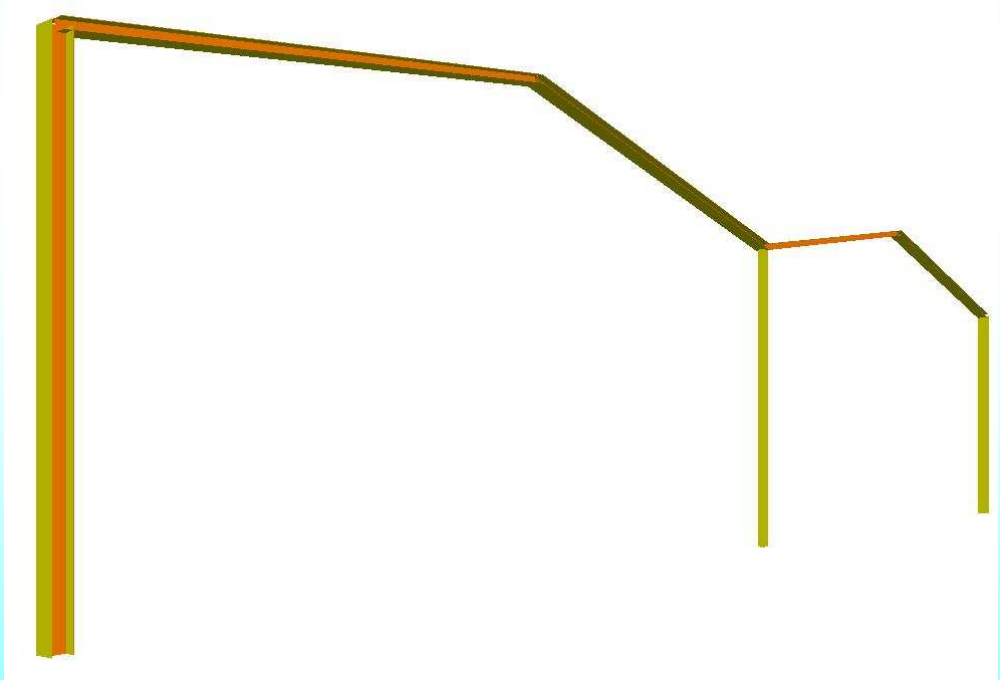
CURSOS DE CONSTRUCCIONES DE ACERO

Curso de Proyectos tipo de Estructuras de Acero

Nave de 40x42 m con pórticos dobles y dos puentes grúas



Ramón Argüelles Álvarez
Ramón Argüelles Bustillo
Francisco Arriaga Martitegui

Materiales y coeficientes de seguridad

2.- Materiales y coeficientes de seguridad

2.1.-Estructura metálica

Se ha empleado acero laminado tipo “S-275-JR” (s/ UNE EN 10025) con los siguientes valores del límite elástico (f_y) y de rotura (f_u) según el espesor nominal (t):

- Para $t \leq 16$ mm: $f_y = 275$ N/mm^2
- Para $16 < t \leq 40$ mm: $f_y = 265$ N/mm^2
- Para $40 < t \leq 63$ mm: $f_y = 255$ N/mm^2
- Para $3 \leq t \leq 63$ mm: $f_u = 410$ N/mm^2

Para el alcance de esta estructura son de aplicación los siguientes coeficientes de seguridad del material:

- $\gamma_{M0} = 1{,}05$ para la plastificación del material
- $\gamma_{M1} = 1{,}05$ para las comprobaciones de inestabilidad del material
- $\gamma_{M2} = 1{,}25$ para la resistencia última del material y los medios de unión

Son de aplicación los controles de calidad y las tolerancias establecidas por CTE: SE-A (Seguridad estructural: Acero).

En las placas de base de los pilares se han dispuesto anclajes de acero roscados de calidad “S-275

Ramón Argüelles Álvarez
Francisco Arriaga Martitegui
Ramón Argüelles Bustillo *Enero 2011*

Materiales y coeficientes de seguridad

2.- Materiales y coeficientes de seguridad (continuación)

2.2.-Cimentación de hormigón armado

Se han previsto los siguientes materiales en acuerdo con la nomenclatura de la Instrucción de Hormigón estructural (EHE-08):

- Hormigón de limpieza bajo riostras: HL-150/B/40/I
- Hormigón en pozos de cimentación bajo zapatas: HM-20/P/40/I
- Hormigón para armar en cimentación y forjado sanitario: HA-25/P/20/IIa
- Acero en armaduras: B-500 S

Se establece control estadístico del hormigón estructural y control a nivel normal de la ejecución, adoptándose los siguientes coeficientes de seguridad para los estados límites últimos:

- Minoración de la resistencia del hormigón: γ_c =1,5
- Minoración de la resistencia del acero: γ_s =1,15
- Mayoración de las acciones permanentes: γ_g=1,35
- Mayoración de las acciones variables: $\gamma_{q=}$ 1,5

Siempre y cuando lo considere oportuno la dirección de las obras regirán las tolerancias de ejecución incluidas en los anejos de EHE-08.

En acuerdo a los criterios de EHE-08 se considera vida útil de 50 años.

Ramón Argüelles Álvarez
Francisco Arriaga Martitegui
Ramón Argüelles Bustillo Enero 2011

Normativa

3.-Normativa

La principal normativa aplicable es la siguiente:

- CTE-SE. Documento Básico de Seguridad estructural
- CTE: SE-AE. Seguridad estructural: Acciones en la edificación
- CTE: SE-A. Seguridad estructural: Acero
- CTE: SE-C. Seguridad estructural: Cimientos
- CTE: SE-:Seguridad estructural: Fábrica
- CTE – SI: Seguridad en caso de incendio
- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural (2008)

También son referentes:

- Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero
- Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón
- Eurocódigo 4: Estructuras mixtas de hormigón y acero
- NTE: Normas Tecnológicas del Ministerio de Fomento

En los aspectos no contemplados por la vigente CTE: SE-A será de aplicación la extinta Norma NBE: AE-88. Igualmente referencia en la Instrucción EAE (Documento 0), las recomendaciones RPM-95 y el PG-3.

Acciones

Acciones:

Se aplica el Documento Básico SE-AE

Cubierta:

- Paneles sandwich de chapa + correas: 20 kp/m^2
- Mantenimiento (G1): 40 kp/m^2

Nieve: Zona 1-Altitud 10 m

Viento:

Grado de aspereza IV y viento C

Acciones térmicas

De acuerdo con las recomendaciones del CTE pueden no considerarse al no existir elementos continuos superiores a 40 m

Acción símica

De acuerdo con la “Norma de Construcción Sismorresistente (parte general y edificación) NCSE-02”, no es necesario considerar la acción sísmica

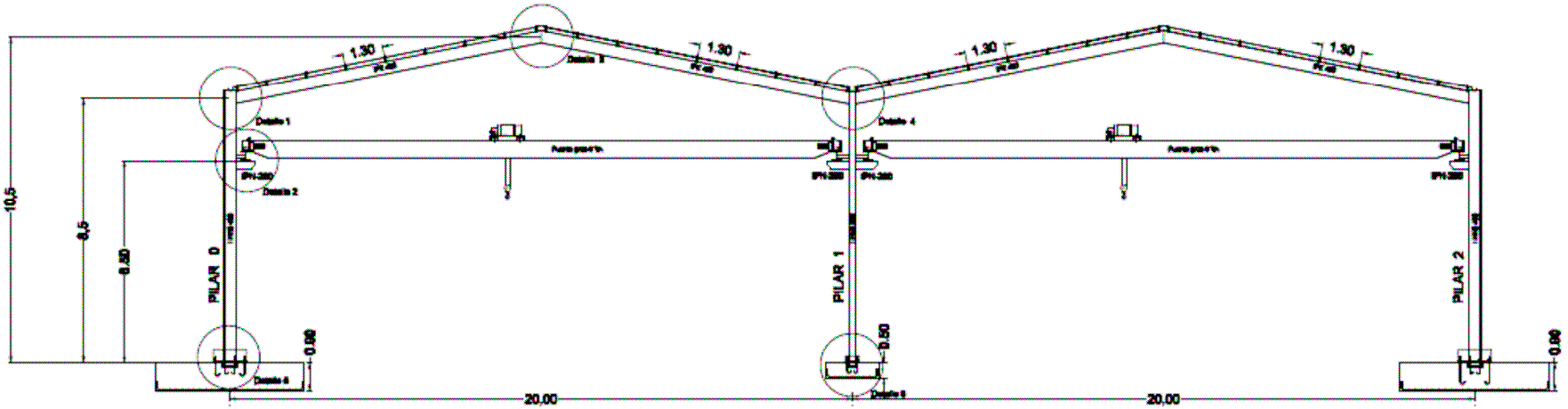
Puentes Grúa

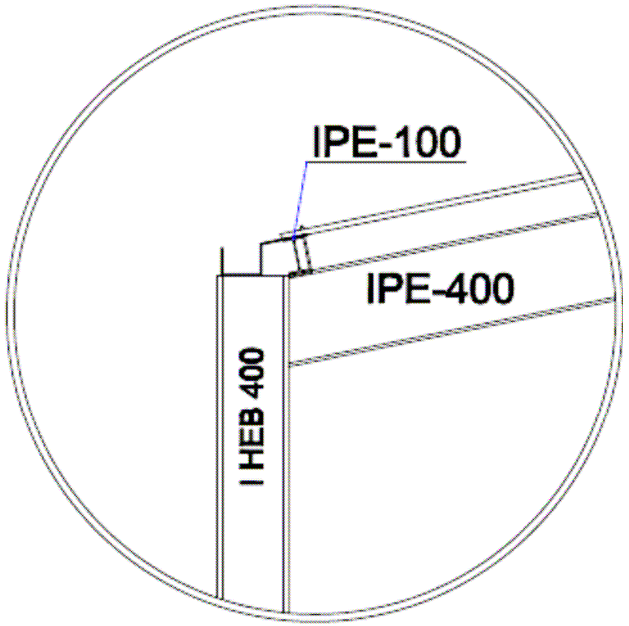
Para el cálculo de las cargas que reciben los pilares de los pórticos se aplica la instrucción em_62.

