

PARANINFO SOFT, S.A.

ESTRUCTURAS DE HORMIGON

Cálculo de armaduras de vigas

Por JOSE LUIS DEL RIO MORENO

SPECTRUM 48 K y TIMEX 2068

Para cargar el programa pulse LOAD " " ENTER.

Si tiene problemas con la carga de éste, trate de ajustar el volumen de su grabadora, subiéndole o bajándole. Si no elimina estos problemas, consulte su manual del SPECTRUM y revise los cables de conexión.

Una vez cargado e introducidos los datos necesarios para la impresión, irán apareciendo en pantalla las preguntas que se van indicando seguidamente.

La primera opción que nos aparece es la de salida de resultados, completos o resumidos. Tomaremos la que parezca oportuna. Se recomienda la primera para los cálculos que consten de pocas vigas, y la segunda en el caso de mayor número.

Seguidamente nos preguntará si se imprime el título del pórtico. Excepto si hemos elegido la opción de no utilizar la impresora. Si contestamos afirmativamente nos pedirá el nombre del Pórtico, admitiendo un título de una longitud máxima de 11 caracteres, y seguidamente lo imprimirá.

Después nos pregunta si se imprimen las características de los materiales o no. Una vez contestada esta cuestión nos

mostrará estos valores contenidos en memoria en el orden que sigue:

- Resistencia característica del hormigón.
Valor cargado en memoria 175 Kg/cm²
- Límite elástico del acero.
Valor cargado en memoria 4100 Kg/cm²
- Recubrimiento de las armaduras.
Valor cargado en memoria 2 cm.

Al pie de la pantalla nos aparece la pregunta CORRECTO (s/n). Si contestamos "s" el programa sigue, imprimiéndolos. Si contestamos "n" irá pidiéndonos nuevos valores para estas tres características.

La siguiente pregunta es el diámetro de armaduras que queremos utilizar.

Este diámetro es el que el programa usará como base para armar, pero puede ser mayor o menor, y dependerá de que se necesite poca armadura, en cuyo caso el programa irá probando con dos armaduras de un diámetro menor, hasta quedar una armadura mínima formada por 2 ϕ 10. Si es mayor el diámetro, aumentará el de las barras al objeto de poder poner toda la armadura en una sola capa.

Únicamente en el caso de llegar a ϕ 20 mm y no entrar en una capa, dará el número de armaduras.

En ningún caso la armadura será inferior a la mínima indicada en la Instrucción EH-82.

Después el programa nos va a pedir las características del pórtico, siguiendo este orden:

- Número de plantas del pórtico
- Número total de vigas a calcular

Por cada planta, desde la superior a la inferior, nos va a ir pidiendo el número de pilares y vigas, efectuándose la comprobación una vez introducidos estos dos datos por planta.

El número de pilares puede ser mayor del que realmente

exista en las plantas superiores. Como luego va a pedir relación de vigas y pilares, indicaremos que no acomete ninguna viga a este pilar y la carga será \emptyset . Para mayor aclaración ver ejemplo y comentario al final de estas instrucciones.

Ahora pasamos a introducir las dimensiones y esfuerzos de las vigas, empezando por la carga numerada como 1 y acabando por la que tenga numeración mayor. Esta numeración se ha de comenzar en la planta superior y acabar en la inferior, de izquierda a derecha.

Para cada una de las vigas nos va a pedir una serie de datos, en el siguiente orden:

- Canto de la viga en cm. (h)
- Ancho de la viga en cm. (b)
- Luz de la viga en m.
- Cortante izquierdo en T. (Q iz).
- Cortante derecho en T. (Qde). Caso de ser igual que el izquierdo, bastará introducir el valor I, y se cargará el mismo valor, viéndose además en pantalla.
- Momento izquierdo en mT. (M iz)
- Momento derecho en mT. (Mde). Este valor se cargará con el momento negativo, es decir, cambiando, puesto que el signo real es contrario al de la parte izquierda.
- Momento en el centro en mT.

