



Escola Universitària d'Enginyeria
Tècnica Industrial de Barcelona
Consorci Escola Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Volum II

Pressupost- Plec de Condicions

PROJECTE FI DE CARRERA



ADEQUACIÓ DE LES ESCALES MECÀNIQUES PER A DISCAPACITATS MÒBILS

PFC presentat per obtenir el títol d'Enginyeria
Tècnica Industrial especialitat Mecànica
Per **Albert Mora Murciano**
D.N.I.: 38365609-W

Barcelona, 12 de Gener de 2011

Director: Jesús M^a Petreñas Ranedo
Departament d'Enginyeria Mecànica(EM)
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)



Escola Universitària d'Enginyeria
Tècnica Industrial de Barcelona
Consorci Escola Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Pressupost

A background image of a large, ornate building facade, likely a university building, with a central tower and many windows.

ADEQUACIÓ DE LES ESCALES MECÀNIQUES PER A DISCAPACITATS MÒBILS

PFC presentat per optar al títol d'Enginyeria Tècnica
Industrial especialitat Mecànica
per **Albert Mora Murciano**
D.N.I.: 38865609-W

Barcelona, 12 de Gener de 2011

Director: Jesús M^a Petreñas Ranedo
Departament d'Enginyeria Mecànica(EM)
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

ÍNDEX PRESSUPOST

ÍNDEX PRESSUPOST	5
CAPÍTOL 1: AVALUACIÓ ECONÓMICA ESTIMADA.....	7
1.1. <i>Sistema de graons – cadena de graons.....</i>	8
1.2. <i>Estructura portant</i>	8
1.3. <i>Sistema de Guies.....</i>	9
1.4. <i>Sistema d’accionament</i>	10
1.5. <i>Balaustrada i Passamans</i>	11
1.6. <i>Sistema d’accionament de la plataforma elevadora.....</i>	11
1.7. <i>Elements de Seguretat</i>	12
1.8. <i>Muntatge i fabricació de l’escala mecànica</i>	12
1.9. <i>PRESSUPOST TOTAL</i>	13

CAPÍTOL 1: AVALUACIÓ ECONÓMICA ESTIMADA

A continuació es realitzarà una avaluació econòmica estimada del pressupost total, així com un pressupost detallat del cost de cadascuna de les parts del projecte.

1.1. Sistema de graons – cadena de graons.

El pressupost del sistema de graons i cadena de graons inclourà tots els graons, els eixos i el sistema de moviment del graons (cadena de graons)

SISTEMA DE GRAONS I CADENA E GRAONS			
Element	Unitats	Preu Unitari	Total
Graó	72 unitats	111,33 € / unitat	8015,76 €
Connector de Graons	96 unitats	7,32 € / unitat	702,72 €
Eix Principal	24 unitats	35,29 € / unitat	846,96 €
Eix Secundari	48 unitats	29,21 € / unitat	1.402,08 €
Cadena de Graons	1159 unitats	3,89 € / unitat	4.508,51 €
Volandera	1152 unitats	0,01 € / unitat	11,52 €
Separador 20 mm	1152 unitats	0,51 € / unitat	587,52 €
Separador 40 mm	24 unitats	0,67 € / unitat	16,08 €
Anella elàstica M24	336 unitats	0,01 € / unitat	3,36 €
Anella elàstica M20	192 unitats	0,01 € / unitat	1,92 €
Anella elàstica M15	96 unitats	0,01 € / unitat	0,96 €
Rebló	480 unitats	2,36 € / unitat	1.132,80 €
		TOTAL	17.230,19 €

1.2. Estructura portant

El pressupost de l'estructura portant inclourà tot el material per a muntar l'estructura de l'escala mecànica i la soldadura i el tractament superficial anticorrosiu.

