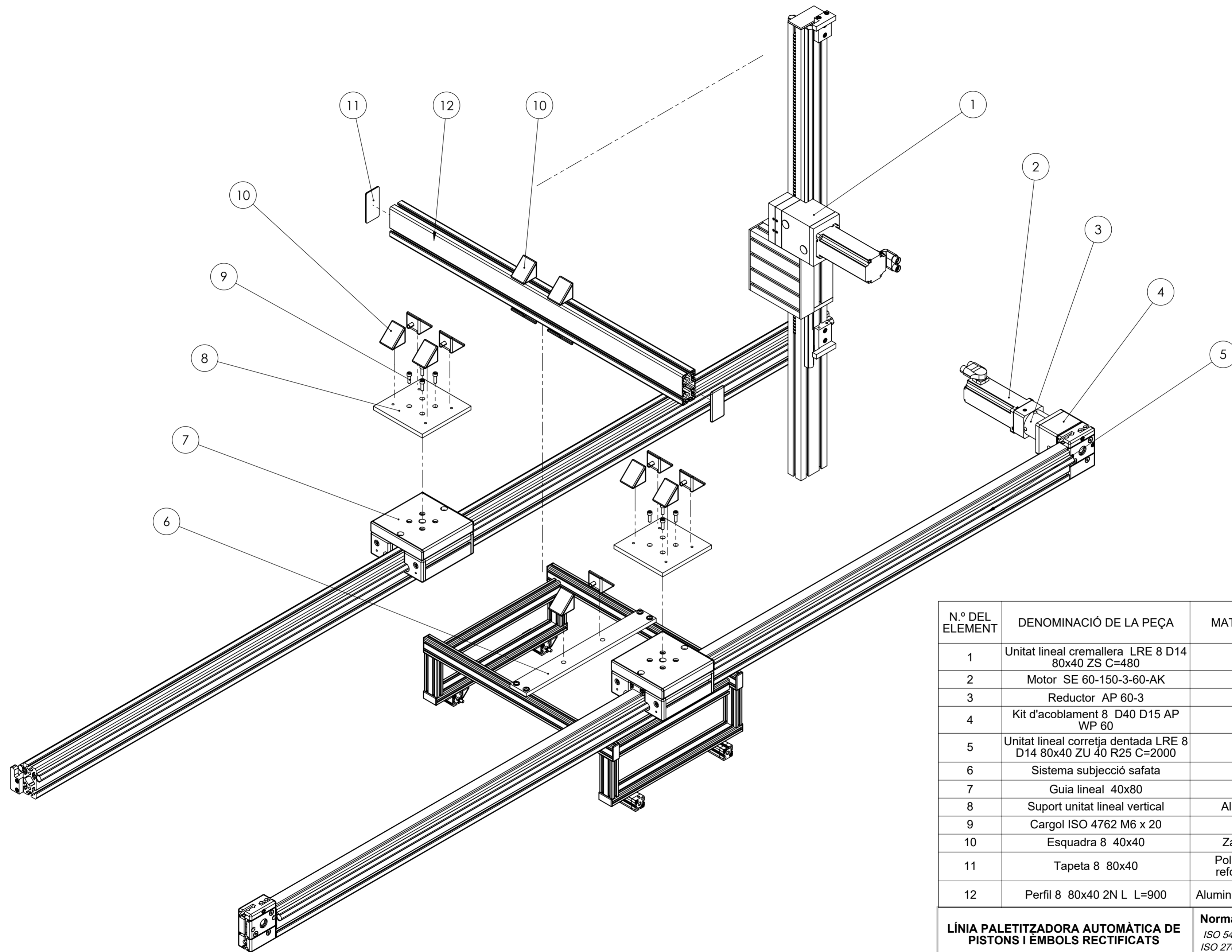
Pàgina 24



LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS		Norma: ISO 5457:2000 ISO 2768-m	 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
 GRAU ENGINYERIA MECÀNICA	Descripció: <p style="text-align: center;">Escorredor</p>		Dibuixat: Roger Bages Data: 01/06/2021 Nº de plànol: 3.2.5
	Escala: 1:4 Format: DIN A3	Material: AISI 316	Pes: 1,230 Kg
			Curs 2020 - 2021 Convocatoria de Juny Pàgina 25



 GRAU ENGINYERIA MECÀNICA		LÍNIA PALETIZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS		Norma: ISO 5457:2000 ISO 2768-m	 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
		Descripció: Conjunt unitats lineals		Dibuixat: Roger Bages	
Esca: 1:8		Material: -	Pes: 62,00 Kg	 Unitats en mm	Data: 01/06/2021 Nº de plànol: 3.3.1 Curs 2020 - 2021 Convocatoria de Juny
Format: DIN A2		Pàgina 26			



N.º DEL ELEMENT	DENOMINACIÓ DE LA PEÇA	MATERIAL	UNITATS	Nº DE PLÀNOL
1	Unitat lineal cremallera LRE 8 D14 80x40 ZS C=480		1	
2	Motor SE 60-150-3-60-AK		2	
3	Reductor AP 60-3		1	
4	Kit d'acoblament 8 D40 D15 AP WP 60		1	
5	Unitat lineal corretja dentada LRE 8 D14 80x40 ZU 40 R25 C=2000		1	
6	Sistema subjecció safata		1	3.4.1
7	Guia lineal 40x80		1	
8	Suport unitat lineal vertical	Alumini	2	3.3.3
9	Cargol ISO 4762 M6 x 20		8	
10	Esquadra 8 40x40	Zamak	14	
11	Tapeta 8 80x40	Poliàmida reforçada	2	
12	Perfil 8 80x40 2N L L=900	Alumini anoditzat	1	

LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI



GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:

Especejament conjunt unitats lineals

Escala: 1:6

Material: -

Pes: 62,00 Kg



Unitats en mm

Format: DIN A2

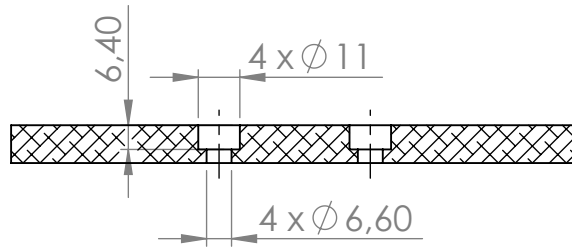
Dibuixat: Roger Bages

Data: 01/06/2021

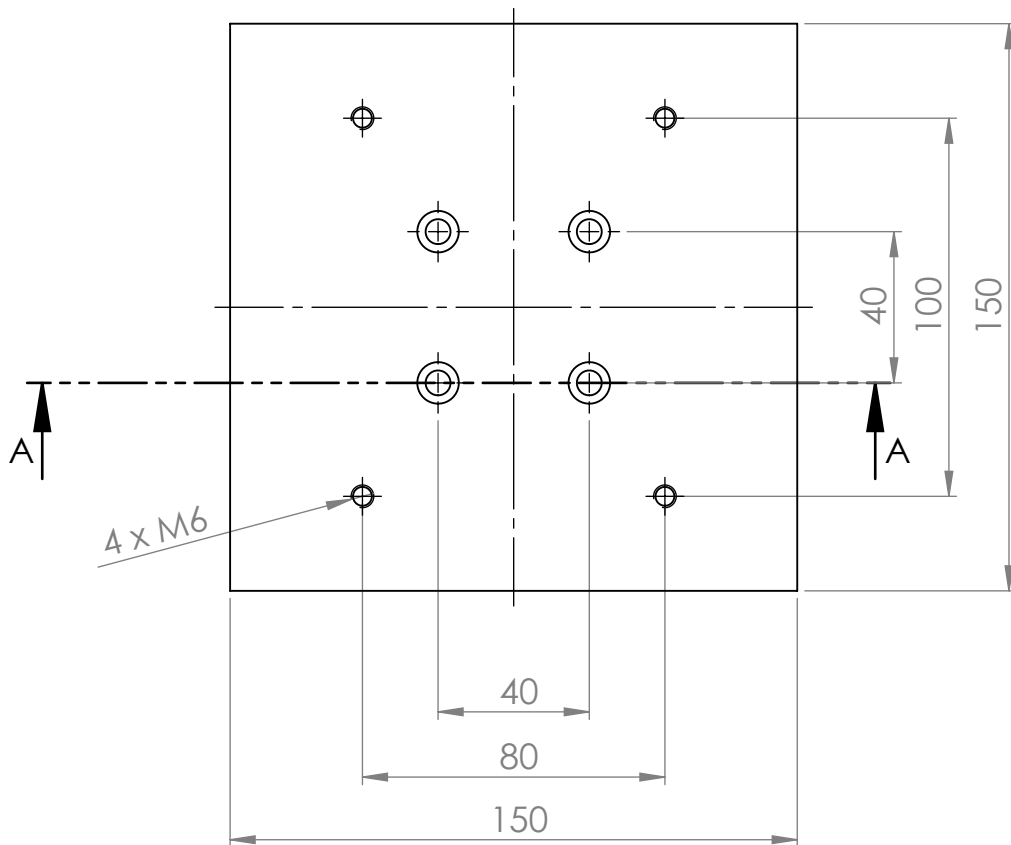
Nº de plànol: 3.3.2

Curs 2020 - 2021
Convocatoria de Juny

Pàgina 27



Secció A-A
ESCALA 1 : 2



Nota: Dimensions del forat "abocardado" ISO 4762.

**LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE
PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS**

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI**



**GRAU
ENGINYERIA
MECÀNICA**

Descripció:

Suport unitat lineal vertical

Escala: 1:2

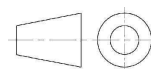
Format: DIN A4

Material:

Alumini

Pes:

0,558 Kg



Unitats en mm

Dibuixat: Roger Bages

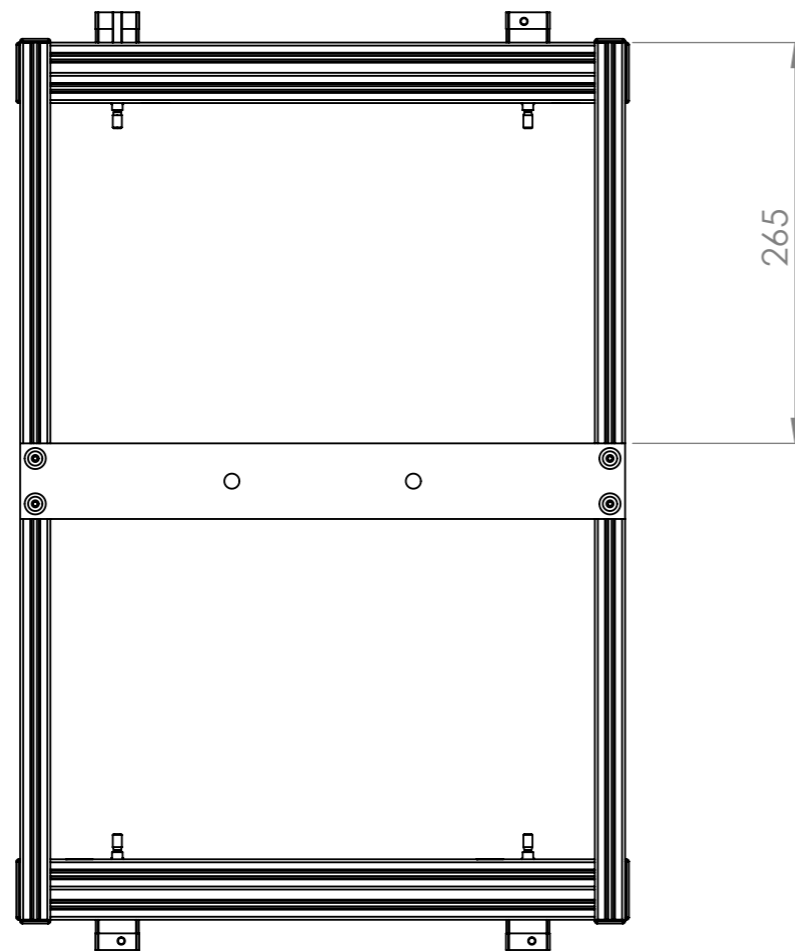
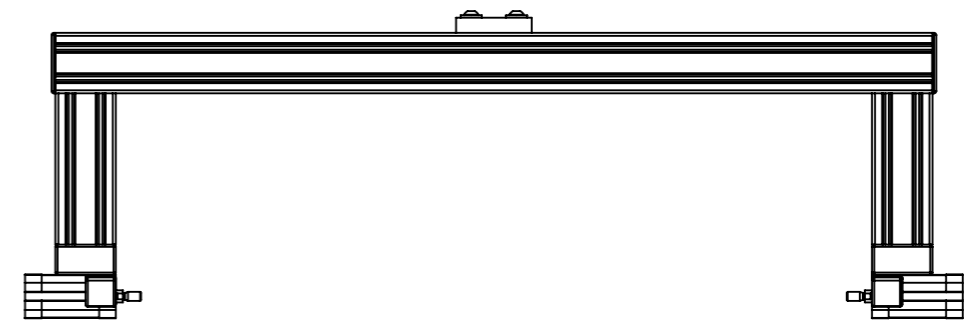
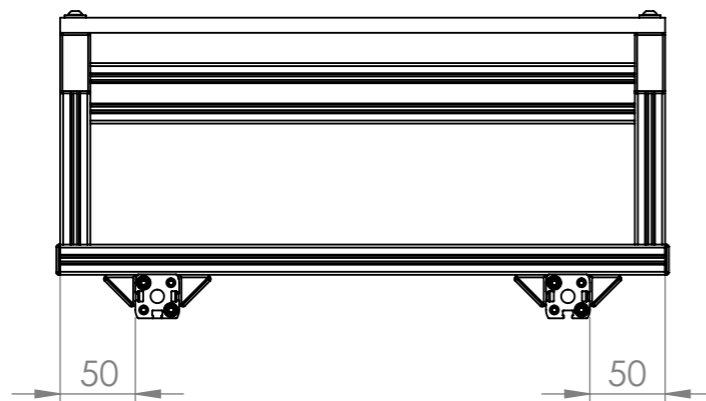
Data: 01/06/2021

Nº de plànol: 3.3.3

Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

Pàgina 28



LÍNIA PALETIZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI



**GRAU
ENGINYERIA
MECÀNICA**

Descripció:

Sistema subjecció safata

Dibuixat: Roger Bages

Data: 01/06/2021

Nº de plànol: 3.4.1

Escala: 1:5

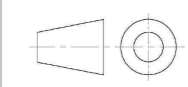
Format: DIN A3

Material:

-

Pes:

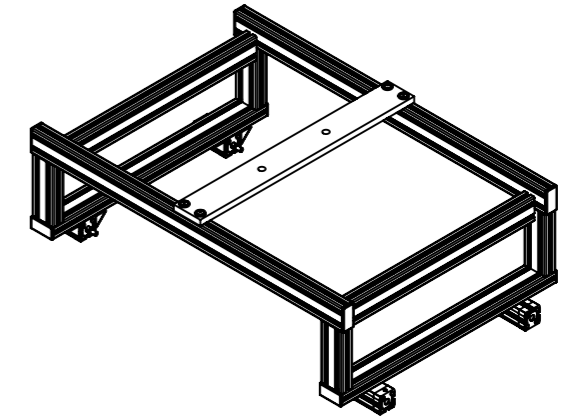
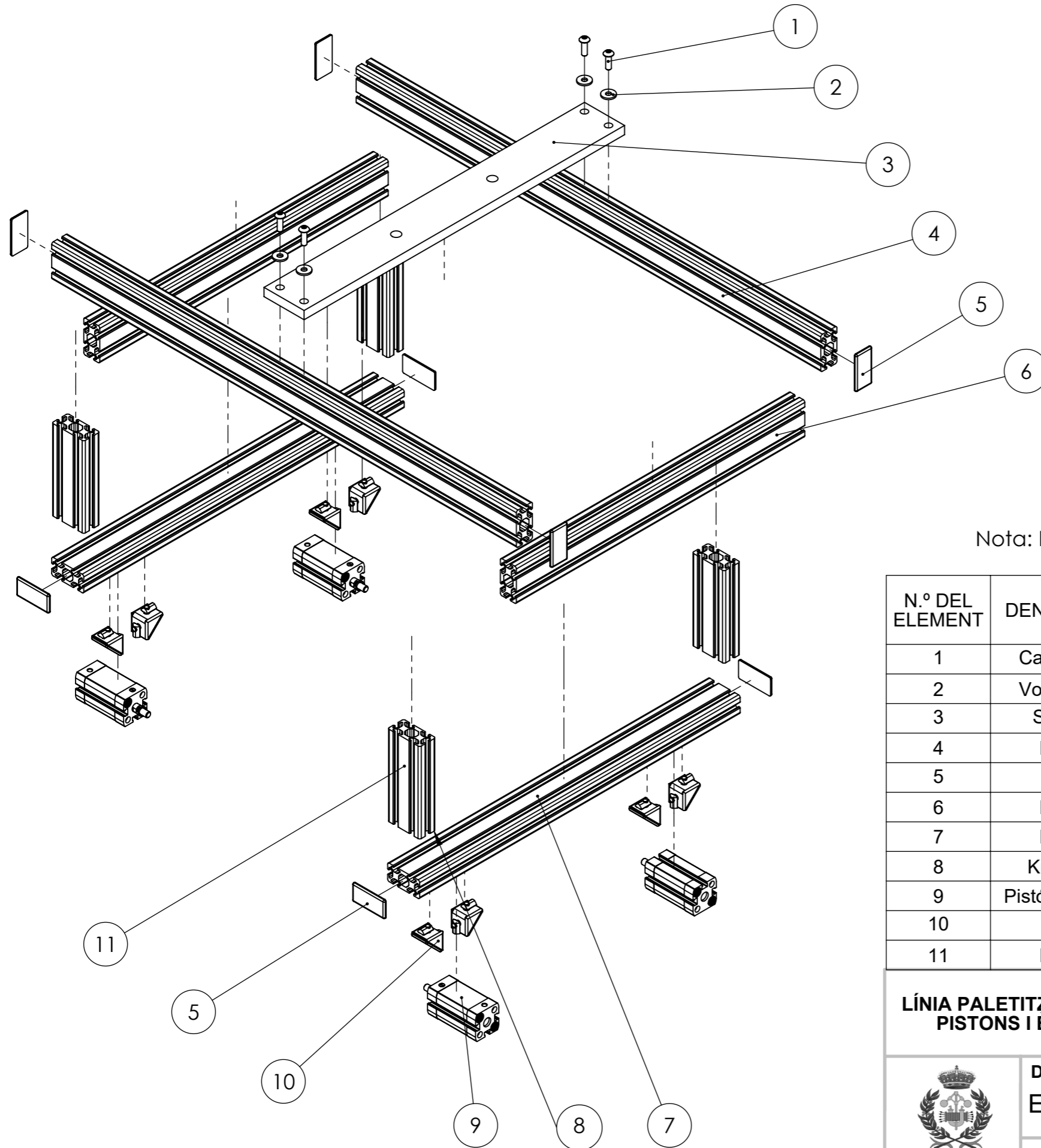
4.000 Kg



Unitats en mm

Curs 2020 - 2021
Convocatoria de Juny

Pàgina 29



Nota: Els perfils van units entre ells amb kits de unió automàtica 5, 20.

N.º DEL ELEMENT	DENOMINACIÓ DE LA PEÇA	MATERIAL	UNITATS	Nº DE PLÀNOL
1	Cargol ISO 7380 - M5 x 16		4	
2	Volandera ISO 10669 - 5.4		4	
3	Suport subjecta safates	Alumini	1	3.4.3
4	Perfil 5 40x20 L=580	Alumini anoditzat	2	
5	Tapeta 5 40x20	Poliàmida reforçada	8	
6	Perfil 5 40x20 L=360	Alumini anoditzat	2	
7	Perfil 5 40x20 L=400	Alumini anoditzat	2	
8	Kit unió automàtica 5 20		24	
9	Pistó safata AEN-16-25-A-P-A		4	
10	Esquadre 5 20x20	Zamak	8	
11	Perfil 5 20x40 L=100	Alumini anoditzat	4	

LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI



**GRAU
ENGINYERIA
MECÀNICA**

Descripció:

Especejament sistema subjecció safata

Escala: 1:4

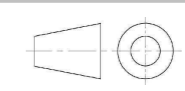
Format: DIN A3

Material:

-

Pes:

4.000 Kg



Unitats en mm

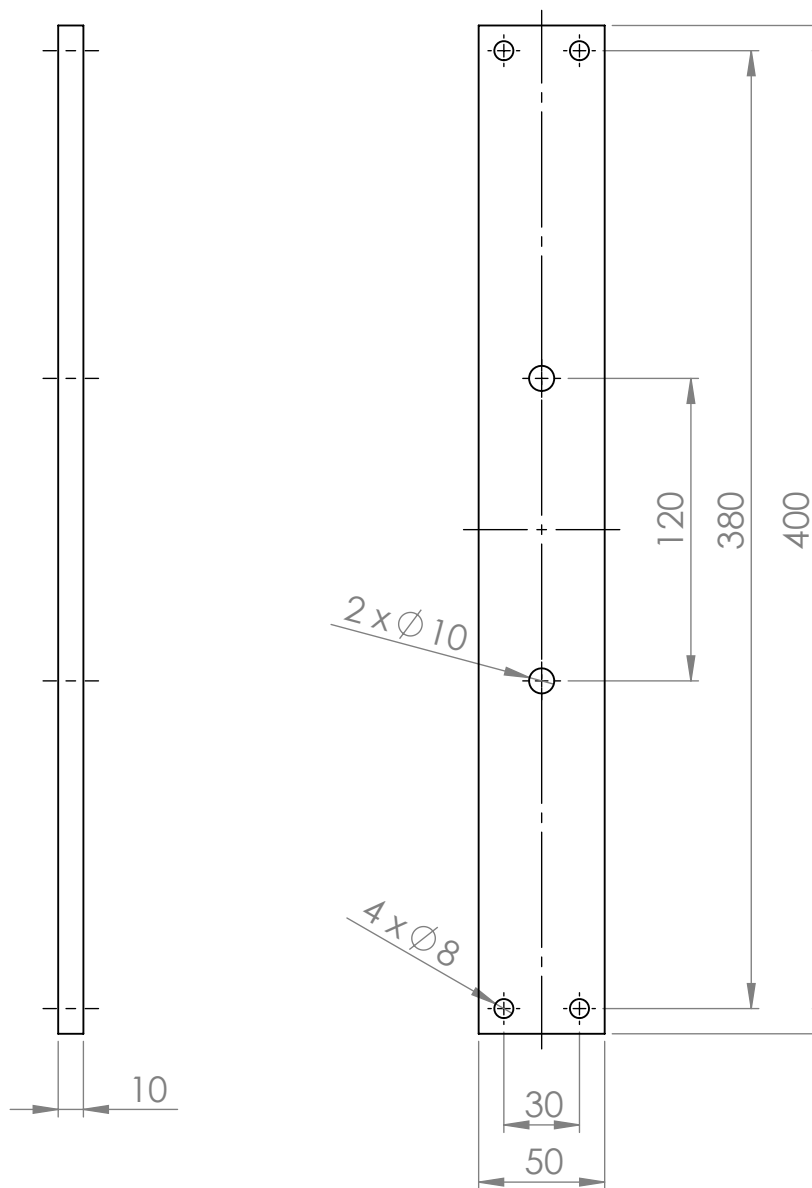
Dibuixat: Roger Bages

Data: 01/06/2021

Nº de plànol: 3.4.2

Curs 2020 - 2021
Convocatoria de Juny

Pàgina 30



LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:

Suport subjecta safates

Dibuixat: Roger Bages

Data: 01/06/2021

Nº de plànol: 3.4.3

Escala: 1:3

Material:

Pes:



Unitats en mm

Curs 2020 - 2021

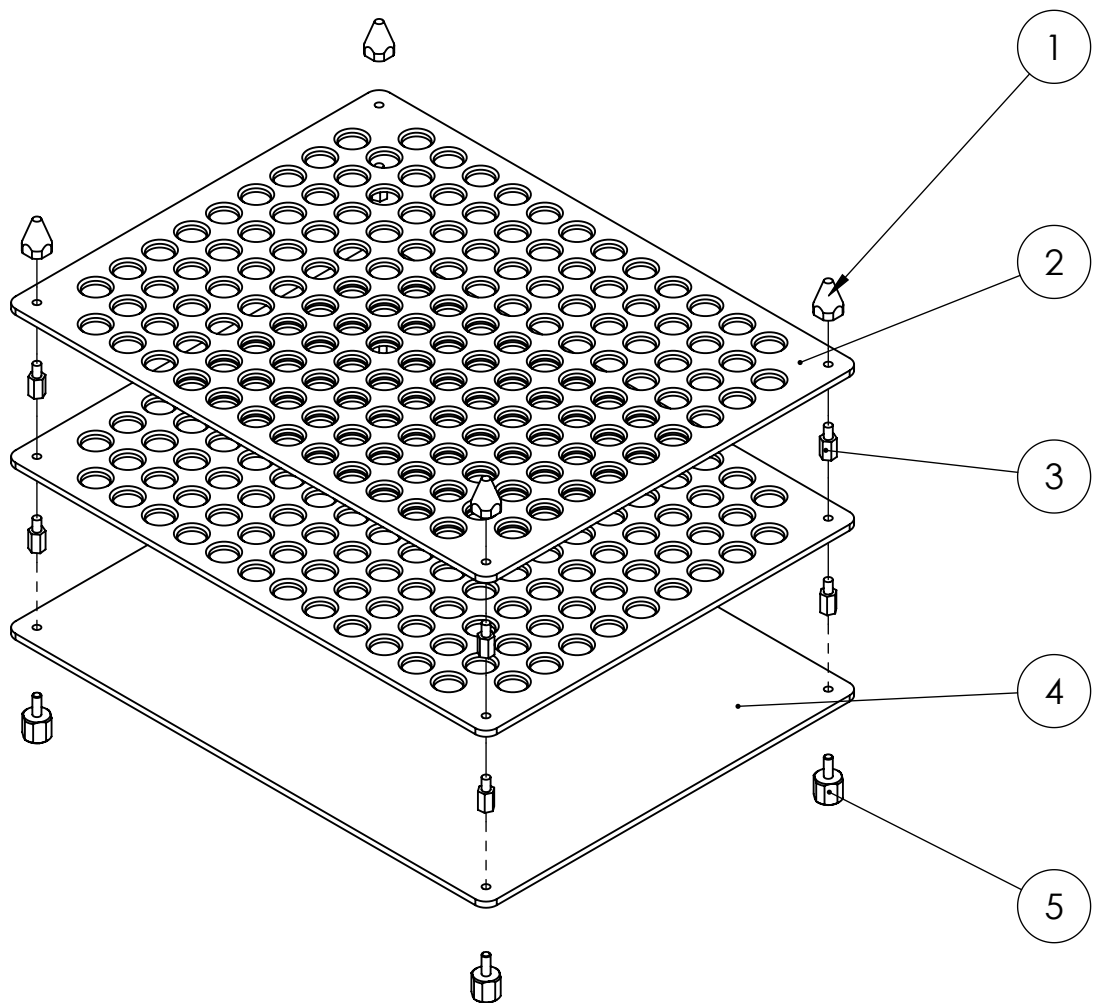
Convocatoria de Juny

Format: DIN A4

Alumini

0,530 Kg

Pàgina 31



N.º DEL ELEMENT	DENOMINACIÓ DE LA PEÇA	MATERIAL	UNITATS	Nº DE PLÀNOL
1	Tap safata	Alumini	4	4.1.4
2	Planxa safata 45x35x5	PTFE	2	4.1.2
3	Separador M6x15		8	
4	Base safata 45x35x5	PTFE	1	4.1.3
5	Pota safata	Alumini	4	4.1.5

LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



Descripció:

Safata modular

Escala: 1:5

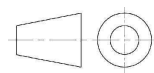
Material:

Pes:

4,70 Kg

Format: DIN A4

-



Unitats en mm

Dibuixat: Roger Bages

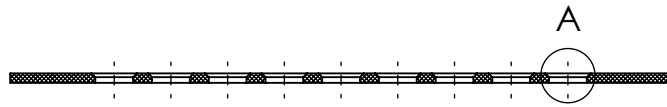
Data: 01/06/2021

Nº de plànol: 4.1.1

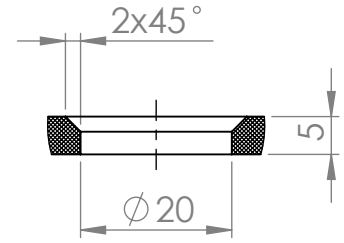
Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

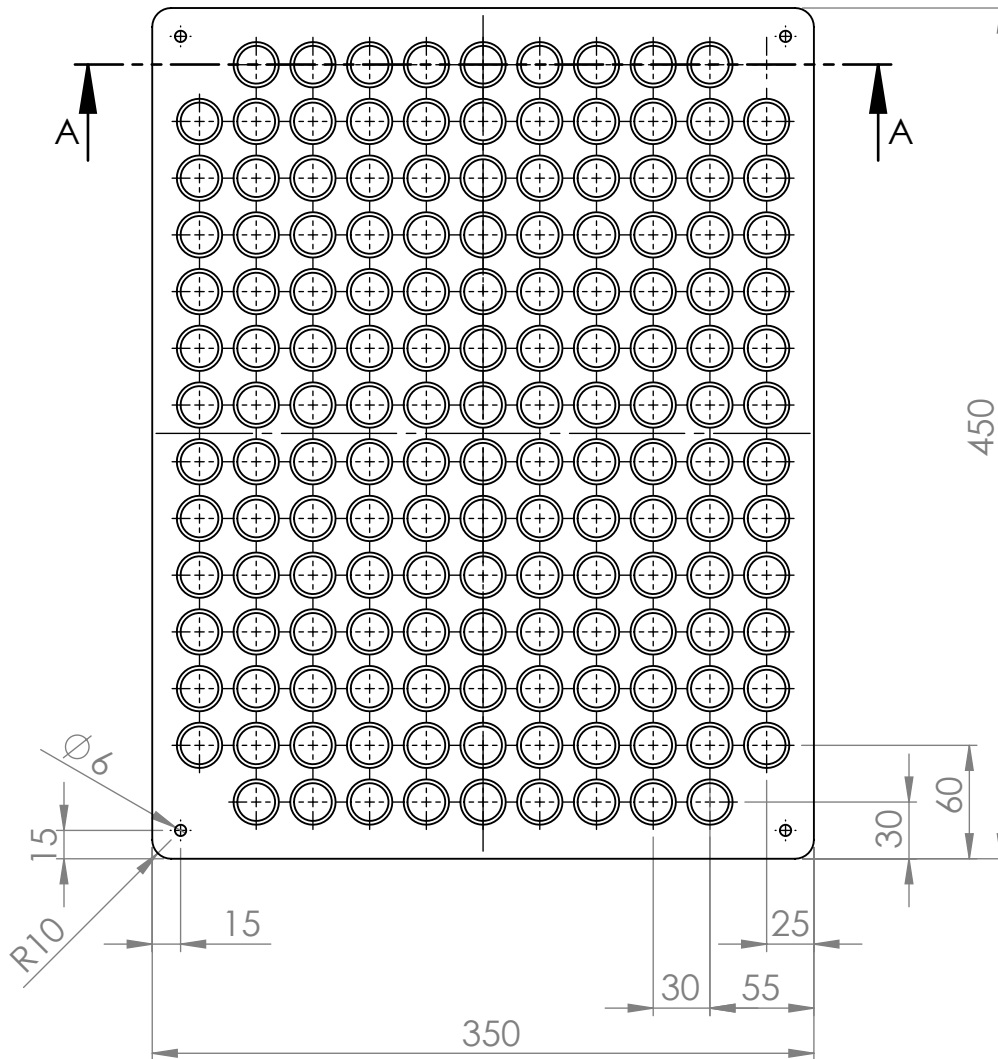
Pàgina 32



Secció A-A



Detall A
Escala 1 : 1



LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:

Planxa safata 45x35x5

Dibuixat: Roger Bages

Data: 01/06/2021

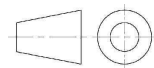
Nº de plànol: 4.1.2

Escala: 1:4

Material:

Pes:

1,230 Kg



Unitats en mm

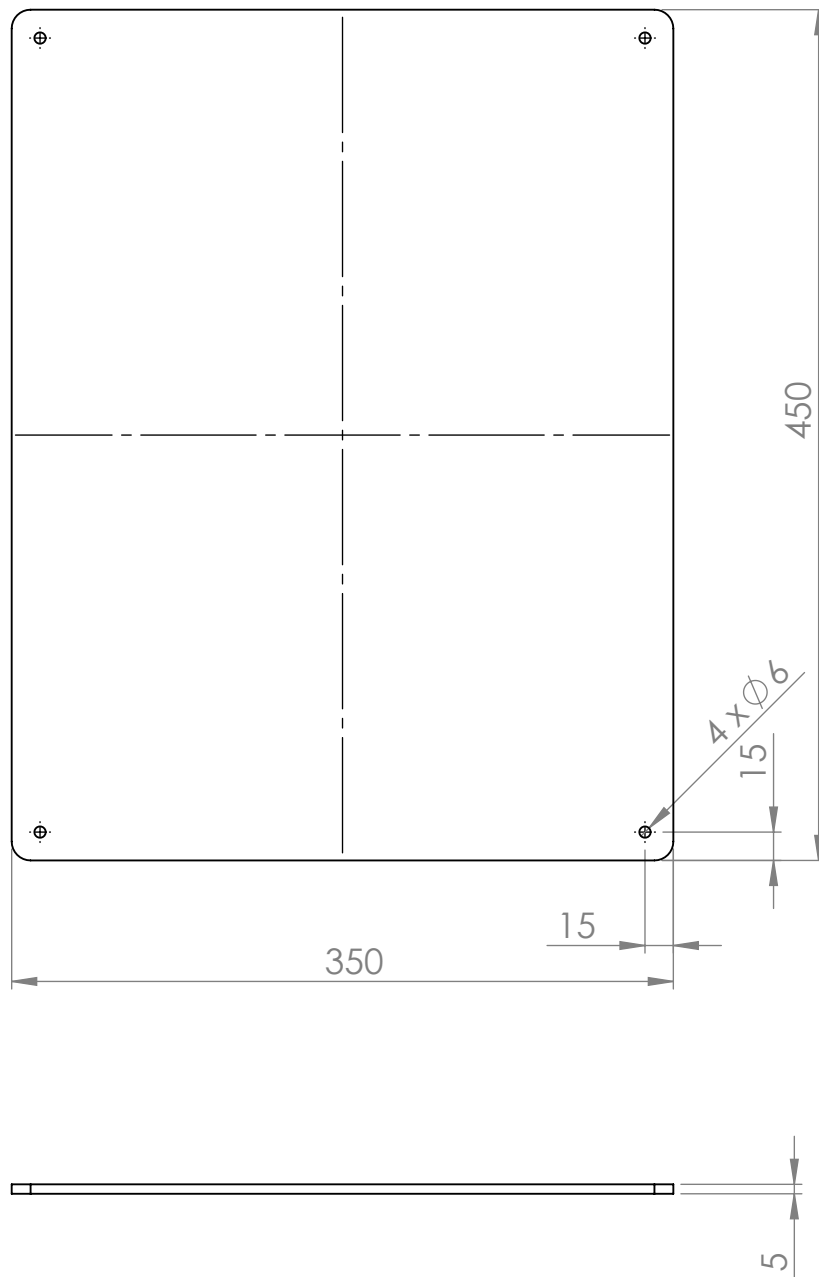
Format: DIN A4

PTFE

Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

Pàgina 33



LÍNIA PALETIZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-1

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:

Base safata 45x35x5

Dibuixat: Roger Bages

Data: 01/06/2021

Nº de plànol: 4.1.3

Escala: 1:4

Material:

Pes:



Unitats en mm

Curs 2020 - 2021

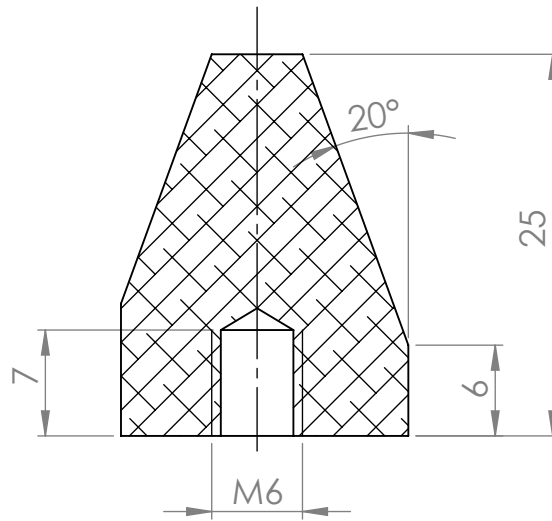
Convocatoria de Juny

Format: DIN A4

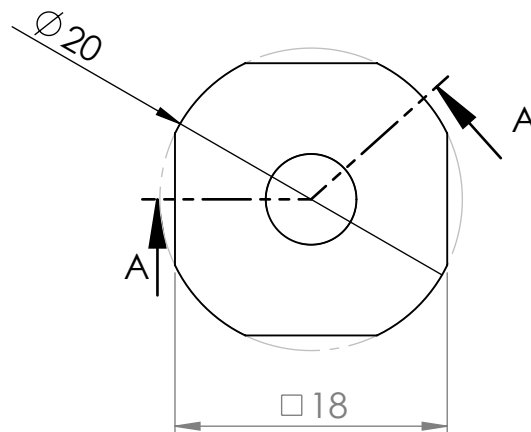
PTFE

1,820 Kg

Pàgina 34



Secció A-A



LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE
PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI



GRAU
ENGINYERIA
MECÀNICA

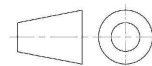
Descripció:

Tap safata

Escala: 2:1

Material:

Pes:



Unitats en mm

Format: DIN A4

Alumini

0,011 Kg

Dibuixat: Roger Bages

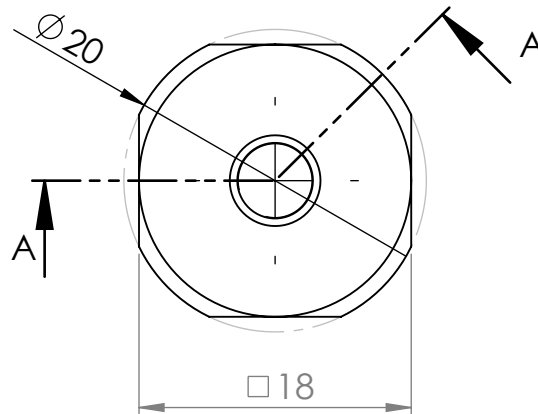
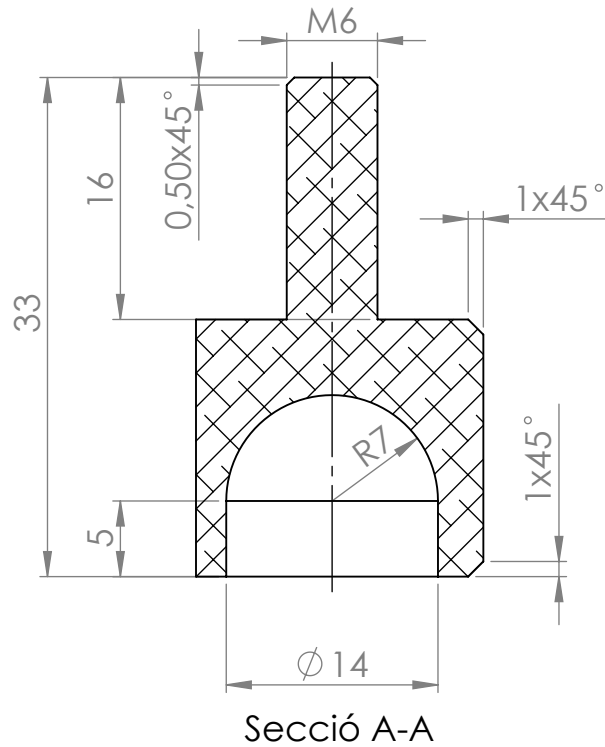
Data: 01/06/2021

Nº de plànol: 4.1.4

Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

Pàgina 35



Nota: El radi de 7 mm és una semiesfera.

**LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE
PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS**

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI**



Descripció:

Pota safata

Escala: 2:1

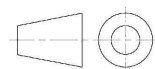
Material:

Pes:

Format: DIN A4

Alumini

0,010 Kg



Unitats en mm

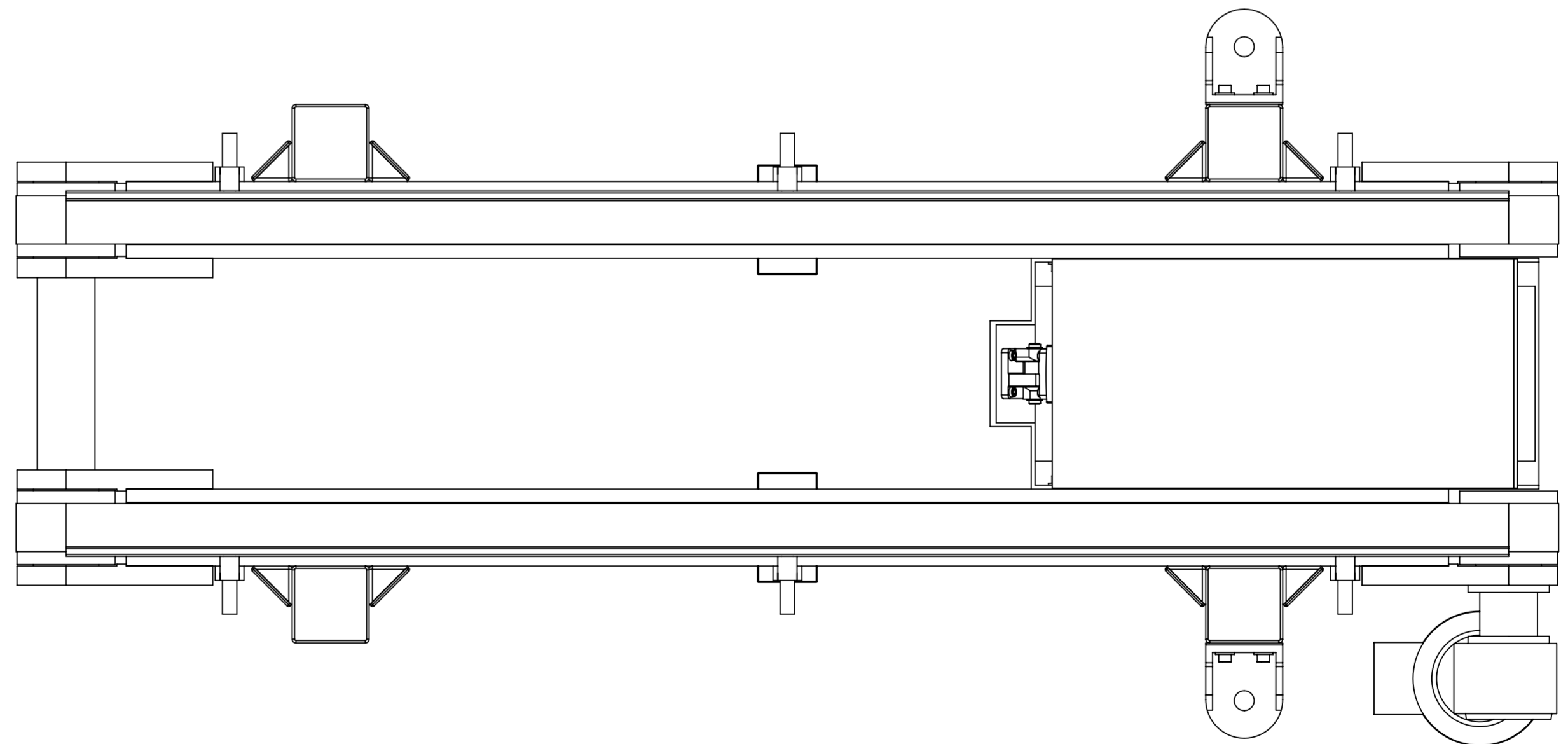
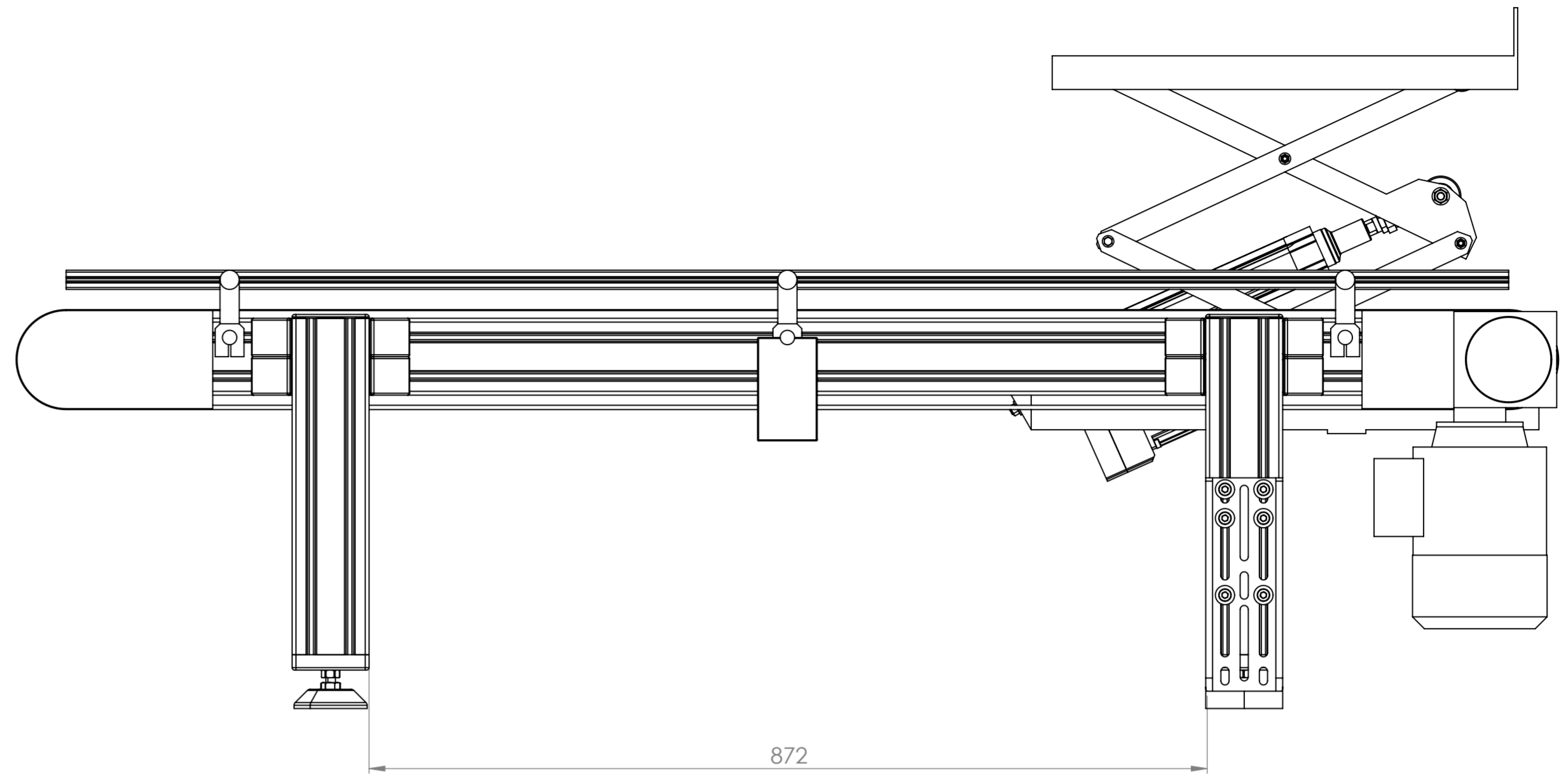
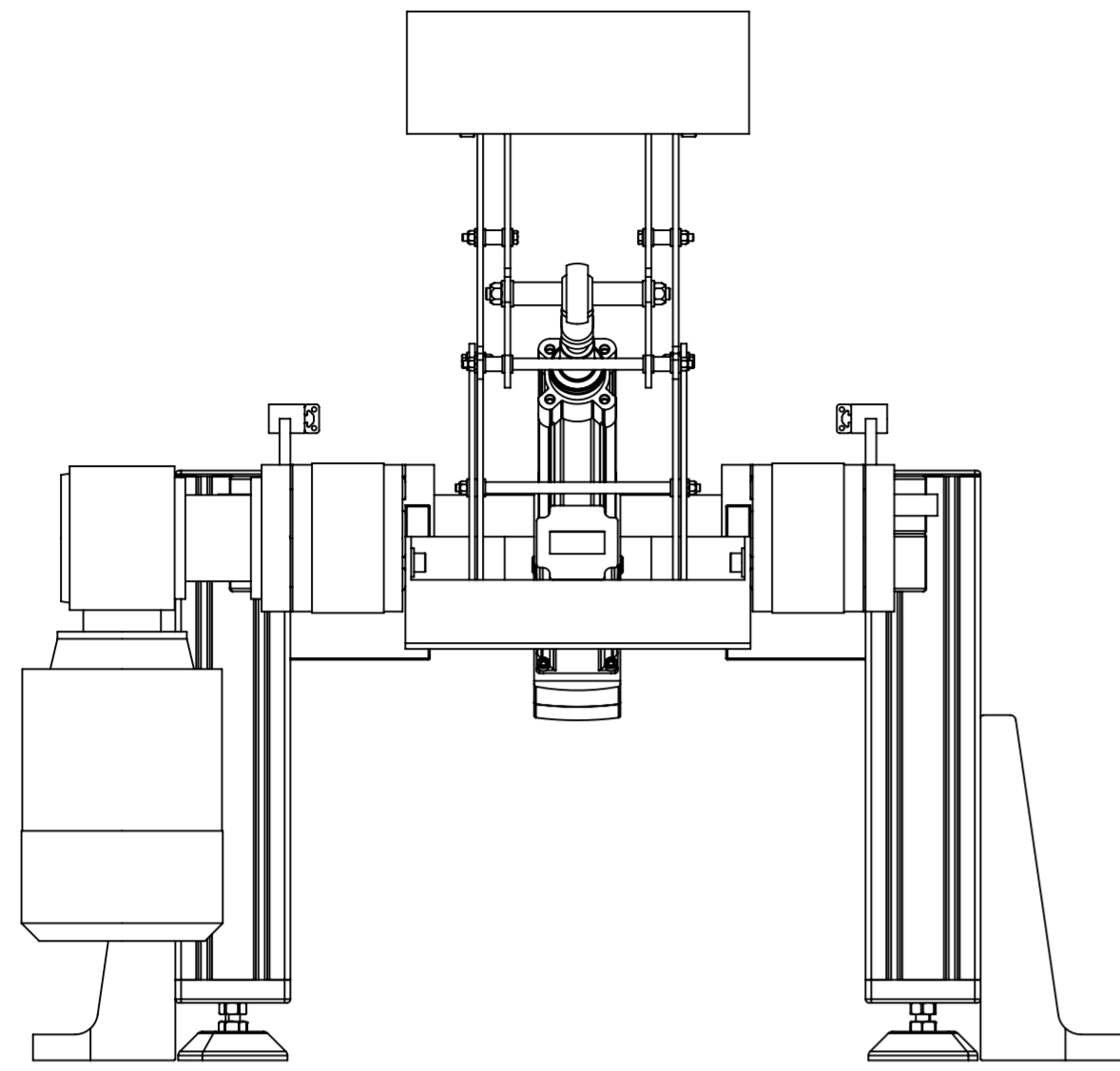
Dibuixat: Roger Bages



Data: 01/06/2021

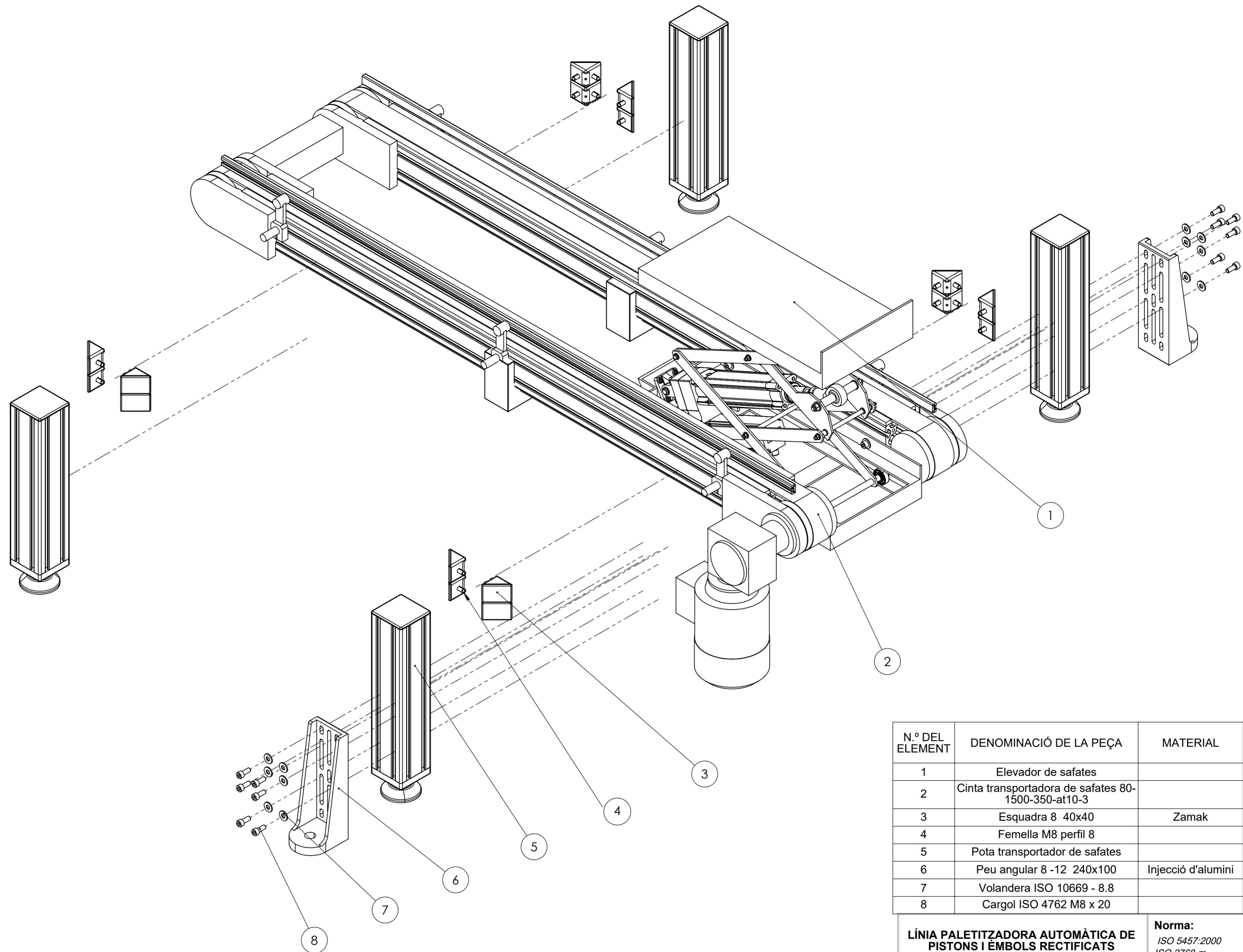
Nº de plànol: 4.1.5

Curs 2020 - 2021
Convocatoria de Juny

Pàgina 36



LÍNIA PALETIZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS		Norma: ISO 5457:2000 ISO 2768-m		 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI	
 GRAU ENGINYERIA MECÀNICA	Descripció: Transportador de safates			Dibuixat: Roger Bages	
	Escala: 1:5			Data: 01/06/2021	
	Format: DIN A2			Nº de plànol: 5.1.1	
Material: -		Pes: 76,190 Kg		Curs 2020 - 2021 Convocatoria de Juny	
Unitats en mm				Pàgina 37	



N.º DEL ELEMENT	DENOMINACIÓ DE LA PEÇA	MATERIAL	UNITATS	Nº DE PLÀNOL
1	Elevador de safates		1	5.2.1
2	Cinta transportadora de safates 80-1500-350-at10-3		1	
3	Esquadra 8 40x40	Zamak	16	
4	Femella M8 perfil 8		20	
5	Pota transportador de safates		4	5.1.3
6	Peu angular 8 -12 240x100	Injecció d'alumini	2	
7	Volandera ISO 10669 - 8.8		20	
8	Cargol ISO 4762 M8 x 20		20	

LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI



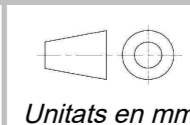
GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:
Especejament transportador de safates

Escala: 1:5

Material: -

Pes: 76,190 Kg



Unitats en mm

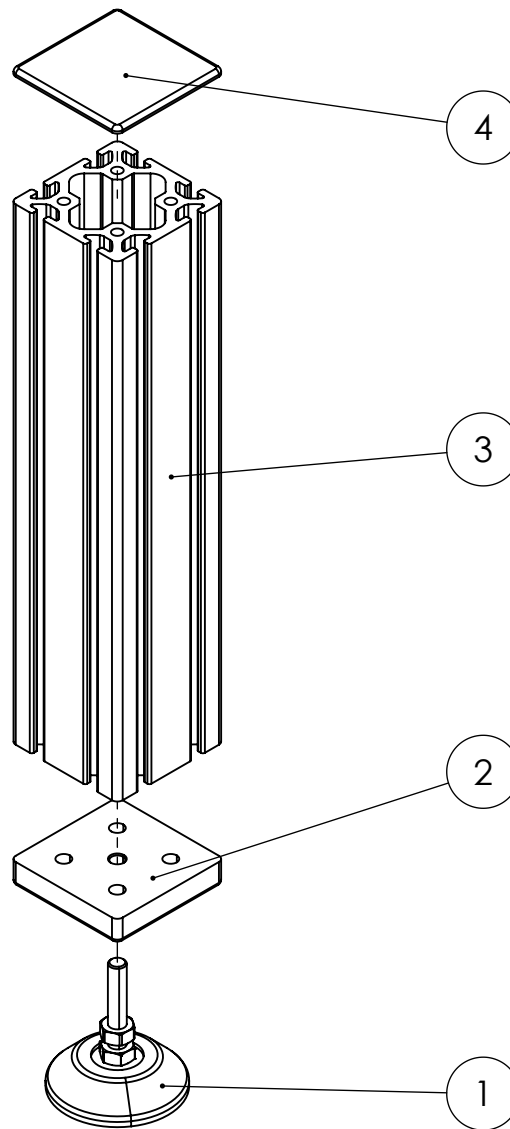
Dibuixat: Roger Bages

Data: 01/06/2021

Nº de plànol: 5.1.2

Curs 2020 - 2021
Convocatoria de Juny

Pàgina 38



N.º DEL ELEMENT	DENOMINACIÓ DE LA PEÇA	MATERIAL	UNITATS	Nº DE PLÀNOL
1	Peu D80 M10x80	Poliamida	1	
2	Placa 8 80x80 M10	Zamak	1	
3	Perfil 8 80x80 L=350	Alumini anoditzat	1	
4	Tapeta 8 80x80	Poliamida reforçada	1	

LÍNIA PALETIZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



Descripció:

Pota transportador de safates

Dibuixat: Roger Bages

Data: 29/05/2021

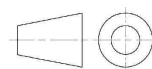
Nº de plànol: 5.1.3

Escala: 1:4

Material:

Pes:

2,730 Kg



Unitats en mm

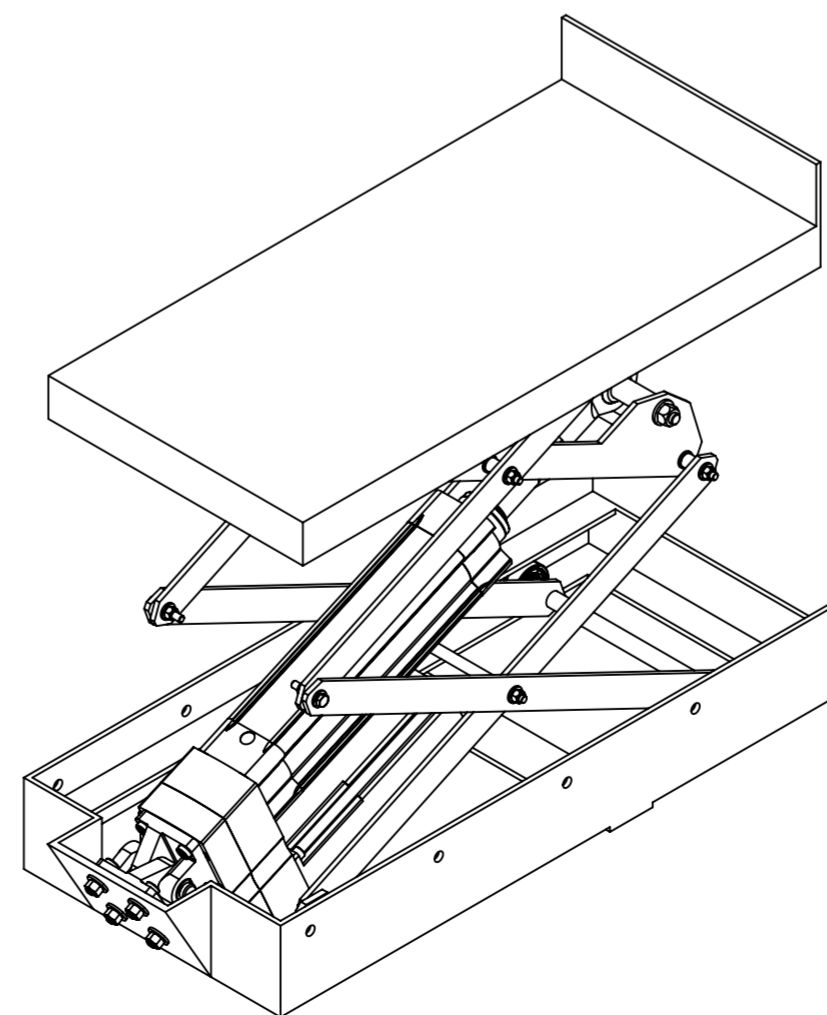
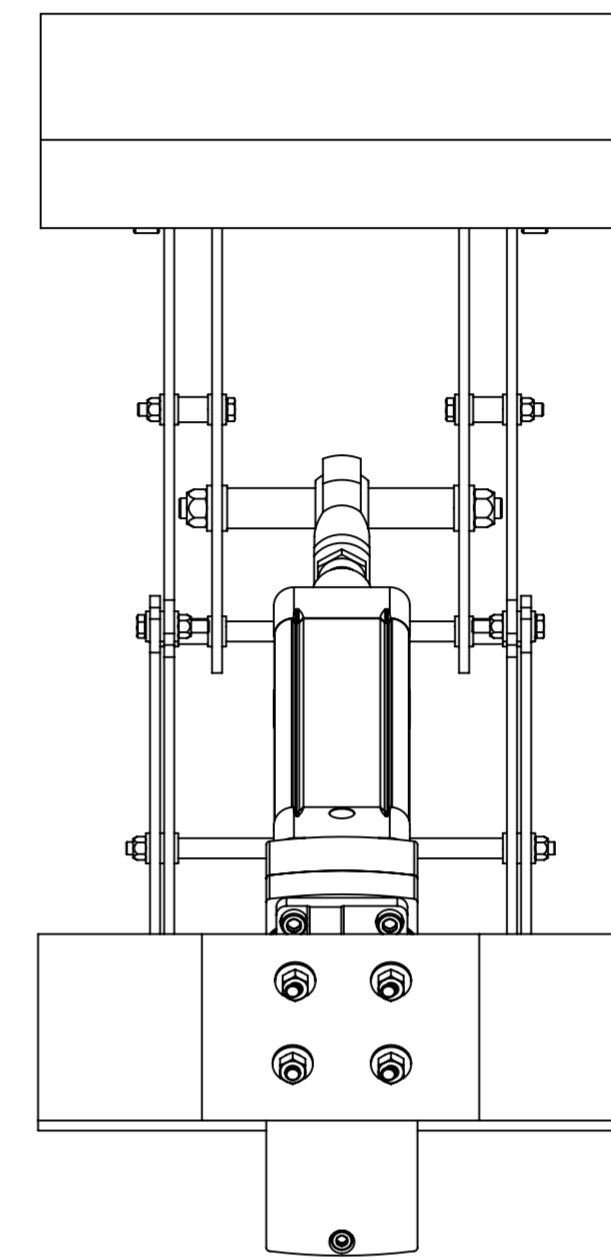
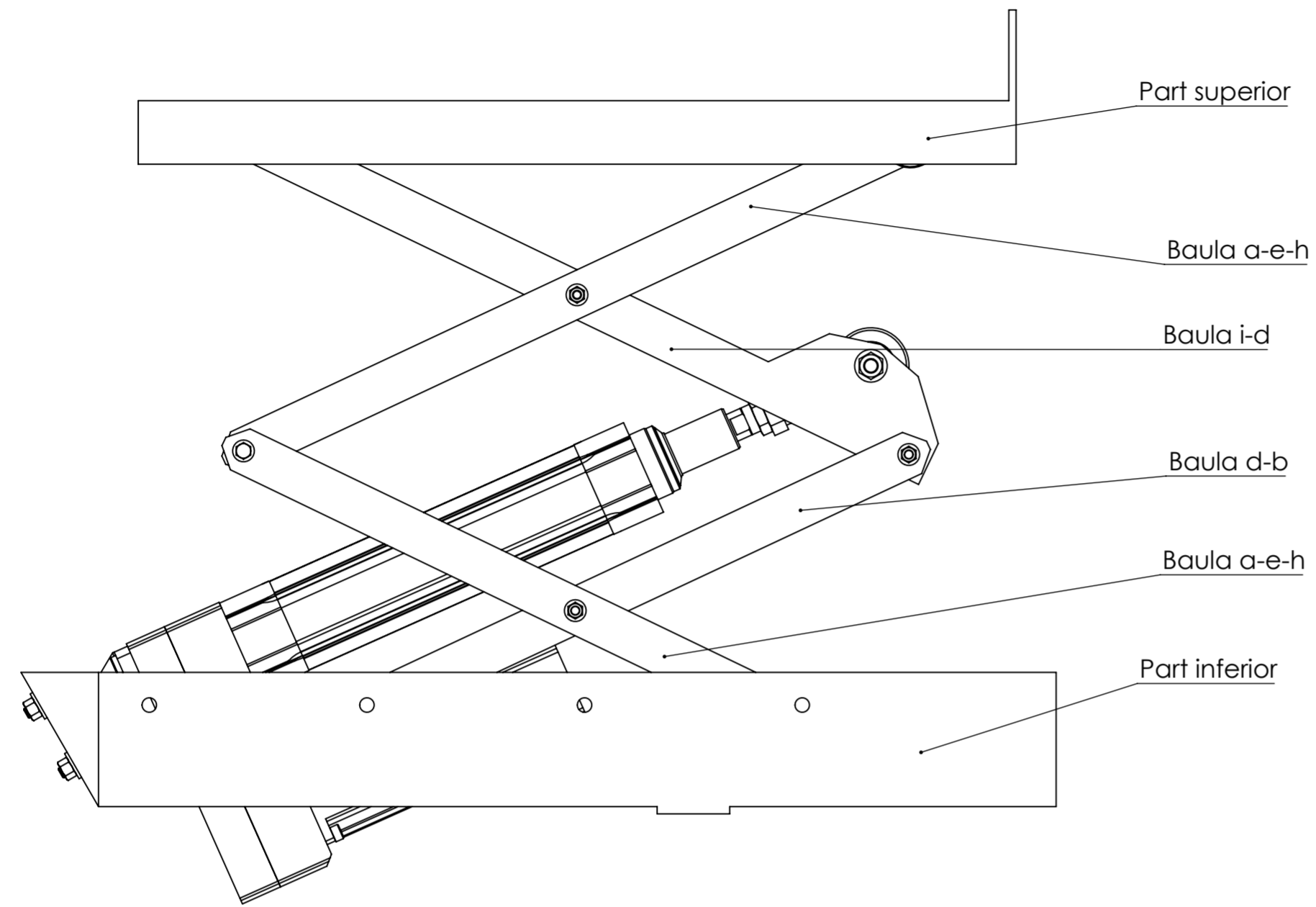
Format: DIN A4

-

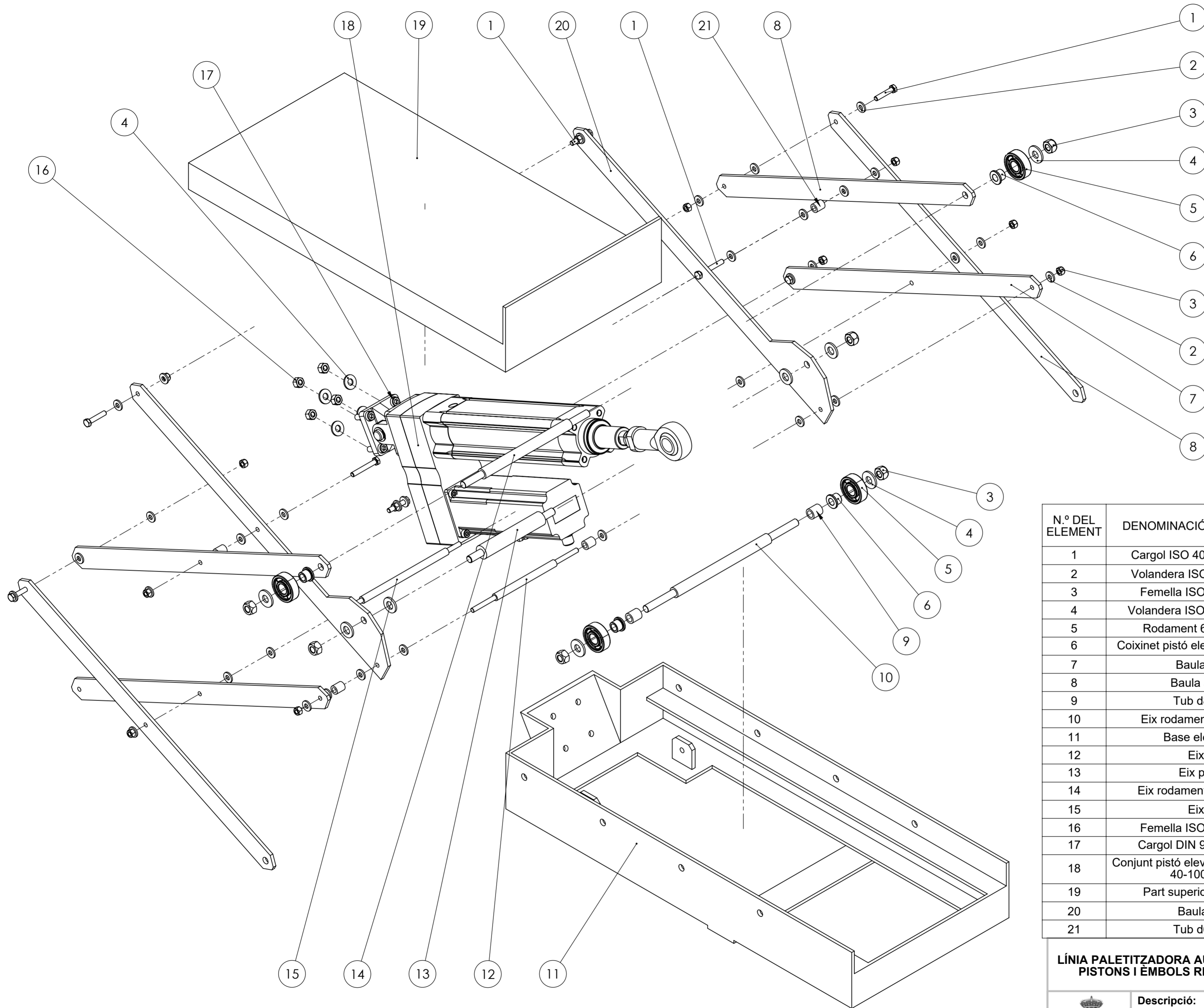
Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

Pàgina 39



LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS		Norma: ISO 5457:2000 ISO 2768-m		 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
 GRAU ENGINYERIA MECÀNICA	Descripció: Elevador de safates			
	Escala: 1:3	Material: -	Pes: 19,660 Kg	Data: 01/06/2021
	Format: DIN A2	 Unitats en mm		Nº de plànol: 5.2.1 Curs 2020 - 2021 Convocatoria de Juny
				Pàgina 40



N.º DEL ELEMENT	DENOMINACIÓ DE LA PEÇA	MATERIAL		Nº DE PLÀNOL
1	Cargol ISO 4014 - M5 x 35		8	
2	Volandera ISO 10673 - 9.3		40	
3	Femella ISO 7042 - M8		18	
4	Volandera ISO 10669 - 7.15		8	
5	Rodament 6201 2RSL		4	
6	Coixinet pistó elevador rodament	Bronze sinteritzat	4	
7	Baula d-b	S 275 JR	2	5.2.11
8	Baula a-e-h	S 275 JR	4	5.2.10
9	Tub d8x13	Acer al carboni	2	
10	Eix rodaments inferiors	S 355 JR	1	5.2.16
11	Base elevador	S 275 JR	1	5.2.5
12	Eix d	S 355 JR	1	5.2.13
13	Eix pistó	DIN 1.8969	1	5.2.15
14	Eix rodaments superiors	S 355 JR	1	5.2.17
15	Eix e	S 355 JR	1	5.2.14
16	Femella ISO 4034 - M6		4	
17	Cargol DIN 912 M6 x 20		4	
18	Conjunt pistó elevador ESBF-BS-40-100-10P		1	
19	Part superior elevador	S 275 JR	1	5.2.3
20	Baula i-d	S 275 JR	2	5.2.12
21	Tub d6x12	Acer al carboni	4	

LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

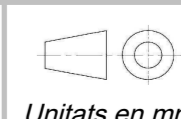
Descripció:

