



**EPS**

Escola Politècnica  
Superior

## Treball final de grau

**Estudi:** Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials

**Títol:** DISSENY DEL XASSÍS D'UN COTXE ESPORTIU 1000 (GRUP CM) PER A CURSES DE VELOCITAT

**Document:** Plec de condicions

**Alumne:** Marçal Masó Palou

**Director/Tutor:** Joan Andreu Mayugo Majó / Norbert Blanco Villaverde  
**Departament:** Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial  
**Àrea:** Enginyeria Mecànica

**Convocatòria** (mes/any): Setembre 2014

# ÍNDEX

<b>1. INTRODUCCIÓ.....</b>	<b>-2-</b>
1.1 Objecte del plec.....	-2-
1.2 Documents contractuals i informatius.....	-2-
1.3 Compatibilitat entre documents.....	-2-
<b>2. DISPOSICIONS TÈCNIQUES.....</b>	<b>-3-</b>
2.1 Normativa.....	-3-
2.2 Reglament.....	-3-
<b>3. CONDICIONS TÈCNIQUES.....</b>	<b>-4-</b>
3.1 Material.....	-4-
3.2 Fabricació.....	-4-
3.2.1 Tall.....	-4-
3.2.2 Corbat.....	-4-
3.2.3 Soldadura.....	-5-
3.3 Toleràncies.....	-6-
3.4 Condicions de subministrament i emmagatzematge.....	-6-
3.5 Manipulació i transport.....	-6-
<b>4. DISPOSICIONS GENERALS.....</b>	<b>-7-</b>
4.1 Control de qualitat.....	-7-
4.1.1 Elements de compra.....	-7-
4.1.2 Xassís final.....	-8-

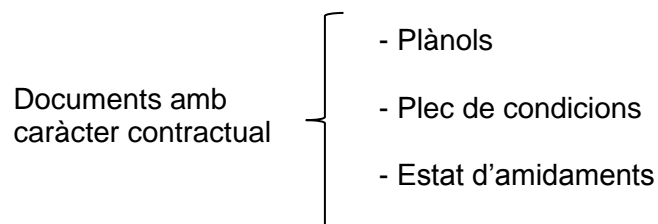
## 1. INTRODUCCIÓ

### 1.1 Objecte del plec

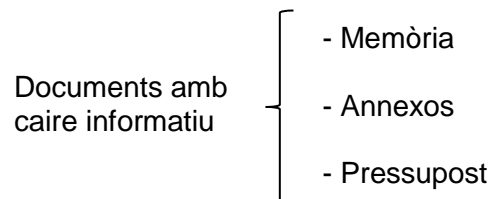
Aquest plec fa referència al xassís d'un vehicle esportiu 1000 del grup CM que està dissenyat per competir en campionats de velocitat.

### 1.2 Documents contractuals i informatius

A continuació s'indiquen els documents del projecte que tenen caràcter contractual:

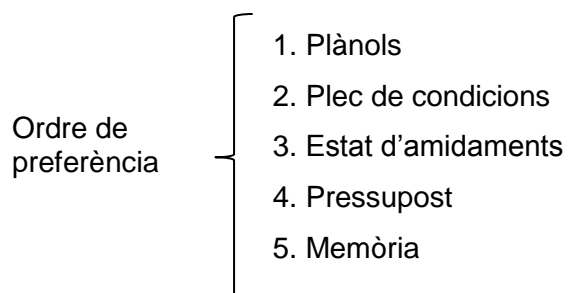


Els documents del projecte que tenen caire informatiu són:



### 1.3 Compatibilitat entre documents

Si en el projecte trobem alguna contradicció de la informació continguda en els documents, l'ordre de preferència que seguirem és el següent:



## 2. DISPOSICIONS TÈCNIQUES

### 2.1 Normativa

La norma que hem utilitza per la producció d'aquest xassís és la següent:

La normativa dels tubs és:

- DIN 2391: Seamless precision steel tubes

La normativa de l'acer és:

- DIN 17100: Steels for general structural purposes

La normativa de la soldadura és:

- UNE-EN 287-1: 2011: Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión.  
Parte 1: Aceros

### 2.2 Reglament

Reglament pel control de qualitat:

- Article 253-8 de l'Annex J del CDI (Código Deportivo internacional)

### **3. CONDICIONS TÈCNIQUES**

#### **3.1 Material**

El material que hem utilitzat en la construcció del xassís d'aquest projecte està especificat en els plànols del projecte.