ESTRUCTURA PORTANT			
Element	Unitats	Preu Unitari	Total
Estructura Portant	603 kg	2,60 € / kg	1.567,80 €
Parets Laterals	973 kg	2,87 € / kg	2.792,51 €
Parets Inferiors	200 kg	2,60 € / kg	520,00 €
Soldadura	5000 m	1,2 € / m	6.000,00 €
Cromat decoratiu	2000 m2	3,20 € / m2	6.400,00 €
		TOTAL	17.280,31 €

1.3. Sistema de Guies

El pressupost del sistema de guies inclourà el preu de les guies, els suports a l'estructura portant i els sistemes de canvi de guia.

SISTEMA GUIES			
Element	Unitats	Preu Unitari	Total
Guia base	30 metres	6,72 € / metre	201,60 €
Guia auxiliar	40 metres	3,45 € / metre	138,00 €
Guia de retrocés superior	30 metres	6,72 € / metre	201,60 €
Guia de retrocés inferior	20 metres	5,34 € / metre	106,80 €
Canvi de guia superior	8 unitat	58,42 € / unitat	467,36 €
Canvi de guia inferior	8 unitat	62,96 € / unitat	503,68 €
Suports horitzontals	66 unitat	8,71 € / unitat	574,86 €
Suports verticals	30 unitats	6,58 € / unitat	197,40 €
Soldadura	500 metres	1,20 € / metre	600,00 €
Electroiman	12 unitats	14,68 € / unitat	176,16 €
Niquelat	200 m2	3,20 € / m2	640,00 €
		TOTAL	3.807,46 €

1.4. Sistema d'accionament

El pressupost del sistema d'accionament inclourà el preu de tots els elements que permetran transmetre la potència des del motor a l'eix d'accionament, tant del graons com del passamans.

SISTEMA D'ACCIONAMENT			
Element	Unitats	Preu Unitari	Total
motor 11 kW	2 unitats	212,00 € / metre	424,00 €
caixa angular	2 unitats	58,00 € / metre	116,00 €
Acoblament elàstic	5 unitats	10,00 € / metre	50,00 €
Reductor de velocitat	2 unitats	369,65 € / metre	739,30 €
Eix de transmissió	1 unitats	5,61 € / unitat	5,61 €
Eix d'accionament	2 unitats	30,71 € / unitat	61,42 €
Eix politja	2 unitats	12,96 € / unitat	25,92 €
Engranatge principal	4 unitats	102,55 € / unitat	410,20 €
Rodaments eix principal	4 unitats	30,61 € / unitat	122,44 €
Rodaments eix politja	4 unitats	19,68 € / metre	78,72 €
Sistema politjes	2 unitats	82,17 € /unitat	164,34 €
Politjes passamans	2 unitats	12,96 € /unitat	25,92 €
Politjes d'ajust	4 unitats	13,99 € /unitat	55,96 €
Taula de suport mecànic	1 unitats	318,41 € /unitat	318,41 €
Corretja	4 unitats	21,44 € /unitat	85,76 €
Tornilleria			5,00 €
		TOTAL	2.689,00 €

1.5. Balaustrada i Passamans

El pressupost de la balaustrada i passamans inclourà tot el sistema de faldilles, vidres, passamans i xapes d'accés a l'escala mecànica.

BALAUSTRADA I PASSAMANS			
Element	Unitats	Preu Unitari	Total
Suport de faldilles	589 kg	2,87 € / kg	1.690,43 €
Faldilles	284 kg	2,87 € / kg	815,08 €
Suport vertical del vidre	8 unitats	54,97 € / unitat	439,76 €
Suport inclinat del vidre	20 unitats	48,23 € / unitat	964,60 €
Suport del passamans	196 kg	2,87 € / kg	562,52 €
Vidre	0,17 m3	3500 € /m3	595,00 €
Rodes antifracció passamans	100 unitats	0,96 € / unitat	96,00 €
Passamans	63 m	11,73 € / metre	738,99 €
Xapa Entrada Superior	1 unitats	155,98 € /unitat	155,98 €
Xapa Entrada Inferior	1 unitats	208,11 € /unitat	208,11 €
Pintes Laterals	4 unitats	3,10 € /unitat	12,40 €
Pintes Centals	16 unitats	2,90 € /unitat	46,40 €
Protecció Lateral Guies	280 kg	2,87 € / kg	803,60 €
Soldadura	1500 metres	1,20 € / metre	1.800,00 €
			8.928,87 €
		TOTAL	

1.6. Sistema d'accionament de la plataforma elevadora

El pressupost del sistema d'accionament de la plataforma elevadora inclourà el suport a través dels quals les persones amb discapacitats mòbils activaran el funcionament de la plataforma elevadora.

