



**EPS**

Escola Politècnica  
Superior

## **Projecte/Treball Fi de Carrera**

**Estudi:** Enginyeria Industrial. Pla 1994

**Títol:** PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA PLATAFORMA  
INCLINABLE ADAPTADA A LA SALA POLIVALENT D'UN HOTEL

**Document:** MEMÒRIA

**Alumne:** JORDI CARGOL I OLIVERAS

**Director/Tutor:** FRANCESC XAVIER CAHÍS I CAROLA  
**Departament:** Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial  
**Àrea:** Enginyeria de la Construcció

**Convocatòria** (mes/any): SETEMBRE/2009



**MEMÒRIA**

	Pàg.
<b>1 INTRODUCCIÓ</b>	
1.1 ANTECEDENTS .....	3
1.2 OBJECTE .....	3
1.3 ESPECIFICACIONS. CONDICIONANTS DE PARTIDA .....	3
<b>2 ESTUDIS PRELIMINARS</b>	
2.1 ESTUDI DEL LAYOUT .....	5
2.2 ESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA .....	5
2.3 PAVIMENT .....	6
2.4 RECOLZAMENT DE LA PLATAFORMA .....	7
2.5 APLICACIÓ DE CÀRREGUES PER A LA INCLINACIÓ .....	7
<b>3 DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ</b>	
3.1 ESTRUCTURA METÀL·LICA DE LA PLATAFORMA .....	8
3.1.1 Característiques de l'estructura metàl·lica .....	9
3.2 RECOLZAMENT DE LA PLATAFORMA .....	11
3.2.1 Peus de suport .....	11
3.2.2 Eix d'articulació de la plataforma .....	12
3.3 ACCIONAMENTS HIDRÀULICS .....	13
3.3.1 Accionaments hidràulics d'elevació .....	13
3.3.2 Accionaments hidràulics d'obertura dels peus de suport .....	14
3.3.3 Instal·lació hidràulica .....	15
3.4 SEGURETAT	
3.4.1 Detectors de posicionament .....	16

**4 METODOLOGIA PEL DISSENY ESTRUCTURAL**

4.1 BASES PELS CÀLCULS ESTRUCTURALS .....	17
<b>5 RESUM DEL PRESSUPOST .....</b>	<b>18</b>
<b>6 CONCLUSIONS .....</b>	<b>19</b>
<b>7 RELACIÓ DE DOCUMENTS .....</b>	<b>20</b>
<b>8 BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>21</b>

**ANNEXOS A LA MEMÒRIA**

<b>ANNEX A. ANÀLISI ESTRUCTURAL I DIMENSIONAT .....</b>	<b>22</b>
<b>ANNEX B. CÀLCULS UNIONS SINGULARS .....</b>	<b>81</b>
<b>ANNEX C. ACCIONAMENTS HIDRÀULICS .....</b>	<b>104</b>
<b>ANNEX D. ELEMENTS D'ARTICULACIÓ .....</b>	<b>161</b>
<b>ANNEX E. MANUAL D'ÚS .....</b>	<b>169</b>
<b>ANNEX F. MANUAL DE MANTENIMENT .....</b>	<b>180</b>

## **1 INTRODUCCIÓ**

### **1.1 ANTECEDENTS**

Un establiment hotel·ler té la intenció de crear una nova línia de negoci no estacional. Per generar valor afegit i aconseguir la màxima versatilitat de les instal·lacions es planteja adaptar una sala polivalent a diferents usos específics.

L'hotel està situat a la Carretera de la Costa cantonada amb l'Avinguda del Principat d'Andorra i el Carrer Saragossa, de la població de Salou formant part del complex hotel·ler Olympic Resort.

### **1.2 OBJECTE**

L'objecte del projecte consisteix en el disseny constructiu d'una plataforma inclinable per ser automatitzada adaptada al terra de la sala polivalent, de manera que permeti convertir-la en un moment donat, en un saló de congressos tot facilitant la visió i audició als assistents.

### **1.3 ESPECIFICACIONS. CONDICIONANTS DE PARTIDA**

La plataforma tindrà les dimensions adients per poder allotjar-se en un espai diàfan de forma sensiblement quadrada de 14,8 metres d'amplada per 14,8 metres de llargada i estarà recolzada damunt un forjat reticular de formigó que correspon al sostre del soterrani a on s'hi ubica el pàrking de l'hotel.

