ESTRUCTURAS I

repartido de ejercicios 2024
primer semestre

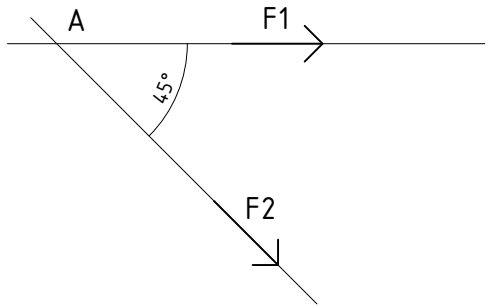
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo
Universidad de la República

ESTRUCTURAS I

Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo – UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Ejercicio 1:

Hallar resultante y equilibrante.

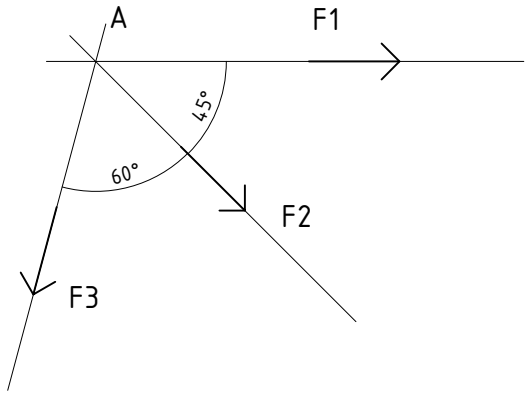


F1 = 3000 daN

F2 = 5000 daN

Ejercicio 2:

Hallar resultante y equilibrante.



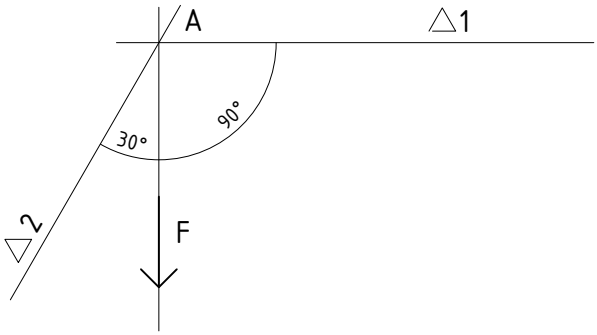
F1 = 3000 daN

F2 = 5000 daN

F3 = 3000 daN

Ejercicio 3:

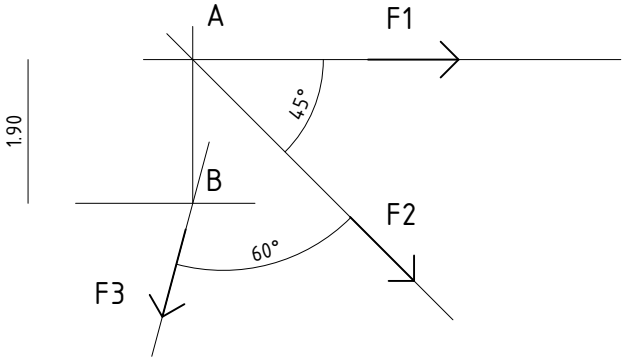
Descomponer F en las dos direcciones dadas.



F = 3000 daN

Ejercicio 4:

Hallar resultante y equilibrante.



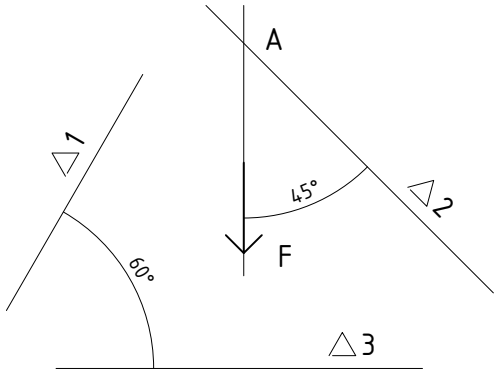
F1 = 3000 daN

F2 = 5000 daN

F3 = 3000 daN

Ejercicio 5:

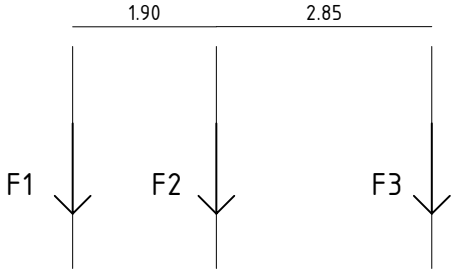
Descomponer en tres direcciones.



F = 4000 daN

Ejercicio 6:

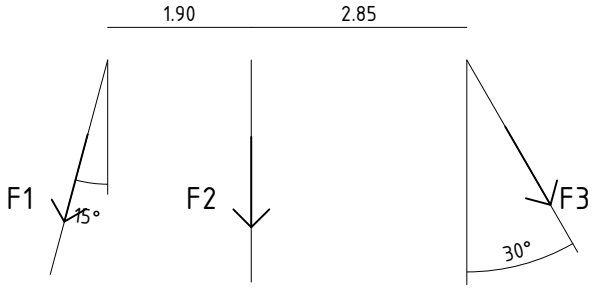
Hallar resultante gráfica y analíticamente.



F1 = 3000 daN
F2 = 5000 daN
F3 = 3000 daN

Ejercicio 7:

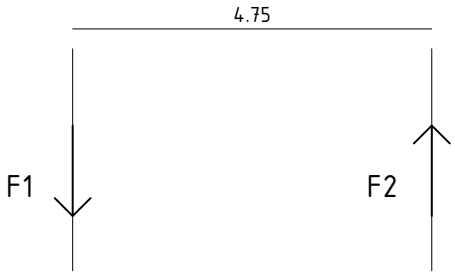
Hallar resultante y equilibrante.



F1 = 3000 daN
F2 = 4500 daN
F3 = 3500 daN

Ejercicio 8:

Hallar resultante y equilibrante.



F1 = 3000 daN
F2 = 6000 daN

ESTRUCTURAS I

Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo – UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Ejercicio 09:

Parte A

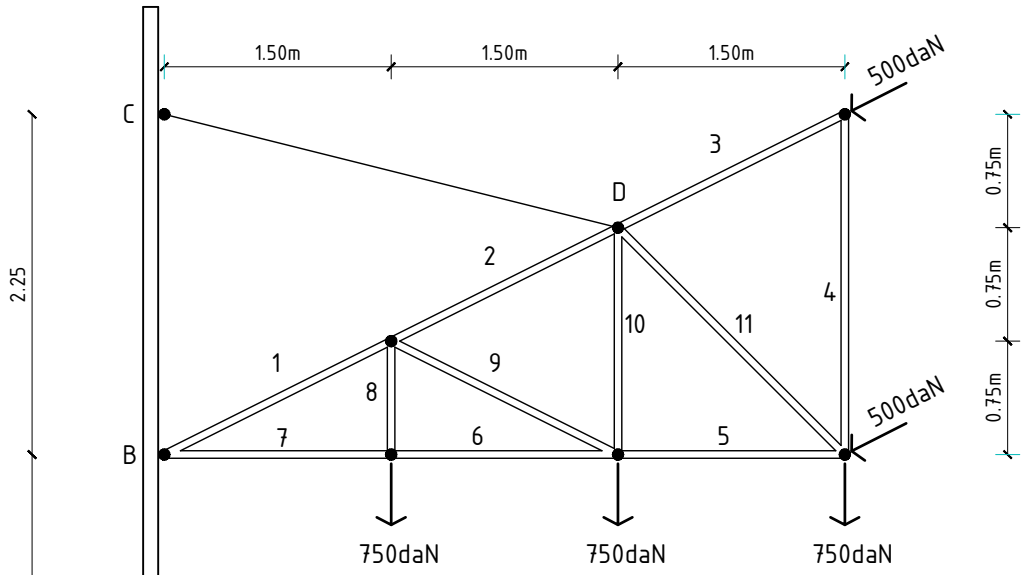
1. Encontrar la *resultante* y la *equilibrante* de las fuerzas actuantes sobre el reticulado
2. Hallar un *sistema equivalente* (descomposición) a la resultante, consistente en dos fuerzas tal que una de ellas tenga como recta soporte CD y la otra pase por B.
3. Reducir la equilibrante al punto A.

Parte B

1. *Equilibrio* del reticulado.
2. *Equilibrio global* de la estructura.
3. *Esfuerzos* en todas las barras del reticulado.
4. *Dimensionar* todas las barras del reticulado con igual perfil metálico PN[ ].
5. *Croquizar* el *esquema tensional* y determinar el valor de la *tensión real máxima* para las barras más comprometidas a compresión y a tracción.

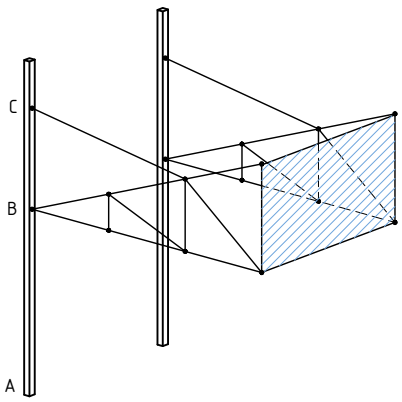
DATOS AUXILIARES:

- Tensión normal de dimensionado del acero: 1.400 daN/cm^2



Marquesina para acceso a un local comercial

ESCALA 1:50



Croquis de la estructura.

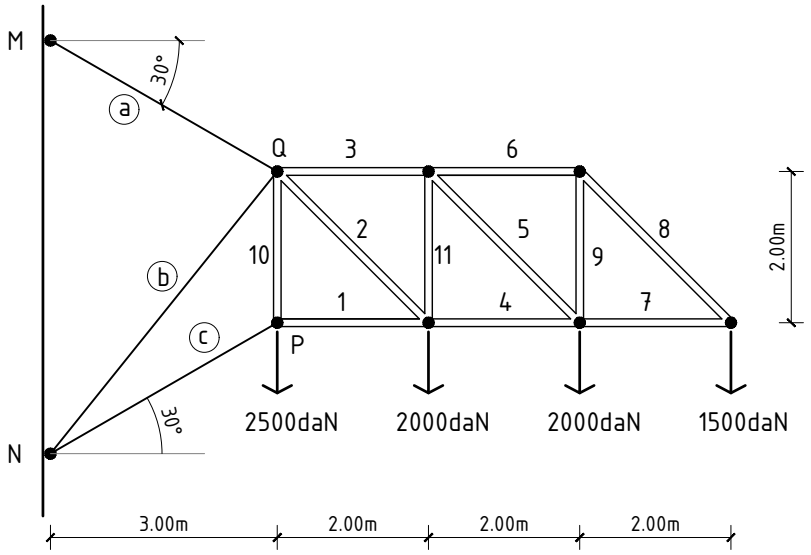
Ejercicio 10:

Parte A

1. Encontrar la *resultante* y la *equilibrante* de las fuerzas actuantes en el reticulado
2. Hallar un *sistema equivalente* a la equilibrante, de tres fuerzas que tengan como *rectas soporte, a, b y c.*
3. Hallar la *resultante* de las fuerzas según *b* y *c.*
4. Hallar la *resultante* de las fuerzas según *a* y *b.*

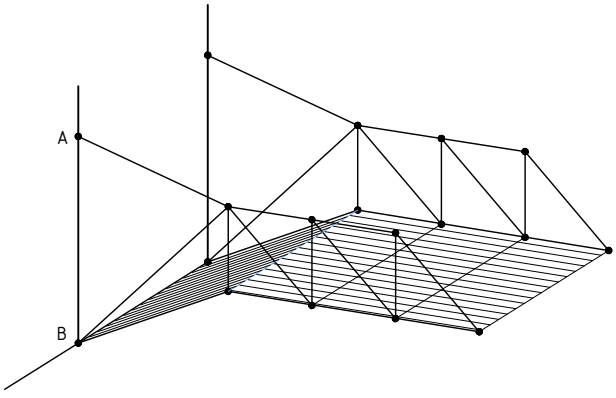
Parte B

1. Encontrar las fuerzas que aseguran el *equilibrio* del conjunto en *M* y *N.*
2. Encontrar las fuerzas que aseguran el *equilibrio* del conjunto en *P* y *Q.*
3. *Esfuerzos* en las barras 1, 2 y 3 del reticulado mediante el método de Culmann.
4. *Esfuerzos* en las barras 4, 5 y 6 del reticulado mediante el método de Ritter.
5. *Esfuerzos* en las barras 7, 8 y 9 del reticulado mediante el método nodal.
6. *Dimensionar* dichas barras del reticulado con igual perfil metálico *PN[ ].*
7. *Croquizar* el *esquema tensional* y determinar el valor de la *tensión real máxima* para las barras más comprometidas a compresión y tracción.



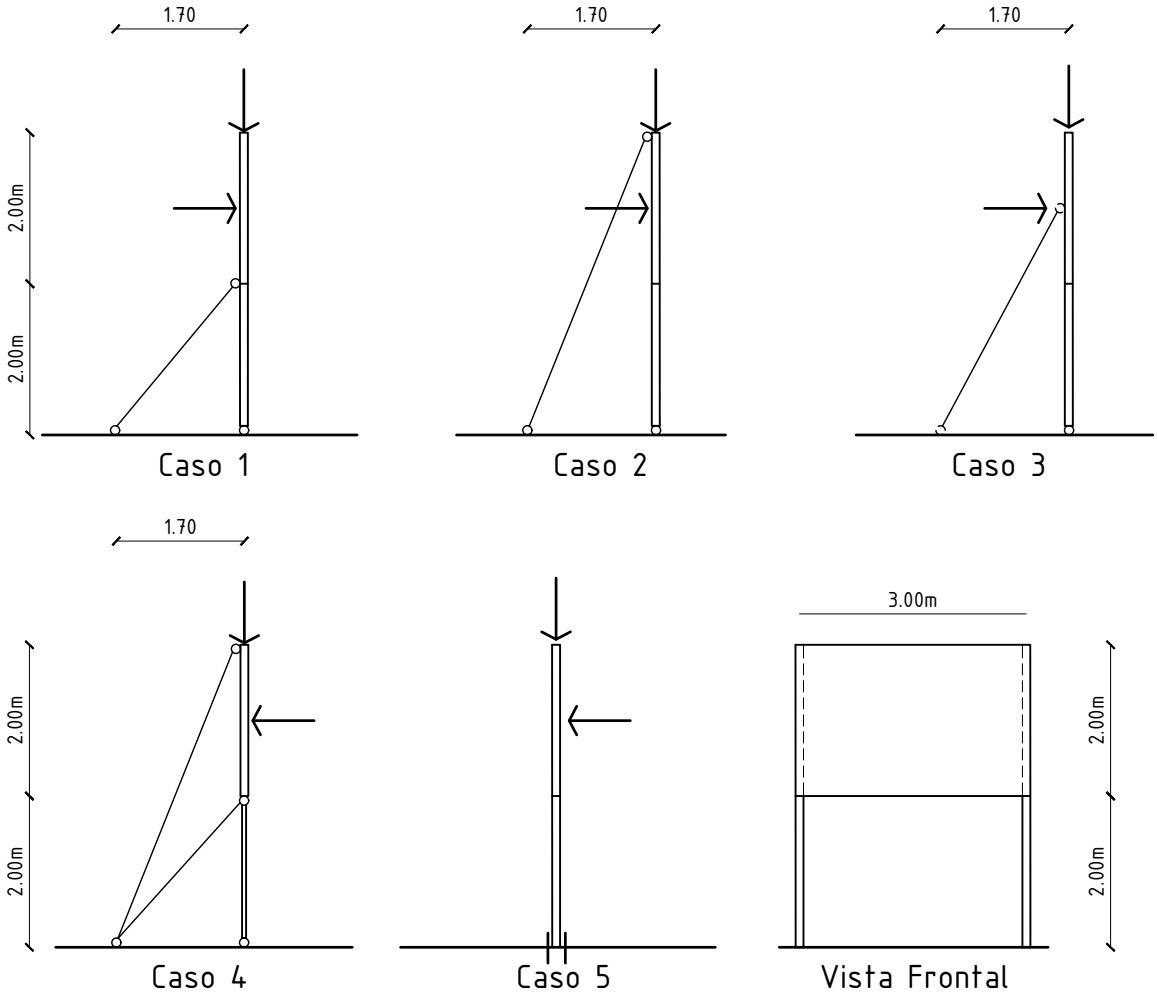
ESCALA 1:100

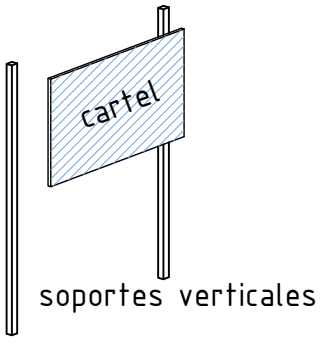
Croquis de la estructura.



Ejercicio 11:

Dado un cartel de 3.00 m de ancho, 2.00 m de alto y 0.10 m de espesor, se pide el *análisis del equilibrio global* en los siguientes casos:

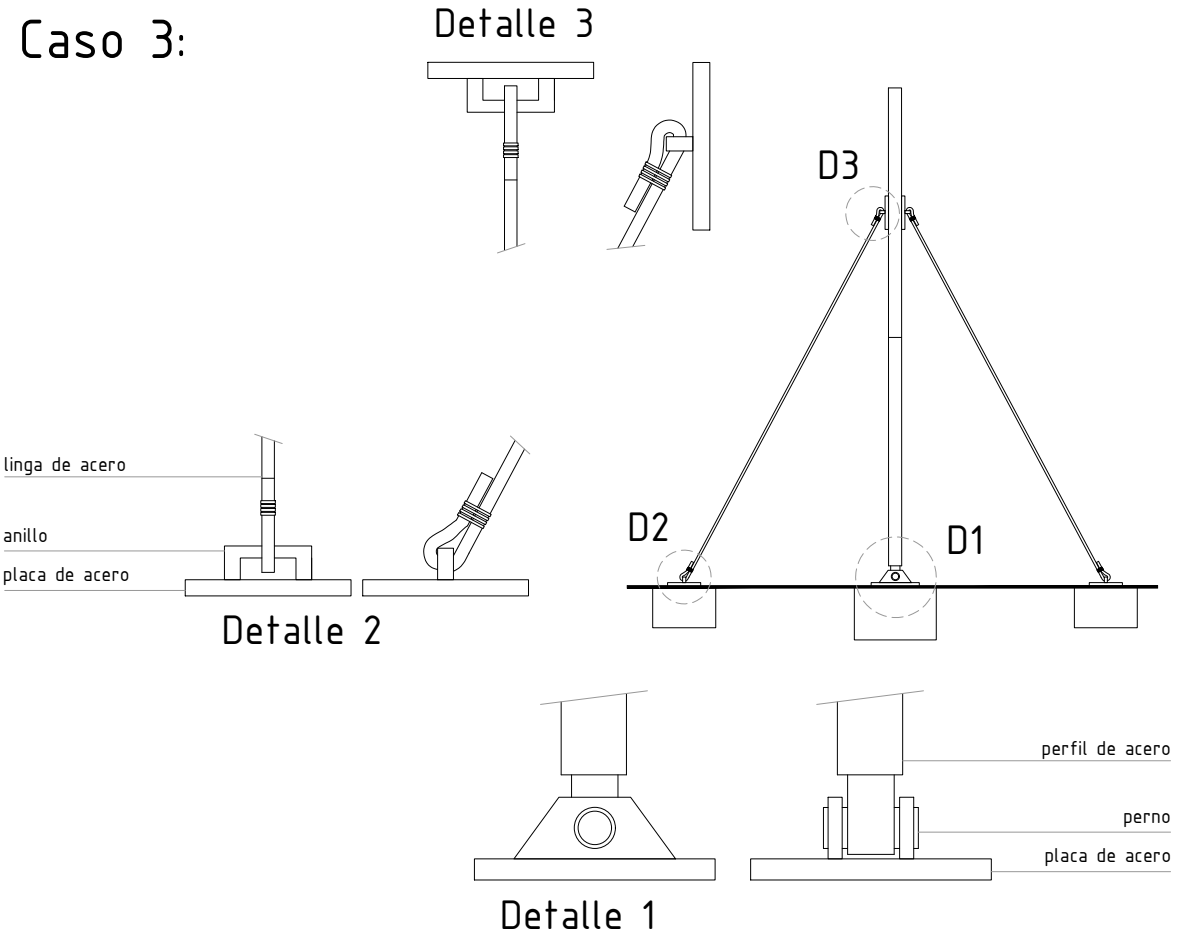




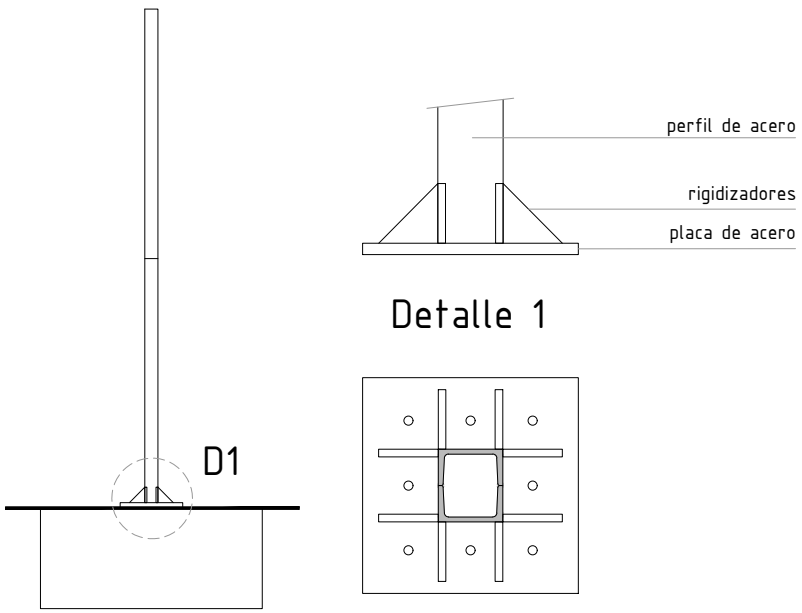
Datos auxiliares:

Peso propio del cartel: 750 daN/m^3.
Carga de viento a considerar: 80 daN/m^2.

Caso 3:


Detalle 3
D3
D2
D1
linga de acero
anillo
placa de acero
Detalle 2
perfil de acero
perno
placa de acero
Detalle 1

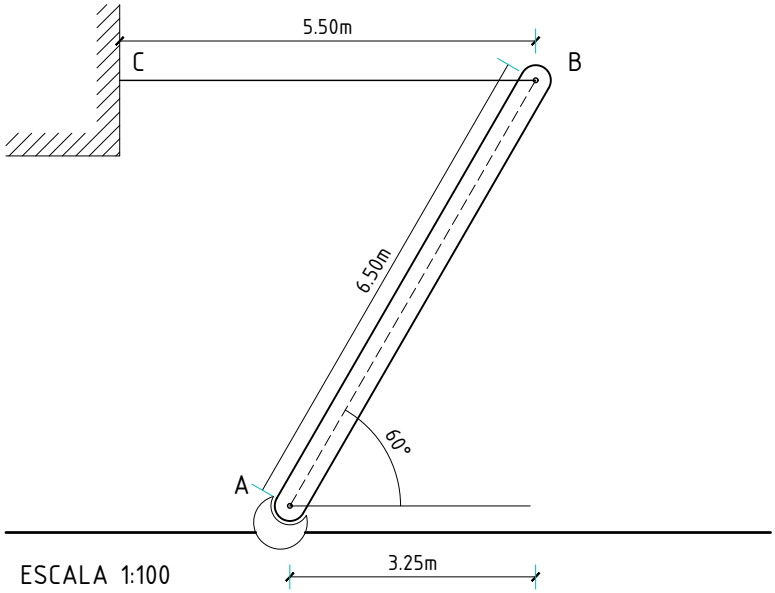
Caso 5:


perfil de acero
rigidizadores
placa de acero
Detalle 1
D1

Ejercicio 12:

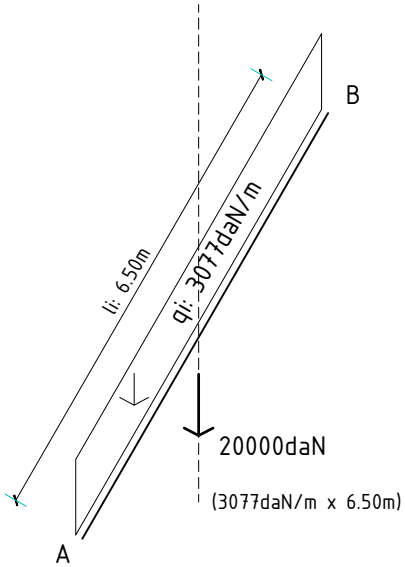
Una barra *AB* cuyo peso es 20.000 daN puede girar alrededor de un apoyo fijo A.
La barra debe mantenerse en equilibrio por la tracción de un cable horizontal BC, situado en el mismo plano que la barra AB.

1. Determinar el *equilibrio global*.
2. *Dimensionar* el cable con acero redondo de tensión de diseño fsd=4000daN/cm^2.
3. Diagrama de *tensiones normales* de una sección del tensor BC.

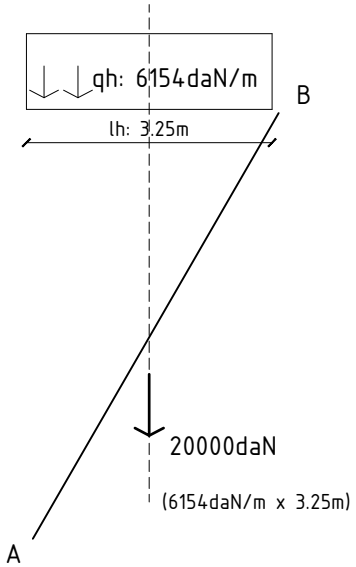


ESQUEMAS DE CARGAS

OPCIÓN 1



OPCIÓN 2



qi x li: qh x lh

Ejercicio 13:

Dado el esquema del pórtico adjunto:

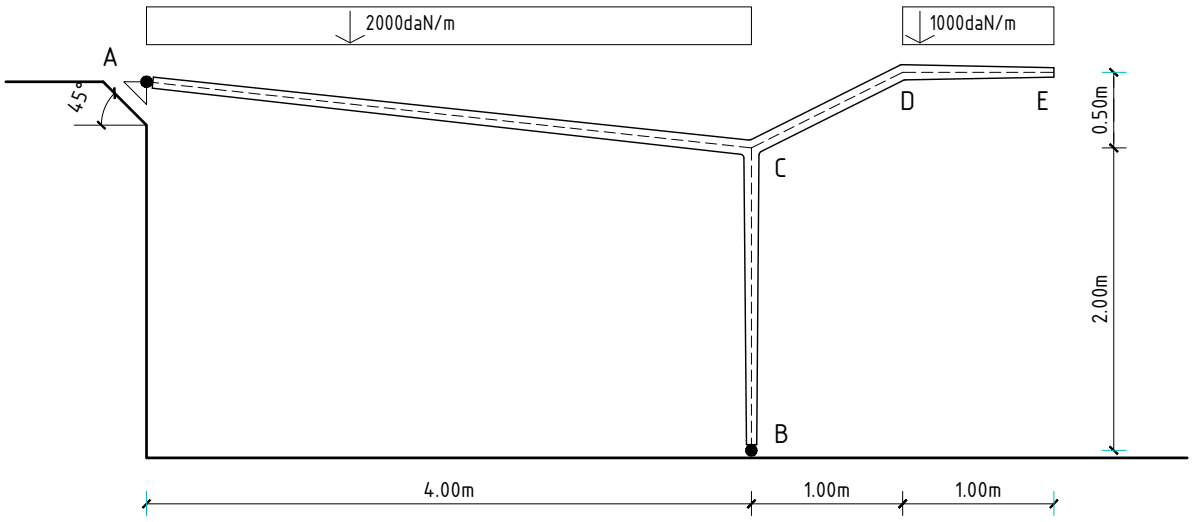
1. Hallar el *equilibrio global.*

2. Hallar la *resultante izquierda* y determinar las *solicitaciones* en *A, B, C, D* y *E.*

3. Hallar *diagramas de solicitaciones* de dicho pórtico ABCDE.

4. *Dimensionar* la ménsula *CDE* con un mismo perfil de acero PNI.

5. Hallar esquemas de *tensiones rasantes y normales* en *D.*



ESCALA 1:50

Ejercicio 14:

Dado el esquema del pórtico adjunto, se pide:

1. *Equilibrio global*.

