

## **Treball final de grau**

**Estudi: Grau en Enginyeria Mecànica**

**Títol:**

**Màquina d'entrenament per al futbol**

**Document:** Estat d'amidaments

**Alumne:** Jordi Christian Tempelaar Sánchez

**Tutor:** Dr. Lluís Ripoll Masferrer

**Departament:** Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

**Àrea:** Enginyeria Mecànica

**Convocatòria (mes/any) Setembre 2019**


## ÍNDEX

ESTAT D'AMIDAMENTS .....	3
1. INTRODUCCIÓ.....	3
2. SISTEMA D'IMPULSIÓ .....	3
3. SISTEMA DE LLANÇAMENT.....	4
4. SISTEMA D'ALIMENTACIÓ MÒBIL .....	5
5. SISTEMA D'ALIMENTACIÓ FIX .....	6
6. BANCADA I SISTEMA MOTRIU.....	7
7. SUBCONTRACTACIÓ DEL SISTEMA DE CONTROL I CIRCUIT ELÈCTRIC.....	8

**ESTAT D'AMIDAMENTS****1. INTRODUCCIÓ**

En aquest document es farà referència als materials i les operacions necessàries per tal de portar a terme el projecte. L'estat d'amidaments es separarà per subconjunts, els quals són: Sistema d'impulsió (Plànol 1.01), sistema de llançament (Plànol 2.00), sistema d'alimentació mòbil (3.00) i la bancada i sistema motriu (4.00). Per tal de fer-ho de forma organitzada, s'ha decidit seguir la taula de la mateixa manera que la llista de materials dels plànols esmentats anteriorment.

**2. SISTEMA D'IMPULSIÓ**

SISTEMA D'IMPULSIÓ				
Nom	Nº PI	Descripció	U	Q
Subjecció sistema d'impulsió	1.01.1	Platina d'alumini 6061-T4 (80x20)	m	1,8
		Fresar, taladrar, doblegar	h	2
Eix roda impulsora	1.01.3	Barra d'alumini 6061-T4 (D20)	m	0,48
		Tornejar	h	0,75
Motor impulsió (DOGA 162)	1.01	Motor d'impulsió DOGA 162 72,5W	unitats	4
Tapa rodament 6002	1.01.2	Platina d'alumini 6061-T4 (40x20)	m	0,32
		Fresar i taladrar	h	4
Roda impulsora	1.01.4	Roda de 250 mm radi amb revestiment de goma	unitats	4
Subjecció rodament 6002	1.01.5	Barra d'alumini 6061-T4 (D45)	m	0,08
		Fresar i tornejat	h	1
Femella M12 - ISO 4032	1.01	Femella M12 - ISO 4032	unitats	4
Rodament 6002-2Z	1.01	Rodament 6002-2Z - DIN 625	unitats	8
Anell elàstic D15x1	1.01	Anell elàstic D15x1 - DIN 471	unitats	4
Cargol M5x25 - DIN 912	1.01	Cargol M5x25 - DIN 912	unitats	16
Cargol M4x25 - DIN 912	1.01	Cargol M4x25 - DIN 912	unitats	8
Cargol presonar M4x6	1.01	Cargol presonar M4x6	unitats	8
<b>Temps muntatge</b>			h	0,25

Taula 1. Estat d'amidaments del sistema d'impulsió.

