

2^a Jornada de Recerca a l'ETSEIB

29 juny 2018

Mecalux – UPC: Una col·laboració amb èxit

Francesc Roure

Departament de Resistència
de Materials i Estructures a l'Enginyeria



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Departament:

Resistència de Materials i Estructures a l'Enginyeria

Secció:

ETSEIB

Grup de recerca:

REMM (Recerca en Estructures i Mecànica de Materials) SGR 186 - (2009)

Transferència de Tecnologia:

LERMA (Laboratori d'Elasticitat i Resistència de Materials) - (1970)



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Departament de Resistència
de Materials i Estructures a l'Enginyeria



- Creada al 1966, com a petit taller a l'Hospitalet de Llobregat.
- 1980: inicia la transformació industrial
- 1990: inicia l'expansió internacional
- 2000: transformació en empresa de Logística integral

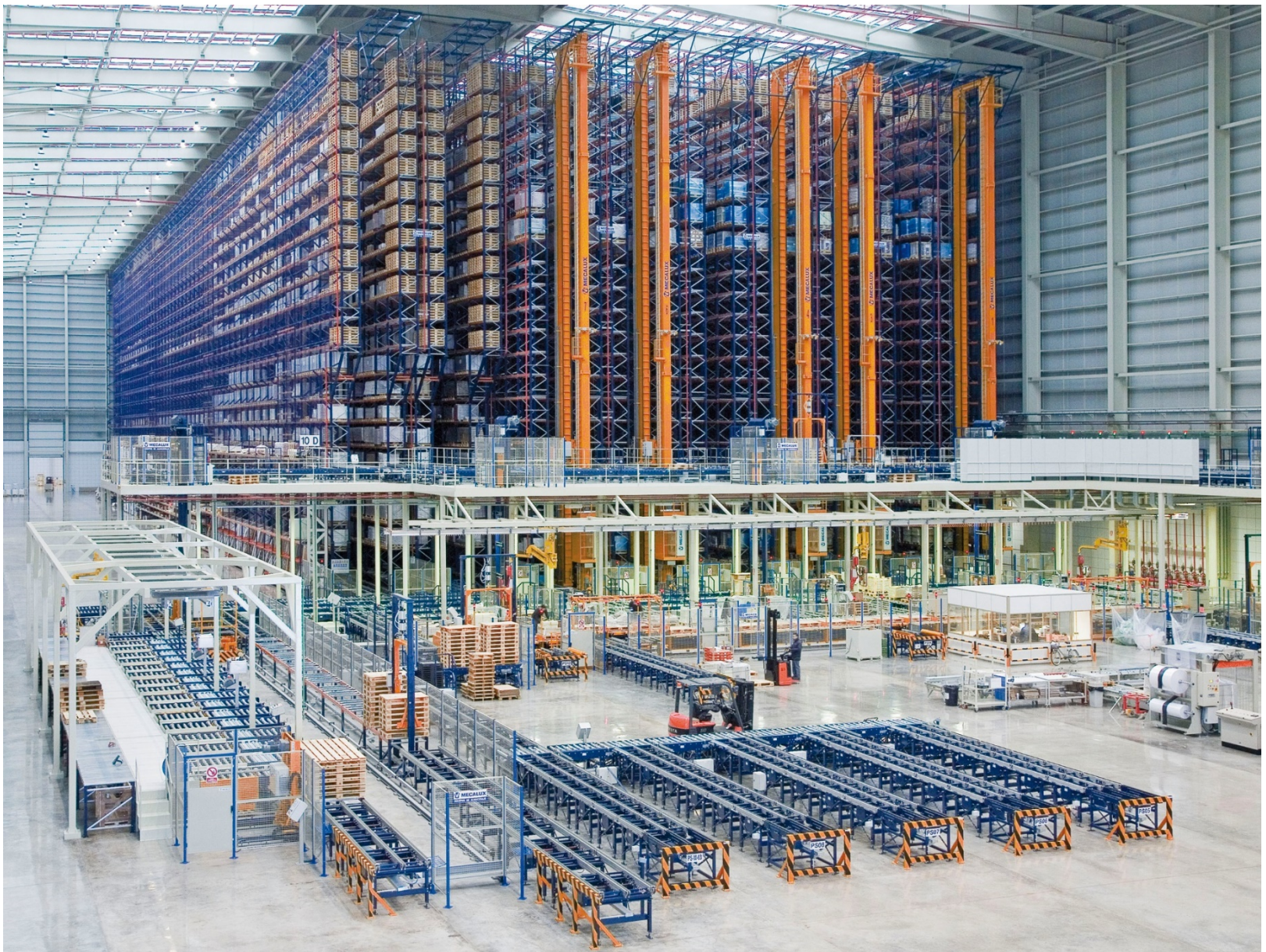




- Creada al 1966, com a petit taller a l'Hospitalet de Llobregat.
- 1980: inicia la transformació industrial
- 1990: inicia l'expansió internacional
- 2000: transformació en empresa de Logística integral

- Actualment:
 - 3^a empresa del sector, a nivell mundial
 - 4000 empleats
 - Seu central a Cornellà (Barcelona)
 - 3 centres de producció a Espanya
 - 8 centres de producció a la resta del mon





Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Departament de Resistència
de Materials i Estructures a l'Enginyeria

DRMEE, Secció ETSEIB

Línies de Recerca i Transferència de Tecnologia

- 1.- PERFILS METÀL·LICS AMB SECCIONS OBERTES DE PARET PRIMA
- 2.- LLOSES MIXTES
- 3.- ANÀLISI I DISSENY D'ESTRUCTURES ESPECIALS
- 4.- RESISTÈNCIA AL FOC
- 5.- APLICACIONS ESPECIALS DE MESURA D'ESFORÇOS



Història

1.- PERFILS METÀL·LICS AMB SECCIONS OBERTES DE PARET PRIMA

Història

1.- PERFILS METÀL·LICS AMB SECCIONS OBERTES DE PARET PRIMA

1979
Assaigs puntuals



Mecalux

LERMA 1979 Assaigs puntuals

Assaigs

M
E
C
A
L
U
X

REMM

ETSEIB

UPC



LERMA	1979	Assaigs puntuals	<i>Assaigs</i>	M E C A L U X
	1998	Conveni R + D anual	<i>Assaigs</i> <i>Simulació numèrica</i> <i>Desenvolupament</i> <i>Normativa</i> <i>Recerca</i>	
REMM				
ETSEIB				
UPC				



LERMA	1979	Assaigs puntuals	<i>Assaigs</i>	M E C A L U X
	1998	Conveni R + D anual	<i>Assaigs Simulació numèrica Desenvolupament Normativa Recerca</i>	
REMM				
ETSEIB	2000	Premi PFC, TFM	<i>Premi Visites TFG, TFM</i>	
UPC				



LERMA 1979 Assaigs puntuals

Assaigs

1998 Conveni R + D anual

*Assaigs
Simulació numèrica
Desenvolupament
Normativa
Recerca*

REMM

ETSEIB 2000 Premi PFC, TFM

*Premi
Visites
TFG, TFM*

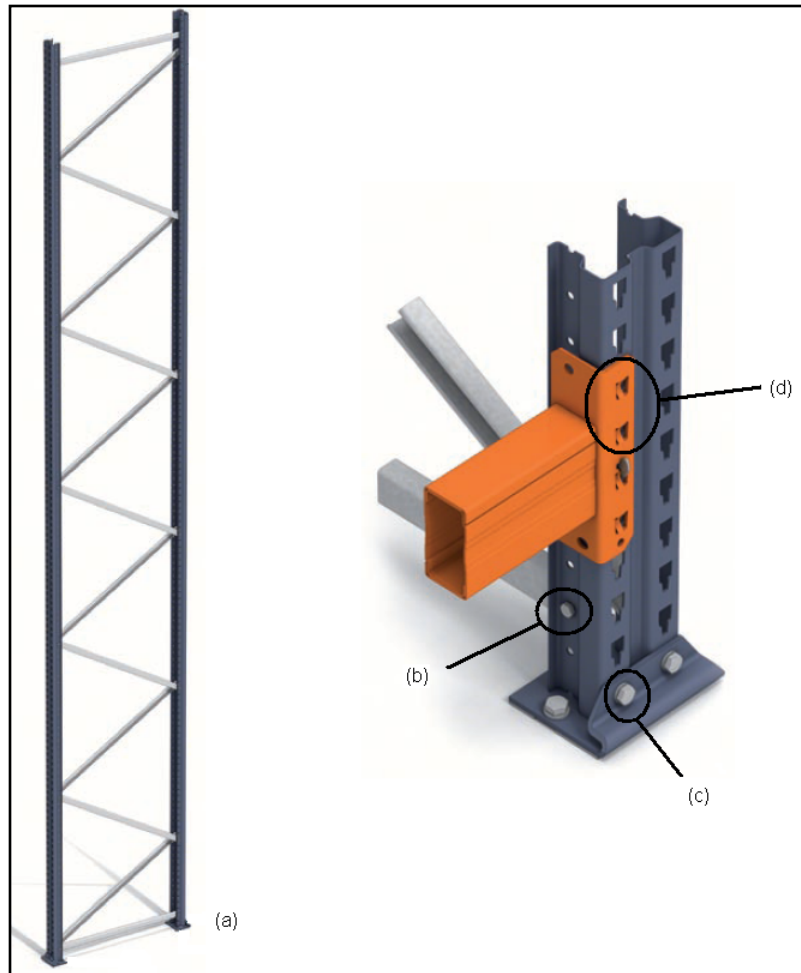
UPC 2015 Aula Mecalux - UPC
2017 Càtedra Mecalux - UPC
d'automatismes i innovació
per la logística