Les càrregues per les quals està dimensionat el forjat existent i els pilars de formigó que el sostenen són suficients per a suportar les sol·licitacions de la plataforma, sempre i quan els recolzaments es realitzin en els àbacs dels pilars de formigó.

L'ús de la plataforma en posició inclinada tindrà un pendent del 8%.

La plataforma serà inclinable segons un eix d'articulació situat a la part davantera de la mateixa de manera que no existeixi cap canvi de nivell respecte el paviment existent ja sigui quan estigui en posició horitzontal com inclinada.

El cantell màxim que es disposa pel complex de la plataforma inclòs el paviment serà de 390mm mesurats des de el terra de formigó del forjat existent, fins al paviment d'acabat de la mateixa.

El paviment de la plataforma igualment com el de la sala serà de parquet sintètic.

En el procés d'inclinat de la plataforma, aquesta ha de ser capaç de poder aixecar a més del seu pes propi i el del paviment d'acabat, l'equipament de butaques per poder dotar la sala com a saló de congressos.

El procés de moviment de la plataforma ha de ser automàtic i controlat des de un panell de comandament.

## 2 ESTUDI PRELIMINAR

### 2.1 ESTUDI DEL LAYOUT

El projecte queda emmarcat en el context d'un hotel que ja està en funcionament i que disposa d'un espai que es vol destinar a una sala polivalent i adequar-la per a poder-la utilitzar per a diferents usos determinats entre els quals com a saló de congressos.

La sala polivalent té una superfície aproximada de 480m<sup>2</sup> formant un rectangle de 14,8m d'amplada per 32,4m de llargada. Adjacent a tota la llargada de la sala es disposa d'un vestíbul de 4,75m d'amplada donant una superfície de 154m<sup>2</sup>.

La sala polivalent és totalment diàfana sense pilars interiors, només existeix una línia de pilars que marquen la divisòria amb el vestíbul.

La sala disposarà de panells acústics mòbils i separadors, longitudinals i transversals, de manera que la permeti separar o adherir del vestíbul i dividir-la amb 4 sales cadascuna d'elles amb les corresponents portes per accés i sortida d'emergència.

La sala disposarà en la seva part posterior, d'un accés de 2,5m d'amplada per 6m de llargada, per l'entrada dels equipaments necessaris i com a sortida d'emergència.

En la part posterior de la sala polivalent es vol dotar d'un terra inclinable de 220m<sup>2</sup> aproximats de superfície de forma sensiblement quadrada de dimensions aproximades 14,8m d'amplada per 14,8 metres de llargada de manera que es pugui convertir en un moment donat amb un saló de congressos.

Quan tota la sala estigui funcionant com a saló de congressos es preveu una capacitat màxima de 600 butaques, disposades amb dues columnes de 30 files de 10 butaques cadascuna d'elles, la meitat de les quals estarien situades damunt la plataforma inclinable mentre que les 300 restants estarien situades damunt del paviment convencional de la resta de la sala.

Per completar la informació del layout de la sala, veure el plànol de distribució de la sala polivalent en el *Document núm 2. Plànols* del present projecte.

El forjat de formigó de la sala està suportat per tres línies paral·leles de pilars de manera que les dues laterals són les que a més suporten la coberta de la sala mentre que els pilars centrals són únicament de planta soterrani tal i com es mostra en la Figura 1.