La comprobación se realizará cuatro veces por viga. Una vez por cada línea rellena, es decir, después de introducir el valor de la luz de la viga. Otra vez después de la introducción del valor del cortante derecho. Otra después del momento derecho y otra después del momento en el centro.

Una vez dados los datos de todas las vigas nos preguntará si los queremos comprobar, y si es positiva la contestación, nos pedirá el número de viga a partir del que queremos comprobar.

Si hemos optado por la comprobación, tenemos la oportunidad de poder variar alguno de los datos con sólo pulsar

La opción "n" a la pregunta CORRECTO (s/n). Si pulsamos esta letra, tenemos que dar todos los valores de la viga y sus cargas. Para la siguiente viga nos dará los valores de comprobación introducidos anteriormente, lo que quiere decir que podemos corregir sólo una de las vigas, dejando las demás como están. Comprobados estos datos pasa, si procede, a su impresión.

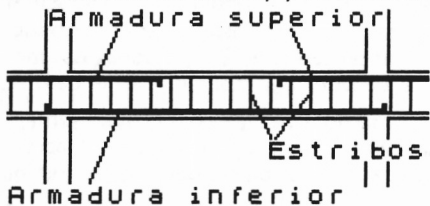
Seguidamente nos pide la relación de vigas y pilares, planta a planta, y dentro de cada planta desde el pilar 1 en adelante, hasta el de mayor numeración. En cada uno indicará el número de la viga situada a su izquierda (VIZ) y después el de la situada a su derecha (VDE). Caso de no haber en uno de los lados, o en los dos, introduciremos el valor ϕ . La comprobación se producirá en cada pilar, una vez entrados estos dos datos.

Terminada la entrada de datos nos preguntará si queremos comprobar. Si es positiva la contestación nos preguntará desde qué planta, y desde la que indiquemos, nos irá presentando pilar a pilar. Si pulsamos "s" a la pregunta, pasa al siguiente pilar.

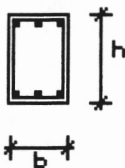
Si contestamos "n" nos da opción a la corrección de ese pilar.

Acabará imprimiendo estos valores, si estamos en opción de imprimir.

Seguidamente nos muestra un esquema de la colocación de armaduras en alzado, y su denominación en programa.



ALZADO



SECCION

Pasa después al cálculo de armaduras.

Según se ve en los listados de salida nos da por cada viga la armadura de arranque izquierdo y del derecho. En ambos casos normalmente en la cara superior. Cuando se necesita armadura de compresión nos dará también la armadura inferior. Esta armadura nos la da en toneladas necesarias, para hallar los diámetros según su capacidad mecánica, y en número de redondos y su diámetro.

Lo mismo hace con la armadura en el centro del vano, pero al contrario, es decir, armadura sencilla en parte inferior, y doble en ambas caras.

Luego nos da la armadura a cortante en cada uno de los dos arranques, con diámetro y separación de los estribos.

A continuación nos da la carga en pilares por planta y la carga total acumulada en éstos, en cada planta, para así facilitar su cálculo en el correspondiente programa.

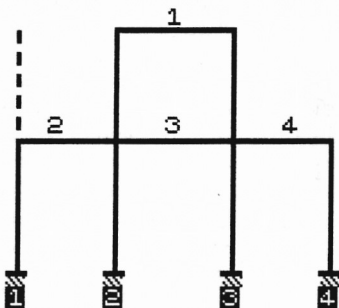
Una vez dados todos los resultados, nos ofrece dos opciones:

1. Calcular otra estructura.
2. Comenzar el programa

Si optamos por la primera, nos preguntará si se imprime el título del pórtico, si estamos en opción de impresión, y si no estamos en esta opción, pasa a valores contenidos en memoria.

Si tomamos la segunda, nos preguntará por opciones de impresión.