Ramón Argüelles Álvarez
Francisco Arriaga Martitegui
Ramón Argüelles Bustillo *Enero 2011*

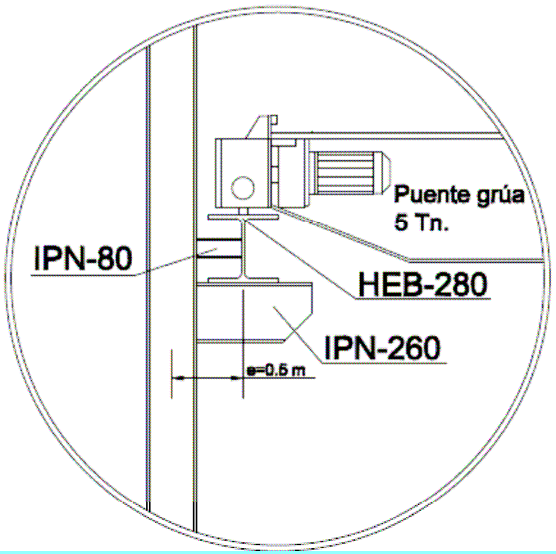
PÓRTICO TIPO

Pórticos Tipo (del Pórtico 2 al 8)

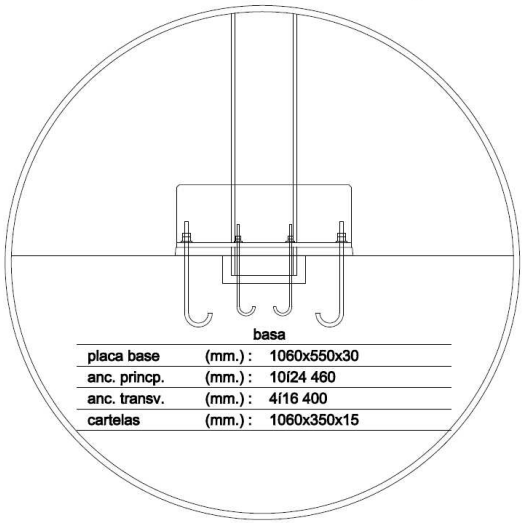




Detalle 2



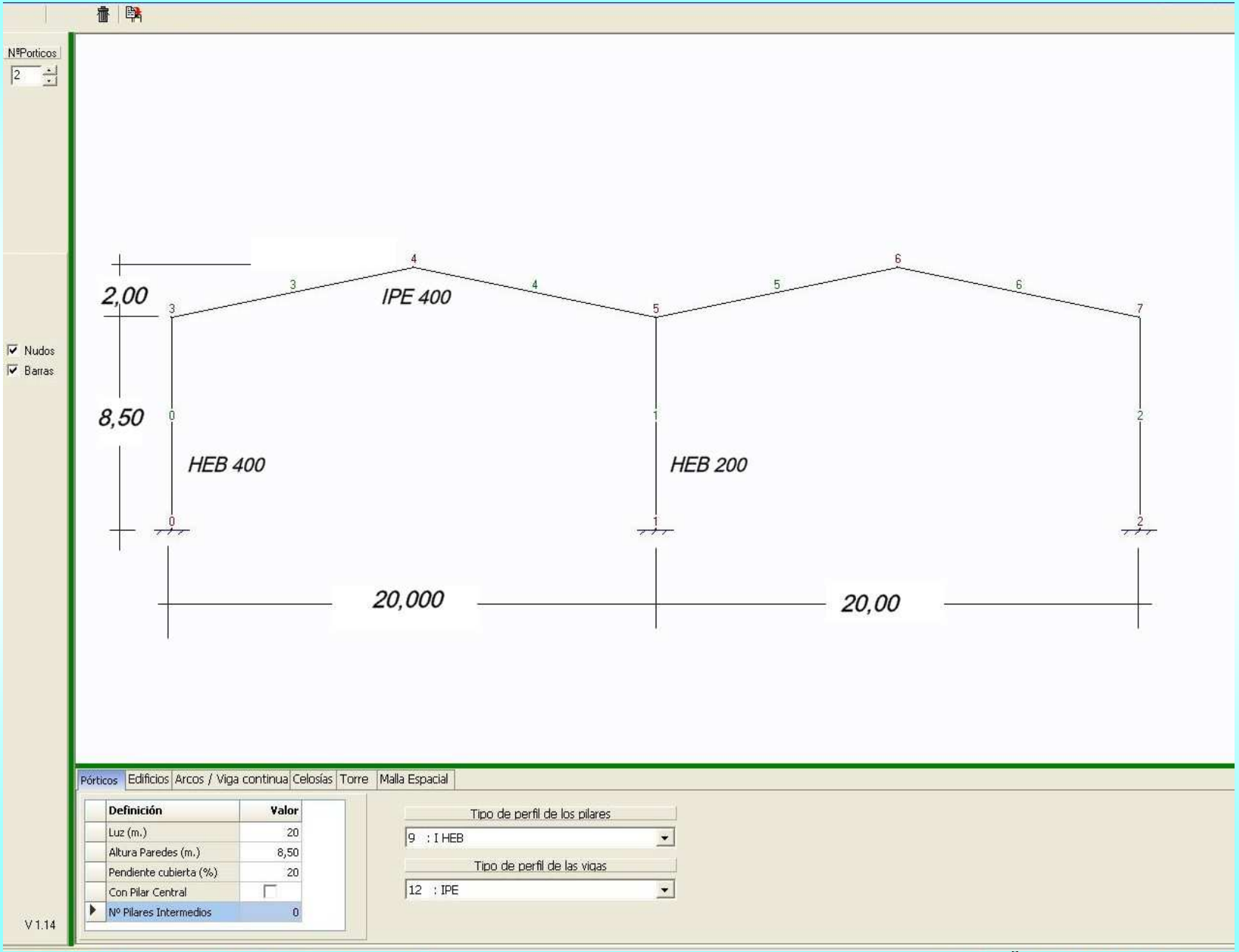
Detalle 5 , Pilar 0 y 2



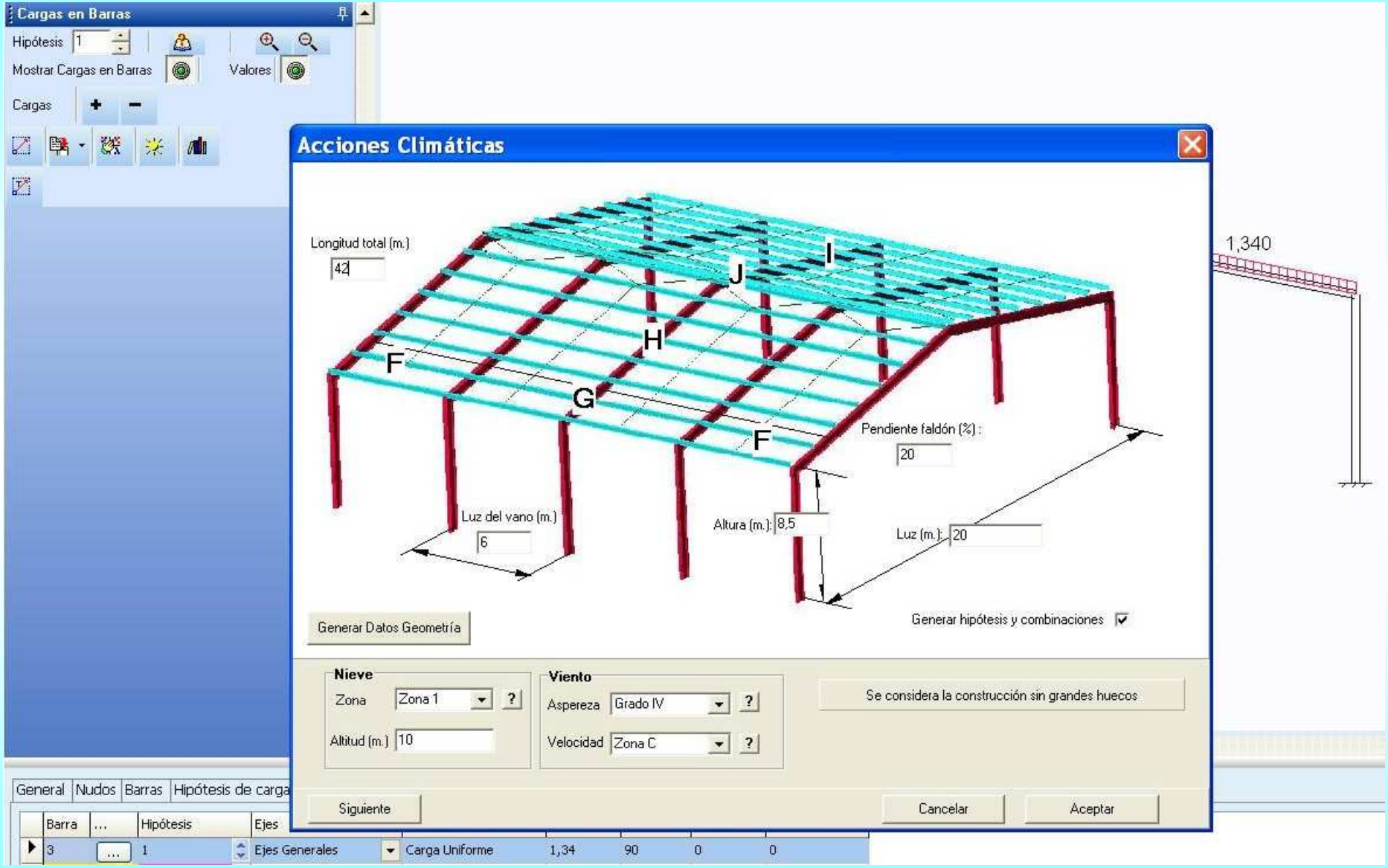
basa

placa base	(mm.) :	1060x550x30
anc. princp.	(mm.) :	10f24 460
anc. transv.	(mm.) :	4f16 400
cartelas	(mm.) :	1060x350x15