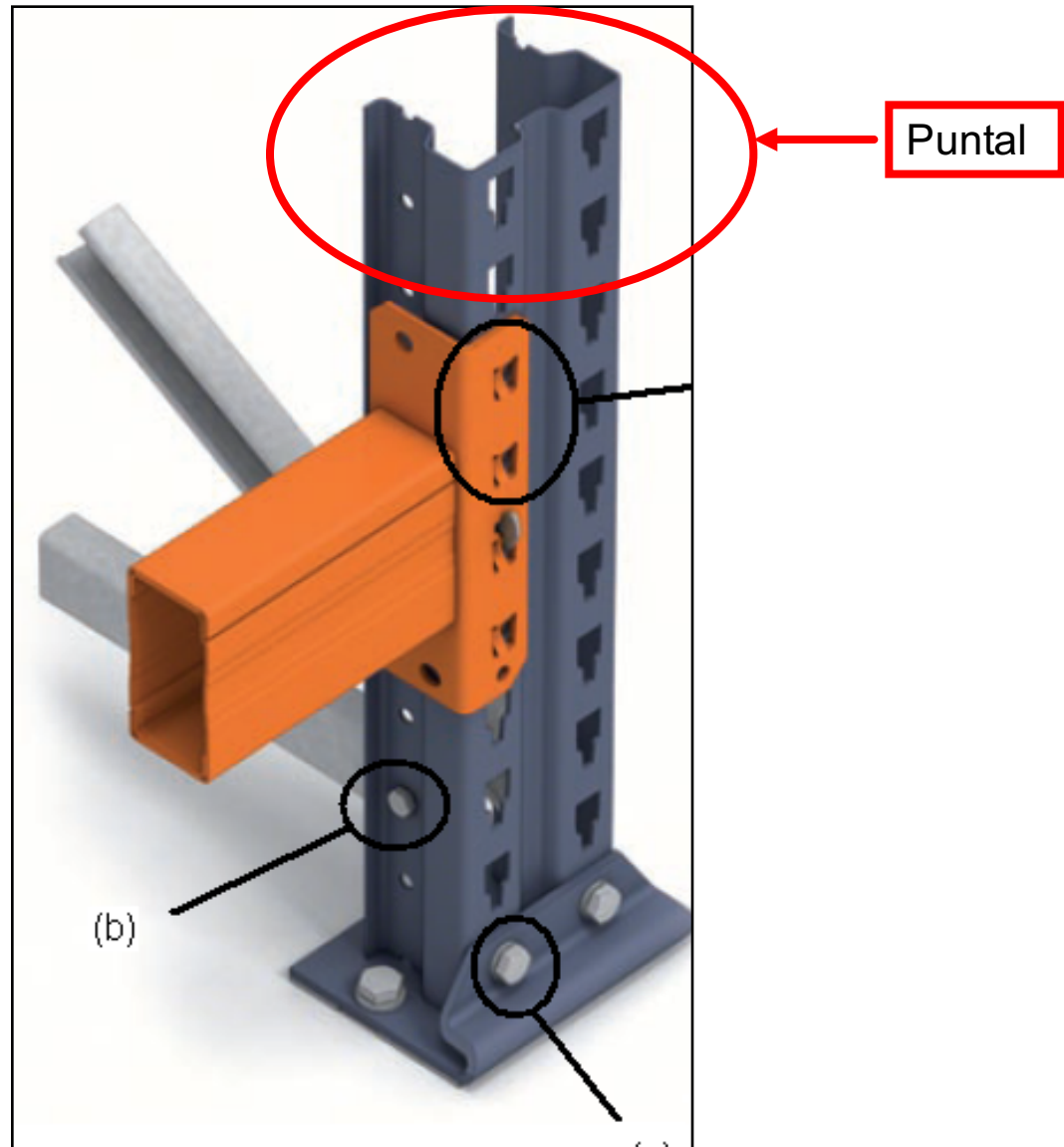
*Formació esp.
Nous àmbits
Recerca
Tesis Doctorals*

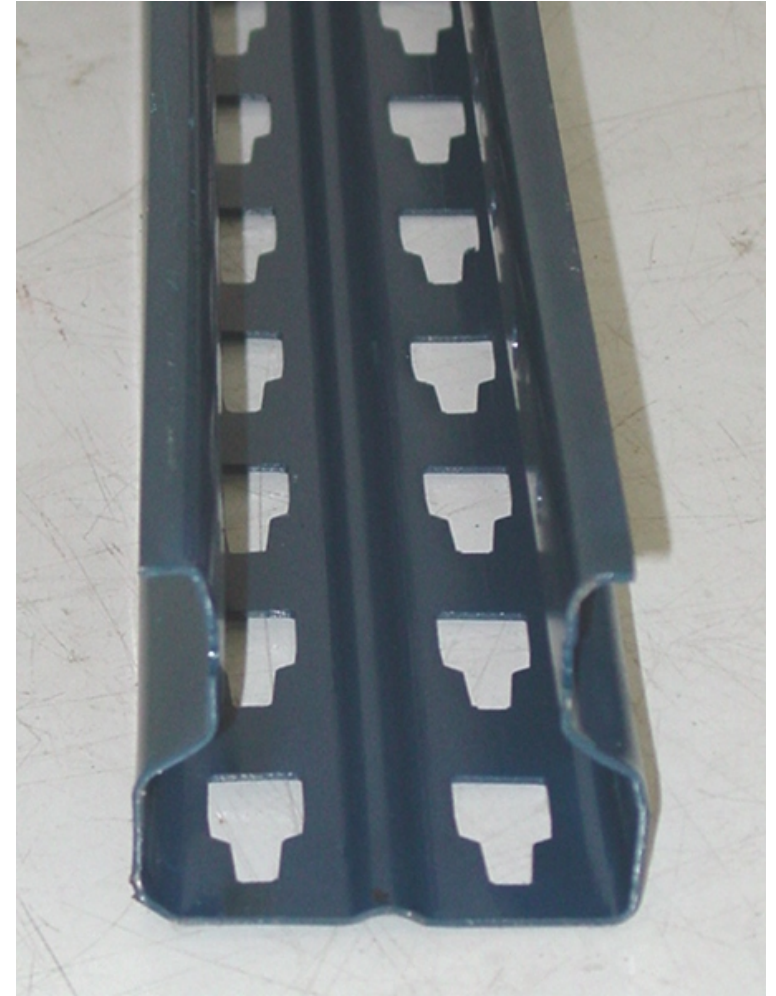
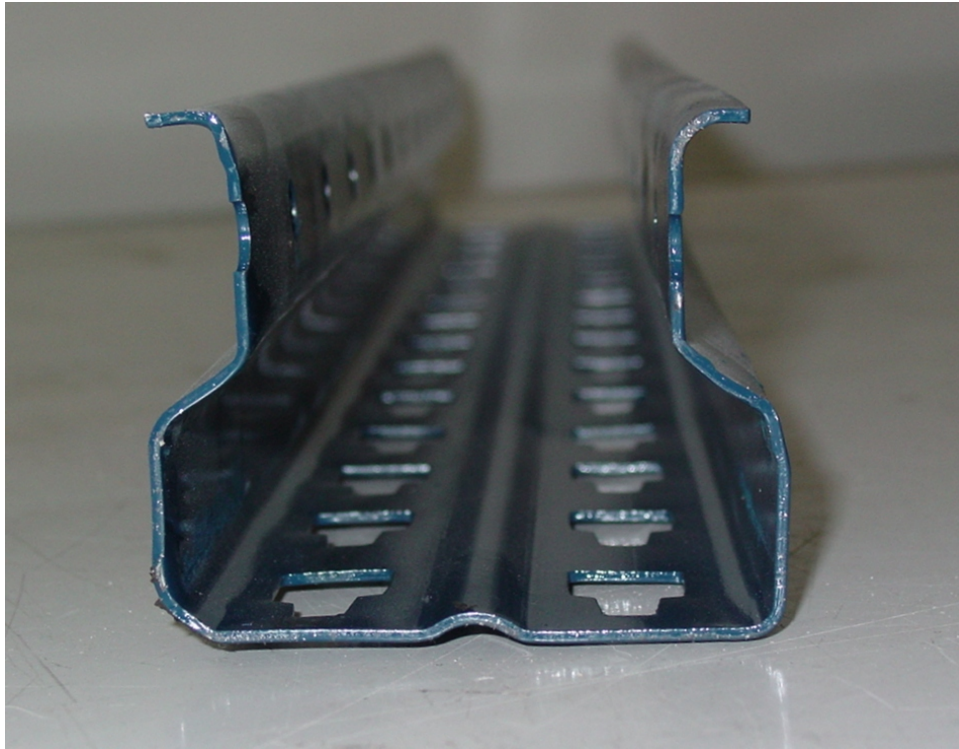
M
E
C
A
L
U
X