PORTICO EJEMPLO SALIDA IMPRESORA



Como se puede comprobar en la salida de datos, el pilar 1, aunque no existe en la planta superior, si se da en los datos como existente.

Esto es debido a que no se puede dejar sin numerar, y la numeración de las dos plantas se debe corresponder. Sin embargo, a la hora de definir las vigas que están relacionadas con él, se indica ϕ en la izquierda y la derecha, con lo que no recibe carga alguna.

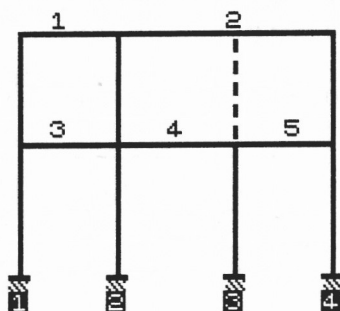
En la parte derecha vemos que no importa que se deje sin numerar, ya que en la planta superior hay menos pilares, y así como el número 1 no podemos saltarle por ser la numeración automática, el número 4 no aparece en esta planta.

En el siguiente ejemplo, Pórtico núm. 2, vemos que pasa algo similar con el pilar 3 de la segunda planta: no podemos saltar su numeración por ser intermedio.

En la planta segunda indicaremos 4 pilares, pero a la hora de señalar viga izquierda y derecha marcaremos ϕ .

Para una mayor comprensión del Programa recomendamos realizar el ejemplo de la salida de datos con la opción de programa para impresora ZX, sin utilizar impresora.

PORTICO NUMERO 2



MODELO DE IMPRESORA ZX

Armaduras de Portico Principal

=====

Caracteristicas de las Secciones

Resistencia Caracteristica del
Hormigon = 175 Kg/cm²

Limite Elastico de las Armaduras
Le = 4100 Kg/cm²

Recubrimiento de las Armaduras
Ra = 2 cm.

Caracteristicas del Portico

NUMERO DE PLANTAS = 2

*** PLANTA-2 - - - - -

Numero de Pilares = 3

Numero de Vigas = 1

**** PLANTA-1 - - - - -
Numero de Pilares = 4
Numero de Vigas = 3

Dimensiones y Cargas de Vigas

** VIGA-1 -----

Viga de 25x20 cm. Luz= 4.4 m.
Cortante Izquierdo= 4.4 T.
Cortante Derecho = 4.4 T.
Momento Izquierdo= 3.23 mT.
Momento Derecho = -3.23 mT.
Momento en el Centro = 4.84 mT

** VIGA-2 -----

Viga de 25x20 cm. Luz= 4 m.
Cortante Izquierdo= 4 T.
Cortante Derecho = 4 T.
Momento Izquierdo= 2.67 mT.
Momento Derecho = -2.67 mT.
Momento en el Centro = 4 mT

** VIGA-3 -----

Viga de 30x20 cm. Luz= 4.4 m.
Cortante Izquierdo= 5.5 T.
Cortante Derecho = 5.5 T.
Momento Izquierdo= 4.03 mT.
Momento Derecho = -4.03 mT.
Momento en el Centro = 6.05 mT

** VIGA-4 -----

Viga de 20x20 cm. Luz= 3.8 m.
Cortante Izquierdo= 3.8 T.
Cortante Derecho = 3.8 T.
Momento Izquierdo= 2.41 mT.