Entrada por tipologías del pórtico doble

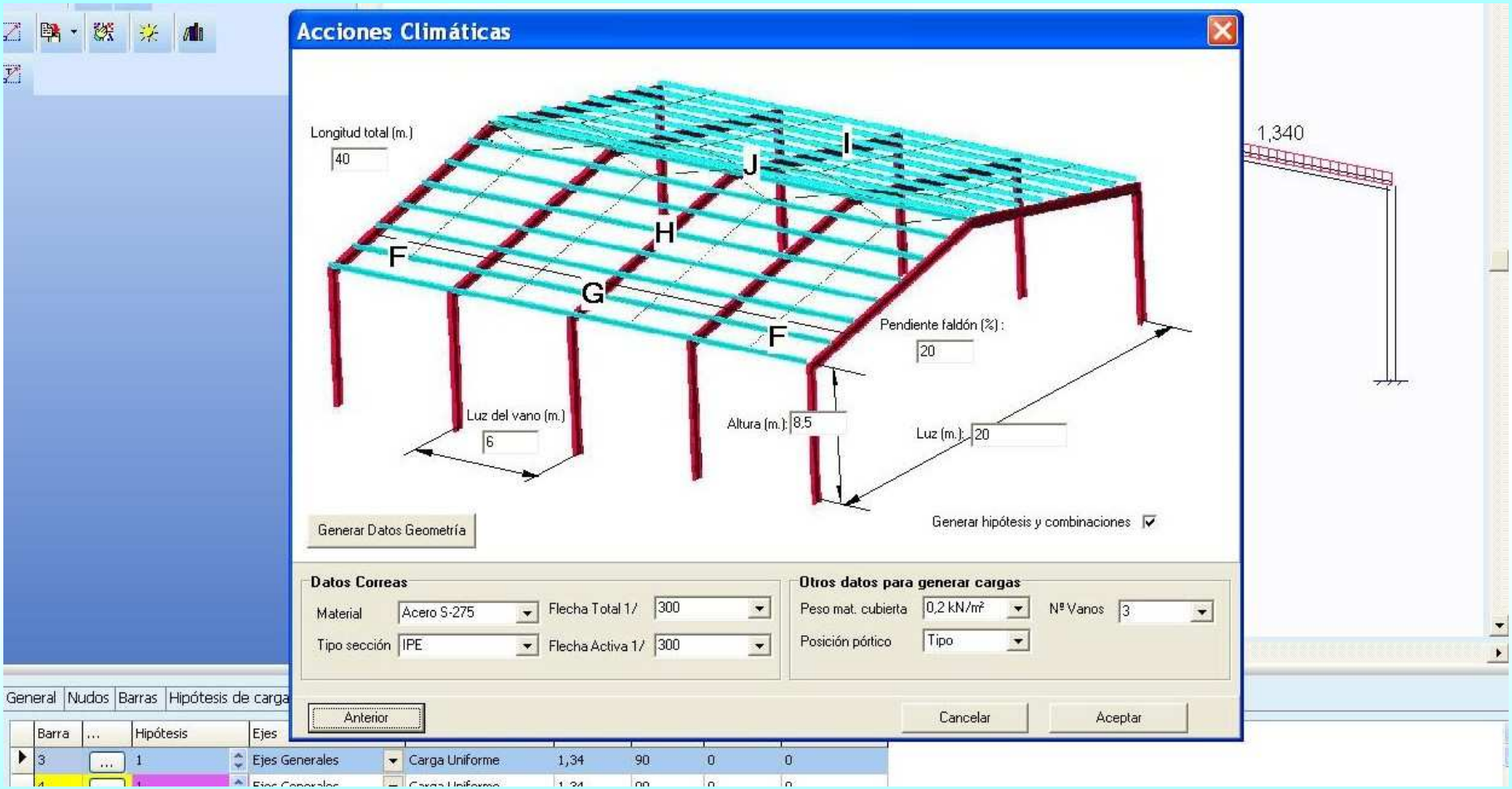


Generación de cargas y cálculo de correas- Pantalla 1



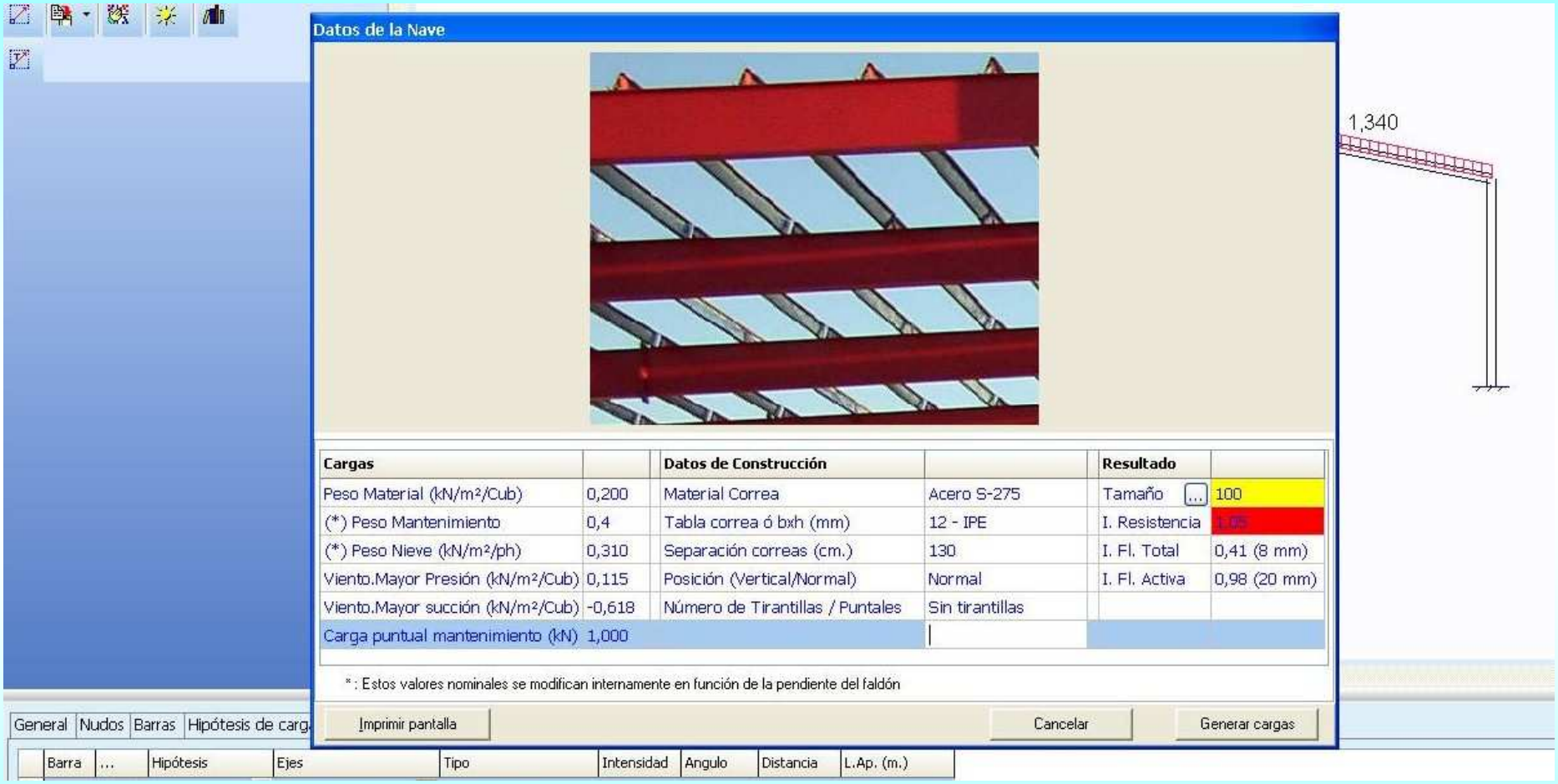
Ramón Argüelles Álvarez
Francisco Arriaga Martitegui
Ramón Argüelles Bustillo *Enero 2011*

Generación de cargas y cálculo de correas- Pantalla 2



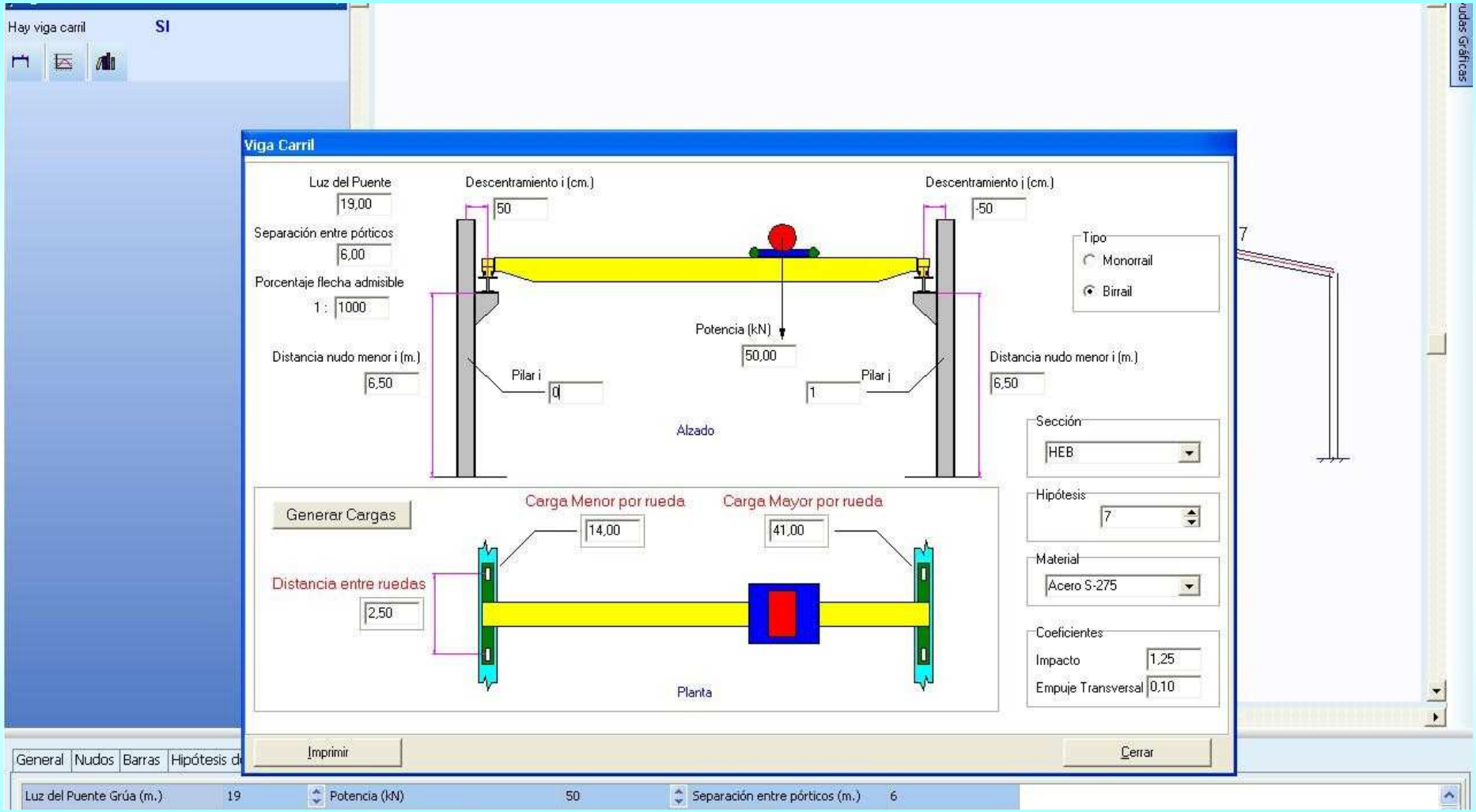
Ramón Argüelles Álvarez
Francisco Arriaga Martitegui
Ramón Argüelles Bustillo *Enero 2011*

