

## Treball final de grau

**Estudi:** Grau en Enginyeria Mecànica

**Títol:**

**Disseny i desenvolupament d'una premsa per  
assistir en la soldadura de tubs d'escapament de  
motos de trial.**

**Document 3:** Plec de condicions

**Alumne:** Arnau Jovanet Argelés

**Tutor:** Inés Ferrer Real

**Departament:** Enginyeria mecànica i de la construcció  
industrial

**Àrea:** Enginyeria dels processos de fabricació

**Convocatòria (mes/any):** 06/2022

**ÍNDEX DE CONTINGUTS**

<b>III. Plec de condicions .....</b>	<b>3</b>
<b>1. INTRODUCCIÓ.....</b>	<b>4</b>
1.1. Objecte i abast del plec .....	4
1.2. Documents contractuals i informatius.....	4
1.3. Compatibilitat entre documents.....	5
<b>2. DISPOSICIONS TÈCNIQUES .....</b>	<b>6</b>
2.1. Directives i lleis.....	6
2.2. Normes.....	6
<b>3. CONDICIONS TÈCNIQUES .....</b>	<b>7</b>
3.1. Condicions dels materials.....	7
3.2. Condicions de les peces de compra .....	8
3.3. Condicions de fabricació .....	8
3.4. Condicions de muntatge .....	8
3.5. Condicions per l'usuari.....	10
<b>4. DISPOSICIONS GENERALS.....</b>	<b>11</b>
4.1. Precaucions durant l'elaboració de la màquina.....	11
4.2. Obligacions i responsabilitats del fabricant .....	11
4.3. Recepció de la màquina .....	11
4.4. Termini de la garantia i conservació de la màquina .....	11
4.5. Clàusules administratives.....	12

# **III. Plec de condicions**

## **1. INTRODUCCIÓ**

### **1.1. Objecte i abast del plec**

El present document té per a finalitat descriure les condicions bàsiques de funcionament de la premsa per assistir en la soldadura de tubs d'escapament de motos de trial així com les especificacions tècniques de tots els materials i especificacions d'execució del disseny que es proposa.

Aquest determina i regula les obligacions i drets de cada agent que intervé en el present projecte per tal de facilitar la seva execució i fixa els nivells tècnics i de qualitat exigibles.

És d'obligat compliment seguir totes les condicions establertes en el Plec de Condicions.

### **1.2. Documents contractuals i informatius**

La fabricació i muntatge de la premsa estan definits pel Plec de Condicions i pels documents que constitueixen el projecte: Memòria, Plànols, Estat d'Amidaments i Pressupost.

Són documents contractuals els documents de Plànols, Plec de Condicions, Estat d'amidaments i Pressupost, els quals s'incorporen en el present projecte. Les dades incloses en el document Memòria són de caràcter informatiu.

Serà necessària l'aprovació per part del projectista de qualsevol canvi en la fabricació i/o muntatge del conjunt de la premsa.

Així doncs, els documents contractuals són:

- *Doc.2: Plànols*
- *Doc.3: Plec de Condicions*
- *Doc.4: Estat d'Amidaments*
- *Doc.5: Pressupost*

### **1.3. Compatibilitat entre documents**

En cas que hi hagi discrepància entre documents sempre es considerarà, a tots els efectes, la condició més restrictiva de les dues.

L'ordre d'importància dels documents i la seva compatibilitat és la que s'especifica a continuació:

1. *Doc.3: Plec de condicions*
2. *Doc.2: Plànols*
3. *Doc.4: Estat d'amidaments*
4. *Doc.5: Pressupost*

La memòria i els annexes són purament de caràcter informatiu i no tindrà, en cap cas, més importància que els anteriors.

## 2. DISPOSICIONS TÈCNIQUES

### 2.1. Directives i lleis

Les directives i lleis que s'han emprat en el projecte han estat les següents:

- *Real decreto 1495/1986*: Reglament de seguretat en màquines
- *Real decreto 830/1991*: Reglament de seguretat en màquines
- *Directiva 2006/42/CE*: Directiva de màquines
- *Directiva 98/37/CE*: Legislacions dels estats membres sobre màquines

### 2.2. Normes

Les normes que s'han emprat en el projecte han estat les següents:

- *DIN 912*: Requeriments dimensionals i tècnics per a cargols cabota allen
- *DIN 931*: Requeriments dimensionals i tècnics per a cargols cabota hexagonal
- *DIN 933*: Requeriments dimensionals i tècnics per a cargols cabota hexagonal amb rosca total
- *DIN 985*: Requeriments dimensionals i tècnics per a femella hexagonal i autoblocant de seguretat
- *DIN 125*: Requeriments dimensionals i tècnics per a arandela plana
- *DIN 6325*: Requeriments dimensionals i tècnics per a passadors cilíndrics
- *UNE-EN 22768-1*: Toleràncies generals per a cotes dimensionals sense indicació individual de tolerància

### 3. CONDICIONS TÈCNIQUES

#### 3.1. Condicions dels materials

En aquest document es fa menció als materials i a la seva qualitat mínima exigible per tal de complir amb les condicions de disseny de cadascuna de les peces que conformen el conjunt.