Momento Derecho = -2.41 mT.
Momento en el Centro = 3.61 mT

Relacion de Vigas y Pilares

Viz= Viga Izquierda
Vde= Viga Derecha

**** PLANTA-2-----

Pilar	Viz	Vde
1	0	0
2	0	1
3	1	0

**** PLANTA-1-----

Pilar	Viz	Vde
1	0	2
2	2	3
3	3	4
4	4	0

ARMADURAS

=====
** U I G A - 1 -----
* ARRANQUE IZQUIERDO - - - -
Armadura Superior = 28.19 T.
-- 4 0-16
Armadura Inferior = 4.04 T.
-- 2 0-10

```

* ARRANQUE DERECHO - - - - -
Armadura Superior= 28.19 T.
-- 4 Ø-16
Armadura Inferior =4.04 T.
-- 2 Ø-10
* CENTRO DEL VANO- - - - -
MOMENTO EN EL CENTRO
Mc= 1.61 mT.<Mmin = 1.94 mT.
Armadura Inferior= 15.83 T.
-- 2 Ø-16
** ARMADURA A CORTANTE - - -
Cortante absorbido por el
Hormigon = 2.7 T.
Cortante Maximo Admisible
Q = 13.5 T.
*** ARRANQUE IZQUIERDO
Cortante Hiperestatico= 7.04 T
Cortante para armar= 4.34 T.
-- Estribos Ø-8 c/17.5 cm.
*** ARRANQUE DERECHO
Cortante Hiperestatico= 7.04 T
Cortante para armar = 4.34 T.
-- Estribos Ø-8 c/17.5 cm.

```

```

** V I G A - 2 -----
* ARRANQUE IZQUIERDO - - - - -
Armadura Superior=23.89 T.
-- 3 Ø-16
* ARRANQUE DERECHO - - - - -
Armadura Superior=23.89 T.
-- 3 Ø-16
* CENTRO DEL VANO- - - - -
MOMENTO EN EL CENTRO
Mc= 1.33 mT.<Mmin = 1.6 mT.
Armadura Inferior= 12.61 T.
-- 2 Ø-16
** ARMADURA A CORTANTE - - -
Cortante absorbido por el
Hormigon = 2.7 T.
Cortante Maximo Admisible
Q = 13.5 T.

```

*** ARRANQUE IZQUIERDO
Cortante Hiperestatico = 6.4 T
Cortante para armar = 3.7 T.
-- Estribos 0-8 c/20 cm.
*** ARRANQUE DERECHO
Cortante Hiperestatico = 6.4 T
Cortante para armar = 3.7 T.
-- Estribos 0-8 c/20 cm.

** V I G A - 3 -----
* ARRANQUE IZQUIERDO - - - -
Armadura Superior = 29.57 T.
-- 4 0-16
Armadura Inferior = 2.61 T.
-- 2 0-10

* ARRANQUE DERECHO - - - - -
Armadura Superior = 29.57 T.
-- 4 0-16
Armadura Inferior = 2.61 T.
-- 2 0-10

* CENTRO DEL VANO - - - - -
MOMENTO EN EL CENTRO
Mc = 2.02 mT. < Mmin = 2.42 mT.
Armadura Inferior = 15.72 T.
-- 2 0-16

** ARMADURA A CORTANTE - - -
Cortante absorbido por el
Hormigon = 3.24 T.
Cortante Maximo Admisible
Q = 16.2 T.

*** ARRANQUE IZQUIERDO
Cortante Hiperestatico = 8.8 T
Cortante para armar = 5.56 T.
-- Estribos 0-8 c/17.5 cm.
*** ARRANQUE DERECHO
Cortante Hiperestatico = 8.8 T
Cortante para armar = 5.56 T.

-- Estribos 0-8 c/17.5 cm.

** V I G A - 4 -----
* ARRANQUE IZQUIERDO - - - -
Armadura Superior = 26.46 T.
-- 4 0-16
Armadura Inferior = 7.56 T.
-- 2 0-12

* ARRANQUE DERECHO - - - - -
 Armadura Superior = 26.46 T.
 -- 4 Ø-16
 Armadura Inferior = 7.56 T.
 -- 2 Ø-12
 * CENTRO DEL VANO - - - - -
 MOMENTO EN EL CENTRO
 Mc = 1.2 mT. < Mmin = 1.44 mT.
 Armadura Inferior = 15.76 T.
 -- 2 Ø-16
 ** ARMADURA A CORTANTE - - -
 Cortante absorbido por el
 Hormigon = 2.16 T.
 Cortante Maximo Admisible

Q = 10.8 T.
 *** ARRANQUE IZQUIERDO
 Cortante Hiperestatico = 6.08 T
 Cortante para armar = 3.92 T.
 -- Estribos Ø-8 c/15 cm.
 *** ARRANQUE DERECHO
 Cortante Hiperestatico = 6.08 T
 Cortante para armar = 3.92 T.
 -- Estribos Ø-8 c/15 cm.