SISTEMA D'ACCIONAMENT DE LA PLATAFORMA ELEVADORA			
Element	Unitats	Preu Unitari	Total
Suport d'accionament	4,00 unitats	41,17 € /unitat	164,68 €

1.7. Elements de Seguretat

El pressupost de seguretat inclourà tots aquells elements de seguretat no electrònics ni elèctrics que inclourà el sistema.

ELEMENTS DE SEGURETAT			
Element	Unitats	Preu Unitari	Total
Fre d'emergència	1 unitats	149,65 €/unitat	149,65 €
Sensors de pes	23 unitats	2,10 €/unitat	48,30 €
Etiquetes adhesives	2 unitats	0,32 €/unitat	0,64 €
Teles entre graons	24 unitats	9,81 €/unitat	235,44 €
		TOTAL	434,03 €

1.8. Muntatge i fabricació de l'escala mecànica.

En aquest pressupost s'inclourà els costos d'operaris necessaris per a la fabricació total de l'escala mecànica i els costos directes complementaris.

MUNTATGE I FABRICACIÓ			
Element	Unitats	Preu Unitari	Total
Oficial 1º construcció	15,5 hores	20,00 € / hora	310,00 €
Peó especialista construcció	15,5 hores	18,00 € / hora	279,00 €
Oficial 1º metall	75,0 hores	19,00 € / hora	1.425,00 €
Peó especialista metall	75,0 hores	17,00 € / hora	1.275,00 €
Oficial 1º soldadura	30,0 hores	25,00 € / hora	750,00 €
Peó especialista soldadura	30,0 hores	22,00 € / hora	660,00 €
Cost Enginyeria			200,00 €
		TOTAL	4.899,00 €

COMPLEMENTS			
Element			Total
C.Directes Complementaris			3.500,00 €

1.9. PRESSUPOST TOTAL

PRESSUPOST TOTAL	
Sistema de Graons i cadena de graons	17.230,19 €
Estructura portant	17.280,31 €
Sistema de Guies	3.807,46 €
Sistema d'accionament	2.689,00 €
Balaustrada i Passamans	8.928,87 €
Sist. D'accionament de la plataforma elevadora	164,68 €
Elements de Seguretat	434,03 €
Muntatge i Fabricació	4.899,00 €
Costos Directes Complementaris	3.500,00 €
TOTAL	58.933,54 €

El pressupost total serà de 58.933,54 €, I.V.A exclòs.

El transport i la instal·lació de l'escala mecànica no estarà inclosa en aquest preu.



Escola Universitària d'Enginyeria
Tècnica Industrial de Barcelona
Consorci Escola Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Plec de Condicions

A background image of a large, ornate building with a central tower and many windows, likely a university building.

ADEQUACIÓ DE LES ESCALES MECÀNIQUES PER A DISCAPACITATS MÒBILS

PFC presentat per optar al títol d'Enginyeria Tècnica
Industrial especialitat Mecànica
per **Albert Mora Murciano**
D.N.I.: 38865609-W

Barcelona, 12 de Gener de 2011

Director: Jesús M^a Petreñas Ranedo
Departament d'Enginyeria Mecànica(EM)
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