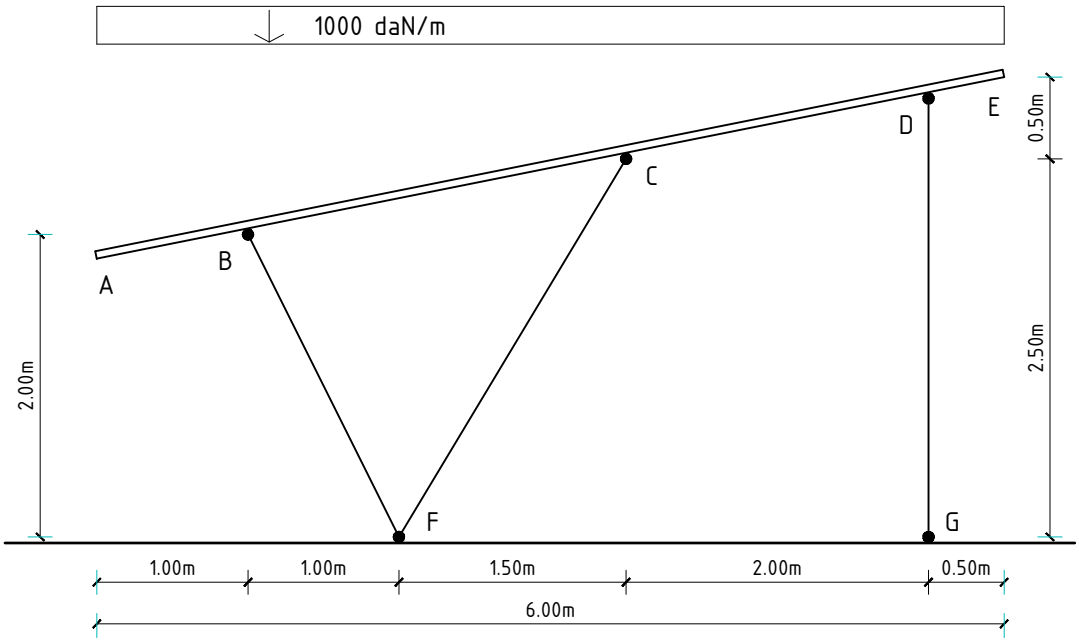
2. Esfuerzos en las barras *BF*, *CF* y *DG*.

3. *Dimensionar* las barras *BF*, *CF* y *DG*, con PNI de acero.
   Tensión admisible del acero: 1.400daN/cm^2.

4. Hallar la *resultante izquierda* y determinar las *solicitaciones* en *A*, *B*, *C*, *D* y *E*.

5. Hallar *diagramas de solicitaciones* de la barra *ABCDE*, despreciando su peso propio.

6. *Dimensionar* dicha barra con un perfil metálico C.



ESCALA 1:50

Ejercicio 15:

1. Dado el esquema del pórtico adjunto , hallar el *equilibrio global*.

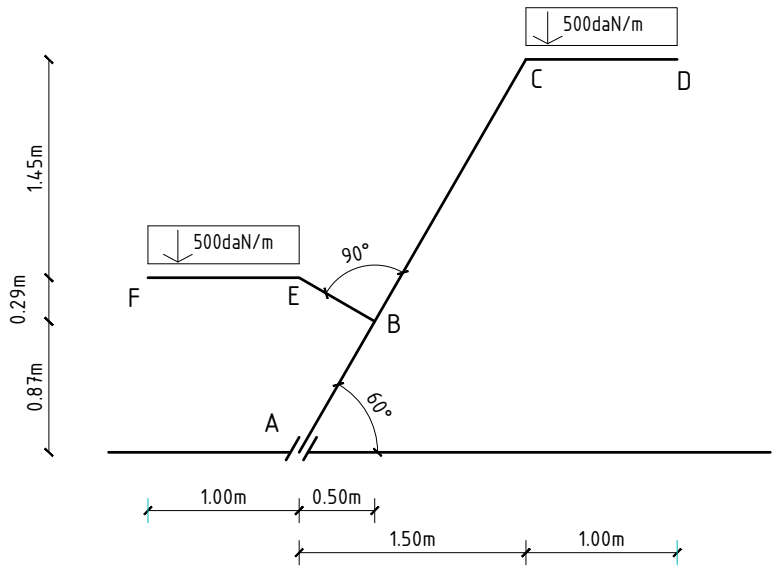
2. Hallar la *resultante izquierda* y determinar las *solicitaciones* en *A, B, C, D, E y F*.

3. Hallar *diagramas de solicitaciones* del pórtico ABCDEF.

4. Dimensionar el pórtico ABCDEF con un perfil doble C ([]) de acero, en análisis de primer orden para el plano de mayor inercia.

DATOS AUXILIARES:

- Tensión normal de dimensionado del acero: 1.400 daN/cm^2.
- Tensión tangencial de dimensionado del acero: 1.120 daN/cm^2.
- Módulo de elasticidad del acero: 2.100.000 daN/cm^2.



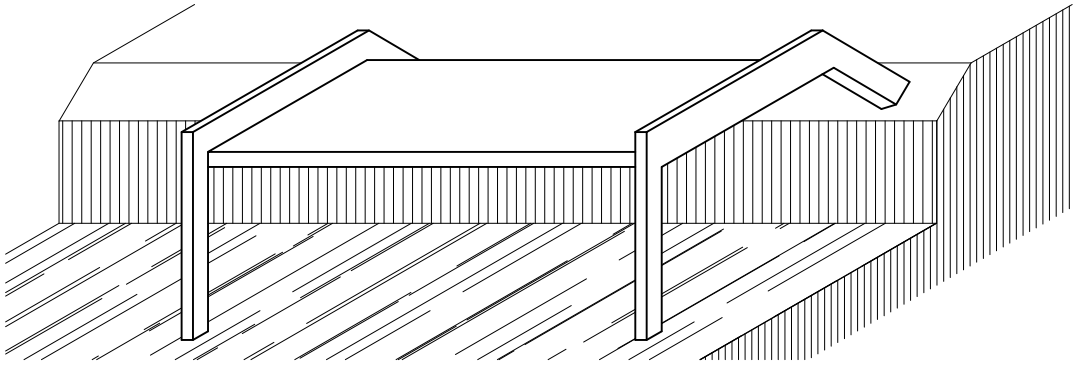
ESCALA 1:50

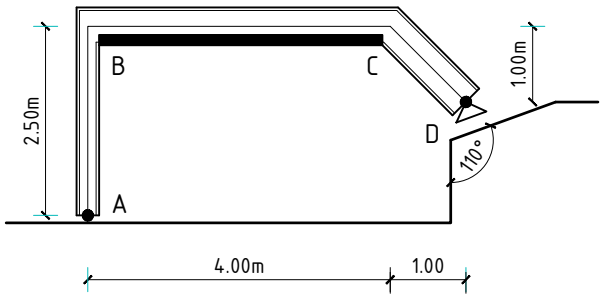
Ejercicio 16:

Se proyecta la construcción de un cobertizo y se pide:

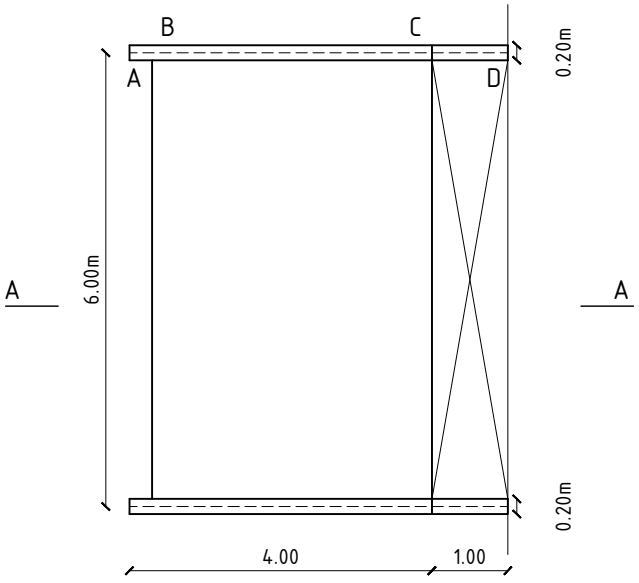
1. *Modelo funcional* de la estructura.
2. *Equilibrio global* del pórtico ABCD.
3. Hallar la *resultante izquierda* y determinar las *solicitaciones* en *A, B, C y D*.
4. *Diagramas de solicitaciones* del pórtico *ABCD*.
5. Dimensionar el pórtico ABCD con un perfil doble T (PNI) de acero.

DATOS AUXILIARES:
- Losa nervada: 230daN/m^2.
- Terminación de la losa, 2cm de espesor de arena y portland: 2.250daN/m^3.
- Sobrecarga: 100daN/m^2.
- Tensión normal de dimensionado del acero: 1.400 daN/cm^2.
- Tensión tangencial de dimensionado del acero: 1.120 daN/cm^2.
- Módulo de elasticidad del acero: 2.100.000 daN/cm^2.





CORTE A-A
ESCALA 1:100



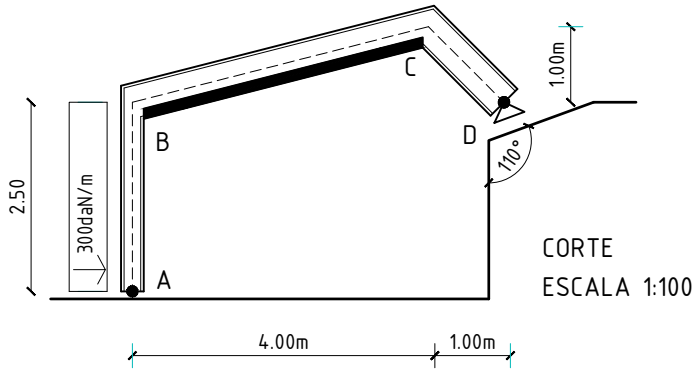
PLANTA
ESCALA 1:100

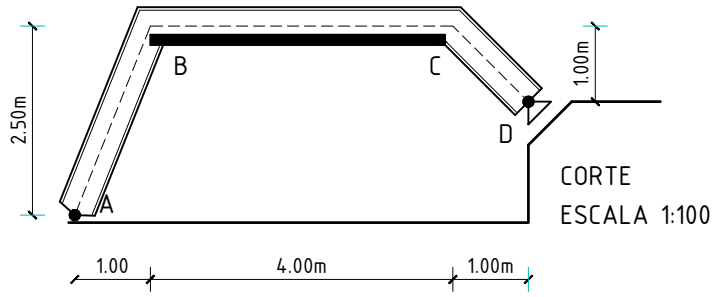
Ejercicio 17:

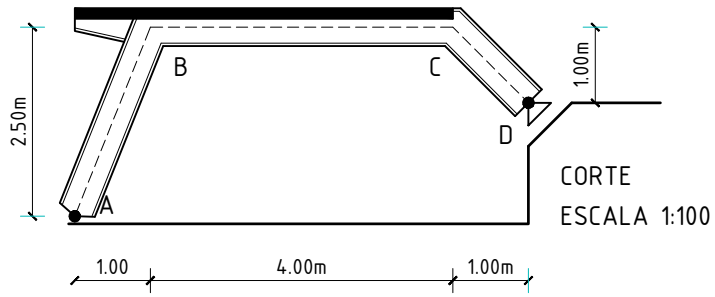
Para los siguientes pórticos determinar:

1. Equilibrio global.
2. Hallar *resultante izquierda* y *solicitaciones* en los nudos *A, B, C y D*.
3. *Diagramas de solicitaciones* del pórtico *ABCD*.
4. Dimensionar el pórtico ABCD con un perfil doble T (PNI) de acero.

DATOS AUXILIARES:
- Losa: 200daN/m^2.
- Terminación de la losa, 2cm de espesor de arena y portland: 2.250daN/m^3.
- Sobrecarga: 100daN/m^2.







Ejercicio 18:

Se proyecta la construcción de un espacio exterior cubierto y se pide:

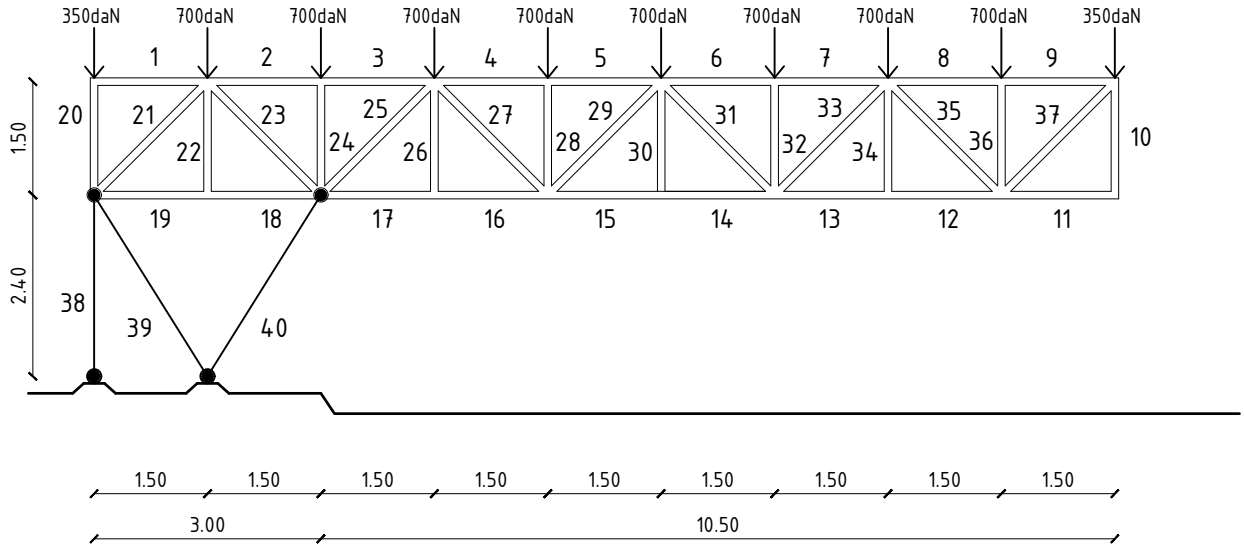
1. Equilibrio global de la estructura, considerando las cargas dadas.

2. Esfuerzos en las barras 1, 19, 20 y 21 por el método de los nudos.
3. Esfuerzos en las barras 2, 18 y 23 por el método de Cullmann.
4. Esfuerzos en las barras 3, 17 y 25 por el método de Ritter.
5. Dimensionar las barras analizadas con igual PN[] de acero, según la más comprometida.
6. Croquizar el esquema tensional y determinar el valor de la tensión real máxima para dichas barras.

7. Determinar los esfuerzos en las bielas 38, 39 y 40.
8. Dimensionar las bielas con igual PN[] de acero, según la más comprometida.

DATOS AUXILIARES:

- Tensión normal de dimensionado del acero: 1.400 daN/cm^2.
- Módulo de elasticidad del acero: 2.100.000 daN/cm^2.

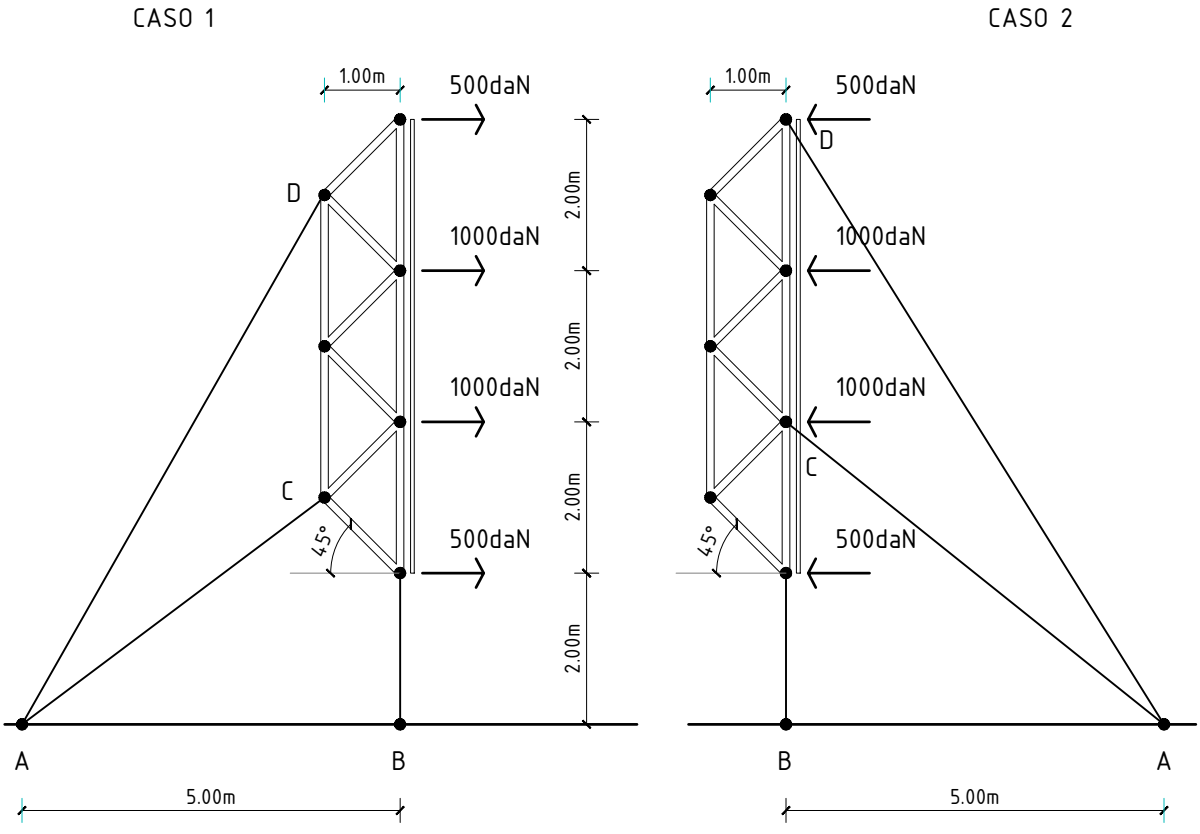


CORTE
ESCALA 1:100

Ejercicio 19:

Se pide estudiar, considerando solamente la acción del viento como se indica, para los dos casos:

1. *Reacciones* en los puntos de apoyo.
2. *Esfuerzos* en todas las barras.
3. *Dimensionar* las barras comprimidas con igual PNI de acero y las barras traccionadas con igual *sección circular*.
   fsd=1.400daN/cm^2.
4. *Cambiar el diseño* proponiendo un perfil PN[ ] para las barras comprimidas.
5. *Croquizar* el *esquema tensional* y determinar el valor de la *tensión real máxima* para las barras más comprometidas a compresión y tracción.



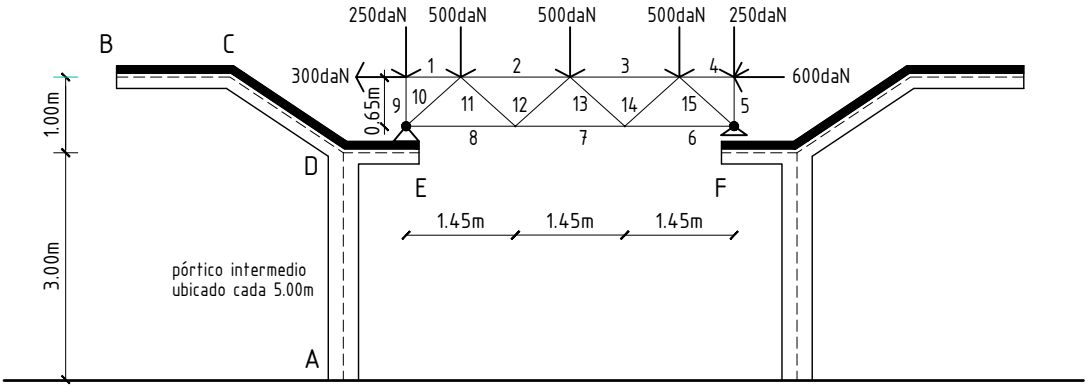
ESCALA 1:100

Ejercicio 20:

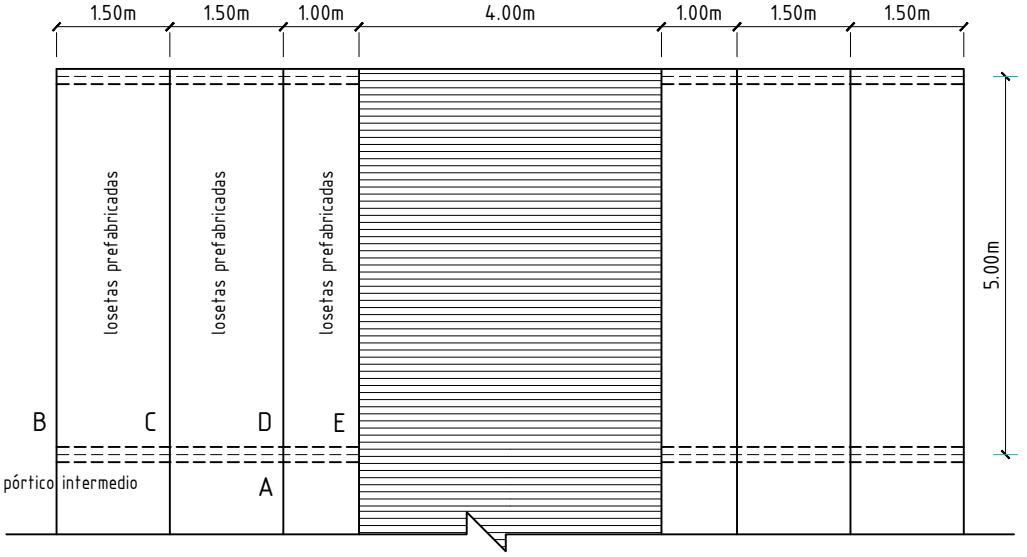
Dados los gráficos adjuntos de una terminal de ómnibus, se pide:
1. *Equilibrio* del reticulado *EF*.
2. Hallar *esfuerzos* en todas las barras.
3. *Dimensionar* el cordón superior y el cordón inferior de dicho reticulado con igual perfil [ ].
Dimensionar las barras diagonales con igual perfil [ ].

4. Determinar las *acciones* sobre el pórtico *ABCDE*.
5. *Equilibrio global* del pórtico *ABCDE*.
6. Hallar *resultante izquierda y solicitaciones* en *A, B, C, D, y E*.
7. Hallar *diagramas de solicitaciones* de *ABCDE*.
8. Dimensionar dicho pórtico con un perfil [ ] de acero.

DATOS AUXILIARES:
- Losetas prefabricadas de hormigón armado de 10cm de espesor.
  Peso específico del hormigón armado: 2.500 daN/m^3.
- Sobrecarga o carga de uso: 150daN/m^2.
- Tensión normal de dimensionado del acero: 1.400 daN/cm^2.
- Tensión tangencial de dimensionado del acero: 1.120 daN/cm^2.
- Módulo de elasticidad del acero: 2.100.000 daN/cm^2.



CORTE
ESCALA 1:100



PLANTA
ESCALA 1:100

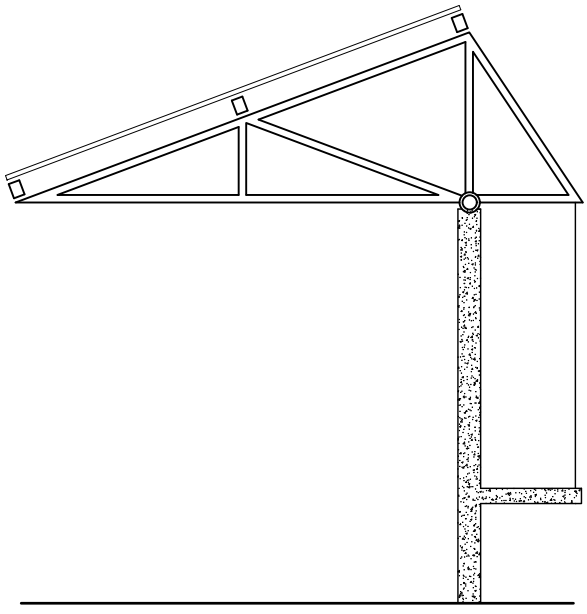
Ejercicio 21:

Dado el corte y esquema de la estructura de una terminal de ómnibus, se pide:

1. Definir el Vinculo en A y determinar el equilibrio global del conjunto.
2. *Descargas y equilibrantes* del reticulado en los puntos B y C.
3. *Esfuerzos* en todas las barras del reticulado.
4. *Dimensionar* todas las barras con igual PNI de acero y la biela CD con acero de sección circular.
5. Croquizar el *esquema tensional* y determinar el valor de la *tensión real máxima* para las barras más comprometidas a compresión y tracción.
6. ¿Qué ocurre si elimino la barra 7?
7. Hallar la *resultante izquierda* en las secciones A, B, D y E.
8. Hallar *solicitaciones* en dichas secciones.
9. Hallar *diagramas de solicitaciones* de la estructura ABDE.
10. Dimensionar dicho pórtico con un perfil [ ] de acero.

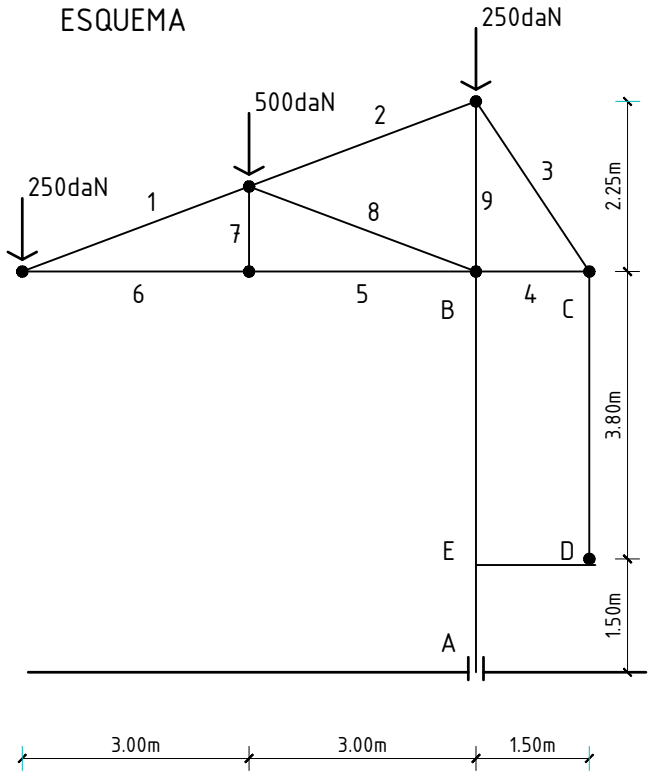
DATOS AUXILIARES:
-Tensión normal de dimensionado del acero: 1.400daN/cm^2.
-Tensión tangencial de dimensionado del acero: 1.120 daN/cm^2.
-Módulo de elasticidad del acero: 2.100.000 daN/cm^2.

ALZADO



ESCALA 1:100

ESQUEMA



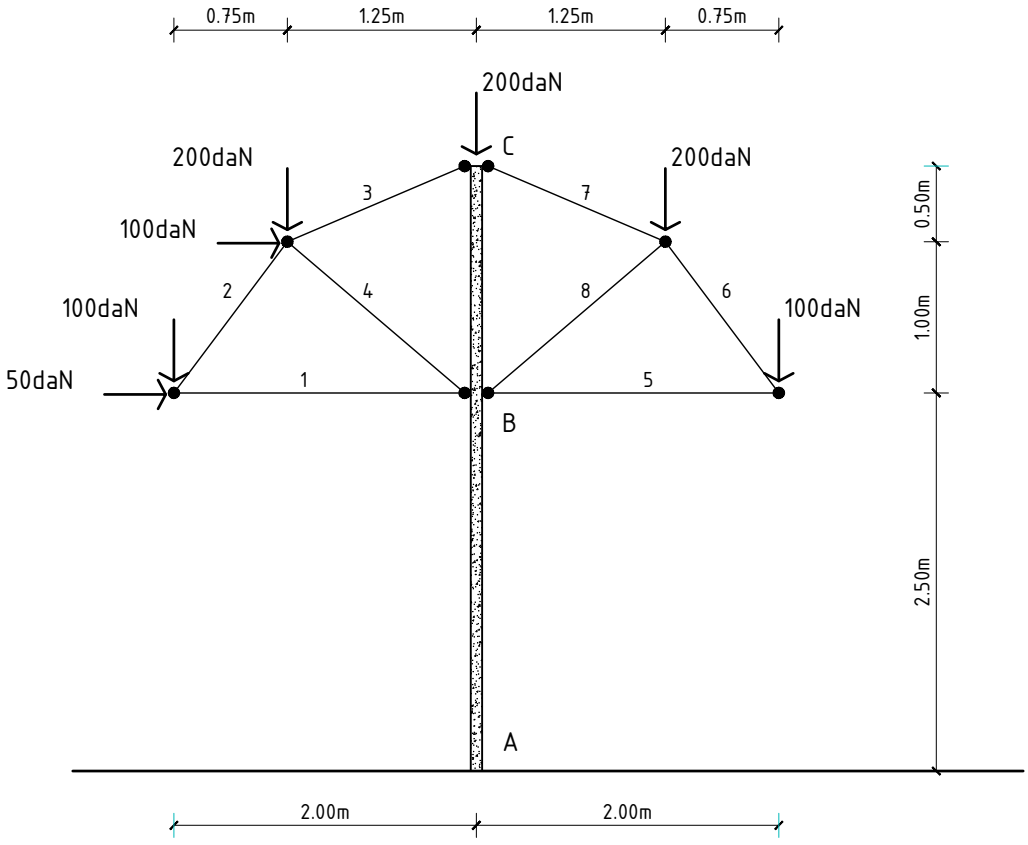
Ejercicio 22:

Para el esquema indicado en el dibujo se pide:

1. Definir el *vínculo* en A sabiendo que las fundaciones aseguran que en dicha sección no se producen giros ni desplazamientos.
2. *Esfuerzos* en todas las barras del reticulado.
3. *Dimensionar* dichas barras con igual *sección rectangular*, en madera.
4. Croquizar el *esquema tensional* y determinar el valor de la *tensión real máxima* para las barras diseñadas.
5. *Equilibrio global* de la estructura.