Especejament elevador de safates

Escala: 1:3

Material: -

Pes:
19,660 Kg



Format: DIN A2

Unitats en mm

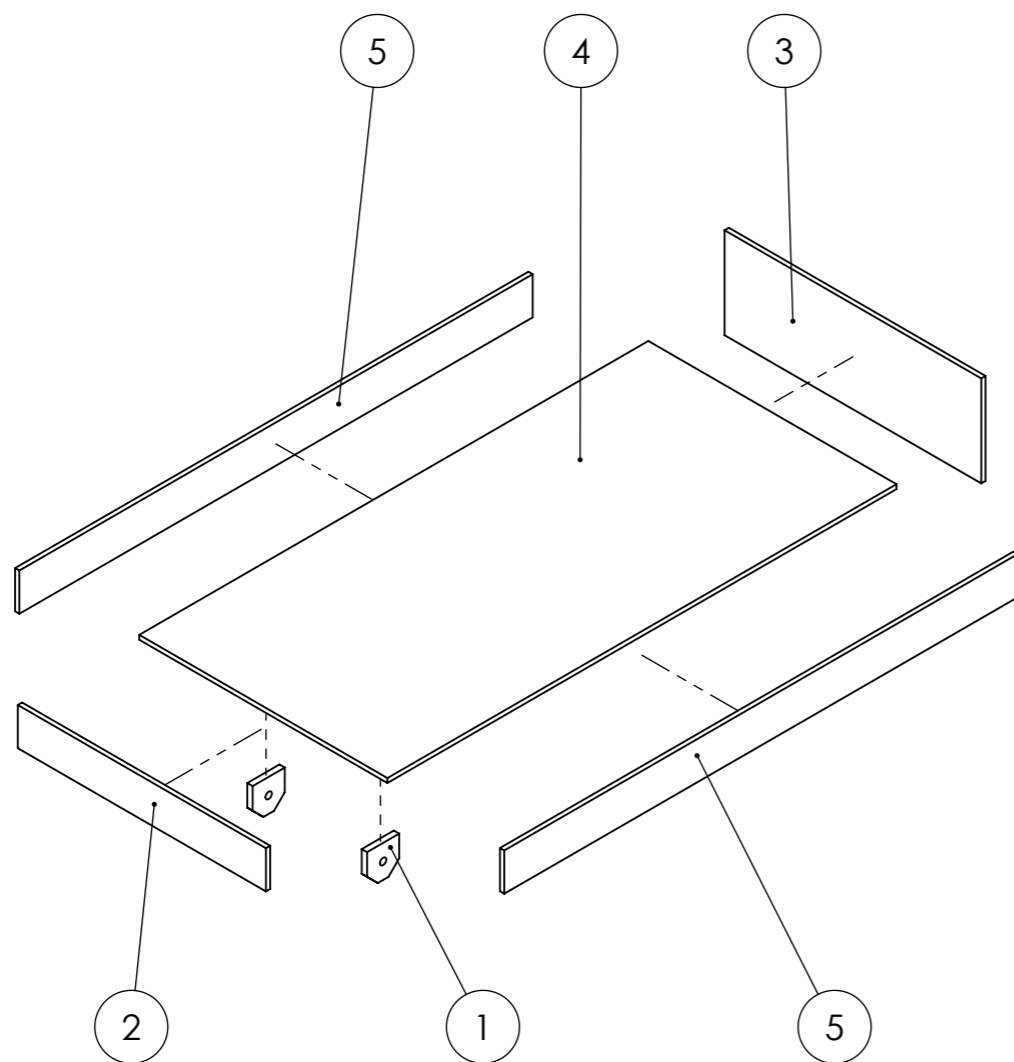
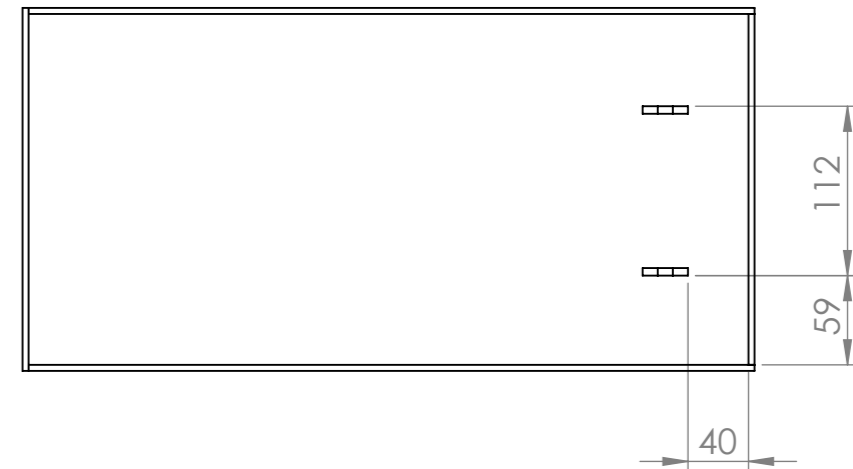
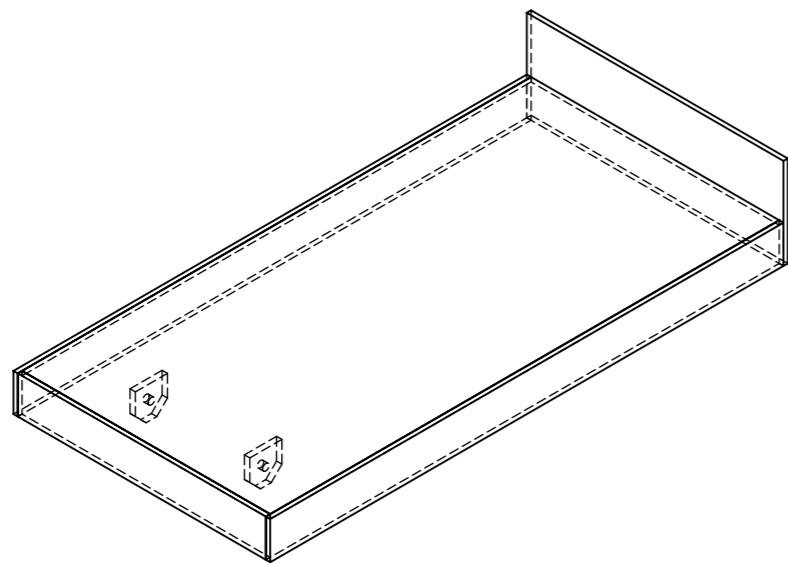
Dibuixat: Roger Bages

Data: 01/06/2021

Nº de plànol: 5.2.2

Curs 2020 - 2021
Convocatoria de Juny

Pàgina 41



Nota: Peces soldades.

N.º DEL ELEMENT	DENOMINACIÓ DE LA PEÇA	MATERIAL	UNITATS	Nº DE PLÀNOL
1	Suport superior	S 275 JR	2	5.2.4
2	Xapa 232x35x4		1	
3	Xapa 240x85x4	S 275 JR	1	
4	Xapa 476x242x4	S 275 JR	1	
5	Xapa 480x35x4	S 275 JR	2	

LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI



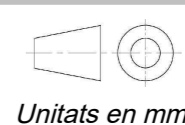
Descripció:

Part superior elevador

Escala: 1:5

Material: S 275 JR

Pes: 5.440 Kg



Format: DIN A3

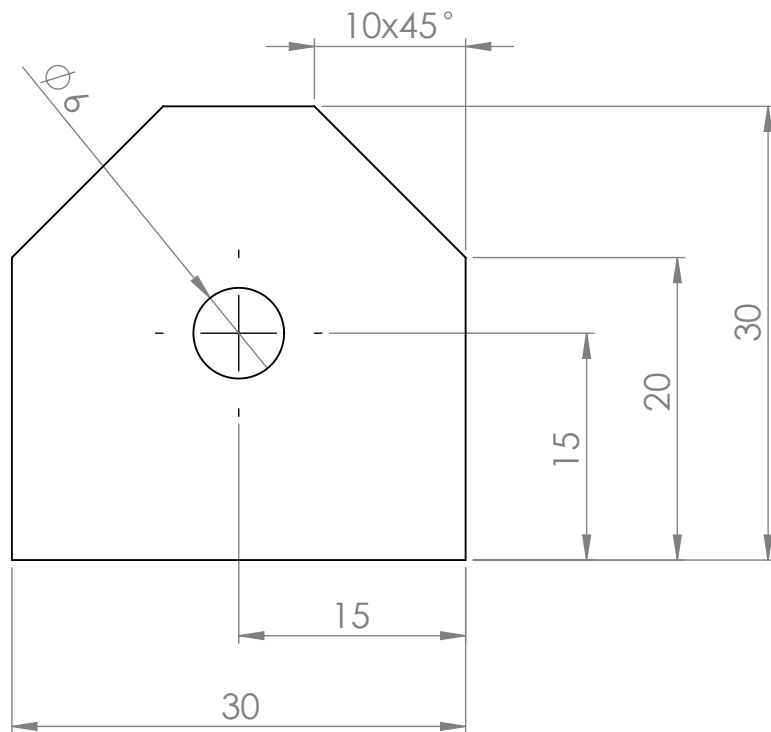
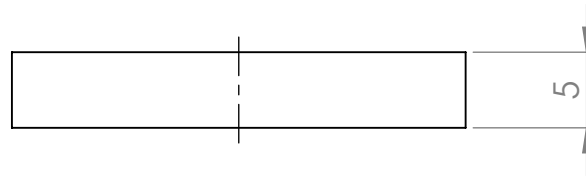
Dibuixat: Roger Bages

Data: 31/05/2021

Nº de plànol: 5.2.3

Curs 2020 - 2021
Convocatoria de Juny

Pàgina 42



LÍNIA PALETIZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:

Suport superior

Dibuixat: Roger Bages

Data: 31/05/2021

Nº de plànol: 5.2.4

Escala: 2:1

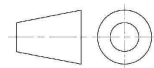
Material:

Pes:

Format: DIN A4

S 275 JR

0,030 Kg

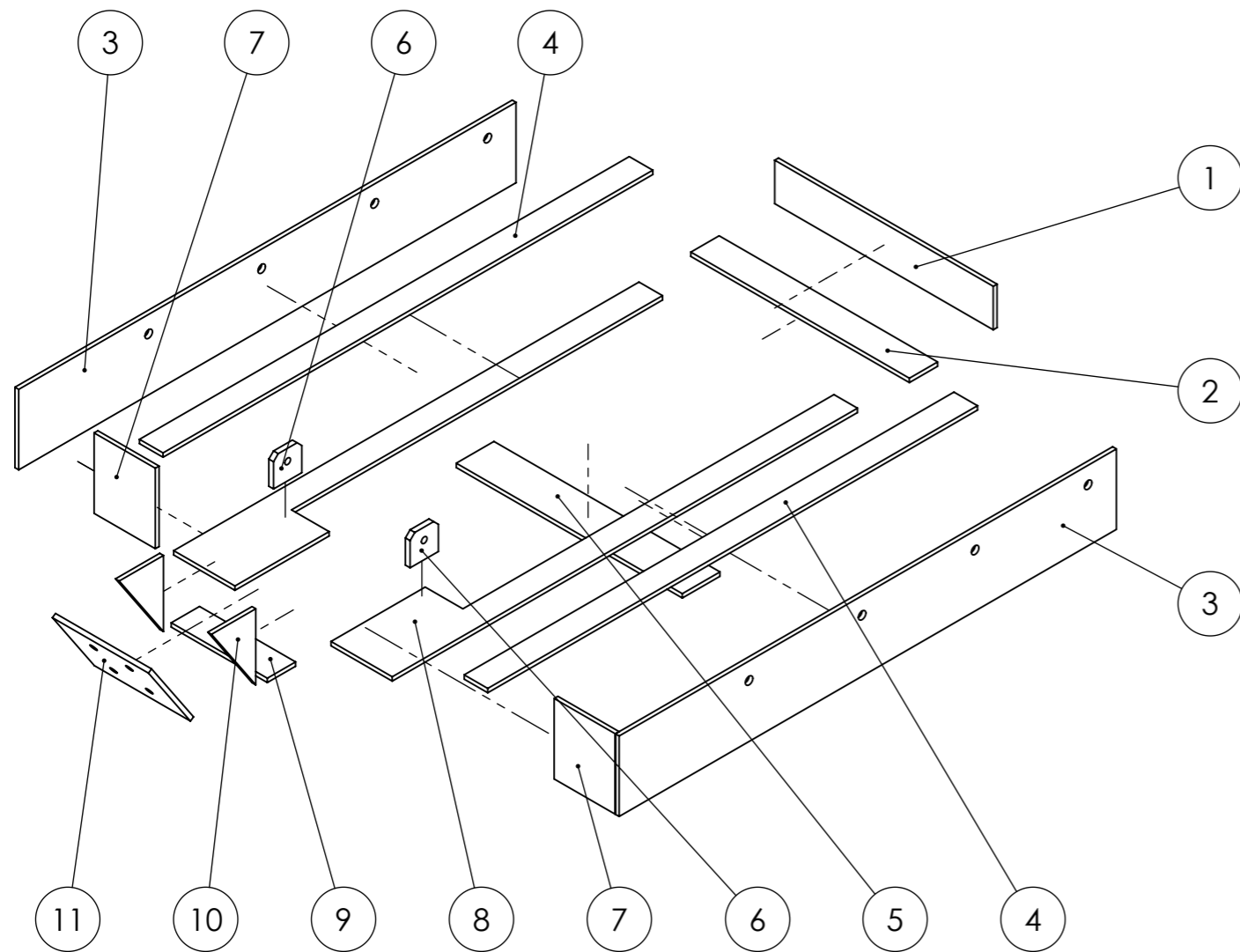
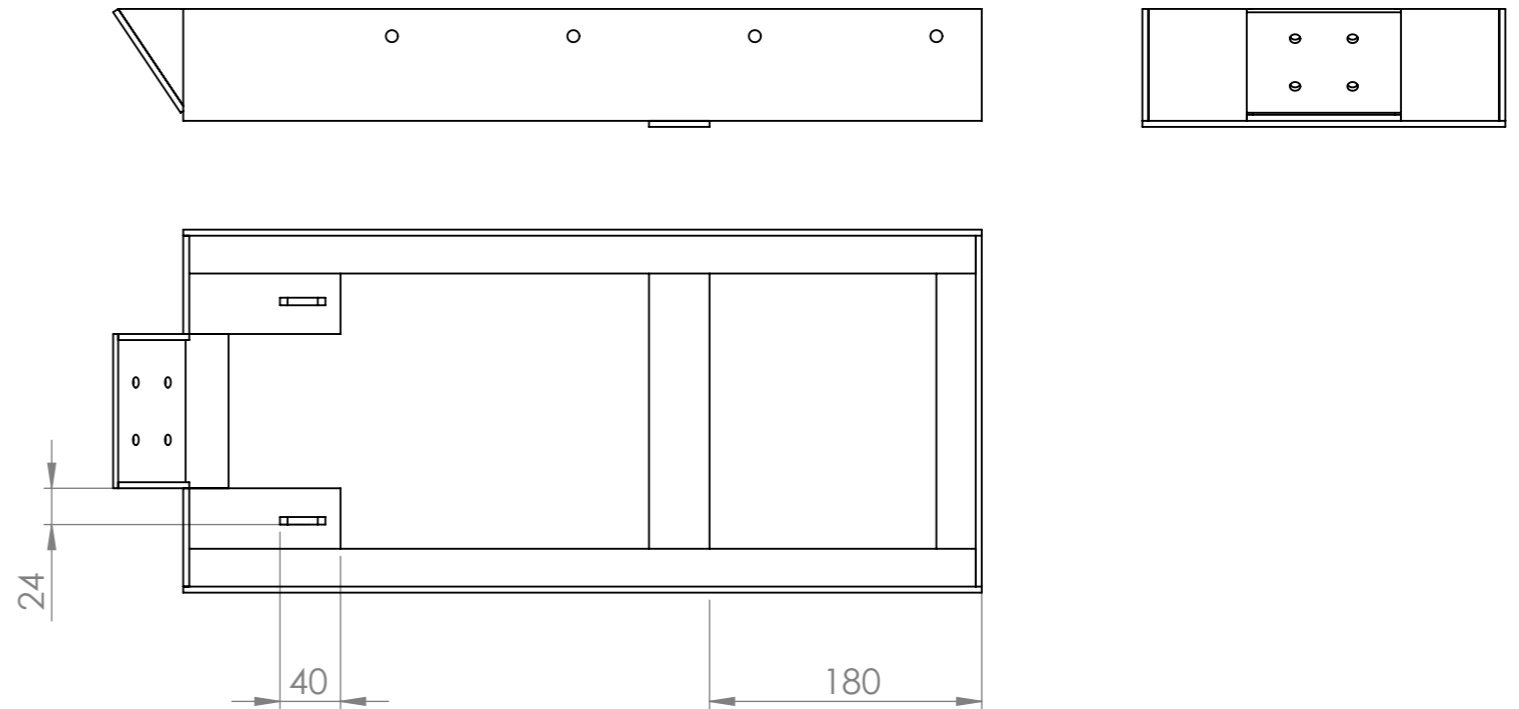
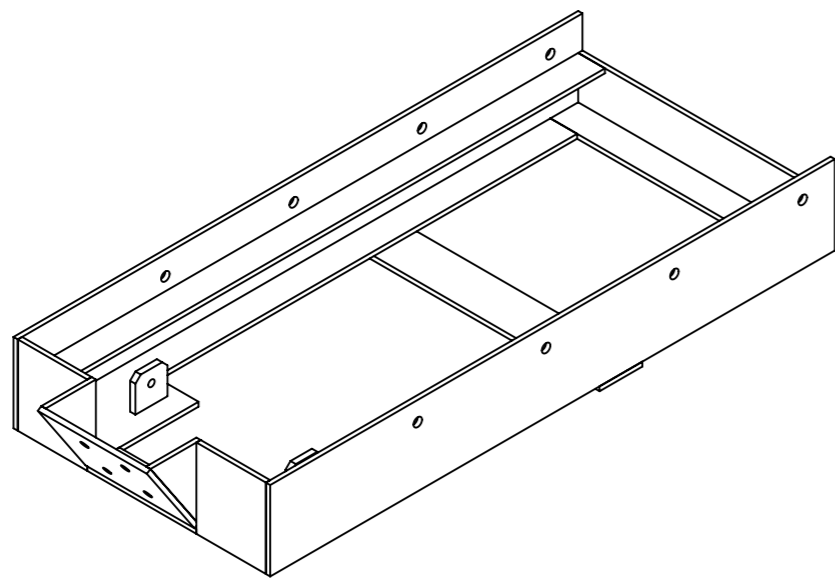


Unitats en mm

Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

Pàgina 43



Nota: Peces soldades.

N.º DEL ELEMENT	DENOMINACIÓ DE LA PEÇA	MATERIAL	UNITATS	Nº DE PLÀNOL
1	Xapa 232x40x4	S 275 JR	1	
2	Xapa 232x30x4	S 275 JR	1	
3	Xapa 528x74x4	S 275 JR	2	
4	Xapa 520x25x4	S 275 JR	2	
5	Xapa 240x40x4	S 275 JR	1	
6	Suport part inferior	S 275 JR	2	5.2.6
7	Xapa 74x65x4	S 275 JR	2	
8	Xapa 494x25x4	S 275 JR	2	
9	Xapa 102x30x4	S 275 JR	1	
10	Xapa 70x47x4	S 275 JR	2	
11	Xapa 102x80x4	S 275 JR	1	

LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI



**GRAU
ENGINYERIA
MECÀNICA**

Descripció:

Part inferior elevador

Escala: 1:5

Format: DIN A3

Material:

S 275 JR

Pes:

5,870 Kg



Unitats en mm

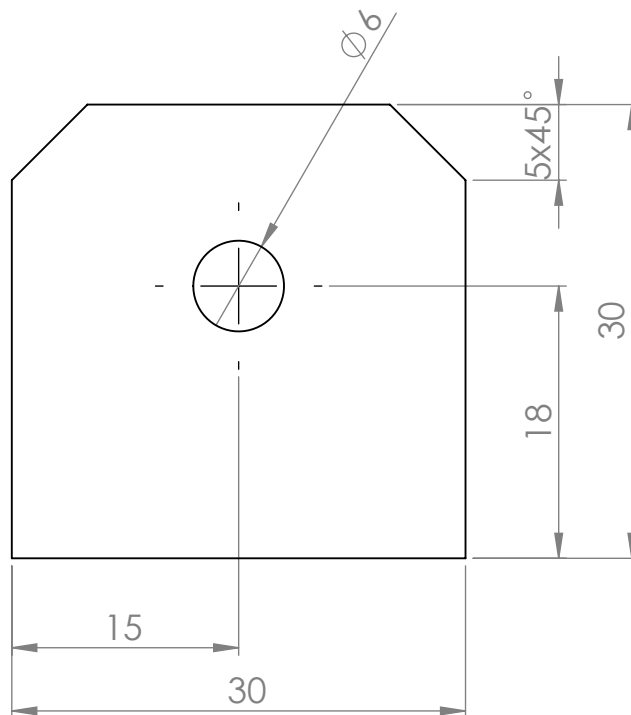
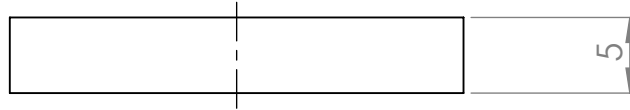
Dibuixat: Roger Bages

Data: 31/05/2021

Nº de plànol: 5.2.5

Curs 2020 - 2021
Convocatoria de Juny

Pàgina 44



**LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE
PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS**

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI**



**GRAU
ENGINYERIA
MECÀNICA**

Descripció:

Suport part inferior

Dibuixat: Roger Bages

Data: 31/05/2021

Nº de plànol: 5.2.6

Escala: 2:1

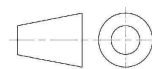
Material:

Pes:

Format: DIN A4

S 275 JR

0,033 Kg

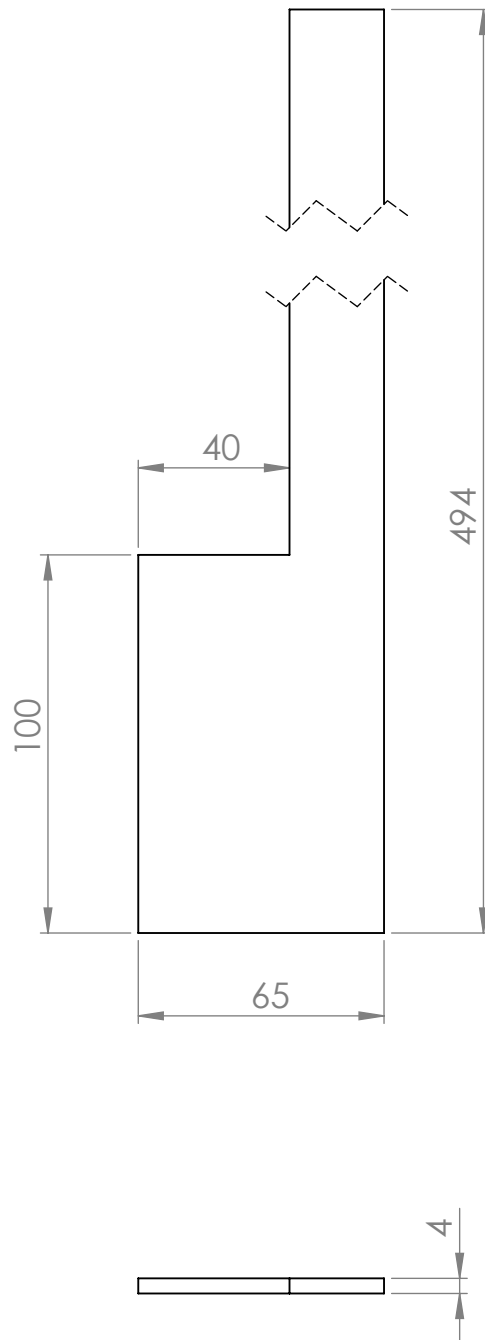


Unitats en mm

Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

Pàgina 45



LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:

Xapa 494x25x4

Dibuixat: Roger Bages

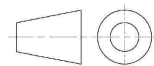
Data: 31/05/2021

Nº de plànol: 5.2.7

Escala: 1:2

Material:

Pes:



Unitats en mm

Curs 2020 - 2021

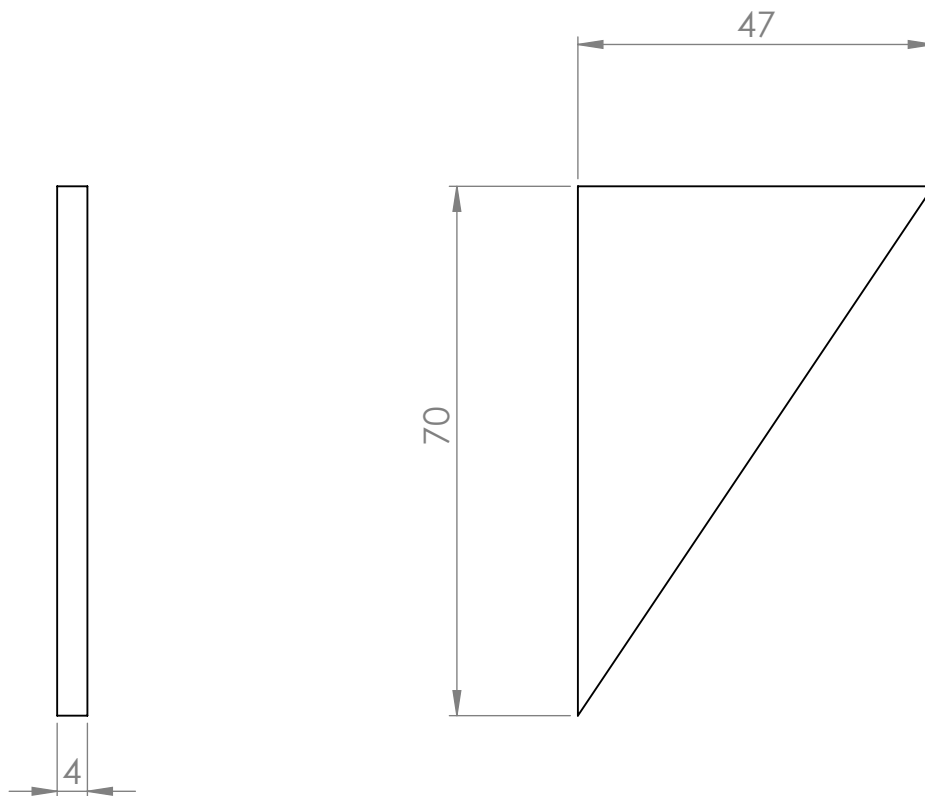
Convocatoria de Juny

Format: DIN A4

S 275 JR

0,510 Kg

Pàgina 46



LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:

Xapa 70x47x4

Dibuixat: Roger Bages

Data: 31/05/2021

Nº de plànol: 5.2.8

Escala: 1:1

Material:

Pes:



Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

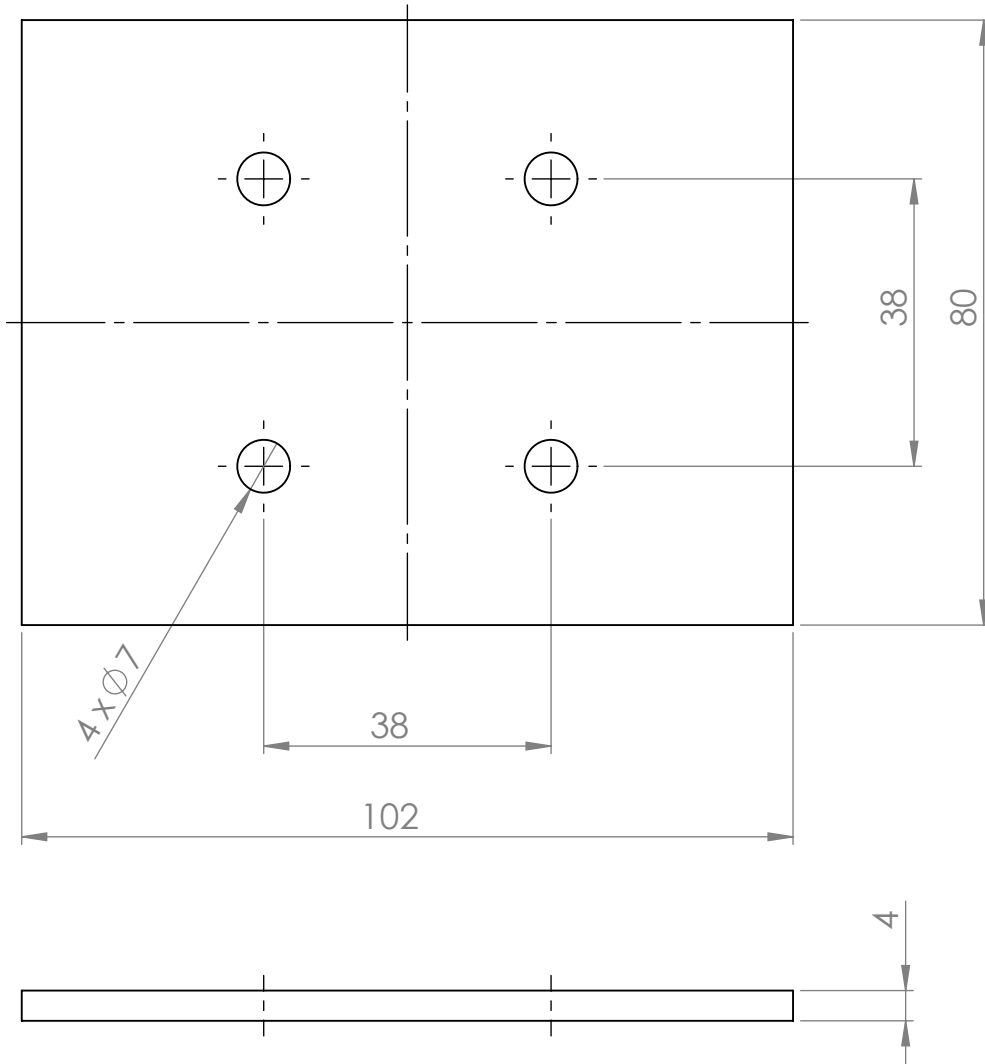
Format: DIN A4

S 275 JR

0,051 Kg

Unitats en mm

Pàgina 47



LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



Descripció:

Xapa 102x80x4

Escala: 1:1

Format: DIN A4

Material:

S 275 JR

Pes:

0,249 Kg



Unitats en mm

Dibuixat: Roger Bages

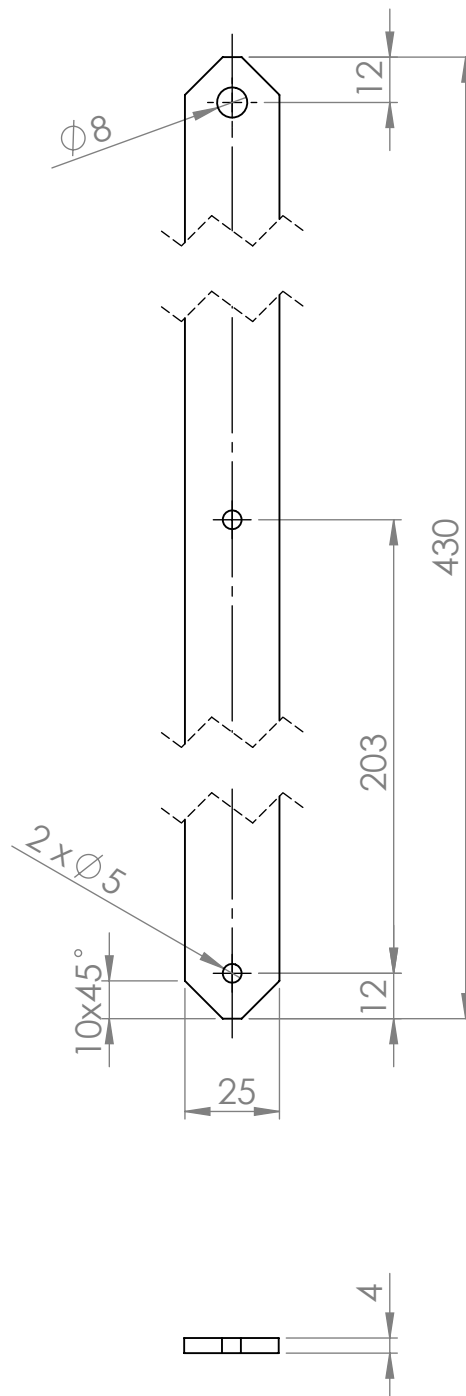
Data: 31/05/2021

Nº de plànol: 5.2.9

Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

Pàgina 48



LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:

Baula a-e-h

Dibuixat: Roger Bages

Data: 31/05/2021

Nº de plànol: 5.2.10

Escala: 1:2

Material:

Pes:

Format: DIN A4

S 275 JR

0,326 Kg

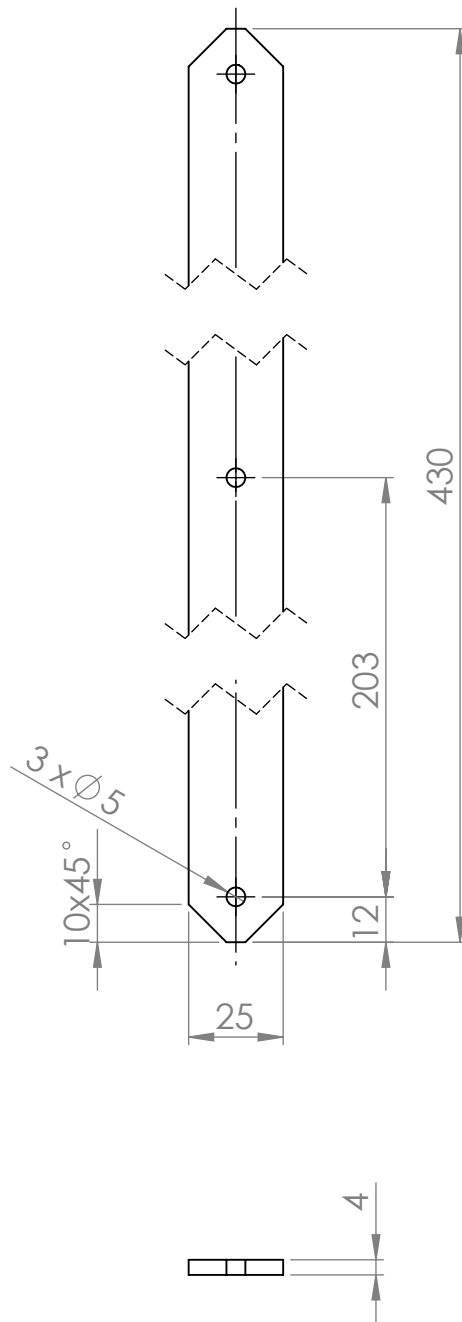


Unitats en mm

Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

Pàgina 49



LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:

Baula d-b

Escala: 1:2

Material:

Pes:

Format: DIN A4

S 275 JR

0,327 Kg



Unitats en mm

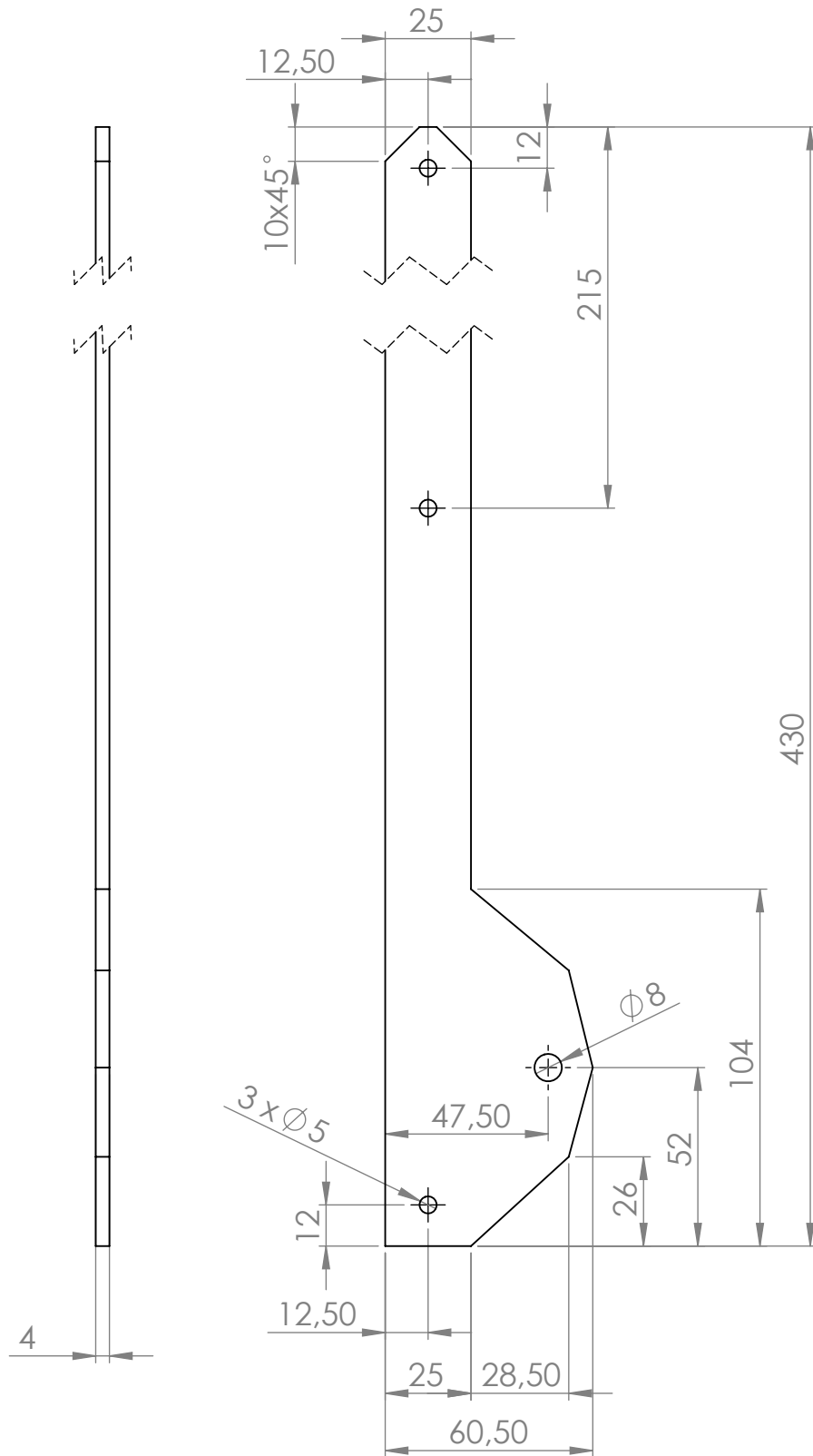
Dibuixat: Roger Bages

Data: 31/05/2021

Nº de plànol: 5.2.11

Curs 2020 - 2021
Convocatoria de Juny

Pàgina 50



LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:

Baula i-d

Dibuixat: Roger Bages

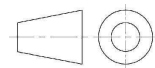
Data: 31/05/2021

Nº de plànol: 5.2.12

Escala: 1:2

Material:

Pes:



Unitats en mm

Curs 2020 - 2021

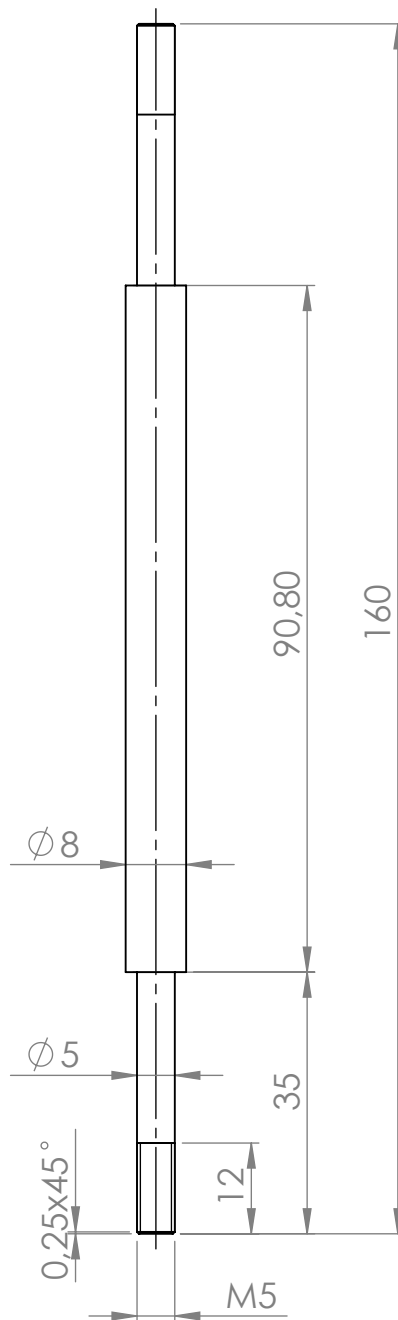
Convocatoria de Juny

Format: DIN A4

S 275 JR

0,400 Kg

Pàgina 51



LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:

Eix d

Escala: 1:1

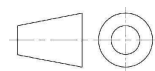
Material:

Pes:

Format: DIN A4

S 355 JR

0,046 Kg



Unitats en mm

Dibuixat: Roger Bages

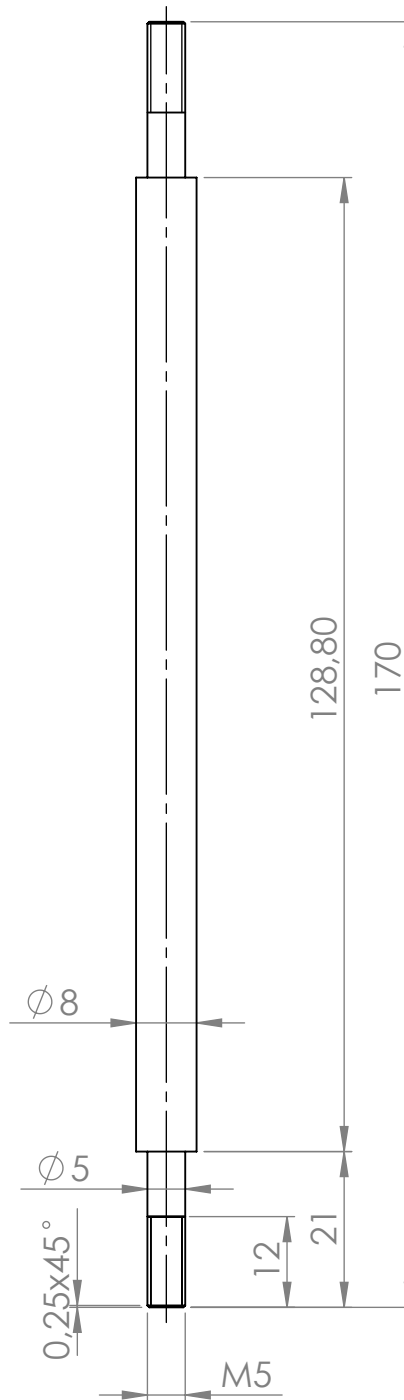
Data: 30/05/2021

Nº de plànol: 5.2.13

Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

Pàgina 52



LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:

Eix e

Escala: 1:1

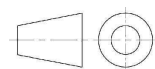
Material:

Pes:

Format: DIN A4

S 355 JR

0,056 Kg



Unitats en mm

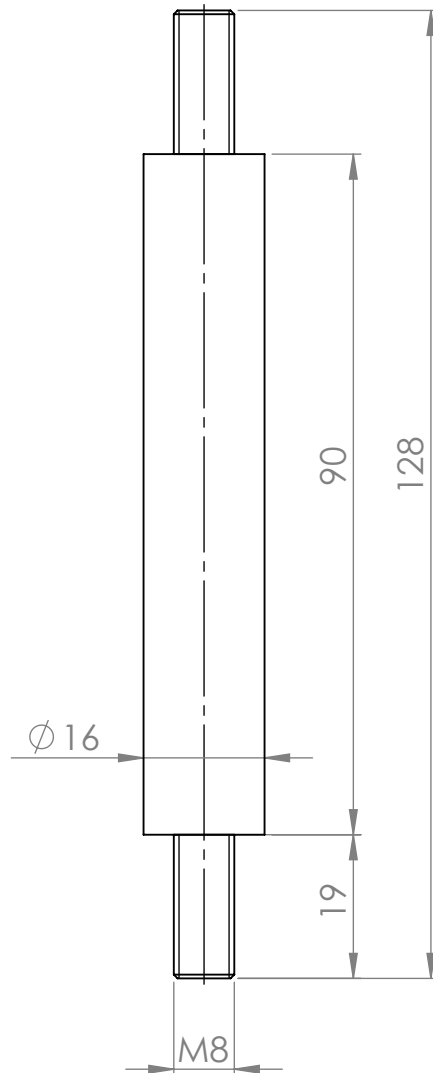
Dibuixat: Roger Bages

Data: 30/05/2021

Nº de plànol: 5.2.14

Curs 2020 - 2021
Convocatoria de Juny

Pàgina 53



LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:

Eix pistó

Escala: 1:1

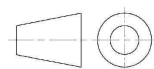
Format: DIN A4

Material:

DIN 1.8969

Pes:

0,156 Kg



Unitats en mm

Dibuixat: Roger Bages

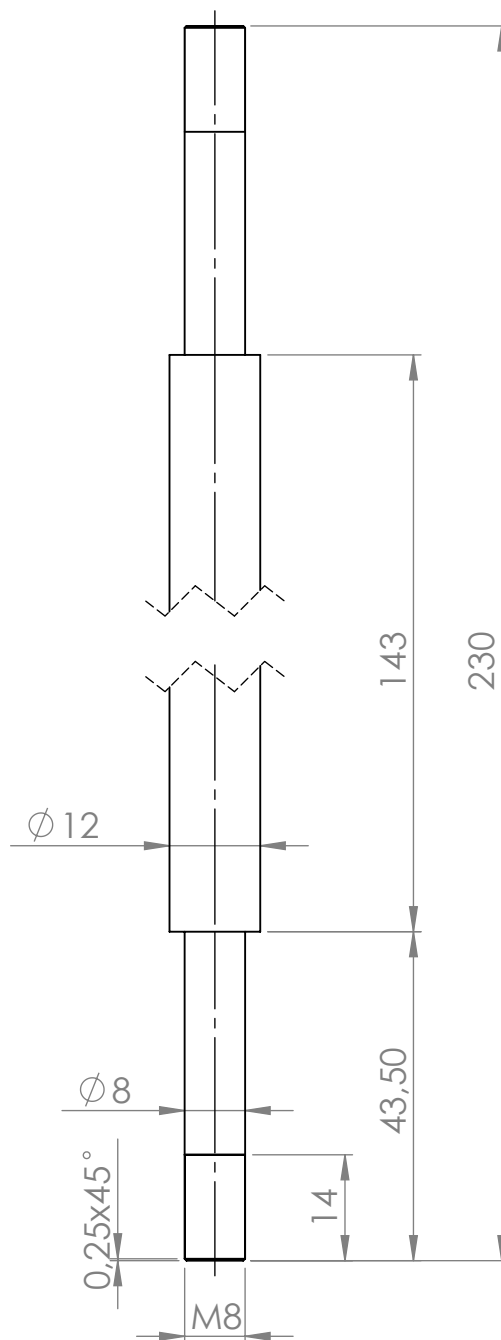
Data: 30/05/2021

Nº de plànol: 5.2.15

Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

Pàgina 54



LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE
PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI



GRAU
ENGINYERIA
MECÀNICA

Descripció:

Eix rodaments inferiors

Escala: 1:1

Material:

S 355 JR

Pes:

0,160 Kg



Unitats en mm

Format: DIN A4

Dibuixat: Roger Bages

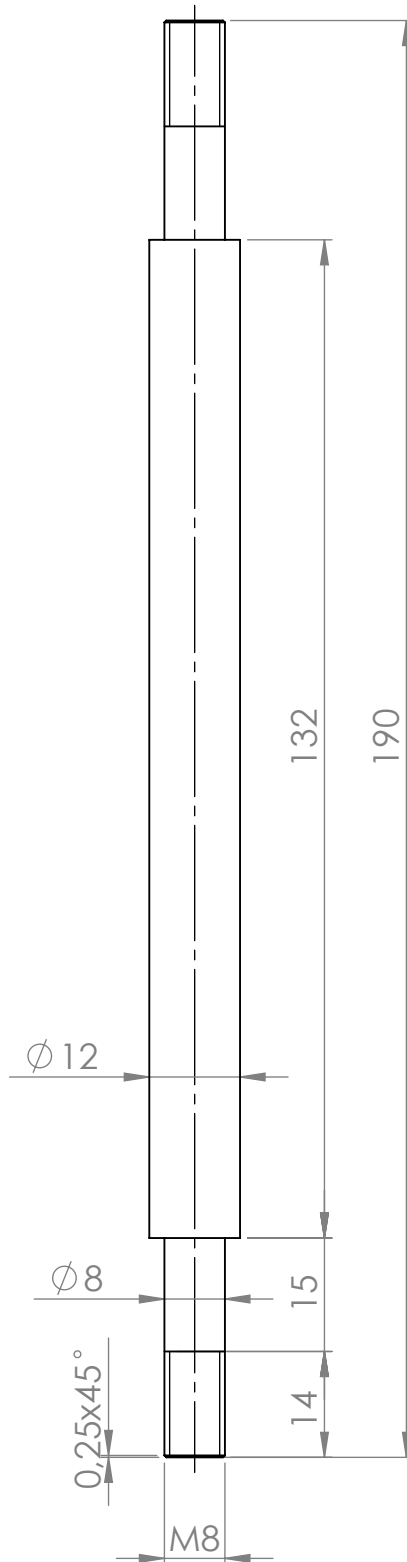
Data: 30/05/2021

Nº de plànol: 5.2.16

Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

Pàgina 55



LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI



GRAU
ENGINYERIA
MECÀNICA

Descripció:

Eix rodaments superiors

Escala: 1:1

Material:

S 355 JR

Pes:

0,139 Kg



Unitats en mm

Format: DIN A4

Dibuixat: Roger Bages

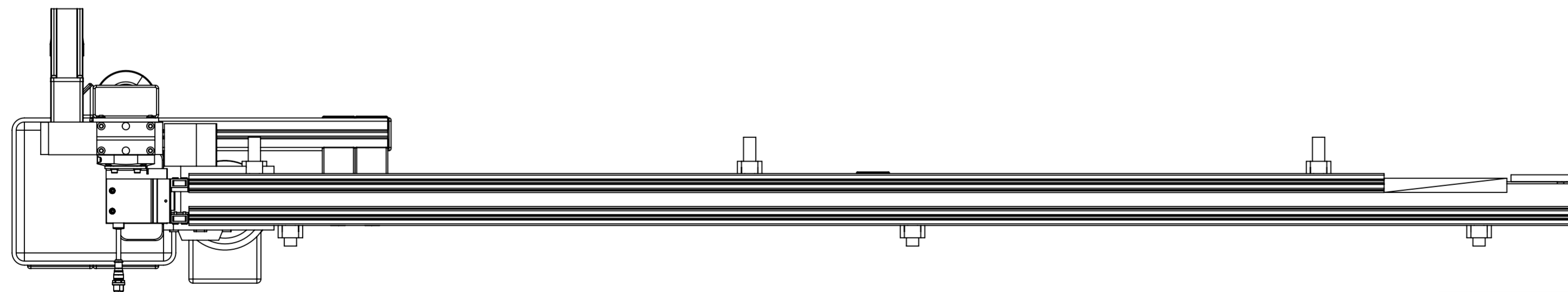
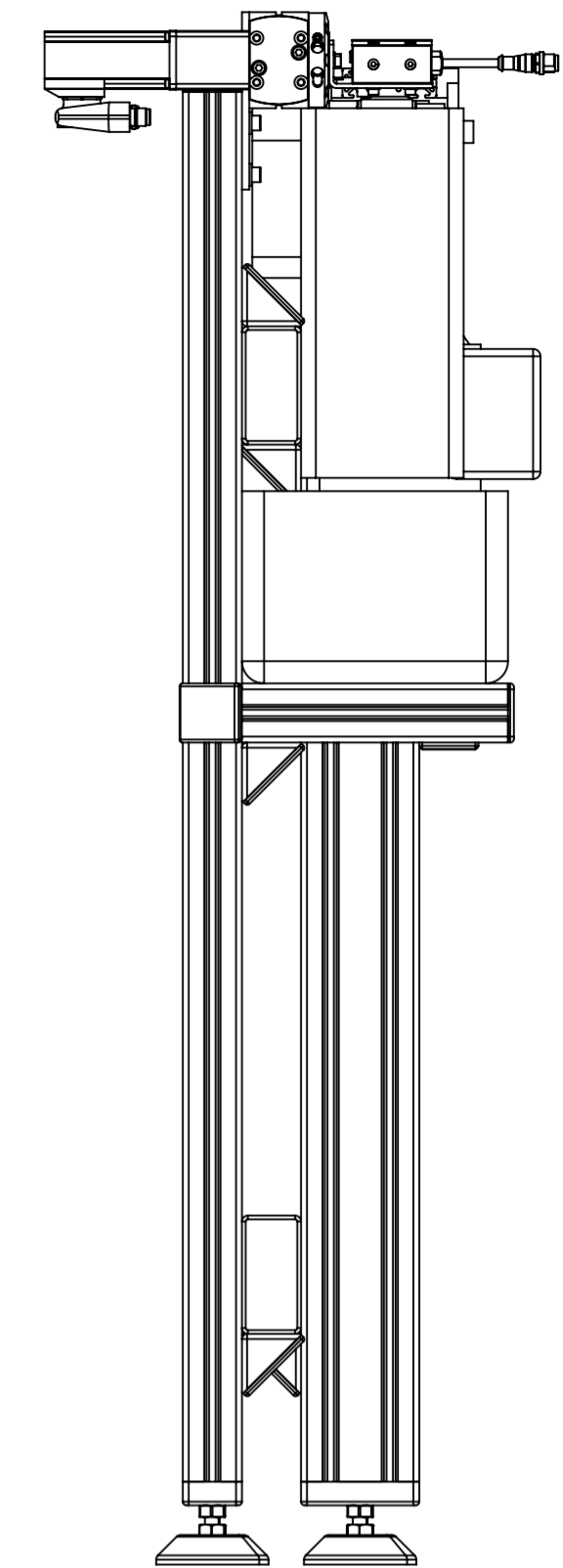
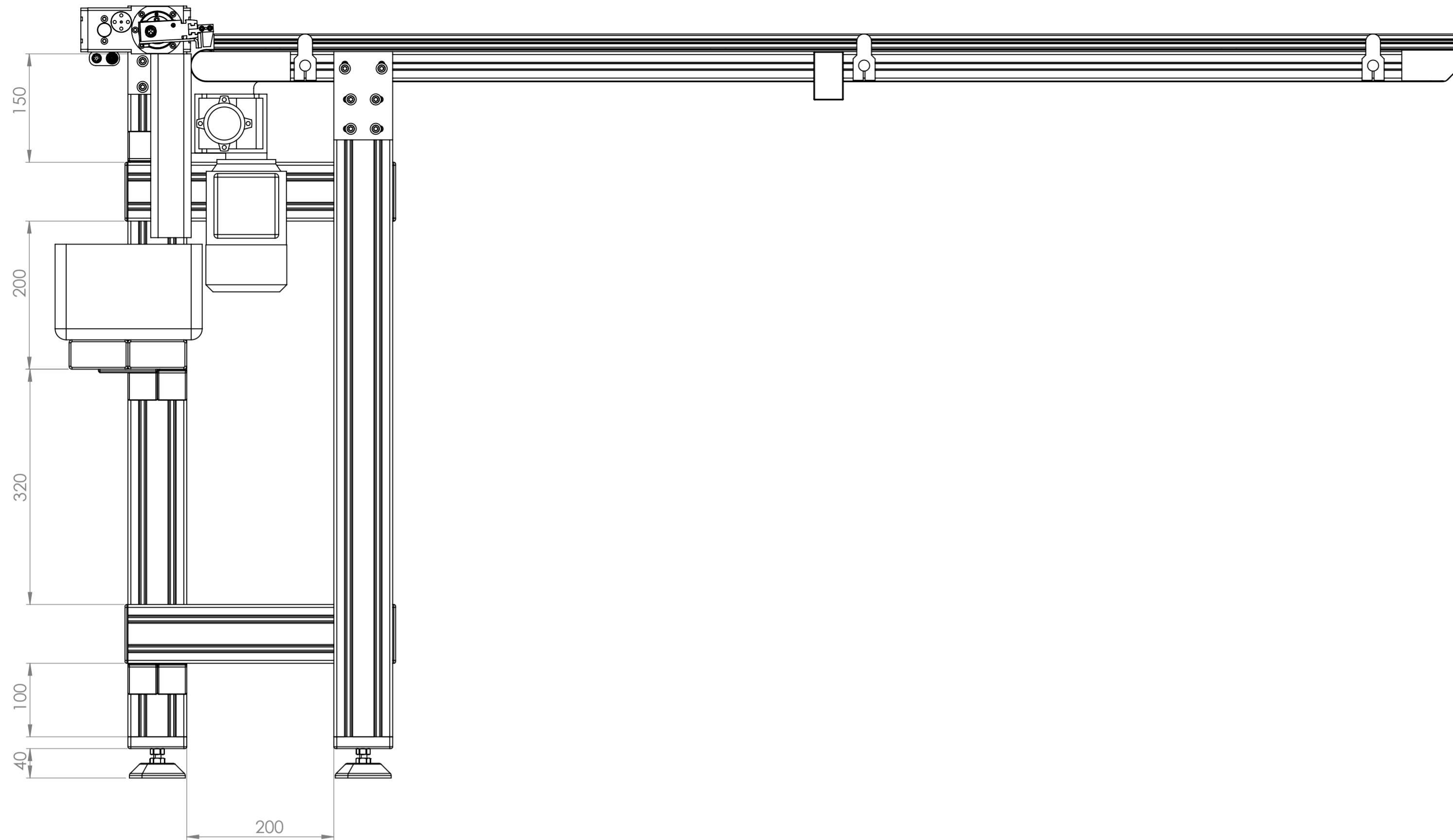
Data: 30/05/2021

Nº de plànol: 5.2.17

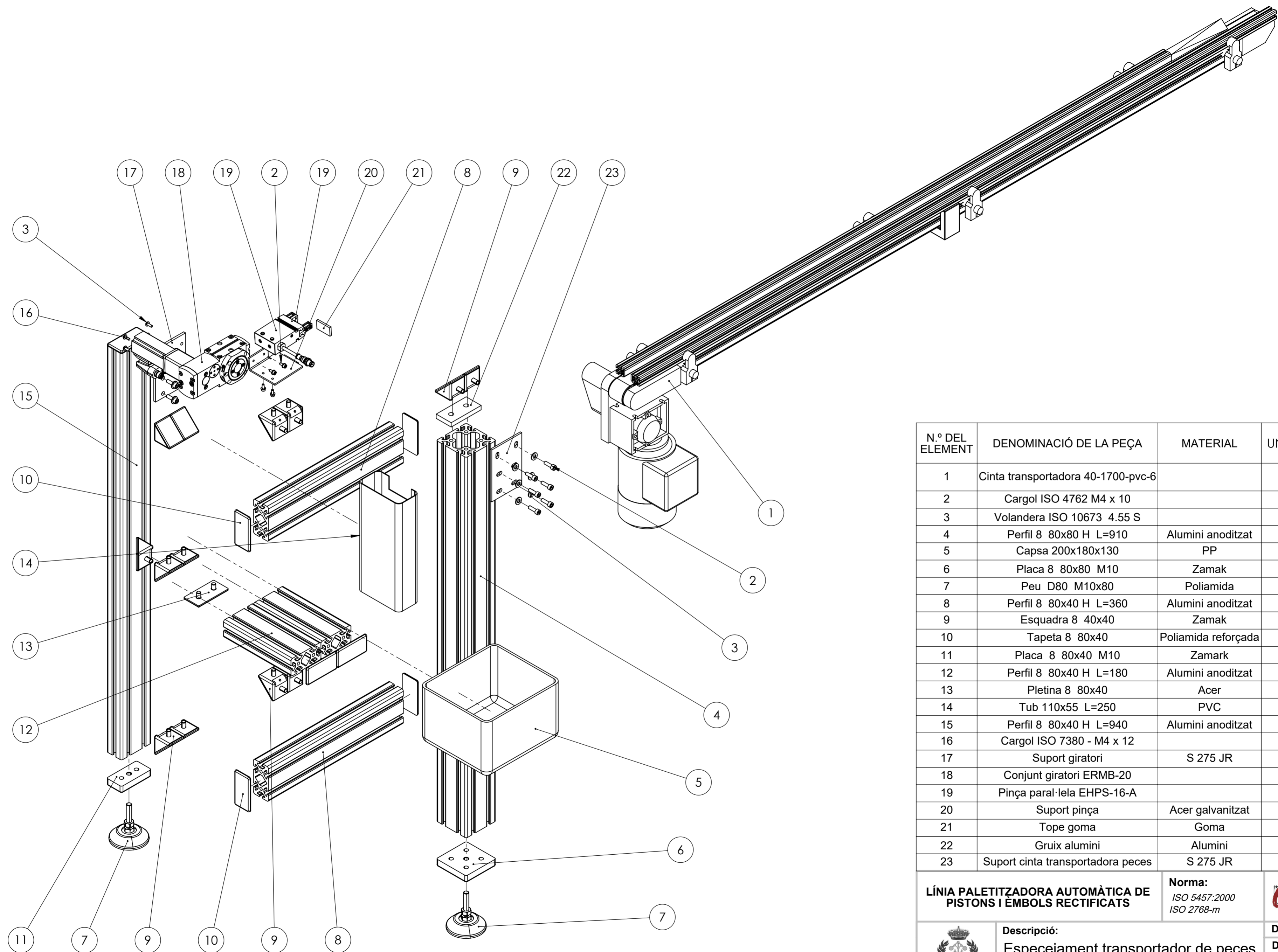
Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

Pàgina 56



LÍNIA PALETIZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS		Norma: ISO 5457:2000 ISO 2768-m		 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
 GRAU ENGINYERIA MECÀNICA	Descripció: Transportador de peces			
	Escala: 1:5	Material: -	Pes: 25,90 Kg	Data: 29/05/2021
	Format: DIN A2	 Unitats en mm		Nº de plànol: 6.1.1 Curs 2020 - 2021 Convocatoria de Juny Pàgina 57



N.º DEL ELEMENT	DENOMINACIÓ DE LA PEÇA	MATERIAL	UNITATS	Nº DE PLÀNOL
1	Cinta transportadora 40-1700-pvc-6		1	
2	Cargol ISO 4762 M4 x 10		14	
3	Volandera ISO 10673 4.55 S		18	
4	Perfil 8 80x80 H L=910	Alumini anoditzat	1	
5	Capsa 200x180x130	PP	1	
6	Placa 8 80x80 M10	Zamak	1	
7	Peu D80 M10x80	Poliàmida	2	
8	Perfil 8 80x40 H L=360	Alumini anoditzat	2	
9	Esquadra 8 40x40	Zamak	13	
10	Tapeta 8 80x40	Poliàmida reforçada	7	
11	Placa 8 80x40 M10	Zamak	1	
12	Perfil 8 80x40 H L=180	Alumini anoditzat	2	
13	Pletina 8 80x40	Acer	1	
14	Tub 110x55 L=250	PVC	1	6.1.7
15	Perfil 8 80x40 H L=940	Alumini anoditzat	1	
16	Cargol ISO 7380 - M4 x 12		4	
17	Suport giratori	S 275 JR	1	6.1.6
18	Conjunt giratori ERMB-20		1	
19	Pinça paral·lela EHPS-16-A		1	
20	Suport pinça	Acer galvanitzat	1	6.1.4
21	Tope goma	Goma	1	
22	Gruix alumini	Alumini	1	6.1.8
23	Suport cinta transportadora peces	S 275 JR	1	6.1.5

LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



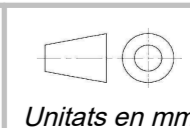
GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:
Especejament transportador de peces

Escales: 1:5

Material: -

Pes: 25,90 Kg



Unitats en mm

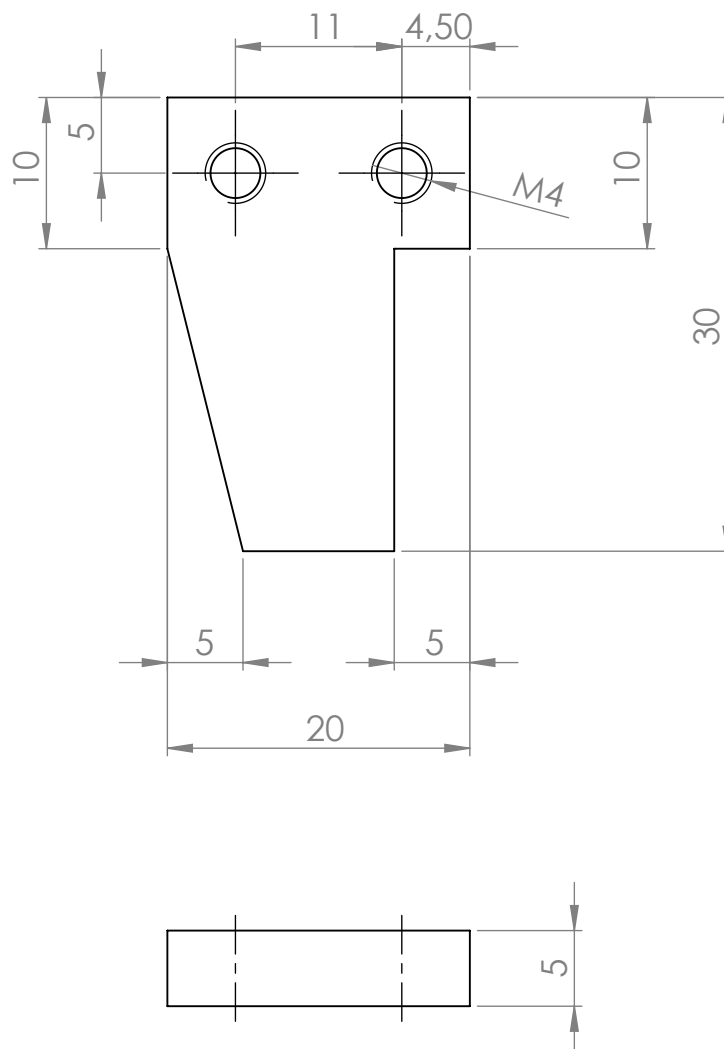
Dibuixat: Roger Bages

Data: 29/05/2021

Nº de plànol: 6.1.2

Curs 2020 - 2021
Convocatori de Juny

Pàgina 58



LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:

Dit pinça

Escala: 2:1

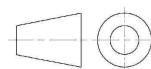
Material:

Pes:

Format: DIN A4

ABS

0,004 Kg



Unitats en mm

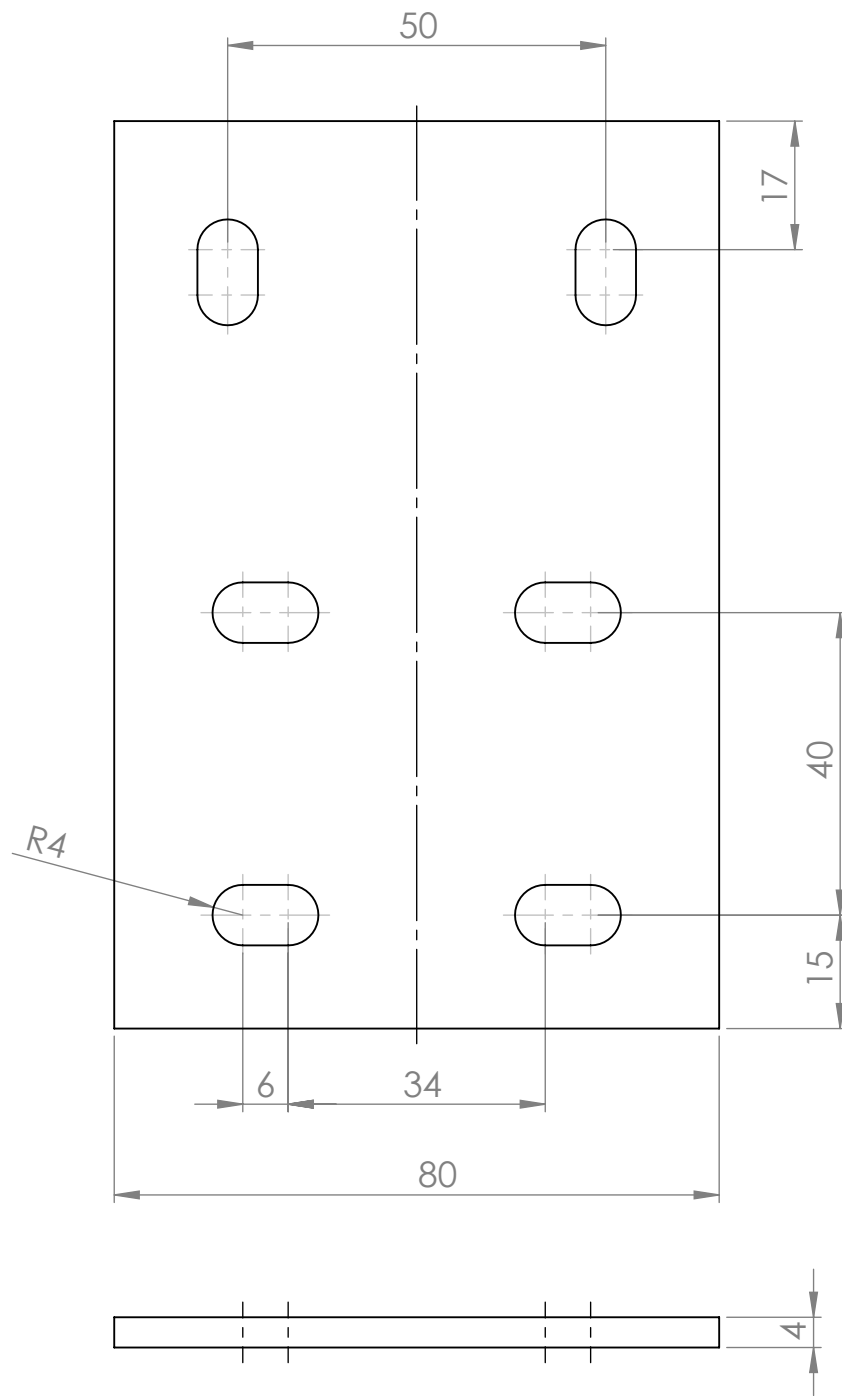
Dibuixat: Roger Bages

Data: 29/05/2021

Nº de plànol: 6.1.3

Curs 2020 - 2021
Convocatoria de Juny

Pàgina 59



LÍNIA PALETIZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:

Suport cinta transportadora peces

Dibuixat: Roger Bages

Data: 29/05/2021

Nº de plànol: 6.1.5

Escala: 1:1

Material:

Pes:

S 275 JR

0,280 Kg



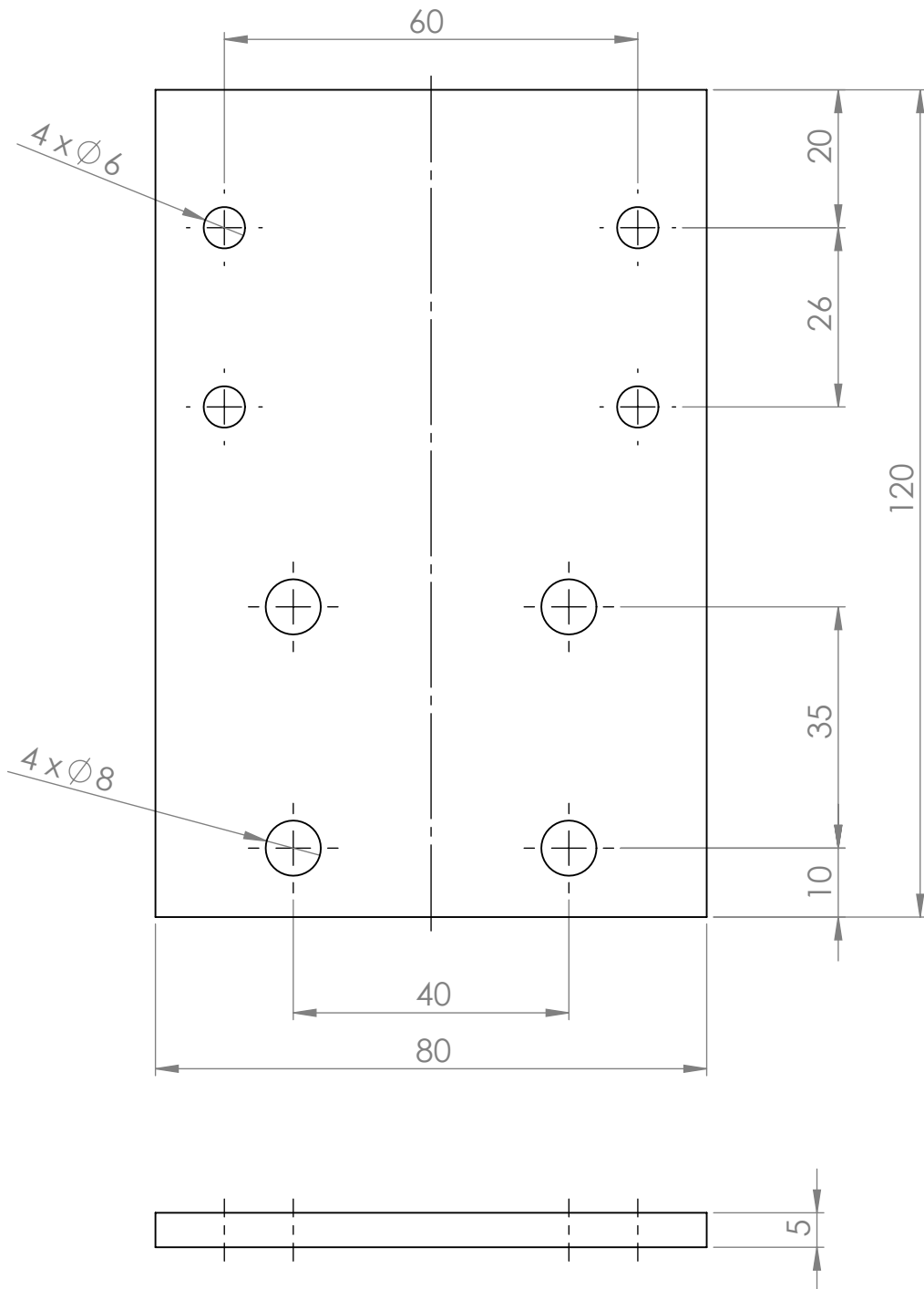
Unitats en mm

Format: DIN A4

Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

Pàgina 61



LÍNIA PALETIZZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



Descripció:

Suport giratori

Dibuixat: Roger Bages

Data: 29/05/2021

Nº de plànol: 6.1.6

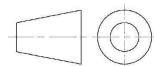
Escala: 1:1

Material:

Pes:

S 275 JR

0,360 Kg



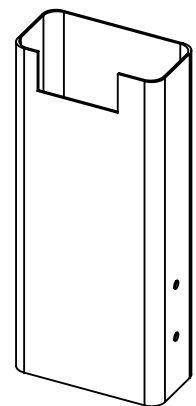
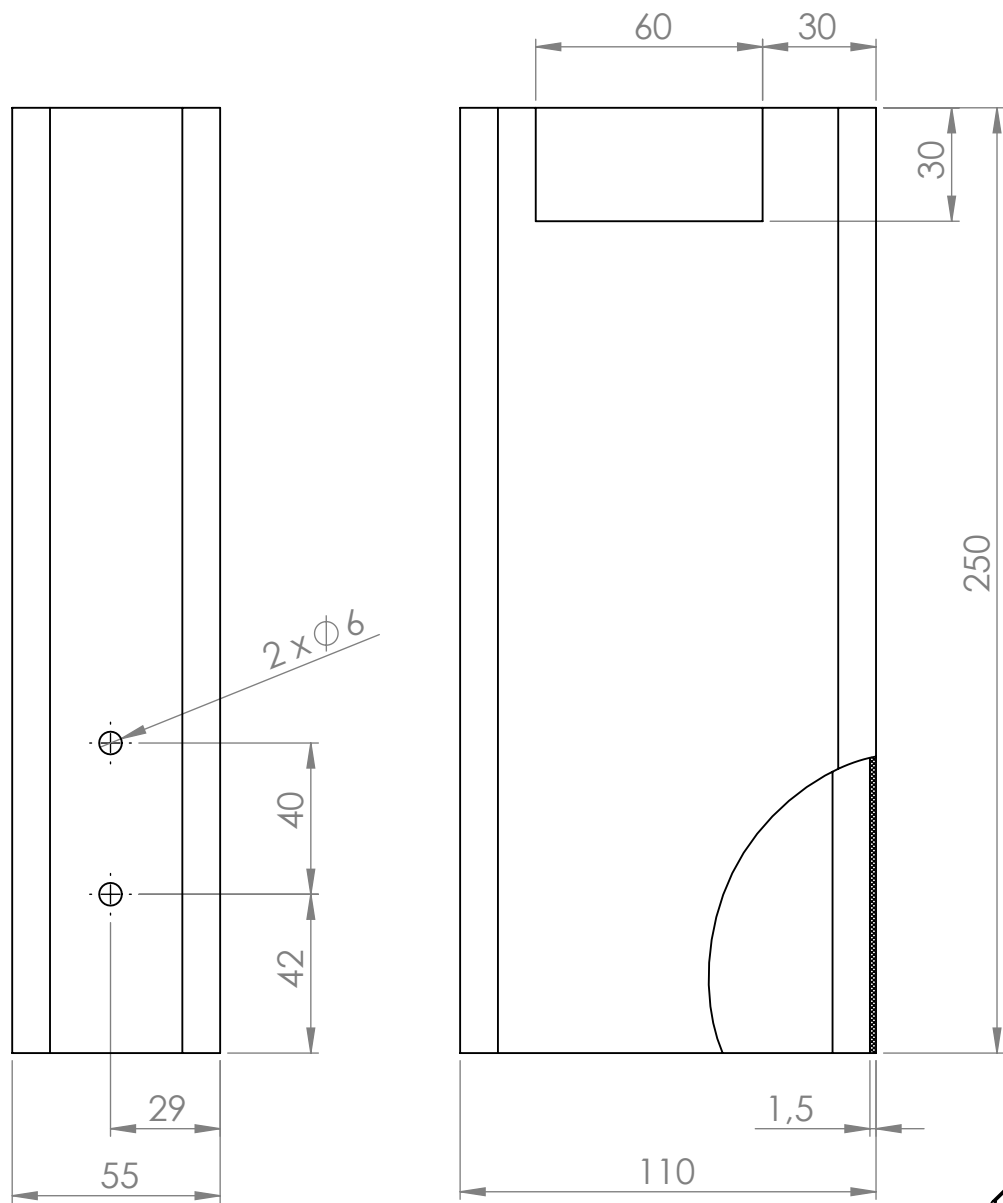
Unitats en mm

Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

Pàgina 62

Format: DIN A4



Nota: Forats diàmetre 6 mm només en un costat.

LÍNIA PALETIZZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



**GRAU
ENGINYERIA
MECÀNICA**

Descripció:

Tub 110x55 L=250

Escala: 1:2

Material:

Pes:

Format: DIN A4

PVC

-



Unitats en mm

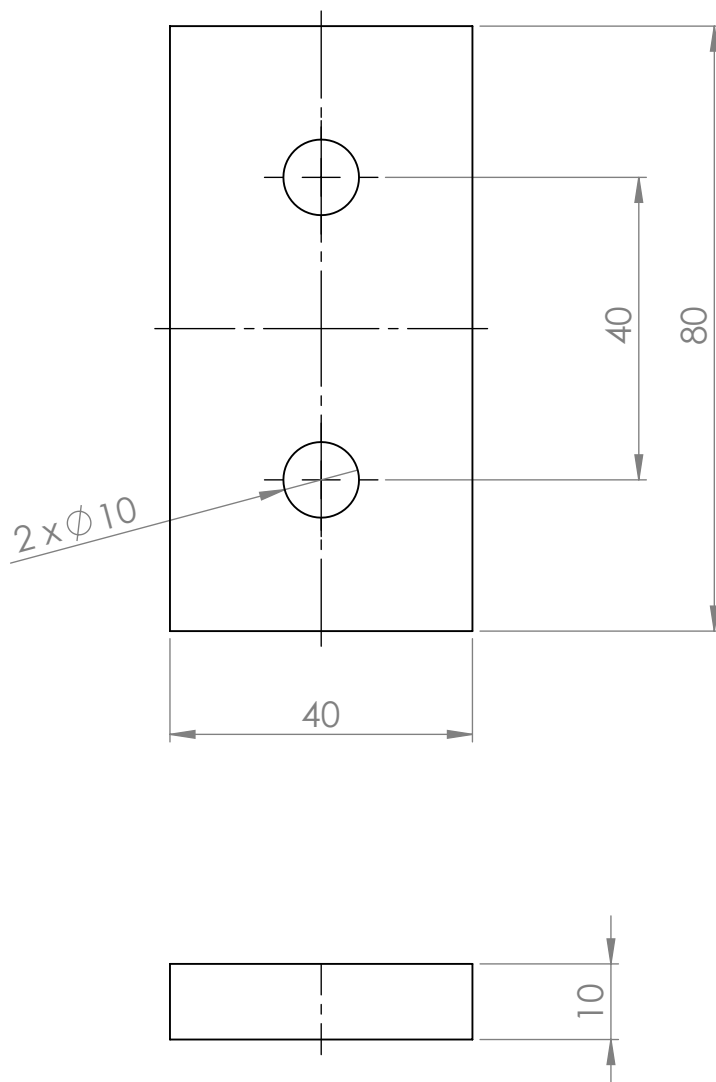
Dibuixat: Roger Bages

Data: 29/05/2021

Nº de plànol: 6.1.7

Curs 2020 - 2021
Convocatoria de Juny

Pàgina 63



LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-m

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



Descripció:

Gruix alumini

Dibuixat: Roger Bages

Data: 29/05/2021

Nº de plànol: 6.1.8

Escala: 1:1

Material:

Pes:



Unitats en mm

Curs 2020 - 2021

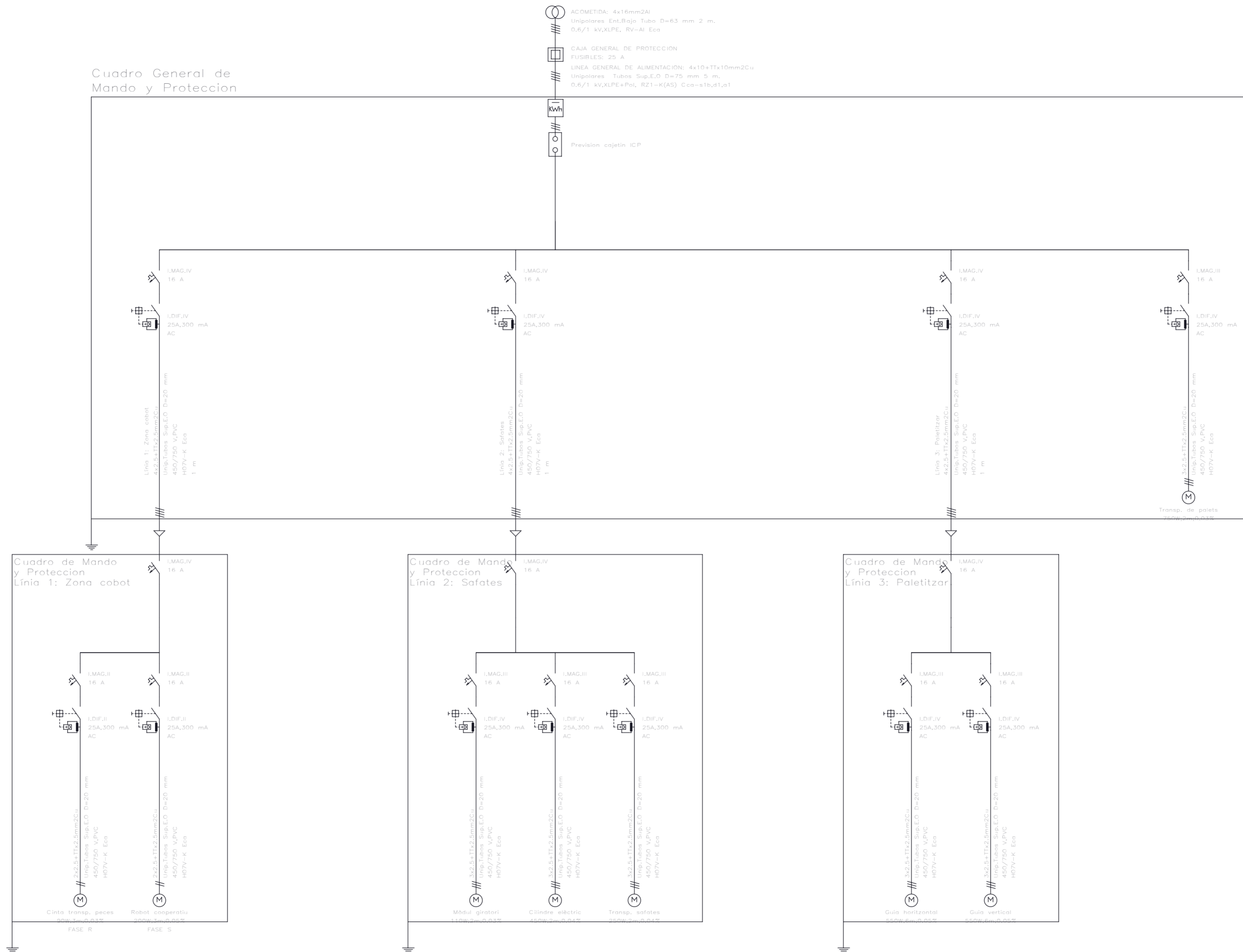
Convocatoria de Juny



Format: DIN A4

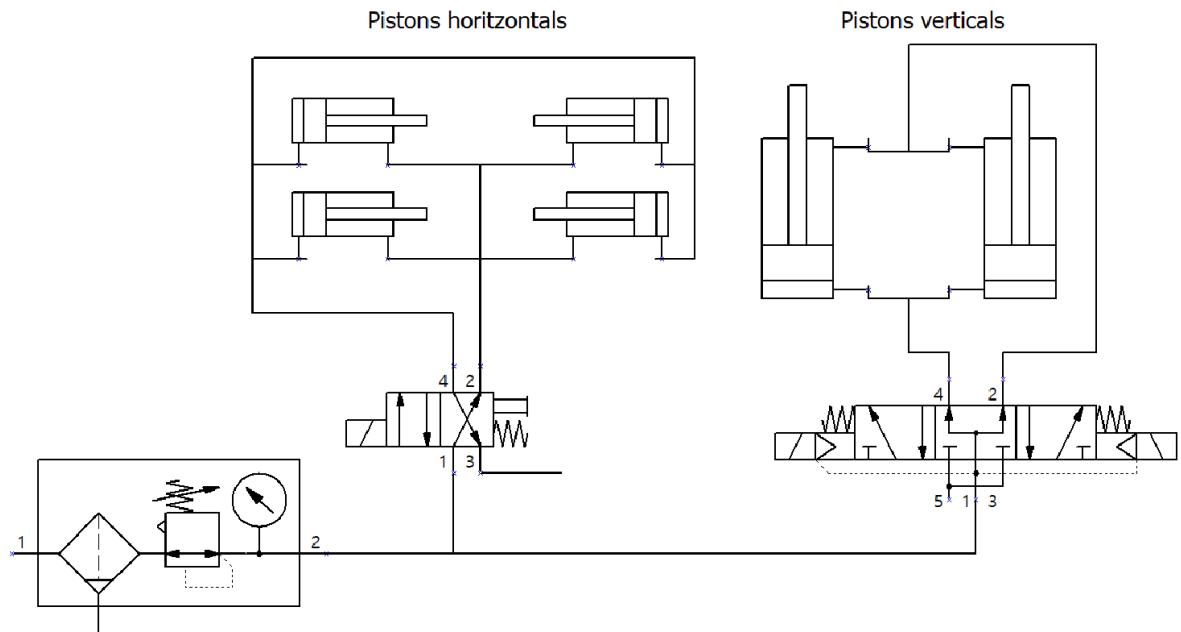
Alumini

0,082 Kg

Pàgina 64



LÍNEA PALETIZADORA AUTOMÁTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS		Norma: ISO 5457:2000 ISO 2768-1	 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
 GRAU ENGINYERIA MECÀNICA	Descripció: Esquema elèctric		Dibuixat: Roger Bages
	Escala: 1:200	Material: -	Pes: -
	Format: DIN A2	Unitats en mm	
			Data: 02/06/2021 Nº de plànol: 8.1.1 Curs 2020 - 2021 Convocatoria de Juny Pàgina 65



LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-1

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:
Esquema pneumàtic elevador de palets

Escala: -

Material:

Pes:

Format: DIN A4

-

-



Unitats en mm

Dibuixat: Roger Bages

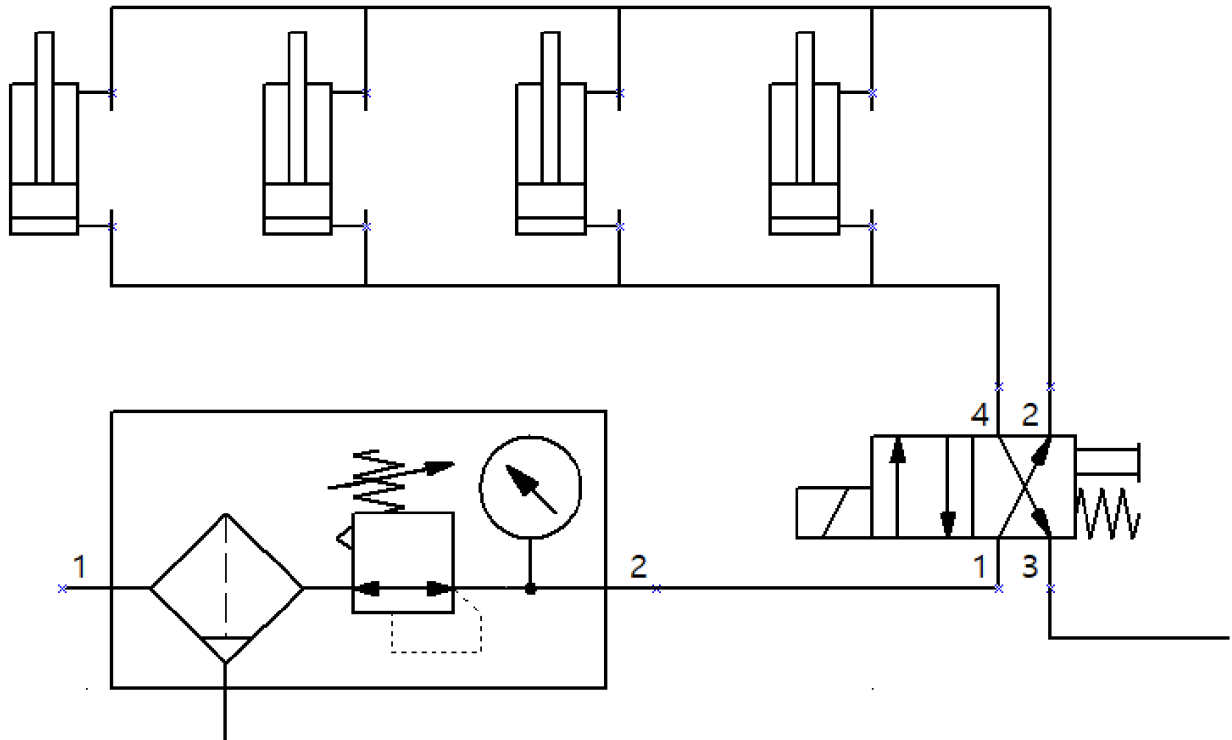
Data: 02/06/2021

Nº de plànol: 8.2.1

Curs 2020 - 2021
Convocatoria de Juny

Pàgina 66

Pistons compactes



LÍNIA PALETIZZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-1

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:

Esquema pneumàtic paletitzadora

Escala: -

Material:

Pes:

Format: DIN A4

-

-



Unitats en mm

Dibuixat: Roger Bages

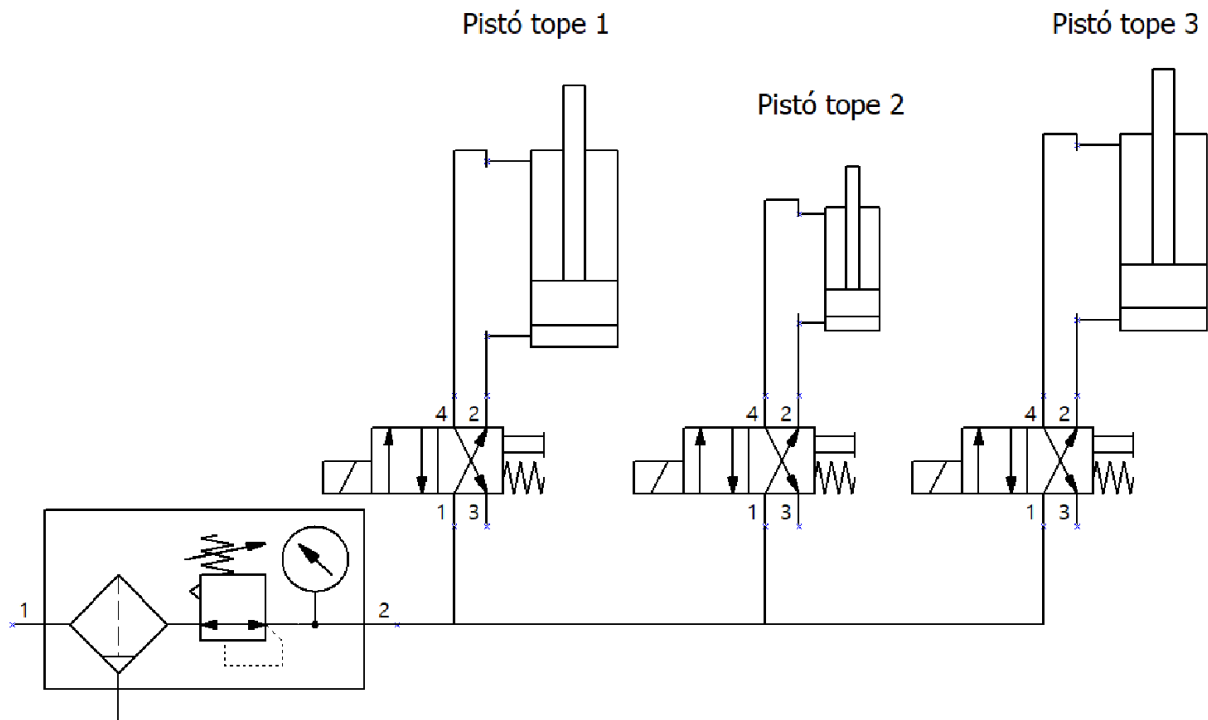
Data: 02/06/2021

Nº de plànol: 8.2.2

Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

Pàgina 67



LÍNIA PALETIZADORA AUTOMÀTICA DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS

Norma:
ISO 5457:2000
ISO 2768-1

 **UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**



GRAU ENGINYERIA MECÀNICA

Descripció:

Esquema pneumàtic tope palets

Dibuixat: Roger Bages

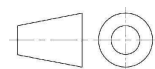
Data: 02/06/2021

Nº de plànol: 8.2.3

Escala: -

Material:

Pes:



Unitats en mm

Format: DIN A4

-

-

Curs 2020 - 2021

Convocatoria de Juny

Pàgina 68

Treball de Fi de Grau
Enginyeria Mecànica



**LÍNIA PALETIZADORA AUTOMÀTICA
DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS**

**DOCUMENT BÀSIC NÚM. 5
PLEC DE CONDICIONS**

Autor: Roger Bages Papió
Director: Francisco Javier Rodríguez Cabrera
Curs: 2020-2021
Data: 11 de Juny 2021



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili

etsEQ

Taula de contingut

1 DISPOSICIONS GENERALS	7
1.1 Objecte del plec	7
1.2 Documentació del projecte	7
1.3 Compatibilitat i prelación entre documents	9
2 CONDICIONS TÈCNIQUES.....	9
2.1 Documents de suport.....	10
3 CONDICIONS FACULTATIVES	12
3.1 Cap de fabricació	13
3.2 Obligacions el Constructor	13
3.3 Terminis i començament de la fabricació	14
3.4 Errors de fabricació o muntatge	14
3.5 garantia	15
4 CONDICIONS ECONÒMIQUES.....	16
4.1 garanties	16
4.2 Despeses i impostos	16
4.3 Reclamació per augment de preus	17
4.4 Equivocacions del pressupost.....	17
4.5 pagaments	18
4.6 Suspensió per retards de pagament.....	18
4.7 Indemnització pel retard dels treballs	18
4.8 Millores de fabricació.....	18
5 CONDICIONS LEGALS	19
5.1 marc jurídic.....	19
5.2 Accidents de treball i danys a tercers	19

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

4 de 38

Document bàsic núm. 5: Plec de condicions

5.3	responsabilitat civil	20
5.4	Rescissió del contracte	21
5.5	disposicions legals	21
6	ESTUDI DE SEURETAT EN EL PROCÉS DE FABRICACIÓ I MUNTATGE	23
6.1	Introducció	23
7	TIPUS DE PERILLS QUE INTERVENEN EN EL PROCÉS DE FABRICACIÓ I MUNTATGE	26
7.1	perill mecànic	26
7.2	perill elèctric	26
7.3	Perill produït pel soroll i les vibracions	27
7.4	Perills produïts per materials i substàncies	28
8	MESURES DE PREVENCIÓ DELS PERILLS	28
8.1	Mesures preventives dels treballadors	28
9	MESURES PREVENTIVES DE LES MÀQUINES EMPRADES EN LA FABRICACIÓ I MUNTATGE DE LA LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA.	30
9.1	Dispositius d'informació	30
9.2	Dispositius d'advertència	30
9.3	El marcatge "CE"	31
9.4	manual de Instruccions	31
9.5	Requisits essencials de seguretat i salut	32
9.6	Materials i productes emprats en la fabricació	33
9.6.1	Arestes agudes o tallants	33
9.7	Declaració "CE" de conformitat	34
9.8	Examen "CE" de tipus	35



10 ESTUDI DE QUALITAT EN EL PROCÉS DE FABRICACIÓ I MUNTATGE
37

10.1 Introducció	378
10.2 Control de qualitat de la fabricació	388

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

6 de 38

Document bàsic núm. 5: Plec de condicions



GRAU
ENGINYERIA MECÀNICA

1 DISPOSICIONS GENERALS

1.1 OBJECTE DEL PLEC

En el plec de condicions següent es mostren els requisits generals que s'imposa al constructor, perquè porti a terme el projecte de la "*Línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats*".

Consisteix en indicar els factors tècnics, facultatius, legals i econòmics que s'ha de contemplar per la bona realització del projecte, determinant les obligacions de cada banda que participa en la execució del projecte.

El document següent no recull els detalls de tot l'equipament constructiu. És feina del constructor que la selecció dels components i dels materials, es tiguin realitzats amb les normes de disseny més noves, d'aplicació de tècniques i dels reglaments.

1.2 DOCUMENT DEL PROJECTE

El projecte està format pels documents següents:

Document 1. ÍNDEX GENERAL.

Document 2. MEMÒRIA.

Document 3. ANNEXES.

Document 4. PLÀNOLS.

Document 5. PLEC DE CONDICIONS.

Document 6. AMIDAMENTS.

Document 7. PRESSUPOST.

Els documents contractuals són aquells que incorpora el contracte i són de compliment obligatori, menys les modificacions que siguin autoritzades.

Aquests documents són:

-Annexos

-Plànols

-Plec de condicions

-Pressupost

Els altres documents del treball són documents de informació. Tan sols els documents contractuals formen el contracte.

Així doncs, el constructor no pot exposar cap canvi de les condicions del contracte de les dades que es troben als documents de informació excepte que les dades surtin en un altre document contractual.

El constructor serà el culpable dels fallos que hi puguin haver de no tindre la informació suficient que rectifiqui o ratifiqui el text informatiu d'aquest projecte.

1.3 COMPATIBILITAT I PRELACIÓ ENTRE DOCUMENTS

Els documents d'aquest projecte tenen una compatibilitat entre ells i també és complementen entre ells. S'ha d'intentar que únicament amb els Plànols els Annexos, i el Plec de condicions es pugui posar en marxa el projecte.

L'ordre i la prioritat depèn del que es consideri.

Des del punt de vista legal i jurídic, és el Plec de condicions el més important dels documents.

Des del punt de vista teòric i tècnic, el document amb més importància és la Memòria i sobretot els Annexos, després dels Plànols.

2 CONDICIONS TÈCNIQUES

Per fer el projecte, l'empresa posa a l'abast del constructor la informació necessària dels components a dissenyar, i també les especificacions estructurals que es necessiten per fer els anàlisis.

Un altra cosa que haurà de fer el constructor, són els documents que anirà enviant a l'empresa amb la obtenció dels resultats durant tota

la durada del projecte, igual que un informe final, especificant els resultats i els passos que s'ha seguit en la evolució del projecte.

Els passos dels càlculs és faran d'acord amb el document dels Annexos. El constructor no te permís per canviar els procediments sense cap autorització prèvia.

Per acabar, en cas que el constructor subcontracti una part de la confecció del projecte, haurà de indicar el títol de la subcontracta i demanar la conformitat a l'empresa.

2.1 DOCUMENTS DE SUPORT

En aquest punt s'han marcat els documents que s'entregaran quan s'acabi el projecte. Els documents del projecte es donaran de manera escrita, i enquadernats amb documents individuals.

- Document 1. ÍNDEX GENERAL: és el contingut de tots els documents que formen tot el projecte. On es pot trobar la pàgina de cada contingut, es pot veure el esquema que s'ha anat seguint.
- Document 2. MEMÒRIA: aquest document si descriuen els objectius que es necessiten (requisits del funcionament de la màquina), el procés que s'ha seguit per fer el projecte de la

"Línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats", i expressa el resultat final amb les conclusions necessàries.

Es a dir, en aquest document s'escriu tota lo necessari per comprendre el projecte sencer.

- Document 3. Annexos: s'inclou els càlculs complets fets per comprovar els requisits, la informació que hi ha als annexos vol donar a entendre les dades que s'han obtingut dels càlcul i disseny utilitzats per fer el projecte.

- Document 4. PLÀNOLS: en el document de plànols hi ha els plànols de tots els components no comercials del projecte, després de haver-se donat per bons pels càlculs dels annexos. En els plànols s'expressen gràficament i geomètricament les peces del projecte. Els plànols són imprescindibles per poder fabricar el projecte correctament.

- Document 5. PLEC DE CONDICIONS: en aquest document bàsic es regulen les normes per fer, des del punt de vista econòmic, tècnic, legal i facultatiu, entre els agents del projecte que intervenen en l'execució del projecte.

- Document 6. AMIDAMENTS: és el mesurament de les diferents unitats d'obra, fins i tot la maquinaria, els materials, la mà d'obra i tots els mitjans auxiliars.
- Document 7. PRESSUPOST: és el document on surt el tema econòmic del projecte. És un document orientatiu de lo que costarà i dels amidaments de tot el projecte.

3 CONDICIONS FACULTATIVES

El cap de fabricació serà un enginyer que es seleccionarà.

Aquest enginyer haurà de comprovar les feines que es facin i també comprovar que es compleixen les pautes del projecte pel constructor.

Els representants del constructor hauran de ser seleccionats en la fabricació, un d'ells serà el jefe de fabricació. Després el constructor esta obligat a donar a l'enginyer responsable de la direcció tota la informació necessària i també informar de qualsevol contra temps.

Serà el responsable d'acabar els terminis en el temps fixat.

En cas de retrasos s'ha d'informar a la direcció de fabricació, la direcció del projecte té la decisió final del projecte.

3.1 CAP DE FABRICACIÓ

El constructor es el responsable de seleccionar un jefe de fabricació per fabricar correctament el projecte. El cap de fabricació és el representant del constructor durant tot el projecte te la obligació de complir lo que hi diu en el projecte.

El cap ha de complir i traspasar les ordres de la direcció facultativa tenint d'avisar de tots els problemes que siguin necessaris.

Si es fa el canvi del cap de fabricació, el constructor ho ha de dir abans a la direcció facultativa, la decisió final la dona la direcció.

3.2 OBLIGACIONS EL CONSTRUCTOR

El responsable màxim de la fabricació serà el constructor, si no es compleix les pautes que estan al plec, el segon responsable el jefe de fabricació.

El constructor ha de donar si es necessari tots els certificats de la qualitat dels materials, de la maquinaria i també dels equips que s'han fet servir durant la fabricació. S'ha d'informar dels problemes que puguin passar mentre es fabriqui el projecte.

El constructor ha d'anar obligatòriament a totes les reunions que faig i la direcció facultativa i si no pot ha de ser de manera justificada i anomenant a un representant com pot ser el cap de fabricació.

Les obligacions principals són acudir presencialment a la fabricació del projecte en horari laboral com s'estipula.

3.3 TERMINIS I COMENÇAMENT DE LA FABRICACIÓ

Els terminis d'execució i el primer dia de la fabricació estan posats al contracte i son obligatoris pel constructor. El constructor ha de donar parte de quan es comença el projecte a la direcció facultativa i és el culpable màxim dels retRASOS.. En cas d'imprevistos, el constructor ho ha de dir a la direcció facultativa quedant pendent de decisió.

El cap de fabricació pot demanar a direcció nous plasos si es necessari i si esta justificat.

Si no es pot començar la fabricació el dia senyalat, la direcció donarà una nova data inicial després d'una reunió si es necessari.

3.4 ERRORS DE FABRICACIÓ O MUNTATGE

El màxim responsable dels defectes i fallos del muntatge de la línia paletitzadora és el constructor. Si es troba un error durant el muntatge la màquina es tornarà a desmuntar i es muntarà de nou un altre cop correctament.

Si els fallos son culpa del constructor els gastos aniran del seu compte.

3.5 GARANTIA

La línia paletitzadora té una garantia de 4 anys des de el moment en que s'entregui al client. En temps de garantia els fallos i les peces dolentes seran canviades sense cap cost.

4 CONDICIONS ECONÒMIQUES

4.1 GARANTIES

L'empresa pot demanar al constructor les referències bancàries, per comprovar si es compleix les condicions del compliment del contracte, aquestes referències les donarà el constructor abans de firmar.

4.2 DESPESES I IMPOSTOS

Tots els impostos i gastos de qualsevol cosa, que es derivin del projecte, i estiguin vigents quan es firma, seran a càrrec del constructor sense contar amb l'IVA.

Les modificacions tributàries establertes abans del contracte afectaran el subjecte passiu directe, sense que les parts puguin influenciar entre si. No es pot canviar o modificar els preus del sistema tributari vigent a l'hora de firmar el contracte.

4.3 RECLAMACIÓ PER AUGMENT DE PREUS

Si el constructor, abans de firmar el contracte no fa cap reclamació, no podrà reclamar cap augment del preu del quadre del pressupost que s'utilitzi per executar el projecte.

Els fallos dels materials o errors de les unitats de l'import, es podran corregir , però no es tindran en compte a l'efecte de la rescissió de contracte.

4.4 EQUIVOCACIONS DEL PRESSUPOST

El constructor ha fet un estudi detallat dels documents en que es basa el projecte, i com que no hi ha cap observació sobre errors o fallos que afecta els preus i a les unitats.

Pel contrari, el número d'unitats es menor, es restarà del preu del pressupost final..

4.5 PAGAMENTS

Els pagos es faran pel propietari en el plas definit i el seu valor serà, exactament, el de les certificacions fetes per l'enginyer director.

4.6 SUSPENSIÓ PER RETARDS DE PAGAMENT

El constructor mai podrà, al·legar cap retràs en els pagaments, ni parar els treballs, ni fer-los a un ritme que no toqui, segons el plasos que han de finalitzar.

4.7 INDEMNITZACIÓ PEL RETARD DELS TREBALLS

El valor de la indemnització que ha de pagar el constructor per retards no justificats correctament, en el ples de finalització del projecte, serà: el valor de la suma dels perjudicis materials causats per impossibilitat d'ocupació de l'immoble, degudament justificats.

4.8 MILLORES DE FABRICACIÓ

No es pot millorar la fabricació, únicament en cas que ho hagi dit la companyia per escrit, l'execució de nous treballs o la millora de la qualitat dels contractats, dels materials i màquines del contracte. No

es pot augmentar la fabricació de les unitats contractades, menys en cas d'error al document dels amidaments del projecte.

5 CONDICIONS LEGALS

5.1 MARC JURÍDIC

En l'execució del projecte les lleis s'han de tenir en comte, ja que l'execució del projecte es culpa de l'empresa en les condicions del contracte, en les condicions estipulades en els documents que formen el projecte i per les lleis establertes dels contractes de treball.

5.2 ACCIDENTS DE TREBALL I DANYS A TERCERS

El únic responsable màxim de la seguretat en la fabricació es el constructor, ha de comprovar obligatòriament les lleis de seguretat. La propietat quedarà lliure de responsabilitats.

El constructor es el responsable de posar les mesures de seguretat necessàries de la mateixa manera que ha de donar els EPIS necessaris als treballadors.

Si hi ha un accident o una tercera persona es fa mal, o algun objecte per no complir amb les lleis actuals, el constructor és el màxim responsable.

5.3 RESPONSABILITAT CIVIL

El constructor ha de cobrir-se amb una responsabilitat civil per si a cas algun dels treballadors no compleix, aquest estigui cobert.

El constructor és el responsable màxim de prendre les mesures necessàries en la salut dels treballadors i és responsabilitat seva en cas d'accident.

Si es produeix un accident, el constructor serà l'únic responsable de la indemnització i el propietari i la direcció quedaran lliures de tota responsabilitat.

6.5.5. Permisos i certificats

Les lleis vigents, les provincials o les municipals les ha de complir el constructor, ja que es la seva responsabilitat.

També s'ha d'ocupar de demanar els permisos i certificats necessaris.

5.4 RESCISSIÓ DEL CONTRACTE

Les accions de acontinuació seran les culpables de la rescissió del contracte:

- No iniciar el projecte a la data d'inici marcada.
- Retras molt gran en els terminis de lliurament.
- Incompliment de les responsabilitats del constructor.
- Material erroni per culpa del constructor.
- Modificacions que facin augmentar els preus més d'un 7%.

5.5 DISPOSICIONS LEGALS

NORMATIVA D'INDOLE GENERAL PER A LA INDÚSTRIA

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 171/2004, de 30 de gener, pel qual es desenvolupa el article 24 de la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals.
- Llei 54/2003, de 12 de novembre, de reforma de el marc normatiu de la Prevenció de Riscos Laborals.
- Directiva 89/391 / CEE, relativa a l'aplicació de les mesures per promoure la millora en la seguretat i de la salut dels treballadors en el treball.
- Reial Decret Legislatiu 5/2000, de 4 d'agost, pel qual s'aprova

el text refós de la Llei sobre infraccions i sancions en l'ordre social.

- Conveni 155 de l'OIT sobre seguretat i salut dels treballadors, de 22 juny 1981.
- Llei 50/1998, de 30 de desembre, de mesures fiscals, administratives i de l'ordre social, que modifica la Llei 31/1995 en els seus articles 47, 48 i 49.
- Reial Decret 707/2002, de 19 de juliol, pel qual s'aprova el reglament sobre el procediment administratiu especial d'actuació de la Inspecció de Treball i Seguretat Social i per a la imposició de les mesures correctores d'incompliments en matèria de prevenció de riscos laborals en l'àmbit de l'Administració General de l'Estat.
- Reial Decret 825/1993, de 28 de maig, que determina Mesures laborals i de Seguretat Social específiques a què es refereix l'article 6 de la Llei 21/1992.
- Llei 21/1992, de 16 de juliol, d'indústria.

6 ESTUDI DE SEGURETAT EN EL PROCÉS DE FABRICACIÓ I MUNTATGE

6.1 INTRODUCCIÓ

La constitució Espanyola encomana als poders públics tindre higiene i seguretat a la feina. Davant aquest mandat constitucional i com transposició de la Directiva Europea 89/391 / CEE, apareix la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals (LPRL), modificada per la Llei 54/2003, de 12 de desembre, de marc normatiu reformat de la prevenció de riscos laborals. La Llei de Prevenció de Riscos Laborals es pot classificar en:

- Dret a la Protecció davant els riscos laborals.
- Pla de Prevenció de Riscos Laborals.
- Avaluació de Riscos.
- Planificació de l'activitat preventiva.
- Modalitats dels serveis de prevenció.
- Risc greu i imminent per a la salut.

Uns danys iguals no tenen els mateixos riscos i, quan es produeixen, poden causar:

- Malalties professionals.
- Accidents de treball.
- Malestar del treballador com pot ser el estrès, la fatiga, la

depressió, etc.

La prevenció de riscos laborals s'integra en el sistema general de l'empresa. Es realitza implantant un pla de prevenció de riscos laborals. El pla de prevenció de riscos laborals inclou:

- Com es determina la modalitat preventiva.
- Les persones amb algunes responsabilitats de prevenció de riscos laborals.
- Els procediments, les pràctiques, i els processos.
- Els recursos necessaris per a realitzar aquesta acció.
- El moviment de la consulta i participació.

La base per gestiona i aplicar un pla de riscos són:

- Avaluar els possibles riscos laborals.
- Planifica activitats de preventiva.

Tot projecte de disseny i fabricació de màquines ha de tindre un estudi de seguretat que es basi en:

- Posar un nivell dels riscos acceptable per les persones
- Agafar normes de seguretat senzilles per fer més fàcils les tasques de l'operari..

Si aquests punts es completen, podem dir que la màquina que s'ha dissenyat té una molt bona fiabilitat.

Per confirmar tot lo anterior s'ha d'analitzar:

- Dir quines parts o peces son les més perilloses.
- Situacions que es puguin donar durant la fabricació de la màquina.

Així doncs, s'ha de descriure els perills en funció de l'origen i fer un estudi durant la fabricació per trobar possibles inconvenients.

7 TIPUS DE PERILLS QUE INTERVENEN EN EL PROCÉS DE FABRICACIÓ I MUNTATGE

7.1 PERILL MECÀNIC

Son els factors que poden ocasionar una lesió per culpa de les màquines utilitzades durant la fabricació, peces o materials..

Es refereix a tots els riscos per asfixia, cisallament, atrapament, Tall o impacte.

Les diferents formes de la màquina poden tallar i tenen risc mes alt de perill mecànic.



7.2 PERILL ELÈCTRIC

El perill elèctric pot provoca la mort per cremades o xoc elèctric que poden ser degudes al contacte de persones amb:

- Parts actives, que tenen tensió..
- Parts que s'han fet actives, per accident, per un mal aïllament.



7.3 PERILL PRODUÏT PEL SOROLL I LES VIBRACIONS

Aquest perill es degut a les vibracions i al soroll que fan les màquines en marxa utilitzades en els diferents processos de fabricació, Els efectes que poden provocar son els següents:

- Es poden produir problemes neurològics i vasculars per culpa de les vibracions.
- Et pot produir sordera.



7.4 PERILLS PRODUÏTS PER MATERIALS I SUBSTÀNCIES

Els materials fets servir, o alliberats per les màquines en la fabricació de la línia paletitzadora, poden produir:

- Perill per empassar-se líquids, gasos, fums i pols tòxica, corrosiva o irritant..
- Perill per contacte de , gasos, líquids, fums, pols.
- Perill per explosió.
- Pot haver perill d'incendi.

8 MESURES DE PREVENCIÓ DELS PERILLS

Són les mesures de seguretat obligatòries consistents en:

- Limitar les exposicions dels treballadors als perills inevitables.
- Eliminar el major nombre possible de perills o reduir al màxim els riscos, seleccionant convenientment determinades característiques de disseny de la màquina.

8.1 MESURES PREVENTIVES DELS TREBALLADORS

L'obligació de la empresa es donar a cada treballador responsable de la fabricació de la línia paletitzadora automàtica els següents equips de protecció individual (EPI).

EPI necessaris en la jornada laboral:

- Ulleres de protecció.
- Auriculars de protecció.
- Bus de treball.
- Guants de protecció.
- Botes de seguretat.

EPI necessaris quan faigi falta:

- Protector de cara.
- Protecció de les vies respiratòries.

L'ús es obligatori per tots els treballadors.

Qui no compleixi la norma de seguretat tindrà sancions pertinents i se'l podrà acomiadar.

9 Mesures preventives de les màquines emprades en la fabricació i muntatge de la línia paletitzadora automàtica.

Tota màquina ha de tindre, de manera llegible i inborrable, com a mínim següents indicacions:

9.1 DISPOSITIUS D'INFORMACIÓ

Informació per manejar la màquina correctament i haurà de ser fàcil d'entendre.

Si el mal funcionament de la màquina pot posar en risc la protecció i seguretat, aquesta tindrà de tindre una manera d'advertir d'aixo amb una senyal lluminosa, col·locada en un lloc visible al costat del panell de comandament.

9.2 DISPOSITIUS D'ADVERTÈNCIA

Les màquines que portin dispositius d'advertència, s'han d'entendre fàcilment.

L'operari ha de comprovar si aquests dispositius tenen un funcionament correcte..

S'aplicaran les normes específiques que apliquin les directives comunitàries sobre colors i senyals de seguretat.

9.3 EL MARCATGE "CE"

És el procés on el fabricant, o el seu representant, indica que la màquina que es posa a la venda compleix tots els requisits bàsics sobre salut i seguretat. Aquest marcat ha de portar al menys:

- Nom i la direcció del fabricant.
- El nom de la màquina.
- El número de sèrie o el del model.
- El nom de la sèrie.
- L'any en que s'ha fabricat..

9.4 MANUAL DE INSTRUCCIONS

Tota màquina ha de tindre un manual de instruccions que digui, el següent:

- Fer memòria sobre les indicacions del marcatge i indicar operacions de manteniment.
- Les condicions de utilització previstes.
- Els llocs de treball que poden tindre els operaris.
- Les indicacions perquè es pugui utilitzar sense risc.
- La engegada de la màquina.
- Com s'utilitza.
- Com s'instal·la, el muntatge, el desmuntatge de la màquina i l'ajust.

Si fa falta, s'indicarà la manera de no utilitzar la màquina. El manual estarà escrit en una de les llengües comunitàries i tindrà els plànols i esquemes que facin falta per engegar la màquina, comprovar el funcionament i, si fa falta, altres instruccions d'utilitat.

9.5 REQUISITS ESSENCIALS DE SEGURETAT I SALUT

Els requisits bàsics de la salut i la seguretat estan ajuntats en funció dels perills que poden cobrir.

La paletitzadora presenta una sèrie de perills als quals el fabricant està obligat a analitzar per trobar els perills pot tindre la màquina.

9.5.1 Principis de la integració de la seguretat

La màquina i els seus components o elements acoblats, estan dissenyats i construïts de tal manera que els treballadors no s'exposen als seus riscos durant el muntatge, la utilització i el manteniment.

Solucions més encertades, aplicació dels principis següents, en l'ordre que s'escriuen:

- Minimitzar els riscos tot el que es pugui
- Davant dels riscos que no es poden eliminar aplicar les condicions de seguretat necessàries
- Informar als treballadors dels riscos residuals i fer saber si fa falta una formació especial i també indica si fa falta els EPI.
- Durant el disseny i la fabricació, es tindrà en cura de les possibles molèsties que pugui tenir l'operador per l'ús dels EPI.

9.6 MATERIALS I PRODUCTES EMPRATS EN LA FABRICACIÓ

La utilització dels materials per la fabricació de la màquina, o els productes que s'han fet servir i fabricat no produiran cap risc per la salut i la seguretat dels treballadors.

9.6.1 Arestes agudes o tallants

No hi pot haver arestes agudes o tallants que puguin produir talls o ferides.

9.7 DECLARACIÓ "CE" DE CONFORMITAT

La firma de la declaració del marcat "CE" de conformitat autoritza a qui fabrica la màquina i al seu representant, a posar a la màquina el marcat "CE".

Abans de començar amb la declaració de conformitat "CE", el fabricant , ha de poder garantir i assegurar que la següent documentació estarà accessible per poder fer un control eventual:

Un tècnic expert constituït per:

- El plànol del conjunt de la màquina.
- Els plànols complerts i detallats, amb els càlcul, els resultats, etc., per poder comprovar que la màquina compleix els requisits bàsics de salut i seguretat.

El fabricant ha de fer les proves i investigacions necessàries per als elements de la màquina, per poder decidir, si per al seu disseny, pot muntar-se i col·locar-se amb seguretat.

9.8 EXAMEN "CE" DE TIPUS

L'examen "CE" de tipus és el pas on un òrgan de control certifica i comprova que la màquina compleix el Reial decret.

El fabricant, o el seu representant, donarà la sol·licitud del examen «CE» de tipus al davant d'un únic organisme de control per a un model de màquina.

La sol·licitud inclou:

- El nom i la direcció del fabricant o del seu representant i el lloc on s'ha fabricat la màquina.
- Un tècnic expert en la fabricació de la màquina..

L'organisme de control ha de fer l'examen "CE" de tipus amb lo que s'indica a les normes següents:

- Comprovació de la fabricació de la conformitat amb l'expedient Tècnic de la fabricació i que es pot utilitzar amb les garanties de seguretat i les condicions de servei previstes..
- Comprovar si s'ha fet us de les normes correctament, en cas de haver utilitzat normes..
- Fer els assajos i exàmens corresponents per la comprovació de que la màquina compleix els requisits bàsics corresponents de salut i seguretat.

Quan el model contesti a les corresponents disposicions, l'organisme de control podrà fer el certificat "CE" de tipus i enviarà una notificació al sol·licitant. Aquest certificat portarà les conclusions de l'examen "CE", i dirà les condicions que li corresponguin i portarà les descripcions i els dissenys que facin falta per identificar el model autoritzat..

El fabricant, o el seu representant per la comunitat, ha de comunicar a l'organisme de control sobre totes les modificacions, que s'hagi afegit o que vulgui introduir a la màquina.

10 ESTUDI DE QUALITAT EN EL PROCÉS DE FABRICACIÓ I MUNTATGE

10.1 INTRODUCCIÓ

El control de qualitat, serveix per verificar que els productes compleixen les condicions necessàries per a la seva utilització, d'acord amb el projecte. El nivell de la qualitat serà "l'indicador de les característiques i propietats d'aquets productes que es destinen a una mateixa utilització i per als que es manté una relació entre les prestacions i el seu cost".

Pel control de la qualitat, es fa servir un grup d'eines i processos, que posen a prova i verifiquen la satisfacció del client, sense cap riscs, al minimitzar les falles.

Si en la etapa de control es verifiquen errors, es pot permetre corregir-los. És recomanable, que aquest control no només es faci després, sinó abans o durant la fabricació i el muntatge.

El Fabricant donarà tots els procediments de control de la qualitat que cregui oportuns i que defineixin les característiques del projecte, per assegurar-se de que tota aquesta feia es fagi amb les especificacions d'aquest reglament.

10.2 CONTROL DE QUALITAT DE LA FABRICACIÓ

Es busca un objectiu doble:

- Identificació de les causes de la variabilitat per definir mètodes de prevenció i correcció, i per obtenir resposta dels productes fabricats segons especificacions..
- La comprovació de la conformitat del producte pel que fa a les característiques del disseny del projecte.

Treball de Fi de Grau
Enginyeria Mecànica



**LÍNIA PALETIZADORA AUTOMÀTICA
DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS**

**DOCUMENT BÀSIC NÚM. 6
ESTAT D'AMIDAMENTS**

Autor: Roger Bages Papió
Director: Francisco Javier Rodríguez Cabrera
Curs: 2020-2021
Data: 11 de Juny 2021



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili

etsEQ

Taula de contingut

1	ESTAT D'AMIDAMENTS	5
----------	---------------------------------	----------



1 ESTAT D'AMIDAMENTS

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT
CAPITOL 01 CONJUNT TRANSPORTADOR DE PECES							
1.01	<p>u Cinta transportadora 40-1700- pvc-6</p> <p>Cinta transportadora de correja dentada, amplada de 40 mm, longitud de 1700 mm correja de PVC i velocitat de 6 m/s.</p> <p>Cinta transportadora 40-1700-pv c-6</p>	1				1,00	
						<hr/>	
						1,00	
1.02	<p>u Capsa 200x180x130</p> <p>Capsa vermella de PP amb unes mides de 200x180x130 mm utilitzada per recollir peces dolentes o defectuoses,</p> <p>Capsa 200x180x130</p>	1				1,00	
						<hr/>	
						1,00	
1.03	<p>u Cargol ISO 4762 M4x10</p> <p>Perfil alumini 80x80 H amb una longitud de 910 mm,</p> <p>Cargol ISO 4762 M4x10</p>	14				14,00	
						<hr/>	
						14,00	
1.04	<p>u Volandera ISO 10673 4,55</p> <p>Volandera ISO 10673 - 4,55</p>	18				18,00	
						<hr/>	
						18,00	
1.06	<p>u Perfil alumini 80x40 H L = 360</p> <p>Perfil alumini 80x40 H amb una longitud de 360 mm,</p>	2	0,36			0,72	
						<hr/>	
						0,72	
1.07	<p>u Placa 8 80x80 M10</p> <p>Placa per a perfils d'alumini de 80x80 amb rosca M10.</p> <p>Placa 8 80x80 M10</p>	1				1,00	
						<hr/>	
						1,00	
1.08	<p>u Peu D80 M10x80</p> <p>Peu de poliamida de diàmetre 80 mm i longitud de 80 mm amb una rosca M10.</p> <p>Peu D80 M10x80</p>	2				2,00	
						<hr/>	
						2,00	
1.09	<p>u Esquadra 8 40x40</p> <p>Esquadra fabricada amb Zamak de 40x40 mm compatible amb perfils de la sèrie 8 de ITEM,</p> <p>Esquadra 8 40x40</p>	13				13,00	
						<hr/>	
						13,00	
1.10	<p>u Tapeta 8 80x40</p> <p>Tapeta de color negre per tapar l'extrem d'un perfil de 80x40.</p> <p>Tapeta 8 80x40</p>	7				7,00	
						<hr/>	
						7,00	
1.11	<p>u Placa 8 80x40 M10</p> <p>Placa per a perfils d'alumini de 80x40 amb rosca M10.</p> <p>Placa 8 80x40 M10</p>	1				1,00	
						<hr/>	
						1,00	

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

6 de 20

Document bàsic núm. 6: Estat d'amidaments

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS	QUANTITAT
1.12	u Perfil alumini 80x40 H L = 180 Perfil alumini 80x40 H amb una longitud de 180 mm.	2	0,18			0,36	
							0,36
1.13	u Pletina 8 80x40 Pletina d'acer per unir dos perfils d'alumini. Pletina 8 80x40	1				1,00	
							1,00
1.14	u Tub 110x55 L = 250 Tub rectangular de PVC de 110 x 55 amb 250 mm de longitud, te dos forats a un costat i una ranura al davant, serveix per conduir les peces defectuoses cap a la capsa vermella,		0,25				
							1,00
1.15	u Perfil alumini 80x80 H L = 910 Perfil alumini 80x80 H amb una longitud de 910 mm.		0,91				
							1,00
1.16	u Perfil alumini 80x40 H L = 940		0,94				
							1,00
1.17	u Cargo ISO 7380 M4x12	4				4,00	
							4,00
1.18	u Suport giratori	1				1,00	
							1,00
1.19	u Conjunt giratori ERMB-20 Mòdul giratori elèctric de la marca Festo.	1				1,00	
							1,00
1.20	u Pinça paral·lela EHPS-16 Pinça elèctrica paral·lela de 20 mm de carrera de la marca Festo.	1				1,00	
							1,00
1.21	u Suport pinça Suport de la pinça paral·lela fabricat amb una planxa d'acer galvanitzat,	1				1,00	
							1,00
1.22	u Tope goma Troç de goma que fa la funció de tope. Tope de goma	1				1,00	



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 6: Estat d'amidaments

7 de 20

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT
							1,00
1.23	u Gruix alumini Peça d'alumini utilitzada com a gruix amb forats per carregar esquadres,	1				1,00	
							1,00
1.24	u Suport cinta transportadora de peces Peça utilitzada per acoblar la cinta transportadora amb el perfil de 80x80, peça d'acer S275 JR amb uns taladres mecanitzats,	1				1,00	
							1,00
M1.1	h Mecànic Of 2*						4,00
							2,00
M1.2	h Mecànic Of 1*						

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

8 de 20

Document bàsic núm. 6: Estat d'amidaments

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT
CAPITOL 02 CONJUNT PALETITZADORA							
E01	u Conjunt unitat lineal vertical cremallera Unitat lineal de cremallera, serveix per pujar o baixar el paletitzador,	1				1,00	
							1,00
E02	u Conjunt unitat lineal horitzontal corretja dentada Unitat lineal horitzontal amb accionament per corretja dentada, el conjunt es mou amb un motor SE 60,	1				1,00	
							1,00
E03	u Cargol ISO 7380 M5x16	4				4,00	
							4,00
E04	u Volandera ISO 10669 = 5,4	4				4,00	
							4,00
E05	u Suport safates Suport per acoblar el sistema per subjectar safates i la unitat vertical de cremallera.	1				1,00	
							1,00
E06	u Perfil alumini 40x20 L = 580	2				2,00	
							2,00
E07	u Tapeta 5 40x20 Tapeta de color negre per tapar l'extrem d'un perfil de 40x20.	8				8,00	
							8,00
E08	u Perfil alumini 40x20 L = 360	2				2,00	
							2,00
E09	u Perfil alumini 40x20 L = 400	2				2,00	
							2,00
E10	u Kit unió automàtica 5 = 20	24				24,00	
							24,00
E11	u Pistó AEN-16-25 Pistó pneumàtic compacte de 16 mm de diàmetre i 25 mm de carrera de la marca Festo,	4				4,00	
							4,00



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 6: Estat d'amidaments

9 de 20

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT
E12	u Esquadre 5 20x20	8				8,00	
							8,00
E13	u Perfil alumini 40x20 L = 100	4				4,00	
							4,00
E14	u Guia lineal 80x40 Guia lineal de les mateixes característiques que la unitat lineal horitzontal.	1				1,00	
							1,00
E15	u Suport unitat lineal vertical Suport per acoblar la unitat vertical de cremallera amb la unitat horitzontal.	2				2,00	
							2,00
P051	u Cargol ISO 4017 M6x25	8				8,00	
							8,00
1,09	u Esquadra 8 40x40 Esquadra fabricada amb Zamak de 40x40 mm compatible amb perfils de la sèrie 8 de ITEM,	20				20,00	
							20,00
1.10	u Tapeta 8 80x40 Tapeta de color negre per tapar l'extrem d'un perfil de 80x40.	2				2,00	
							2,00
E16	u Perfil alumini 80x40 2N L L = 900	1				1,00	
							1,00
E17	u Perfil alumini 80x80 H L = 860	2				2,00	
							2,00
E18	u Volandera 10669 = 8,8	228				228,00	
							228,00
E19	u Cargol ISO 4762 M8x20	228				228,00	
							228,00
P064	u Femella perfil 8	246				246,00	
							246,00

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

10 de 20

Document bàsic núm. 6: Estat d'amidaments

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS	QUANTITAT
E20	u Perfil alumini 80x40 L = 700	1				1,00	1,00
E21	u Perfil alumini 80x80 L = 920	2				2,00	2,00
E22	u Pasamà 20x10 L = 780 Pasamà per elevar la part exterior del escorredor i poder-li donar una inclinació adequada per poder escorre l'oli.	1	0,78			0,78	0,78
E23	u Peu angular 8 - 12 240x100 Peu angular d'alumini per anclar el conjunt al terra.	16				16,00	16,00
E25	u Perfil 8 80x80 L = 1500	8				8,00	8,00
E26	u Esquadra 8 160x160 M8	16				16,00	16,00
E27	u Perfil 8 80x80 L = 700	6				6,00	6,00
E28	u Perfil 8 80x80 L = 3480	2				2,00	2,00
E29	u Escorredor Planxa doblegada, junt amb el pasamà fa la funció proporcionar una rampa per poder escorre l'oli de les safates de nou cap al dipòsit.	1				1,00	1,00
E30	u Dipòsit oli Dipòsit d'oli per submergir les safates i poder netejar i lubricar les peces.	1				1,00	1,00
E31	u Tub DIN 2440 1/2" Tub de 1/2" per roscar una aixeta per poder netejar el dipòsit amb més facilitat.	1				1,00	1,00



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 6: Estat d'amidaments

11 de 20

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT
E32	u Cobot AUBO i5 Robot Coperatiu de la marca AUBO amb una càrrega màxima de 5kg, econòmic i fàcil d'utilitzar.	1				1,00	
							1,00
E33	u Suport robot Suport d'acer per anclar el robot a l'estructura d'alumini.	1				1,00	
							1,00
E34	u Volandera ISO 10669 - 8,8	18				18,00	
							18,00
E35	u Cargol ISO 4762 M6x40	18				18,00	
							18,00
E41	u Tapeta 8 80x80	8				8,00	
							8,00
M1,1	h Mecànic Of 2*	8				8,00	
							8,00
M1,2	h Mecànic Of 1*	8				8,00	
							8,00

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

12 de 20

Document bàsic núm. 6: Estat d'amidaments

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT
CAPÍTOL 03 CONJUNT TRANSPORTADOR DE SAFATES							
E36	u Planxa safata 45x35x5 Part intermitja i/o superior de la safata fabricada amb PTFE per no ratllar les peces al manipular-les.	100				100,00	100,00
E37	u Base safata Part inferior de la safata fabricada amb PTFE per no ratllar les peces al manipular-les.	50				50,00	50,00
E38	u Tap safata Peça dissenyada per acoblar amb el peu de la safata gràcies al con de l'extrem,	200				200,00	200,00
E39	u Pota safata Peça dissenyada per acoblar amb el tap de la safata gràcies a la semiesfera interior,	200				200,00	200,00
E40	u Cinta transportadora de safates Cinta transportadora doble per poder recolzar les potes de les safates.	1				1,00	1,00
1,09	u Esquadra 8 40x40 Esquadra fabricada amb Zamak de 40x40 mm compatible amb perfils de la sèrie 8 de ITEM,	16				16,00	16,00
P064	u Femella perfil 8	20				20,00	20,00
E24	u Peu angular 8 - 12 240x100 Peu angular d'alumini per anclar el conjunt al terra.	2				2,00	2,00
E34	u Volandera ISO 10669 - 8,8	20				20,00	20,00
E19	u Cargol ISO 4762 M8x20	20				20,00	20,00
1,07	u Placa 8 80x80 M10 Placa per a perfils d'alumini de 80x80 amb rosca M10.	4				4,00	4,00



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 6: Estat d'amidaments

13 de 20

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS	QUANTITAT
							4,00
1,08	u Peu D80 M10x80 Peu de poliamida de diàmetre 80 mm i longitud de 80 mm amb una rosca M10,	4				4,00	
							4,00
E41	u Tapeta 8 80x80	4				4,00	
							4,00
E42	u Perfil alumini 8 80x80 L = 350	4				4,00	
							4,00
E43	u Cargol ISO 4014 m5x35	8				8,00	
							8,00
E44	u Volandera ISO 10673 9,3	40				40,00	
							40,00
E45	u Femella ISO 7042 M8	18				18,00	
							18,00
P087	u Volandera ISO 10673 - 7,4	8				8,00	
							8,00
E46	u Rodament 6201 2RSL Rodament SKF econòmic i amb tapes per protegir-lo de la brutícia, serveix per que les 2 baules inferiors i les 2 superiors es puguin desplaçar al accionar el mecanisme,	4				4,00	
							4,00
E47	u Coixinet pistó elevador	4				4,00	
							4,00
E48	u Baula d-b Baula inferior costat del pistó.	2				2,00	
							2,00
E49	u Baula a-e-h Baula superior costat contrari al pistó.	4				4,00	
							4,00

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

14 de 20

Document bàsic núm. 6: Estat d'amidaments

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT
E50	u Tub d8x13 Tub per fer de gruix.	2				2,00	
							2,00
E51	u Eix rodaments inferiors Eix on van muntats els rodaments inferior,	1				1,00	
							1,00
E52	u Base elevador Base del mecanisme elevador va acoblat al transportador de safates,	1				1,00	
							1,00
E53	u Eix d	1				1,00	
							1,00
E54	u Eix pistó Eix reforçat, aquest s'encarrega de transmetre la força del pistó a la baules,	1				1,00	
							1,00
E55	u Eix rodaments superiors Eix on van muntats els rodaments superior,	1				1,00	
							1,00
E56	u Eix e	1				1,00	
							1,00
E57	u Femella ISO 4034 M6	4				4,00	
							4,00
E58	u Cargo I DIN 912 M6x20	4				4,00	
							4,00
E59	u Conjunt pistó elevador ESBF-BS-40-100-10P Conjunt de pistó electric accionat amb husillo de 10 mm de pes, el pistó és de diàmetre 40 mm i té una carrera de 100 mm, és de la marca Festo.	1				1,00	
							1,00
E60	u Part superior elevador Part superior del elevador de safates, te la funció de parar les safates i de suportar-les.	1				1,00	
							1,00



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 6: Estat d'amidaments

15 de 20

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT
E61	u Baula l-d Baula on va muntat el eix del pistó.	2				2,00	
							2,00
E62	u Tub d6x12	4				4,00	
							4,00
M1.1	h Mecànic Of 2*	3				3,00	
							3,00
M1.2	h Mecànic Of 1*	3				3,00	
							3,00

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

16 de 20

Document bàsic núm. 6: Estat d'amidaments

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS	QUANTITAT
CAPÍTOL 04 CONJUNT TRANSPORTADOR DE PALETS							
4.01	u Transportador de rodets Transportador de rodets motoritzat amb una longitud de 3000 mm, una amplada de 925 mm, un diàmetre de rodets de 50 mm, la càrrega màxima es de 280 Kg/m.	1				1,00	1,00
1.09	u Esquadra 8 40x40 Esquadra fabricada amb Zamak de 40x40 mm compatible amb perfils de la sèrie 8 de ITEM,	24				24,00	24,00
4.02	u Pota transportador de rodets Pota transportador de rodets,		0,25				8,00
1.04	u Volandera ISO 10673 4,55	12				12,00	12,00
P035	u Cargol ISO 4016 M8x80	12				12,00	12,00
P037	u Cargol ISO 4762 M5x20	12				12,00	12,00
1.08	u Peu D80 M10x80 Peu de poliamida de diàmetre 80 mm i longitud de 80 mm amb una rosca M10.	2				2,00	2,00
1.11	u Placa 8 80x40 M10 Placa per a perfils d'alumini de 80x40 amb rosca M10,	2				2,00	2,00
P039	u Perfil alumini 80x40 H L = 925	1				1,00	1,00
P042	u Perfil alumini 80x40 H L = 425	2				2,00	2,00
P060	u Suport pisto vertical	2				2,00	2,00



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 6: Estat d'amidaments

17 de 20

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT
1.10	u Tapeta 8 80x40 Tapeta de color negre per tapar l'extrem d'un perfil de 80x40.	8				8,00	
							8,00
P062	u Esquadra 8 80x80 Esquadra de 80x80 compatible amb perfils d'alumini de la sèrie 8,	4				4,00	
							4,00
P064	u Femella perfil 8	16				16,00	
							16,00
P046	u Pistó DFM 32-50 Pistó amb guies DFM de Festo amb un diàmetre de 32 i una carrera de 50 mm,	4				4,00	
							4,00
P048	u Suport pistó horitzontal Suport horitzontal per acoblar els pistons de 32 amb el pistó de 50,	2				2,00	
							2,00
P049	u Volandera ISO 7091 - 6	24				24,00	
							24,00
P051	u Cargol ISO 4017 M6x25	24				24,00	
							24,00
P053	u Pistó DFM 50-200 Pistó amb guies DFM de Festo amb un diàmetre de 50 i una carrera de 200 mm.	2				2,00	
							2,00
P055	u Cargol ISO 4762 M6x16	16				16,00	
							16,00
P057	u Pala suport palet Perfil angular d'acer de 80x80, serveix per subjectar els palets.	2				2,00	
							2,00
P066	u Perfil 80x40 H L = 175	6				6,00	
							6,00
P067	u Caro DIN 6912 M8x35	8				8,00	

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

18 de 20

Document bàsic núm. 6: Estat d'amidaments

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT
							8,00
P069	u Perfil 80x40 H L = 925	3				3,00	
							3,00
P070	u Pistó DFSP 50-30 Pistó tope DFSP de Festo amb 50 mm de diàmetre i 30 mm de carrera.	3				3,00	
							3,00
P072	u Tope 1 Peça de goma per esmorteir el palet,	1				1,00	
							1,00
P075	u Cargol ISO 4762 M8x35	3				3,00	
							3,00
P077	u Suport pistó tope Suport d'alumini per acoblar el pistó amb el perfil d'alumini,	1				1,00	
							1,00
P078	u Pletina 8 80x40	4				4,00	
							4,00
P080	u Pistó DFSP 20-20 Pistó tope DFSP de Festo amb 20 mm de diàmetre i 20 mm de carrera,	1				1,00	
							1,00
P082	u Tope 2 Peça de goma per esmorteir el palet,	1				1,00	
							1,00
P083	u Cargol ISO 4762 M3x30	1				1,00	
							1,00
P085	u Cargol DIN 6912 M6x35	8				8,00	
							8,00
P087	u Volandera ISO 10673 - 7,4	8				8,00	
							8,00



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 6: Estat d'amidaments

19 de 20

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT
P089	u Suport pistó tope 2 Suport d'alumini per acoblar el pistó amb el perfil d'alumini.	1				1,00	
							1,00
P091	u Perfil 80x40 H L = 180	1				1,00	
							1,00
P092	u Cargol ISO 6912 M8x35	16				16,00	
							16,00
P093	u Tope 3 Peça de goma per esmorteir el palet,	2				2,00	
							2,00
P094	u Suport tope 3 Suport d'alumini per acoblar el pistó amb el perfil d'alumini.	2				2,00	
							2,00
P040	u Perfil alumini 80x40 H L = 925	1				1,00	
							1,00
E24	u Peu angular 8 - 12 240x100 Peu angular d'alumini per anclar el conjunt al terra.	4				4,00	
							4,00
M1,1	h Mecànic Of 2*						4,00
							4,00
M1,2	h Mecànic Of 1*						4,00
							4,00

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

20 de 20

Document bàsic núm. 6: Estat d'amidaments

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT
CAPITOL 06 SISTEMES DE SEURETAT							
E63	<p>u Interruptor enclavament de seguretat</p> <p>Micros de seguretat, tallen la corrent elèctrica de la paletitzadora en cas de obrir-se la porta, només es pot obrir les portes quan es dona la ordre corresponent al panell de comandament.</p>	2				2,00	
							2,00
E64	<p>u Botó emergència</p> <p>Botó d'emergència instal·lat a la sortida de les peces, a la entrada de palets i a la sortida de palets, al polzar-se per una emergència es talla la corrent elèctrica de la paletitzadora,</p>	3				3,00	
							3,00
E65	<p>u Sensor per infrarojos 500 mm</p> <p>Barra de llum infraroja, per poder detectar la presència del treballador i parar la part de la màquina on hi hagi la presència, el de 500 mm va a la sortida de palets,</p>	1				1,00	
							1,00
E66	<p>u Sensor per infrarojos 300 mm</p> <p>Barra de llum infraroja, per poder detectar la presència del treballador i parar la part de la màquina on hi hagi la presència, el de 300 mm va a la part superior del transportador de safates,</p>	1				1,00	
							1,00
E67	<p>u Sensor per infrarojos 800 mm</p> <p>Barra de llum infraroja, per poder detectar la presència del treballador i parar la part de la màquina on hi hagi la presència, el de 800 mm va a la entrada de palets,</p>	1				1,00	
							1,00
E68	<p>u Proteccion</p> <p>Conjunt de perfils brida d'alumini i retxes per protegir les parts mòbils de la màquina,</p>	1				1,00	
							1,00
M1.1	h Mecànic Of 2*						6,00
							6,00
M1.2	h Mecànic Of 1*						4,00
							4,00



Treball de Fi de Grau
Enginyeria Mecànica



**LÍNIA PALETITZADORA AUTOMÀTICA
DE PISTONS I ÈMBOLS RECTIFICATS**

**DOCUMENT BÀSIC NÚM. 7
PRESSUPOST**

Autor: Roger Bages Papió
Director: Francisco Javier Rodríguez Cabrera
Curs: 2020-2021
Data: 11 de Juny 2021



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA QUÍMICA
Universitat Rovira i Virgili

etsEQ

Taula de contingut

1	QUADRE DE PREUS N° 1	5
2	QUADRE DE PREUS N° 2	17
3	PRESSUPOST GENERAL.....	33
4	RESUM DEL PRESSUPOST	45



1 QUADRE DE PREUS N° 1

CODI	UD	RESUM	PREU
CAPITOL 01 CONJUNT TRANSPORTADOR DE PECES			
1,01	u	Cinta transportadora 40-1700-6 pvc-6 Cinta transportadora de correja dentada, amplada de 40 mm, longitud de 1700 mm correja de PVC i velocitat de 6 m/s.	160,00
		CENT SEIXANTA EUROS	
1,02	u	Capsa 200x180x130 Capsa vermella de PP amb unes mides de 200x180x130 mm utilitzada per recollir peces dolentes o defectuoses.	12,00
		DOTZE EUROS	
1,03	u	Cargol ISO 4762 M4x10 Perfil alumini 80x80 H amb una longitud de 910 mm.	0,21
		ZERO EUROS amb VINTI-UN CÈNTIMS	
1,04	u	Volandera ISO 10673 4,55	0,04
		ZERO EUROS amb QUATRE CÈNTIMS	
1,06	u	Perfil alumini 80x40 H L = 360 Perfil alumini 80x40 H amb una longitud de 360 mm.	16,85
		SETZE EUROS amb VUITANTA-CINC CÈNTIMS	
1,07	u	Placa 8 80x80 M10 Placa per a perfils d'alumini de 80x80 amb rosca M10.	6,12
		SIS EUROS amb DOTZE CÈNTIMS	
1,08	u	Peu D80 M10x80 Peu de poliamida de diàmetre 80 mm i longitud de 80 mm amb una rosca M10.	18,60
		DIVUIT EUROS amb SEIXANTA CÈNTIMS	
1,09	u	Esquadra 8 40x40 Esquadra fabricada amb Zamak de 40x40 mm compatible amb perfils de la sèrie 8 de ITEM.	7,00
		SET EUROS	
1,10	u	Tapeta 8 80x40 Tapeta de color negre per tapar l'extrem d'un perfil de 80x40.	0,31
		ZERO EUROS amb TRENTA-UN CÈNTIMS	
1,11	u	Placa 8 80x40 M10 Placa per a perfils d'alumini de 80x40 amb rosca M10.	4,18
		QUATRE EUROS amb DIVUIT CÈNTIMS	
1,12	u	Perfil alumini 80x40 H L = 180 Perfil alumini 80x40 H amb una longitud de 180 mm.	10,67
		DEU EUROS amb SEIXANTA-SET CÈNTIMS	
1,13	u	Pletina 8 80x40 Pletina d'acer per unir dos perfils d'alumini.	1,80
		UN EUROS amb VUITANTA CÈNTIMS	
1,14	u	Tub 110x55 L = 250 Tub rectangular de PVC de 110 x 55 amb 250 mm de longitud, te dos forats a un costat i una ranura al davant, serveix per conduir les peces defectuoses cap a la capsa vermella.	6,41
		SIS EUROS amb QUARANTA-UN CÈNTIMS	
1,15	u	Perfil alumini 80x80 H L = 910 Perfil alumini 80x80 H amb una longitud de 910 mm.	63,78
		SEIXANTA-TRES EUROS amb SETANTA-VUIT CÈNTIMS	
1,16	u	Perfil alumini 80x40 H L = 940	36,74
		TRENTA-SIS EUROS amb SETANTA-QUATRE CÈNTIMS	
1,17	u	Cargol ISO 7380 M4x12	0,07
		ZERO EUROS amb SET CÈNTIMS	

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

6 de 45

Document bàsic núm. 7: Pressupost

CODI	UD	RESUM	PREU
1,18	u	Suport giratori	14,64
		CATORZE EUROS amb SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS	
1,19	u	Conjunt giratori ERMB-20 Mòdul giratori elèctric de la marca Festo.	1.226,90
		MIL DOS-CENTS VINTI-SIS EUROS amb NORANTA CÈNTIMS	
1,20	u	Pinça paral·lela EHPS-16 Pinça elèctrica paral·lela de 20 mm de carrera de la marca Festo.	962,91
		NOU-CENTS SEIXANTA-DOS EUROS amb NORANTA-JUN CÈNTIMS	
1,21	u	Suport pinça Suport de la pinça paral·lela fabricat amb una planxa d'acer galvanitzat.	9,28
		NOU EUROS amb VINTI-VUIT CÈNTIMS	
1,22	u	Tope goma Troç de goma que fa la funció de tope.	0,56
		ZERO EUROS amb CINQUANTA-SIS CÈNTIMS	
1,23	u	Gruix alumini Peça d'alumini utilitzada com a gruix amb forats per carregar esquadres.	4,66
		QUATRE EUROS amb SEIXANTA-SIS CÈNTIMS	
1,24	u	Suport cinta transportadora de peces Peça utilitzada per acoblar la cinta transportadora amb el perfil de 80x80, peça d'acer S275 JR amb uns taladres mecanitzats.	12,00
		DOTZE EUROS	
M1.1	h	Mecànic Of 2*	20,00
		VINT EUROS	
M1.2	h	Mecànic Of 1*	25,00
		VINTI-CINC EUROS	



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 7: Pressupost

7 de 45

CODI	UD	RESUM	PREU
CAPITOL 02 CONJUNT PALETITZADORA			
E01	u	Conjunt unitat [lineal vertical] cremallera Unitat [lineal] de cremallera, serveix per pujar o baixar el paletitzador,	287,20
		DOS-CENTS VUITANTA-SET EUROS amb VINT CÈNTIMS	
E02	u	Conjunt unitat [lineal horitzontal] corretja dentada Unitat [lineal] horitzontal amb accionament per corretja dentada, el conjunt es mou amb un motor SE 60,	477,55
		QUATRE-CENTS SETANTA-SET EUROS amb CINQUANTA-CINC CÈNTIMS	
E03	u	Cargol ISO 7380 M5x16	0,14
		ZERO EUROS amb CATORZE CÈNTIMS	
E04	u	Vojañdera ISO 10669 - 5,4	0,05
		ZERO EUROS amb CINC CÈNTIMS	
E05	u	Support safates Support per acoblar el sistema per subjectar safates i la unitat vertical de cremallera,	9,31
		NOU EUROS amb TRENTA-JUN CÈNTIMS	
E06	u	Perfil alumini 40x20 L = 580	14,92
		CATORZE EUROS amb NORANTA-DOS CÈNTIMS	
E07	u	Tapeta 5 40x20 Tapeta de color negre per tapar l'extrem d'un perfil de 40x20,	0,25
		ZERO EUROS amb VINTI-CINC CÈNTIMS	
E08	u	Perfil alumini 40x20 L = 360	10,97
		DEU EUROS amb NORANTA-SET CÈNTIMS	
E09	u	Perfil alumini 40x20 L = 400	11,68
		ONZE EUROS amb SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS	
E10	u	Kit unió automàtica 5 - 20	1,26
		UN EUROS amb VINTI-SIS CÈNTIMS	
E11	u	Pistó AEN-16x25 Pistó pneumàtic compacte de 16 mm de diàmetre i 25 mm de carrera de la marca Festo,	65,28
		SEIXANTA-CINC EUROS amb VINTI-VUIT CÈNTIMS	
E12	u	Esquadre 5 20x20	4,67
		QUATRE EUROS amb SEIXANTA-SET CÈNTIMS	
E13	u	Perfil alumini 40x20 L = 100	6,30
		SIS EUROS amb TRENTA CÈNTIMS	
E14	u	Guia [lineal] 80x40 Guia [lineal] de les mateixes característiques que la unitat [lineal] horitzontal,	164,96
		CENT SEIXANTA-QUATRE EUROS amb NORANTA-SIS CÈNTIMS	
E15	u	Support unitat [lineal vertical] Support per acoblar la unitat [vertical] de cremallera amb la unitat horitzontal,	15,35
		QUINZE EUROS amb TRENTA-CINC CÈNTIMS	
P051	u	Cargol ISO 4017 M6x25	1,17
		UN EUROS amb DISSET CÈNTIMS	
1,09	u	Esquadra 8 40x40 Esquadra fabricada amb Zamak de 40x40 mm compatible amb perfils de la sèrie 8 de ITEM,	7,00
		SET EUROS	
1.10	u	Tapeta 8 80x40 Tapeta de color negre per tapar l'extrem d'un perfil de 80x40,	0,31
		ZERO EUROS amb TRENTA-JUN CÈNTIMS	

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

8 de 45

Document bàsic núm. 7: Pressupost

CODI	UD	RESUM	PREU
E16	u	Perfil alumini 80x40 2N L = 900	35,37
		TRENTA-CINC EUROS amb TRENTA-SET CÈNTIMS	
E17	u	Perfil alumini 80x80 H L = 860	68,28
		SEIXANTA-VUIT EUROS amb VINTI-VUIT CÈNTIMS	
E18	u	Volandera 10669 - 8,8	0,05
		ZERO EUROS amb CINC CÈNTIMS	
E19	u	Cargol ISO 4762 M8x20	0,38
		ZERO EUROS amb TRENTA-VUIT CÈNTIMS	
P064	u	Femella perfil 8	0,05
		ZERO EUROS amb CINC CÈNTIMS	
E20	u	Perfil alumini 80x40 L = 700	26,51
		VINTI-SIS EUROS amb CINQUANTA-UN CÈNTIMS	
E21	u	Perfil alumini 80x80 L = 920	65,92
		SEIXANTA-CINC EUROS amb NORANTA-DOS CÈNTIMS	
E22	u	Pasamà 20x10 L = 780 Pasamà per elevar la part exterior del escorredor i poder-li donar una inclinació adequada per poder escorre l'oli.	25,00
		VINTI-CINC EUROS	
E23	u	Peu angular 8 = 12 240x100 Peu angular d'alumini per anclar el conjunt al terra,	24,20
		VINTI-QUATRE EUROS amb VINT CÈNTIMS	
E25	u	Perfil 8 80x80 L = 1500	107,90
		CENT SET EUROS amb NORANTA CÈNTIMS	
E26	u	Esquadra 8 160x160 M8	21,85
		VINTI-UN EUROS amb VUITANTA-CINC CÈNTIMS	
E27	u	Perfil 8 80x80 L = 700	52,75
		CINQUANTA-DOS EUROS amb SETANTA-CINC CÈNTIMS	
E28	u	Perfil 8 80x80 L = 3480	244,38
		DOS-CENTS QUARANTA-QUATRE EUROS amb TRENTA-VUIT CÈNTIMS	
E29	u	Escorredor Planxa doblegada, junt amb el pasamà fa la funció proporcionar una rampa per poder escorre l'oli de les safates de nou cap al dipòsit.	43,23
		QUARANTA-TRES EUROS amb VINTI-TRES CÈNTIMS	
E30	u	Dipòsit oli Dipòsit d'oli per submergir les safates i poder netejar i lubricar les peces.	91,77
		NORANTA-UN EUROS amb SETANTA-SET CÈNTIMS	
E31	u	Tub DIN 2440 1/2" Tub de 1/2" per roscar una aixeta per poder netejar el dipòsit amb més facilitat,	5,10
		CINC EUROS amb DEU CÈNTIMS	
E32	u	Cobot AUBO I5 Robot Coperatiu de la marca AUBO amb una càrrega màxima de 5kg, econòmic i fàcil d'utilitzar.	16.438,10
		SETZE MIL QUATRE-CENTS TRENTA-VUIT EUROS amb DEU CÈNTIMS	
E33	u	Support robot Support d'acer per ancla el robot a l'estructura d'alumini.	25,66
		VINTI-CINC EUROS amb SEIXANTA-SIS CÈNTIMS	



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 7: Pressupost

9 de 45

CODI	UD	RESUM	PREU
E34	u	Volandera ISO 10669 - 8,8	0,05
		ZERO EUROS amb CINC CÈNTIMS	
E35	u	Cargol ISO 4762 M6x40	0,34
		ZERO EUROS amb TRENTA-QUATRE CÈNTIMS	
E41	u	Tapeta 8 80x80	0,48
		ZERO EUROS amb QUARANTA-VUIT CÈNTIMS	
M1.1	h	Mecànic Of 2ª	20,00
		VINT EUROS	
M1.2	h	Mecànic Of 1ª	25,00
		VINTI-CINC EUROS	

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

10 de 45

Document bàsic núm. 7: Pressupost

CODI	UD	RESUM	PREU
CAPÍTOL 03 CONJUNT TRANSPORTADOR DE SAFATES			
E36	u	Plancha safata 45x35x5 Part intermitja i/o superior de la safata fabricada amb PTFE per no ratllar les peces al manipular-les.	27,08
		VINTI-SET EUROS amb VUIT CÈNTIMS	
E37	u	Base safata Part inferior de la safata fabricada amb PTFE per no ratllar les peces al manipular-les.	17,58
		DISSET EUROS amb CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS	
E38	u	Tap safata Peça dissenyada per acoblar amb el peu de la safata gràcies al con de l'extrem.	6,50
		SIS EUROS amb CINQUANTA CÈNTIMS	
E39	u	Pota safata Peça dissenyada per acoblar amb el tap de la safata gràcies a la semiesfera interior.	6,20
		SIS EUROS amb VINT CÈNTIMS	
E40	u	Cinta transportadora de safates Cinta transportadora doble per poder recollzar les potes de les safates.	447,55
		QUATRE-CENTS QUARANTA-SET EUROS amb CINQUANTA-CINC CÈNTIMS	
1.09	u	Esquadra 8 40x40 Esquadra fabricada amb Zamak de 40x40 mm compatible amb perfils de la sèrie 8 de ITEM,	7,00
		SET EUROS	
P064	u	Femella perfil 8	0,05
		ZERO EUROS amb CINC CÈNTIMS	
E24	u	Peu angular 8 - 12 240x100 Peu angular d'alumini per anclar el conjunt al terra.	24,20
		VINTI-QUATRE EUROS amb VINT CÈNTIMS	
E34	u	Volandera ISO 10669 - 6,8	0,05
		ZERO EUROS amb CINC CÈNTIMS	
E19	u	Cargol ISO 4762 M8x20	0,38
		ZERO EUROS amb TRENTA-VUIT CÈNTIMS	
1.07	u	Placa 8 80x80 M10 Placa per a perfils d'alumini de 80x80 amb rosca M10,	6,12
		SIS EUROS amb DOTZE CÈNTIMS	
1.08	u	Peu D80 M10x80 Peu de poliamida de diàmetre 80 mm i longitud de 80 mm amb una rosca M10,	18,60
		DIVUIT EUROS amb SEIXANTA CÈNTIMS	
E41	u	Tapeta 8 80x80	0,48
		ZERO EUROS amb QUARANTA-VUIT CÈNTIMS	
E42	u	Perfil alumini 8 80x80 L = 350	16,51
		SETZE EUROS amb CINQUANTA-UN CÈNTIMS	
E43	u	Cargol ISO 4014 m5x35	0,25
		ZERO EUROS amb VINTI-CINC CÈNTIMS	
E44	u	Volandera ISO 10673 9,3	0,06
		ZERO EUROS amb SIS CÈNTIMS	
E45	u	Femella ISO 7042 M8	0,13
		ZERO EUROS amb TRETZE CÈNTIMS	
P087	u	Volandera ISO 10673 - 7,4	0,03
		ZERO EUROS amb TRES CÈNTIMS	



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 7: Pressupost

11 de 45

CODI	UD	RESUM	PREU
E46	u	Rodament 6201 2RSL Rodament SKF econòmic i amb tapes per protegir-lo de la brutícia, serveix per que les 2 baules inferiors i les 2 superiors es puguin desplaçar al accionar el mecanisme,	3,20
E47	u	Coixinet pistó elevador	TRES EUROS amb VINT CÈNTIMS 1,64
E48	u	Baula d-b Baula inferior costat del pistó,	UN EUROS amb SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS 7,57
E49	u	Baula a-b-h Baula superior costat contrari al pistó,	SET EUROS amb CINQUANTA-SET CÈNTIMS 7,57
E50	u	Tub d8x13 Tub per fer de gruix,	SET EUROS amb CINQUANTA-SET CÈNTIMS 3,25
E51	u	Eix rodaments inferiors Eix on van muntats els rodaments inferior,	TRES EUROS amb VINTI-CINC CÈNTIMS 14,76
E52	u	Base elevador Base del mecanisme elevador va acoblat al transportador de safates,	CATORZE EUROS amb SETANTA-SIS CÈNTIMS 30,89
E53	u	Eix d	TRENTA EUROS amb VUITANTA-NOU CÈNTIMS 11,45
E54	u	Eix pistó Eix reforçat, aquest s'encarrega de transmetre la força del pistó a la baules,	ONZE EUROS amb QUARANTA-CINC CÈNTIMS 15,57
E55	u	Eix rodaments superiors Eix on van muntats els rodaments superior,	QUINZE EUROS amb CINQUANTA-SET CÈNTIMS 13,51
E56	u	Eix e	TRETZE EUROS amb CINQUANTA-UN CÈNTIMS 11,75
E57	u	Femella ISO 4034 M6	ONZE EUROS amb SETANTA-CINC CÈNTIMS 0,08
E58	u	Cargol DIN 912 M6x20	ZERO EUROS amb VUIT CÈNTIMS 0,21
E59	u	Conjunt pistó elevador ESBF-BS-40-100-10P Conjunt de pistó elèctric accionat amb husillo de 10 mm de pas, el pistó és de diàmetre 40 mm i té una carrera de 100 mm, és de la marca Festo,	ZERO EUROS amb VINTI-UN CÈNTIMS 850,82
E60	u	Part superior elevador Part superior del elevador de safates, té la funció de parar les safates i de suportar-les,	VUIT-CENTS CINQUANTA EUROS amb VUITANTA-DOS CÈNTIMS 27,56
E61	u	Baula b-d Baula on va muntat el eix del pistó,	VINTI-SET EUROS amb CINQUANTA-SIS CÈNTIMS 7,71
E62	u	Tub d6x12	SET EUROS amb SETANTA-UN CÈNTIMS 4,20
			QUATRE EUROS amb VINT CÈNTIMS

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

12 de 45

Document bàsic núm. 7: Pressupost

CODI	UD	RESUM	PREU
M1.1	h	Mecànic Of 2*	20,00
		VINT EUROS	
M1.2	h	Mecànic Of 1*	25,00
		VINTI-CINC EUROS	



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 7: Pressupost

13 de 45

CODI	UD	RESUM	PREU
CAPITOL 04 CONJUNT TRANSPORTADOR DE PALETS			
4,01	u	Transportador de rodets Transportador de rodets motoritzat amb una longitud de 3000 mm, una amplada de 925 mm, un diàmetre de rodets de 50 mm, la càrrega màxima es de 280 Kg/m.	6,569,00
		SIS MIL CINC-CENTS SEIXANTA-NOU EUROS	
1,09	u	Esquadra 8 40x40 Esquadra fabricada amb Zamak de 40x40 mm compatible amb perfils de la sèrie 8 de ITEM.	7,00
		SET EUROS	
4,02	u	Pota transportador de rodets Pota transportador de rodets.	59,29
		CINQUANTA-NOU EUROS amb VINTI-NOU CÈNTIMS	
1,04	u	Volandera ISO 10673 4,55	0,04
		ZERO EUROS amb QUATRE CÈNTIMS	
P035	u	Cargol ISO 4016 M8x80	1,10
		UN EUROS amb DEU CÈNTIMS	
P037	u	Cargol ISO 4762 M5x20	0,34
		ZERO EUROS amb TRENTA-QUATRE CÈNTIMS	
1,08	u	Peu D80 M10x80 Peu de polàmida de diàmetre 80 mm i longitud de 80 mm amb una rosca M10.	18,60
		DIVUIT EUROS amb SEIXANTA CÈNTIMS	
1,11	u	Placa 8 80x40 M10 Placa per a perfils d'alumini de 80x40 amb rosca M10.	4,18
		QUATRE EUROS amb DIVUIT CÈNTIMS	
P039	u	Perfil alumini 80x40 H L = 925	36,40
		TRENTA-SIS EUROS amb QUARANTA CÈNTIMS	
P042	u	Perfil alumini 80x40 H L = 425	16,16
		SETZE EUROS amb SETZE CÈNTIMS	
P060	u	Suport pistó vertical	23,04
		VINTI-TRES EUROS amb QUATRE CÈNTIMS	
1,10	u	Tapeta 8 80x40 Tapeta de color negre per tapar l'extrem d'un perfil de 80x40.	0,31
		ZERO EUROS amb TRENTA-JUN CÈNTIMS	
P062	u	Esquadra 8 80x80 Esquadra de 80x80 compatible amb perfils d'alumini de la sèrie 8.	6,74
		SIS EUROS amb SETANTA-QUATRE CÈNTIMS	
P064	u	Femella perfil 8	0,05
		ZERO EUROS amb CINC CÈNTIMS	
P046	u	Pistó DFM 32x50 Pistó amb guies DFM de Festo amb un diàmetre de 32 i una carrera de 50 mm.	66,56
		SEIXANTA-SIS EUROS amb CINQUANTA-SIS CÈNTIMS	
P048	u	Suport pistó horitzontal Suport horitzontal per acoblar els pistons de 32 amb el pistó de 50.	14,58
		CATORZE EUROS amb CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS	
P049	u	Volandera ISO 7091 - 6	0,04
		ZERO EUROS amb QUATRE CÈNTIMS	
P051	u	Cargol ISO 4017 M6x25	1,17
		UN EUROS amb DISSET CÈNTIMS	

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

14 de 45

Document bàsic núm. 7: Pressupost

CODI	UD	RESUM	PREU
P053	u	Pistó DFM 50-200 Pistó amb guies DFM de Festo amb un diàmetre de 50 i una carrera de 200 mm.	512,37
			CINC-CENTS DOTZE EUROS amb TRENTA-SET CÈNTIMS
P055	u	Cargol ISO 4762 M6x16	0,18
			ZERO EUROS amb DIVUIT CÈNTIMS
P057	u	Pala suport palet Perfil angular d'acer de 80x80, serveix per subjectar els palets.	14,50
			CATORZE EUROS amb CINQUANTA CÈNTIMS
P066	u	Perfil 80x40 H L = 175	10,67
			DEU EUROS amb SEIXANTA-SET CÈNTIMS
P067	u	Carol DIN 6912 M8x35	2,58
			DOS EUROS amb CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS
P069	u	Perfil 80x40 H L = 925	36,40
			TRENTA-SIS EUROS amb QUARANTA CÈNTIMS
P070	u	Pistó DFSP 50-30 Pistó tope DFSP de Festo amb 50 mm de diàmetre i 30 mm de carrera.	139,94
			CENT TRENTA-NOU EUROS amb NORANTA-QUATRE CÈNTIMS
P072	u	Tope 1 Peça de goma per esmorteir el palet.	29,95
			VINTI-NOU EUROS amb NORANTA-CINC CÈNTIMS
P075	u	Cargol ISO 4762 M8x35	0,85
			ZERO EUROS amb VUITANTA-CINC CÈNTIMS
P077	u	Suport pistó tope Suport d'alumini per acoblar el pistó amb el perfil d'alumini.	15,95
			QUINZE EUROS amb NORANTA-CINC CÈNTIMS
P078	u	Pletina 8 80x40	1,24
			UN EUROS amb VINTI-QUATRE CÈNTIMS
P080	u	Pistó DFSP 20-20 Pistó tope DFSP de Festo amb 20 mm de diàmetre i 20 mm de carrera.	51,82
			CINQUANTA-UN EUROS amb VUITANTA-DOS CÈNTIMS
P082	u	Tope 2 Peça de goma per esmorteir el palet.	29,95
			VINTI-NOU EUROS amb NORANTA-CINC CÈNTIMS
P083	u	Cargol ISO 4762 M3x30	0,05
			ZERO EUROS amb CINC CÈNTIMS
P085	u	Cargol DIN 6912 M6x35	0,40
			ZERO EUROS amb QUARANTA CÈNTIMS
P087	u	Volandera ISO 10673 = 7,4	0,03
			ZERO EUROS amb TRES CÈNTIMS
P089	u	Suport pistó tope 2 Suport d'alumini per acoblar el pistó amb el perfil d'alumini.	17,70
			DISSET EUROS amb SETANTA CÈNTIMS
P091	u	Perfil 80x40 H L = 180	10,67
			DEU EUROS amb SEIXANTA-SET CÈNTIMS
P092	u	Cargol ISO 6912 M8x35	2,58
			DOS EUROS amb CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 7: Pressupost

15 de 45

CODI	UD	RESUM	PREU
P093	u	Tope 3 Peça de goma per esmorteir el palet.	29,45
P094	u	Suport tope 3 Suport d'alumini per acoblar el pistó amb el perfil d'alumini.	20,20
P040	u	Perfil alumini 80x40 H L = 925	34,30
E24	u	Peu angular 8 = 12 240x100 Peu angular d'alumini per anclar el conjunt al terra.	24,20
M1.1	h	Mecànic Of 2*	20,00
M1.2	h	Mecànic Of 1*	25,00

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

16 de 45

Document bàsic núm. 7: Pressupost

CODI	UD	RESUM	PREU
CAPITOL 06 SISTEMES DE SEGURETAT			
E63	u	Interruptor enclavament de seguretat Micros de seguretat, tallen la corrent elèctrica de la paletitzadora en cas de obrir-se la porta, no-més es pot obrir les portes quan es dona la ordre corresponent al panell de comandament.	134,90
		CENT TRENTA-QUATRE EUROS amb NORANTA CÈNTIMS	
E64	u	Botó emergència Botó d'emergència instalat a la sortida de les peces, a la entrada de palets i a la sortida de palets, al polzar-se per una emergència es talla la corrent elèctrica de la paletitzadora.	7,65
		SET EUROS amb SEIXANTA-CINC CÈNTIMS	
E65	u	Sensor per infrarojos 500 mm Barra de llum infraroja, per poder detectar la presència del treballador i parar la part de la màquina on hi hagi la presència, el de 500 mm va a la sortida de palets.	405,00
		QUATRE-CENTS CINC EUROS	
E66	u	Sensor per infrarojos 300 mm Barra de llum infraroja, per poder detectar la presència del treballador i parar la part de la màquina on hi hagi la presència, el de 300 mm va a la part superior del transportador de safetes.	300,00
		TRES-CENTS EUROS	
E67	u	Sensor per infrarojos 800 mm Barra de llum infraroja, per poder detectar la presència del treballador i parar la part de la màquina on hi hagi la presència, el de 800 mm va a la entrada de palets.	566,00
		CINC-CENTS SEIXANTA-SIS EUROS	
E68	u	Proteccion Conjunt de perfils brida d'alumini i rebxes per protegir les parts mòbils de la màquina.	950,00
		NOU-CENTS CINQUANTA EUROS	
M1.1	h	Mecànic Of 2*	20,00
		VINT EUROS	
M1.2	h	Mecànic Of 1*	25,00
		VINTI-CINC EUROS	



2 QUADRE DE PREUS N° 2

CODI	UD	RESUM	PREU
CAPITOL 01 CONJUNT TRANSPORTADOR DE PECES			
1.01	u	Cinta transportadora 40-1700- pvc-6 Cinta transportadora de correja dentada, amplada de 40 mm, longitud de 1700 mm correja de PVC i velocitat de 6 m/s.	
		Materials.....	160,00
		TOTAL PARTIDA.....	160,00
1.02	u	Capsa 200x180x130 Capsa vermella de PP amb unes mides de 200x180x130 mm utilitzada per recollir peces dolentes o defectuoses,	
		Materials.....	12,00
		TOTAL PARTIDA.....	12,00
1.03	u	Cargol ISO 4762 M4x10 Perfil alumini 80x80 H amb una longitud de 910 mm.	
		Materials.....	0,21
		TOTAL PARTIDA.....	0,21
1.04	u	Volandera ISO 10673 4,55	
		Materials.....	0,04
		TOTAL PARTIDA.....	0,04
1.06	u	Perfil alumini 80x40 H L = 360 Perfil alumini 80x40 H amb una longitud de 360 mm,	
		Ma d'obra.....	2,00
		Maquinaria.....	2,50
		Materials.....	12,35
		TOTAL PARTIDA.....	16,85
1.07	u	Placa 8 80x80 M10 Placa per a perfils d'alumini de 80x80 amb rosca M10.	
		Materials.....	6,12
		TOTAL PARTIDA.....	6,12
1.08	u	Peu D80 M10x80 Peu de poliamida de diàmetre 80 mm i longitud de 80 mm amb una rosca M10.	
		Materials.....	18,60
		TOTAL PARTIDA.....	18,60
1.09	u	Esquadra 8 40x40 Esquadra fabricada amb Zamak de 40x40 mm compatible amb perfils de la sèrie 8 de ITEM,	
		Materials.....	7,00
		TOTAL PARTIDA.....	7,00
1.10	u	Tapeta 8 80x40 Tapeta de color negre per tapar l'extrem d'un perfil de 80x40.	
		Materials.....	0,31
		TOTAL PARTIDA.....	0,31
1.11	u	Placa 8 80x40 M10 Placa per a perfils d'alumini de 80x40 amb rosca M10.	
		Materials.....	4,18
		TOTAL PARTIDA.....	4,18
1.12	u	Perfil alumini 80x40 H L = 180 Perfil alumini 80x40 H amb una longitud de 180 mm,	
		Ma d'obra.....	2,00
		Maquinaria.....	2,50
		Materials.....	6,17
		TOTAL PARTIDA.....	10,67

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

18 de 45

Document bàsic núm. 7: Pressupost

CODI	UD	RESUM	PREU
1,13	u	Pletina 8 80x40 Pletina d'acer per unir dos perfils d'alumini.	
		Materials.....	1,80
		TOTAL PARTIDA.....	1,80
1,14	u	Tub 110x55 L = 250 Tub rectangular de PVC de 110 x 55 amb 250 mm de longitud, te dos forats a un costat i una ranura al davant, serveix per conduir les peces defectuoses cap a la capsa vermella,	
		Maquinària.....	5,00
		Materials.....	1,41
		TOTAL PARTIDA.....	6,41
1,15	u	Perfil alumini 80x80 H L = 910 Perfil alumini 80x80 H amb una longitud de 910 mm,	
		Ma d'obra.....	2,00
		Maquinària.....	2,50
		Materials.....	59,28
		TOTAL PARTIDA.....	63,78
1,16	u	Perfil alumini 80x40 H L = 940	
		Ma d'obra.....	2,00
		Maquinària.....	2,50
		Materials.....	32,24
		TOTAL PARTIDA.....	36,74
1,17	u	Cargo ISO 7380 M4x12	
		Materials.....	0,07
		TOTAL PARTIDA.....	0,07
1,18	u	Suport giratori	
		Ma d'obra.....	4,00
		Maquinària.....	10,00
		Materials.....	0,64
		TOTAL PARTIDA.....	14,64
1,19	u	Conjunt giratori ERMB-20 Mòdul giratori elèctric de la marca Festo,	
		Materials.....	1.226,90
		TOTAL PARTIDA.....	1.226,90
1,20	u	Pinça paral·lela EHPS-16 Pinça elèctrica paral·lela de 20 mm de carrera de la marca Festo,	
		Materials.....	962,91
		TOTAL PARTIDA.....	962,91
1,21	u	Suport pinça Suport de la pinça paral·lela fabricat amb una planxa d'acer galvanitzat,	
		Ma d'obra.....	3,75
		Maquinària.....	5,50
		Materials.....	0,03
		TOTAL PARTIDA.....	9,28
1,22	u	Tope goma Troç de goma que fa la funció de tope,	
		Materials.....	0,56
		TOTAL PARTIDA.....	0,56



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 7: Pressupost

19 de 45

CODI	UD	RESUM		PREU
1.23	u	Gruix alumini Peça d'alumini utilitzada com a gruix amb forats per cargolar esquadres.		
			Ma d'obra.....	2,00
			Maquinaria.....	2,50
			Materials.....	0,16
			TOTAL PARTIDA.....	4,66
1.24	u	Suport cinta transportadora de peces Peça utilitzada per acoblar la cinta transportadora amb el perfil de 80x80, peça d'acer S275 JR amb uns taladres mecanitzats.		
			Ma d'obra.....	4,00
			Maquinaria.....	7,50
			Materials.....	0,50
			TOTAL PARTIDA.....	12,00
M1.1	h	Mecànic Of 2*		
			Ma d'obra.....	20,00
			TOTAL PARTIDA.....	20,00
M1.2	h	Mecànic Of 1*		
			Ma d'obra.....	25,00
			TOTAL PARTIDA.....	25,00

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

20 de 45

Document bàsic núm. 7: Pressupost

CODI	UD	RESUM	PREU
CAPITOL 02 CONJUNT PALETITZADORA			
E01	u	Conjunt unitat líneal vertical cremallera Unitat líneal de cremallera, serveix per pujar o baixar el paletitzador.	
		Materials.....	287,20
		TOTAL PARTIDA.....	287,20
E02	u	Conjunt unitat líneal horitzontal corretja dentada Unitat líneal horitzontal amb accionament per corretja dentada, el conjunt es mou amb un motor SE 60.	
		Materials.....	477,55
		TOTAL PARTIDA.....	477,55
E03	u	Cargol ISO 7380 M5x16	
		Materials.....	0,14
		TOTAL PARTIDA.....	0,14
E04	u	Volandera ISO 10669 - 5,4	
		Materials.....	0,05
		TOTAL PARTIDA.....	0,05
E05	u	Suport safates Suport per acoblar el sistema per subjectar safates i la unitat vertical de cremallera,	
		Ma d'obra.....	2,00
		Maquinaria.....	6,25
		Materials.....	1,06
		TOTAL PARTIDA.....	9,31
E06	u	Perfil alumini 40x20 L = 580	
		Ma d'obra.....	2,00
		Maquinaria.....	2,50
		Materials.....	10,42
		TOTAL PARTIDA.....	14,92
E07	u	Tapeta 5 40x20 Tapeta de color negre per tapar l'extrem d'un perfil de 40x20,	
		Materials.....	0,25
		TOTAL PARTIDA.....	0,25
E08	u	Perfil alumini 40x20 L = 360	
		Ma d'obra.....	2,00
		Maquinaria.....	2,50
		Materials.....	6,47
		TOTAL PARTIDA.....	10,97
E09	u	Perfil alumini 40x20 L = 400	
		Ma d'obra.....	2,00
		Maquinaria.....	2,50
		Materials.....	7,18
		TOTAL PARTIDA.....	11,68
E10	u	Kit unió automàtica 5 - 20	
		Materials.....	1,26
		TOTAL PARTIDA.....	1,26
E11	u	Pistó AEN-16-25 Pistó pneumàtic compacte de 16 mm de diàmetre i 25 mm de carrera de la marca Festo,	
		Materials.....	65,28
		TOTAL PARTIDA.....	65,28



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 7: Pressupost

21 de 45

CODI	UD	RESUM	PREU
E12	u	Esquadre 5 20x20	
		Materials.....	4,67
		TOTAL PARTIDA.....	4,67
E13	u	Perfil alumini 40x20 L = 100	
		Ma d'obra.....	2,00
		Maquinaria.....	2,50
		Materials.....	1,80
		TOTAL PARTIDA.....	6,30
E14	u	Guia líneal 80x40 Guia líneal de les mateixes característiques que la unitat líneal horitzontal.	
		Materials.....	164,96
		TOTAL PARTIDA.....	164,96
E15	u	Suport unitat líneal vertical Suport per acoblar la unitat vertical de cremallera amb la unitat horitzontal.	
		Maquinaria.....	14,25
		Materials.....	1,10
		TOTAL PARTIDA.....	15,35
P051	u	Cargol ISO 4017 M6x25	
		Materials.....	1,17
		TOTAL PARTIDA.....	1,17
1.09	u	Esquadra 8 40x40 Esquadra fabricada amb Zamak de 40x40 mm compatible amb perfils de la sèrie 8 de ITEM.	
		Materials.....	7,00
		TOTAL PARTIDA.....	7,00
1.10	u	Tapeta 8 80x40 Tapeta de color negre per tapar l'extrem d'un perfil de 80x40,	
		Materials.....	0,31
		TOTAL PARTIDA.....	0,31
E16	u	Perfil alumini 80x40 2N L L = 900	
		Ma d'obra.....	2,00
		Maquinaria.....	2,50
		Materials.....	30,87
		TOTAL PARTIDA.....	35,37
E17	u	Perfil alumini 80x80 H L = 860	
		Ma d'obra.....	4,00
		Maquinaria.....	5,00
		Materials.....	59,28
		TOTAL PARTIDA.....	68,28
E18	u	Volandera 10669 - 8,8	
		Materials.....	0,05
		TOTAL PARTIDA.....	0,05
E19	u	Cargol ISO 4762 M8x20	
		Materials.....	0,38
		TOTAL PARTIDA.....	0,38
P064	u	Femella perfil 8	
		Materials.....	0,05
		TOTAL PARTIDA.....	0,05

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

22 de 45

Document bàsic núm. 7: Pressupost

CODI	UD	RESUM	PREU
E20	u	Perfil alumini 80x40 L = 700	
		Maquinaria.....	2,50
		Materials.....	24,01
		TOTAL PARTIDA.....	26,51
E21	u	Perfil alumini 80x80 L = 920	
		Maquinaria.....	2,50
		Materials.....	63,42
		TOTAL PARTIDA.....	65,92
E22	u	Pasamà 20x10 L = 780 Pasamà per elevar la part exterior del escorredor i poder-li donar una inclinació adequada per poder escorre l'oli.	
		Materials.....	25,00
		TOTAL PARTIDA.....	25,00
E23	u	Peu angular 8 - 12 240x100 Peu angular d'alumini per anclar el conjunt al terra.	
		Materials.....	24,20
		TOTAL PARTIDA.....	24,20
E25	u	Perfil 8 80x80 L = 1500	
		Ma d'obra.....	2,00
		Maquinaria.....	2,50
		Materials.....	103,40
		TOTAL PARTIDA.....	107,90
E26	u	Esquadra 8 160x160 M8	
		Materials.....	21,85
		TOTAL PARTIDA.....	21,85
E27	u	Perfil 8 80x80 L = 700	
		Ma d'obra.....	2,00
		Maquinaria.....	2,50
		Materials.....	48,25
		TOTAL PARTIDA.....	52,75
E28	u	Perfil 8 80x80 L = 3480	
		Ma d'obra.....	2,00
		Maquinaria.....	2,50
		Materials.....	239,88
		TOTAL PARTIDA.....	244,38
E29	u	Escorredor Planxa doblegada, junt amb el pasamà fa la funció proporcionar una rampa per poder escorre l'oli de les safates de nou cap al dipòsit	
		Ma d'obra.....	6,25
		Maquinaria.....	7,50
		Materials.....	29,48
		TOTAL PARTIDA.....	43,23
E30	u	Dipòsit oli Dipòsit d'oli per submergir les safates i poder netejar i lubricar les peces.	
		Ma d'obra.....	7,50
		Maquinaria.....	9,00
		Materials.....	75,27
		TOTAL PARTIDA.....	91,77



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 7: Pressupost

23 de 45

CODI	UD	RESUM	PREU
E31	u	Tub DIN 2440 1/2" Tub de 1/2" per rosca una aixeta per poder netejar el dipòsit amb més facilitat.	
		Maquinaria.....	2,50
		Materials.....	2,60
		TOTAL PARTIDA.....	5,10
E32	u	Cobot AUBO i5 Robot Cooperatiu de la marca AUBO amb una càrrega màxima de 5kg, economic i fàcil d'utilitzar,	
		Materials.....	16,438,10
		TOTAL PARTIDA.....	16,438,10
E33	u	Suport robot Suport d'acer per ancla el robot a l'estructura d'alumini.	
		Ma d'obra.....	10,00
		Maquinaria.....	11,25
		Materials.....	4,41
		TOTAL PARTIDA.....	25,66
E34	u	Volandera ISO 10669 - 8.8	
		Materials.....	0,05
		TOTAL PARTIDA.....	0,05
E35	u	Cargol ISO 4762 M6x40	
		Materials.....	0,34
		TOTAL PARTIDA.....	0,34
E41	u	Tapeta 8 80x80	
		Materials.....	0,48
		TOTAL PARTIDA.....	0,48
M1,1	h	Mecànic Of 2ª	
		Ma d'obra.....	20,00
		TOTAL PARTIDA.....	20,00
M1,2	h	Mecànic Of 1ª	
		Ma d'obra.....	25,00
		TOTAL PARTIDA.....	25,00

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

24 de 45

Document bàsic núm. 7: Pressupost

CODI	UD	RESUM	PREU
CAPITOL 03 CONJUNT TRANSPORTADOR DE SAFATES			
E36	u	Planxa safata 45x35x5 Part intermija i'ò superior de la safata fabricada amb PTFE per no ratllar les peces al manipular-les,	Ma d'obra..... 5,00 Maquinaria..... 9,00 Materials..... 13,08 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 27,08
E37	u	Base safata Part inferior de la safata fabricada amb PTFE per no ratllar les peces al manipular-les,	Ma d'obra..... 2,00 Maquinaria..... 2,50 Materials..... 13,08 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 17,58
E38	u	Tap safata Peça dissenyada per acoblar amb el peu de la safata gràcies al con de l'extrem,	Ma d'obra..... 2,50 Maquinaria..... 3,60 Materials..... 0,40 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 6,50
E39	u	Pota safata Peça dissenyada per acoblar amb el tap de la safata gràcies a la semiesfera interior,	Ma d'obra..... 2,50 Maquinaria..... 3,30 Materials..... 0,40 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 6,20
E40	u	Cinta transportadora de safates Cinta transportadora doble per poder recolzar les potes de les safates,	Materials..... 447,55 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 447,55
1.09	u	Esquadra 8 40x40 Esquadra fabricada amb Zanak de 40x40 mm compatible amb perfils de la sèrie 8 de ITEM,	Materials..... 7,00 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 7,00
P064	u	Femella perfil 8	Materials..... 0,05 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 0,05
E24	u	Peu angular 8 - 12 240x100 Peu angular d'alumini per anclar el conjunt al terra,	Materials..... 24,20 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 24,20
E34	u	Volandera ISO 10669 - 8.8	Materials..... 0,05 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 0,05
E19	u	Cargol ISO 4762 M8x20	Materials..... 0,38 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 0,38



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 7: Pressupost

25 de 45

CODI	UD	RESUM	PREU
1,07	u	Placa 8 80x80 M10 Placa per a perfils d'alumini de 80x80 amb rosca M10.	
		Materials.....	6,12
		TOTAL PARTIDA.....	6,12
1,08	u	Peu D80 M10x80 Peu de poliamida de diàmetre 80 mm i longitud de 80 mm amb una rosca M10.	
		Materials.....	18,60
		TOTAL PARTIDA.....	18,60
E41	u	Tapeta 8 80x80	
		Materials.....	0,48
		TOTAL PARTIDA.....	0,48
E42	u	Perfil alumini 8 80x80 L = 350	
		Ma d'obra.....	2,00
		Maquinaria.....	2,50
		Materials.....	12,01
		TOTAL PARTIDA.....	16,51
E43	u	Cargol ISO 4014 m5x35	
		Materials.....	0,25
		TOTAL PARTIDA.....	0,25
E44	u	Volandera ISO 10673 9,3	
		Materials.....	0,06
		TOTAL PARTIDA.....	0,06
E45	u	Femella ISO 7042 M8	
		Materials.....	0,13
		TOTAL PARTIDA.....	0,13
P087	u	Volandera ISO 10673 - 7,4	
		Materials.....	0,03
		TOTAL PARTIDA.....	0,03
E46	u	Rodament 6201 2RSL Rodament SKF econòmic i amb tapes per protegir-lo de la brutícia, serveix per que les 2 baules inferiors i les 2 superiors es puguin desplaçar al accionar el mecanisme.	
		Materials.....	3,20
		TOTAL PARTIDA.....	3,20
E47	u	Coixinet pistó elevador	
		Materials.....	1,64
		TOTAL PARTIDA.....	1,64
E48	u	Baula d-b Baula inferior costat del pistó.	
		Ma d'obra.....	2,00
		Maquinaria.....	5,00
		Materials.....	0,57
		TOTAL PARTIDA.....	7,57
E49	u	Baula a-e-h Baula superior costat contrari al pistó.	
		Ma d'obra.....	2,00
		Maquinaria.....	5,00
		Materials.....	0,57
		TOTAL PARTIDA.....	7,57

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

26 de 45

Document bàsic núm. 7: Pressupost

CODI	UD	RESUM	PREU
E50	u	Tub d8x13 Tub per fer de gruix.	
		Maquinaria.....	1,25
		Materials.....	2,00
		TOTAL PARTIDA.....	3,25
E51	u	Eix rodaments inferiors Eix on van muntats els rodaments inferior,	
		Ma d'obra.....	3,75
		Maquinaria.....	4,25
		Materials.....	6,76
		TOTAL PARTIDA.....	14,76
E52	u	Base elevador Base del mecanisme elevador va acoblat al transportador de safates,	
		Ma d'obra.....	7,50
		Maquinaria.....	13,00
		Materials.....	10,39
		TOTAL PARTIDA.....	30,89
E53	u	Eix d	
		Ma d'obra.....	2,50
		Maquinaria.....	4,25
		Materials.....	4,70
		TOTAL PARTIDA.....	11,45
E54	u	Eix pistó Eix reforçat, aquest s'encarrega de transmetre la força del pistó a la baules.	
		Ma d'obra.....	5,00
		Maquinaria.....	8,50
		Materials.....	2,07
		TOTAL PARTIDA.....	15,57
E55	u	Eix rodaments superiors Eix on van muntats els rodaments superior,	
		Ma d'obra.....	2,50
		Maquinaria.....	4,25
		Materials.....	6,76
		TOTAL PARTIDA.....	13,51
E56	u	Eix e	
		Ma d'obra.....	2,50
		Maquinaria.....	4,25
		Materials.....	5,00
		TOTAL PARTIDA.....	11,75
E57	u	Femella ISO 4034 M6	
		Materials.....	0,08
		TOTAL PARTIDA.....	0,08
E58	u	Cargol DIN 912 M6x20	
		Materials.....	0,21
		TOTAL PARTIDA.....	0,21
E59	u	Conjunt pistó elevador ESBF-BS-40-100-10P Conjunt de pistó elèctric accionat amb husillo de 10 mm de pas, el pistó és de diàmetre 40 mm i té una carrera de 100 mm, és de la marca Festo.	
		Materials.....	850,82
		TOTAL PARTIDA.....	850,82



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 7: Pressupost

27 de 45

CODI	UD	RESUM	PREU
E60	u	Part superior elevador Part superior del elevador de safates, te la funció de parar les safates i de suportar-les.	
		Ma d'obra.....	5,00
		Maquinària.....	13,00
		Materials.....	9,56
		TOTAL PARTIDA.....	27,56
E61	u	Baula i-d Baula on va muntat el eix del pistó.	
		Ma d'obra.....	2,00
		Maquinària.....	5,00
		Materials.....	0,71
		TOTAL PARTIDA.....	7,71
E62	u	Tub d6x12	
		Maquinària.....	2,50
		Materials.....	1,70
		TOTAL PARTIDA.....	4,20
M1.1	h	Mecànic Of 2ª	
		Ma d'obra.....	20,00
		TOTAL PARTIDA.....	20,00
M1.2	h	Mecànic Of 1ª	
		Ma d'obra.....	25,00
		TOTAL PARTIDA.....	25,00

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

28 de 45

Document bàsic núm. 7: Pressupost

CODI	UD	RESUM	PREU
CAPITOL 04 CONJUNT TRANSPORTADOR DE PALETS			
4,01	u	Transportador de rodets Transportador de rodets motoritzat amb una longitud de 3000 mm, una amplada de 925 mm, un diàmetre de rodets de 50 mm, la càrrega màxima es de 280 Kg/m,	
		Materials.....	6,569,00
		TOTAL PARTIDA.....	6,569,00
1,09	u	Esquadra 8 40x40 Esquadra fabricada amb Zamak de 40x40 mm compatible amb perfils de la sèrie 8 de ITEM.	
		Materials.....	7,00
		TOTAL PARTIDA.....	7,00
4,02	u	Pota transportador de rodets Pota transportador de rodets,	
		Ma d'obra.....	4,00
		Maquinària.....	12,50
		Materials.....	42,79
		TOTAL PARTIDA.....	59,29
1,04	u	Volandera ISO 10673 4,55	
		Materials.....	0,04
		TOTAL PARTIDA.....	0,04
P035	u	Cargol ISO 4016 M8x80	
		Materials.....	1,10
		TOTAL PARTIDA.....	1,10
P037	u	Cargol ISO 4762 M5x20	
		Materials.....	0,34
		TOTAL PARTIDA.....	0,34
1,08	u	Peu D80 M10x80 Peu de poliàmida de diàmetre 80 mm i longitud de 80 mm amb una rosca M10.	
		Materials.....	18,60
		TOTAL PARTIDA.....	18,60
1,11	u	Placa 8 80x40 M10 Placa per a perfils d'alumini de 80x40 amb rosca M10.	
		Materials.....	4,18
		TOTAL PARTIDA.....	4,18
P039	u	Perfil alumini 80x40 H L = 925	
		Ma d'obra.....	2,00
		Maquinària.....	2,50
		Materials.....	31,90
		TOTAL PARTIDA.....	36,40
P042	u	Perfil alumini 80x40 H L = 425	
		Ma d'obra.....	2,00
		Maquinària.....	2,50
		Materials.....	11,66
		TOTAL PARTIDA.....	16,16
P060	u	Suport pisto vertical	
		Ma d'obra.....	2,00
		Maquinària.....	15,00
		Materials.....	6,04
		TOTAL PARTIDA.....	23,04



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 7: Pressupost

29 de 45

CODI	UD	RESUM	PREU
1,10	u	Tapeta 8 80x40 Tapeta de color negre per tapar l'extrem d'un perfil de 80x40.	
		Materials.....	0,31
		TOTAL PARTIDA.....	0,31
P062	u	Esquadra 8 80x80 Esquadra de 80x80 compatible amb perfils d'alumini de la sèrie 8.	
		Materials.....	6,74
		TOTAL PARTIDA.....	6,74
P064	u	Femella perfil 8	
		Materials.....	0,05
		TOTAL PARTIDA.....	0,05
P046	u	Pistó DFM 32-50 Pistó amb guies DFM de Festo amb un diàmetre de 32 i una carrera de 50 mm.	
		Materials.....	66,56
		TOTAL PARTIDA.....	66,56
P048	u	Support pistó horitzontal Support horitzontal per acoblar els pistons de 32 amb el pistó de 50.	
		Ma d'obra.....	4,00
		Maquinària.....	7,50
		Materials.....	3,08
		TOTAL PARTIDA.....	14,58
P049	u	Volandra ISO 7091 - 6	
		Materials.....	0,04
		TOTAL PARTIDA.....	0,04
P051	u	Cargol ISO 4017 M6x25	
		Materials.....	1,17
		TOTAL PARTIDA.....	1,17
P053	u	Pistó DFM 50-200 Pistó amb guies DFM de Festo amb un diàmetre de 50 i una carrera de 200 mm.	
		Materials.....	512,37
		TOTAL PARTIDA.....	512,37
P055	u	Cargol ISO 4762 M6x16	
		Materials.....	0,18
		TOTAL PARTIDA.....	0,18
P057	u	Pala suport palet Perfil angular d'acer de 80x80, serveix per subjectar els palets.	
		Ma d'obra.....	4,00
		Maquinària.....	7,50
		Materials.....	3,00
		TOTAL PARTIDA.....	14,50
P066	u	Perfil 80x40 H L = 175	
		Ma d'obra.....	2,00
		Maquinària.....	2,50
		Materials.....	6,17
		TOTAL PARTIDA.....	10,67
P067	u	Carol DIN 6912 M8x35	
		Materials.....	2,58
		TOTAL PARTIDA.....	2,58

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

30 de 45

Document bàsic núm. 7: Pressupost

CODI	UD	RESUM	PREU
P069	u	Perfil 80x40 H L = 925	
		Ma d'obra.....	2,00
		Maquinaria.....	2,50
		Materials.....	31,90
		TOTAL PARTIDA.....	36,40
P070	u	Pistó DFSP 50-30 Pistó tope DFSP de Festo amb 50 mm de diàmetre i 30 mm de carrera,	
		Materials.....	139,94
		TOTAL PARTIDA.....	139,94
P072	u	Tope 1 Peça de goma per esmorleir el palet.	
		Maquinaria.....	12,00
		Materials.....	17,95
		TOTAL PARTIDA.....	29,95
P075	u	Cargol ISO 4762 M8x35	
		Materials.....	0,85
		TOTAL PARTIDA.....	0,85
P077	u	Support pistó tope Support d'alumini per acoblar el pistó amb el perfil d'alumini.	
		Ma d'obra.....	5,00
		Maquinaria.....	9,25
		Materials.....	1,70
		TOTAL PARTIDA.....	15,95
P078	u	Pletina 8 80x40	
		Materials.....	1,24
		TOTAL PARTIDA.....	1,24
P080	u	Pistó DFSP 20-20 Pistó tope DFSP de Festo amb 20 mm de diàmetre i 20 mm de carrera.	
		Materials.....	51,82
		TOTAL PARTIDA.....	51,82
P082	u	Tope 2 Peça de goma per esmorleir el palet.	
		Ma d'obra.....	5,00
		Maquinaria.....	7,00
		Materials.....	17,95
		TOTAL PARTIDA.....	29,95
P083	u	Cargol ISO 4762 M3x30	
		Materials.....	0,05
		TOTAL PARTIDA.....	0,05
P085	u	Cargol DIN 6912 M6x35	
		Materials.....	0,40
		TOTAL PARTIDA.....	0,40
P087	u	Volandera ISO 10673 - 7,4	
		Materials.....	0,03
		TOTAL PARTIDA.....	0,03



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 7: Pressupost

31 de 45

CODI	UD	RESUM	PREU
P089	u	Suport pistó tope 2 Suport d'alumini per acoblar el pistó amb el perfil d'alumini.	Ma d'obra..... 5,00 Maquinaria..... 11,50 Materials..... 1,20 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 17,70
P091	u	Perfil 80x40 H L = 180	Ma d'obra..... 2,00 Maquinaria..... 2,50 Materials..... 6,17 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 10,67
P092	u	Cargol ISO 6912 M8x35	Materials..... 2,58 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 2,58
P093	u	Tope 3 Peça de goma per esmorzeir el palet,	Maquinaria..... 11,50 Materials..... 17,95 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 29,45
P094	u	Suport tope 3 Suport d'alumini per acoblar el pistó amb el perfil d'alumini,	Maquinaria..... 18,50 Materials..... 1,70 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 20,20
P040	u	Perfil alumini 80x40 H L = 925	Materials..... 34,30 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 34,30
E24	u	Peu angular 8 - 12 240x100 Peu angular d'alumini per anclar el conjunt al terra.	Materials..... 24,20 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 24,20
M1.1	h	Mecànic Of 2ª	Ma d'obra..... 20,00 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 20,00
M1.2	h	Mecànic Of 1ª	Ma d'obra..... 25,00 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 25,00

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

32 de 45

Document bàsic núm. 7: Pressupost

CODI	UD	RESUM	PREU
CAPITOL 06 SISTEMES DE SEGURETAT			
E63	u	Interruptor enclavament de seguretat Micros de seguretat, tallen la corrent elèctrica de la paletitzadora en cas de obrir-se la porta, no més es pot obrir les portes quan es dona la ordre corresponent al panell de comandament;	
		Materials.....	134,90
		TOTAL PARTIDA.....	134,90
E64	u	Botó emergència Botó d'emergència instalat a la sortida de les peces, a la entrada de palets i a la sortida de palets, al polzar-se per una emergència es talla la corrent elèctrica de la paletitzadora,	
		Materials.....	7,65
		TOTAL PARTIDA.....	7,65
E65	u	Sensor per infrarojos 500 mm Barra de llum infraroja, per poder detectar la presència del treballador i parar la part de la màquina on hi hagi la presència, el de 500 mm va a la sortida de palets.	
		Materials.....	405,00
		TOTAL PARTIDA.....	405,00
E66	u	Sensor per infrarojos 300 mm Barra de llum infraroja, per poder detectar la presència del treballador i parar la part de la màquina on hi hagi la presència, el de 300 mm va a la part superior del transportador de safetes.	
		Materials.....	300,00
		TOTAL PARTIDA.....	300,00
E67	u	Sensor per infrarojos 800 mm Barra de llum infraroja, per poder detectar la presència del treballador i parar la part de la màquina on hi hagi la presència, el de 800 mm va a la entrada de palets,	
		Materials.....	566,00
		TOTAL PARTIDA.....	566,00
E68	u	Proteccion Conjunt de perfils brida d'alumini i retxes per protegir les parts mòbils de la màquina,	
		Materials.....	950,00
		TOTAL PARTIDA.....	950,00
M1.1	h	Mecànic Of 2*	
		Ma d'obra.....	20,00
		TOTAL PARTIDA.....	20,00
M1.2	h	Mecànic Of 1*	
		Ma d'obra.....	25,00
		TOTAL PARTIDA.....	25,00



3 PRESSUPOST GENERAL

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
CAPITOL 01 CONJUNT TRANSPORTADOR DE PECES				
1,01	u Cinta transportadora 40-1700- pvc-6 Cinta transportadora de correja dentada, amplada de 40 mm, longitud de 1700 mm correja de PVC i velocitat de 6 m/s.	1,00	160,00	160,00
1,02	u Capsa 200x180x130 Capsa vermella de PP amb unes mides de 200x 180x 130 mm utilitzada per recollir peces dolentes o defectuoses.	1,00	12,00	12,00
1,03	u Cargol ISO 4762 M4x10 Perfil alumini 80x80 H amb una longitud de 910 mm,	14,00	0,21	2,94
1,04	u Volandera ISO 10673 4,55	18,00	0,04	0,72
1,06	u Perfil alumini 80x40 H L = 360 Perfil alumini 80x40 H amb una longitud de 360 mm.	0,72	16,85	12,13
1,07	u Placa 8 80x80 M10 Placa per a perfils d'alumini de 80x80 amb rosca M10.	1,00	6,12	6,12
1,08	u Peu D80 M10x80 Peu de poliamida de diàmetre 80 mm i longitud de 80 mm amb una rosca M10,	2,00	18,60	37,20
1,09	u Esquadra 8 40x40 Esquadra fabricada amb Zamak de 40x40 mm compatible amb perfils de la sèrie 8 de ITEM.	13,00	7,00	91,00
1,10	u Tapeta 8 80x40 Tapeta de color negre per tapar l'extrem d'un perfil de 80x40.	7,00	0,31	2,17
1,11	u Placa 8 80x40 M10 Placa per a perfils d'alumini de 80x40 amb rosca M10.	1,00	4,18	4,18
1,12	u Perfil alumini 80x40 H L = 180 Perfil alumini 80x40 H amb una longitud de 180 mm,	0,36	10,67	3,84
1,13	u Pletina 8 80x40 Pletina d'acer per unir dos perfils d'alumini.	1,00	1,80	1,80
1,14	u Tub 110x55 L = 250 Tub rectangular de PVC de 110 x 55 amb 250 mm de longitud, té dos forats a un costat i una ranura al davant, serveix per conduir les peces defectuoses cap a la capsa vermella,	1,00	6,41	6,41

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

34 de 45

Document bàsic núm. 7: Pressupost

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
1.15	u Perfil alumini 80x80 H L = 910 Perfil alumini 80x80 H amb una longitud de 910 mm.	1,00	63,78	63,78
1.16	u Perfil alumini 80x40 H L = 940	1,00	36,74	36,74
1.17	u Cargo ISO 7380 M4x12	4,00	0,07	0,28
1.18	u Suport giratori	1,00	14,64	14,64
1.19	u Conjunt giratori ERMB-20 Mòdul giratori elèctric de la marca Festo.	1,00	1.226,90	1.226,90
1.20	u Pinça paral·lela EHPS-16 Pinça elèctrica paral·lela de 20 mm de carrera de la marca Festo.	1,00	962,91	962,91
1.21	u Suport pinça Suport de la pinça paral·lela fabricat amb una planxa d'acer galvanitzat.	1,00	9,28	9,28
1.22	u Tope goma Troç de goma que fa la funció de tope.	1,00	0,56	0,56
1.23	u Gruix alumini Peça d'alumini utilitzada com a gruix amb forats per cargolar esquadres.	1,00	4,66	4,66
1.24	u Suport cinta transportadora de peces Peça utilitzada per acoblar la cinta transportadora amb el perfil de 80x80, peça d'acer S275 JR amb uns taladres mecanitzats.	1,00	12,00	12,00
M1.1	h Mecànic Of 2ª	4,00	20,00	80,00
M1.2	h Mecànic Of 1ª	2,00	25,00	50,00
TOTAL CAPITOL 01 CONJUNT TRANSPORTADOR DE PECES				2.841,33



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 7: Pressupost

35 de 45

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
CAPITOL 02 CONJUNT PALETITZADORA				
E01	u Conjoint unitat lineal vertical cremallera Unitat lineal de cremallera, serveix per pujar o baixar el paletitzador,	1,00	287,20	287,20
E02	u Conjoint unitat lineal horitzontal corretja dentada Unitat lineal horitzontal amb accionament per corretja dentada, el conjoint es mou amb un motor SE 60,	1,00	477,55	477,55
E03	u Cargo ISO 7380 M5x16	4,00	0,14	0,56
E04	u Volandera ISO 10669 - 5,4	4,00	0,05	0,20
E05	u Suport safates Suport per acoblar el sistema per subjectar safates i la unitat vertical de cremallera,	1,00	9,31	9,31
E06	u Perfil alumini 40x20 L = 580	2,00	14,92	29,84
E07	u Tapeta 5 40x20 Tapeta de color negre per tapar l'extrem d'un perfil de 40x20,	8,00	0,25	2,00
E08	u Perfil alumini 40x20 L = 360	2,00	10,97	21,94
E09	u Perfil alumini 40x20 L = 400	2,00	11,68	23,36
E10	u Kit unió automàtica 5 - 20	24,00	1,26	30,24
E11	u Pistó AEN=16=25 Pistó pneumàtic compacte de 16 mm de diàmetre i 25 mm de carrera de la marca Festo,	4,00	65,28	261,12
E12	u Esquadre 5 20x20	8,00	4,67	37,36
E13	u Perfil alumini 40x20 L = 100	4,00	6,30	25,20
E14	u Guia lineal 80x40 Guia lineal de les mateixes característiques que la unitat lineal horitzontal,	1,00	164,96	164,96
E15	u Suport unitat lineal vertical Suport per acoblar la unitat vertical de cremallera amb la unitat horitzontal,	2,00	15,35	30,70

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

36 de 45

Document bàsic núm. 7: Pressupost

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
P051	u Cargol ISO 4017 M6x25	8,00	1,17	9,36
1,09	u Esquadra 8 40x40 Esquadra fabricada amb Zamak de 40x40 mm compatible amb perfils de la sèrie 8 de ITEM.	20,00	7,00	140,00
1.10	u Tapeta 8 80x40 Tapeta de color negre per tapar l'extrem d'un perfil de 80x40.	2,00	0,31	0,62
E16	u Perfil alumini 80x40 2N L L = 900	1,00	35,37	35,37
E17	u Perfil alumini 80x80 H L = 860	2,00	68,28	136,56
E18	u Volandera 10669 - 8,8	228,00	0,05	11,40
E19	u Cargol ISO 4762 M8x20	228,00	0,38	86,64
P064	u Femella perfil 8	246,00	0,05	12,30
E20	u Perfil alumini 80x40 L = 700	1,00	26,51	26,51
E21	u Perfil alumini 80x80 L = 920	2,00	65,92	131,84
E22	u Pasamà 20x10 L = 780 Pasamà per elevar la part exterior del escriptori i poder-li donar una inclinació adequada per poder escorre l'oli.	0,78	25,00	19,50
E23	u Peu angular 8 - 12 240x100 Peu angular d'alumini per anclar el conjunt al terra.	16,00	24,20	387,20
E25	u Perfil 8 80x80 L = 1500	8,00	107,90	863,20
E26	u Esquadra 8 160x160 M8	16,00	21,85	349,60
E27	u Perfil 8 80x80 L = 700	6,00	52,75	316,50
E28	u Perfil 8 80x80 L = 3480	2,00	244,38	488,76



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 7: Pressupost

37 de 45

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
E29	u Escorredor Planxa doblegada, junt amb el pasamà fa la funció proporcionar una rampa per poder escorre l'oli de les safates de nou cap al dipòsit.	1,00	43,23	43,23
E30	u Dipòsit oli Dipòsit d'oli per submergir les safates i poder netejar i lubricar les peces.	1,00	91,77	91,77
E31	u Tub DIN 2440 1/2" Tub de 1/2" per roscar una aixeta per poder netejar el dipòsit amb més facilitat.	1,00	5,10	5,10
E32	u Cobot AUBO I5 Robot Cooperatiu de la marca AUBO amb una càrrega màxima de 5kg, econòmic i fàcil d'utilitzar.	1,00	16.438,10	16.438,10
E33	u Suport robot Suport d'acer per anclat el robot a l'estructura d'alumini.	1,00	25,66	25,66
E34	u Volandera ISO 10669 = 8,8	18,00	0,05	0,90
E35	u Cargol ISO 4762 M6x40	18,00	0,34	6,12
E41	u Tapeta 8 80x80	8,00	0,48	3,84
M1.1	h Mecànic Of 2"	8,00	20,00	160,00
M1.2	h Mecànic Of 1"	8,00	25,00	200,00
TOTAL CAPITOL 02 CONJUNT PALETITZADORA.....				21.391,62

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

38 de 45

Document bàsic núm. 7: Pressupost

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
CAPÍTOL 03 CONJUNT TRANSPORTADOR DE SAFATES				
E36	u Planxa safata 45x35x5 Part intermitja i/o superior de la safata fabricada amb PTFE per no ratllar les peces al manipular-les.	100,00	27,08	2.708,00
E37	u Base safata Part inferior de la safata fabricada amb PTFE per no ratllar les peces al manipular-les.	50,00	17,58	879,00
E38	u Tap safata Peça dissenyada per acoblar amb el peu de la safata gràcies al con de l'extrem.	200,00	6,50	1.300,00
E39	u Pota safata Peça dissenyada per acoblar amb el tap de la safata gràcies a la semiesfera interior.	200,00	6,20	1.240,00
E40	u Cinta transportadora de safates Cinta transportadora doble per poder recolzar les potes de les safates.	1,00	447,55	447,55
1,09	u Esquadra 8 40x40 Esquadra fabricada amb Zamak de 40x40 mm compatible amb perfils de la sèrie 8 de ITEM.	16,00	7,00	112,00
P064	u Femella perfil 8	20,00	0,05	1,00
E24	u Peu angular 8 - 12 240x100 Peu angular d'alumini per anclar el conjunt al terra.	2,00	24,20	48,40
E34	u Volandera ISO 10669 - 8,8	20,00	0,05	1,00
E19	u Cargol ISO 4762 M8x20	20,00	0,38	7,60
1,07	u Placa 8 80x80 M10 Placa per a perfils d'alumini de 80x80 amb rosca M10.	4,00	6,12	24,48
1,08	u Peu D80 M10x80 Peu de poliamida de diàmetre 80 mm i longitud de 80 mm amb una rosca M10.	4,00	18,60	74,40
E41	u Tapeta 8 80x80	4,00	0,48	1,92
E42	u Perfil alumini 8 80x80 L = 350	4,00	16,51	66,04
E43	u Cargol ISO 4014 m5x35	8,00	0,25	2,00



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 7: Pressupost

39 de 45

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
E44	u Volandera ISO 10673 9,3	40,00	0,06	2,40
E45	u Femella ISO 7042 M8	18,00	0,13	2,34
P087	u Volandera ISO 10673 = 7,4	8,00	0,03	0,24
E46	u Rodament 6201 2RSL Rodament SKF econòmic i amb tapes per protegir-lo de la brutícia, serveix per que les 2 baules inferiors i les 2 superiors es puguin desplaçar al accionar el mecanisme.	4,00	3,20	12,80
E47	u Coixinet pistó elevador	4,00	1,64	6,56
E48	u Baula d-b Baula inferior costat del pistó.	2,00	7,57	15,14
E49	u Baula a-e-h Baula superior costat contrari al pistó.	4,00	7,57	30,28
E50	u Tub d8x13 Tub per fer de gruix.	2,00	3,25	6,50
E51	u Eix rodaments inferiors Eix on van muntats els rodaments inferior.	1,00	14,76	14,76
E52	u Base elevador Base del mecanisme elevador va acoblat al transportador de safates.	1,00	30,89	30,89
E53	u Eix d	1,00	11,45	11,45
E54	u Eix pistó Eix reforçat, aquest s'encarrega de transmetre la força del pistó a la baules.	1,00	15,57	15,57
E55	u Eix rodaments superiors Eix on van muntats els rodaments superior.	1,00	13,51	13,51
E56	u Eix e	1,00	11,75	11,75
E57	u Femella ISO 4034 M6	4,00	0,08	0,32

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

40 de 45

Document bàsic núm. 7: Pressupost

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
E58	u Cargo l DIN 912 M6x20	4,00	0,21	0,84
E59	u Conjunt pistó elevador ESBF-BS-40-100-10P Conjunt de pistó elèctric accionat amb husillo de 10 mm de pas, el pistó és de diàmetre 40 mm i té una carrera de 100 mm, és de la marca Festo.	1,00	850,82	850,82
E60	u Part superior elevador Part superior del elevador de safates, té la funció de parar les safates i de suportar-les,	1,00	27,56	27,56
E61	u Baula id Baula on va muntat el eix del pistó.	2,00	7,71	15,42
E62	u Tub d6x12	4,00	4,20	16,80
M1.1	h Mecànic Of 2ª	3,00	20,00	60,00
M1.2	h Mecànic Of 1ª	3,00	25,00	75,00
TOTAL CAPITOL 03 CONJUNT TRANSPORTADOR DE SAFATES.....				8.134,34



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 7: Pressupost

41 de 45

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
CAPITOL 04 CONJUNT TRANSPORTADOR DE PALETS				
4.01	u Transportador de rodets Transportador de rodets motoritzat amb una longitud de 3000 mm, una amplada de 925 mm, un diàmetre de rodets de 50 mm, la càrrega màxima es de 280 Kg/m.	1,00	6.569,00	6.569,00
1.09	u Esquadra 8 40x40 Esquadra fabricada amb Zamak de 40x40 mm compatible amb perfils de la sèrie 8 de ITEM.	24,00	7,00	168,00
4.02	u Pota transportador de rodets Pota transportador de rodets.	8,00	59,29	474,32
1.04	u Volandera ISO 10673 4,55	12,00	0,04	0,48
P035	u Cargo ISO 4016 M8x80	12,00	1,10	13,20
P037	u Cargo ISO 4762 M5x20	12,00	0,34	4,08
1.08	u Peu D80 M10x80 Peu de poliamida de diàmetre 80 mm i longitud de 80 mm amb una rosca M10,	2,00	18,60	37,20
1.11	u Placa 8 80x40 M10 Placa per a perfils d'alumini de 80x40 amb rosca M10.	2,00	4,18	8,36
P039	u Perfil alumini 80x40 H L = 925	1,00	36,40	36,40
P042	u Perfil alumini 80x40 H L = 425	2,00	16,16	32,32
P060	u Suport pisto vertical	2,00	23,04	46,08
1.10	u Tapeta 8 80x40 Tapeta de color negre per tapar l'extrem d'un perfil de 80x40.	8,00	0,31	2,48
P062	u Esquadra 8 80x80 Esquadra de 80x80 compatible amb perfils d'alumini de la sèrie 8,	4,00	6,74	26,96
P064	u Femella perfil 8	16,00	0,05	0,80
P046	u Pistó DFM 32-50 Pistó amb guies DFM de Festo amb un diàmetre de 32 i una carrera de 50 mm,	4,00	66,56	266,24

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

42 de 45

Document bàsic núm. 7: Pressupost

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
P048	u Suport pistó horitzontal Suport horitzontal per acoblar els pistons de 32 amb el pistó de 50.	2,00	14,58	29,16
P049	u Volandera ISO 7091 - 6	24,00	0,04	0,96
P051	u Cargol ISO 4017 M6x25	24,00	1,17	28,08
P053	u Pistó DFM 50-200 Pistó amb guies DFM de Festo amb un diàmetre de 50 i una carrera de 200 mm.	2,00	512,37	1.024,74
P055	u Cargol ISO 4762 M6x16	16,00	0,18	2,88
P057	u Pala suport palet Perfil angular d'acer de 80x80, serveix per subjectar els palets.	2,00	14,50	29,00
P066	u Perfil 80x40 H L = 175	6,00	10,67	64,02
P067	u Carol DIN 6912 M8x35	8,00	2,58	20,64
P069	u Perfil 80x40 H L = 925	3,00	36,40	109,20
P070	u Pistó DFSP 50-30 Pistó tope DFSP de Festo amb 50 mm de diàmetre i 30 mm de carrera.	3,00	139,94	419,82
P072	u Tope 1 Peça de goma per esmorteir el palet.	1,00	29,95	29,95
P075	u Cargol ISO 4762 M8x35	3,00	0,85	2,55
P077	u Suport pistó tope Suport d'alumini per acoblar el pistó amb el perfil d'alumini.	1,00	15,95	15,95
P078	u Pletina 8 80x40	4,00	1,24	4,96
P080	u Pistó DFSP 20-20 Pistó tope DFSP de Festo amb 20 mm de diàmetre i 20 mm de carrera.	1,00	51,82	51,82



Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

Document bàsic núm. 7: Pressupost

43 de 45

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
P082	u Tope 2 Peça de goma per esmortir el palet.	1,00	29,95	29,95
P083	u Cargol ISO 4762 M3x30	1,00	0,05	0,05
P085	u Cargol DIN 6912 M6x35	8,00	0,40	3,20
P087	u Volandera ISO 10673 = 7,4	8,00	0,03	0,24
P089	u Suport pistó tope 2 Suport d'alumini per acoblar el pistó amb el perfil d'alumini.	1,00	17,70	17,70
P091	u Perfil 80x40 H L = 180	1,00	10,67	10,67
P092	u Cargol ISO 6912 M8x35	16,00	2,58	41,28
P093	u Tope 3 Peça de goma per esmortir el palet.	2,00	29,45	58,90
P094	u Suport tope 3 Suport d'alumini per acoblar el pistó amb el perfil d'alumini.	2,00	20,20	40,40
P040	u Perfil alumini 80x40 H L = 925	1,00	34,30	34,30
E24	u Peu angular 8 - 12 240x100 Peu angular d'alumini per anclar el conjunt al terra.	4,00	24,20	96,80
M1.1	h Mecànic Of 2*	4,00	20,00	80,00
M1.2	h Mecànic Of 1*	4,00	25,00	100,00
TOTAL CAPITOL 04 CONJUNT TRANSPORTADOR DE PALETS.....				10,033,14

Projecte línia paletitzadora automàtica de pistons rectificats

44 de 45

Document bàsic núm. 7: Pressupost

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
CAPITOL 06 SISTEMES DE SEGURETAT				
E63	<p>u Interruptor enclavament de seguretat</p> <p>Micros de seguretat, tallen la corrent elèctrica de la paletitzadora en cas de obrir-se la porta, només es pot obrir les portes quan es dona la ordre corresponent al panell de comandament.</p>	2,00	134,90	269,80
E64	<p>u Botó emergència</p> <p>Botó d'emergència instalat a la sortida de les peces, a la entrada de palets i a la sortida de palets, al polzar-se per una emergència es talla la corrent elèctrica de la paletitzadora.</p>	3,00	7,65	22,95
E65	<p>u Sensor per infrarojos 500 mm</p> <p>Barra de llum infraroja, per poder detectar la presència del treballador i parar la part de la màquina on hi hagi la presència, el de 500 mm va a la sortida de palets.</p>	1,00	405,00	405,00
E66	<p>u Sensor per infrarojos 300 mm</p> <p>Barra de llum infraroja, per poder detectar la presència del treballador i parar la part de la màquina on hi hagi la presència, el de 300 mm va a la part superior del transportador de safates.</p>	1,00	300,00	300,00
E67	<p>u Sensor per infrarojos 800 mm</p> <p>Barra de llum infraroja, per poder detectar la presència del treballador i parar la part de la màquina on hi hagi la presència, el de 800 mm va a la entrada de palets.</p>	1,00	566,00	566,00
E68	<p>u Proteccion</p> <p>Conjunt de perfils brida d'alumini i retxes per protegir les parts mòbils de la màquina.</p>	1,00	950,00	950,00
M1.1	h Mecànic Of 2*	6,00	20,00	120,00
M1.2	h Mecànic Of 1*	4,00	25,00	100,00
TOTAL CAPITOL 06 SISTEMES DE SEGURETAT.....				2.733,75
TOTAL.....				45.134,18



4 RESUM DEL PRESSUPOST

CAPITOL	RESUM	EUROS
01	CONJUNT TRANSPORTADOR DE PECES.....	2.841,33
02	CONJUNT PALETITZADORA.....	21.391,62
03	CONJUNT TRANSPORTADOR DE SAFATES.....	8.134,34
04	CONJUNT TRANSPORTADOR DE PALETS.....	10.033,14
06	SISTEMES DE SEGURETAT.....	2.733,75
	TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL	45.134,18
	13,00% Despeses Generals.....	5.867,44
	6,00% Benefici industrial.....	2.708,05
	SUMA DE G.G. y B.I.	8.575,49
	21,00% I.V.A.....	11.279,03
	TOTAL PRESSUPOST CONTRACTA	64.988,70
	TOTAL PRESSUPOST GENERAL	64.988,70

Puja el pressupost general l'esmentada quantitat de SEIXANTA-QUATRE MIL NOU-CENTS VUITANTA-VUIT EUROS amb SETANTA CÈNTIMS

, a 11 de juny de 2021.

El promotor

La direcció facultativa