Generación de cargas y cálculo de correas- Pantalla 3



Ramón Argüelles Álvarez
Francisco Arriaga Martitegui
Ramón Argüelles Bustillo *Enero 2011*

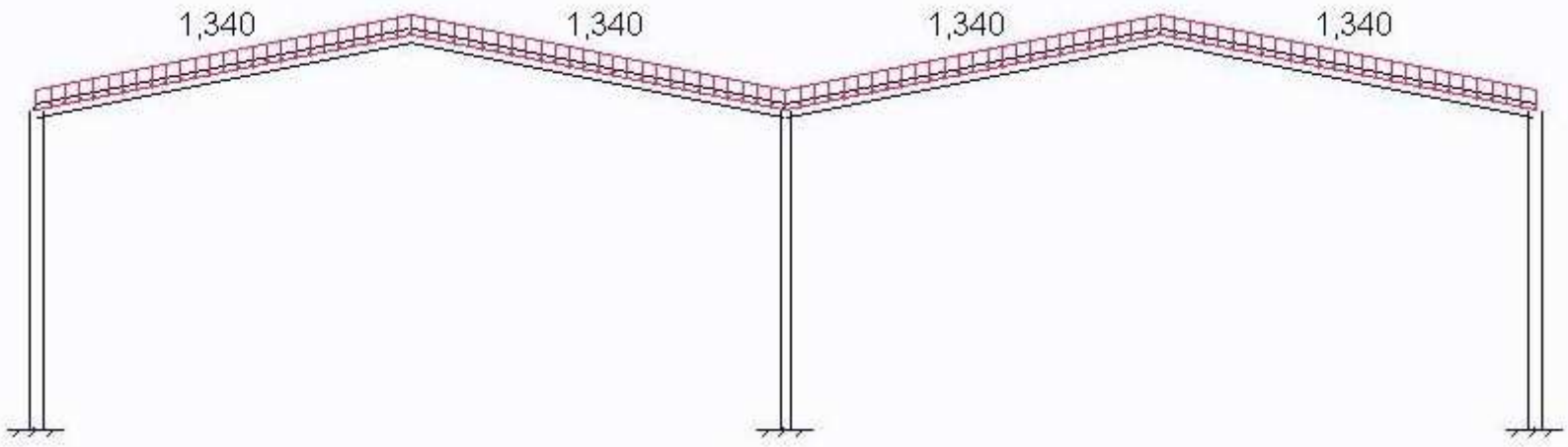
Pantalla para el cálculo de viga carril y generación de cargas



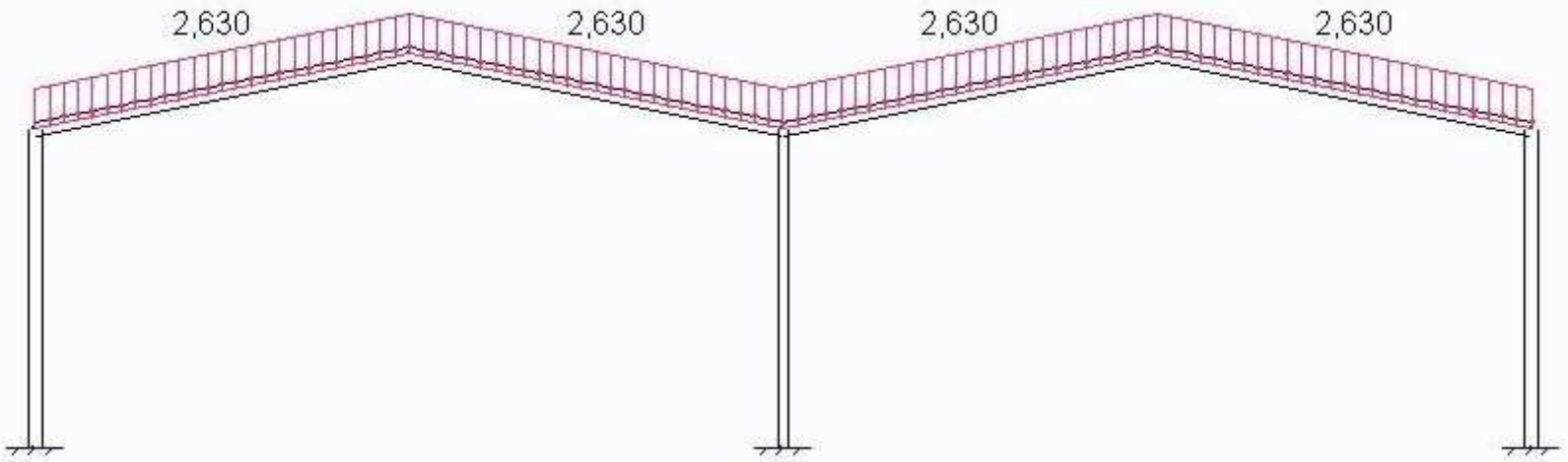
Ramón Argüelles Álvarez
Francisco Arriaga Martitegui
Ramón Argüelles Bustillo *Enero 2011*

Cargas pórtico tipo

Carga permanente (kN/m)



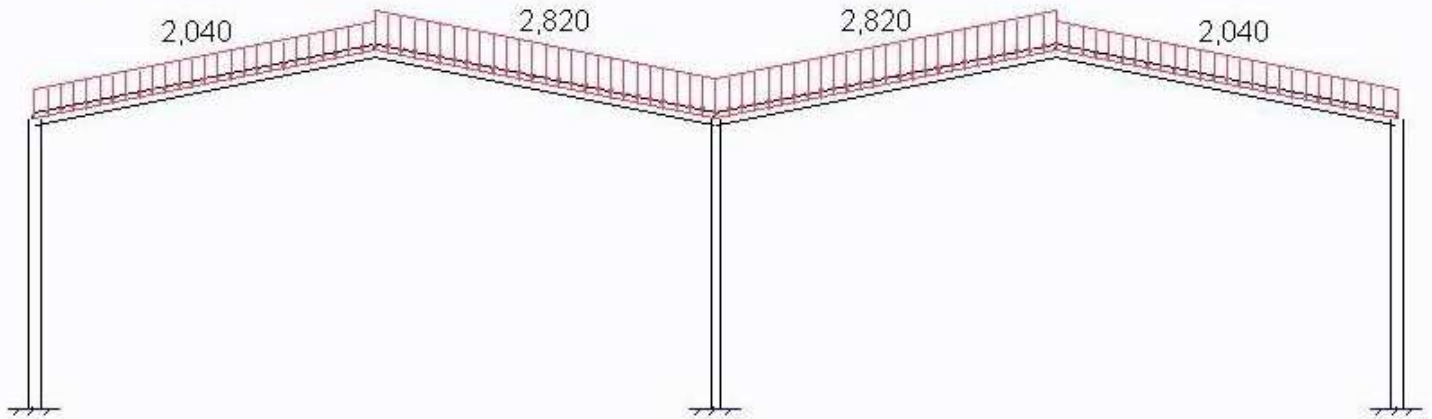
Carga de mantenimiento (KN/m)



Ramón Argüelles Alvarez
Francisco Arriaga Martitegui
Ramón Argüelles Bustillo *Enero 2011*

Cargas pórtico tipo

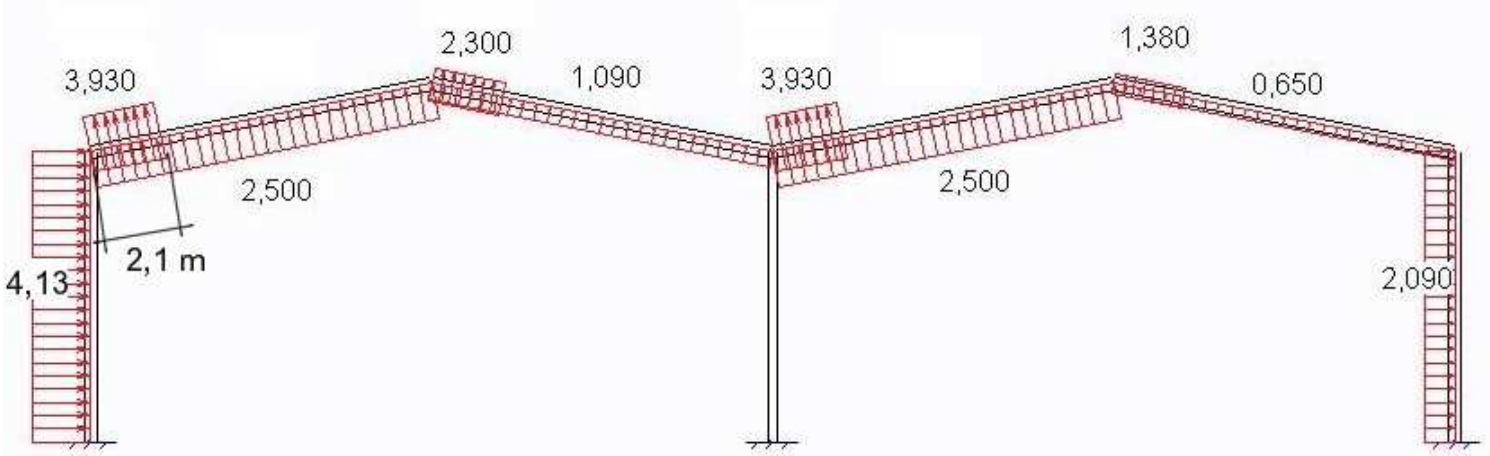
Carga de nieve (kN/m)



Acumulación de nieve:

En los faldones limitados por limahoyas se produce un incremento de carga definido por el coeficiente:
mu= 1+ beta/30º=
1+11,31/30= 1,38
Resultando:
2,04· 1,38= 2,82 kN/m