CARGAS VERTICALES EN PILARES
 =====

Cargas en cada Planta

*** PLANTA-1-----

Pilar-1	4	Toneladas
Pilar-2	9.5	Toneladas
Pilar-3	9.3	Toneladas
Pilar-4	3.8	Toneladas

*** PLANTA-2-----

Pilar-1	Ø	Toneladas
Pilar-2	4.4	Toneladas
Pilar-3	4.4	Toneladas

Cargas Totales por Planta

*** Planta-2

Pilar-1	0 T.
Pilar-2	4.4 T.
Pilar-3	4.4 T.

*** Planta-1

Pilar-1	4 T.
Pilar-2	13.9 T.
Pilar-3	13.7 T.
Pilar-4	3.8 T.

MODELO REDUCIDO DE IMPRESORA CENTRONICS

Armaduras de Portico Principal

Caracteristicas de las Secciones

Resistencia Caracteristica del Hormigon = 175 Kg/cm²
Limite Elastico de las Armaduras = 4100 Kg/cm²
Recubrimiento de las Armaduras = 2 cm.

Caracteristicas del Portico

NUMERO DE PLANTAS = 2
**** PLANTA-2 - - - - -
Numero de Pilares = 3 Numero de Vigas = 1
**** PLANTA-1 - - - - -
Numero de Pilares = 4 Numero de Vigas = 3

Dimensiones y Cargas de las Vigas

** VIGA-1 - - - - -
Viga de 25 x 28 cm. Luz= 4.4 m.
Cortante Izquierdo= 4.4 T. Cortante Derecho= 4.4 T.
Momento Izquierdo= 3.23 mT. Momento Derecho= -3.23 mT.
Momento en el Centro del Vano = 4.84 mT.

** VIGA-2 - - - - -
Viga de 25 x 28 cm. Luz= 4 m.
Cortante Izquierdo= 4 T. Cortante Derecho= 4 T.
Momento Izquierdo= 2.67 mT. Momento Derecho= -2.67 mT.
Momento en el Centro del Vano = 4 mT.

** VIGA-3 - - - - -
Viga de 30 x 28 cm. Luz= 4.4 m.
Cortante Izquierdo= 5.5 T. Cortante Derecho= 5.5 T.
Momento Izquierdo= 4.03 mT. Momento Derecho= -4.03 mT.
Momento en el Centro del Vano = 6.05 mT.

**** VIGA-4 -----**
 Viga de 20 x 20 cm. Luz= 3.8 m.
 Cortante Izquierdo= 3.8 T. Cortante Derecho= 3.8 T.
 Momento Izquierdo= 2.41 mT. Momento Derecho= -2.41 mT.
 Momento en el Centro del Vano = 3.61 mT.

Relacion de Vigas y Pilares

Viz= Viga Izquierda

Vde= Viga Derecha

******* PLANTA-2 -----**

Pilar	Viz	Vde	Pilar	Viz	Vde
1	0	0	2	0	1
3	0	3			

******* PLANTA-1 -----**

Pilar	Viz	Vde	Pilar	Viz	Vde
1	0	2	2	2	3
3	3	4	4	4	0

A R M A D U R A S

**** Viga-1 -----**
Arranque Izquierdo
 Armadura Superior= 28.19 T.--> 4 0-16
 Armadura Inferior= 4.04 T.--> 2 0-10
Arranque Derecho
 Armadura Superior= 28.19 T.--> 4 0-16
 Armadura Inferior= 4.04 T.--> 2 0-10
 Centro del Vano Mc= 1.61 mT. < Mmin = 1.94 mT.
 Armadura Inferior= 15.83 T.--> 2 0-16
Armadura a Cortante
 Izquierda --> Estribos 0-8 c/17.5 cm.
 Derecha --> Estribos 0-8 c/17.5 cm.