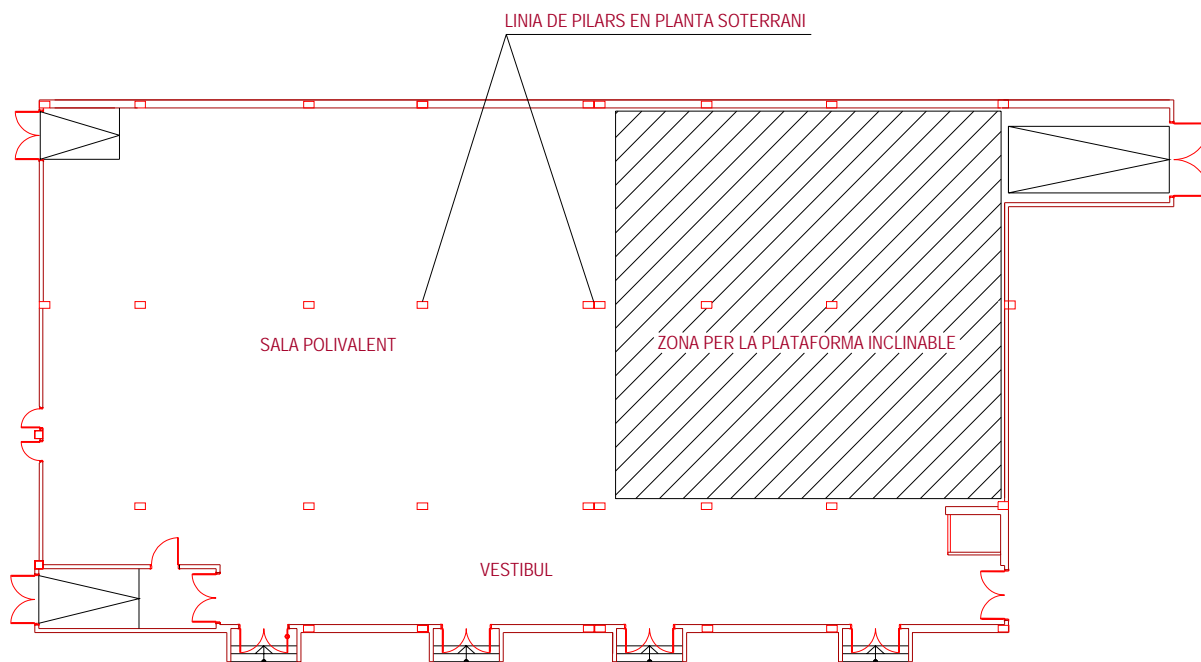


Figura 1. Planta general de la sala polivalent

## 2.2 ESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA

La plataforma es construirà amb estructura metàl·lica amb els avantatges que comporta disposar d'un pes relativament reduït i una alta elasticitat del material que permetrà absorbir molt bé les sol·licitacions i deformacions durant el procés d'inclinació.

## 2.3 PAVIMENT

El paviment de la plataforma estarà format per un tauler de fusta premsada de 30 mm d'espessor que suporti les càrregues per la qual ha sigut calculada la plataforma i d'un paviment d'acabat de parquet sintètic. D'aquesta manera mitjançant un paviment lleuger es disminueix la càrrega a elevar i flexible que permeti absorbir les deformacions que pugui tenir l'estructura metàl·lica de la plataforma durant el procés d'elevació.



## **2.4 RECOLZAMENT DE LA PLATAFORMA**

S'ha tingut en compte la disposició dels 12 pilars existents de formigó que determinen els punts forts a on es pot recolzar la plataforma.

Aquesta disposició de pilars permet dissenyar la plataforma de forma sensiblement quadrada i simètrica respecte l'eix longitudinal de la sala que correspon amb l'eix dels pilars centrals de planta soterrani existents.

En el disseny de la plataforma s'ha tingut en compte repartir els recolzaments en els 12 pilars de formigó per poder repartir els esforços i permetre ajustar el dimensionat de l'estructura metàl·lica.

## **2.5 APLICACIÓ DE CÀRREGUES PER A LA INCLINACIÓ DE LA PLATAFORMA**

Per poder inclinar la plataforma respecte un eix d'articulació s'ha de realitzar una força externa a la plataforma per aconseguir el moviment desitjat. Aquesta força externa es realitzarà mitjançant cilindres hidràulics que igualment es recolzaran en punts forts de l'estructura de formigó existent.

### 3 DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ

#### 3.1 ESTRUCTURA METÀL·LICA DE LA PLATAFORMA

L'estructura metàl·lica de la plataforma tindrà una forma sensiblement quadrada de 14500mm d'amplada per 14600mm de llargada.

La plataforma serà simètrica respecte l'eix longitudinal de la sala i estarà formada per tres jàsseres principals en el sentit longitudinal col·locades al mateix nivell, de les quals, una jàssera central estarà constituïda per dos perfils laminats HEA 340 els quals determinen la simetria de l'estructura. S'ha doblat el perfil central per poder absorbir el doble de càrrega respecte als perfils laterals.