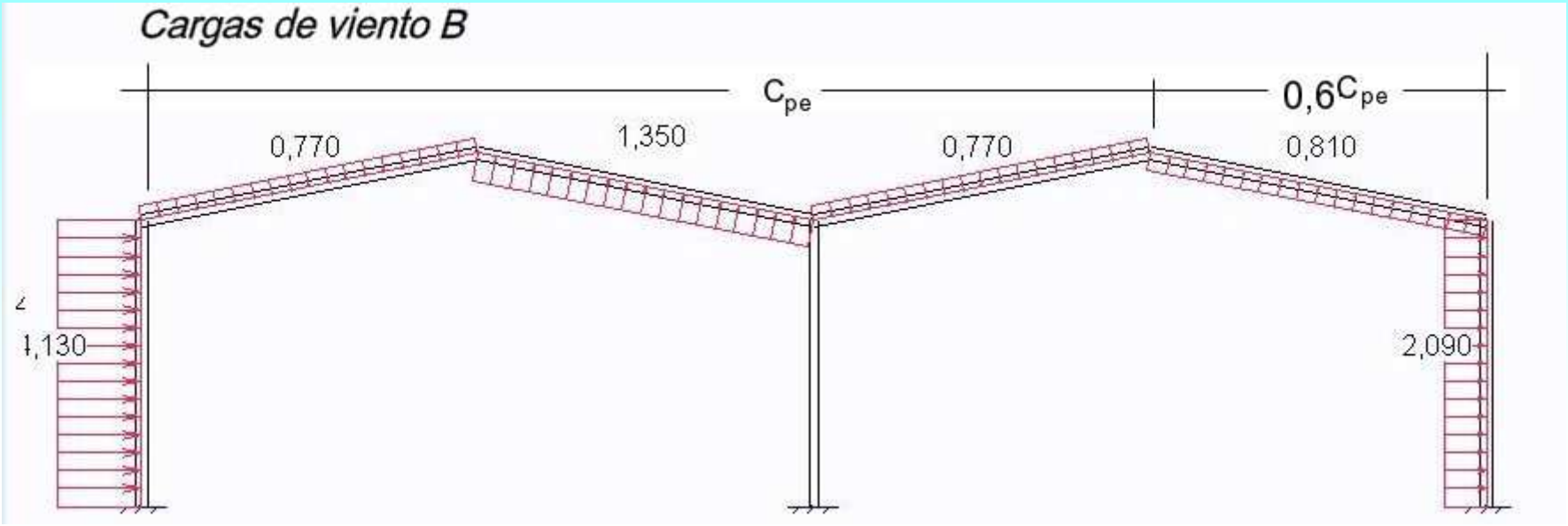
Cargas de viento A (kN/m)



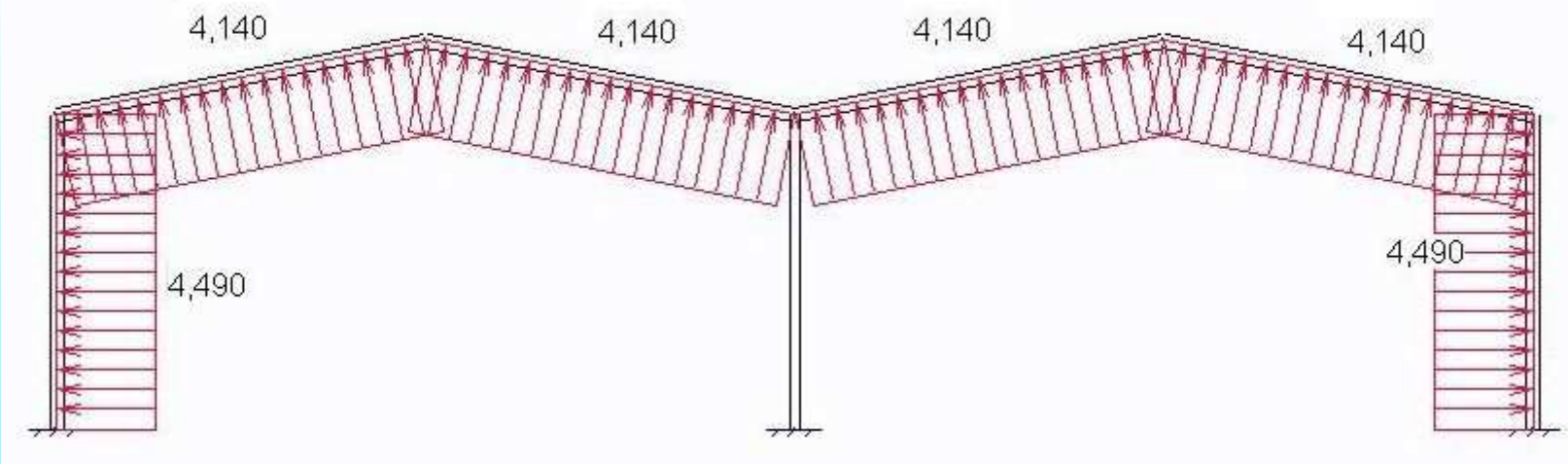
Ramón Argüelles Álvarez
Francisco Arriaga Martitegui
Ramón Argüelles Bustillo Enero 2011

Cargas pórtico tipo

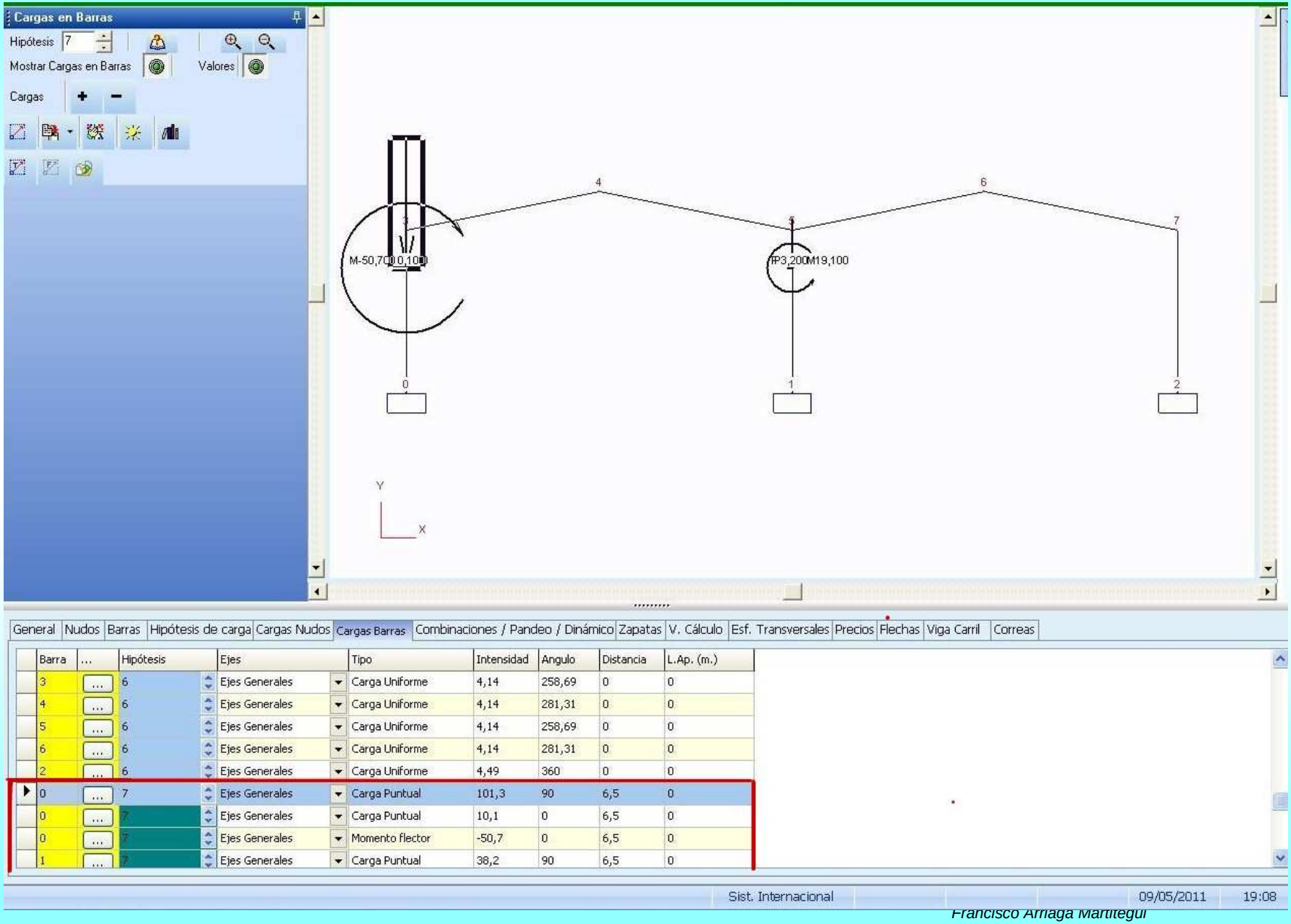
Cargas de viento B



Cargas de viento axial



Hipótesis de carga 7. Puente grúa izquierdo

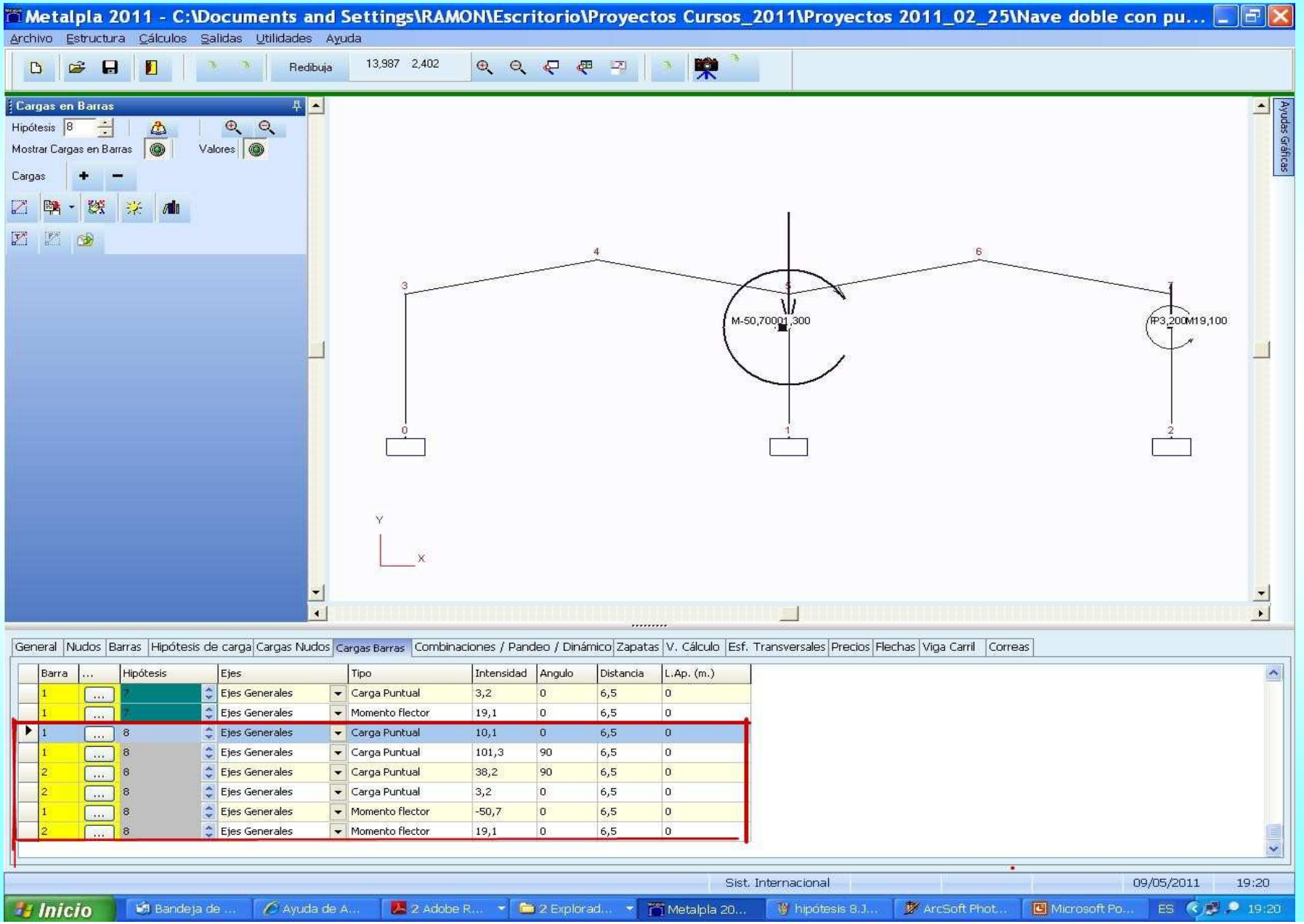


General | Nudos | Barras | Hipótesis de carga | Cargas Nudos | Cargas Barras | Combinaciones / Pandeo / Dinámico | Zapatas | V. Cálculo | Esf. Transversales | Precios | Flechas | Viga Carril | Correas