No es podrà permetre cap mena de defecte de fabricació en qualsevol de les peces i s'ha de tenir cura en el seu transport posant especial atenció en la matriu portamollos i els coixinets, ja que són peces de matriceria delicades.

Si s'ha de substituir qualsevol peça, aquesta s'haurà de fer seguint les especificacions del projecte i sempre sota la supervisió d'un enginyer qualificat.

Peça	Material	Numero de plànol
UPN 140x900mm INFERIORS	ACER S275-JR	1.01
UPN 140x900mm CENTRALS	ACER S275-JR	1.02
UPN 140x900mm SUPERIORS	ACER S275-JR	1.03
UPN 140x1800mm	ACER S275-JR	1.04
Centrador pistó hidràulic	ACER F111	1.05
Suport grup hidràulic	ACER S235-JR	1.06
Suport grup hidràulic curt	ACER S235-JR	1.07
Gruix tirants	ACER F111	1.08
Tirants bancada	ACER F111	1.09
Placa embellidora superior	ACER F111	1.10
Base rodament inferior	ACER F522	2.01
Base rodament superior	ACER F522	2.02
Bola rodament D6.3	ACER AISI 52100	2.03
Unió pistó-coixinet	ACER F111	3.01
Tope mecànic D40	ACER F111	4.04
Tope mecànic D42	ACER F111	4.05
Suport 1 centrador casquillo	ACER F111	4.06
Suport 2 centrador casquillo	ACER F111	4.07
Centrador casquillo	ACER F111	4.08
Casquillo centrador boquilla	ACER F111	4.09

Les normes que s'han emprat en el projecte pel que fa als materials són les següents:

- *UNE-EN 10025-2:2020*: Productos laminados en caliente de aceros para estructuras (S235-JR i S275-JR)
- *UNE 36011:1975*: Aceros no aleados para temple y revenido (F111 i F522)
- *ASTM A295*: Acero de alta calidad para la fabricación de rodamientos antifricción (AISI 52100)

### **3.2. Condicions de les peces de compra**

Totes les peces de compra hauran de complir amb la normativa descrita anteriorment en el punt 2.2. *Normes*.

Els cargols emprats en el disseny hauran de ser d'acer de qualitat 8.8 o superior.

### **3.3. Condicions de fabricació**

La fabricació de tots els elements s'haurà de dur a terme per personal qualificat i sempre sota supervisió tècnica.

La maquinària utilitzada per als processos de fabricació haurà de complir amb la normativa vigent, estar en condicions òptimes i s'haurà d'utilitzar segons les disposicions mínimes de Seguretat i Salut en Llocs de Treball estipulades en la Directiva 89/654/CEE.

La fabricació de les peces es realitzarà segons les especificacions tècniques estipulades en el *Doc.2: Plànols* i mai es podrà aplicar cap canvi o variant sense l'aprovació d'un enginyer qualificat.

### **3.4. Condicions de muntatge**

El muntatge del conjunt de la premsa es durà a terme al mateix taller de fabricació per un operari especialitzat en muntatges industrials i soldadura.

Tot el procés es realitzarà sota supervisió tècnica i d'acord als documents del present projecte.

Un cop es tinguin totes les peces mecanitzades i preparades segons els seus respectius plànols el muntatge s'haurà de realitzar seguint els passos següents:



### *1. Muntatge del subconjunt estructura (Nº de plànol: 1.00)*

Per al muntatge de l'estructura s'hauran d'ensamblar totes les parts seguint la informació del plànol mitjançant unions cargolades. Un cop es tingui tota l'estructura unida mitjançant unions cargolades s'haurà d'ajustar i calibrar assegurant al màxim i prioritant el paral·lelisme entre les bigues horitzontals (*Nº de plànol 1.02 i 1.03*) amb les eines de mesura necessàries.

Aquest punt és de vital importància ja que si no s'assegura un bon paral·lelisme entre bigues podria fer treballar malament tot el conjunt de la matriu portamollos.

Seguidament s'haurà de verificar que totes les unions cargolades estan molt ben subjectes per tal d'evitar petits moviments degut a les tensions de la soldadura que seguidament s'hi aplicarà.

Es soldarà el conjunt de l'estructura seguint les indicacions pertinents (*Nº de plànol: 1.00\_1*) i per últim s'hi muntaran els quatre peus que li donen estabilitat al terra.