Paral·lelament a la jàssera central es disposaran dues jàsseres laterals una a cada costat formades per un sol perfil laminat HEA 340 i a una distància a l'eix respecte l'eix de simetria de la sala de 7100 mm.

En les jàsseres principals s'hi aplicaran les càrregues externes capaces d'inclinar la plataforma mentre aquestes s'articulen respecte el terra.

Perpendicularment a les jàsseres es disposaran 10 corretges de perfil laminat HEA 240 a cada costat de la jàssera principal, enjovades de manera que l'ala superior de les corretges estigui 80mm per sota de l'ala superior de les jàsseres. La unió entre les jàsseres i les corretges serà cargolada mitjançant unes plaques d'unió soldades al perfil de la jàssera facilitant el procés de muntatge de l'estructura.

Les corretges transversals estaran separades entre elles una distància de 1500 mm excepte les tres primeres de la part davantera de la plataforma que estaran a una distància de 1700 mm. Això és degut a la necessitat de situar els peus de suport en uns punts determinats coincidint amb els eixos dels pilars de l'estructura de formigó existent no podent distribuir-les equidistants.

Pel damunt de les corretges transversals es disposarà longitudinalment d'uns perfils tubulars quadrats conformats en fred de 80x80x3 soldats directament damunt les corretges i amb una separació màxima entre eixos de 500mm quedant enrasats amb les ales superiors de les jàsseres principals i que seran el suport i fixació del paviment de la plataforma.

Per completar la informació de les característiques de l'estructura metàl·lica veure els plànols de detall de l'estructura en el *Document núm 2. Plànols* del present projecte.

### **3.1.1 CARACTERÍSTIQUES DE L'ESTRUCTURA METÀL·LICA**

#### **JÀSSERA PRINCIPAL CENTRAL**

La jàssera principal central estarà formada per dos perfils laminats HEA 340 de L=14650mm separats 450 mm entre eixos i units entre si mitjançant platines enrasades amb les ales superiors i inferiors. La jàssera arribarà a l'obra fabricada de taller amb plaques soldades d'unió de les corretges transversals a base de plaques amb 2 forats de xapa de e=12mm, amb els peus de suport, a base de plaques amb un forat de xapa de e=20mm, i amb l'eix d'articulació mitjançant un rodó massís de 60mm de L=800mm soldat travessant les ànimes dels dos perfils tot sobresortint per cada costat per poder-hi allotjar les unitats de rodaments de rodets oscil·lants amb suport de fosa.

#### **JÀSSERA PRINCIPAL LATERAL**

Les jàsseres principal laterals estaran formades per un perfil laminat HEA 340 de L=14570mm. La jàssera arribarà a l'obra fabricada de taller amb les plaques soldades d'unió de les corretges transversals a base de plaques amb 2 forats de xapa de e=12mm, amb els peus de suport, a base de plaques amb un forat de xapa de e=20mm, amb el cilindre hidràulic a base de cartel·les de suport de xapa de e=20mm i amb l'eix d'articulació format per un rodó massís de 60mm de L=350 mm soldat travessant l'ànima del perfil tot sobresortint per cada costat per poder-hi allotjar les unitats de rodaments de rodets oscil·lants amb suport de fosa.

#### **CORRETGES TRANSVERSALS**

Les corretges transversals estaran formades per perfils HEA 240 de L= 6535mm amb dos forats a cada punta de manera que es puguin cargolar a l'obra amb les jàsseres principals. Aquestes aniran muntades de manera que l'ala superior de les corretges estigui 80mm per sota de l'ala superior de les jàsseres. La unió entre les jàsseres i les corretges serà cargolada mitjançant unes plaques d'unió soldades al perfil de la jàssera facilitant el procés de muntatge a l'obra de l'estructura metàl·lica.

Aquest desnivell entre les jàsseres i les corretges transversals coincideix amb el cantell de les corretges longitudinals que serà de 80 mm i que s'utilitzarà per fer passar la instal·lació hidràulica d'accionament dels cilindres hidràulics.