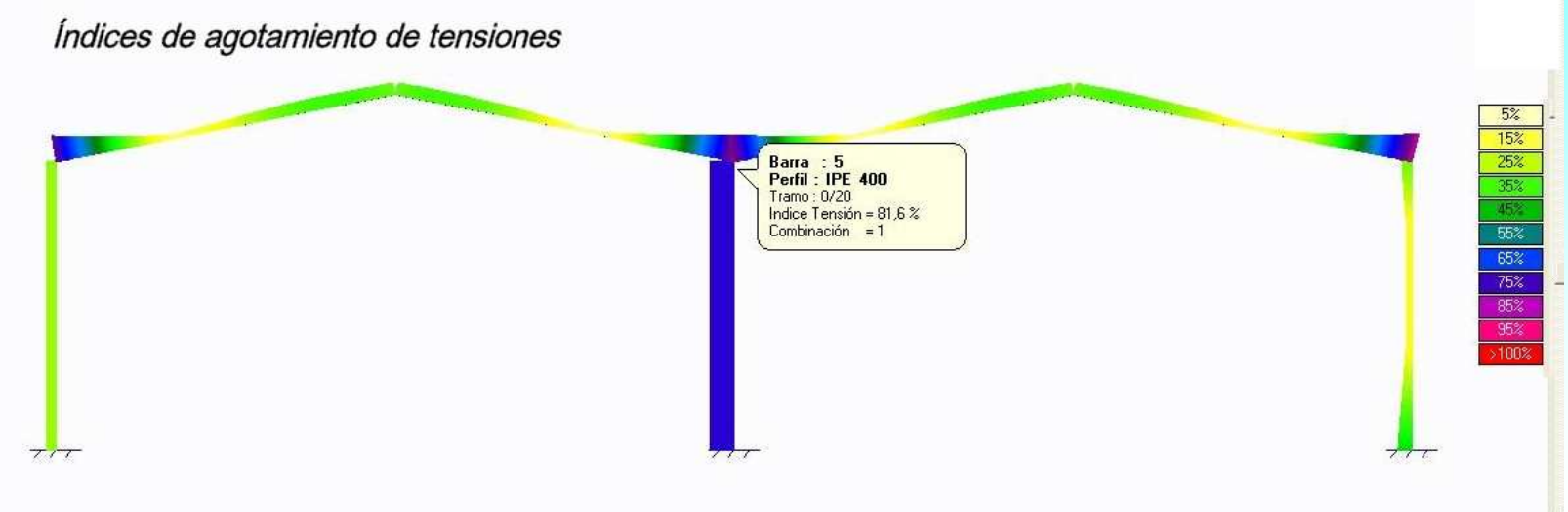
Barra	...	Hipótesis	Ejes	Tipo	Intensidad	Angulo	Distancia	L.Ap. (m.)
3	...	6	Ejes Generales	Carga Uniforme	4,14	258,69	0	0
4	...	6	Ejes Generales	Carga Uniforme	4,14	281,31	0	0
5	...	6	Ejes Generales	Carga Uniforme	4,14	258,69	0	0
6	...	6	Ejes Generales	Carga Uniforme	4,14	281,31	0	0
2	...	6	Ejes Generales	Carga Uniforme	4,49	360	0	0
0	...	7	Ejes Generales	Carga Puntual	101,3	90	6,5	0
0	...	7	Ejes Generales	Carga Puntual	10,1	0	6,5	0
0	...	7	Ejes Generales	Momento flector	-50,7	0	6,5	0
1	...	7	Ejes Generales	Carga Puntual	38,2	90	6,5	0

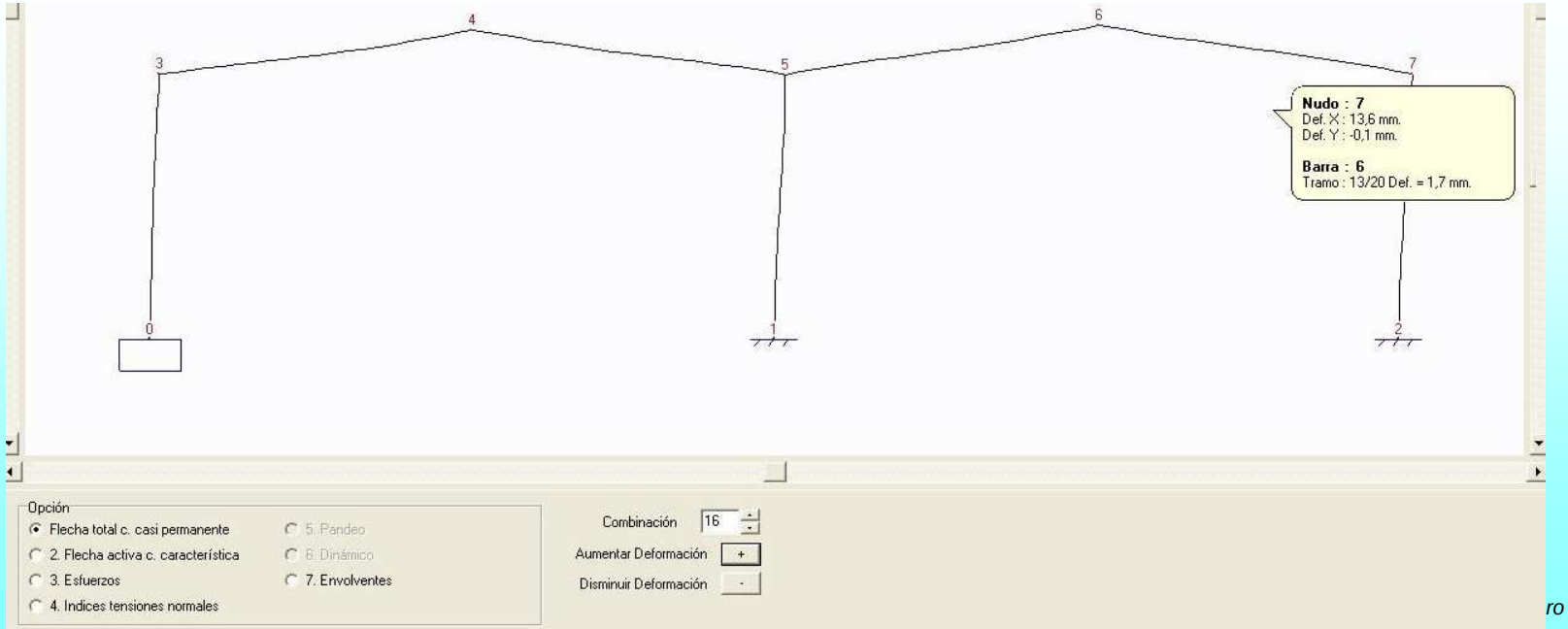
Sist. Internacional 09/05/2011 19:08

Hipótesis de carga 8. Puente grúa derecho



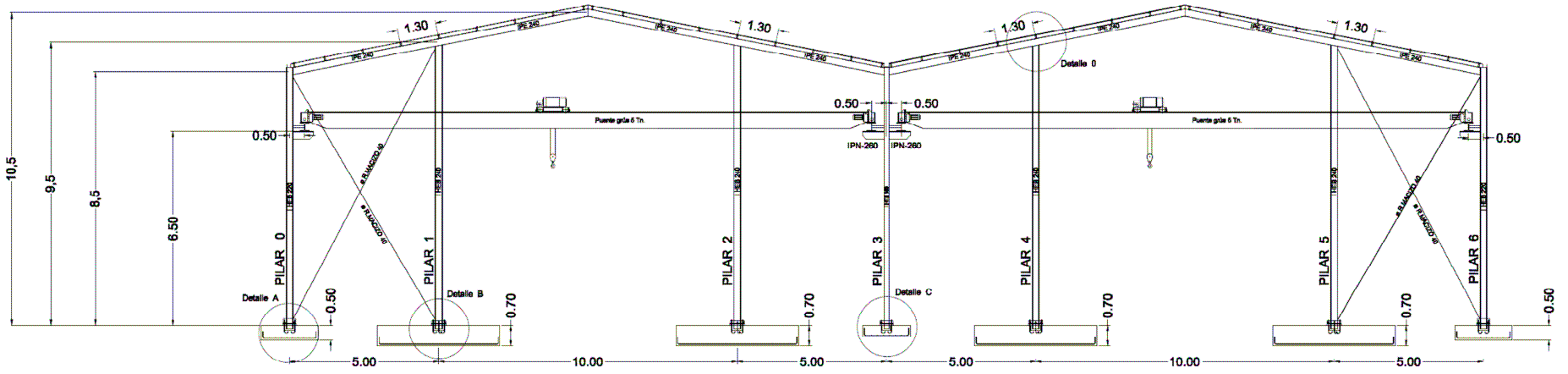
Índices de agotamiento y desplazamientos Pórtico tipo