Els components de les prestatgeries metàl·liques

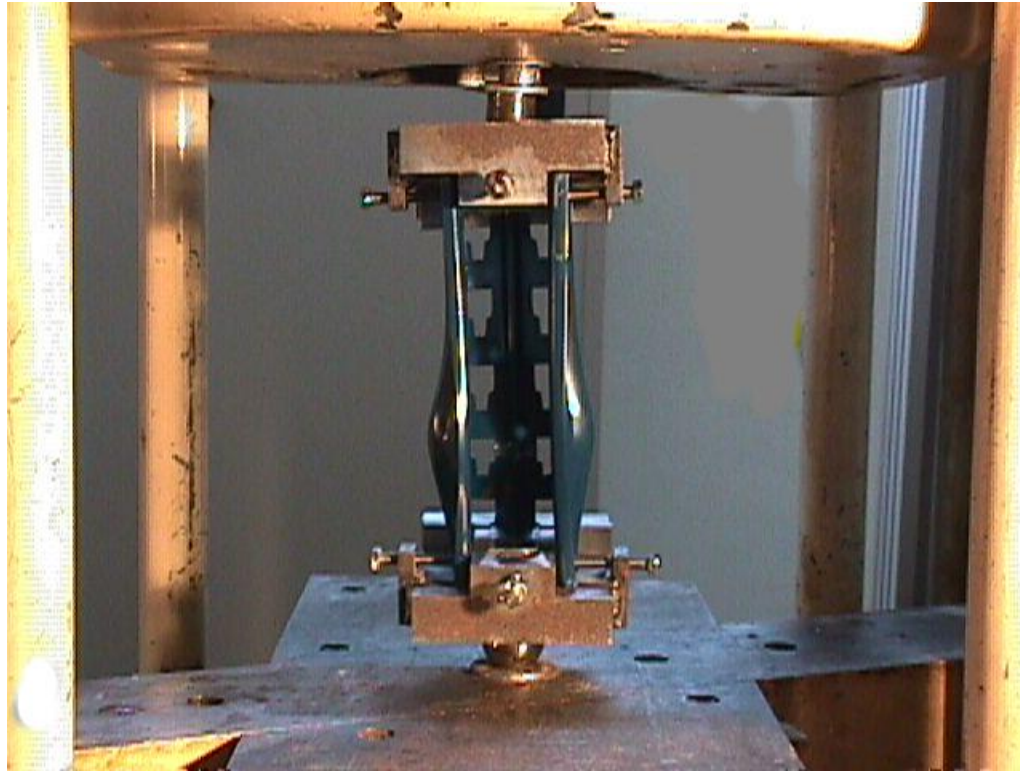






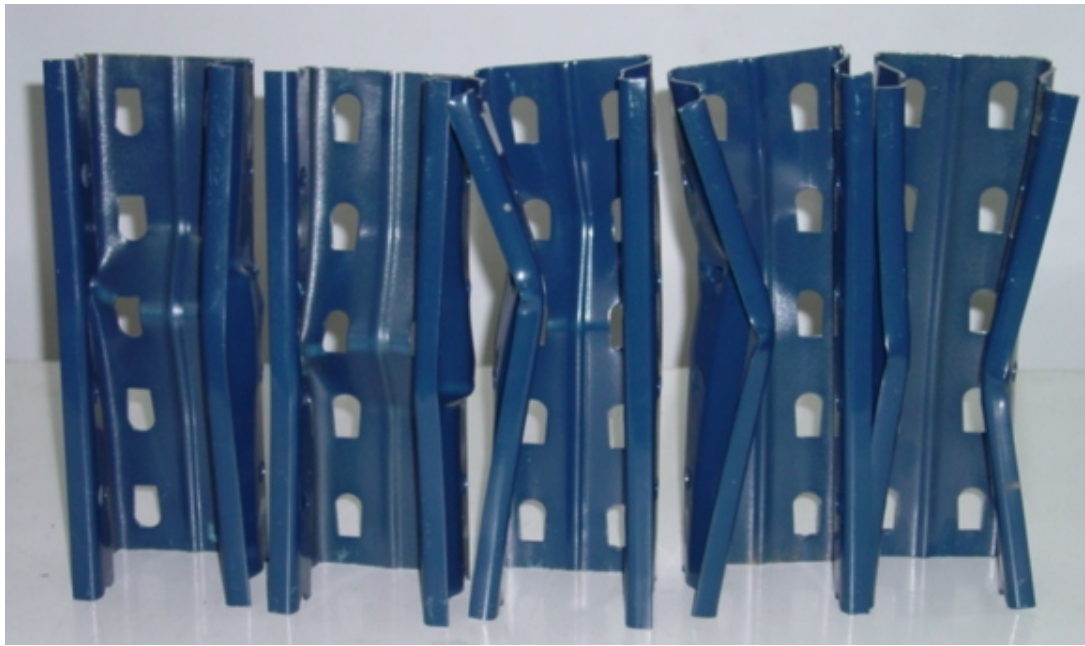
Puntal típic de prestatgeria metàl·lica





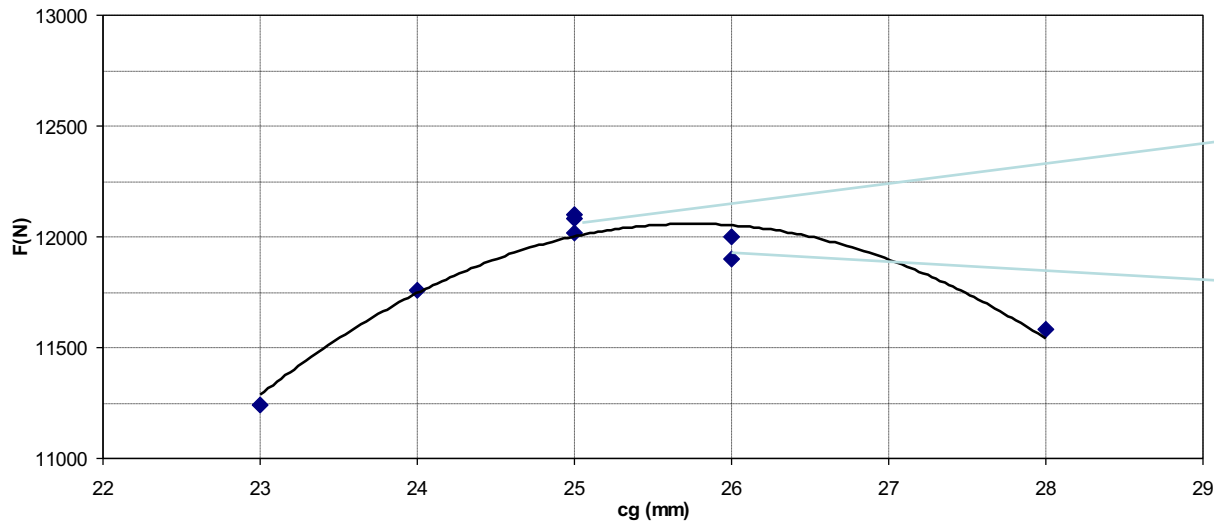
Compressió: vinclament local





The load is applied at different positions c_g

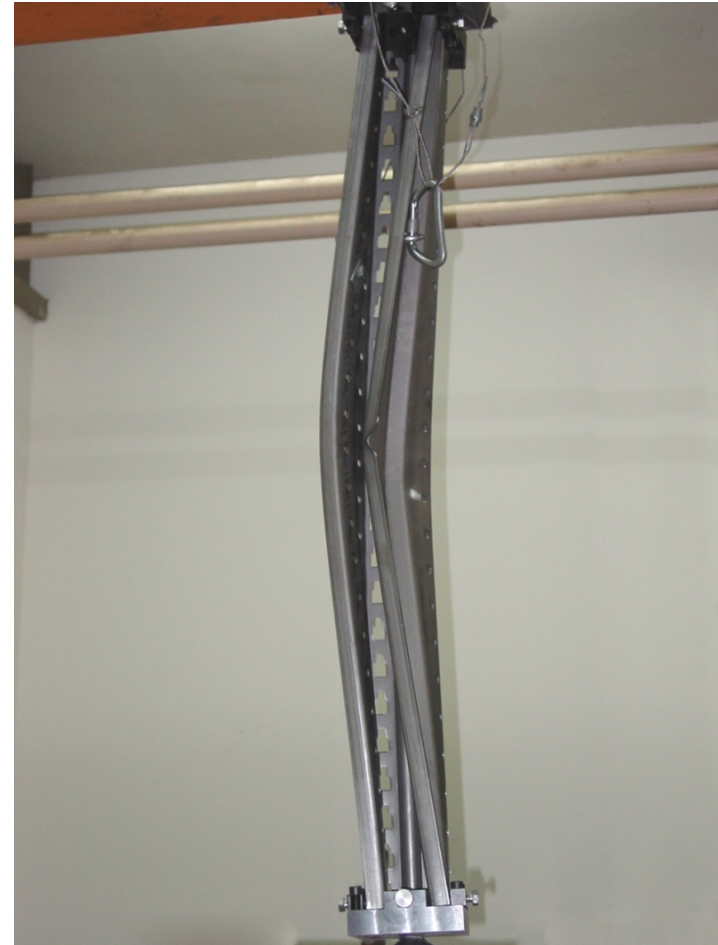
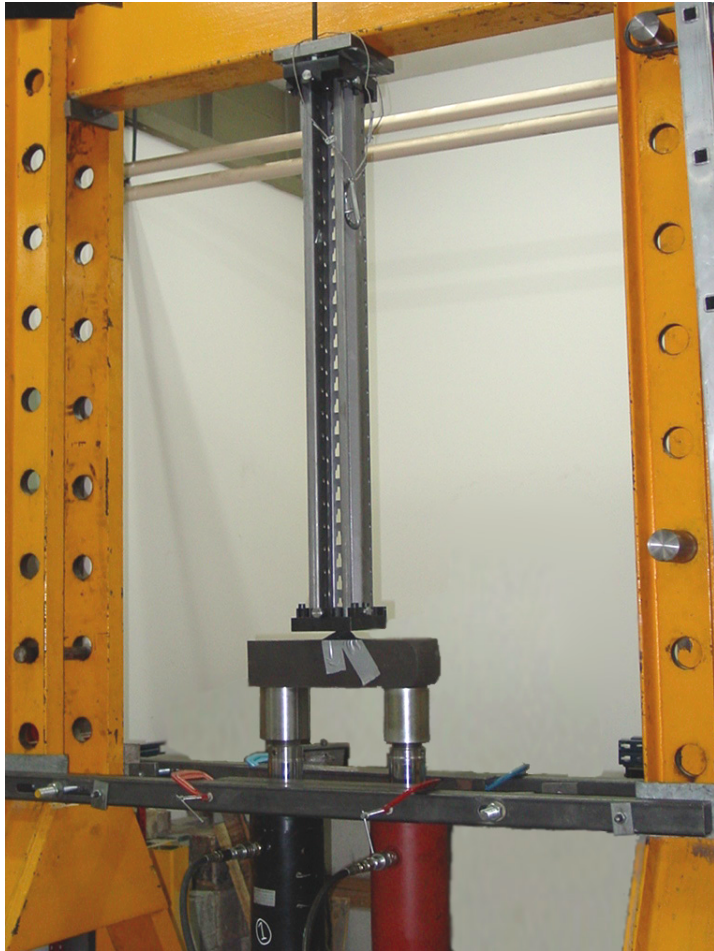
Stub column test

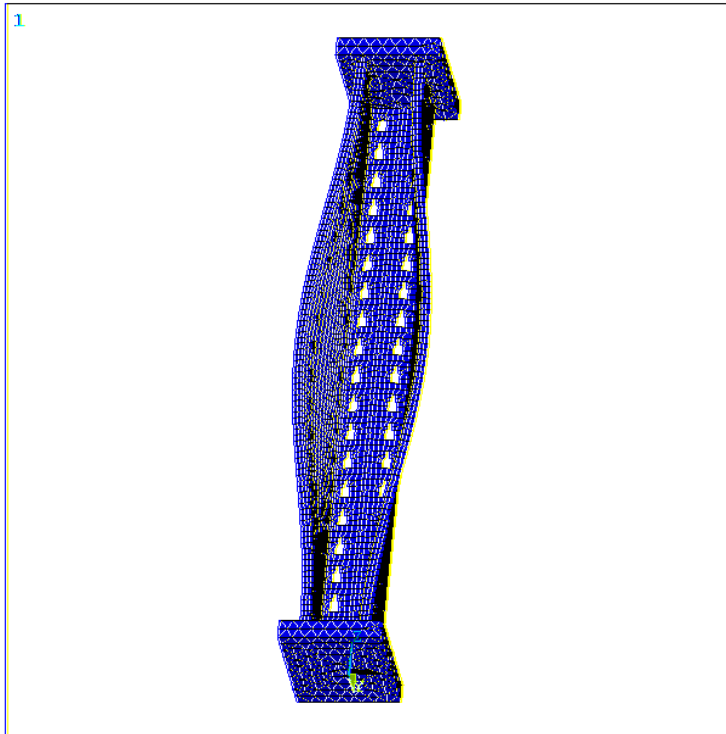


Position of the Effective Center of gravity



A.2.2 Compression test on uprights. Distortional buckling.





