

## Treball final de grau

**Estudi:** Grau en Enginyeria Mecànica

**Títol:**

DISSENY I CONSTRUCCIÓ D'UN BANC DE CORRONS PER A  
BICICLETES AMB SIMULACIÓ DE PUJADES

**Document:** 3. Plec de condicions

**Alumne:** Pau Feixas Geli

**Tutor:** Dr. Lluís Ripoll Masferrer  
**Departament:** Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial  
**Àrea:** Enginyeria Mecànica

**Convocatòria:** Febrer 2022

**ÍNDIX**

1.INTRODUCCIÓ .....	3
1.1 Objecte i abast del plec de condicions.....	3
1.2 Documents contractuals i informatius .....	3
1.3 Comptabilitat entre documents .....	3
2.PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES .....	4
2.1 Condicions dels materials .....	4
2.1.1 Materials bàsics per a la fabricació de les peces .....	4
2.1.2 Característiques elements comercials .....	5
2.2 Condicions de fabricació .....	5
2.2.1 Màquines i eines .....	5
2.3 Condicions de muntatge .....	13
2.4 Condicions i recomanacions d'ús per a l'usuari.....	13
3.CLÀUSULES ADMINISTRATIVES .....	14

## **1.INTRODUCCIÓ**

### **1.1 Objecte i abast del plec de condicions**

L'objecte del plec de condicions és recollir totes les obligacions i recomanacions que ha de complir el fabricant i l'usuari per el correcte funcionament del banc de corrons per a bicicletes de muntanya amb simulació de pujades.

Cal complir totes les condicions de material, fabricació i muntatge exposades en aquest document. En cas que s'incompleixi alguna de les condicions el projectista quedarà exclòs de qualsevol responsabilitat.

L'abast del plec de condicions és l'aportació de tota la documentació necessària per la fabricació del model. La feina del projectista inclou les tasques de disseny, construcció i assaig d'un banc de corrons per a bicicletes de muntanya amb simulació de pujades.

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

El projecte compta amb diferents blocs estructurals com són la memòria, els plànols, el plec de condicions, l'estat d'amidaments i el pressupost.

Són documents contractuals el conjunt dels plànols, el plec de condicions i l'estat d'amidaments. La resta de documentació no deixa de de ser de caràcter informatiu.

### **1.3 Comptabilitat entre documents**

En cas que hi hagués confusió entre algun dels documents que formen part del projecte es defineix el següent ordre a seguir (de major a menor rellevància): Plànols, Plec de condicions, Memòria i annexos, Estat d'amidaments, Pressupost.

## 2.PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

Les condicions tècniques especificades a continuació cal aplicar-les en el moment de fabricació de totes les peces.

### 2.1 Condicions dels materials

A continuació és descriuen totes característiques tècniques que han de complir els materials utilitzats en la execució del projecte. No es permet l'ús de materials en mal estat o defectuosos. Qualsevol material que presenti algun desperfecte ha de ser rebutjat abans de la fabricació

#### 2.1.1 Materials bàsics per a la fabricació de les peces

Els materials a utilitzar per la fabricació s'especifiquen en el document 4.Estat d'amidaments i en els plànols corresponents a cada peça.

El conjunt de materials a utilitzar son els detallats a continuació:

- Alumini Al-7075

*Taula 1: Característiques de l'Alumini Al-7075*

Mòdul Elàstic (E)	72000 MPa
Límit elàstic (Sy)	420 MPa
Resistència a la tracció (Sut)	505 MPa
Densitat	2810 kg/m <sup>3</sup>

- Acer S275JR

*Taula 2: Característiques de l'Acer S275JR*

Mòdul Elàstic (E)	210000 MPa
Límit elàstic (Sy)	275 MPa
Resistència a la tracció (Sut)	410 MPa
Densitat	7850 kg/m <sup>3</sup>

- Acer inoxidable 304

*Taula 3: Característiques de l'Acer inoxidable 304*

Mòdul Elàstic (E)	193000 MPa
Límit elàstic (Sy)	220 MPa
Resistència a la tracció (Sut)	520MPa
Densitat	7900 kg/m <sup>3</sup>

En cas que en la fabricació d'algun element no es pugui utilitzar el material indicat, o un de similar amb les mateixes propietats mecàniques o superiors, és necessària l'aprovació per part del responsable de l'execució del projecte.

### **2.1.2 Característiques elements comercials**

En el document 4. Estat d'Amidaments apareixen les referències dels diferents elements normalitzats com cargols, femelles, volanderes, engranatges i passadors utilitzats per la construcció del banc. Tots ells segueixen la normativa DIN.