DATOS AUXILIARES:

– Tensión normal de dimensionado de la madera: 80daN/cm^2.



ESCALA 1:50

Ejercicio 23:

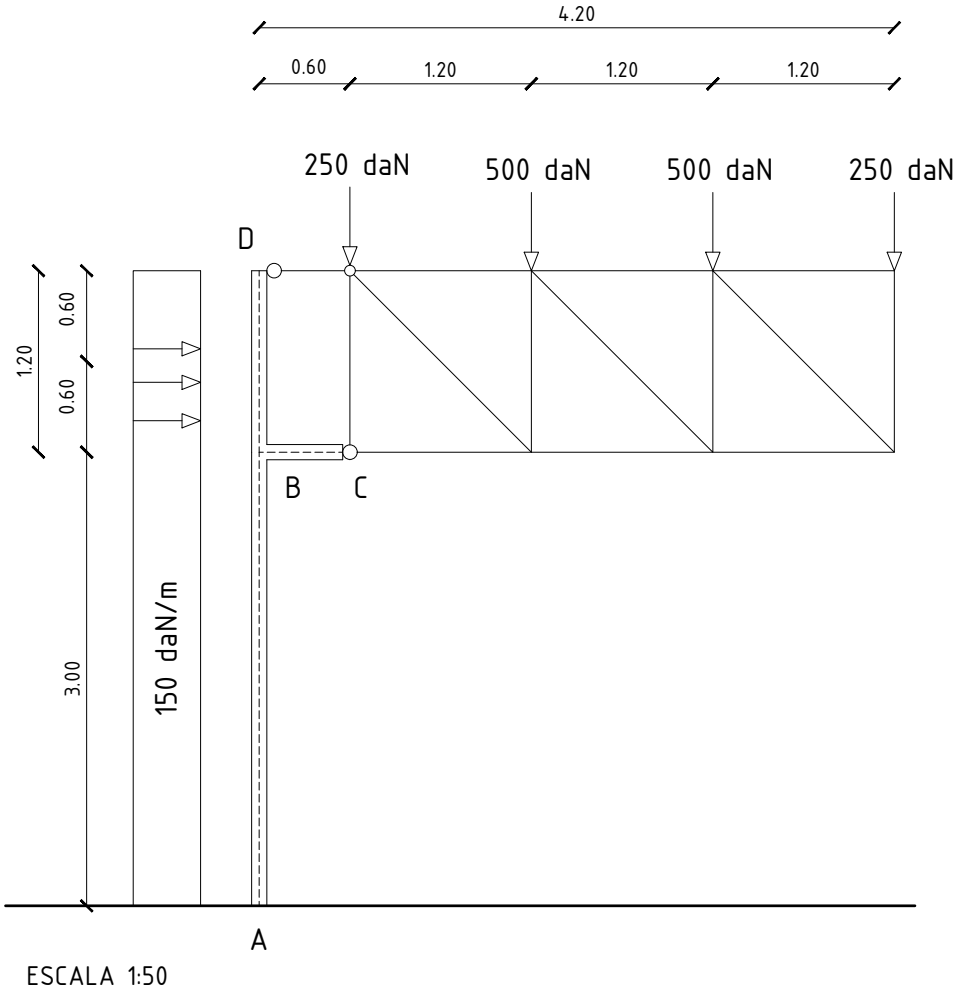
Dado el gráfico adjunto de la estructura de una cubierta, se pide:

1. Determinar el equilibrio del reticulado en C y en D.
2. Determinar los esfuerzos en todas las barras del mismo.
3. Dimensionar las barras analizadas con un mismo perfil [] de acero común.
4. Determinar el equilibrio global del pórtico ABCD.
5. Hallar resultante izquierda y solicitaciones en las secciones A, B, C y D.

6. Trazar diagramas de solicitaciones del pórtico ABCD.
7. Dimensionado del mismo con un perfil doble C ([]) de acero, en análisis de primer orden.

DATOS AUXILIARES

- Tensión normal de dimensionado del acero: 1.400 daN/cm^2.
- Tensión tangencial de dimensionado del acero: 1.120 daN/cm^2.
- Módulo de elasticidad del acero: 2.100.000 daN/cm^2.

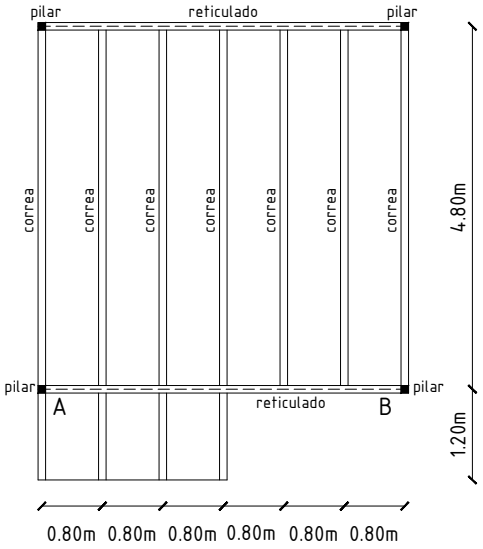


ESCALA 1:50

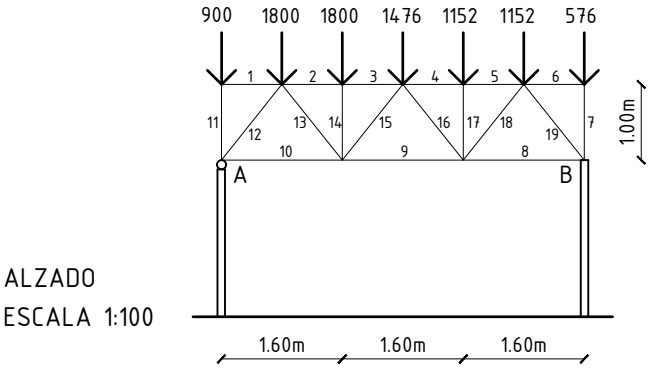
Ejercicio 24:

Dado el entrepiso de un local comercial que se usará como depósito, indicado en los gráficos, se pide:

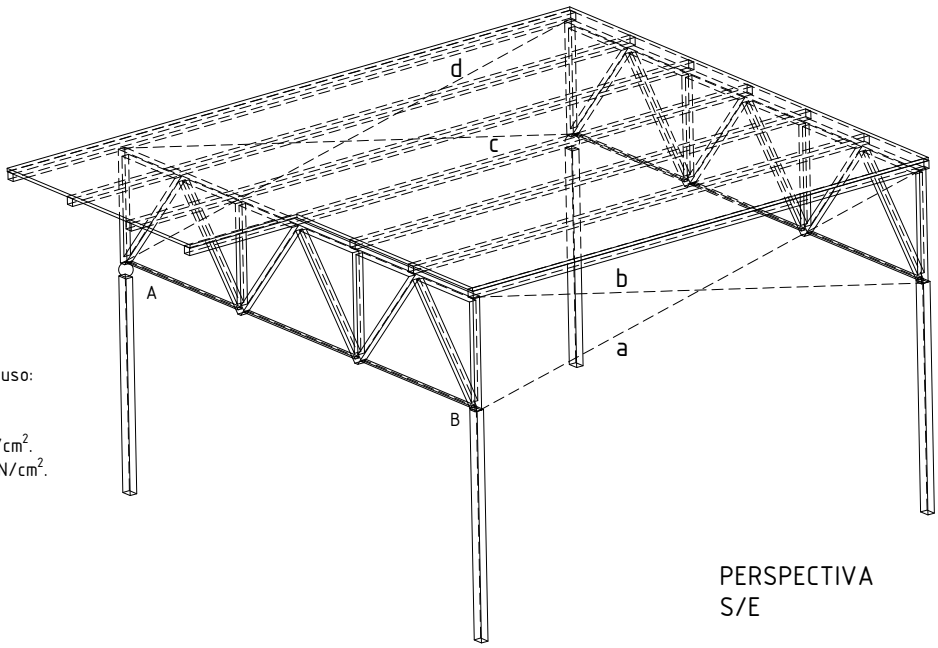
1. Establecer el *modelo funcional* de su estructura.
2. Dibujar los *esquemas* de las distintas *unidades funcionales* que lo componen.
3. Determinar la descarga por metro lineal del entablonado sobre las correas y las desacargas de las correas sobre los reticulados.
4. Determinar el espesor necesario para el entablonado utilizando madera y dimensionar las correas con escuadrías también de madera. El entablonado está constituido por tablas discontinuas sobre los apoyos.
5. Determinar el valor de las *acciones* sobre la viga reticulada AB.
6. Estudiar los *esfuerzos* en todas las barras del reticulado AB.
7. *Dimensionar* las barras según el siguiente criterio:
   -todas las barras (salvo las 8, 9 y 10) con igual perfil normal T
   -las barras 8, 9 y 10 (cordón inferior) con varilla de acero común, buscando en ambos casos, por razones de economía, que el perfil elegido sea el mínimo necesario.
8. Indicar que unidades estructurales sería necesario incorporar para garantizar el equilibrio estable de la estructura.



PLANTA
ESCALA 1:100



ALZADO
ESCALA 1:100



PERSPECTIVA
S/E

DATOS AUXILIARES:

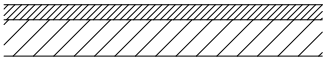
Peso propio del entablonado de madera, más carga de uso: 600 daN/m^2.
Tensión de dimensionado para el acero: 1.400 daN/cm^2.
Tensión normal de dimensionado de la madera: 110 daN/cm^2.
Tensión tangencial de dimensionado de la madera: 5 daN/cm^2.
Módulo de elasticidad de la madera: 110.000 daN/cm^2.

Ejercicio 25:

Dado el cobertizo expresado en el gráfico se pide:
1. Establecer el *modelo funcional* de su estructura.
2. Dibujar los *esquemas* de las distintas *unidades funcionales* que lo componen.
3. Determinar el valor de las *acciones* sobre la *losa* de acuerdo al detalle dado, considerando una carga de uso (sobrecarga) de 100daN/m^2.
4. Determinar las *acciones* sobre la *viga* A B C.
5. *Diagramas de solicitaciones* de dicha viga.
6. *Croquis de la deformada* de la viga con indicación de las zonas traccionadas por flexión.
7. *Diseñar* con PNI la viga A B C, indicando donde se produce la tracción y dónde la compresión.
8. *Croquizar* el *esquema de tensiones normales y rasantes,* determinando los valores máximos para el perfil diseñado.

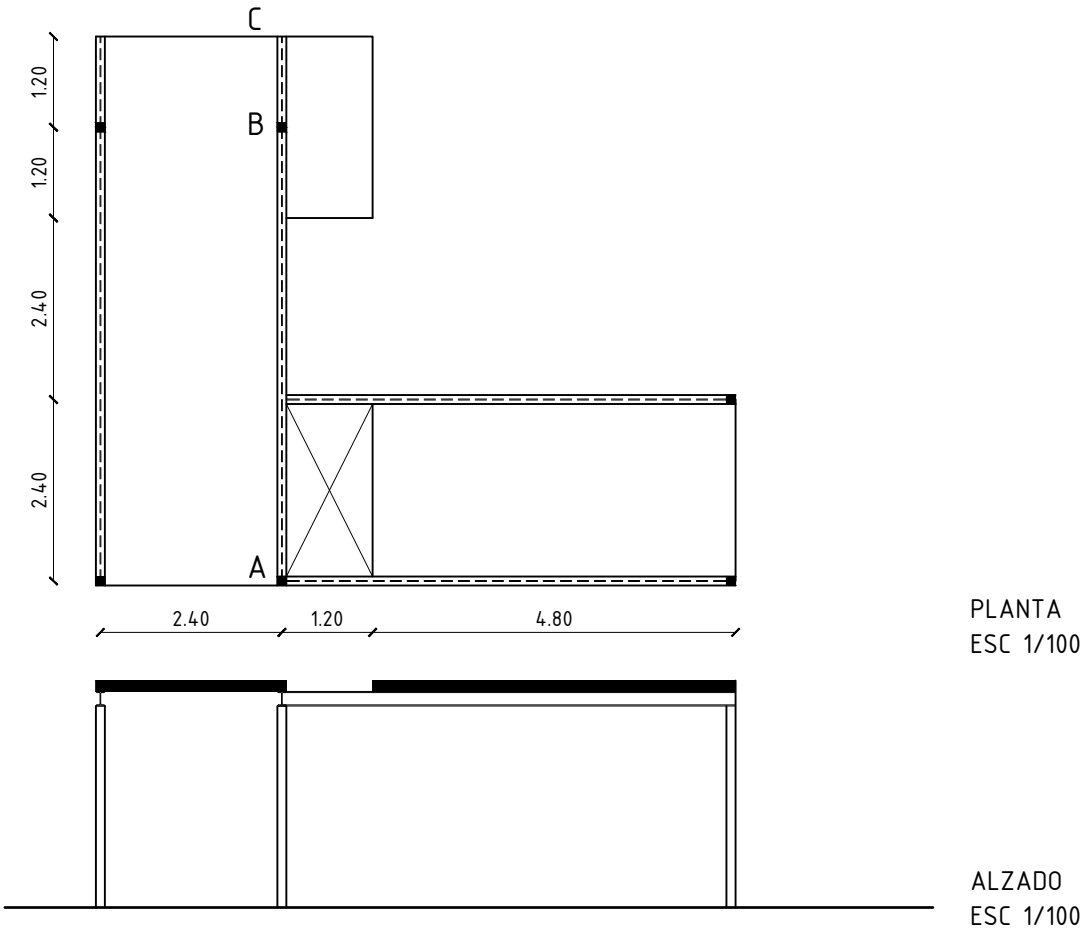
Tensión de dimensionado del acero:
__ a flector 1.400 daN/cm^2.
__ a cortante 1.120 daN/cm^2.
Módulo de elasticidad 2.100.000 daN/cm^2.

DETALLE de LOSA



Protección y terminación 40daN/m^2.
Losa H.A. (12cm) 2.500daN/m^3.

Nota: Las cotas indicadas son a eje y en metros.



PLANTA
ESC 1/100

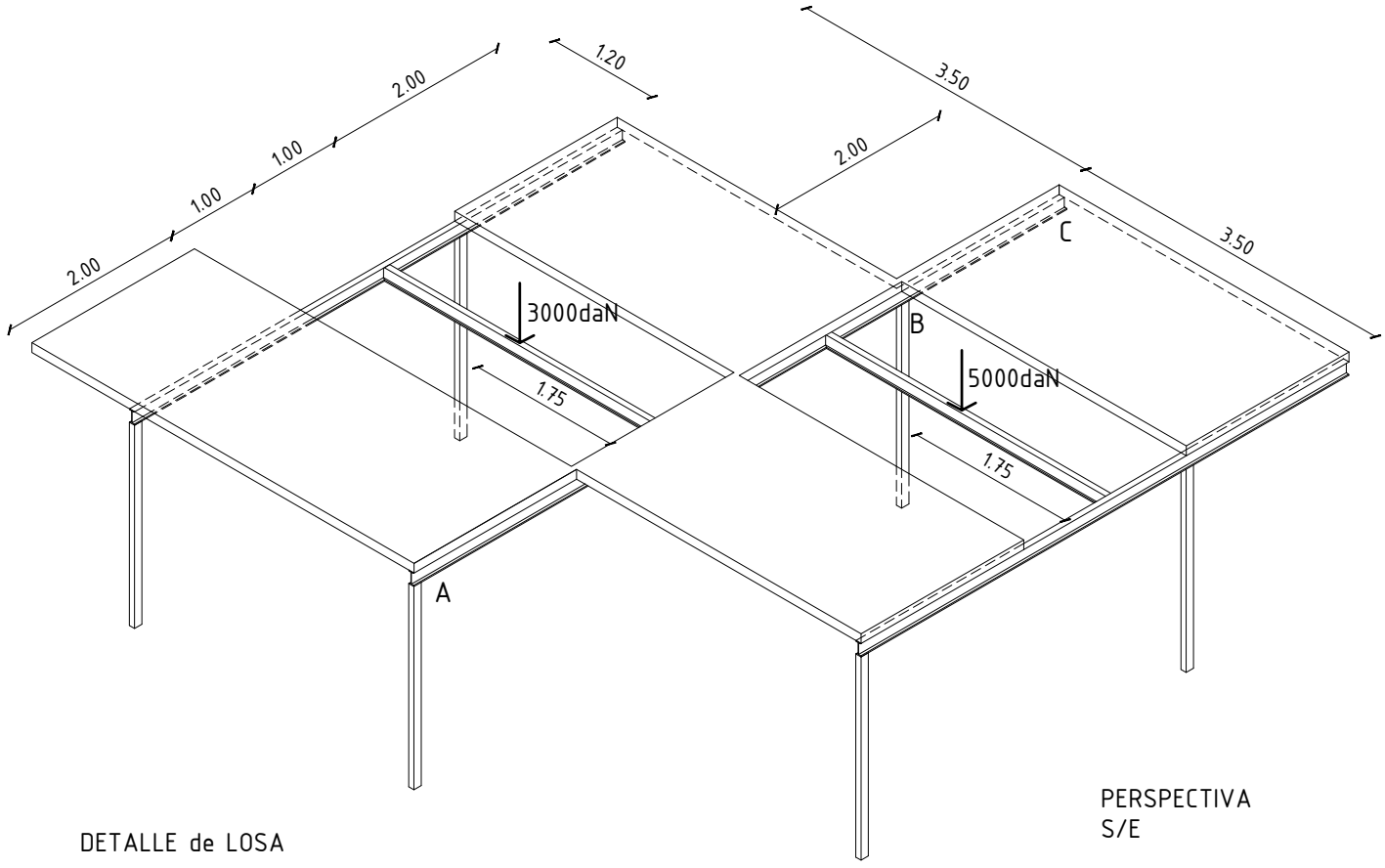
ALZADO
ESC 1/100

Ejercicio 26:

Dado el cobertizo expresado en el gráfico se pide:

1. Establecer el modelo funcional de su estructura.
2. Dibujar los esquemas de las distintas unidades funcionales que lo componen.
3. Determinar el valor de las acciones sobre la losa de acuerdo al detalle dado, considerando una carga de uso (sobrecarga) de 100daN/m^2.
4. Determinar las acciones sobre la viga A B C.
5. Diagramas de solicitaciones de dicha viga.
6. Croquis de la deformada de la viga con indicación de las zonas traccionadas por flexión.
7. Diseñar con PNI la viga A B C, indicando donde se produce la tracción y dónde la compresión.

Tensión de dimensionado del acero:
__ a flector. 1.400 daN/cm^2.
__ a cortante 1.120 daN/cm^2.
Módulo de elasticidad 2.100.000 daN/cm^2.
Nota: Las cotas indicadas son a eje y en metros.



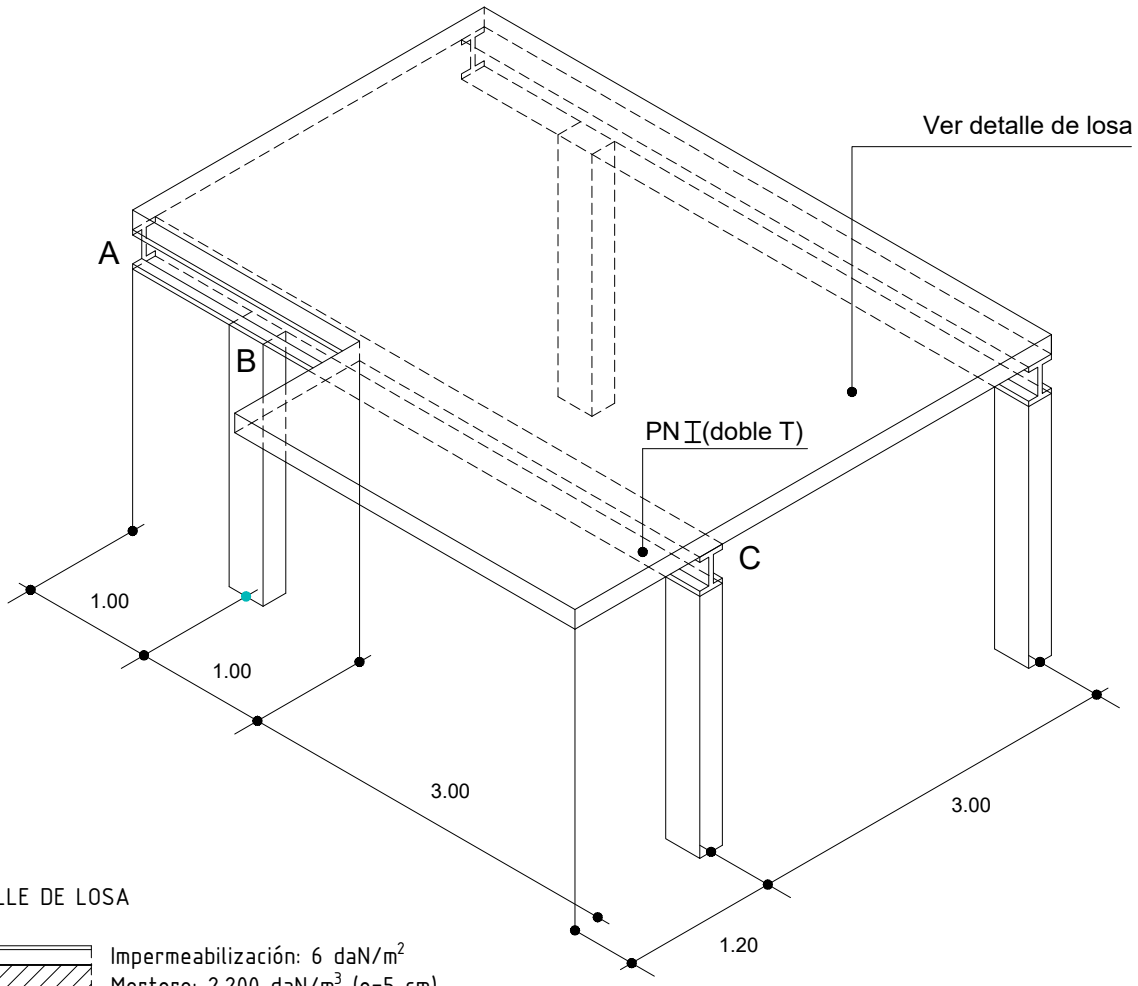
PERSPECTIVA
S/E

DETALLE de LOSA

Protección y terminación 40daN/m^2.
Losa H.A. (12cm) 2.500daN/m^3.

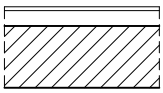
Ejercicio 27:

Dado el entrepiso expresado en el gráfico, del que se admite un modelo funcional de losa sobre perfiles metálicos, y perfiles sobre pilares, se pide:
1.- Determinar el valor de las acciones sobre la losa de acuerdo al detalle dado y considerando una carga de uso (sobrecarga) de 150 daN/m^2.
2.- Dibujar los esquemas y los diagramas de solicitaciones de las distintas fajas de losa.
3.- Determinar las acciones sobre la viga A B C despreciando su peso propio.
4.- Diagramas de solicitaciones de dicha viga.
5.- Croquis de deformación de la viga con indicación de las zonas traccionadas por flexión.
6.- Diseñar la viga con un perfil PNI (doble T)



PERSPECTIVA
S/E

DETALLE DE LOSA



Impermeabilización: 6 daN/m^2
Mortero: 2.200 daN/m^3 (e=5 cm)
Losa H.A. 2.500daN/m^3 (e=12cm)

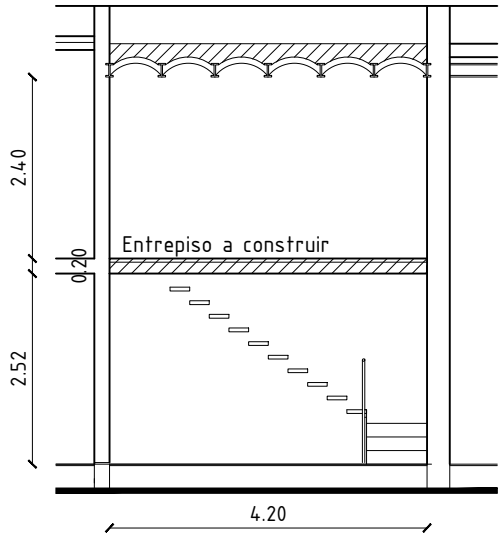
Ejercicio 28:

Dada la estructura expresada en el gráfico se pide:

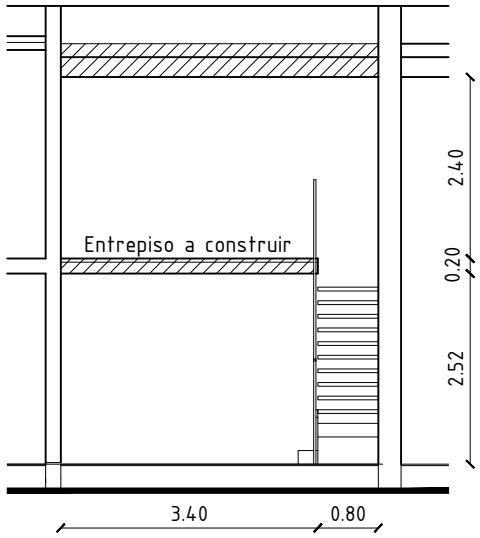
1. Diseñar un entrepiso de madera proponiendo una sección para el entablonado superior y para las correas que lo sustentan, y una separación entre correas. Verificar la viabilidad del diseño propuesto.

2. Dimensionar un elemento AB de apoyo para las correas con un perfil normal doble T de acero.

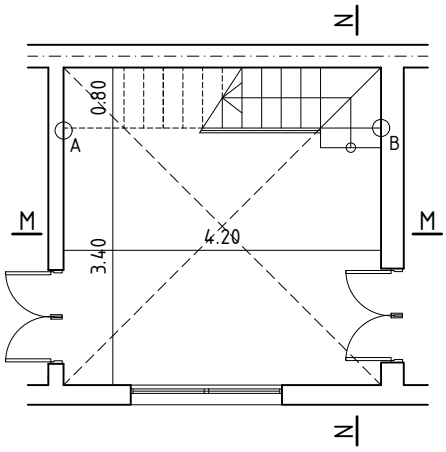
ACERO: fsd=1.400 daN/cm, τsd=1.120 daN/cm^2, E=2.100.000 daN/cm^2.
MADERA: fmd=80 daN/cm^2, τmd=6 daN/cm^2, E=100.000 daN/cm^2.



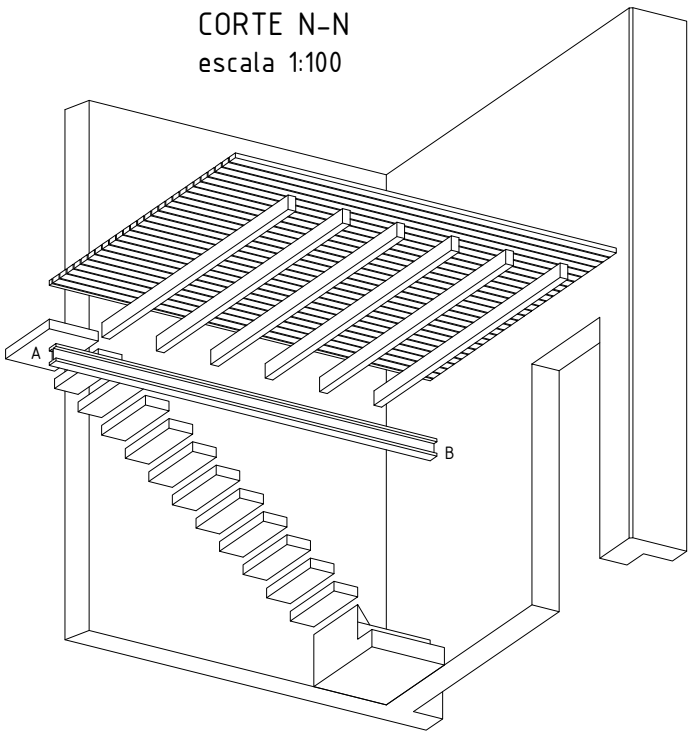
CORTE M-M
escala 1:100



CORTE N-N
escala 1:100



PLANTA
escala 1:100

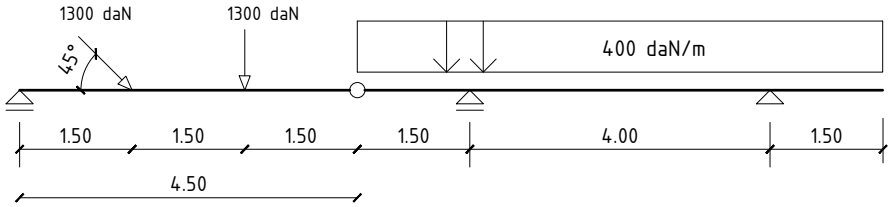


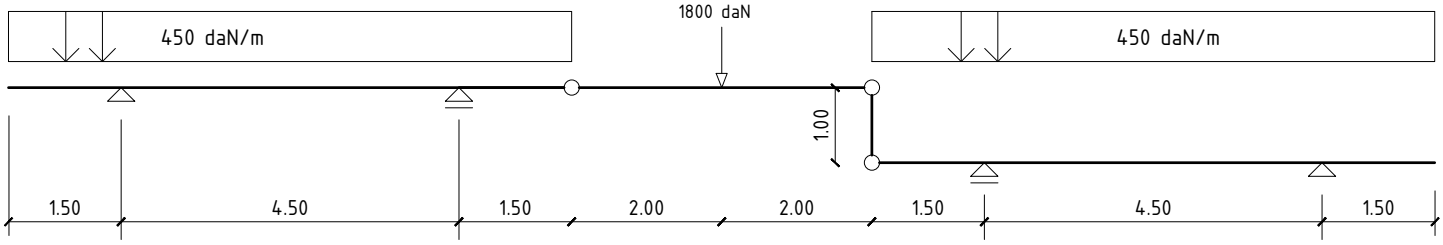
Ejercicio 29:

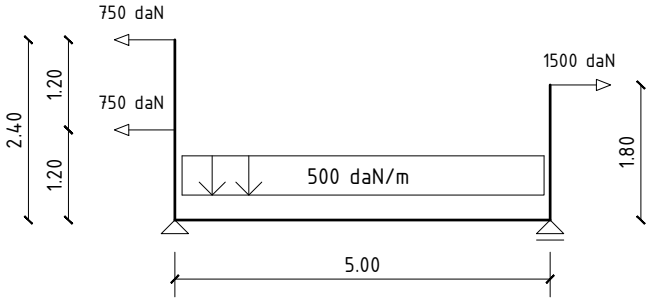
Dados los gráficos de estructuras de barras adjuntos, se pide:

1. Determinar el equilibrio global y los diagramas de solicitaciones de todos los tramos.
2. Dimensionar todos los tramos con una sección PNI de acero.
3. Trazar croquis de la elástica (o deformada) de las barras, indicando las zonas traccionadas por la flexión.

DATOS AUXILIARES
- Tensión normal de dimensionado del acero común: 1.400 daN/cm^2
- Tensión tangencial de dimensionado del acero común: 1.120 daN/cm^2
- Módulo de elasticidad del acero común: 2.100.000 daN/cm^2





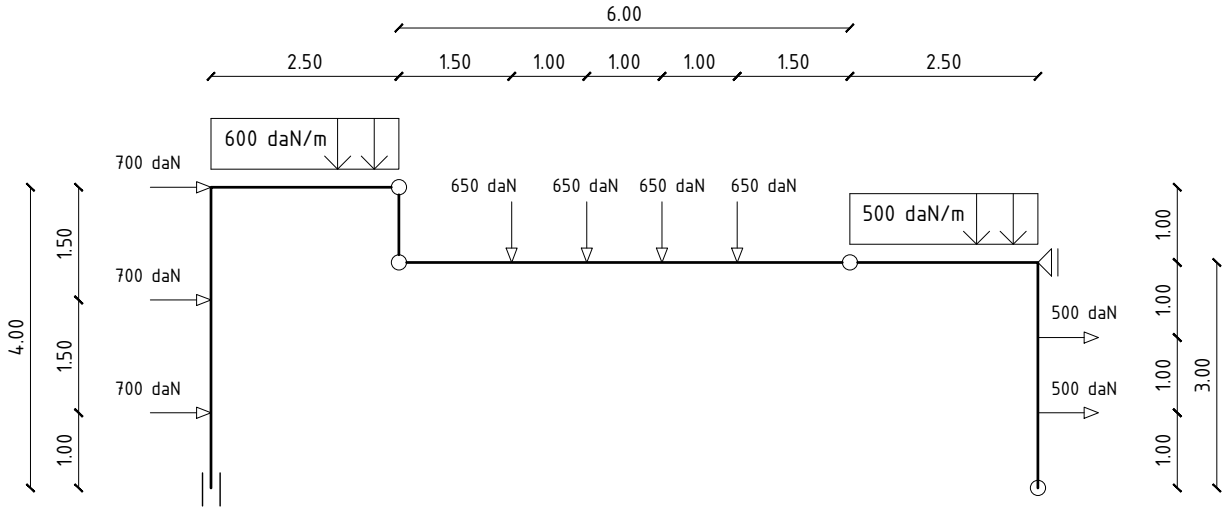


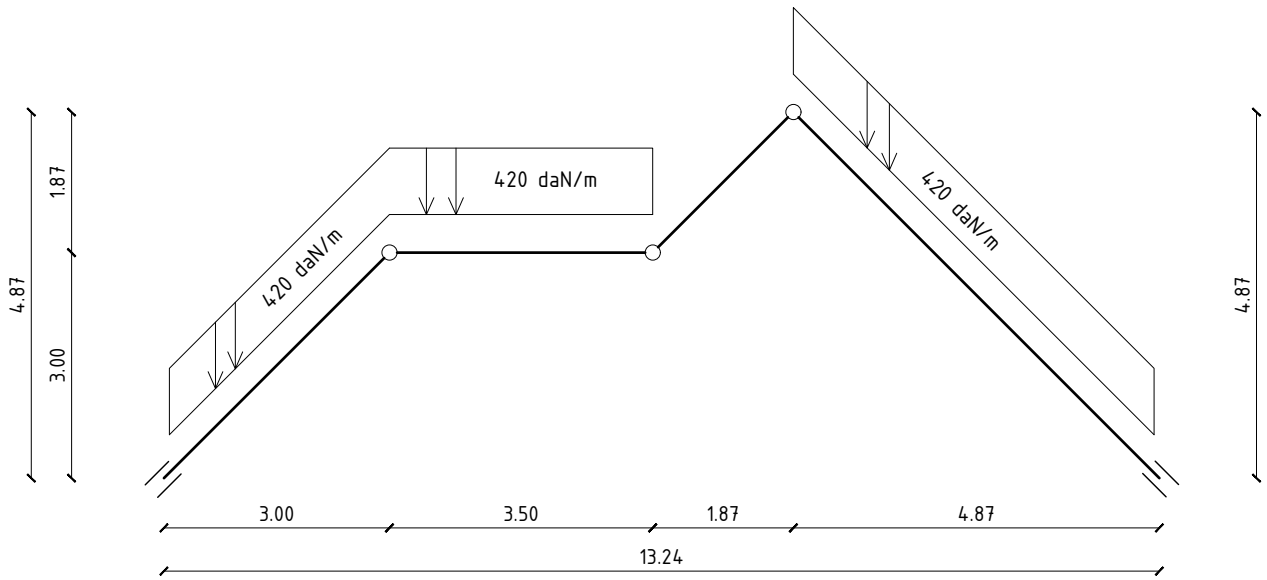
Ejercicio 30:

Dados los gráficos de estructuras de barras adjuntos, se pide:

1. Determinar el equilibrio global y los diagramas de solicitaciones de todos los tramos.
2. Dimensionar todos los tramos con una sección 2PNC de acero.
3. Trazar croquis de la elástica (o deformada) de las barras, indicando las zonas traccionadas por la flexión.

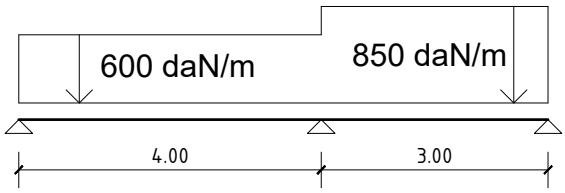
DATOS AUXILIARES
- Tensión normal de dimensionado del acero común: 1.400 daN/cm^2
- Tensión tangencial de dimensionado del acero común: 1.120 daN/cm^2
- Módulo de elasticidad del acero común: 2.100.000 daN/cm^2



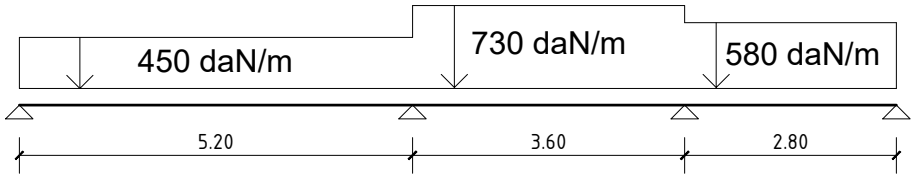


En los ejercicios 31 al 34 se pide: Hallar reacciones en los apoyos y diagramas de solicitaciones.
Dimensionar las barras con un mismo perfil PNI de acero.

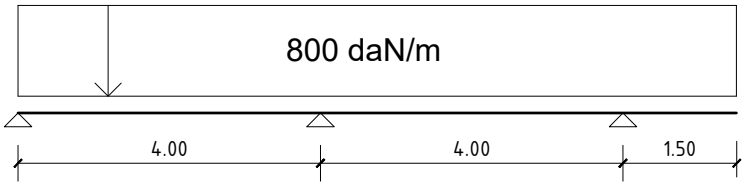
Ejercicio 31:



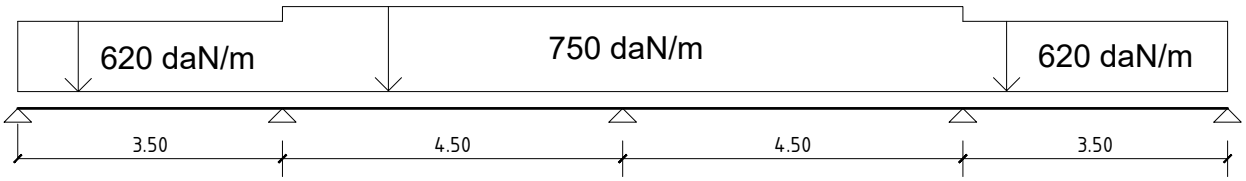
Ejercicio 32:



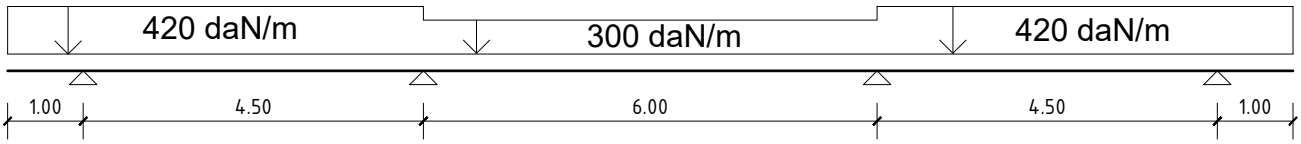
Ejercicio 33-a:



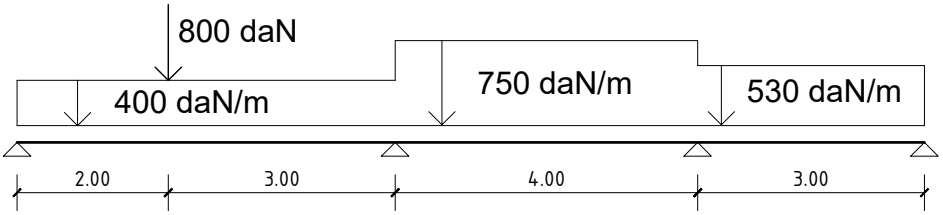
Ejercicio 33-b:



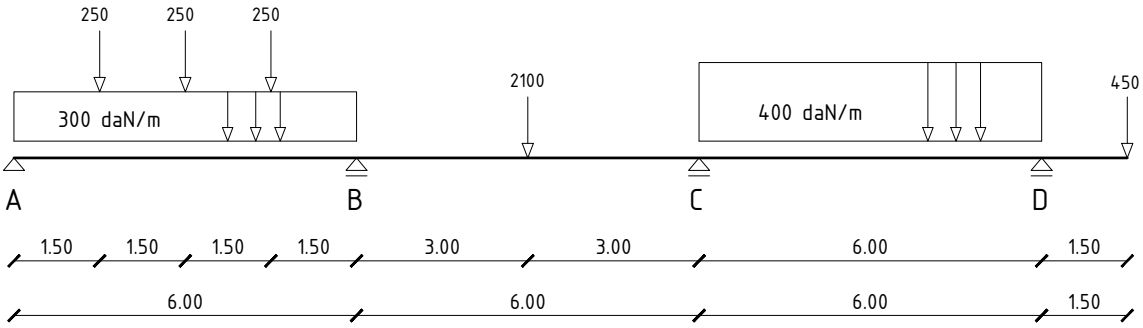
Ejercicio 33-c:



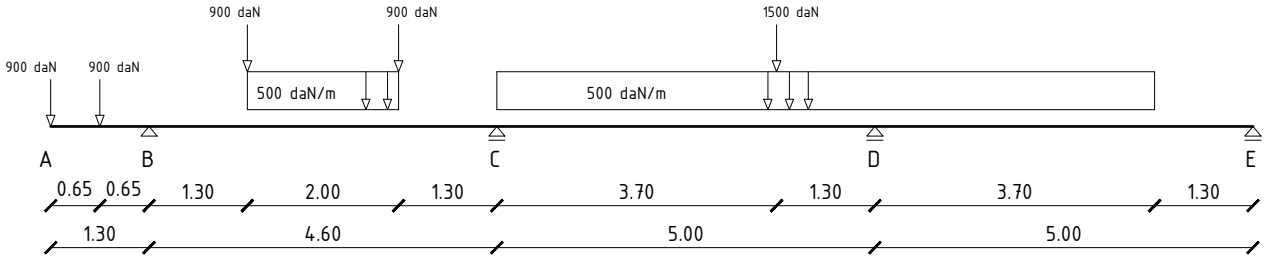
Ejercicio 33-d:



Ejercicio 34-a:



Ejercicio 34-b:



Dados los gráficos adjuntos de dos vigas de tramos continuos, se pide:

1. Determinar el equilibrio global y los diagramas de solicitaciones de todos los tramos, en ambos casos.
2. Dimensionar todos los tramos, en ambos casos, con una misma sección: dos perfiles normalizados C de acero, soldados en cajón ([]).
3. Trazar croquis de la elástica (o deformada) de las vigas, indicando las zonas traccionadas por la flexión.

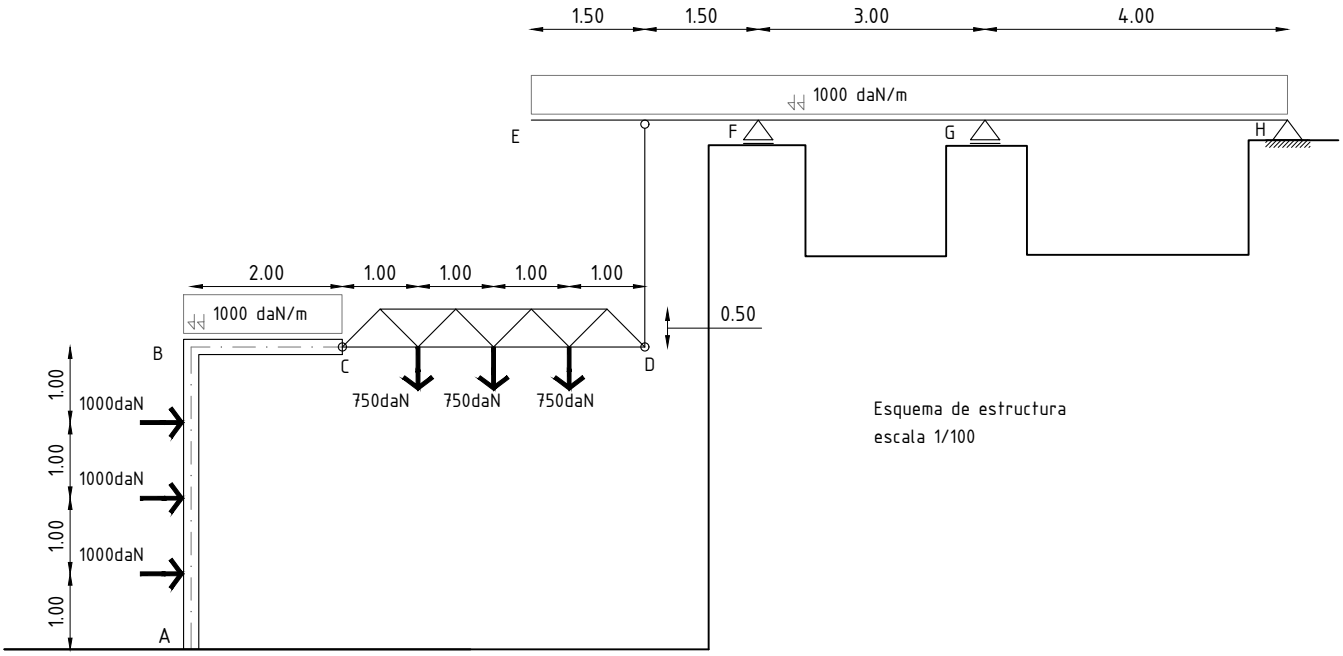
DATOS AUXILIARES

- Tensión normal de dimensionado del acero común: 1.400 daN/cm^2.
- Tensión tangencial de dimensionado del acero común: 1.120 daN/cm^2.
- Módulo de elasticidad del acero común: 2.100.000 daN/cm^2.

Ejercicio 35:

Dado el siguiente esquema de una estructura:

1. Analizar su modelo funcional indicando cuales son sus unidades funcionales, de qué forma se vinculan entre sí y con el terreno y cómo es el camino material de las acciones.
2. Establecer el equilibrio del reticulado CD.
3. Equilibrar la costilla ABC y trazar sus diagramas de solicitaciones.
4. Proponer un perfil doble C para el dimensionado de la costilla, en análisis de primer orden.
5. Estudiar el equilibrio de la viga continua EFGH y dibujar sus diagramas de solicitaciones.
6. Dimensionar la viga EFGH con perfil I de acero

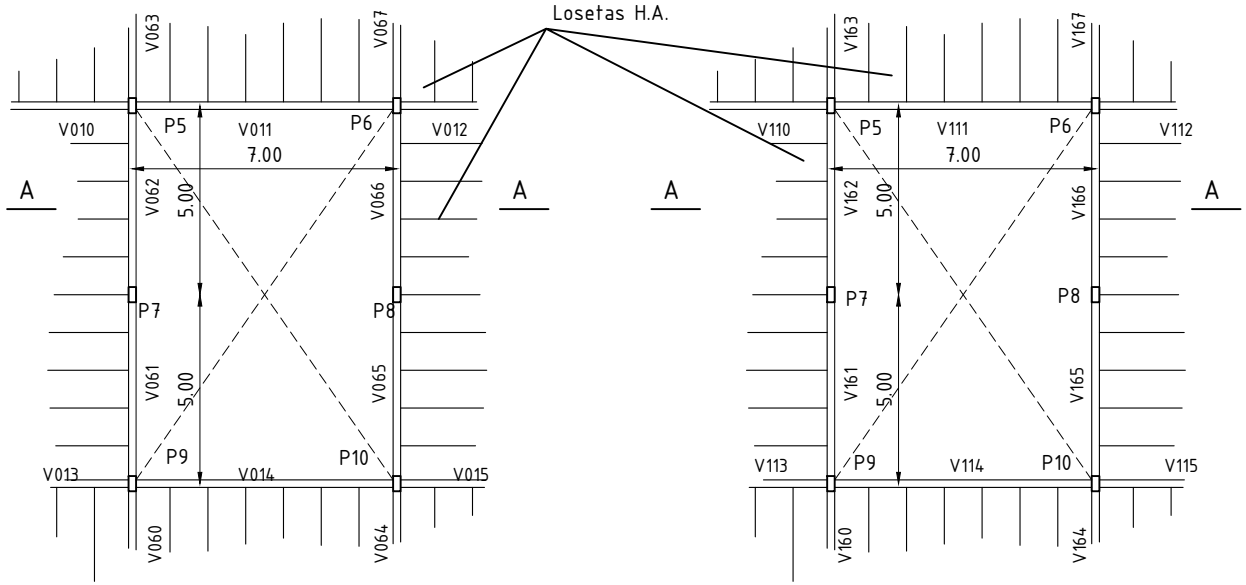


Tensión Normal de diseño del Acero : 1400 daN/cm2
Tensión Tangencial de diseño del Acero : 1120 daN/cm2
E acero = 2.100.000 daN/cm2

ESTRUCTURAS I

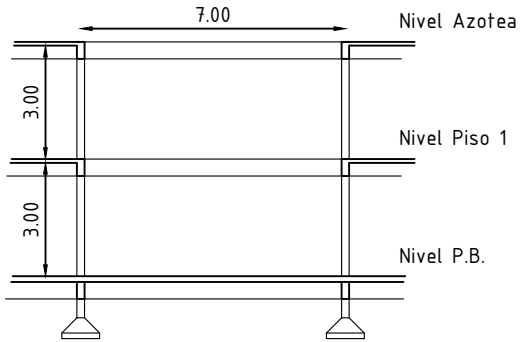
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo – UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Ejercicio 36:



Planta- Estructuras sobre PB
esc. 1/200

Planta- Estructuras sobre Piso
1 esc. 1/200



Corte A-A esc. 1/200

EJERCICIO DE MODELO FUNCIONAL

Se grafica en plantas y corte una parte de la estructura de un edificio, la que se compone de un entramado de vigas y pilares prefabricados de H.A.
El sector representado corresponde a un patio abierto en doble altura que se proyecta techar a nivel de la azotea circundante. En anteproyecto prevé utilizar el mismo sistema de losetas del edificio original. Se propone incluir en este cerramiento un lucernario de medidas 3 x 1.5 m.

En el primer piso se plantea construir un entrepiso con estructura de acero y madera que ocupe el 50% de la planta.
Se dispone de los pilares y vigas de H.A. graficados. No está previsto agregar pilares aunque si las vigas de hormigón que sean necesarias según el proyecto.
Las losetas a utilizar miden 1 m de ancho y pueden salvar una luz máxima de 10 m.

Para la estructura del entrepiso se dispone de tablas de madera de 0.15 m de ancho y 1.5" de altura, lo que les permite salvar una luz de hasta 0.7 m. También se utilizarán correas de madera de 2" x 8" de sección que pueden salvar hasta 3.5 m de luz.
Además se utilizarán perfiles I de acero de las medidas necesarias según proyecto, así como varillas de acero de sección circular que podrán utilizarse como tensores si el proyecto así lo requiere.

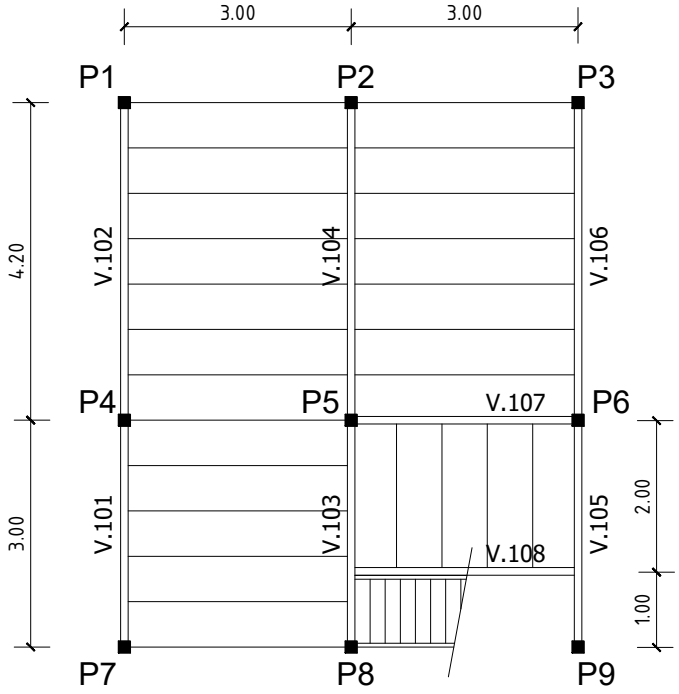
Utilizando todos o algunos de estos elementos se deberá realizar un anteproyecto de las estructuras requeridas, sin ninguna otra condicionante que las que arriba se describen, las plantas pueden organizarse simétricamente o no y tanto el entrepiso como el lucernario pueden ubicarse según el criterio del proyectista.
Se deberá graficar en plantas y cortes el modelo de la estructura propuesta, indicando que piezas se colocarán y en qué orientación.
Realizar una descripción escrita o gráfica de la forma de trabajo de la estructura proyectada.

Ejercicio 37:

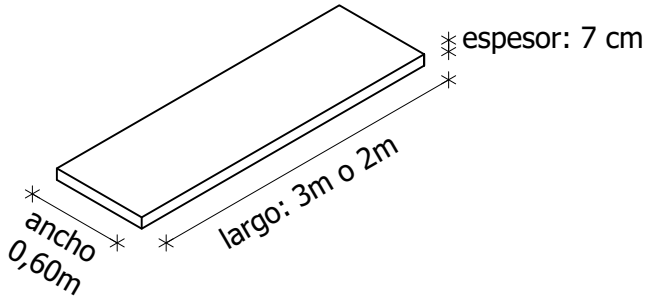
Entrepiso construido con losetas prefabricadas de hormigón armado, según el detalle que se adjunta, apoyadas en perfiles de acero (PNI) continuos en toda su longitud.

Se pide:

1. Establecer el modelo funcional de la estructura.
2. Dibujar el esquema de las vigas centrales V.103 y V.104.
3. Determinar el valor de las acciones sobre dichas vigas.
   La escalera es de acero y cada una de sus vigas zancas descargan, a nivel del entrepiso, 250 daN (verticales). Una de estas descargas es sobre el pilar P8, y la otra se puede sumar a la descarga de la viga V.108.
4. Trazar los diagramas de solicitaciones de la viga central (V.103 - V.104).
5. Indicar el valor de las reacciones en los apoyos.
6. Dimensionar la viga central (V.103 - V.104).

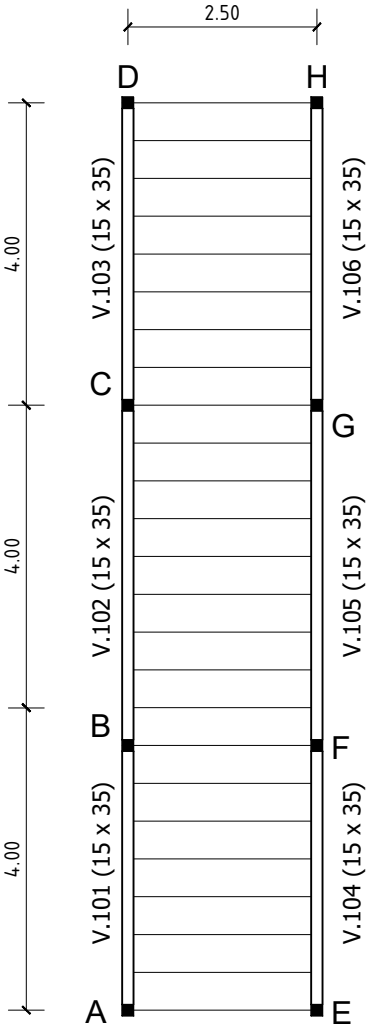


LOSETAS



Datos:
Peso específico del hormigón armado: 2.500 daN/m².
Sobrecarga de uso: 150 daN/m².