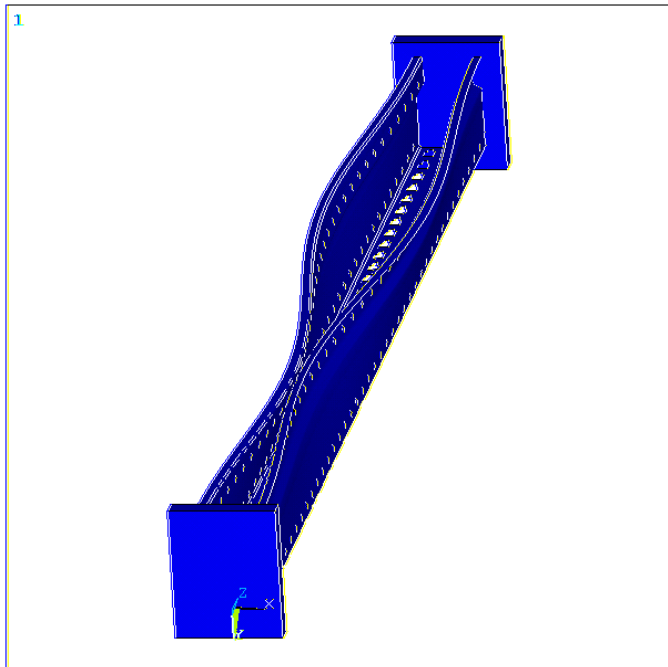
```
ANSYS 5.4  
DEC 2 2002  
11:07:32  
PLOT NO. 1  
DISPLACEMENT  
STEP=1  
SUB =1  
TIME=282247  
PowerGraphics  
EFACET=1  
AVRES=Mat  
DMX =1.006  
  
DSCA=52.674  
XV =.173648  
YV =-.852869  
ZV =-.492404  
DIST=559.976  
XP =.002746  
YP =-64.823  
ZF =500.001  
A-ZS=-163.26  
Z-BUFFER
```

Simulació (MEF)



Assaig





```

ANSYS 5.4
DEC 2 2002
11:22:44
PLOT NO. 1
DISPLACEMENT
STEP=1
SUB =1
TIME=197583
PowerGraphics
EFACET=1
AVRES=Mat
DMX =1.005

```

```

*DSCA=35
XV =.173648
YV =-.336824
ZV =-.925417
DIST=490.934
XF =.179E-03
YF =-64.815
ZF =1000
A-ZS=-176.384
Z-BUFFER
EDGE

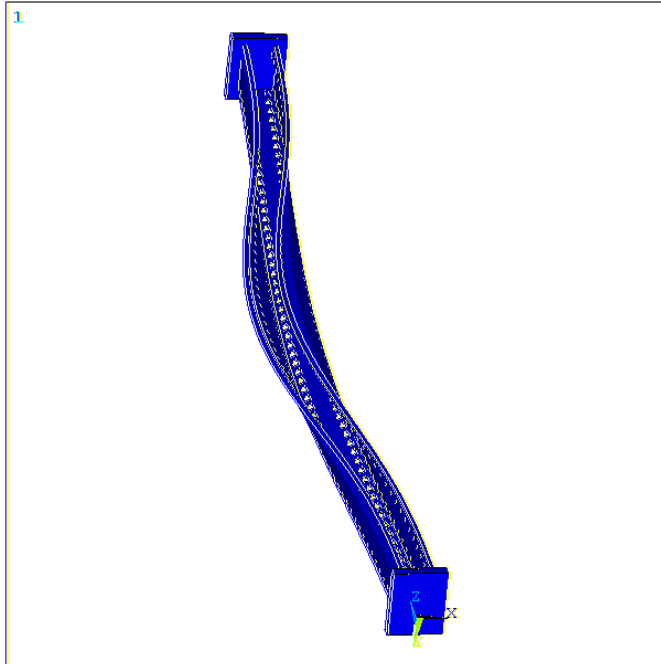
```

Simulació (MEF)



Assaig





```

ANSYS 5.4
JUN 3 2003
10:12:58
PLOT NO. 1
DISPLACEMENT
STEP=1
SUB =1
TIME=160052
PowerGraphics
EFACET=1
AVRES=Mat
DMX =4.034

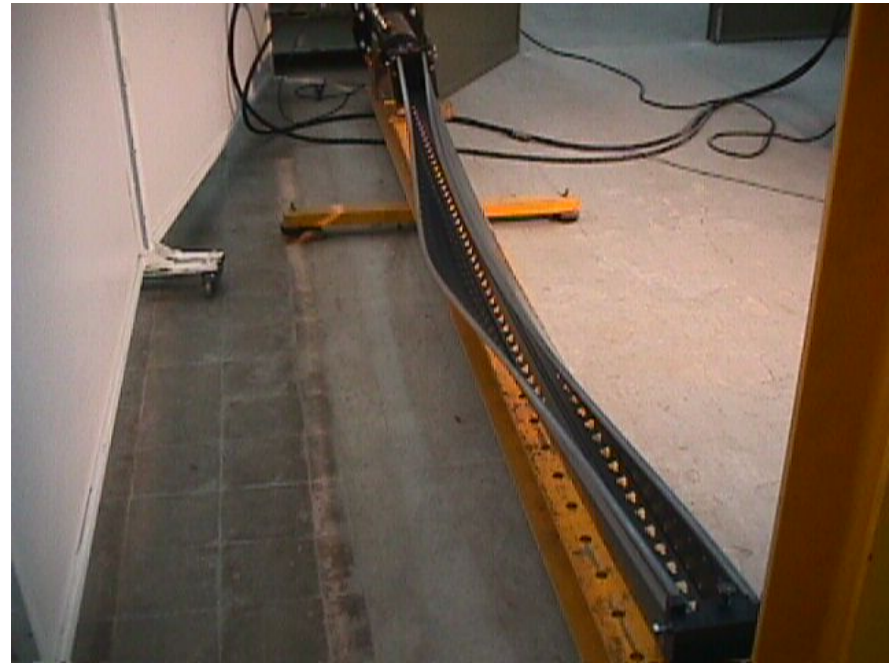
```

```

*DSCA=50
XV =-.173648
YV =-.492404
ZV =-.852869
DIST=938.871
XF =-.689999
YF =-64.817
ZF =1500
A-ZS=174.275
Z-BUFFER
EDGE

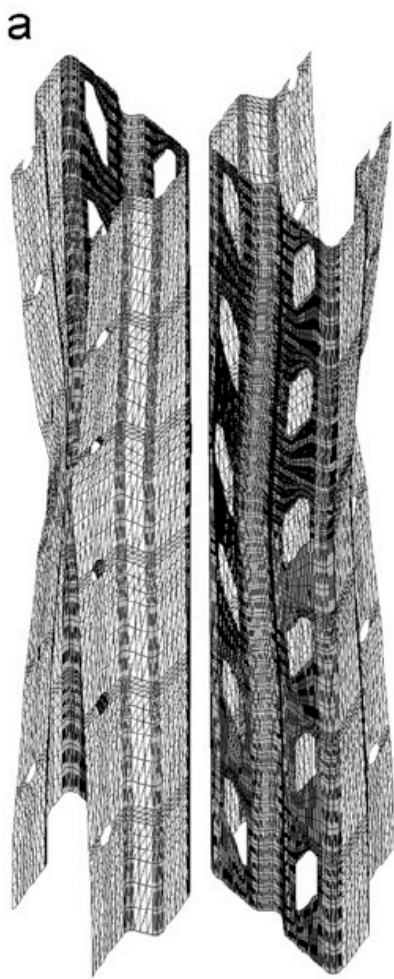
```

Simulació (MEF)

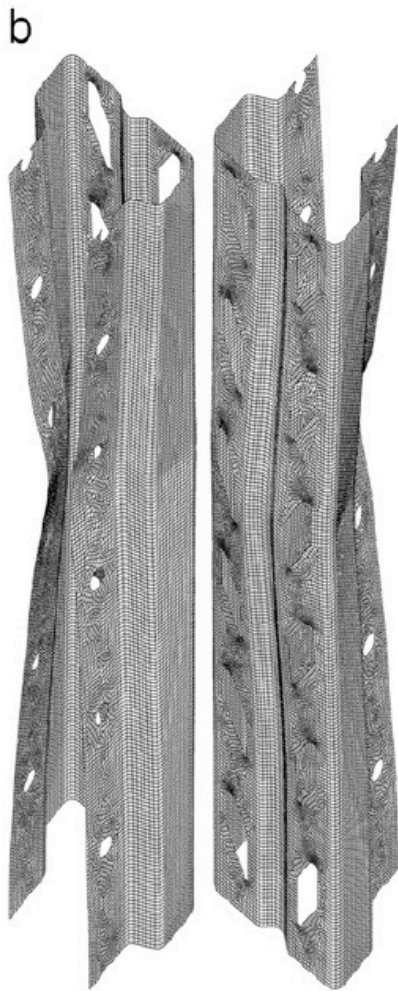


Assaig

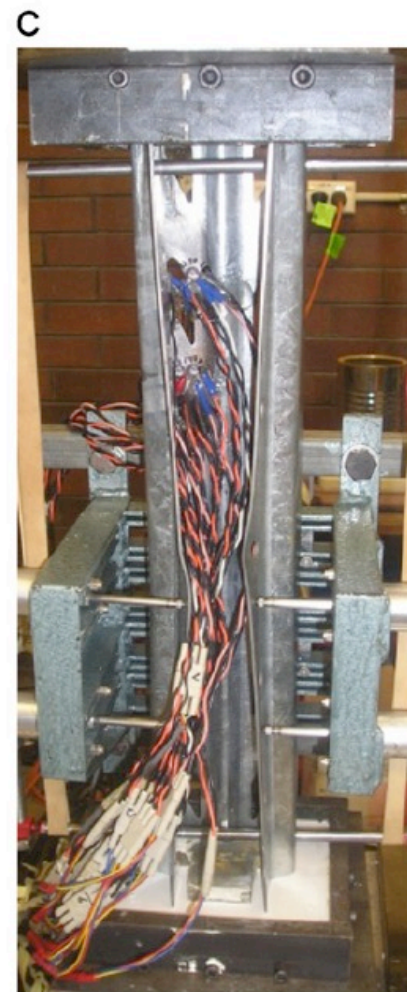




GBT (Bandes finites)



Simulació (MEF)