La resta d'elements comercials com els corrons i el motor, utilitzats en el projecte, les seves característiques apareixen especificades en el document 1.Memòria i annexos. En cas de no poder obtenir-los dels fabricants especificats, únicament seran vàlids si compleixen amb les mateixes propietats i característiques.

## **2.2 Condicions de fabricació**

Per la fabricació de les peces es necessari respectar el conjunt de cotes, toleràncies i acabats superficials especificats en el document 2.Plànols.

En l'apartat 2.2.1 es detalla el procés de fabricació per les peces a fabricar amb major complexitat i que requereixen de precisió.

### **2.2.1 Màquines i eines**

A continuació s'especifica el material, la maquinària o eines, el procés de fabricació i la referència del plànol a seguir per la fabricació de les peces amb major complexitat.

<b>Nom element</b>	Placa unió perfils.
<b>Nº Plànol</b>	P1.0
<b>Material</b>	Acer inoxidable 304
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Tall per doll d'aigua
<b>Procediment a seguir</b>	Es tallarà tot el contorn de la peça incloent els forats.

<b>Nom element</b>	Placa suport braç mecanisme inclinable
<b>Nº Plànol</b>	P2.0
<b>Material</b>	Acer S275JR
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Tall per doll d'aigua, trepant de columna, llima
<b>Procediment a seguir</b>	Es tallarà tot el contorn de la peça incloent els forats. Seguidament es farà l'avellanat amb una broca de 12mm. Finalment s'eliminaran les possibles rebaves amb una llima

<b>Nom element</b>	Eix braç mecanisme inclinable, eix esquerra mecanisme elevador, eix dret mecanisme elevador
<b>Nº Plànol</b>	P3.0, P32.0, P33.0
<b>Material</b>	Acer S275JR
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Torn, soldadura
<b>Procediment a seguir</b>	Es tornejarà l'eix partint d'un rodo de 10mm. Seguidament és soldarà a la placa de suport corresponent indicada als plànols.

<b>Nom element</b>	Suport corró darrere 1
<b>Nº Plànol</b>	P4.0
<b>Material</b>	Al-7075
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Fresa, trepant de columna, llima, mascle de roscar
<b>Procediment a seguir</b>	Es partirà d'un bloc d'acer de 50x40x20 i es fresarà la geometria de la peça. Seguidament es realitzaran els forats dels costats amb una broca de 6mm i el forat central amb una de 5mm, i s'eliminaran les possibles rebaves i cantells vius. Finalment es roscarà el forat central amb un mascle M6.

<b>Nom element</b>	Suport corró darrere 2
<b>Nº Plànol</b>	P5.0
<b>Material</b>	Al-7075
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Fresa, trepant de columna, llima, mascle de roscar
<b>Procediment a seguir</b>	Es partirà d'un bloc d'acer de 50x40x20 i es fresarà la geometria de la peça. Seguidament es realitzaran els forats dels costats amb una broca de 6mm i el forat central amb una de 5mm, i s'eliminaran les possibles rebaves i cantells vius. Finalment es roscarà el forat central amb un mascle M6.

<b>Nom element</b>	Suport corró darrere 3
<b>Nº Plànol</b>	P6.0
<b>Material</b>	Al-7075
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Fresa, trepant de columna, llima, mascle de roscar
<b>Procediment a seguir</b>	Es partirà d'un bloc d'acer de 50x40x20 i es fresarà la geometria de la peça. Seguidament es realitzaran els forats dels costats amb una broca de 6mm i el forat central amb una de 5mm, i s'eliminaran les possibles rebaves i cantells vius. Finalment es roscarà el forat central amb un mascle M6.

<b>Nom element</b>	Tapa corró inèrcia
<b>Nº Plànol</b>	P9.0
<b>Material</b>	Acer S275JR
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Serra, torn, trepant de columna, soldadura
<b>Procediment a seguir</b>	Es partirà d'un rodo d'acer serrat de diàmetre 60mm i longitud 20mm i es mecanitzarà la geometria exterior amb el torn. Es important respectar la tolerància. A continuació es realitzarà el forat central amb el trepant de columna amb una broca de 10mm. Finalment es soldarà a l'extrem del tub corresponent.

<b>Nom element</b>	Tapa corró inèrcia amb passador
<b>Nº Plànol</b>	P10.0
<b>Material</b>	Acer S275JR
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Serra, torn, llima, trepant de columna, soldadura
<b>Procediment a seguir</b>	Es partirà d'un rodo d'acer serrat de diàmetre 60mm i longitud 20mm i es mecanitzarà la geometria exterior amb el torn. Es important respectar la tolerància. A continuació es realitzarà el forat central amb el trepant de columna amb una broca de 10mm i el forat pel passador amb una de 2.5mm. Finalment es soldarà a l'extrem del tub corresponent.