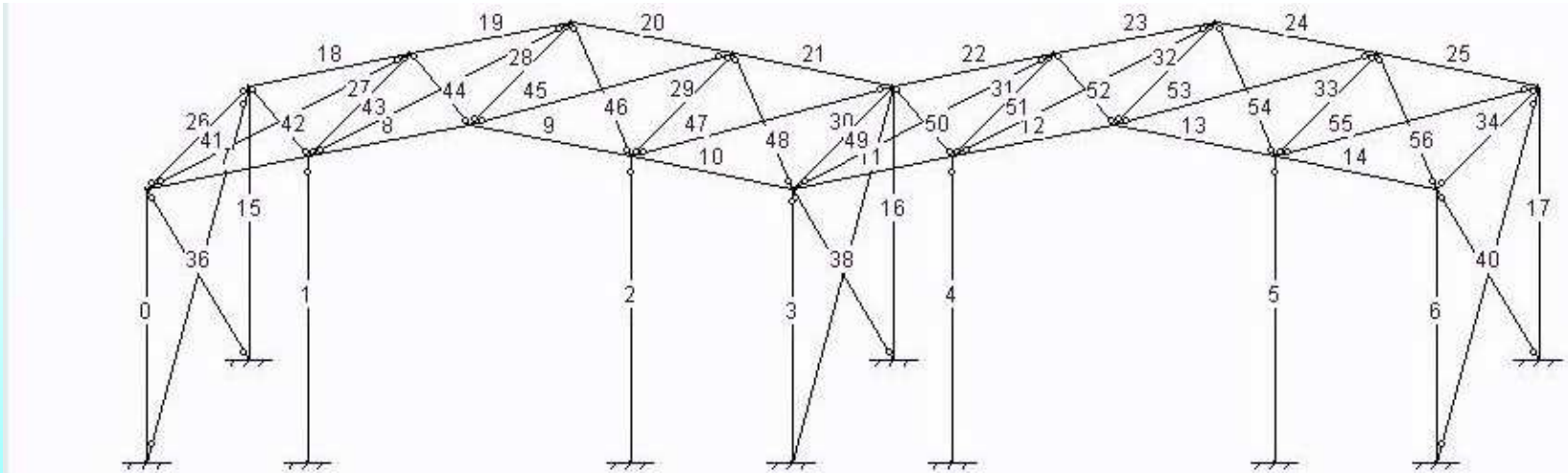




ENTRAMADO Y PARED HASTIAL

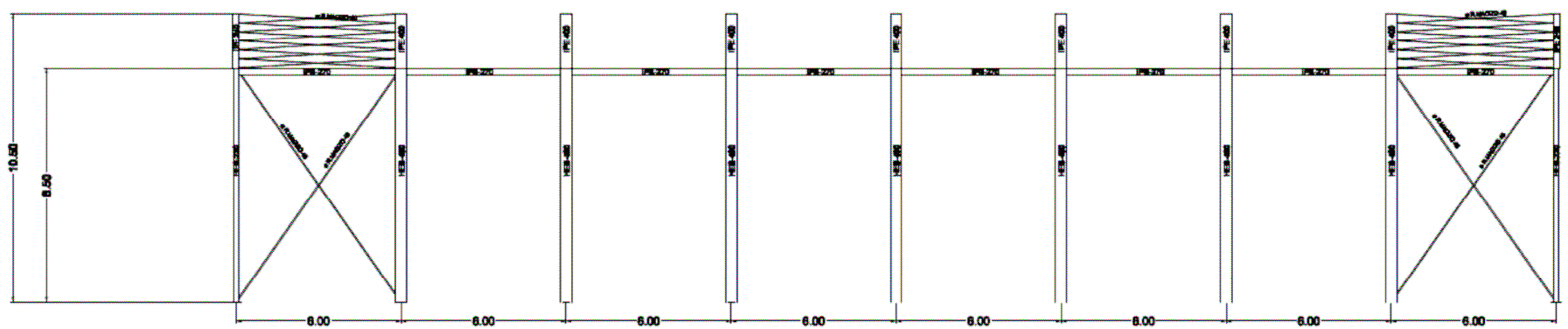
Pórticos hastiales





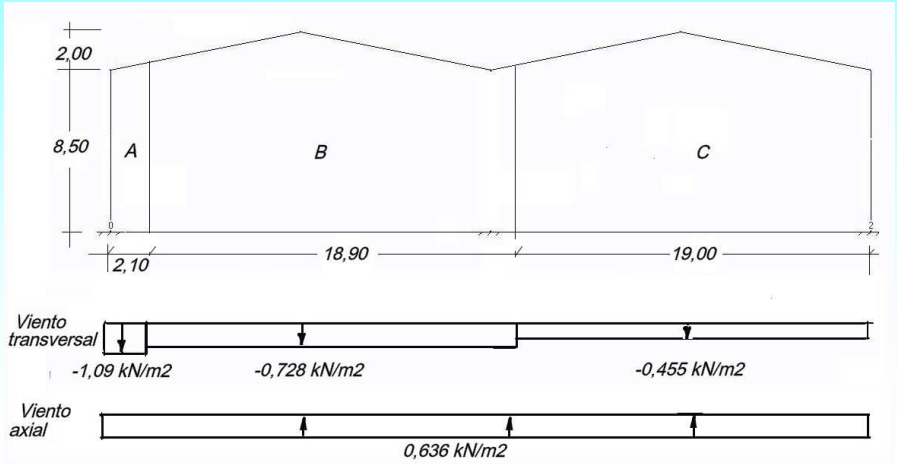
ENTRAMADO LATERAL

ENTRAMADO LATERAL 1, 3



Ramón Argüelles Álvarez
Francisco Arriaga Martitegui
Ramón Argüelles Bustillo *Enero 2011*

Vientos en pared hastial



Presión estática = 0,52 kN/m^2
Grado de aspereza IV
Altura sobre el terreno z=(8,5+10,5,5)/2=9,5 m
C_e= F·(F+7·k)
k=0,22; Z(m)= 5; L=0,3
F= 0,22·ln(9,5 / 0,3)= 0,76
C_e= 0,76 ·(0,76+7· 0,22)=1,748 coeficiente de exposición
h/d=10,5/42=0.17=0,255
e= min(42, 2·10,5)= 21 m

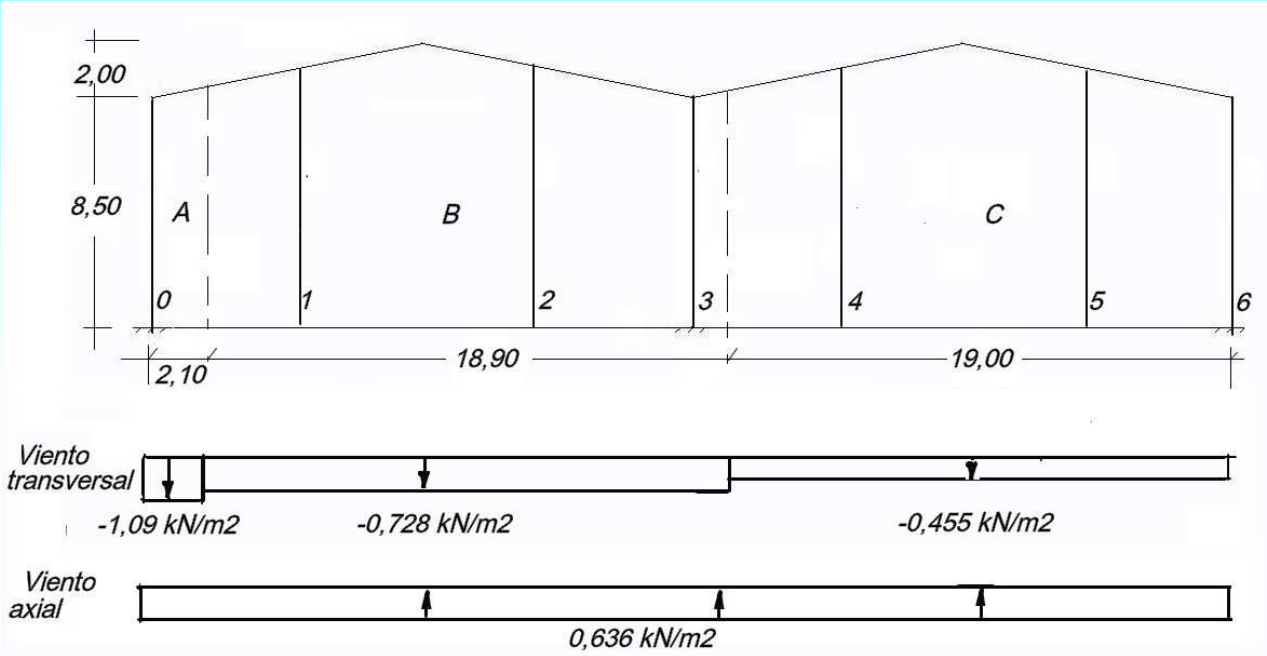
<u>Viento transversal (coeficientes de presión)</u>
C_p (A)= -1,20; C_p (B)= -0,80; C_p (C)= -0,50

Succión en A= -1,748· 0,52· 1,2= -1,09 kN/m^2
Succión en B= -1,748· 0,52· 0,8= -0,728 kN/m^2
Succión en C= -1,748· 0,52· 0,5= -0,455 kN/m^2

<u>Viento axial</u>
Presión en el hastial= 1,748· 0,52· 0,70= 0,636 kN/m^2

Ramón Argüelles Álvarez
Francisco Arriaga Martitegui
Ramón Argüelles Bustillo Enero 2011

Cargas en de viento en pilares del hastial



Hipótesis 4 y 5 (vientos A y B):

Pilar 0*: 0,728·(5/2+0,20)+(1,09-0,728)·2,1·(5-1,05)/5= - 2,566 kN/m*

Pilares 1 y 2: *0,728·7,50= - 5,46 kN/m*

Pilar 3*: 0,728·2,50+0,455·2,50 + (0,728-0,455)·1·4,5/5= -3,20 kN/m*

Pilar 4: *0,455·7,50 +(0,728-0,455)·1·0,5/5 = -3,43 kN/m*

Pilares: 5*= 0,455·7,50 = -3,41 kN/m*

Pilar 6= *0,455·(2,50+0,20) = -1,22 kN/m*

Hipótesis 6 (viento Axial):