Ejercicio 38:



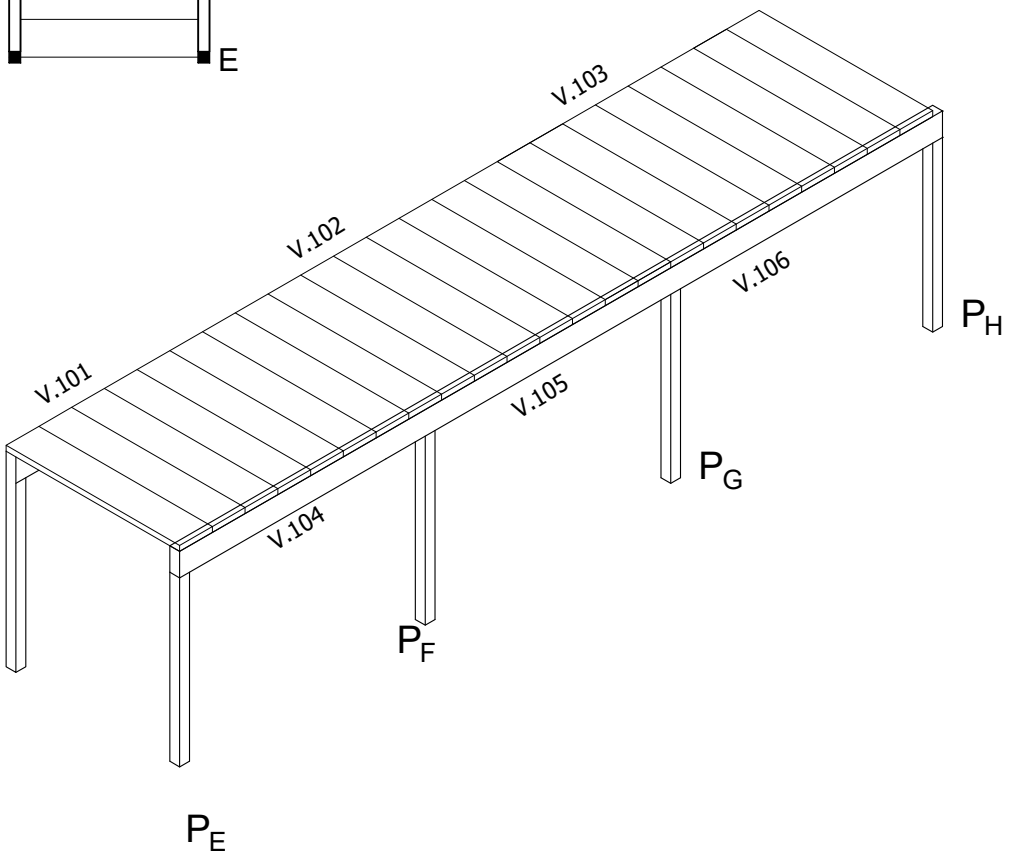
Entrepiso construido con losetas prefabricadas de hormigón armado, apoyadas en vigas continuas y pilares de acero.

Se pide:

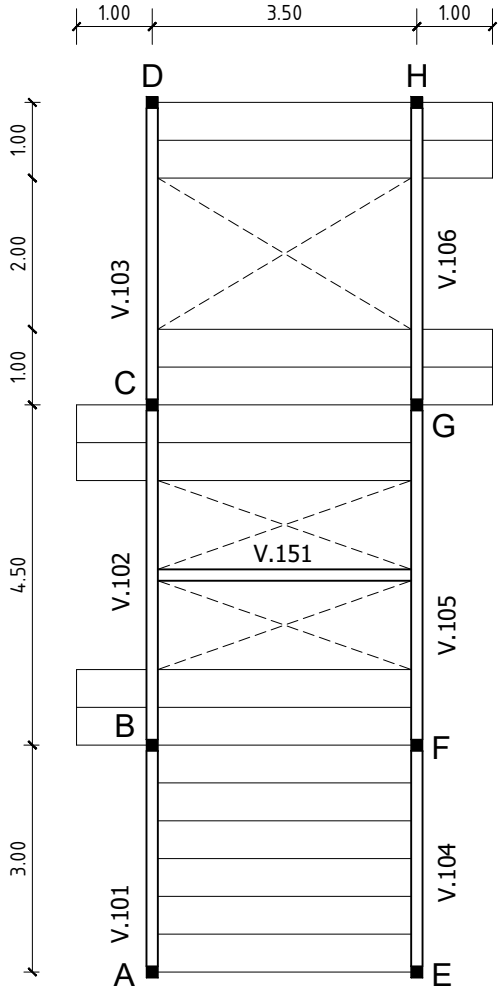
1. Establecer el modelo funcional de la estructura.
2. Hallar las solicitaciones en las losetas.
3. Determinar el valor de las acciones sobre la viga ABCD.
4. Indicar el valor de las reacciones en los apoyos
5. Trazar los diagramas de solicitaciones de la viga.
6. Dimensionar la viga ABCD con un perfil I de acero.

DATOS:

Espesor de las losetas: 8 cm.
Sobrecarga de uso: 150 daN/m².
Peso específico del hormigón armado: 2.500 daN/m³.



Ejercicio 39:



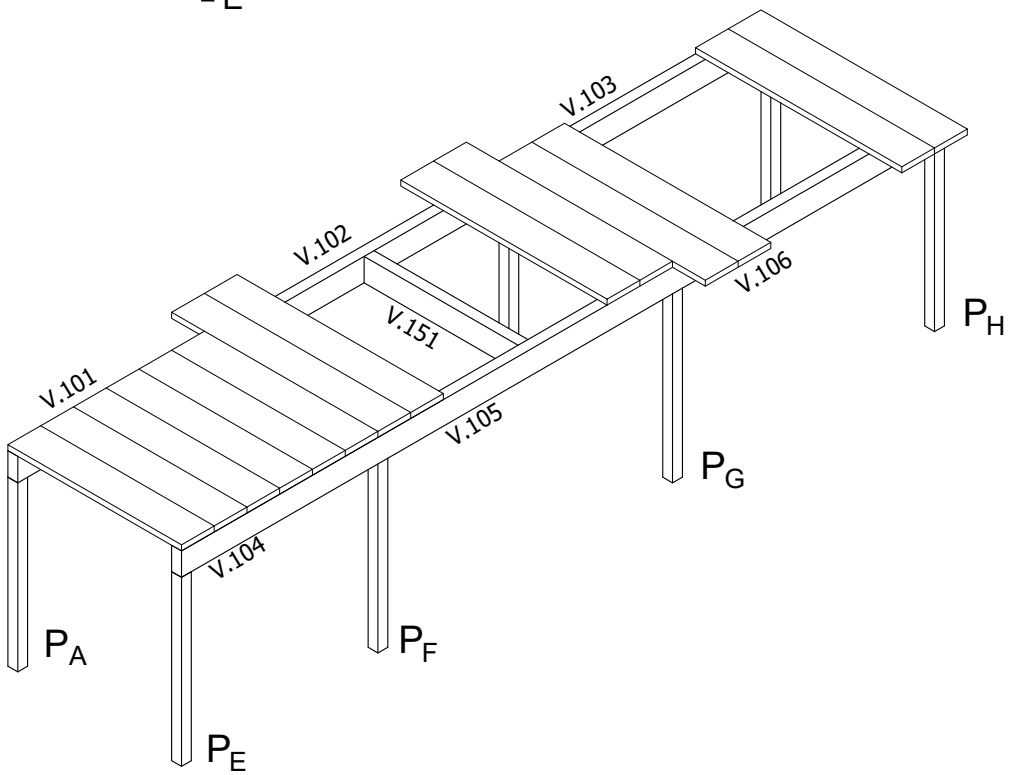
Entrepiso construido con losetas prefabricadas de hormigón armado, apoyadas en vigas continuas y pilares de acero.

Se pide:

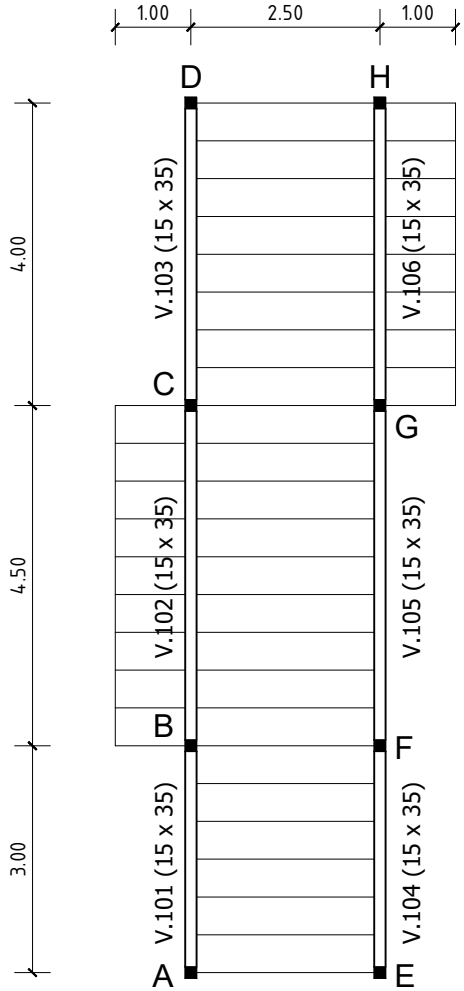
1. Establecer el modelo funcional de la estructura.
2. Hallar las solicitaciones en las losetas.
3. Determinar el valor de las acciones sobre la viga ABCD.
4. Indicar el valor de las reacciones en los apoyos
5. Trazar los diagramas de solicitaciones de la viga.
6. Dimensionar la viga ABCD con un perfil I de acero.

DATOS:

Espesor de las losetas: 8 cm.
Sobrecarga de uso: 150 daN/m².
Peso específico del hormigón armado: 2.500 daN/m³.
La Viga 151 sostiene un elemento de seguridad que pesa 1.500 daN en la mitad del tramo.



Ejercicio 40:



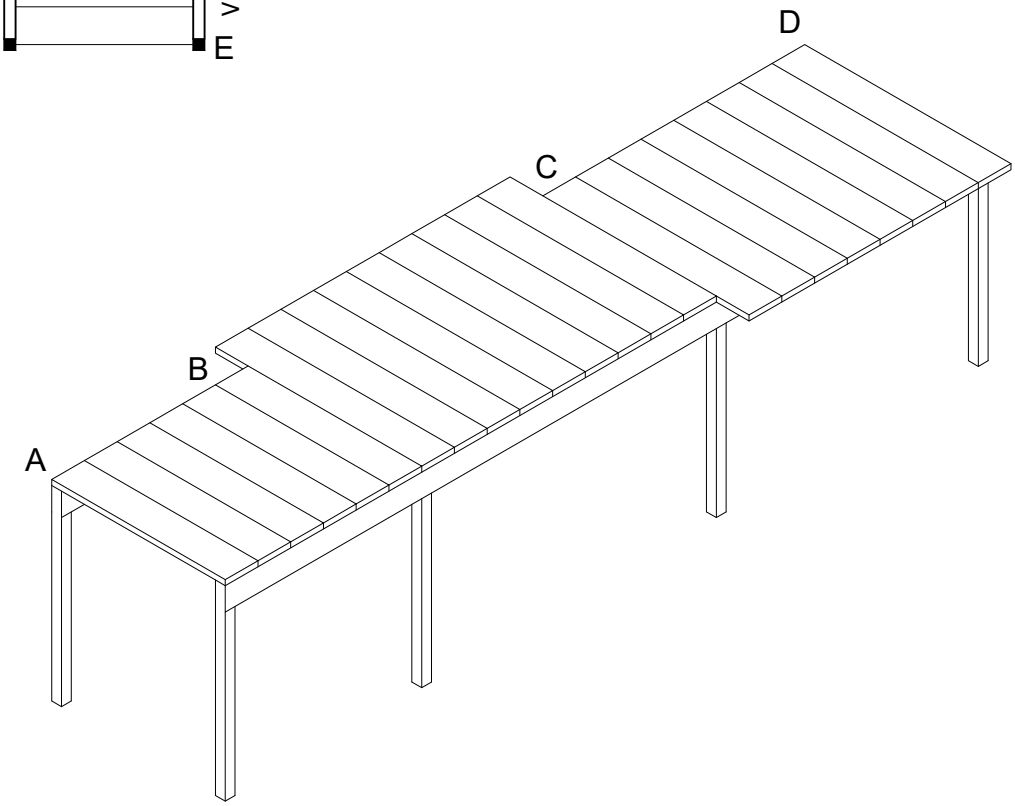
Entrepiso construido con losetas prefabricadas de hormigón armado, apoyadas en vigas continuas y pilares de acero.

Se pide:

1. Establecer el modelo funcional de la estructura.
2. Hallar las solicitaciones en las losetas.
3. Determinar el valor de las acciones sobre la viga ABCD.
4. Indicar el valor de las reacciones en los apoyos
5. Trazar los diagramas de solicitaciones de la viga.
6. Dimensionar la viga ABCD con un perfil I de acero.

DATOS:

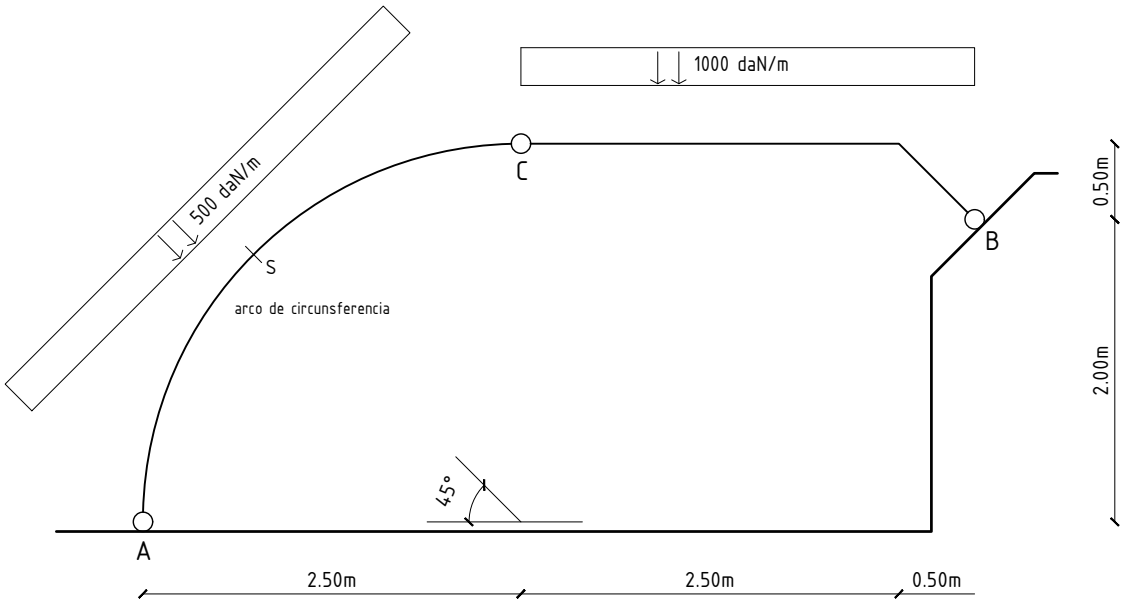
Espesor de las losetas: 8 cm.
Sobrecarga de uso: 150 daN/m².
Peso específico del hormigón armado: 2.500 daN/m³.



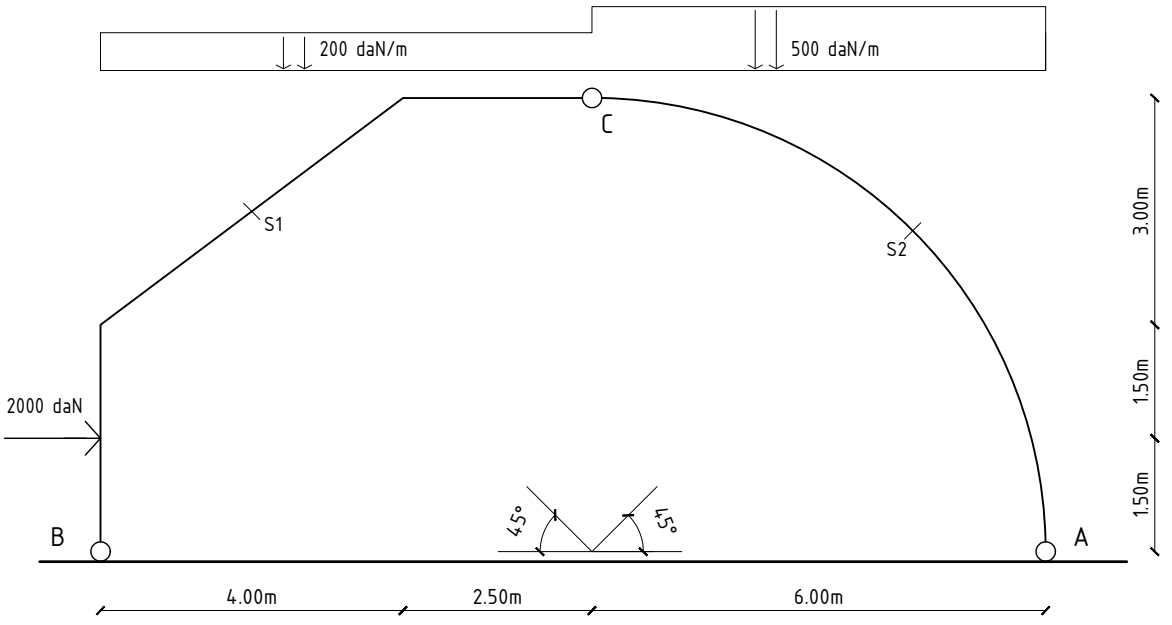
Ejercicios 41 y 42:

Dados los esquemas de los siguientes pórticos triarticulados, se pide:

1. *Equilibrio global* en A y B.
2. *Línea de presiones*.
3. *Diagramas de solicitaciones* de CB.
4. *Resultante izquierda* en las secciones S, S1 y S2.
5. *Solicitaciones* en las secciones S, S1 y S2.
6. *Diseñar* el tramo CB con un perfil PNI de acero común.



ESCALA 1:50

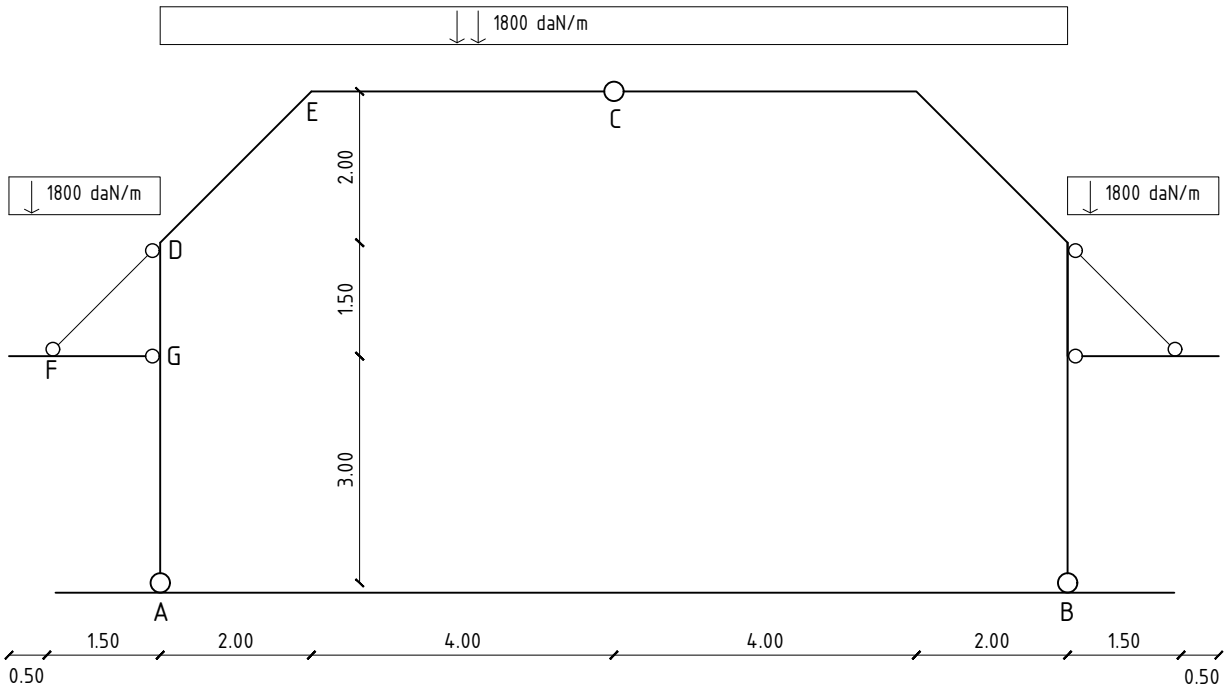


ESCALA 1:100

Ejercicio 43:

Dado el corte esquemático que indica la estructura de un local de exposiciones, se pide:

1. *Equilibrio global* en A y B.
2. *Equilibrio* de la parte DFG.
3. *Dimensionar* el tensor DF.
4. *Diagramas de solicitaciones* del tramo AGDEC.
5. Dimensionar el pórtico ABC con un perfil doble C ([]) de acero.



ESCALA 1:100

DATOS AUXILIARES:

- Tensión normal de dimensionado del acero: 1.400 daN/cm^2.
- Tensión tangencial de dimensionado del acero: 1.120 daN/cm^2.
- Módulo de elasticidad del acero: 2.100.000 daN/cm^2.

Ejercicio 44:

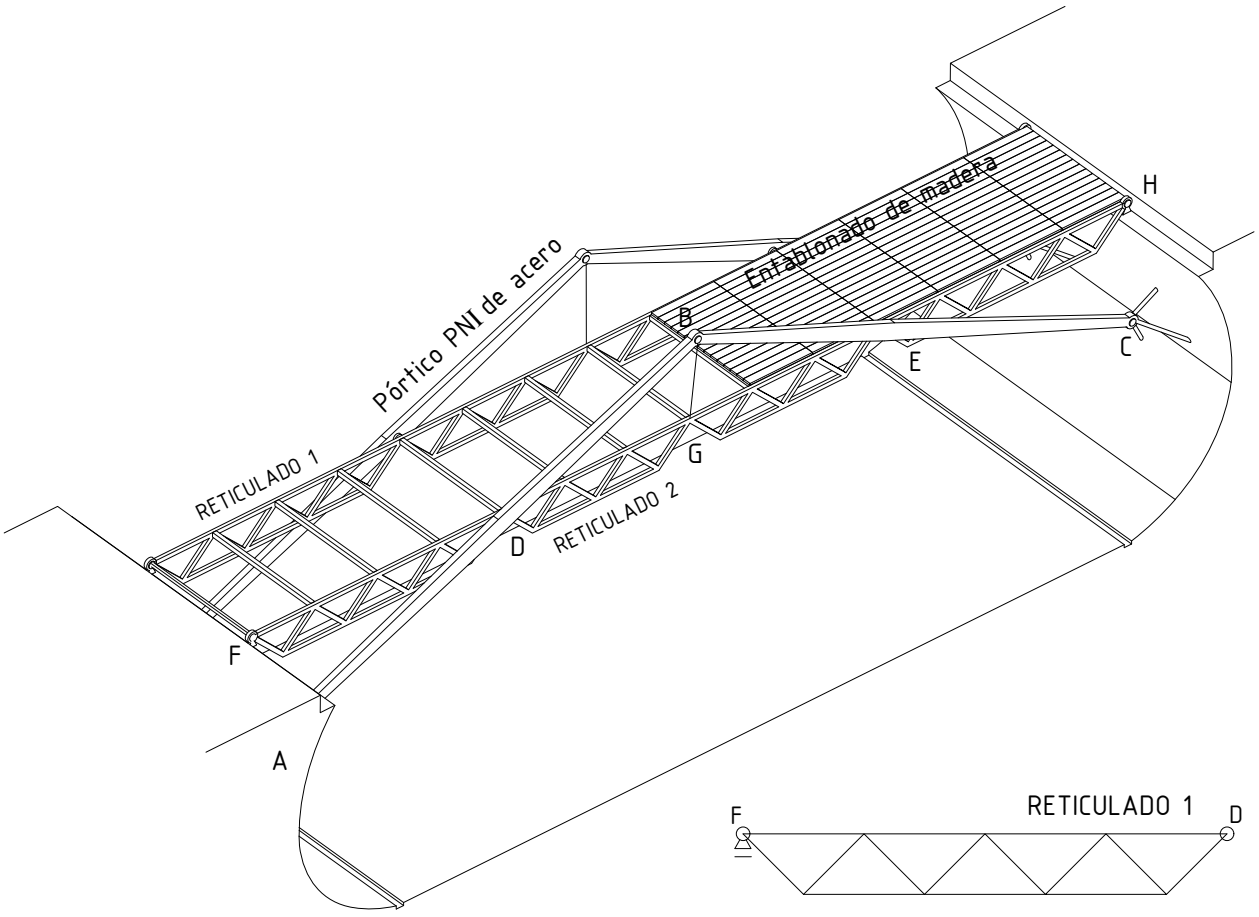
Dados los gráficos adjuntos de una pasarela peatonal a sobrenivel de una ruta vehicular, se pide:

1. Modelo funcional de la estructura.
2. Dimensionar el espesor necesario de entablonado en madera nacional. Se trata de tablas discontinuas sobre los apoyos.
3. Diagramas de solicitaciones de los distintos tipos de correa que sostienen el entablonado de madera.
4. Dimensionado de las mismas con un perfil normal [ ] de acero, según la más comprometida de ellas.

5. Esfuerzos en todas las barras del RETICULADO 1.
6. Dimensionar las barras de dicho reticulado con igual perfil normal [ ] de acero.
7. Croquizar el esquema tensional y determinar el valor de la tensión real máxima para las barras más comprometidas a compresión y tracción.
8. Dimensionar el tensor BG.

9. Completar las acciones sobre el pórtico ABC, considerando como peso propio de AB y BC: 100 daN/m.
10. Equilibrio global de dicho pórtico.
11. Determinar resultante izquierda y solicitaciones en las secciones A, D y B de la barra AB.

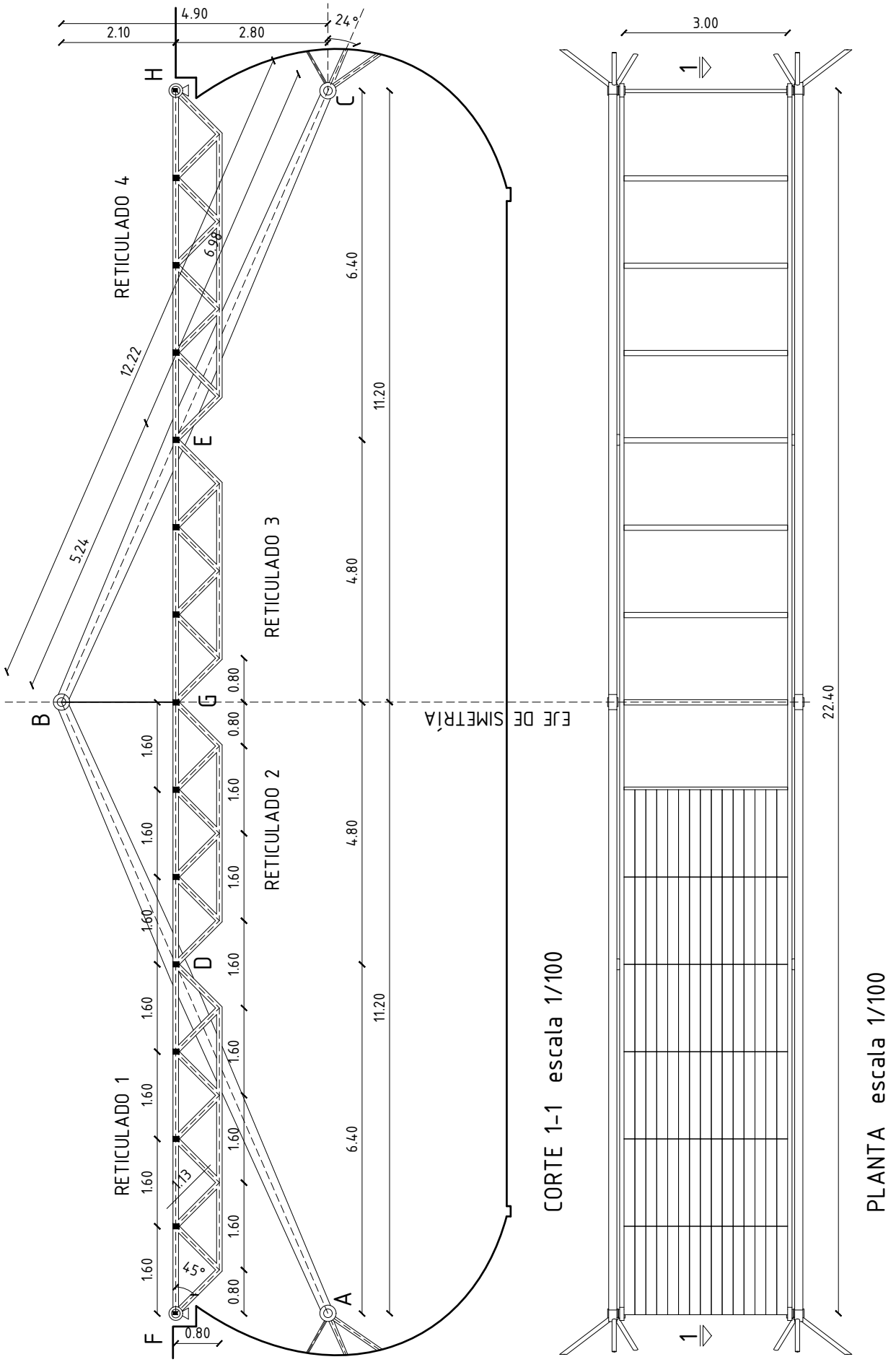
DATOS AUXILIARES:
- Carga total sobre el entablonado de madera: 450 daN/m^2.
- Tensión normal de dimensionado del acero: 1.400 daN/cm^2.
- Tensión tangencial de dimensionado del acero: 1.120 daN/cm^2.
- Módulo de elasticidad del acero: 2.100.000 daN/cm^2.



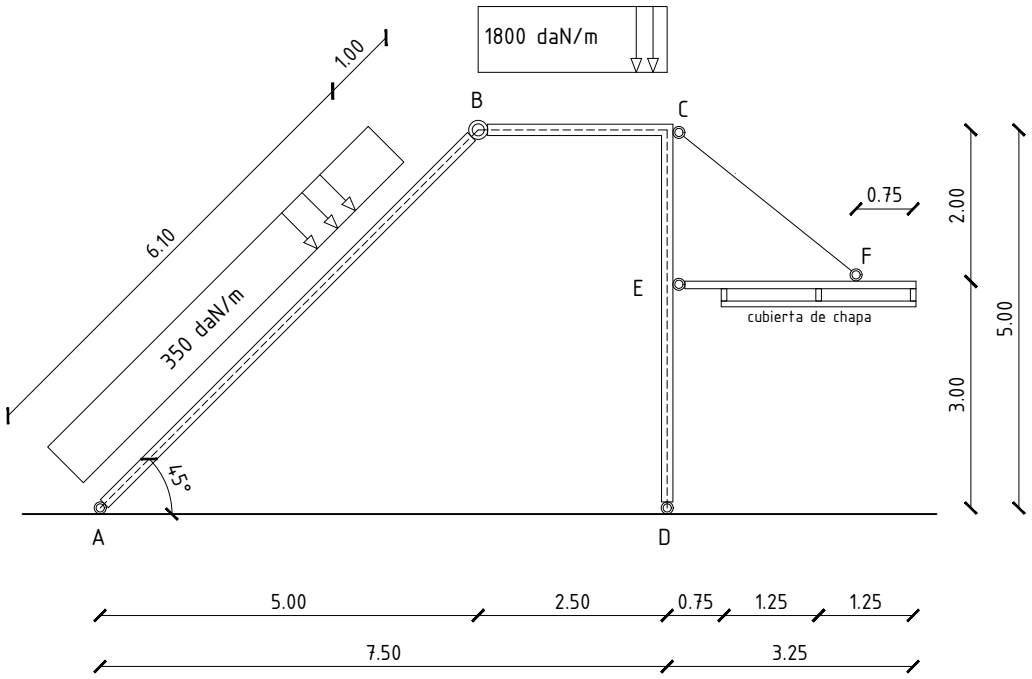
ESTRUCTURAS I

Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo – UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Ejercicio 44:



Ejercicio 45:



Dado el gráfico adjunto de la estructura de un local, que se repite cada 4 metros, se pide:

1. Completar las acciones sobre el pórtico ABCD y determinar su equilibrio global.
   Considerar un pórtico intermedio.
2. Trazar la línea de presiones del tramo AB.
3. Determinar los diagramas de solicitaciones del pórtico ABCD.
4. Dimensionar el pórtico ABCD con un perfil doble C ([]) de acero, en análisis de primer orden para el plano de mayor inercia.

DATOS AUXILIARES
- Carga total sobre la cubierta de chapa: 70 daN/m^2.
- Tensión normal de dimensionado del acero: 1.400 daN/cm^2.
- Tensión tangencial de dimensionado del acero: 1.120 daN/cm^2.

Ejercicio 46:

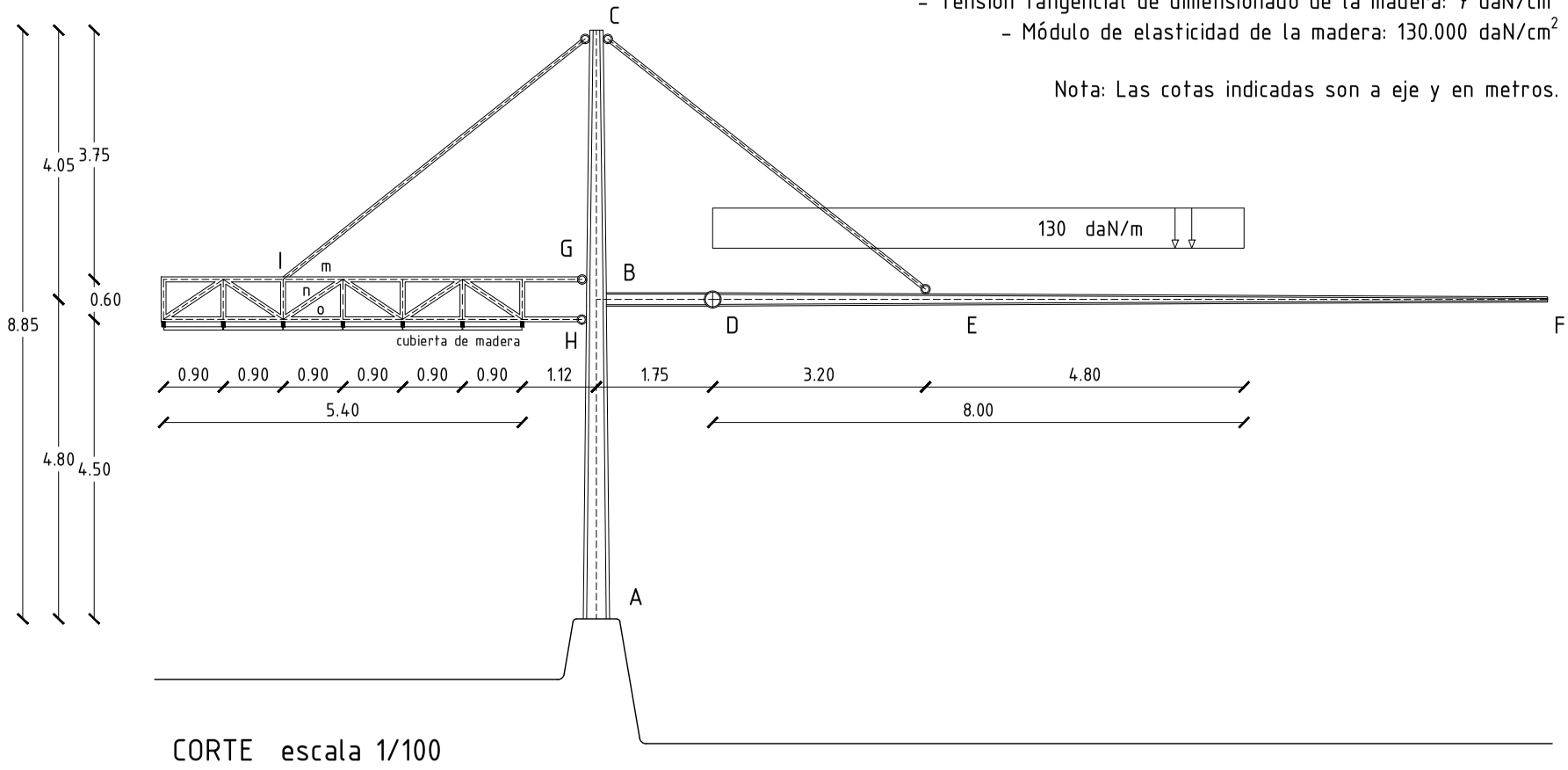
Dados los gráficos adjuntos de la estructura de un andén cubierto, se pide:

1. Determinar el espesor mínimo necesario para el entablonado de la cubierta de madera.
2. Determinar el equilibrio y los diagramas de solicitaciones de las correas intermedias que sostienen la cubierta de madera, teniendo en cuenta que están construídas con tramos discontinuos entre apoyos. Dimensionarlas con una escuadría de madera.
3. Determinar las descargas de todas las correas sobre el reticulado HIG. Considerar las descargas de las correas de borde como la mitad de las descargas de las correas intermedias.
4. Resolver el equilibrio de dicho reticulado y determinar el esfuerzo de la biela IC.
5. Completar las descargas sobre el pórtico ABCD.
6. Resolver el equilibrio global del pórtico ABCD.
7. Hallar resultante izquierda y solicitaciones en las secciones A, B, C, D, G y H de dicho pórtico.

DATOS AUXILIARES:

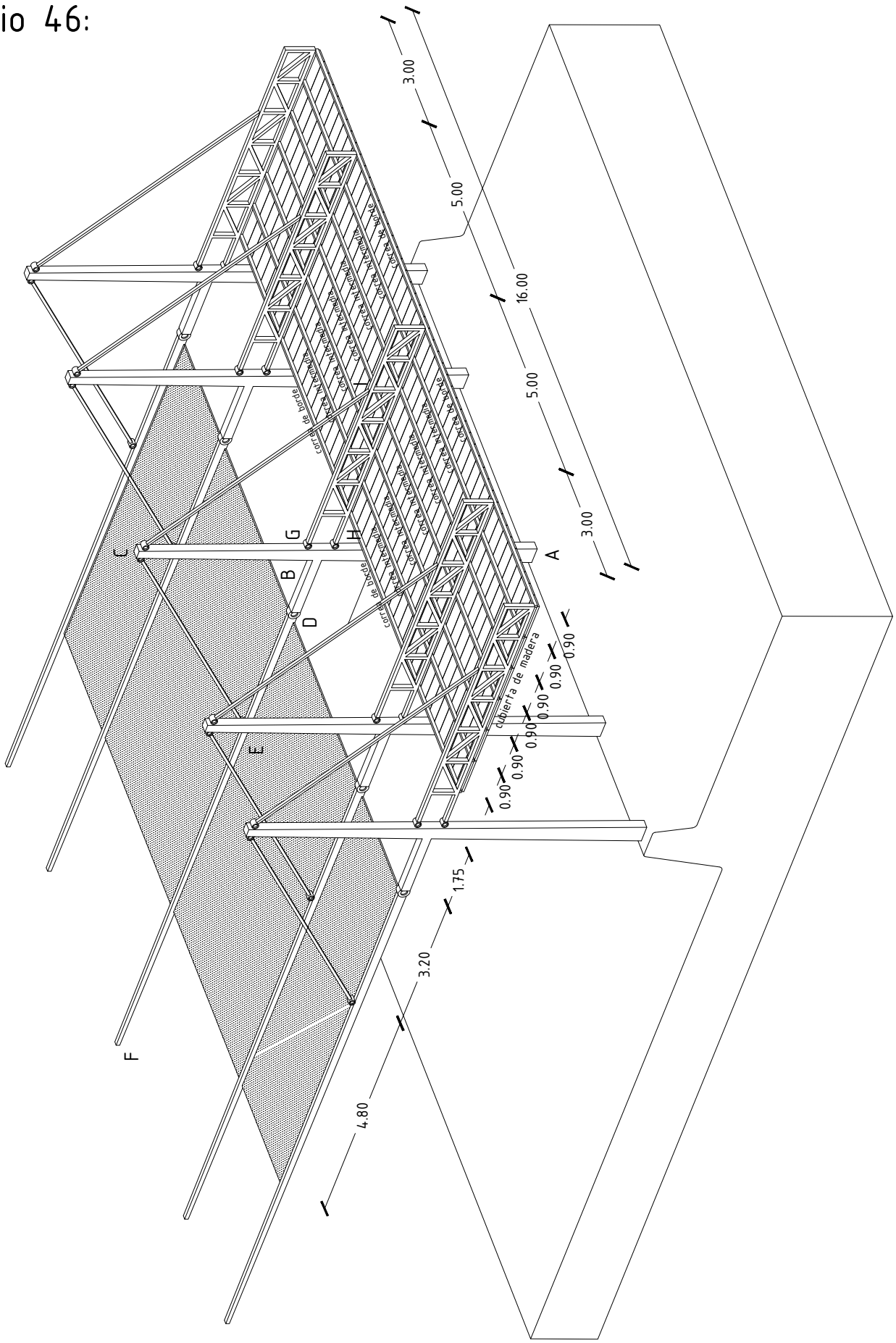
- Carga total sobre la cubierta de madera: 110 daN/m^2
- Tensión normal de dimensionado del acero: 1.400 daN/cm^2
- Tensión normal de dimensionado de la madera: 130 daN/cm^2
- Tensión tangencial de dimensionado de la madera: 7 daN/cm^2
- Módulo de elasticidad de la madera: 130.000 daN/cm^2

Nota: Las cotas indicadas son a eje y en metros.



CORTE escala 1/100

Ejercicio 46:



ESTRUCTURAS I

Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo – UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

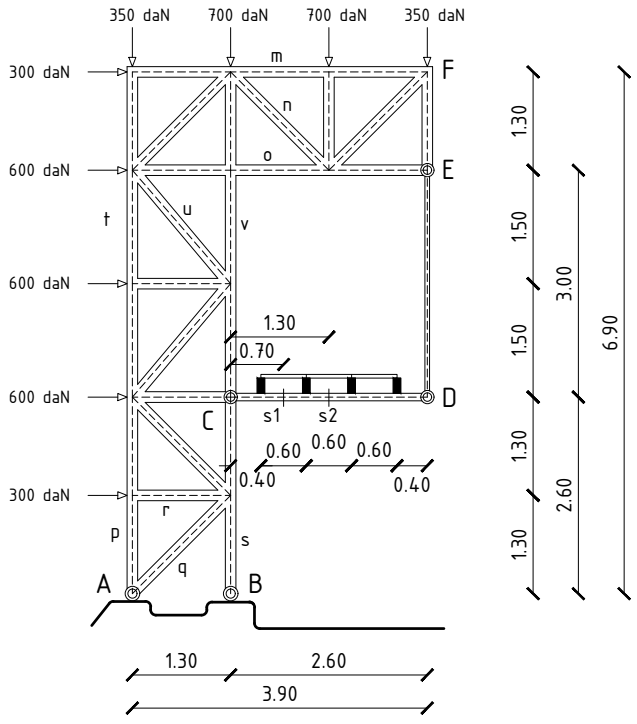
Ejercicio 47:

Dados los gráficos adjuntos de una estructura, se pide:

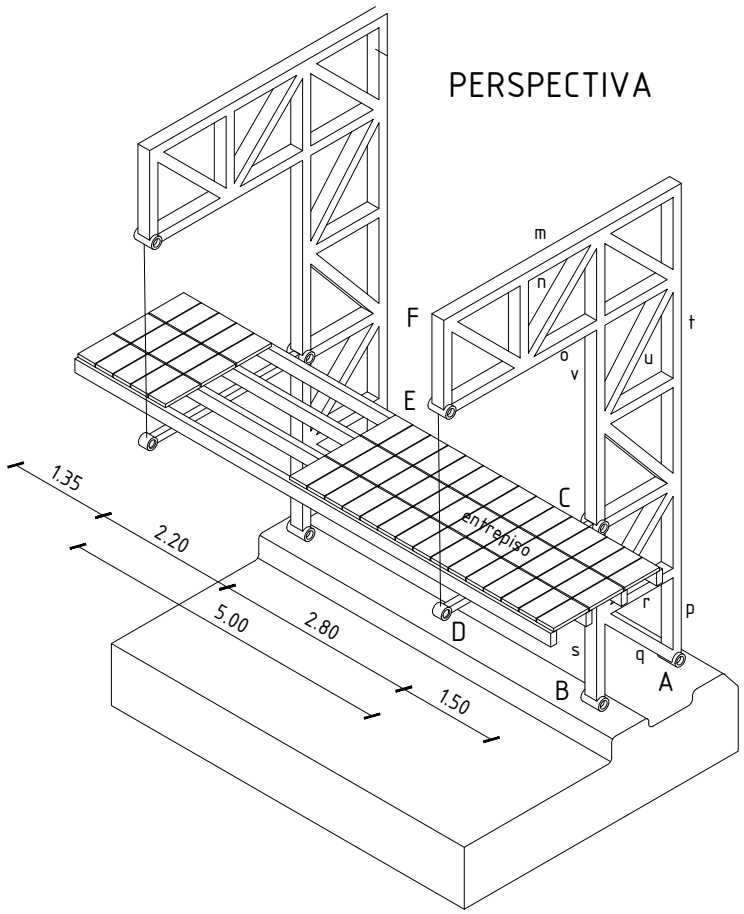
1. Determinar las acciones sobre el entrepiso de madera de acuerdo a los datos auxiliares especificados. Hallar las descargas del entablonado sobre las correas, teniendo en cuenta que está construído con tablas de tramos discontinuos entre apoyos.
2. Determinar el equilibrio y los diagramas de solicitaciones de las correas intermedias que sostienen el entablonado, teniendo en cuenta que están construídas con tramos discontinuos entre apoyos.
3. Dimensionarlas con un perfil normal [ ] de acero.
4. Determinar las descargas de todas las correas sobre la viga CD. Considerar las descargas de las correas de borde como la mitad de las descargas de las correas intermedias.
4. Completar las acciones sobre el reticulado ABCEF y resolver su equilibrio global.
5. Determinar los esfuerzos de las barras m, n y o por el método de Cullman. Determinar los esfuerzos de las barras p, q, r y s por el método de los nudos. Determinar los esfuerzos de las barras t, u y v por el método de Ritter.
6. Dimensionar las barras analizadas con igual perfil [] de acero, de acuerdo a la más comprometida de ellas.
7. Hallar resultante izquierda y solicitaciones en las secciones s1 y s2 de la viga CD.
8. ¿Que otros elementos incorporaría a la estructura para garantizar el equilibrio estable?

DATOS AUXILIARES:

- Espesor del entablonado de madera: 3 cm.
- Peso específico del entablonado de madera: 500 daN/m^3.
- Sobrecarga de uso del entrepiso: 150 daN/m^2.
- Tensión normal de dimensionado del acero: 1.400 daN/cm^2.
- Tensión tangencial de dimensionado del acero: 1.120 daN/cm^2.
- Módulo de elasticidad del acero: 2.100.000 daN/cm^2.

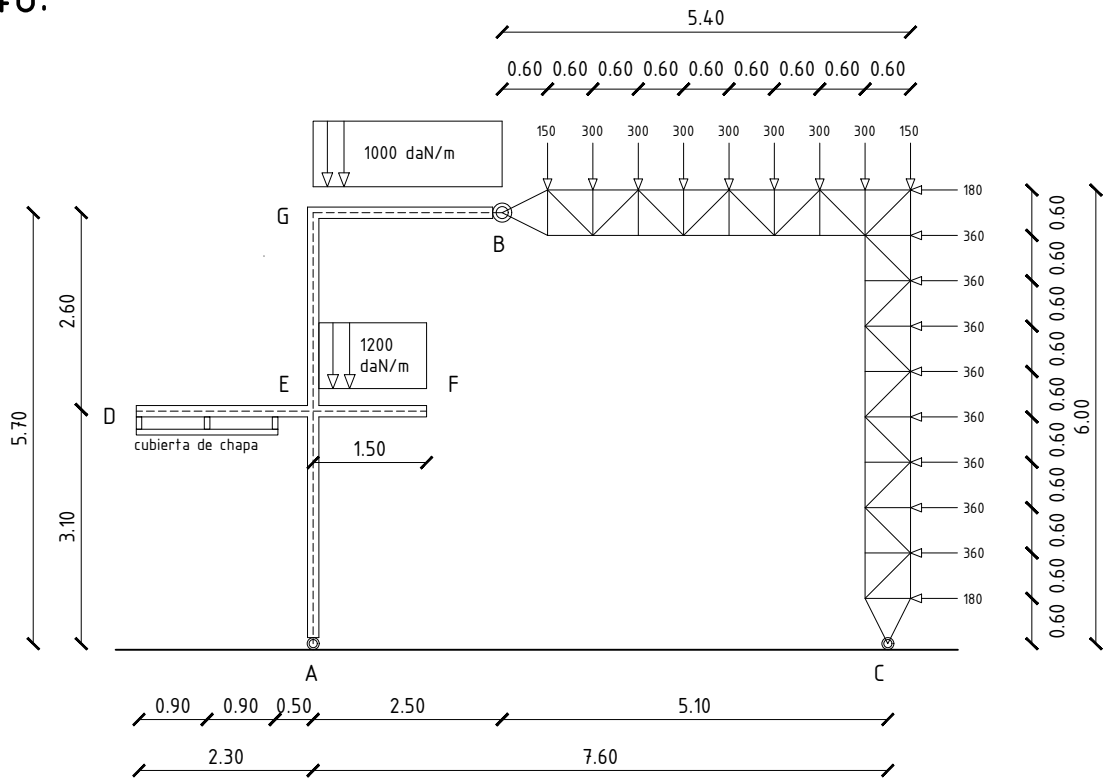


CORTE escala 1/100



Nota: Las cotas indicadas son a eje y en metros.

Ejercicio 48:



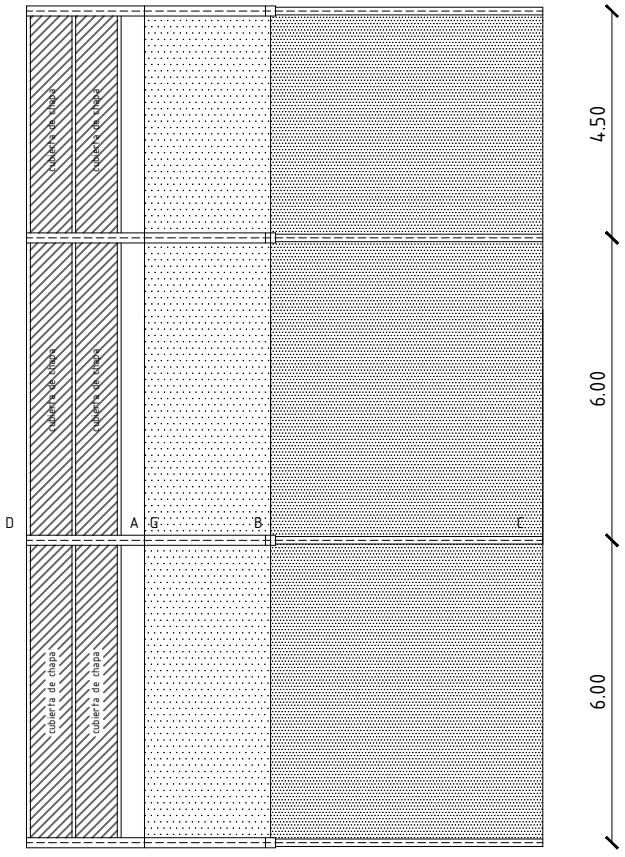
SECCIÓN escala 1/100

Dados los gráficos adjuntos de la estructura de un local, se pide:

1. Completar las acciones sobre el pórtico ABC y determinar su equilibrio global. Considerar a las correas compuestas por tramos continuos sobre los apoyos.
2. Trazar la línea de presiones para el tramo BC.
3. Determinar los diagramas de solicitaciones del tramo AEGBDF.
4. Dimensionar la barra EG con un perfil doble C ([]) de acero, en análisis de primer orden para el plano de mayor inercia.

DATOS AUXILIARES

- Carga total sobre la cubierta de chapa: 80 daN/m^2.



PLANTA escala 1/150

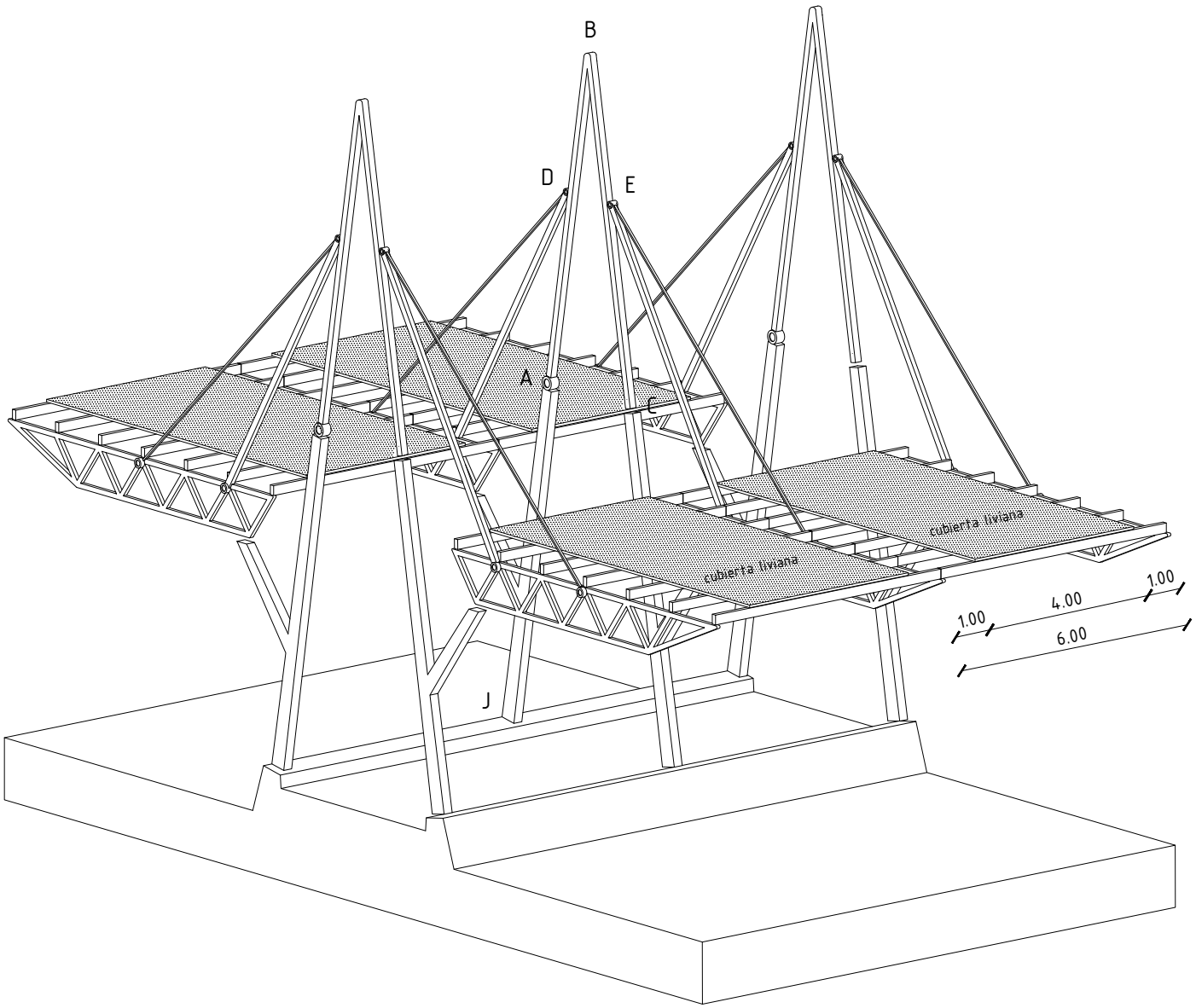
ESTRUCTURAS I

Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo – UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

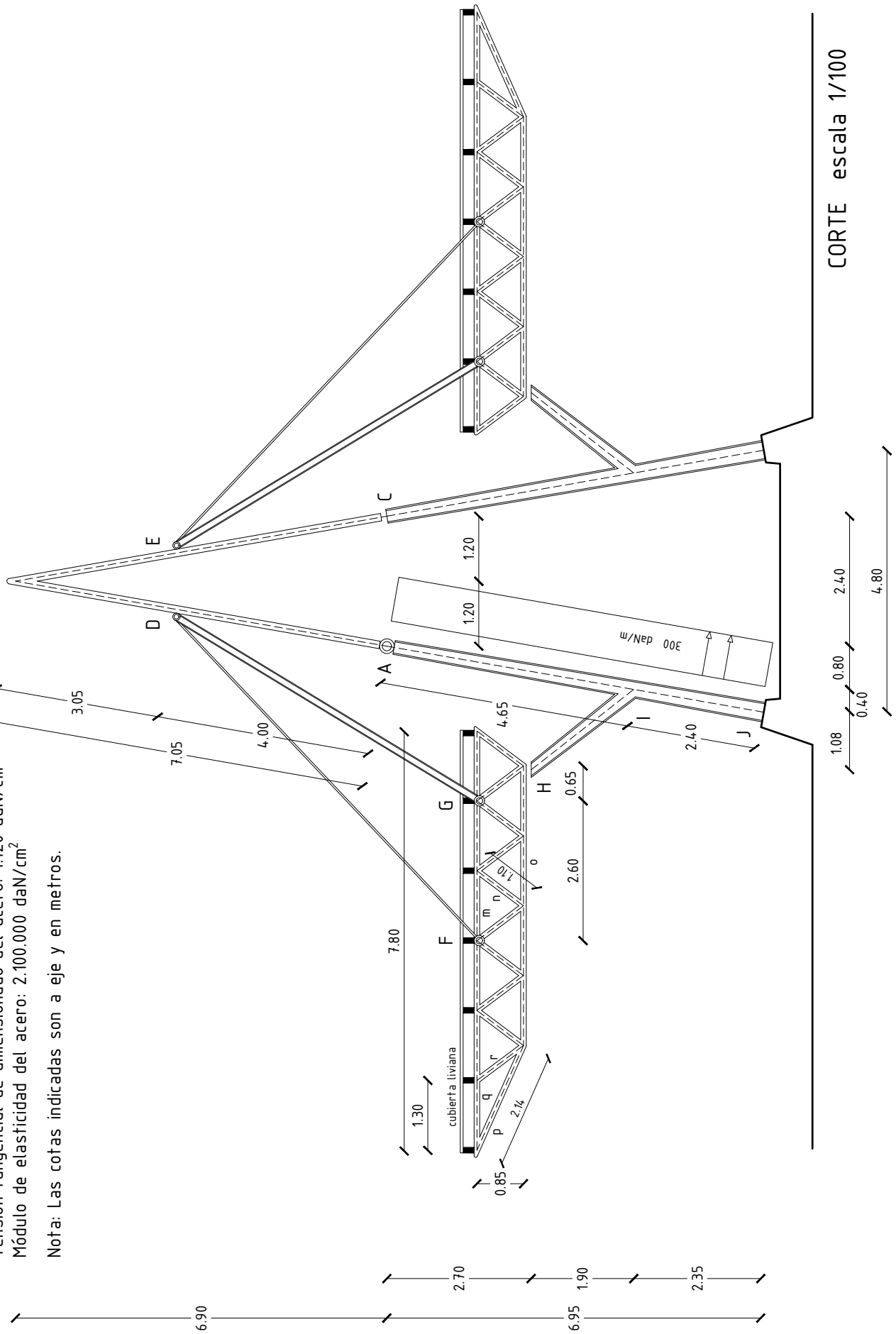
Ejercicio 49:

Dados los gráficos adjuntos de la estructura de un andén cubierto, se pide:

1. Dimensionar las correas que sostienen la cubierta liviana con igual perfil C de acero. Se trata de tramos discontinuos sobre los apoyos.
2. Determinar las descargas de las correas sobre el reticulado FGH (estudiar un reticulado intermedio).
3. Resolver el equilibrio de dicho reticulado y determinar los esfuerzos de las barras DF y DG.
4. Hallar los esfuerzos en las barras m, n y o por un método de las secciones, y en las barras p, q y r por el método de los nudos. Dimensionar dichas barras con un perfil [ ] de acero según la más comprometida.
5. Diseñar la barra DF con un perfil de acero de sección tubular. Determinar su variación de longitud.
6. Determinar las acciones sobre el pórtico ADBEC (las descargas en D y E son simétricas), y resolver su equilibrio global.
7. Completar las acciones sobre el pórtico AIHJ y resolver su equilibrio global.
8. Hallar resultante izquierda y solictaciones en la sección I, para las tres barras que concurren al nudo.
9. ¿Que otros elementos incorporaría a la estructura para garantizar el equilibrio estable?



Ejercicio 49:



DATOS AUXILIARES:
Carga total sobre la cubierta liviana: 180 daN/m^2
Tensión normal de dimensionado del acero: 1.400 daN/cm^2
Tensión tangencial de dimensionado del acero: 1.120 daN/cm^2
Módulo de elasticidad del acero: 2.100.000 daN/cm^2

Nota: Las cotas indicadas son a eje y en metros.

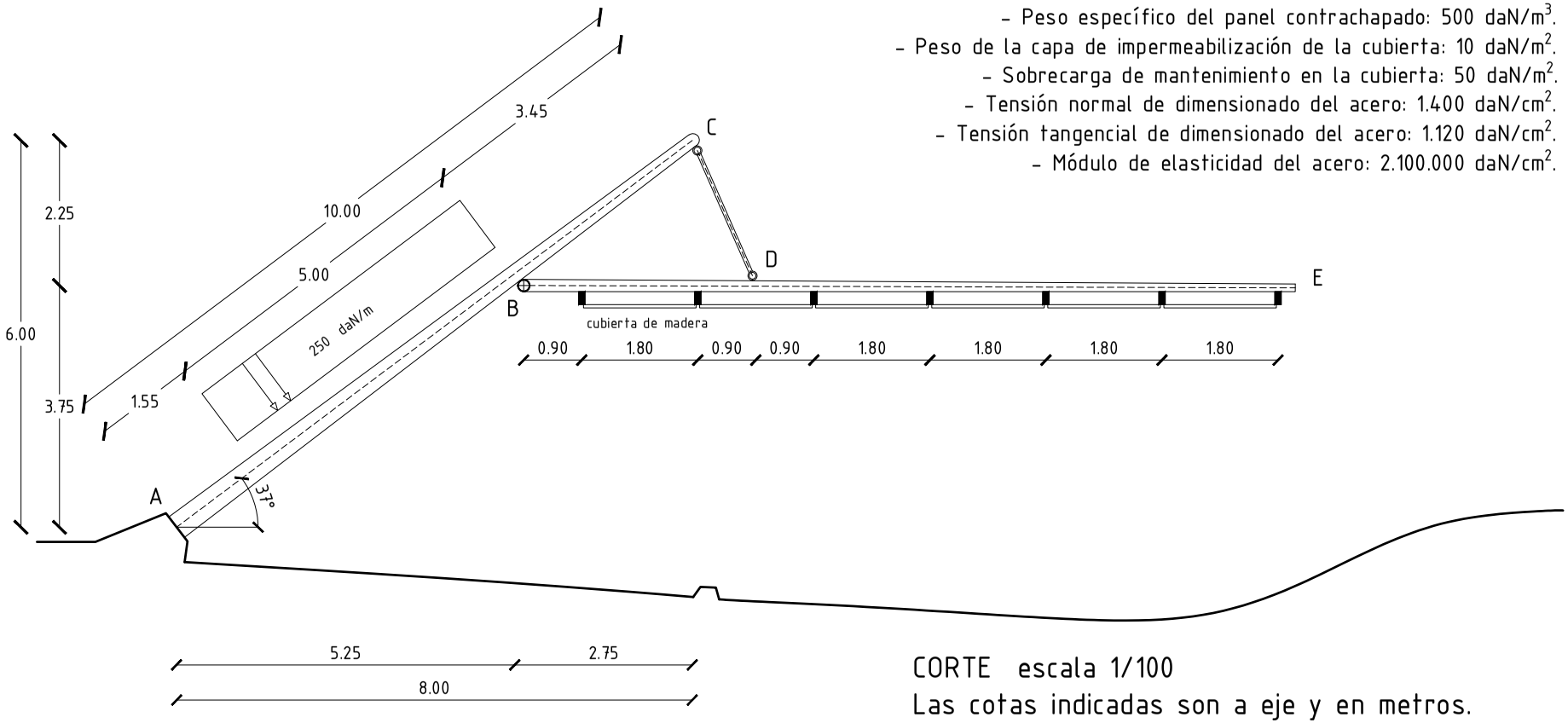
Ejercicio 50:

Dados los gráficos adjuntos de la estructura de un estacionamiento cubierto, se pide:

1. Determinar las acciones sobre la cubierta de madera de acuerdo al detalle adjunto. Hallar las decargas de la cubierta sobre las correas, teniendo encuenta que está construída con tramos discontinuos entre apoyos.
2. Determinar equilibrio y diagramas de solicitaciones de las correas intermedias que sostienen la cubierta de madera, teniendo en cuenta que están construidas con tramos continuos sobre los apoyos intermedios. Dimensionarlas con un perfil [ ] de acero.
3. Determinar las descargas de todas las correas sobre la viga BDE. Considerar las descargas de las correas de borde como la mitad de las descargas de las correas intermedias.
4. Resolver el equilibrio de la viga BDE y determinar el esfuerzo de la biela CD. Dimensionar dicha biela con una varilla de acero de sección circular y determinar su deformación.
5. Hallar resultante izquierda y solicitaciones en la sección D de la viga BDE (a derecha e izquierda del apoyo).
6. Completar las descargas sobre el pórtico ABC y resolver su equilibrio global teniendo en cuenta la incorporación de un panel para propaganda que, sometido a carga de viento, descarga 250 daN/m en dirección perpendicular al tramo ABC (dicha descarga se indica en el corte adjunto).
7. Hallar resultante izquierda y solicitaciones en la sección B de dicho pórtico (a derecha e izquierda de la descarga de la viga BDE).
8. Determinar diagramas de solicitaciones del pórtico ABC y dimensionarlo con un perfil [ ] de acero, en análisis de primer orden.

DATOS AUXILIARES

- Peso específico del panel contrachapado: 500 daN/m^3.
- Peso de la capa de impermeabilización de la cubierta: 10 daN/m^2.
- Sobrecarga de mantenimiento en la cubierta: 50 daN/m^2.
- Tensión normal de dimensionado del acero: 1.400 daN/cm^2.
- Tensión tangencial de dimensionado del acero: 1.120 daN/cm^2.
- Módulo de elasticidad del acero: 2.100.000 daN/cm^2.



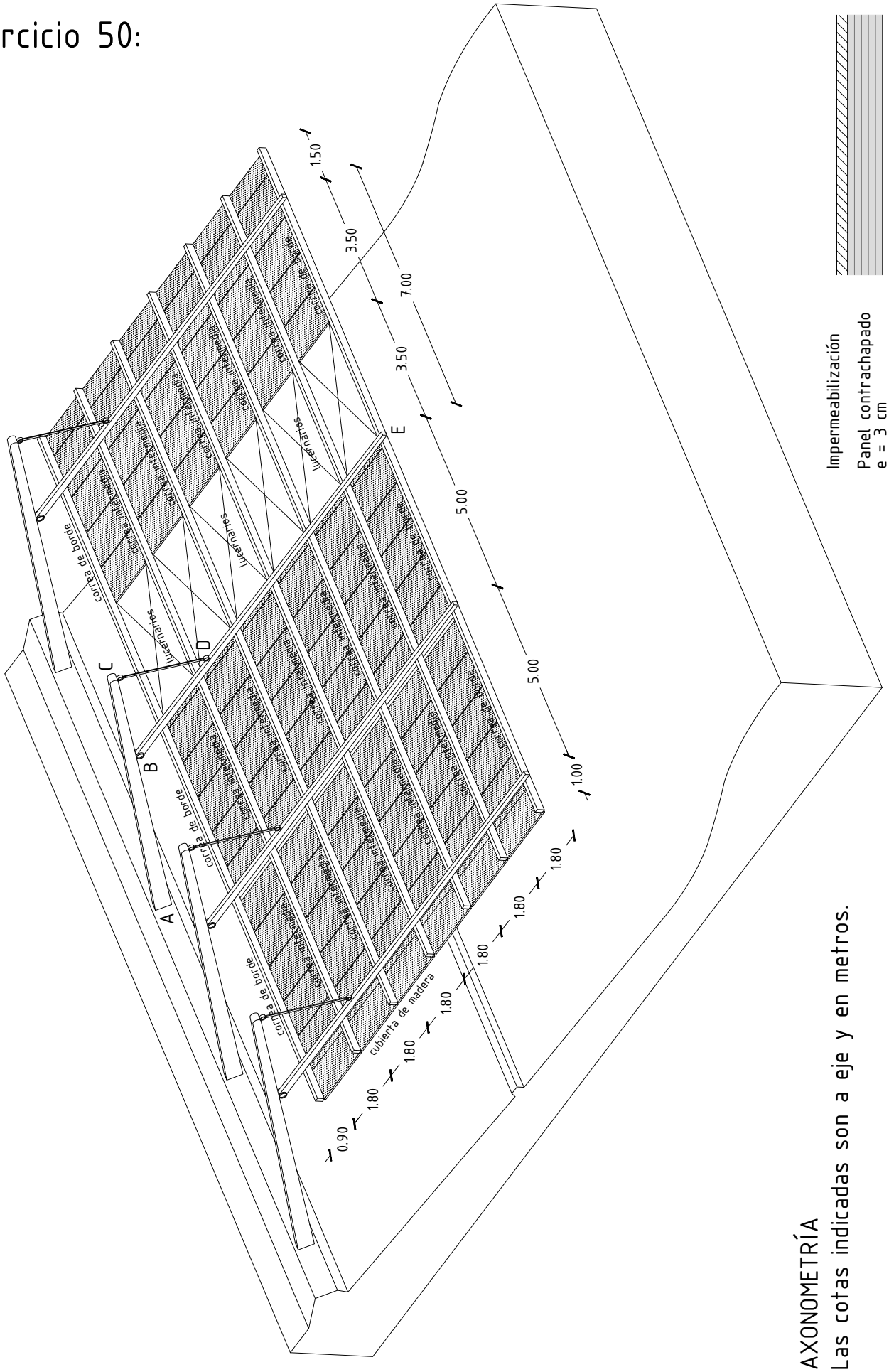
CORTE escala 1/100

Las cotas indicadas son a eje y en metros.

ESTRUCTURAS I

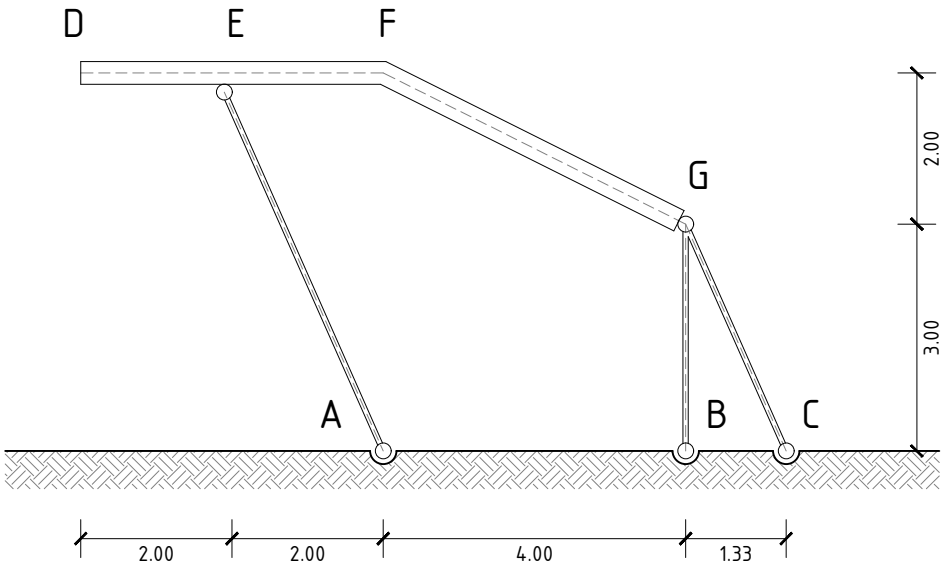
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo – UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Ejercicio 50:


1.50
3.50
7.00
3.50
5.00
5.00
1.00
1.80
1.80
1.80
1.80
1.80
0.90
A
B
C
D
E
correa de borde
correa de borde
correa de borde
correa de borde
correa intermedia
correa intermedia
correa intermedia

Ejercicio 51:

En el corte adjunto se muestra la estructura de una cubierta de resguardo en una terminal de autobuses.
Los tramos D-E-F-G son de perfilería de acero de sección [ ] .
Las bielas AE, BG y C G son de perfiles tubulares de acero (sección circular hueca).
La cubierta es prefabricada y descarga 800 daN/m de tramo, en D-E-F-G.



CORTE esc. 1/100

Se pide:

1. Determinar el equilibrio global de la estructura. (Se despreciará el peso propio de las barras de acero).

2. Trazar los diagramas de solicitaciones de los tramos DEFG.

3. Indicar los esfuerzos en las bielas.

4. Dimensionar las barras DEFG con un perfil [ ] de acero, en análisis de primer orden.

DATOS AUXILIARES:
Tensión normal de dimensionado del acero: 1.400 daN/cm^2.
Tensión tangencial de dimensionado del acero: 1.120 daN/cm^2.
Módulo de elasticidad del acero: 2.100.000 daN/cm^2.

Nota: Las cotas indicadas son a eje y en metros.

Ejercicio 52:

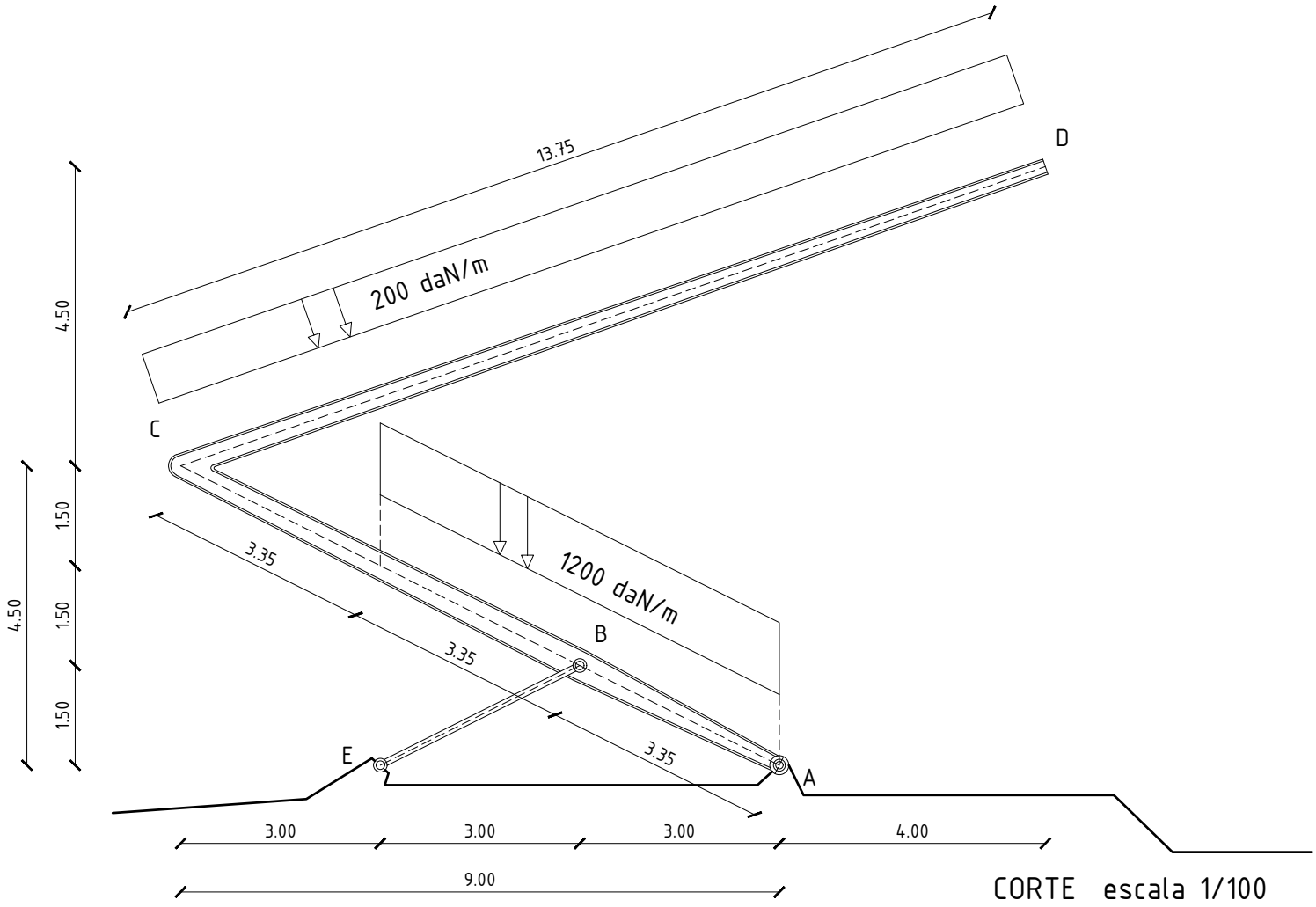
Dado el gráfico adjunto de la estructura de una grada cubierta, se pide:

1. Resolver el equilibrio global del pórtico ABCDE, en A y en E.
2. Trazar diagramas de solicitaciones de la parte ABCD.
3. Dimensionar la barra ABCD con un perfil normal doble C: verificar tensiones tangenciales, y tensiones normales en análisis de primer orden.

DATOS AUXILIARES:

- Tensión normal de dimensionado del acero: 1.400 daN/cm^2
- Tensión tangencial de dimensionado del acero: 1.120 daN/cm^2

Nota: Las cotas indicadas son a eje y en metros.



CORTE escala 1/100

ESTRUCTURAS I

Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

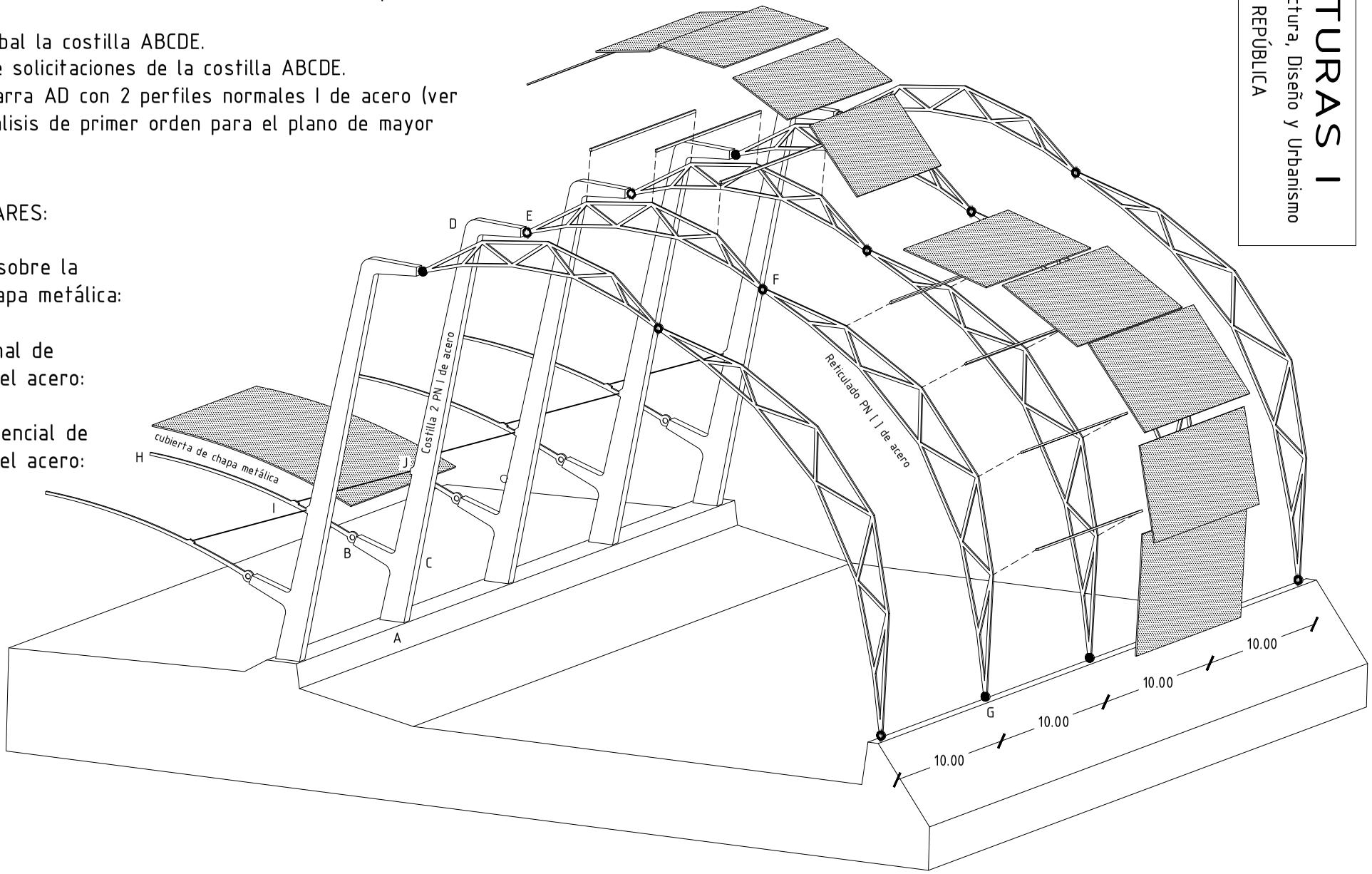
Ejercicio 53:

Dado el esquema estructural adjunto, se pide:

1. Equilibrar el pórtico triarticulado EFG y trazar su línea de presiones.
2. Determinar la descarga de la cubierta de chapa metálica sobre la viga BHI. Estudiar un pórtico intermedio.
3. Determinar el equilibrio de la viga BHI.
4. Completar las acciones sobre la costilla ABCDE, despreciando su peso propio.
5. Equilibrio global la costilla ABCDE.
6. Diagramas de solicitaciones de la costilla ABCDE.
7. Diseñar la barra AD con 2 perfiles normales I de acero (ver detalle), en análisis de primer orden para el plano de mayor inercia.