### **CORRETGES LONGITUDINALS**

Les corretges longitudinals seran de perfil tubular quadrat conformat en fred de 80x80x3mm de diferents longituds i separats entre ells una distància no major a 500mm, disposats en tota la superfície de la plataforma i muntats damunt de les corretges transversals quedant enrasats amb les ales superiors de les jàsseres principals i que seran el suport i fixació del paviment de la plataforma. Amb el mateix tub s'emmarcaran els registres dels peus de suport.

### **REGISTRES DE LA PLATAFORMA**

Es realitzaran diferents registres en la superfície de la plataforma coincidint amb els dotze peus de suport i amb els tres punts d'articulació de les jàsseres de la plataforma. D'aquesta manera facilitarà el muntatge i manteniment dels elements mecànics, hidràulics i elèctrics.

## 3.2 RECOLZAMENT DE LA PLATAFORMA

Existiran dues situacions d'ús de la plataforma, horitzontal i inclinada. Per qualsevol d'elles sempre es recolzarà al terra damunt unes plaques metàl·liques d'ancoratge que estaran fixades al forjat de formigó existent amb tacs químics i que estaran totalment anivellades a la mateixa cota de -370mm respecte el paviment acabat de la sala polivalent.

Aquestes plaques d'ancoratge tindran les dimensions suficients que permetin repartir els esforços puntuals que s'hi apliquen evitant el punxonament damunt del formigó.

Es disposarà un total de dotze plaques metàl·liques d'ancoratge de diferents mesures, quatre unitats en cadascuna de les jàsseres, col·locades coincidint amb els eixos dels pilars centrals i en els àbacs dels pilars laterals de l'estructura de formigó existent, col·locant-les el més properes possibles a l'eix del pilar per minimitzar les excentricitats de la sol·licitació.

Per la utilització de la plataforma en posició horitzontal, aquesta recolzarà directament les tres jàsseres principals damunt de les plaques d'ancoratge.

Per la situació en repòs de la plataforma inclinada seran necessaris dotze peus de suport coincidint amb els eixos de les plaques d'ancoratge, sis dels quals en la jàssera central, tres a cada costat de la mateixa. Anàlogament es situaran tres peus de suport a cadascuna de les jàsseres laterals.

Per completar la informació de les característiques de l'estructura metàl·lica veure els plànols de detall de l'estructura en el *Document núm 2. Plànols* del present projecte.

### 3.2.1 Peus de suport

Els peus de suport mantindran en repòs la plataforma inclinada i seran de tres alçades diferents segons la posició respecte l'eix d'articulació. Estaran construïts a base de perfil tubular quadrat conformat en fred de 120x120x8 mm, formats per dos trams de tub soldats amb un lleuger punt d'inflexió que correspon amb l'angle final d'inclinació de la plataforma de manera que mantindran la verticalitat quan la plataforma estigui en la posició inclinada.

Per la part superior dels peus s'uniran amb les jàsseres de la plataforma mitjançant una articulació formada per un casquet d'acer mecanitzat soldat al tub del peu, en el qual s'hi allotjaran uns coixinets de fricció en el seu interior i que el travessa un boló d'acer de barra cromada de diàmetre 40 mm que serà fix amb les plaques d'unió de la jàssera.

En la part inferior dels peus s'hi disposarà d'una platina soldada al tub per assentament i repartiment dels esforços sobre les plaques d'ancoratge. Aquesta anirà reforçada mitjançant uns cartabons per aconseguir que la superfície de la xapa sigui plana.

Per completar la informació de les característiques de l'estructura metàl·lica veure els plànols de detall de l'estructura en el *Document núm 2. Plànols* del present projecte.

### **3.2.2 Eix d'articulació de la plataforma**

L'articulació de la plataforma es realitzarà en la part davantera de les tres jàsseres principals en cadascuna de les quals s'hi soldarà un rodó massís de 60 mm travessant les ànimes dels perfils. Aquest sobresortirà per cada costat la distància suficient per poder allotjar-hi dues unitats de rodaments de rodets oscil·lants amb suport de peu de fosa una per cada costat i que aquestes seran regulades a l'alçada necessària mitjançant uns tacs d'acer.

L'eix d'articulació estarà situat en el centre de la secció del perfil de la jàssera i a 150 mm de l'extrem de la biga i es realitzarà un encastrament a l'ala inferior del perfil per evitar col·lisions durant el procés d'inclinació.

Per completar la informació de les característiques de l'estructura metàl·lica veure els plànols de detall de l'estructura en el *Document núm 2. Plànols* del present projecte.

### 3.3 ACCIONAMENTS HIDRÀULICS

Per aconseguir inclinar la plataforma és necessari un eix d'articulació sobre el qual s'inclinarà i d'uns punts d'aplicació de les forces externes capaces d'eleva-la.

A la part davantera de la plataforma i en cadascuna de les tres jàsseres es disposarà l'eix d'articulació que consistirà en un recolzament que permetrà el gir.

A la part posterior de la plataforma i en cadascuna de les tres jàsseres es realitzarà l'aplicació de la força externa capaç d'inclinar la plataforma.

Per completar la informació, característiques i dimensionament dels accionaments hidràulics, veure *l'Annex C. Accionaments hidràulics* del present projecte.

#### 3.3.1 Accionaments hidràulics d'elevació

Per a la inclinació de la plataforma serà necessària l'aplicació d'una força externa en cadascuna de les tres jàsseres que es realitzarà mitjançant tres cilindres hidràulics de simple efecte fixats a les jàsseres per la camisa del cilindre de manera que serà l'eix del cilindre el que empenyent contra el terra aconseguirà inclinar la plataforma

##### 3.3.1.1 Cilindre hidràulic de la jàssera central

En la jàssera central s'hi disposarà un cilindre hidràulic recolzat amb els dos perfils que la formen.

La unió del cilindre amb els perfils de les jàsseres es realitza mitjançant dues unitats de rodaments de rodets oscil·lants amb suport de peu de fosa una per cada costat de la brida intermèdia de la camisa del cilindre i que aquestes seran regulades a l'alçada necessària mitjançant unes cadiretes formades amb perfils laminats de UPN 80mm soldades als perfils de la jàssera.

A l'extrem de l'eix del cilindre hidràulic s'hi disposarà una ròtula davantera unida a la placa d'ancoratge de repartiment dels esforços mitjançant un forquilla femella a través de la qual li travessa un boló d'acer de barra cromada de 40 mm de diàmetre.

Les dues articulacions permeten la inclinació del cilindre mentre s'eleva la plataforma.

Els cilindres hidràulics d'elevació seran de simple efecte de manera que omplint la cambra del cilindre, l'eix realitza una força contra el terra inclinant la plataforma. Aquests cilindres disposaran d'un antiretorn pilotat que evita el retrocés dels cilindres en cas que no hi hagi pressió per part del grup hidràulic cap a ell. Per retornar la plataforma a la posició horitzontal serà necessari pilotar l'antiretorn de cadascun dels cilindres per buidar per gravetat la cambra dels tres cilindres

### **3.3.1.2 Cilindre hidràulic de les jàsseres laterals**

En cadascuna de les jàsseres laterals s'hi disposarà un cilindre hidràulic recolzat damunt d'unes cartel·les per situar el cilindre al costat de la jàssera.

La unió del cilindre amb les cartel·les de la jàssera lateral es realitza mitjançant dues unitats de rodaments de rodets oscil·lants amb suport de peu de fosa una per cada costat de la brida intermèdia de la camisa del cilindre i que aquestes seran regulades a l'alçada necessària mitjançant unes cadiretes formades amb perfils laminats de UPN 80mm soldades als perfils de la jàssera.

A l'extrem de l'eix del cilindre hidràulic s'hi disposarà una ròtula davantera unida a la placa d'ancoratge de repartiment dels esforços mitjançant un forquilla femella a través de la qual li travessa un boló d'acer de barra cromada de 40 mm de diàmetre.

Les dues articulacions permeten la inclinació del cilindre mentre s'eleva la plataforma.