Experimental

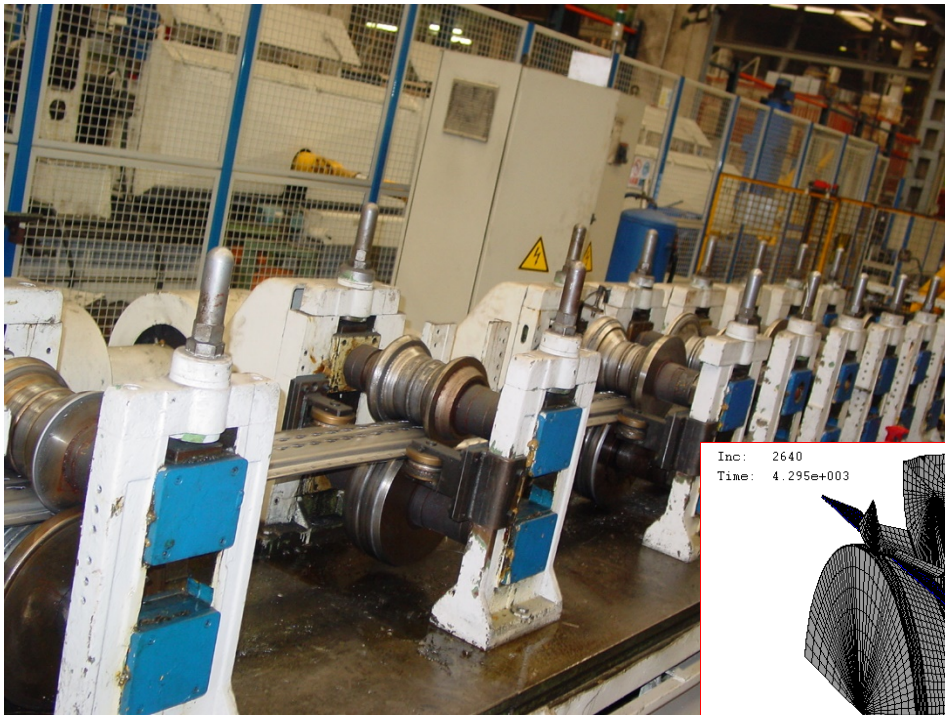




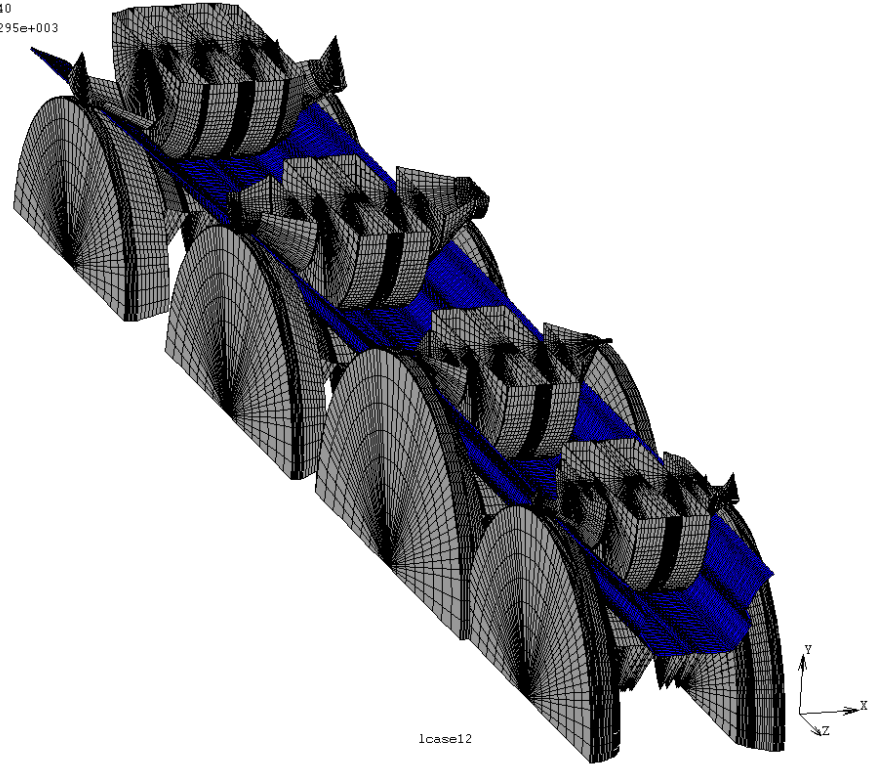
**Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona**

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

**Departament de Resistència
de Materials i Estructures a l'Enginyeria**



Inc: 2640
Time: 4.295e+003



lcase12

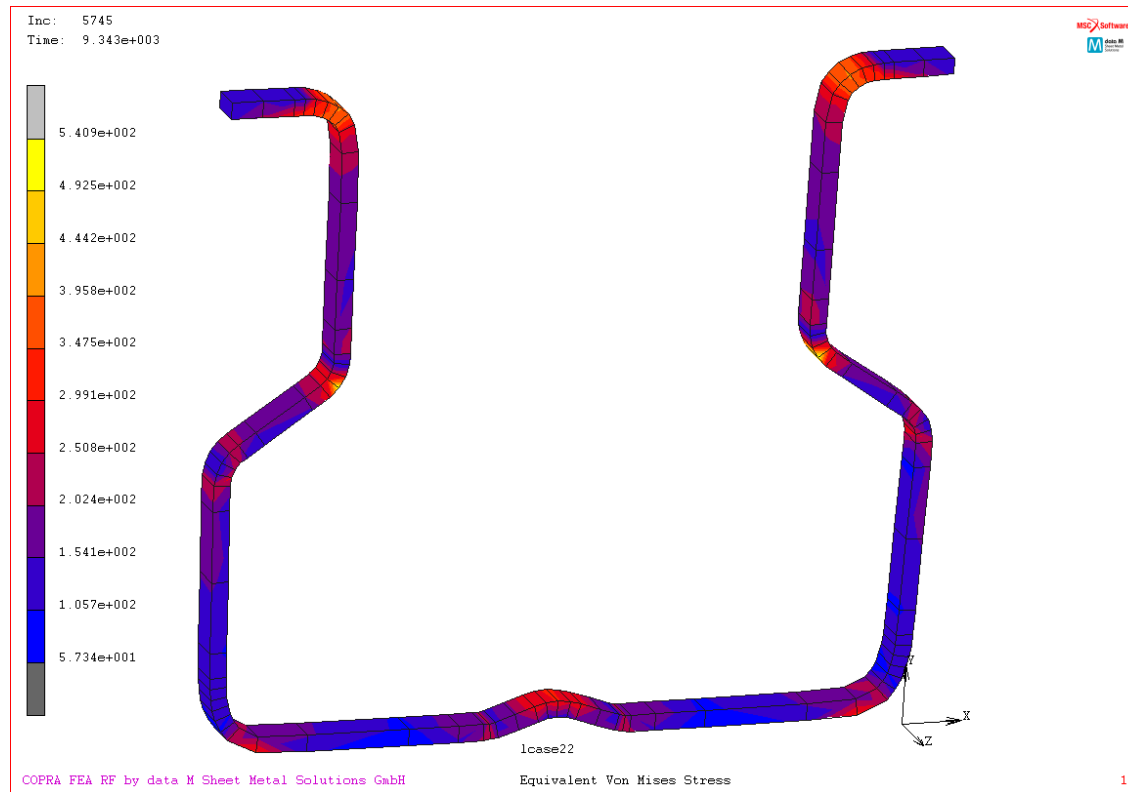
COPRA FEA RF by data M Sheet Metal Solutions GmbH



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona

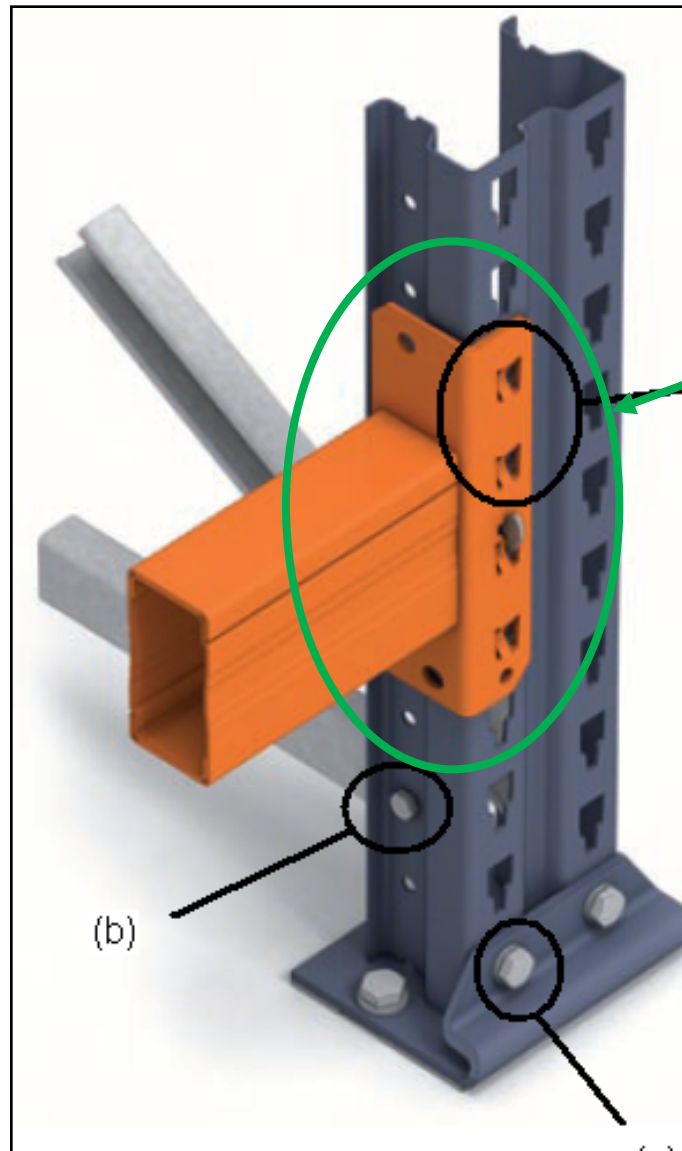
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Departament de Resistència
de Materials i Estructures a l'Enginyeria



Tensions residuals de conformat (σ_{eq} de Von Mises)