<b>Nom element</b>	Eix inèrcia
<b>Nº Plànol</b>	P11.0
<b>Material</b>	Acer S275JR
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Serra, torn, llima, trepant de columna
<b>Procediment a seguir</b>	Es serrarà un rodó d'acer de 500mm i diàmetre 12mm. A continuació es mecanitzarà tota la seva superfície. Finalment es tallarà, s'eliminaran els cantells vius i es realitzaran dos forats amb una broca de 2.5mm. Cal tenir en compte les toleràncies.

<b>Nom element</b>	Politja dentada ref.16-5M-09
<b>Nº Plànol</b>	P12.0
<b>Material</b>	Acer
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Trepant de columna
<b>Procediment a seguir</b>	Es realitzarà el forat central amb una broca de 10mm i el forat pel passador amb una de 2.5mm. Es important respectar les toleràncies.

<b>Nom element</b>	Placa subjecció rodament
<b>Nº Plànol</b>	P14.0
<b>Material</b>	Al-7075
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Tall per doll d'aigua, llima
<b>Procediment a seguir</b>	Es tallarà el contorn de la peça incloent els forats.



<b>Nom element</b>	Braç palanca fre
<b>Nº Plànol</b>	P15.0
<b>Material</b>	Acer S275JR
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Plegadora, trepant de columna, mascle de roscar
<b>Procediment a seguir</b>	Inicialment es plegarà la peça amb l'angle indicat. Seguidament es realitzarà el forat de l'esquerra amb una broca de 4mm, el central amb una de 5mm i el forat pel passador amb una de 2.5mm. Finalment es roscarà el forat de l'esquerra amb un mascle M5. Es important respectar les toleràncies.

<b>Nom element</b>	Suport articulació braç palanca
<b>Nº Plànol</b>	P16.0
<b>Material</b>	Acer S275JR
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Tall per doll d'aigua, plegadora, trepant
<b>Procediment a seguir</b>	Es retalla la figura desplegada sobre una xapa d'acer de 2mm. Seguidament es plega formant la U. Finalment es realitza el forat central amb una broca de 6mm i l'avellanat amb una de 12mm i el forat superior amb una de 2.5mm. Cal respectar les toleràncies geomètriques.

<b>Nom element</b>	Braç articulació mecanisme inclinable
<b>Nº Plànol</b>	P23.0
<b>Material</b>	Al-7075
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Tall per doll d'aigua
<b>Procediment a seguir</b>	Es tallarà tot el contorn de la peça incloent els forats.

<b>Nom element</b>	Plaques de reforç i braç tensor
<b>Nº Plànol</b>	P25.0, P26.0, P27.0, P28.0, P20.0
<b>Material</b>	Acer inoxidable 304
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Tall per doll d'aigua
<b>Procediment a seguir</b>	Es tallarà tot el contorn de la peça incloent els forats.

<b>Nom element</b>	Sector dentat
<b>Nº Plànol</b>	P24.0
<b>Material</b>	Acer al carboni
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Serra, llima, trepant de columna, mascle de roscar
<b>Procediment a seguir</b>	Es partirà d'un engranatge comercial 2M Z90 L20 i es tallarà amb la serra la forma desitjada. Seguidament s'eliminaran les rebaves i es realitzaran els forats amb una broca de 7mm. Finalment es roscaran tots els forats amb un mascle M8.

<b>Nom element</b>	Suports corró davanter
<b>Nº Plànol</b>	P29.0, P30.0
<b>Material</b>	Al-7075
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Tall per doll d'aigua, trepant de columna, mascle de roscar
<b>Procediment a seguir</b>	Es tallarà tot el contorn de la peça per doll d'aigua. Seguidament es realitzaran els forats laterals i els superiors dels extrems amb una broca de 6mm. El forat central amb una de 5mm. A continuació es roscarà el forat central amb un M6.

<b>Nom element</b>	Placa eix mecanisme elevador
<b>Nº Plànol</b>	P32.0
<b>Material</b>	Acer S275JR
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Tall per doll d'aigua, trepant, mascle de roscar, soldadora
<b>Procediment a seguir</b>	Es tallarà tot el contorn de la peça per doll d'aigua. A continuació es realitzarà el forat central amb una broca de 15mm i els dels extrems amb una de 4mm. Seguidament es roscaran els forats dels extrems amb un mascle M5. Finalment es soldaran els eixos corresponents al centre de cada placa. Es important respectar les toleràncies.