### *2. Muntatge del conjunt pistó hidràulic (Nº de plànol: 3.00)*

S'haurà d'instal·lar el pistó hidràulic a la part superior de l'estructura i unir-lo mitjançant unions cargolades.

Tot seguint es muntarà la unió pistó-coixinet (*Nº de plànol: 3.01*) a l'eix del pistó.

### *3. Muntatge dels rodaments (Nº de plànol: 2.00)*

Primerament es muntaran els dos rodaments per separat seguint les indicacions del plànol i tot seguit s'hauran d'instal·lar en el seu lloc corresponent dins l'estructura segons indica el plànol (*Nº de plànol: 0.00*).

### *4. Muntatge del conjunt portamatriu (Nº de plànol: 4.00)*

Primerament i amb l'ajuda d'una premsa s'entraran les dues columnes a la placa inferior de la matriu portamollos que quedaran ajustades a serratge.

Tot seguit es muntarà el motlle de plàstic inferior i els diferents elements ancorats a la placa inferior de la matriu (*elements amb N<sup>o</sup> de plànol: 4.04, 4.05, 4.06, 4.07, 4.08, 4.09*).

A la placa superior de la matriu s'hi muntarà el motlle de plàstic superior i seguidament amb l'ajuda d'una premsa es tancarà la matriu.

Amb l'ajuda d'un element elevador i amb molta cura s'entrarà tot el conjunt prèviament muntat de la matriu portamotllos dins l'estructura de la premsa i es collarà al rodament inferior.

Tot seguit i per acabar s'haurà de baixar manualment el pistó hidràulic i es collarà la placa superior al coixinet superior.

Per donar per finalitzat el muntatge s'ha de verificar que la matriu portamotlles puja i baixa amb suavitat i s'hauran de deixar tots els elements ben engrasats i llestos per a treballar.

### **3.5. Condicions per l'usuari**

L'usuari haurà de seguir els passos del manual de l'usuari establerts en l'annex del manual d'usuari (*Annex C: Manual d'usuari, manteniment i estudi de seguretat i salut*) del *Doc.1: Memòria i annexos*.

En cap cas es podrà desmuntar, reparar o realitzar canvis en les peces de la màquina amb aquesta en funcionament i sempre caldrà fer-ho amb l'aprovació de personal autoritzat i qualificat.

## **4. DISPOSICIONS GENERALS**

### **4.1. Precaucions durant l'elaboració de la màquina**

Durant el període de fabricació i muntatge de la màquina s'han de complir totes les normatives de seguretat anteriorment esmentades.

### **4.2. Obligacions i responsabilitats del fabricant**

El fabricant es compromet a garantir les qualitats requerides en la fabricació de la màquina. Tot defecte de fabricació serà responsabilitat del fabricant.

El fabricant anomenarà un coordinador de seguretat i salut per tal de que els treballs es puguin realitzar amb el compliment de la normativa obligatòria i necessària en aquesta matèria.

El coordinador de seguretat i salut serà el tècnic competent amb coneixements suficients en matèria de prevenció de riscos per tal d'aplicar el Pla de Seguretat a la màquina i fer un seguiment del mateix, detectant i subsanant, arribat el cas, les anomalies i problemes que puguin presentar-se.

### **4.3. Recepció de la màquina**

El dia del lliurament de la premsa s'hauran de reunir tots els involucrats en el projecte i analitzar el correcte funcionament de la maquinària. També s'haurà de fer una ràpida formació als operaris encarregats de la utilització de la premsa per tal d'introduir la maquinària.

### **4.4. Termini de la garantia i conservació de la màquina**

La màquina oferirà un termini de 2 anys de garantia. Aquesta es perdrà si es realitza alguna modificació no autoritzada o si es realitza un ús inapropiat d'aquesta o si no es realitzen les tasques de manteniment i neteja adequades tal i com marca a l'annex de manteniment (*Annex C: Manual d'usuari, manteniment i estudi de seguretat i salut*) del *Doc.1: Memòria i annexos*.

Els equips hauran de ser comprovats periòdicament d'acord amb un calendari de manteniment. Totes les tasques de manteniment hauran de ser realitzades per tècnics qualificats i expressament autoritzats a l'efecte.

#### **4.5. Clàusules administratives**

Les comunicacions entre projectista i client, així com client i fabricant, es realitzaran per escrit i firmades per ambdues parts.

L'acceptació del pressupost del projecte per part del client implica la no variació en les condicions del mateix. Així, un cop el fabricant accepti el pressupost no podrà fer cap canvi en el mateix.

L'enginyer redactor del projecte no es fa responsable de possibles danys materials i/o personals derivats del mal ús de la màquina.