Tots els tubs han de complir la norma DIN 2391 i són d'acer ST-52-BK segons la normativa DIN 17100.

En el cas que es vulgui modificar el material de construcció del xassís, la modificació s'haurà de sol·licitar al sota signant d'aquest document.

#### **3.2 Fabricació**

##### **3.2.1 Tall**

El tall dels tubs del xassís es portarà a terme mitjançant el tall per serrat que podem trobar ampliat a l'annex E: Material i mètode de fabricació.

Els talls de les diferents unions estan definits ens els plànols número 3 i 4 de l'apartat 2.Plànols i són inalterables.

En el cas que es vulgui modificar el mètode de tall dels tubs que conformen el xassís, la modificació s'haurà de sol·licitar al sota signant d'aquest document.

##### **3.2.2 Corbat**

El corbat dels tubs serà corbat en fred mitjançant els rodets com podem trobar més àmpliament a l'annex E: Material i mètode de fabricació.

En el cas que es vulgui modificar el mètode de corbat dels tubs que conformen el xassís, la modificació s'haurà de sol·licitar al sota signant d'aquest document.

### 3.2.3 Soldadura

La soldadura del xassís serà de fusió per arc metàl·lic, més concretament la soldadura es farà amb bufador tipus TIG en atmosfera d'argó.

El gruix dels cordons de soldadura s'hauran de realitzar a 2,5 mm en totes les unions del xassís.

No es realitzarà la soldadura definitiva de les unions fins que no s'hagi validat exactament la posició definitiva de cada una tenint en compte en el document 2.Plànols.

Primer de tot, abans de realitzar la soldadura ens hem d'assegurar que la superfície a soldar està perfectament neta i seca.

Els elèctrodes utilitzats per soldar el xassís seran de tungstè i han d'estar secs i amb bon estat.

El soldador a de complir la normativa UNE-EN 287-1: 2011. El soldador també ha de ser homologat i ens a de presentar la taula de soldador que ens proporciona la R.F.E.de A. per poder entregar-la en el moment de fer l'homologació. (Figura 1)

<b>CERTIFICADO DE CUALIFICACION DE SOLDADOR</b> TEST REPORT FOR WELDERS QUALIFICATION CERTIFICATE		
<b>DESIGNACIÓN: EN 287-1: xxxxxxxxxxxx</b> DESIGNATION		
<b>Informe N°: xxxxxxxx</b> <i>Report N° :</i>	<b>Fecha: xxxxxxxx</b> <i>Date</i>	<b>Hoja 1 de 2</b>
<b>IDENTIFICACIÓN: xxxxx</b> IDENTIFICATION		
<b>NOMBRE DE SOLDADOR: xxxxx</b> WELDER'S NAME:		
<b>FECHA DE NACIMIENTO:</b> DAY OF BIRTH:	<b>LUGAR DE NACIMIENTO:</b> PLACE OF BIRTH:	
<b>EMPRESA: xxxx</b> EMPLOYER		
<b>NORMA DE ENSAYO / CÓDIGO: EN-287-1</b> CODE/TESTING STANDARD:	<b>EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS: NO EXAMINADO</b> JOB KNOWLEDGE:	
<b>ESPECIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE SOLDEO DEL FABRICANTE N°: xxxxx</b> MANUFACTURE'S WELDING PROCEDURE SPECIFICATION N°		
<b>NORMA DE ENSAYO / CÓDIGO: EN-ISO-XXX</b> CODE / TESTING ESTÁNDAR		

Figura 1: Taula de soldador

Un cop feta la soldadura es prohibeix utilitzar qualsevol mètode per refredar més ràpidament les diferents soldadures.