<b>Nom element</b>	Braç dret mecanisme elevador
<b>Nº Plànol</b>	P35.0
<b>Material</b>	Al-7075
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Tall per doll d'aigua, trepant de columna, llima
<b>Procediment a seguir</b>	Es tallarà tot el contorn de la peça incloent els forats central i dels extrems. Seguidament es realitzaran els forats del voltant del centre amb una broca de 6mm simultàniament amb els anells on han d'anar encaixats. Finalment s'eliminaran les possibles rebaves.

<b>Nom element</b>	Braç esquerra mecanisme elevador
<b>Nº Plànol</b>	P36.0
<b>Material</b>	Al-7075
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Tall per doll d'aigua, trepant de columna, llima
<b>Procediment a seguir</b>	Es tallarà tot el contorn de la peça incloent els forats dels extrems. Seguidament es realitzaran els forats del voltant del centre amb una broca de 6mm simultàniament amb els anells on han d'anar encaixats. Finalment s'eliminaran les possibles rebaves.

<b>Nom element</b>	Eix roda
<b>Nº Plànol</b>	P38.0
<b>Material</b>	Acer S275JR
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Torn, mascle de roscar
<b>Procediment a seguir</b>	Es partirà d'un rodo de 20mm i es mecanitzarà la forma exterior. Seguidament es realitzaran els forats amb una broca M4. Finalment es roscaran amb un mascle M5. Es important respectar les toleràncies.

<b>Nom element</b>	Pinyó
<b>Nº Plànol</b>	P39.0
<b>Material</b>	Acer al carboni
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Trepant de columna
<b>Procediment a seguir</b>	Es parteix d'un pinyó comercial 2M Z12 L20 tipus A. Es realitza el forat central amb una broca de 12mm i el forat pel passador amb una broca de 3mm. Es important respectar les toleràncies.

<b>Nom element</b>	Anell dret suport tub alumini
<b>Nº Plànol</b>	P41.0
<b>Material</b>	Acer S275JR
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Tall per doll d'aigua, trepant, mascle de roscar
<b>Procediment a seguir</b>	Es talla el contorn de la peça. Seguidament es realitzen els forats del voltat del centre amb una broca de 3mm i els del contorn amb una de 2mm. Finalment es rosquen el primers forats amb un mascle M4 i es següents amb un mascle M3.

<b>Nom element</b>	Anell esquerra suport tub alumini
<b>Nº Plànol</b>	P42.0
<b>Material</b>	Acer S275JR
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Tall per doll d'aigua, trepant, mascle de roscar
<b>Procediment a seguir</b>	Es talla el contorn de la peça. Seguidament es realitzen els forats del voltat del centre amb una broca de 3mm i 4mm es que no van roscats i els del contorn amb una de 2mm. Finalment es rosquen el primers forats amb un mascle M4 i els del contorn amb un mascle M3.

<b>Nom element</b>	Tapa tub octagonal motor
<b>Nº Plànol</b>	P43.0
<b>Material</b>	Al-7075
<b>Maquinaria a utilitzar</b>	Serra, torn, fresa, trepant de columna, mascle de roscar
<b>Procediment a seguir</b>	Primer es mecanitza tot el contorn octagonal de la peça partint d'un rodo de 60mm L30mm. Seguidament amb el torn es mecanitza el sortint on anirà el passador. A continuació amb el trepant es realitzen tots els forats del voltant amb una broca de 2mm i el forat del passador amb una de 3mm. Finalment es rosquen els forats del voltant amb un mascle M3.

### 2.3 Condicions de muntatge

L'aparell es muntarà al taller de l'Escola Politècnica Superior. Es passos a seguir es troben detallats a la memòria, a l'apartat de construcció del model de proves, i en els plànols. Es muntatge serà realitzat i supervisat pel projectista.

### 2.4 Condicions i recomanacions d'ús per a l'usuari

Es important la correcta lectura i comprensió del Manual d'Us de l'Annex C del document 1.Memoria i annexos abans de la utilització del banc per part de l'usuari.

El banc ha estat dissenyat i construït per a ser utilitzat únicament per bicicletes. El projectista no es fa responsable de les conseqüències fora dels paràmetres d'ús especificats en el manual.

Abans de la utilització és necessari comprovar la correcta alineació del terreny i el correcte estat de tots els elements que formen part del banc.

### **3.CLÀUSULES ADMINISTRATIVES**

Es responsabilitat de l'usuari seguir el que es detalla en l'annex corresponent al manual d'ús del banc de corrons. Allà es detallen les condicions límit per a les que ha estat dissenyat el banc, així com el conjunt de passos a seguir pel correcte funcionament.

Les possibles lesions produïdes per l'incompliment del manual d'us o el plec de condicions no seran responsabilitat del projectista.