## 3. SISTEMA DE LLANÇAMENT

SISTEMA DE LLANÇAMENT				
Nom	Nº PI	Descripció	U	Q
Barra roscada TR8x1.5	1.02	Barra d'acer S185 (D9)	m	0,23
		Tornejar	h	0,5
Femella roscada amb brida TR8x1.5	1.00	Femella roscada amb brida TR8x1.5 (Casa igus)	unitats	2
Platina L	1.03	Platina d'alumini 6061-T6 (50x5)	m	0,2
		Taladrar, doblegar i soldar	h	1
Xassís S.Llançament superior	1.04	Barra d'alumini 6061-T6 (70x8)	m	1,32
		Taladrar, fresar i doblegar	h	0,75
Xassís S.Llançament inferior	1.05	Barra d'alumini 6061-T6 (70x8)	m	1,3
		Taladrar, fresar, doblegar i soldar	h	1
Tapa xassís inferior	1.00	ABS	kg	4,5
		Emmotllament, tallar i taladrar	h	0,25
Tapa xassís superior	1.00	ABS	kg	4,5
		Emmotllament, tallar i taladrar	h	0,25
Platina U per motor	1.06	Platina d'alumini 6061-T4 (65x8)	m	0,26
		Taladrar, fresar i doblegar	h	0,5
Rodament 626	1.00	Rodament 626 - DIN 625	unitats	2
Brida rodament 626	1.07	Platina d'alumini 6061-T6 (50x3)	m	0,08
		Fresar	h	0,25
Motor vis sens fi	1.00	Motor vis sens fi	unitats	1
Femella M6	1.00	Femella M6 - ISO 4032	unitats	18
Acoplament motor-eix pujada-baixada	1.00	Acoplament	unitats	2
Platina U per motor contrari	1.06	Platina d'alumini 6061-T4 (65x8)	m	0,26
		Taladrar, fresar i doblegar	h	0,5
Arandela M6	1.00	Arandela M6 - DIN 9021	unitats	32
Cargol M6x30	1.00	Cargol M6x30 - DIN EN 24016	unitats	16
Arandela M5	1.00	Arandela M5 - DIN 9021	unitats	12
Cargol M5x16	1.00	Cargol M5x16 - DIN 912	unitats	4
Femella M5	1.00	Femella M5 - ISO 4032	unitats	4
Cargol M5x25	1.00	Cargol M5x25 - DIN 912	unitats	4
Cargol M4x12	1.00	Cargol M4x12 - DIN 912	unitats	8
Cargol M4x16	1.00	Cargol M4x16 - DIN 912	unitats	8
Femella M4	1.00	Femella M4 - ISO 4032	unitats	8
<b>Temps muntatge</b>			h	0,5

Taula 2. Estat d'amidaments del sistema de llançament.

## 4. SISTEMA D'ALIMENTACIÓ MÒBIL

SISTEMA D'ALIMENTACIÓ MÒBIL				
Nom	Nº PI	Descripció	U	Q
Guia recta pel llançament	2.01	ABS	kg	2,7