DATOS AUXILIARES:

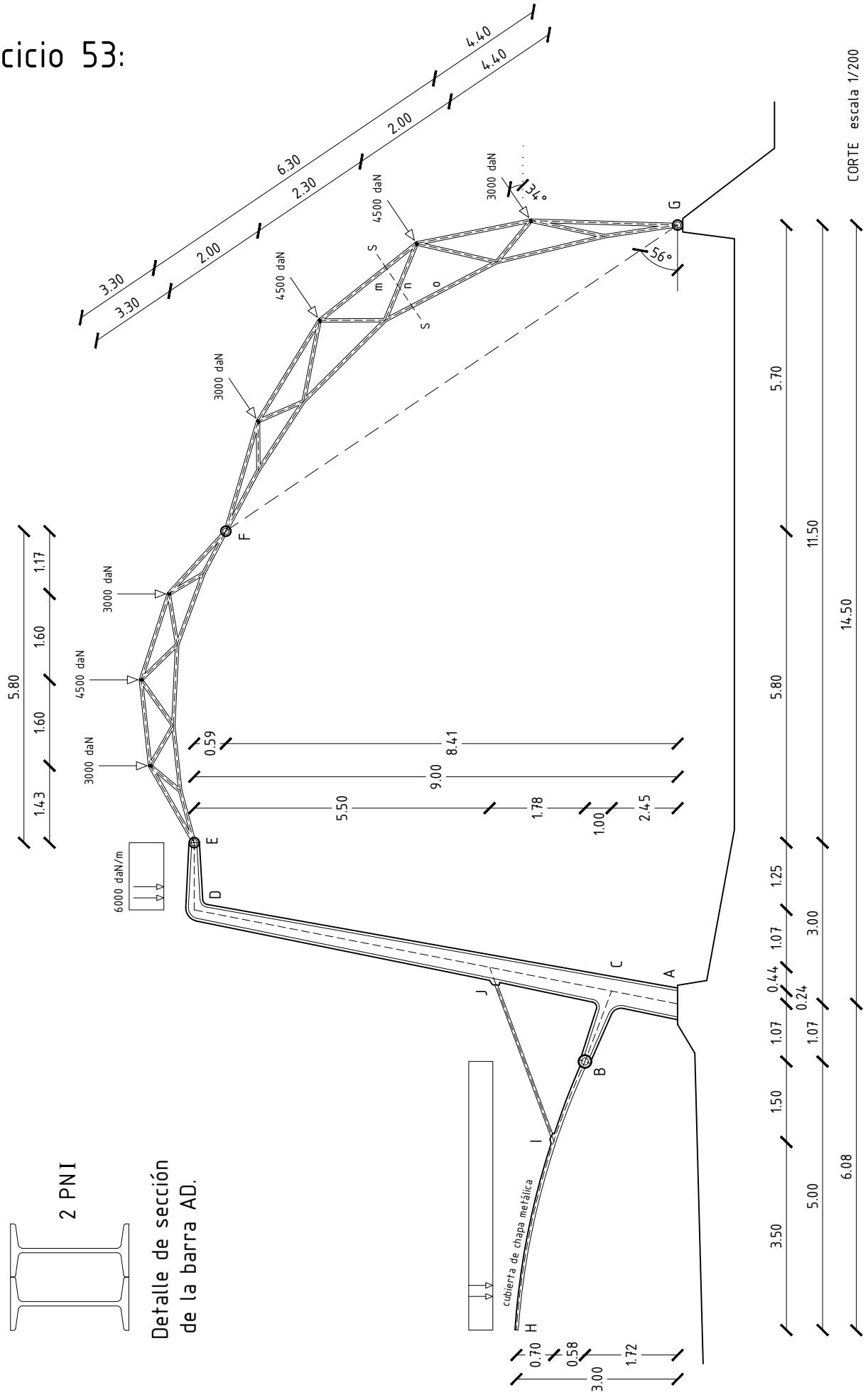
- Carga total sobre la cubierta de chapa metálica: 100 daN/m^2.
- Tensión normal de dimensionado del acero: 1.400 daN/cm^2.
- Tensión tangencial de dimensionado del acero: 1.120 daN/cm^2.



ESTRUCTURAS I

Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo – UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Ejercicio 53:



2 PNI

Detalle de sección
de la barra AD.

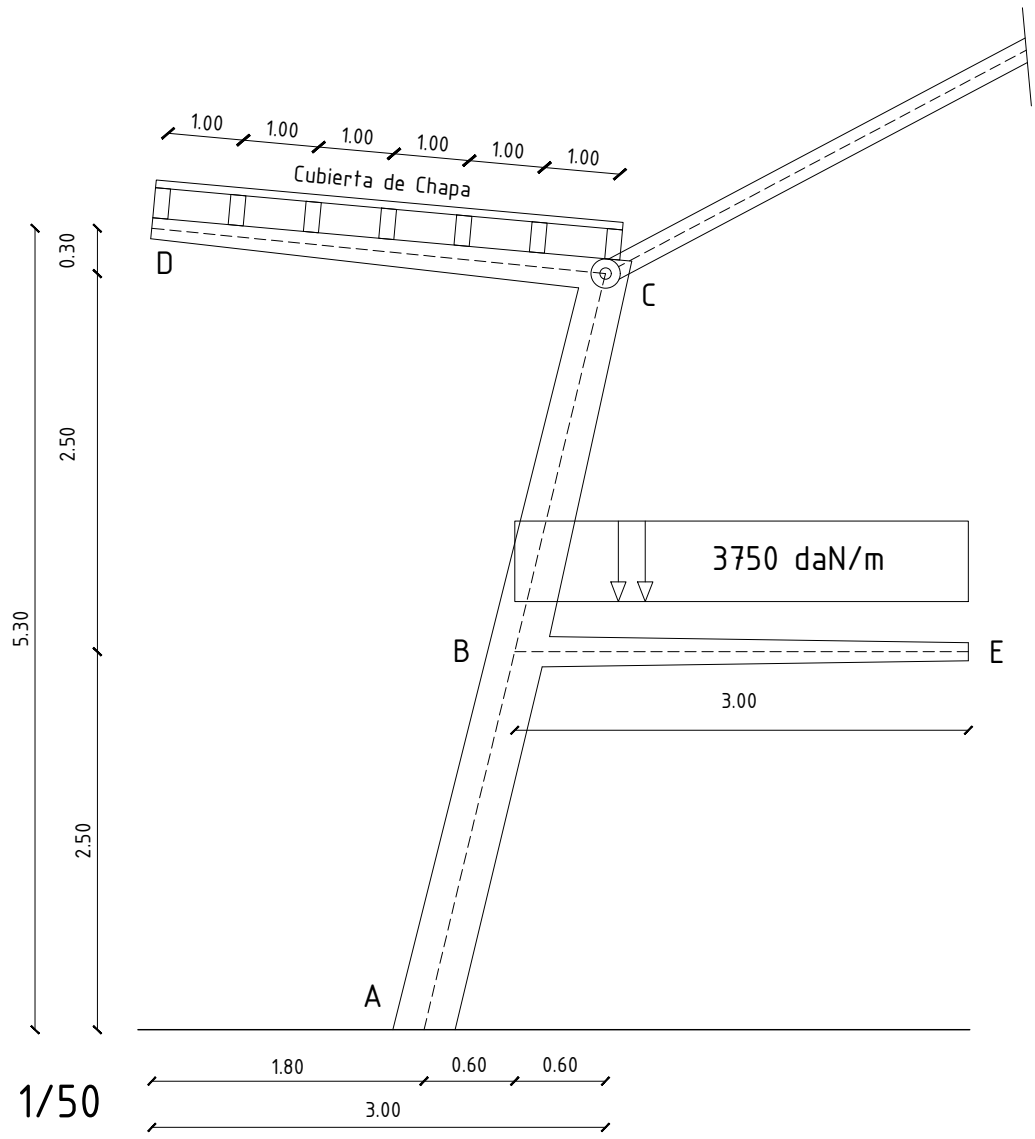
Ejercicio 54:

Dada la estructura adjunta conformada por 5 grupos de pórticos, separados cada 6 metros, se pide:

1. Determinar cargas sobre las correas que sostienen la cubierta de chapa.
2. Diagramas de solicitaciones de las correas intermedias (se trata de tramos continuos sobre los apoyos), y dimensionado de las mismas con igual perfil normal I de acero.
3. Equilibrar el pórtico CFG y trazar su línea de presiones.
4. Determinar solicitaciones en la sección SS.
5. Explique si es suficiente con el análisis de las solicitaciones en el punto pedido para poder dimensionar la barra.
6. Completar las acciones sobre el pórtico ABCDE, despreciando su peso propio (estudiar un pórtico intermedio). Considerar las descargas de las correas de borde como la mitad de las descargas de las correas intermedias.
7. Determinar el quilibrio global de dicho pórtico y trazar sus diagramas de solicitaciones.
8. Diseñar la barra AB del pórtico con un perfil normal [ ] de acero, en análisis de primer orden para el plano de mayor inercia. ¿Qué otras verificaciones debemos realizar para dar dimensiones definitivas a nivel proyecto al pórtico?

DATOS AUXILIARES:
- Carga total sobre la cubierta de chapa: 130 daN/m^2.
- Tensión normal de dimensionado del acero: 1.400 daN/cm^2.
- Tensión tangencial de dimensionado del acero: 1.120 daN/cm^2.
- Módulo de elasticidad del acero: 2.100.000 daN/cm^2.

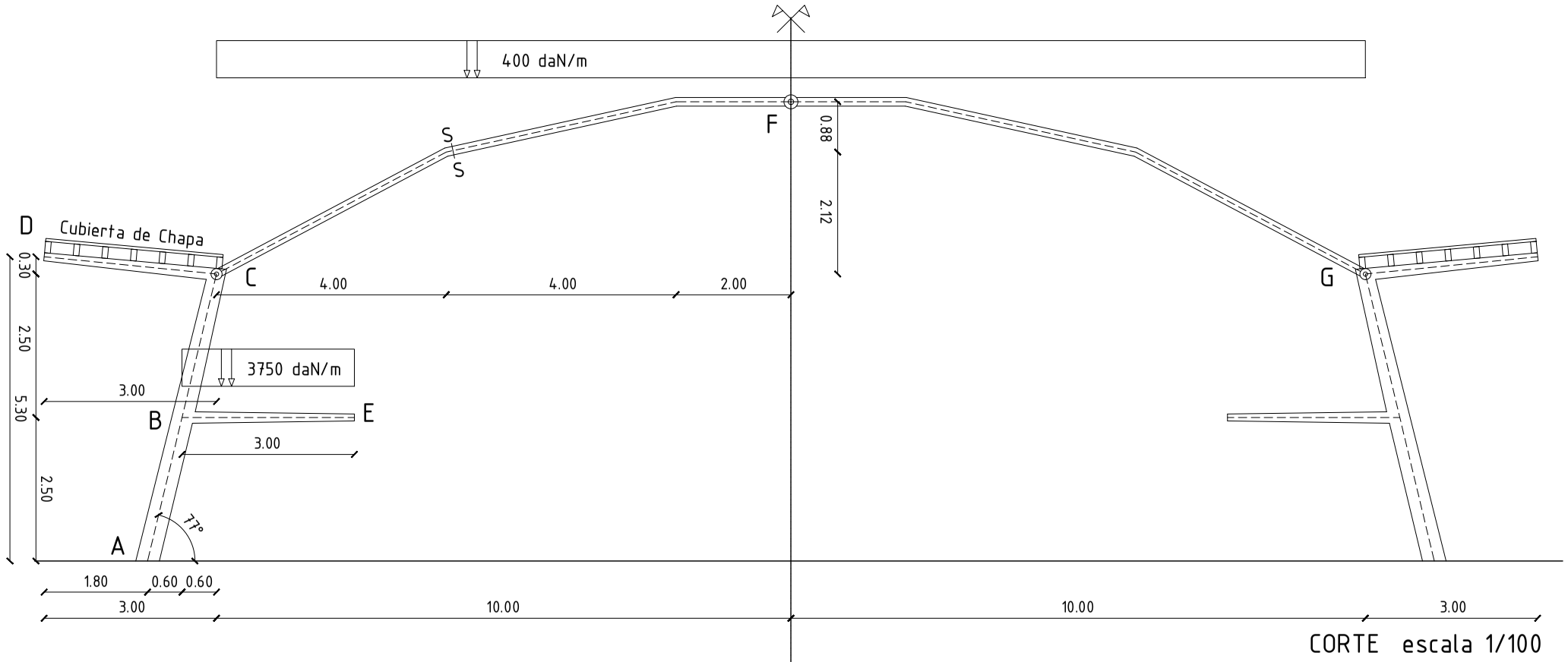
Nota: Las cotas indicadas son a eje y en metros.



CORTE escala 1/50

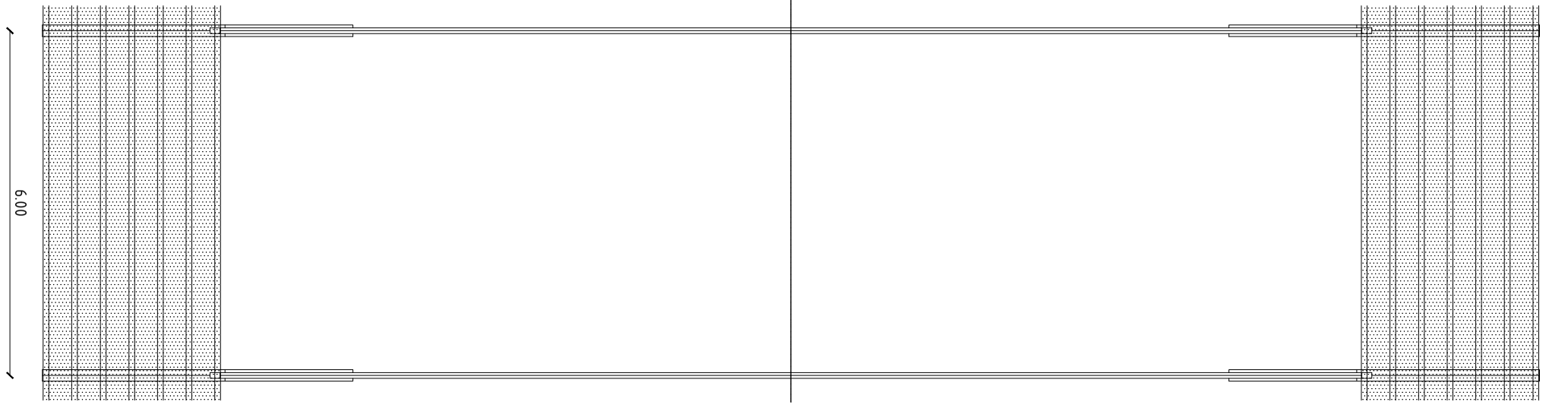
ESTRUCTURAS I

Ejercicio 54:



CORTE escala 1/100

PLANTA PARCIAL escala 1/100

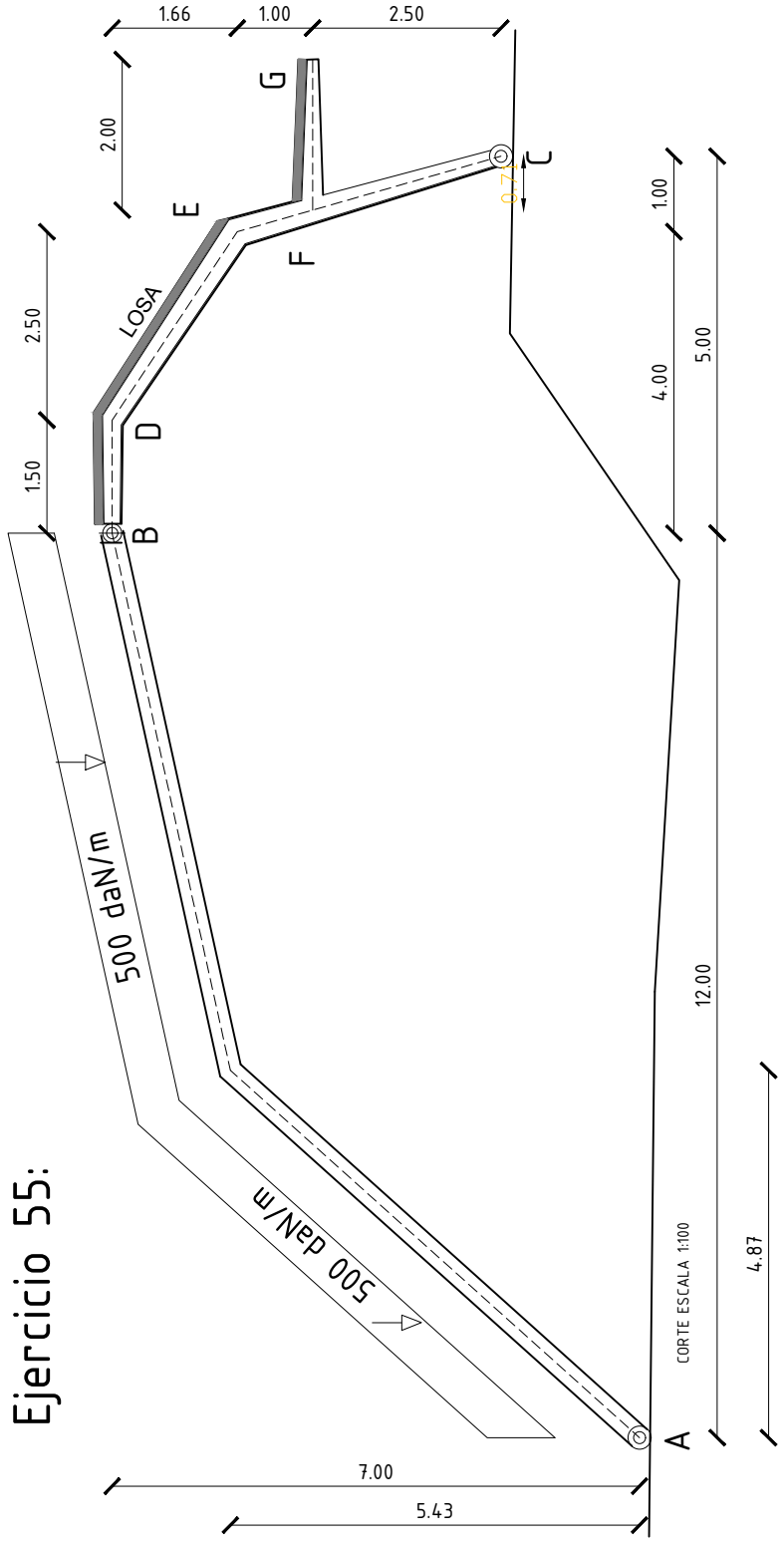


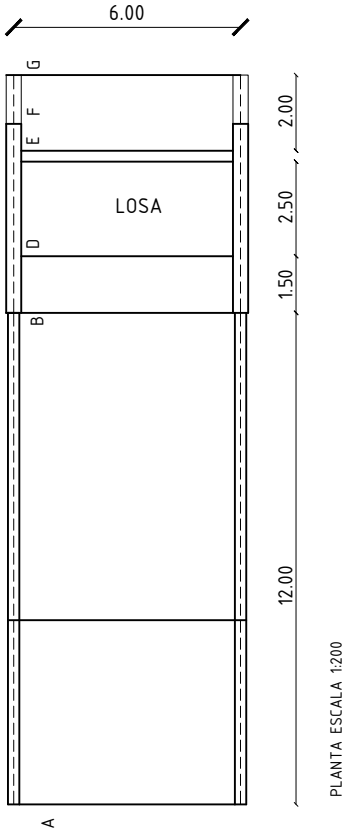
ESTRUCTURAS I

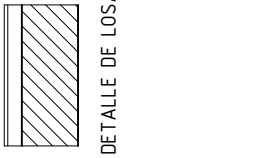
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo – UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

1. Equilibrar el pórtico ABC y trazar su línea de presiones (completar las acciones sobre la parte BDEFGC, despreciando su peso propio).
3. Construir los diagramas de solicitaciones del pórtico ABC.
4. Diseñar el pórtico ABC con 2 perfiles normales I de acero (ver detalle), en análisis de primer orden para el plano de
   mayor inercia y croquizar los esquemas de tensiones reales resultantes para los valores máximos.
5. ¿Qué podría hacer para lograr una disminución de los momentos flectores en el pórtico y por lo tanto un diseño más económico?
6. ¿Qué verificaciones correspondería hacer para el diseño de la ménsula FG? Indique qué queda garantizado en cada una de ellas y qué sucedería si alguna no se cumpliera?

Ejercicio 55:







Detalle de sección del pórtico BDEFC

Sobrecarga: 100 daN/m^2

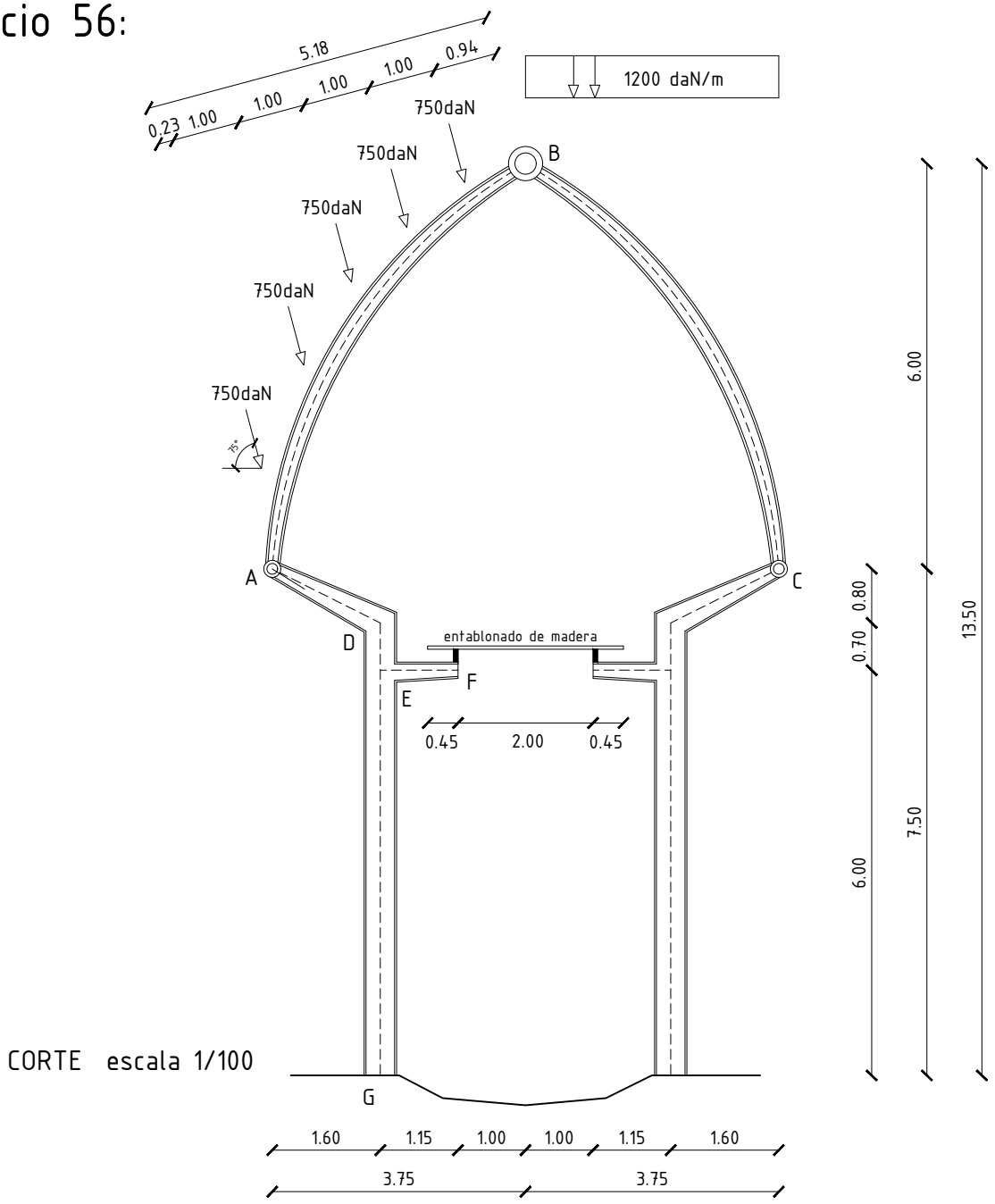
Impermeabilización: 6 daN/m^2.
Mortero: 2.200 daN/m^3 (e=2 cm).
Losa H.A. 2.500daN/m^3 (e=12cm).

DETALLE DE LOSA

DATOS AUXILIARES:

- Tensión normal de dimensionado del acero: 1.400 daN/cm^2.
- Tensión tangencial de dimensionado del acero: 1.120 daN/cm^2.
- Módulo de elasticidad del acero: 2.100.000 daN/cm^2.

Ejercicio 56:

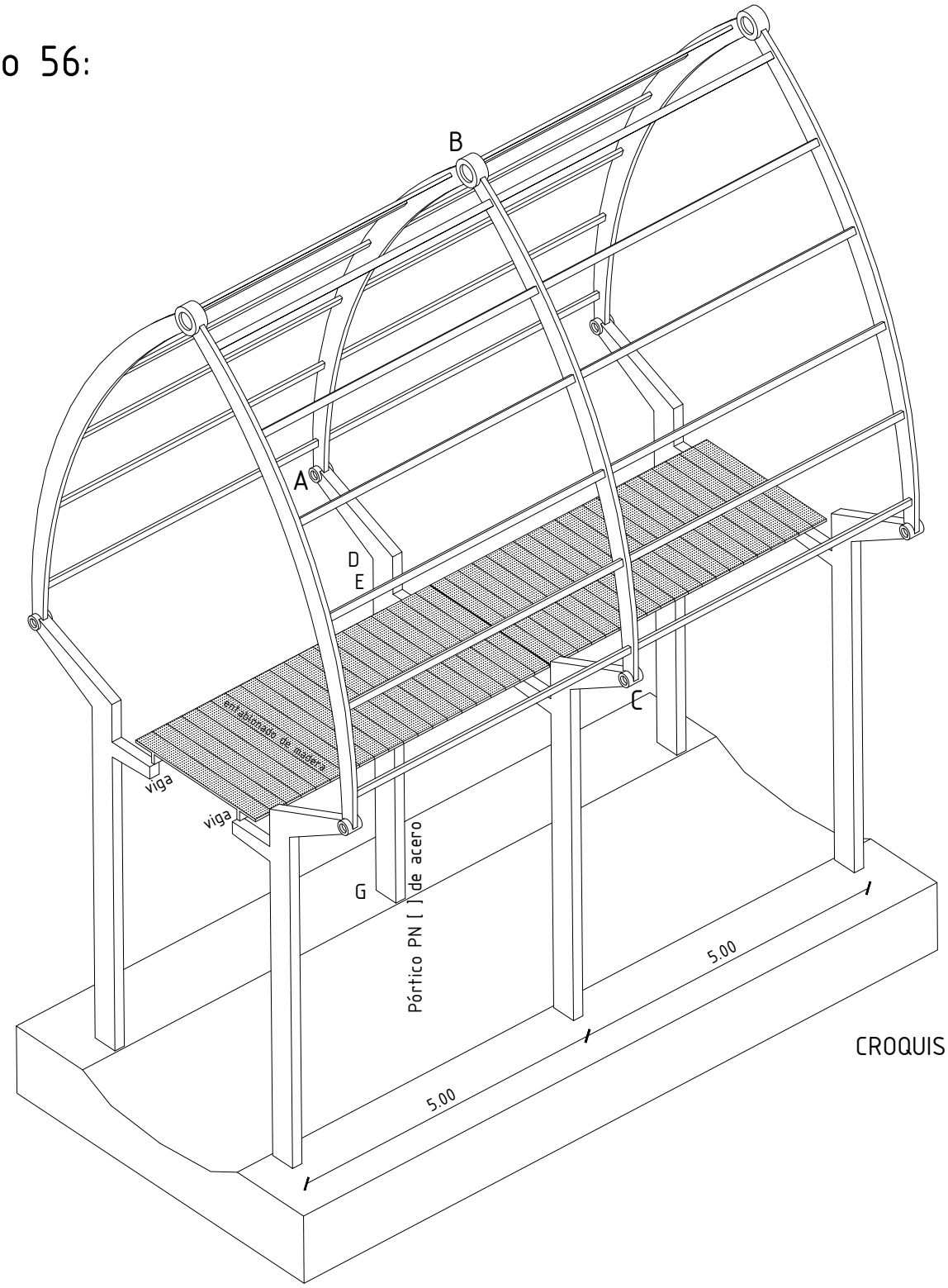


CORTE escala 1/100

Dada la ESTRUCTURA de un tramo intermedio de un PUENTE PEATONAL CUBIERTO, se pide:

1. Equilibrio del pórtico ABC, considerando las cargas expresadas en el gráfico.
2. Trazar la línea de presiones del pórtico ABC.
3. Determinar el espesor mínimo necesario para el entablonado de madera del puente.
4. Dimensionar las vigas que sostienen al entablonado con una sección rectangular de madera (se trata de dos tramos con continuidad sobre los apoyos).
5. Determinar las acciones sobre el pórtico ADEFG (despreciando su peso propio).
6. Equilibrar el pórtico ADEFG en G.
7. Trazar diagramas de solicitaciones del pórtico ADEFG.
8. Diseñar la barra GE con un perfil normal [ ] de acero, en análisis de primer orden para el plano de mayor inercia.
9. ¿Que otros elementos incorporaría a la estructura para garantizar el equilibrio estable?

Ejercicio 56:



CROQUIS

DATOS AUXILIARES:
- Carga total sobre el entablonado de madera: 420 daN/m^2.
- Tensión normal de dimensionado de la madera: 120 daN/cm^2.
- Tensión tangencial de dimensionado de la madera: 8 daN/cm^2.
- Módulo de elasticidad de la madera: 120.000 daN/cm^2
- Tensión normal de dimensionado del acero: 1.400 daN/cm^2.
- Tensión tangencial de dimensionado del acero: 1.120 daN/cm^2
- Módulo de elasticidad del acero: 2.100.000 daN/cm^2

Nota: Las cotas indicadas son a eje y en metros.