**** Viga-2 -----**
Arranque Izquierdo
 Armadura Superior= 23.89 T.--> 3 0-16
Arranque Derecho
 Armadura Superior= 23.89 T.--> 3 0-16
 Centro del Vano Mc= 1.33 mT. < Mmin = 1.6 mT.
 Armadura Inferior= 12.61 T.--> 2 0-16
Armadura a Cortante
 Izquierda --> Estribos 0-8 c/20 cm.
 Derecha --> Estribos 0-8 c/20 cm.

**** Viga-3 -----**
Arranque Izquierdo
 Armadura Superior= 29.57 T.--> 4 0-16
 Armadura Inferior= 2.61 T.--> 2 0-10
Arranque Derecho
 Armadura Superior= 29.57 T.--> 4 0-16
 Armadura Inferior= 2.61 T.--> 2 0-10
 Centro del Vano Mc= 2.02 mT. < Mmin = 2.42 mT.
 Armadura Inferior= 15.72 T.--> 2 0-16

Armadura a Cortante
 Izquierda --> Estribos 0-8 c/17.5 cm.
 Derecha --> Estribos 0-8 c/17.5 cm.
**** Viga-4 -----**
Arranque Izquierdo
 Armadura Superior= 26.46 T.--> 4 0-16
 Armadura Inferior= 7.56 T.--> 2 0-12
Arranque Derecho
 Armadura Superior= 26.46 T.--> 4 0-16
 Armadura Inferior= 7.56 T.--> 2 0-12
 Centro del Vano Mc= 1.2 mT. < Mmin = 1.44 mT.
 Armadura Inferior=15.76 T.--> 2 0-16
Armadura a Cortante
 Izquierda --> Estribos 0-8 c/15 cm.
 Derecha --> Estribos 0-8 c/15 cm.

Cargas Verticales en Pilares

Cargas en cada Planta

****** PLANTA-2-----**

Pilar-1 0 T. Pilar-2 4.4 T.
 Pilar-3 4.4 T.

****** PLANTA-1-----**

Pilar-1 4 T. Pilar-2 9.5 T.
 Pilar-3 9.3 T. Pilar-4 3.8 T.

Cargas Totales por Planta

****** Planta-2-----**

Pilar-1 0 T. Pilar-2 4.4 T.
 Pilar-3 4.4 T.

****** Planta-1-----**

Pilar-1 4 T. Pilar-2 13.9 T.
 Pilar-3 13.7 T. Pilar-4 3.8 T.

© PARANINFO SOFT, S.A.
 Magallanes, 25 - MADRID-15

**ESTE CASETE VA NUMERADO, COMO
 GARANTIA DE CALIDAD**

Devuelva el adjunto boletín debidamente cumplimentado,
 sin olvidar indicar el título y número que corresponde
 a su casete.

COLECCION "CALCULO DE ESTRUCTURAS"
de PARANINFO SOFT, S.A.

ESTRUCTURAS DE HORMIGON

- Memoria de cálculo y cargas
- Cálculo de esfuerzos en pórticos
- Cálculo de armadura de vigas
- Cálculo de armadura de pilares.
- Cálculo de cimientos.

ESTRUCTURAS METALICAS

- Memoria de cálculo y cargas
- Cálculo de perfiles en vigas
- Cálculo de perfiles en pilares
- Cálculo de cimientos.

Los programas técnicos presentados por PARANINFO SOFT, S.A. han sido rigurosamente comprobados por especialistas, lo que supone la máxima garantía para el profesional y un considerable ahorro de esfuerzo por su inmediata utilización.

PARANINFO SOFT, S.A.

Magallanes, 25

Tel. 446 58 62

MADRID-15