		Emmotllament, tallar i taladrar	h	0,5
Tapa corona Z54	2.00	ABS	kg	0,05
		Emmotllament, tallar i taladrar	h	0,25
Ajuda rotació	2.02	Platina d'alumini 6061-T4 (105x3)	m	0,37
		Tallar, taladrar i doblegar	h	0,5
Motor CHP	2.00	Motor BOSCH CHP	unitats	1
Subjecció S.llançament dreta	2.03	Platina d'alumini 6061-T6 (60x10)	m	0,26
		Taladrar i doblegar	h	0,25
Suport complementari motor CHP	2.04	Platina d'alumini 6061-T4 (70x5)	m	0,26
		Tallar, taladrar i doblegar	h	0,25
Suport motor molí V	2.05	Platina d'alumini 6061-T4 (70x5)	m	0,25
		Tallar, taladrar i doblegar	h	0,25
Molí mòbil	2.06	Platina d'alumini 6061-T4 (150x40)	m	0,25
		Fresar	h	0,5
Subjecció motor CHP	2.07	Platina d'alumini 6061-T4 (60x10)	m	0,06
		Fresar i taladrar	h	0,5
Suport guia pilotes-llançament	2.08	Platina d'alumini 6061-T4 (25x9)	m	0,16
		Fresar i taladrar	h	0,25
Subjecció s.llançament esquerra	2.09	Platina d'alumini 6061-T6 (60x10)	m	0,28
		Taladrar i doblegar	h	0,25
Corona giratoria Z54	2.00	PRT-01-30-TO-ST	unitats	1
Anella interior de la subjecció del s.mòbil	2.10	Barra d'alumini 6061-T6 (D270)	m	0,02
		Tornejar, taladrar i soldar	h	0,75
Arandela M6	2.00	Arandela M6 - DIN 9021	unitats	2
Cargol M6x20	2.00	Cargol M6x20 - DIN 912	unitats	2
Cargol M6x25	2.00	Cargol M6x25 - DIN 912	unitats	2
Femella M6	2.00	Femella M6 - ISO 4032	unitats	2
Cargol M3x10	2.00	Cargol M3x10 - DIN 912	unitats	2
Cargol M4x16	2.00	Cargol M4x16 - DIN 912	unitats	2
Femella M4	2.00	Femella M4 - ISO 4032	unitats	8
Cargol M6x16	2.00	Cargol M6x16 - DIN 912	unitats	3
Cargol M4x12	2.00	Cargol M4x12 - DIN 912	unitats	2
Cargol M3x12	2.00	Cargol M3x12 - DIN 912	unitats	6
Cargol M4x40	2.00	Cargol M4x40 - DIN 912	unitats	6
Cargol M3x20	2.00	Cargol M3x20 - DIN 7991	unitats	6
Cargol M2x5	2.00	Cargol M2x5 - DIN EN 7046	unitats	2
Subjecció corona Z54	2.11	Platina d'alumini 6061-T6 (80x20)	m	0,22
		Fresar i taladrar	h	0,5
<b>Temps muntatge</b>			h	0,5