### 3.3 Toleràncies

Les toleràncies que tindrem en compte a l'hora de dur a terme el xassís són les següents:

- Tolerància en el corbat:  $\pm 0,5$  mm
- Les toleràncies dimensionals dels tubs han de complir amb la norma DIN 2391.
- Les toleràncies en els angles:  $\pm 1^\circ$
- Les toleràncies generals del vehicle:  $\pm 1$  mm

### 3.4 Condicions de subministrament i emmagatzematge

- Subministrament: El subministrador d'aquest tipus de tub és l'empresa Ducal International, S.A. o qualsevol altre empresa que ens subministri aquest tub amb norma DIN 2391 i qualitat ST-52-BK.
- Emmagatzematge: Els tubs s'han d'emmagatzemar per protegir-los dels impactes. S'han d'apilar horitzontalment i paral·lelament sobre superfícies planes.

### 3.5 Manipulació i transport

El xassís s'ha de transportar íntegrament en un sol bloc.

A l'hora de manipular i emmagatzemar el xassís s'ha de fer amb cura per tal de no malmetre l'estructura.

Si a l'hora de manipular el xassís es malmet algun element estructural, superant la tolerància permesa, aquest element s'haurà de substituir per un de nou.

## 4. DISPOSICIONS GENERALS

### 4.1 Control de qualitat

Els controls de qualitat que s'hauran de dur a terme en el xassís per garantir el correcte funcionament els podem dividir entre els elements de compra i el xassís final.

#### 4.1.1 Elements de compra

En els elements de compra haurem de fer les verificacions següents:

1. Mides dels tubs, tant diàmetre exterior com el gruix.
2. Comprovar que no hi hagi cap defecte a la vista.
3. Comprovar que el certificat del material és correcte.

Hem de comprovar que el certificat del material, que és el document on especifica tant les característiques mecàniques com la composició química, són correctes.

El certificat de material que ens ha de subministrar el fabricant seria com el representat a la Figura 2.

BAGES ACERS S.L.U.		CERTIFICADO DE COLADA							
Pol. Industrial - Font de la Ventaola parcel·la 1 Nau 5 08670 NAVÀS (Barcelona) Telf. 93 585 05 09 - Fax 93 899 24 49 comercial@bagesacers.com - www.bagesacers.com		VENTAS AL CONTADO _____ _____							
Albaran: 52.116	Linea: 1								
Fecha Emision: 26/04/2012	Ntra Ref:								
Cod. Cliente: 430.0000001	Su Pedido:								
Colada: CEZBB	Nº Informe: 80178321								
Longitud (mm): 6.000	Cantidad: 6,02	Articulo: DIN 2391 TUBO 40 X 36							
<b>COMPOSICION QUÍMICA:</b>									
C:	Si:	Mn:	P:	S:	Cr:	Ni:	Mo:	Pb:	Se:
0,070	0,220	0,450	0,040	0,001					
V:	Al:	Cu:	W:	Co:					
<b>CARACTERISTICAS MECÁNICAS:</b>									
Alargamiento:		Dureza:		Limite Elástico:					
40,0 %				290,1 N/mm2					
Resistencia Tracción:									
412,9 N/mm2									

Figura 2: Exemple certificat de materials de tub 40x2



#### 4.1.2 Xassís final

Els passos que hem de seguir per verificar el xassís final són els següents:

1. Primer de tot es verificaran les mides principals del vehicle segons el plànol número 2, mides generals.
2. Verificar el paral·lelisme i la simetria en els tubs principals.
3. Verificar les soldadures dels tubs segons l'article 253-8 de l'Annex J del CDI (Código Deportivo internacional) que podem trobar resumit a l'annex A: Normativa.
4. Les dues soldadures de la part frontal, les que hem detectat a l'annex D: Càlcul que eren més crítiques, els hi farem a més a més una radiografia amb rajos X per comprovar que no tinguin cap error intern.

El redactor del present treball,

Marçal Masó Palou

Girona, 4 de setembre de 2014