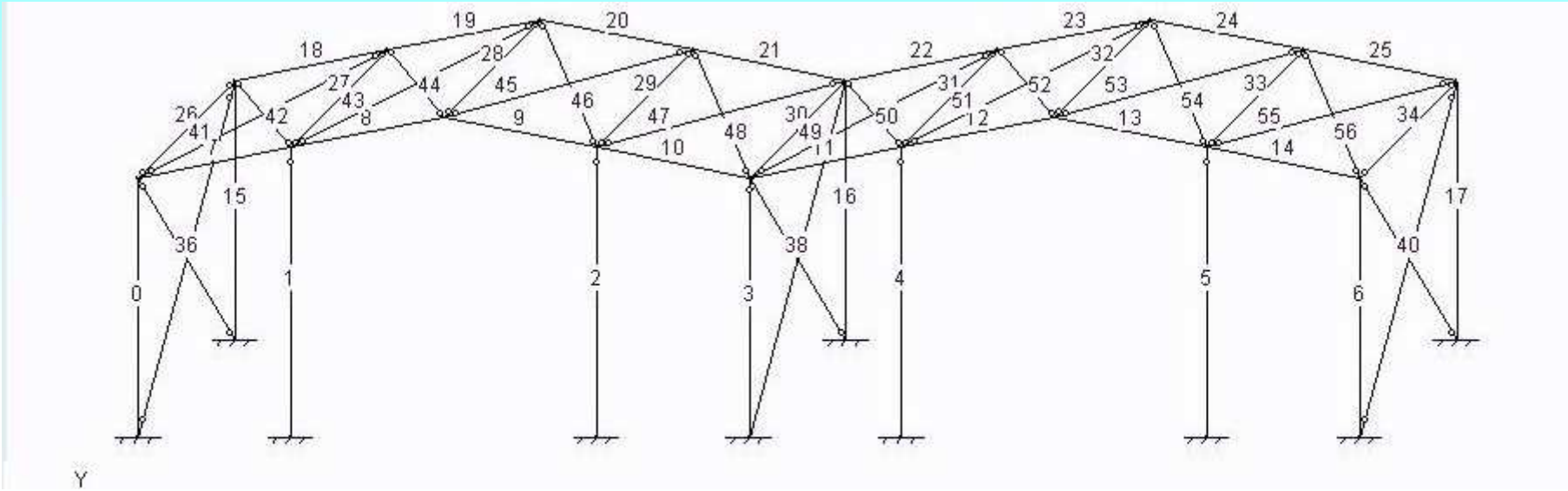
Pilares: 0 y 6: *0,636·(2,5+0,20) = +1,717 kN/m*

Pilares 1, 2, 4 y 5: *0,636·7,5 = +4,77 kN/m*

Pilar 3: *0,636· 5 = +3,18 kN/m*

Ramón Argüelles Álvarez
Francisco Arriaga Martitegui
Ramón Argüelles Bustillo Enero 2011

Cargas en correas puntales del hastial



Hipótesis 1 (C. permanente):

Correas 26 y 34*: 0,15·(1,55/2+0,28)+ 0,10= 0,158 kN/m*

Correas 27_ 33: *0,15·1,55 = 0,232*

Hipótesis 2 (C. mantenimiento):

Correas 26 y 34*: 0,40·(1,55/2+0,28)= 0,42 kN/m*

Correas 27_33: *0,40·1,55 = 0,62*

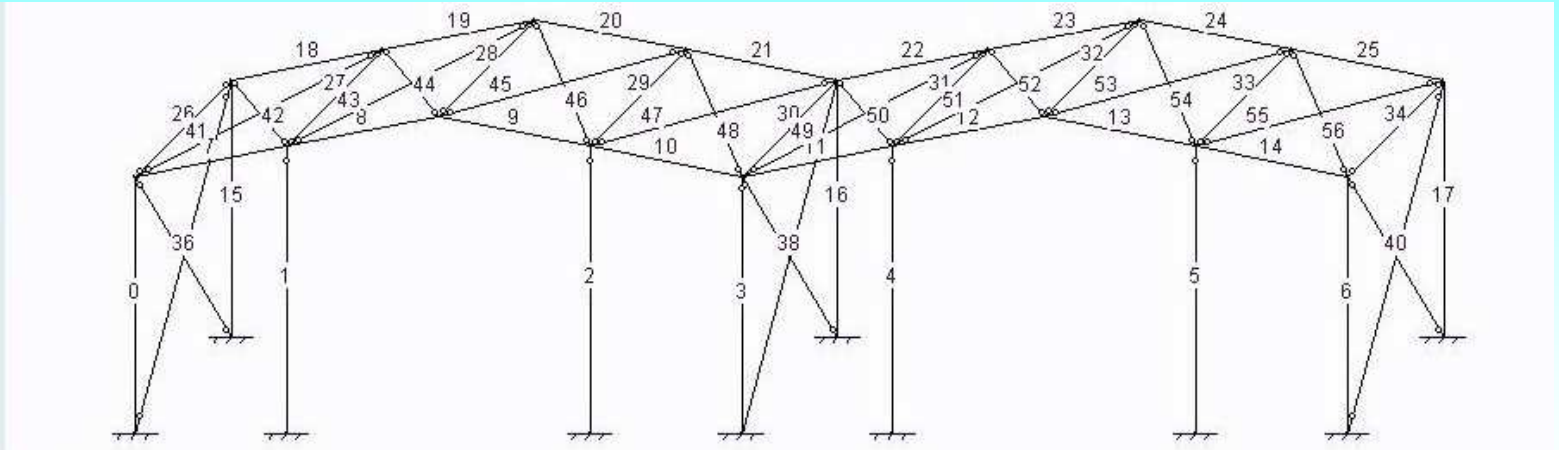
Hipótesis 3 (C. Nieve):

Correas 26 y 34*: 0,30·(1,55/2+0,28)= 0,32 kN/m*

Correas 27_33: *0,30·1,55 = 0,465 kN/m*

Ramón Argüelles Álvarez
Francisco Arriaga Martitegui
Ramón Argüelles Bustillo Enero 2011

Cargas en correas puntales del hastial



Hipótesis 4 (viento transversal A):

Correa 26: *-0,60· 1,568· 0,52· (1,55/2+0,28) = -0,516 kN/m; zona H*

Correas 27_30: *-0,60· 1,568· 0,52· 1,55 = -0,758 kN/m ; zona H*

Correas 31_33: *0,20· 1,568· 0,52· 1,55 = +0,253 kN/m ; zona I*

Correa 34: *0,20· 1,568· 0,52· (1,55/2+0,28) = +0,172 kN/m ; zona I*

Hipótesis 5 (viento transversal B):

Correa 26: *0,00· 1,568· 0,52· (1,55/2+0,28) = -0,00 kN/m; zona H*

Correas 27_30: *0,00· 1,568· 0,52· 1,55 = -0,00 kN/m ; zona H*

Correas 31_33: *-0,60· 1,568· 0,52· 1,55 = -0,759 kN/m ; zona I*

Correas 34: *-0,60· 1,568· 0,52· (1,55/2+0,28) = -0,516 kN/m ; zona I*

Hipótesis 6 (viento Axial):

Correa 26 *: -0,70· 1,568· 0,52· (1,55/2+0,28) = - 0,602 kN/m; zona H*

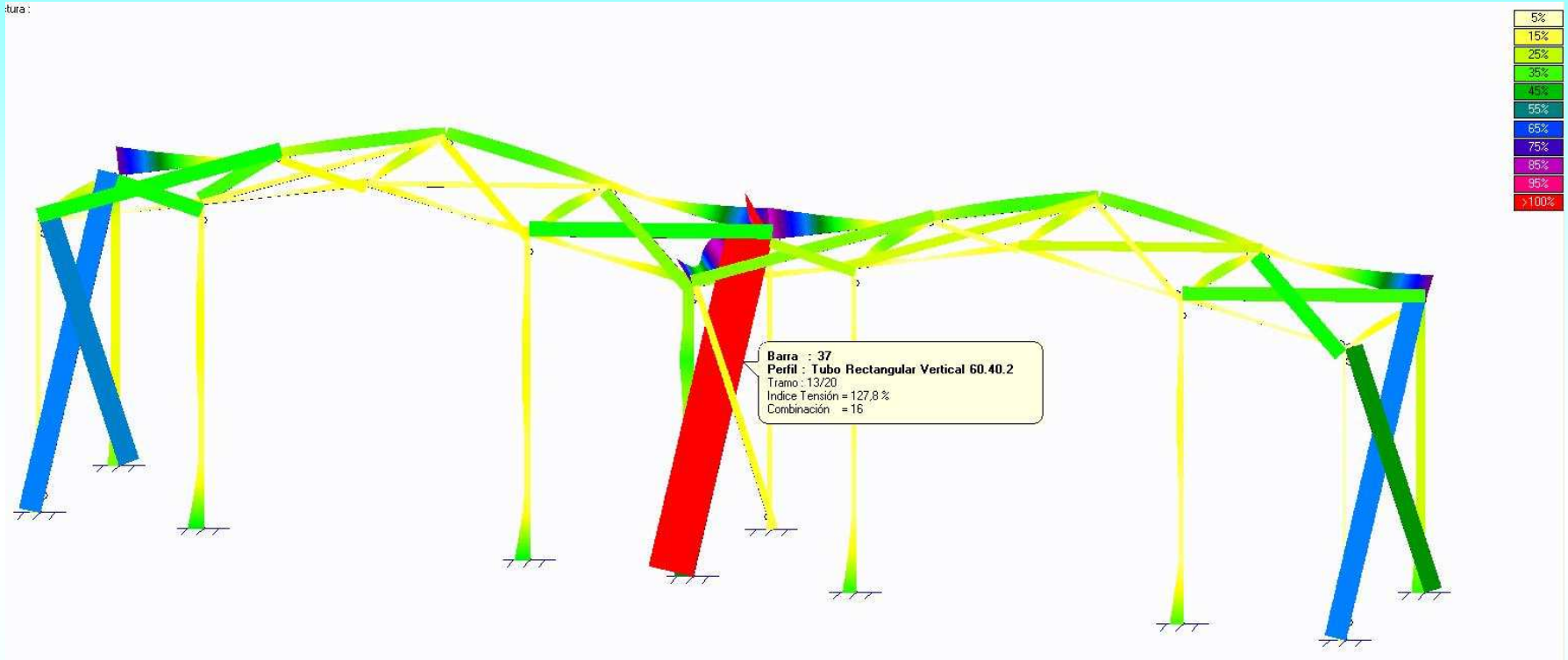
Correas 27_30 : *-0,70· 1,568· 0,52· 1,55 = - 0,885 kN/m ; zona H*

Correas 31_33 : *-0,70· 1,568· 0,52· 1,55 = -0,886 kN/m ; zona I*

Correas 34: *-0,70· 1,568· 0,52· (1,55/2+0,28) = -0,602 kN/m ; zona I*

Ramón Argüelles Álvarez
Francisco Arriaga Martitegui
Ramón Argüelles Bustillo Enero 2011

Índices de agotamiento del entramado hastial



Ramón Argüelles Álvarez
Francisco Arriaga Martitegui
Ramón Argüelles Bustillo *Enero 2011*

NAVE DOBLEMENTE PORTICADA DE 40X42 M

FIN

Ramón Argüelles Álvarez
Francisco Arriaga Martitegui
Ramón Argüelles Bustillo *Enero 2011*