Taula 3. Estat d'amidaments del sistema d'alimentació mòbil.

## 5. SISTEMA D'ALIMENTACIÓ FIX

SISTEMA D'ALIMENTACIÓ FIX				
Nom	Nº PI	Descripció	U	Q
Guia pilotes al s.mòbil	3.01	Alumini 6061-O	kg	9
		Emmotllament i taladrar	h	0,5
Suport motor ATO 600W i s. mòbil	3.02	Platina d'alumini 6061-T6 (170x10)	m	0,28
		Fresar i taladrar	h	0,5
Pinyó Z27 M2	3.03	Barra d'acer (D60)	m	0,04
		Tornejar i fresar	h	0,5
Motor ATO 600W amb reducció	3.00	Motor ATO 600W	unitats	1
		Reducció vis sens fi 15:1	unitats	1
Anella exterior de la subjecció del s.mòbil	3.04.1	Barra d'alumini 6061-T6 (D320)	m	0,03
		Tornejar, taladrar i soldar	h	0,75
Eix del rodament de la subjecció del s.mòbil	3.04.2	Barra d'acer E295 (D11)	m	0,16
		Tornejar	h	0,5
Entrada pilotes	3.05	Barra d'alumini 6061-O (D10)	m	1,5
		Barra d'alumini 6061-O (D270)	m	0,03
		Tornejar, taladrar, doblegar i soldar	h	0,5
Tub corba 90 graus	3.06	Barra d'alumini 6061-O (D10)	m	1,5
		Barra d'alumini 6061-O (D270)	m	0,01
		Tornejar, taladrar, doblegar i soldar	h	0,5
Tub recta	3.07	Barra d'alumini 6061-O (D10)	m	5
		Barra d'alumini 6061-O (D270)	m	0,02
		Tornejar, taladrar, doblegar i soldar	h	1
Tub corba 180 graus	3.08	Barra d'alumini 6061-O (D10)	m	3
		Barra d'alumini 6061-O (D270)	m	0,01
		Tornejar, taladrar, doblegar i soldar	h	0,5
Braç dret	3.09	Perfil tub circular d'acer S-275 (D60x2)	m	0,38
		Tallar i doblegar	h	0,25
Braç esquerra	3.10	Perfil tub circular d'acer S-275 (D60x2)	m	0,22
		Tallar i doblegar	h	0,25
Subjecció braç dreta	3.11	Platina d'acer S-275 (110x90)	m	0,07
		Fresar i taladrar	h	0,25
Subjecció braç esquerra	3.12	Barra d'acer S-275 (D80)	m	0,09
		Tornejar, fresar i taladrar	h	0,5
Unió braços	3.13	Barra d'acer S-275 (D210)	m	0,12
		Tornejar, fresar i taladrar	h	1
Corona giratoria Z96 M2	3.00	PRT-01-100-TO-ST	unitats	1
Tapa motor ATO 600W	3.00	ABS	kg	0,5
		Emmotllament i taladrar	h	0,1
Subjecció servomotor NEMA 23	3.14	Platina d'alumini 6061-T4 (57x2)	m	0,11
		Taladrar i doblegar	h	0,25
Servomotor NEMA 23	3.00	Servomotor 23HS7628	unitats	1
Barrera pilotes	3.15	Planxa d'alumini 6061-O 2 mm gruix	m2	0,05
		Tallar, fresar, taladrar i soldar	h	0,5
Subjecció tubs pilotes	3.16	Platina d'alumini 6061-T6 (100x10)	m	0,34
		Fresar i taladrar	h	0,5
Tapa motor ATO 600W 2	3.00	ABS	kg	0,5
		Emmotllament i taladrar	h	0,1
Cargol M4x25	3.00	Cargol M4x25 - DIN 912	unitats	6
Femella M4	3.00	Femella M4 - ISO 4032	unitats	12
Cargol M4x12	3.00	Cargol M4x12 - DIN 912	unitats	6
Arandela M8	3.00	Arandela M8 - DIN 9021	unitats	4
Cargol M8x35	3.00	Cargol M8x35 - DIN 912	unitats	2
Femella M8	3.00	Femella M8 - ISO 4032	unitats	2
Cargol M3x16	3.00	Cargol M3x16 - DIN 912	unitats	24
Femella M3	3.00	Femella M3 - ISO 4032	unitats	20
Cargol M4x16	3.00	Cargol M4x16 - DIN 912	unitats	2
<b>Temps muntatge</b>			h	0,25

Taula 4. Estat d'amidaments del sistema d'alimentació fix.

## 6. BANCADA I SISTEMA MOTRIU

BANCADA I SISTEMA MOTRIU				
Nom	Nº PI	Descripció	U	Q
Xassis superior	4.01.1	Platina acer S-235 (160x10)	m	0,275
		Perfil tub quadrat acer S-235 (30x30x2)	m	1,5
		Tallar, fresar, taladrar i soldar	h	2
Xassis inferior	4.01.2	Perfil tub quadrat acer S-235 (30x30x2)	m	5,5
		Tallar, taladrar i soldar	h	1,5
Barra inclinada davant	4.01.3	Perfil tub circular acer (26,9x2)	m	0,9
		Tallar	h	0,1
Barra inclinada darrera	4.01.4	Perfil tub circular acer (26,9x2)	m	0,85
		Tallar	h	0,1
Plataforma bancada	4.02	Planxa acer S-185 2mm gruix	m2	0,46
		Taladrar i tallar	h	0,25
Bateria	4.00	Bateria CSB-EVX12520	unitats	4
Eix rodes del darrera	4.03	Barra d'acer E295 (D32)	m	0,94
		Fresar i tornejear	h	0,5
Eix rodes davant	4.04.1	Barra d'acer E295 (D32)	m	0,54
		Fresar i tornejear	h	0,75
Roda Z30 Dint20	4.04.2	Política Z30	unitats	1
		Tornejar i mecanitzar	h	0,25
Rodament UCP-205 amb brida	4.00	Rodament UCP-205 amb brida	unitats	4
Xaveta A6x6x28	4.05	Xaveta A6x6x28 - DIN 6885	unitats	2
Xaveta A6x6x56	4.00	Xaveta A6x6x56 - DIN 6885	unitats	4
Roda 260mm	4.07	Roda D260 mm	unitats	4
Anell elàstic 25x1.2	4.05	Anell elàstic 25x1.2 - DIN 471	unitats	2
Arandela M8	4.00	Arandela M8 - DIN 9021	unitats	5
Cargol M8x20	4.00	Cargol M8x20 - DIN 912	unitats	7
Motor 750W ATO	4.05	Motor 750W ATO	unitats	2
Engranatge planetari 7:1 motor 750W ATO	4.05	Engranatge planetari 7:1 motor 750W ATO	unitats	2
Subjecció motor ATO	4.05.1	Platina d'alumini 6061-T4 (130x3)	m	0,26
		Fresar, taladrar i doblegar	h	0,5
Pinyó Z30 Dint22	4.05.2	Política Z30	unitats	1
		Tornejar i mecanitzar	h	0,25
Cargol M6x16	4.05	Cargol M6x16 - DIN 912	unitats	8
Cargol M6x25	4.05	Cargol M6x25 - DIN 912	unitats	8
Femella M6	4.05	Femella M6 - ISO 4032	unitats	16
Motor 200W ATO	4.06	Motor 200W ATO	unitats	1
Vis sens fi 40:1 Motor 200W ATO	4.06	Vis sens fi 40:1 Motor 200W ATO	unitats	1
Engranatge Z44	4.06.1	Barra d'acer (D95)	m	0,04
		Fresar i tornejear	h	0,5
Cargol M6x20	4.00	Cargol M6x20 - DIN 912	unitats	7
Fre	4.00	Fre (Manual release Power-Off Brakes)	unitats	1
Xaveta A8x7x28	4.00	Xaveta A8x7x28 - DIN 6885	unitats	1
Subjecció fre	4.00	Platina d'acer E295 (80x5)	m	0,16
		Tallar, taladrar i soldar	h	0,5
Tapa bancada	4.00	ABS	kg	3
		Emmotllament, tallar i taladrar	h	0,5
Arandela M12	4.00	Arandela M12 - DIN 9021	unitats	24
Cargol M12x65	4.00	Cargol M12x65 - DIN EN 24016	unitats	12
Femella M12	4.00	Femella M12 - ISO 4032	unitats	12
Cargol M8x50	4.00	Cargol M8x50 - DIN EN 24016	unitats	2
Femella M8	4.00	Femella M8 - ISO 4032	unitats	2
Cargol M6x20	4.00	Cargol M6x20 - DIN 6921	unitats	4
Cargol M5x12	4.00	Cargol M5x12 - DIN 912	unitats	8
Femella M5	4.00	Femella M5 - ISO 4032	unitats	8
Arandela M5	4.00	Arandela M5 - DIN 9021	unitats	16
Arandela M8	4.00	Arandela M8 - DIN 9021	unitats	8
<b>Temps muntatge</b>			h	1

Taula 5. Estat d'amidaments de la bancada i sistema motriu.

**7. SUBCONTRACTACIÓ DEL SISTEMA DE CONTROL I CIRCUIT ELÈCTRIC**

<b>SUBCONTRACTACIÓ DEL SISTEMA DE CONTROL DE LA MÀQUINA I CIRCUIT ELÈCTRIC</b>			
<b>Nom</b>	<b>Descripció</b>	<b>U</b>	<b>Q</b>
Subcontractació	Sistema de control de la màquina	unitats	1
Cables pel circuit de potència	Cables de 26,65mm <sup>2</sup> de secció (AWG 3)	m	3
Cables pel circuit de control	Cables de 0,5mm <sup>2</sup> de secció (AWG 20)	m	1
Final de cursa	Suntree 500-TM1704	unitats	6
Sensor d'ultrasons	Sensor d'ultrasons HC-SR04	unitats	8
Sensor barrera infraroja	Adafruit IR Break Beam Sensor	unitats	1
Controlador ATOTH-G	Controlador ATOTH-G de la marca ATO	unitats	4
Controlador TB6600	HANPOSE TB6600	unitats	1
Controlador MDDS30	Cytron Techonolgies MDDS30	unitats	2
<b>Temps muntatge</b>		h	1

*Taula 6. Estat d'amidaments de la subcontractació i del circuit elèctric.*