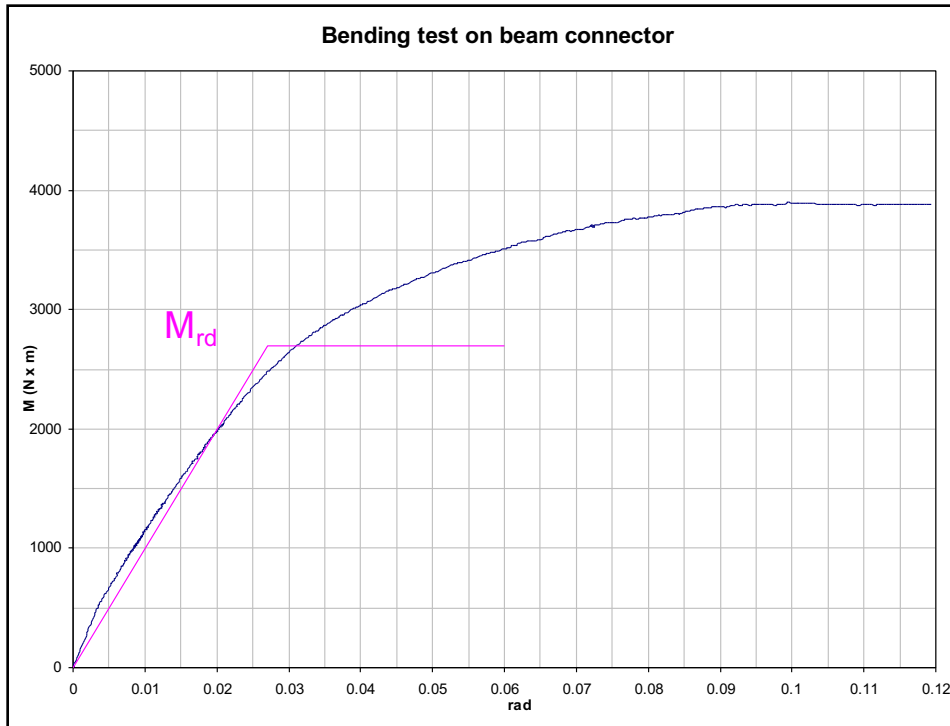




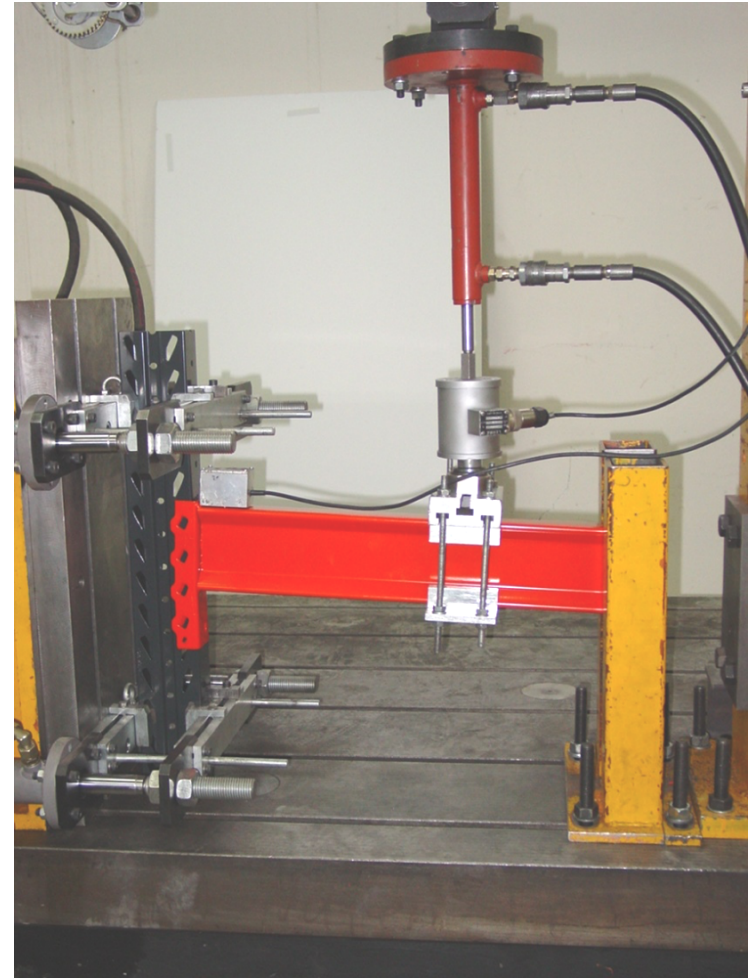
Unió llarguer - puntal

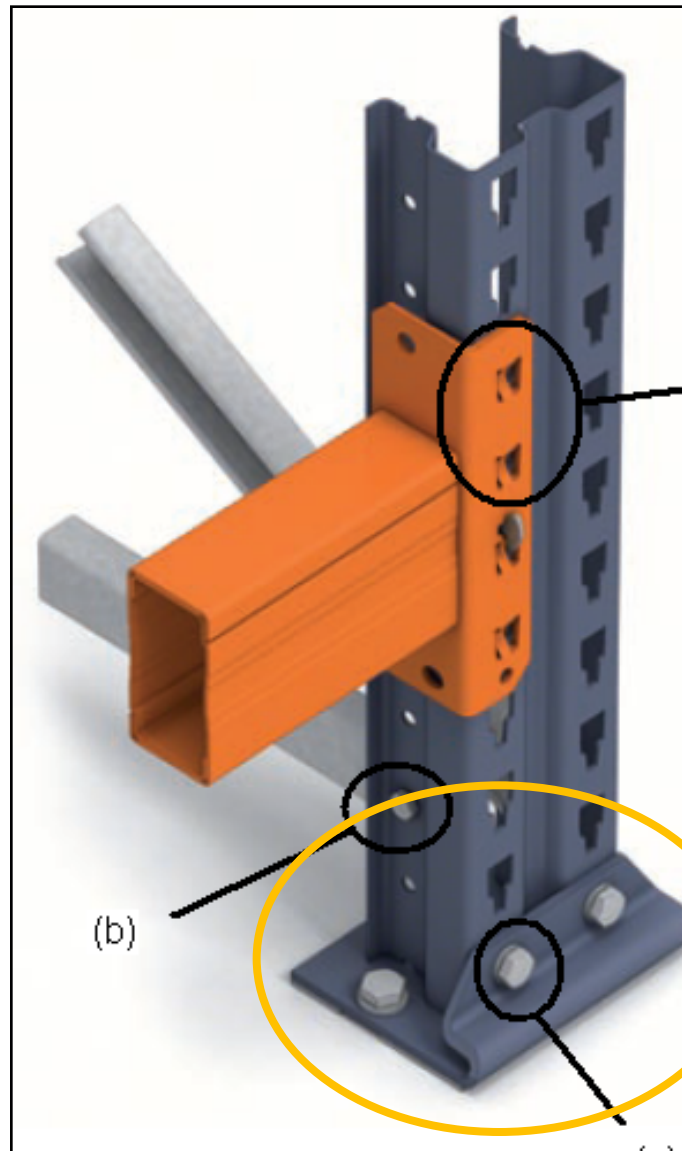


Bending test on beam end connectors



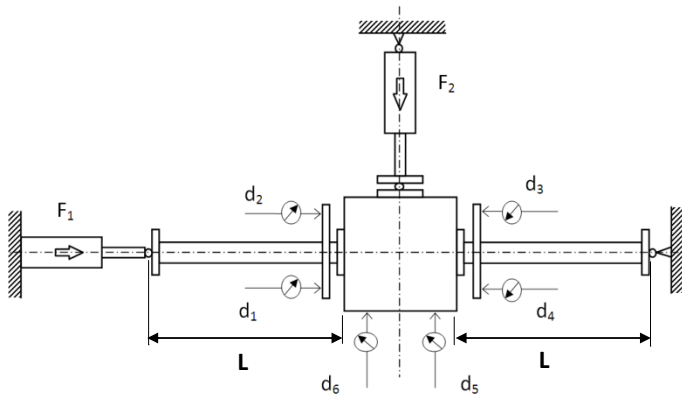
Corba Moment – angle girat





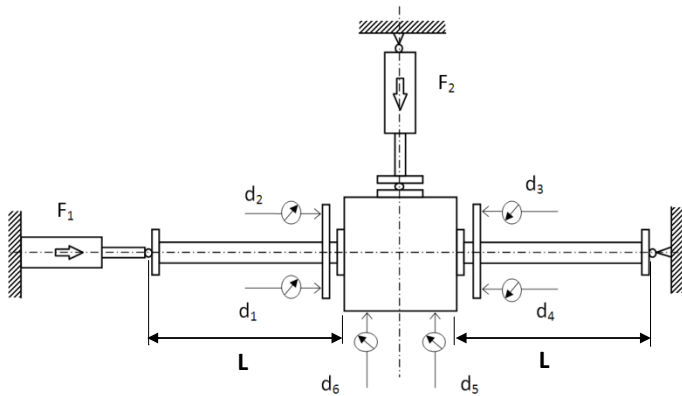
Unió Puntal - terra



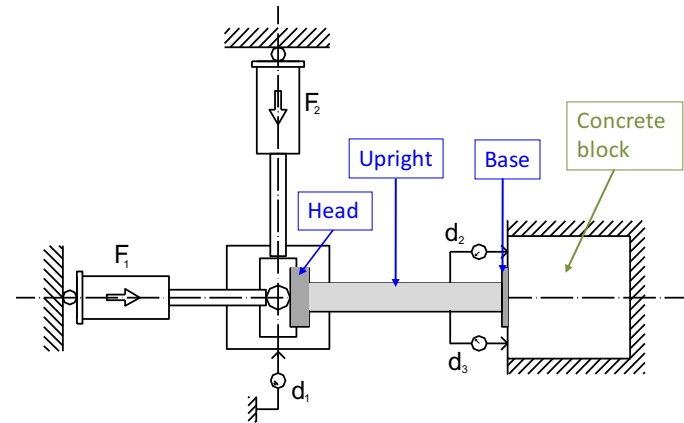


Mètode d'assaig
 - Norma EN 15512 – (2009)





Mètode d'assaig
- Norma EN 15512 – (2009)



Nou mètode d'assaig proposat per LERMA
- pre - Norma EN 15512 - (2016)
- pre – Norma RMI (USA) – (2015)