Els cilindres hidràulics d'elevació seran de simple efecte de manera que omplint la cambra del cilindre, l'eix realitza una força contra el terra inclinant la plataforma. Aquests cilindres disposaran d'un antiretorn pilotat que evita el retrocés dels cilindres en cas que no hi hagi pressió per part del grup hidràulic cap a ell. Per retornar la plataforma a la posició horitzontal serà necessari pilotar l'antiretorn de cadascun dels cilindres per buidar per gravetat la cambra dels tres cilindres

### **3.3.2 ACCIONAMENT HIDRÀULIC D'OBERTURA DELS PEUS DE SUPORT**

L'accionament d'obertura i tancament dels peus de suport es realitzarà mitjançant dotze cilindres hidràulics de doble efecte col·locats un en cadascun dels dotze peus.



Els cilindres estaran lleugerament inclinats respecte la horitzontal. Omplint la cambra posterior del cilindre i buidant la davantera provocarà la sortida de l'eix i de resultes l'obertura del peu fins a la posició vertical final.

Pel tancament dels peus s'haurà d'invertir el sentit de moviment inicial de l'eix del cilindre omplint la cambra davantera i buidant la posterior.

El procés d'obertura dels dotze cilindres hidràulics d'obertura dels peus serà seqüencial al treballar aquests sense càrrega.

### 3.3.3 INSTAL·LACIÓ HIDRÀULICA

La instal·lació hidràulica estarà formada per un sol grup hidràulic de pressió format per una bomba hidràulica connectada a un motor elèctric i un dipòsit i que serà encarregat de donar la pressió i el cabal de fluid hidràulic necessari per a l'accionament dels diferents cilindres hidràulics.

Es distingiran dos circuits hidràulics, el circuit d'elevació de la plataforma i el de l'obertura dels peus de suport.

El circuit d'elevació de la plataforma estarà format per tres conductes rígids d'acer que subministraran alhora el fluid a cadascun dels tres cilindres d'elevació, un dels quals de diàmetre interior de  $\frac{3}{4}$ " a través del qual s'omplirà i es buidarà la cambra del pistó, mentre que els altres dos seran de diàmetre interior de  $\frac{1}{2}$ " que s'utilitzaran per pilotar l'antiretorn quan es vulgui recollir els eixos dels tres cilindres. L'elevació simultània dels tres cilindres hidràulics d'elevació s'aconseguirà mitjançant un divisor volumètric, el qual farà les funcions de distribuïdor de cabal i pressió per cadascun dels cilindres en funció de les necessitats podent regular l'elevació i la recollida dels cilindres.

El circuit d'obertura dels peus estarà format per dos conductes rígids d'acer de diàmetre interior de  $\frac{1}{2}$ " que subministraran alhora el fluid a cadascun dels dotze cilindres. Al tractar-se de cilindres de doble efecte, un conducte dels quals donarà pressió en una de les cambres del cilindre mentre que l'altre retornarà el fluid existent en l'altre cambra fins al dipòsit. Intercanviant el sentit de pressió del fluid s'aconseguirà fer sortir o recollir l'eix del cilindre i per tant obrir i tancar els peus.

Totes les unions entre els conductes rígids d'acer, acoblaments i derivacions es realitzaran mitjançant mànegues flexibles hidràuliques que coincidirán sempre amb zones de registres en el paviment de la plataforma.

### **3.4 SEGURETAT**

#### **3.4.1 DETECTORS DE POSICIONAMENT**

Es disposaran detectors de posicionament en les següents zones de la instal·lació:

Cilindre hidràulic d'elevació

Es disposarà un detector inductiu de posicionament en un dels dos cilindres laterals d'elevació que juntament amb tres receptors metàl·lics situats a la paret informará sobre les tres posicions de la plataforma: posició horitzontal, posició de màxima inclinació i posició inclinada en repòs

Peus de suport

En els dotze peus de suport s'hi disposaran dos detectors inductius indicant la posició oberta o tancada del peu de suport.

Registres

En el suport de la tapa del registre del paviment es col·locarà un detector inductiu que indicarà si està oberta o tancada.

Es disposarà d'una instal·lació elèctrica de 24V que recollirà la senyal de tots els detectors inductius de posició i portats a l'autòmat

## **4. METODOLOGIA PEL DISSENY CONSTRUCTIU**

### **4.1. BASES PELS CÀLCULS ESTRUCTURALS**

Per a realitzar els càlculs estructurals de la plataforma s'ha utilitzat del programa de càlcul *CYPE INGENIEROS*, el mòdul de càlcul d'acer *NOU METAL 3D versió 2009.1.b*.

Per completar la informació dels càlculs estructurals consultar *l'Annex A. Anàlisi Estructural i Dimensionat* i *l'Annex B. Càlculs d'unions singulars* del present projecte.

**5 RESUM DEL PRESSUPOST**

5.1 ESTRUCTURA METÀL·LICA .....	47811,86 €
5.2 ELEMENTS MECÀNICS .....	5424,62 €
5.3 INSTAL·LACIÓ HIDRÀULICA .....	42775,64 €
5.4 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA .....	11667,40 €

<b>PRESSUPOST GENERAL D'EXECUCIÓ MATERIAL .....</b>	<b>107679,52 €</b>
Despeses Generals (13%) .....	13998,34 €
Benefici Industrial (6%) .....	6460,77 €
SUMA .....	128138,63 €
IVA (16%) .....	20502,18 €

<b>PRESSUPOST GENERAL D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE .....</b>	<b>148640,81 €</b>
--	--------------------

El Pressupost General d'Execució Material de les obres puja a la quantitat de CENT SET MIL SIS-CENTS SETANTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS.

El Pressupost General d'Execució per Contracte de les obres puja a la quantitat de CENT QUARANTA-VUIT MIL SIS-CENTS QUARANTA EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIM.

<b>HONORARIS PER A LA REDACCIÓ DEL PROJECTE .....</b>	<b>7432,05 €</b>
---	------------------

El Pressupost d'honoraris per a la redacció del projecte puja a la quantitat de SET MIL QUATRE-CENTS TRENTA-DOS EUROS AMB CINC CÈNTIMS.

**Girona, a 22 de Juliol del 2009**

**Jordi Cargol Oliveras**

## **6 CONCLUSIONS**

El present projecte mostra el disseny constructiu d'una plataforma inclinable adaptada a la sala polivalent d'un hotel per poder convertir-la com a saló de congressos, iniciant-se tenint en compte les especificacions de partida i des de la seva fase preliminar i de concepció.

El desenvolupament del projecte ha passat per les diferents etapes, des de la concepció i disseny estructural de la plataforma fins a la justificació dels càlculs estructurals i hidràulics definint tots els elements estructurals, mecànics i hidràulics necessaris per al seu correcte funcionament. El projecte a més mostra els continguts necessaris de seguretat, de manteniment i d'ús de la instal·lació que correspon als diferents manuals i annexos corresponents.

En el present projecte no s'inclou el procés d'automatització de la plataforma necessari per al seu moviment ja sigui en mode automàtic o manual però si que es defineixen les pautes i especificacions que ha de regir l'automatització del seu moviment exposat amb els corresponents diagrames de flux , a on s'exposa el procés del moviment complet de al plataforma.

Es proposa com a treballs futurs l'automatització de la instal·lació així com l'estudi dels condicionants que imposaria un marcatge CE a la instal·lació, i l'estudi de la viabilitat tècnica i econòmica utilitzant components d'hidràulica proporcional.

**Girona, a 22 de Juliol del 2009**

**Jordi Cargol Oliveras**

## **7 RELACIÓ DE DOCUMENTS**

DOCUMENT NÚM 1 – **MEMÒRIA**

DOCUMENT NÚM 2 – **PLÀNOLS**

DOCUMENT NÚM 3 – **PLEC DE CONDICIONS**

DOCUMENT NÚM 4 – **ESTAT D'AMIDAMENTS**

DOCUMENT NÚM 5 - **PRESSUPOST**

## 8 BIBLIOGRAFIA

CTE - Codi Tècnic de l'Edificació

CTE – DB – AE / Accions a l'edificació

CTE – DB – SE-A / Acer

CTE - DB – SU / Seguretat d'utilització

CTE - DB – SI / Seguretat en cas d'incendis

LUIS M. JIMENEZ DE CISNEROS / Manual de oleohidráulica / versió castellana de la 5<sup>a</sup> ed. anglesa / Madrid : Blume, 1975 / Tít. orig.: Hydraulic handbook

DÍEZ DE LA CORTINA LEÓN, ANTONIO / Manual de oleohidráulica / Creaciones Copyright 2008