ÍNDEX PLEC DE CONDICIONS

ÍNDEX PLEC DE CONDICIONS	17
CAPÍTOL 2: PLEC DE CONDICIONS	19
2.1. Clàusules generals del contracte	20
2.1.1. Definició i objectiu del contracte	20
2.1.2. Pressupost del contracte	20
2.1.3. Formalització del contracte	20
2.1.4. Termini d'execució i entrega	21
2.1.5. Forma d'adjudicació de les escales mecàniques	21
2.1.6. Garantia	21
2.2. Clàusules tècniques del projecte	22
2.2.1. Entrada del material	22
2.2.2. Operacions a realitzar	22
2.2.3. Sortida del material	22
2.2.4. Verificació del material	23
2.2.5. Sortida del material	23
2.3. Proves a realitzar al projecte	23
CAPÍTOL 3: MANUAL DE MANTENIMENT	25
3.1. Manteniment diari	26
3.2. Manteniment mensual	26
3.3. Manteniment anual	27
CAPÍTOL 4: AVALUACIÓ DE RISCS	29
4.1. Avaluació de riscos	30

CAPÍTOL 2:

PLEC DE CONDICIONS

En el plec de condicions d'aquest projecte s'indicaran tots els tràmits relacionats amb el pagament, garantia i terminis d'entrega de les escales mecàniques.

També s'indicaran els tractaments i revisions que s'haurà de donar als diferents components del projecte per tal que tinguin les característiques necessàries per al obtenir el bon funcionament de l'escala mecànica.

Qualsevol canvi serà possible sempre hi quan s'accepti de mutu acord entre l'enginyer en cap i el fabricant de les peces.

2.1. Clàusules generals del contracte.

A les clàusules generals del contracte s'indicaran tots els tràmits de formalització per a la compra, la construcció i l'entrega de les escales mecàniques.

2.1.1. Definició i objectiu del contracte.

El contracte tindrà com a objectiu la venda d'escales mecàniques adaptades per a per a persones amb discapacitats mòbils per a instal·lar a qualsevol lloc de pública concurrència amb l'objectiu de facilitar i/o millorar l'accés a zones públiques d'aquest sector de persones.

2.1.2. Pressupost del contracte.

El pressupost del projecte, tal i com s'indica a la memòria del projecte, serà de 58.933,54 €, I.V.A no inclòs, a pagar en dos terminis:

- S'abonarà un 30% del import a la formalització del contracte.
- S'abonarà un 70% del import a l'entrega de les escales mecàniques.

Els dos imports es realitzaran a través del compte bancari de l'empresa.

2.1.3. Formalització del contracte.

La formalització del contracte es realitzarà amb les dues firmes, tant del cap de secció de ventes de l'empresa subministradora de les escales mecàniques, com del propi comprador.

Les firmes per la formalització del contracte es realitzaran quan s'hagi informat de les característiques i limitacions del producte a vendre, una vegada s'hagin definit les condicions del client i s'hagi acordat el pressupost del projecte.

2.1.4. Termini d'execució i entrega.

El termini d'execució de la fabricació de les escales mecàniques s'iniciarà una vegada transcorreguts 15 dies de la formalització del contracte.

El termini de fabricació de les escales té una durada màxima de 2 mesos, una vegada acceptat formalitzat el contracte.

Al finalitzar les escales mecàniques s'informarà el client.

2.1.5. Forma d'adjudicació de les escales mecàniques.

Les escales mecàniques s'entregaran al client en menys de 48 hores. L'instal·lació i comprovació del bon funcionament de les escales mecàniques també es realitzarà des de la pròpia empresa fabricant.

El cost de transport, instal·lació i comprovació no s'inclou al projecte. Pressupost a definir segons la distància de transport i condicions d'instal·lació.

2.1.6. Garantia.

Les escales mecàniques tindran una garantia de 4 anys per mal funcionament del sistema.

La garantia en cas de ruptura de qualsevol peça del sistema serà fins a 10 anys.

No s'inclou a la garantia la substitució de peces per desgast de funcionament com eixos, coixinets o elements de transmissió.

2.2. Clàusules tècniques del projecte.

A les clàusules tècniques del projecte s'inclourà tots els passos a realitzar per el bon subministrament de les peces que formaran l'escala mecànica.

L'objectiu serà assegurar el caràcter resistent necessari de les peces, així com les propietats esmentades a la memòria.

2.2.1. Entrada del material.

El fabricant de les peces per al projecte s'assegurarà d'utilitzar el tipus de material assignat per a cada peça, així com el bon estat del material primari que s'utilitzarà.

En cas de dubte sobre el material a utilitzar als components es consultarà a la memòria o al caixetí del projecte, o al enginyer en cap del projecte.

2.2.2. Operacions a realitzar.

Les operacions a seguir per a realitzar per la fabricació de les peces del sistema de les escales mecàniques seran les indicades a la memòria o als plànols del projecte.

En cas de no indicar la manera de fabricació, es fabricaran segons la ruta tecnològica que cregui convenient l'enginyer de processos o disseny del propi fabricant.

2.2.3. Sortida del material

Les peces fabricades s'entregaran al taller o secció de muntatge una vegada acabades i certificat que reuneix les propietats i característiques indicades:

- Dimensions bàsiques.
- Dimensions dins les toleràncies marcades.
- Qualitat superficial de les peces.

Les peces es transportaran, des d'un lloc fins l'altre, de manera que no pateixin cap deformació o dany durant el transport.

2.2.4. Verificació del material

Per tal de comprovar la bona resistència del material i les característiques adequades d'aquest, es realitzar els següent assajos per tal d'afirmar la bona obtenció de les peces:

- Primer assaig òptic per tal d'evitar mal acabats o danys superficials a les peces.
- S'utilitzaran aparells de mesura per comprovar que les dimensions estan entre les toleràncies indicades.
- Es realitzaran assajos de tracció, de fatiga i de durabilitat de les peces, si aquestes ho necessitessin.

En el cas de realitzar els assajos a les peces s'informaria prèviament a l'enginyer en cap i, posteriorment, dels resultats obtinguts.

2.2.5. Sortida del material.

Les peces s'entregaran a la secció de muntatge protegides adequadament i amb el certificat de la bona qualitat de les peces, tant a nivell dimensional, com a nivell resistiu.

2.3. Proves a realitzar al projecte.

Durant el disseny i muntatge del projecte es realitzaran tots el assajos necessaris per tal de estudiar i determinar millores en el prototip d'escales mecàniques.

Al tractar-se d'un nou prototip, es realitzaran assajos resistius i de durabilitat per tal de certificar el bon ús i funcionament del projecte.

Tots els assajos i resultats s'informaran a l'enginyer en cap del projecte per tal d'estudiar els resultats obtinguts i decidir si cal adaptar o canviar algun component per tal de millor el funcionament del projecte.

CAPÍTOL 3: MANUAL DE MANTENIMENT.

S'adjuntarà un manual de manteniment per tal d'allargar la vida útil del sistema d'escala mecànica i millorar la seva eficiència i utilització durant el seu ús.

Al manual de manteniment s'inclourà el tipus de manteniment i la freqüència amb la que s'haurà de realitzar per un ús adequat del sistema.

El manteniment s'ha de realitzar per persones qualificades que assegurin el bon manteniment de la maquinària.

3.1. Manteniment diari.

Es realitzaran les següent operacions per tal d'aconseguir el manteniment diari necessari d'aquestes parts:

- Es netejaran el fons de les ranures de tots els graons per tal de retirar tota la brutícia acumulada i evitar possibles punts d'inici d'incendis.
- Es netejaran les contrapetjades del graons per tal de retirar la brutícia dipositada durant el seu ús i evitar possibles punts d'inici d'incendis.
- Es netejaran tota la longitud dels passamans per tal de permetre l'ús dels clients ja que augmenta considerablement la seguretat durant l'ús de l'escala mecànica.

Totes les accions de manteniment realitzades per l'operari han de quedar anotades al full de seguiment del manteniment de les escales mecàniques, així com l'operari que les ha realitzades i la data i l'hora en que s'han realitzat.

3.2. Manteniment mensual.

Es realitzaran les següent operacions per tal d'aconseguir el manteniment diari necessari d'aquestes parts:

- Es revisarà el sistema d'interruptors ON/OFF. En cas de ruptura o estat defectuós es procediria a la substitució.
- Es revisarà el sistema de regulació de velocitat. En cas de ruptura o estat defectuós es procediria a la substitució.
- Es revisarà el sistema de inversió de gir. En cas de ruptura o estat defectuós es procediria a la substitució.
- Es netejarà el recinte de la maquinària propulsora, eliminant la grassa que podria actuar com a punt d'inici d'incendi.
- Es lubricarà amb el lubricant adequat i es revisarà tots els engranatges i els rodaments per tal d'obtenir un bon ús. En cas de ruptura o estat defectuós es procediria a la substitució.
- Es revisarà l'estat i el tensat de les corretges. En cas de ruptura o estat defectuós es procediria a la substitució.
- Es revisarà l'estat dels eixos d'accionament i transmissió. En cas de ruptura o està defectuós es procediria a la substitució.
- Es revisarà el motor i els elements de transmissió per tal de reduir les pèrdues de potència.

Per tal de realitzar un bon manteniment s'utilitzaran element de mesura per tal de comprovar que les peces a revisar tinguin les mesures dins de tolerància i calibradors per tal d'evitar el doblatge del eixos.

En cas de que les dimensions de les peces revisades no estiguessin dins els rang de tolerància es procediria a la seva substitució

3.3. Manteniment anual.

Es realitzaran les següent operacions per tal d'aconseguir el manteniment diari necessari d'aquestes parts:

- Es realitzarà un assaig per infrarojos o ultrasons de tots els elements estructurals de l'escala mecànica per tal d'evitar possibles esquerdes de l'estructura o punt febles creats per la oxidació o la corrosió que poder provocar una fallida del material.

En cas d'esquerdes s'hauria de procedir a la substitució de l'estructura portant o l'instal·lació d'una nova escala mecànica.

En cas d'excés de corrosió oxidació s'hauria de tractar superficialment els punts oxidats per tal de reduir la velocitat d'oxidació.

El manteniment de les escales mecàniques es realitzarà acord amb la normativa UNE EN 13015:2002 + A1

CAPÍTOL 4: AVALUACIÓ DE RISCS.

Per tal d'assegurar que la màquina dissenyada en aquest projecte és segura i evita qualsevol dany a les persones es realitzarà una avaluació de riscos per tal d'obtenir el certificat CE de seguretat.

4.1. Avaluació de riscos.

Els riscos més importants que hi ha al projecte són els següents:

RISCS DEL PROJECTE	SOLUCIÓ ADOPTADA
Atrapament lateral d'elements entre graons i faldilla	S'ha adoptat una distància entre els dos elements inferior als 4 mm, evitant així el pas o la atrapada de qualsevol element.
Atrapament d'elements a l'entrada i sortida de l'escala mecànica	S'ha col·locat contrapetjades a l'inici i final de l'escala mecànica per evitar que quedin atrapats els elements o que s'introdueixin dins l'escala mecànica.
Caiguda de les persones amb cadira de rodes a l'arrencada de la plataforma elevadora	S'enganxarà un adhesiu a l'entrada de la plataforma elevadora advertint de l'ús obligatori del fre de la cadira de rodes, evitant un possible lliscament enrere.
Atrapament d'elements o extremitats humanes entre graons mentre s'utilitza la plataforma elevadora	S'ha col·locat un protector de tela enrotllable, per evitar una possible introducció de qualsevol part del cos entre els graons. A més, s'ha col·locat un sensor de pes al graó següent per evitar que qualsevol persona pugui estar a prop del forat entre graons.

D'aquesta manera s'ha trobat una solució als principals riscos del projecte que certifiquen la seguretat del projecte de les escales mecàniques adaptades per a persones amb discapacitats mòbils.