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona

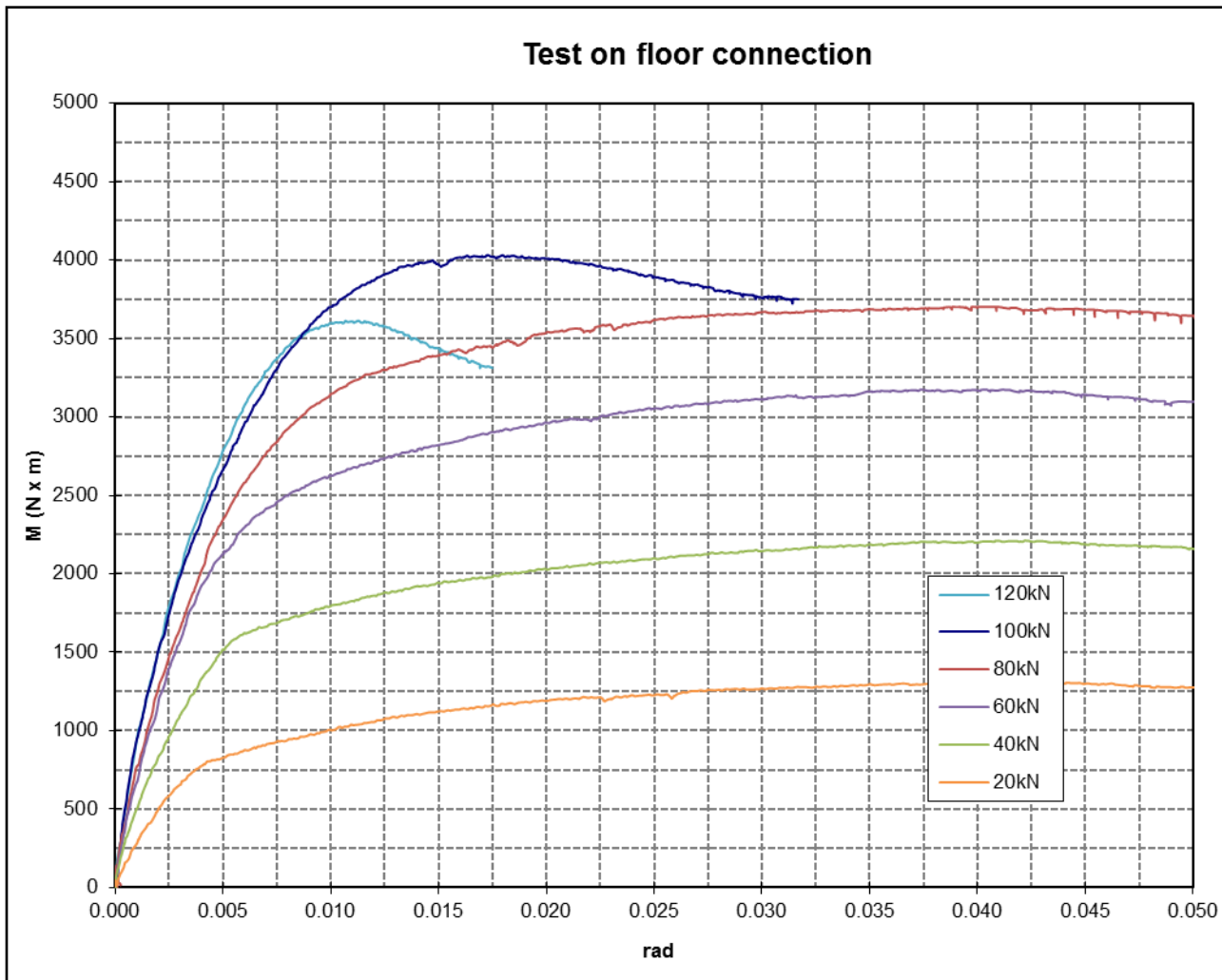
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Departament de Resistència
de Materials i Estructures a l'Enginyeria



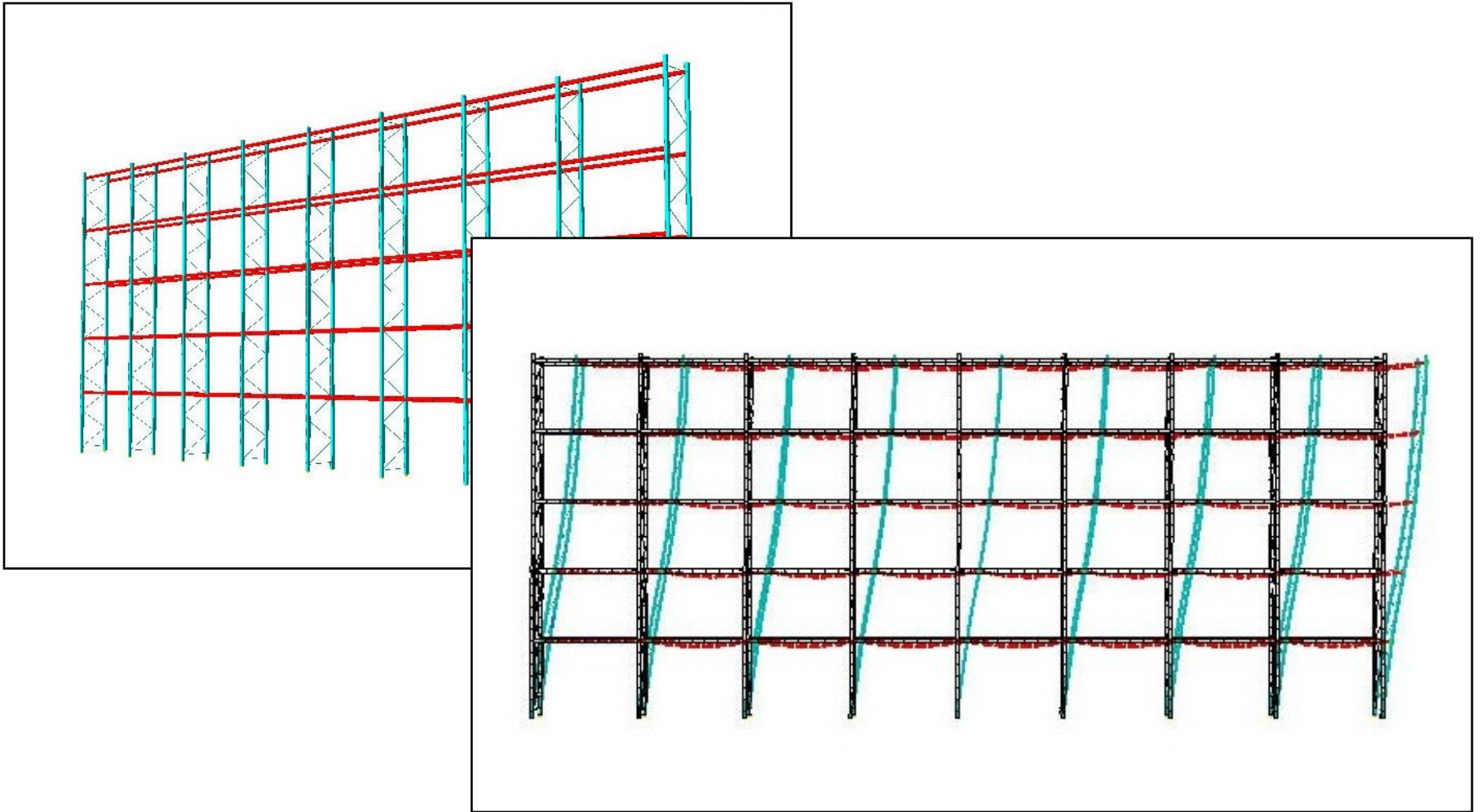
Assaig bi-axial de rigidesa de la unió puntal - terra





Rigidesa de la unió puntal – terra, a diferents nivells de càrrega axial





Simulació: Anàlisi estabilitat longitudinal d'un mòdul de prestatgeria





Test: proposal for A.4 (FEM 10.2.06 part 2)

Normativa

- FEM (Federation Europeen de Manutention) EU
- RMI (Rack Manufacturing Institute) USA



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Departament de Resistència
de Materials i Estructures a l'Enginyeria

ÈXIT

- Evolució Positiva
- Guanys (per ambdòs)
- Claus





MECALUX



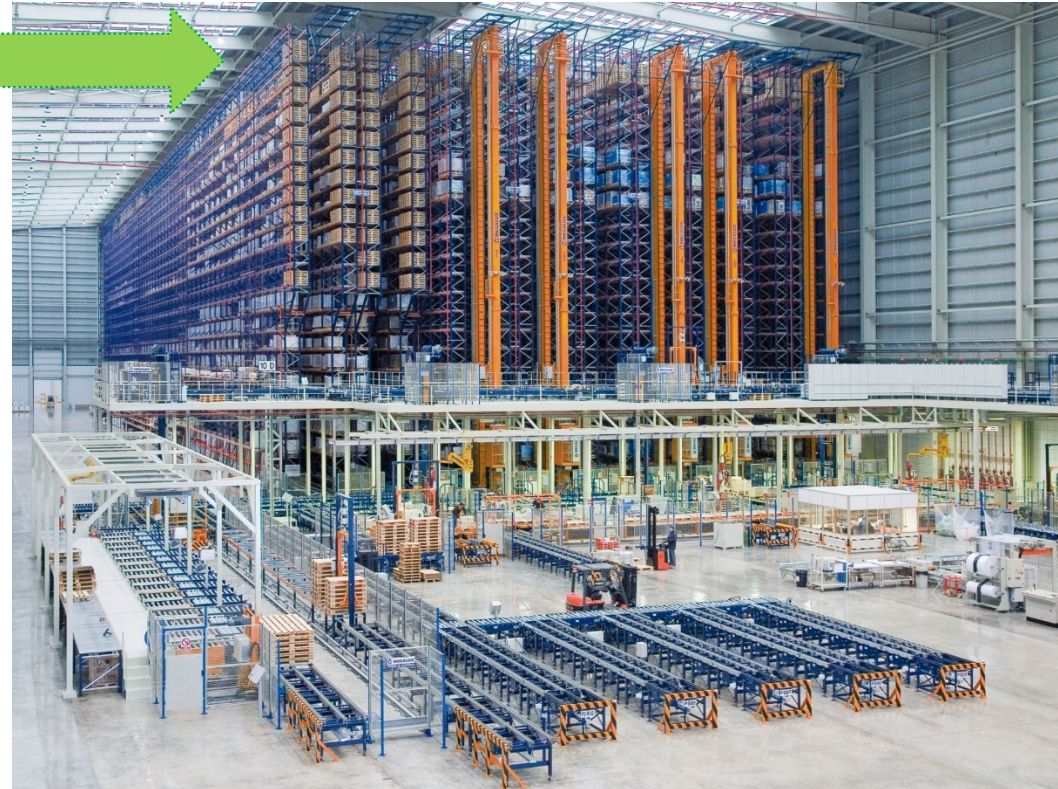
Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Departament de Resistència
de Materials i Estructures a l'Enginyeria



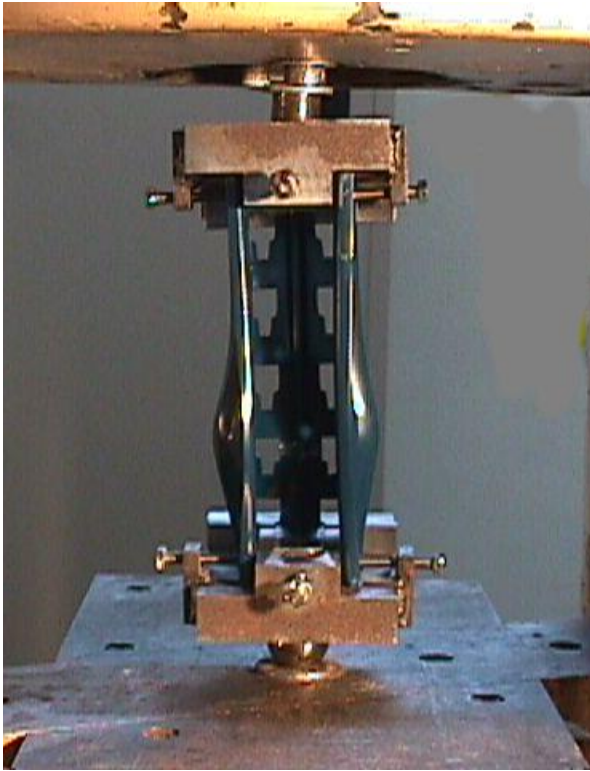
MECALUX



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Departament de Resistència
de Materials i Estructures a l'Enginyeria



UPC

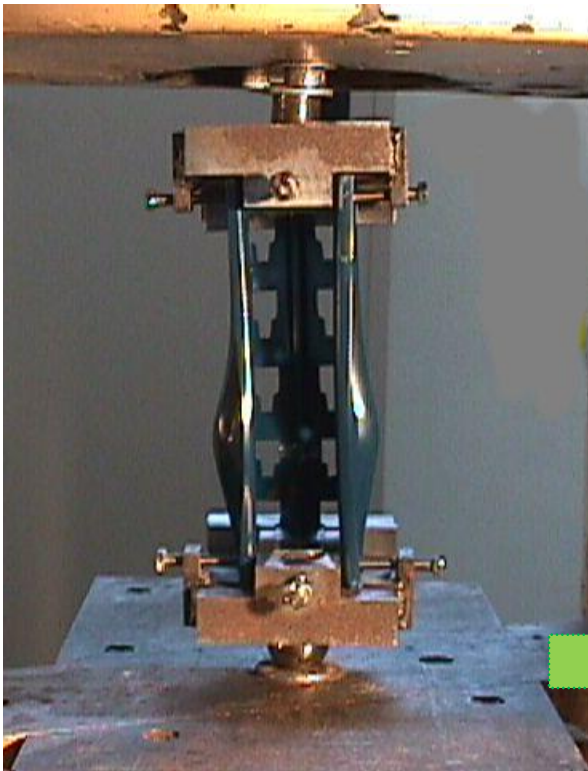


Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Departament de Resistència
de Materials i Estructures a l'Enginyeria

UPC

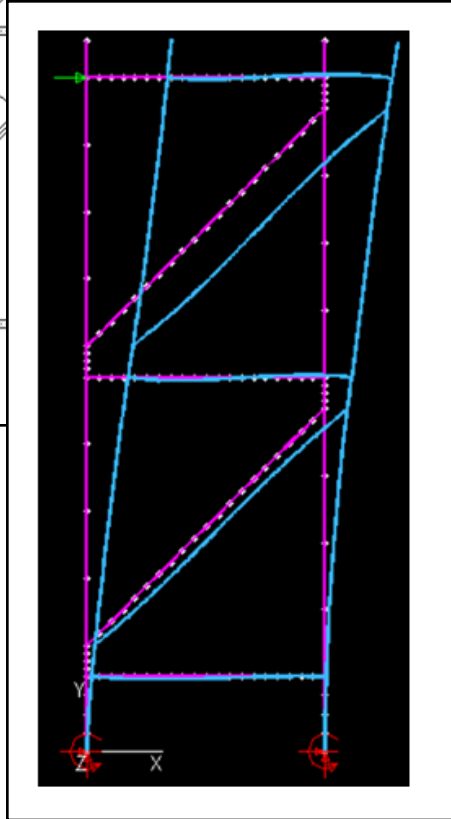
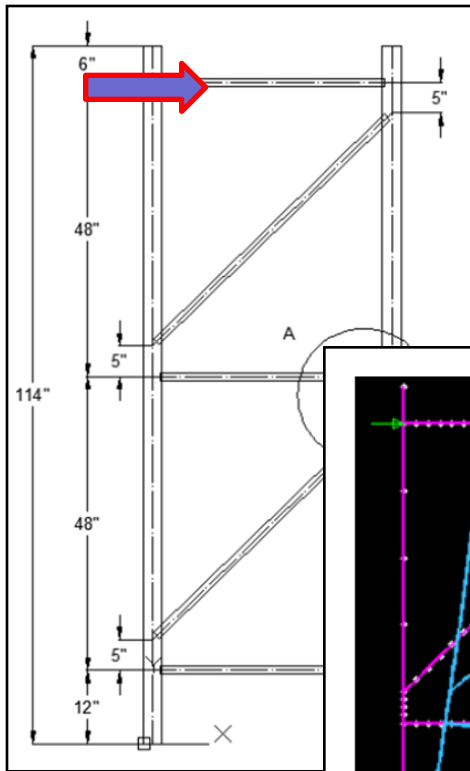


Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Departament de Resistència
de Materials i Estructures a l'Enginyeria

UPC

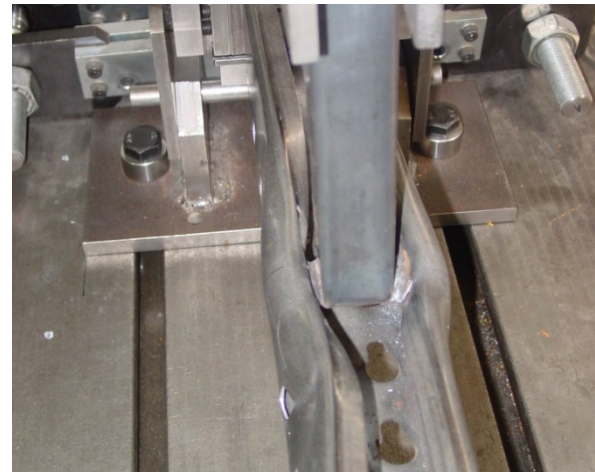
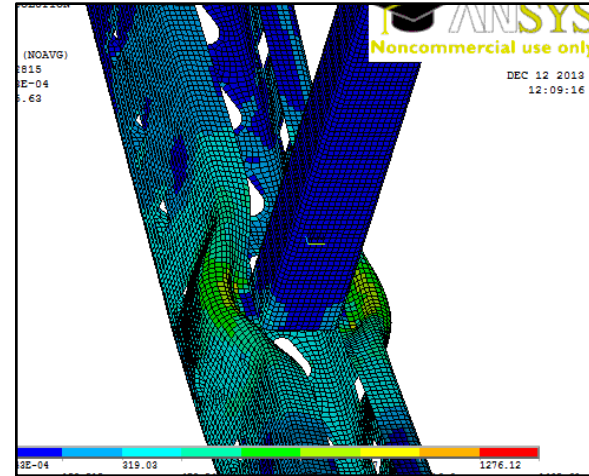
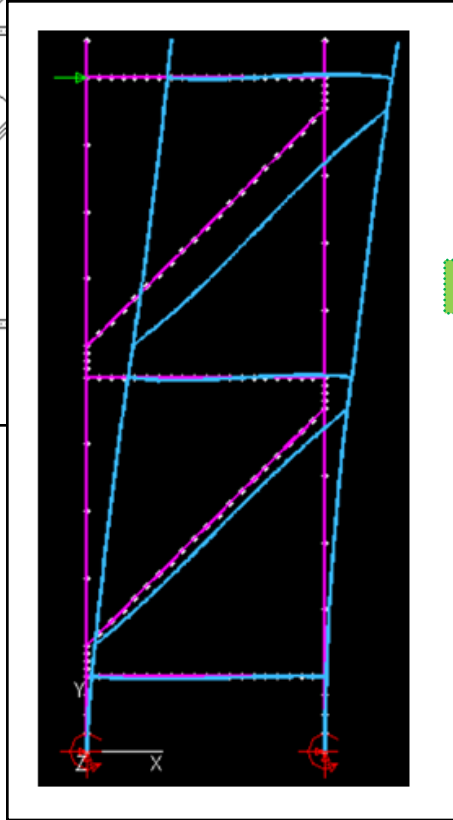
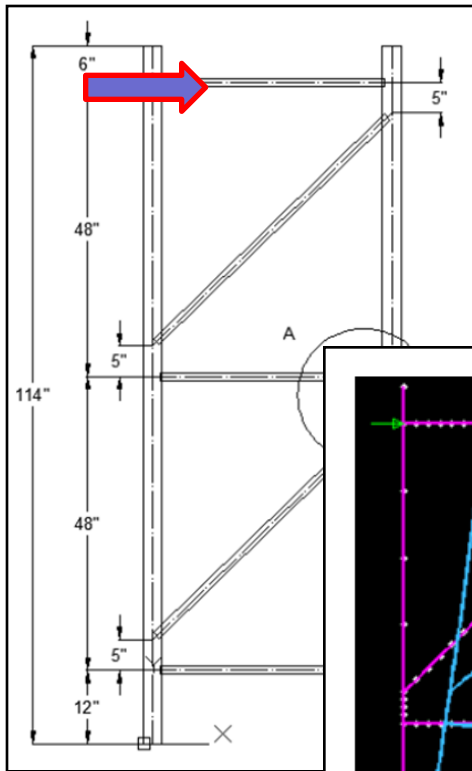


Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Departament de Resistència
de Materials i Estructures a l'Enginyeria

UPC



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Departament de Resistència
de Materials i Estructures a l'Enginyeria

Al llarg dels més de 20 anys de col·laboració:

MECALUX

- 3^a empresa del sector a nivell mundial

UPC

- LERMA: laboratori de referència en prestatgeries metàl·liques (4rt o 5é a nivell mundial)



ÈXIT

- Evolució Positiva
- Guanys (per ambdòs)
- Claus



Beneficis de la col·laboració per a

MECALUX

- Coneixement
- Millora tecnològica
- Millora en qualitat
- Major fiabilitat
- Decisions ràpides
- Prestigi tecnològic
- Contactes estudiants
- Formació especialitzada
- Temes de Recerca



Beneficis de la col·laboració per a

MECALUX

- Coneixement
- Millora tecnològica
- Millora en qualitat
- Major fiabilitat
- Decisions ràpides
- Prestigi tecnològic
- Contactes estudiants
- Formació especialitzada
- Temes de Recerca

UPC

- Coneixement
- Millora tecnològica
- Coneixement mon industrial
- Temes TFG, TFM
- Temes Recerca, Tesis Doctorals
- Visibilitat internacional
- Prestigi tecnològic. Normativa
- Recursos econòmics
- Beques, premis, etc.



ÈXIT

- Evolució Positiva
- Guanys (per ambdòs)
- Claus



- EQUIP (PDI, PAS, Becaris)

- Xavier Ayneto Gubert
- Jordi Bonada Bo
- Jordi Borregón Alarcón
- Miquel Casafont Ribera
- Miquel Ferrer Ballester
- Francesc J. García Rabella
- Frederic Marimon Carvajal
- M^a Magdalena Pastor Artigues
- Josep M^a Pons Poblet
- Francesc Roure Fernández
- M^a Rosa Somalo Coarasa



- **ACTITUD**
- Voluntat de treball
- Compromís
- Serietat
- Reconèixer interessos diferents
- Reconèixer ritmes diferents



2^a Jornada de Recerca a l'ETSEIB

29 juny 2018

Moltes gràcies per la vostra atenció !

Departament de Resistència
de Materials i Estructures a l'Enginyeria



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA