



PARANINFO SOFT, S.A.

ESTRUCTURAS DE HORMIGON

Memoria de cálculo y cargas

Por JOSE LUIS DEL RIO MORENO

SPECTRUM 48 K
y TIMEX 2068

El programa se cargará pulsando LOAD " " y ENTER.

En caso de dificultades en la carga del programa, gradúe bien el volumen o consulte el manual del SPECTRUM.

Una vez cargado el programa y elegido el modo de impresión, empezarán a aparecer en pantalla una serie de preguntas, a las que habrá que contestar.

Primeramente aparecerán una serie de valores que se refieren a las características de los materiales, mostrándonos además los valores cargados en la memoria; si éstos son los que deseamos, responderemos pulsando la tecla "s" a la pregunta de "CORRECTO", si no son los que queremos responderemos "n", teniendo entonces en pantalla nuevamente esta pregunta, para introducir el valor, en las unidades que nos aparecen al pie de la pantalla.

La secuencia de valores es la siguiente:

- Resistencia característica del hormigón en cimientos.
Valor cargado en memoria 150 Kg/cm²
- Resistencia característica del hormigón en vigas y pilares.
Valor cargado en memoria 175 Kg/cm²
- Límite elástico del acero en armaduras.
Valor cargado en memoria 4100 Kg/cm²

- Coeficiente sísmico.
Valor cargado en memoria 4
- Presión admisible sobre el terreno
Valor cargado en memoria 2

Nos presenta ahora el programa los valores de los coeficientes de minoración y mayoración. Podremos variarlos pulsando 'n'.

Una vez seleccionados estos valores, el programa nos va a preguntar si el cálculo es de pórticos o vigas sueltas, al objeto de tomar el capítulo correspondiente indicando los tipos de nudos en pórticos. En la salida de impresora Centronics está tomada la primera opción, en impresora ZX la segunda.

Ahora pasa a pedir datos de cargas.

La primera pregunta es sobre material de cubierta.

Primeramente nos pedirá si es plana o inclinada. Si la tomamos plana, más adelante nos pedirá los valores de carga de esta planta, y sin más pasa a peso del forjado. Si optamos por inclinada, nos preguntará antes de pasar a forjado si es teja o pizarra. Elegiremos una de estas opciones, y no nos pedirá valores de carga para esta planta.

Ahora nos presentará dos valores cargados en memoria:

- Peso del forjado
Valor cargado en memoria 200 Kg/m²
- Sobrecarga de uso en plantas
Valor cargado en memoria 200 Kg/m²

En estos dos casos podemos tomar los valores cargados o introducir otros.

Sigue el programa preguntando si hay terrazas. Si las hay nos preguntará si son voladas o no. Si no hay terrazas, no nos hará la segunda pregunta.

La siguiente cuestión que nos plantea es si hay alguna planta con sobrecarga distinta a la de plantas. Si elegimos la opción de que sí nos preguntará el nombre y la sobrecarga. Si decimos que no, pasa a la siguiente pregunta.

Ahora nos pregunta la altura de planta, dándose en metros.

Si elegimos en su momento cubierta plana, nos pide seguidamente la sobrecarga en cubierta y peso de impermeabilización y solado de cubierta.

Ahora nos pregunta si hay o no ascensor.

Pasamos a seleccionar el tipo de fábrica de fachada y caja de escalera.

Una vez contestadas todas las preguntas, nos queda el programa a la espera de pulsar ENTER, para imprimir o ver en pantalla la memoria.

Una vez pasada ésta, el programa nos da tres opciones:

1. Volver a imprimir
2. Volver al principio del programa
3. Acabar el programa

Si tomamos 1, nos recordará la pantalla, caso de imprimir, que preparemos el papel, y pulsando "i" pasa a imprimir o visionar.

Si tomamos 2, nos vuelve al principio de programa, teniendo que elegir el modo de impresión.

Si elegimos 3, nos aparece el rótulo FIN DEL PROGRAMA.

MODELO DE IMPRESORA ZX

BASES DE CALCULO

=====

0-1.-NORMAS UTILIZADAS

En los presentes Calculos se tiene en cuenta todo lo indicado en las siguientes Normas:

NFE-ECG 1.976	Estructuras, Cargas Gravitatorias.
NFE-ECS 1.973	Estructuras, Cargas Sismicas.
EH-82	Instruccion para el Proyecto y Ejecucion de obras de Hormigon en Masa y Armado.

1-2.-COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Se toman los coeficientes de seguridad indicados en las Normas mencionadas en el apartado anterior, siendo los siguientes:

Minoracion de resistencia del acero = 1.15

Minoracion de resistencia del hormigon = 1.50

Mayoracion de cargas = 1.60

1-3.-MATERIALES CONSIDERADOS

a) HORMIGONES

a-1) Cimentacion y muros

El Hormigon a utilizar sera del tipo H-150, de una resistencia caracteristica de 150 Kg/cm². en probeta cilindrica de 15 cm. de diametro y 30 cm. de altura, a los 28 dias de edad.

La dimension maxima del arido sera de 80 mm.

a-2) Estructura

El Hormigon a utilizar sera del

tipo H-175, con una resistencia característica de 175 Kg/cm² probeta de las mismas dimensiones indicadas para cimientos. La dimension maxima del arido sera de 40 mm.

En ambos casos se confeccionara con una consistencia plastica y se compactara en obra vibrandole

b) ARMADURAS

El acero en armaduras sera del tipo AEH 400, de 4.100 Kg/cm². d limite elastico.

1-4.-ACCIONES SISMICAS

Al estar enclavada esta edificacion en Zona de Grado Sismico 4, no es necesario tener en cuenta estas acciones, segun se indica en la Norma NTE-ECS.

1-5.-CARACTERISTICAS DEL TERRENO

Segun el estudio realizado en el terreno, se llega a la conclusion de que la presion admisible en este es de 2 Kg/cm².

1.6.-CALCULO DE ZAPATAS

Cuando las zapatas tienen la carga centrada, es suficiente determinar la superficie necesaria para transmitir la carga al terreno sin sobrepasar la tension admisible de este.

Cuando la carga este descentrada hay que disponer una viga para que, uniendola con la zapata que este frente a ella, centre esta

carga, evitando así el vuelco. Para esto seguimos el siguiente método:

- a) Hallamos la resultante de la carga 'N' y el peso propio de la zapata 'pp', y su punto de aplicación, que estará a una distancia 'd' del borde de la zapata, a esta resultante la denominaremos 'R'.

$$R = N + pp; \quad d = [(N \times c) + (pp \times c')] / R$$

Siendo c la distancia desde el eje del pilar al borde de la zapata y c' la mitad de la dimensión de la zapata perpendicular al lado sobre el que está centrada la carga.

- b) Calculamos la longitud necesaria, anec, para que con el ancho previsto, no se sobrepase la tensión admisible.

$$anec = R / (T_a \times b)$$

T_a = Tensión admisible terreno
b = ancho de la zapata

- c) Equilibramos el sistema de fuerzas respecto al punto 'X' situado en el centro de gravedad de la cara inferior de la zapata, para que así 'R' actúe como una fuerza centrada en el centro del cimiento. Para equilibrar este esfuerzo respecto al mencionado punto 'X' se toma una fuerza horizontal 'P' actuando sobre el borde superior de la zapata, en sentido contrario al pilar. Para hallar el valor de esta fuerza tomamos:

$$R*t = P*h \rightarrow P L (R*t)/h$$

Siendo: $t = (anec/2) - d$ y

$h =$ canto de la zapata deducidos 3 cm. de recubrimiento.

1-7.-CALCULO DE LAS ARMADURAS

Para determinar las secciones necesarias de las piezas de hormigon y sus correspondientes armaduras, utilizamos el Metodo simplificado del Momento Tope, recomendado por la Norma EH-83, tomando para el calculo las formulas siguientes :

a) Armaduras a traccion

$$Us1 = Uc*[1 - (1 - 2*Md/Uc*d)^{1/2}]$$

Siendo:

$Md =$ Valor de calculo del Momento Flector (Mayorado)

$d =$ Canto Util de la seccion de viga.

$Uc =$ Capacidad mecanica de la seccion util de hormigon.

Por ser secciones rectangulares:

$$Uc = fcd*b*d$$

$fcd =$ Resistencia de calculo del hormigon (Minorada)

$b =$ Ancho de la seccion.

Se admite un valor maximo del momento:

$$Md = 0.35*Uc*d$$

Cuando el momento sobrepase este limite se dispondra armadura de compresion, calculando entonces

las armaduras segun el apartado siguiente, tanto la de compresion como la de traccion.

b) Armaduras de compresion

$$Us_2 = [M_d - (0,35 * U_c * d)] / (d - d')$$

Armadura de Compresion

$$Us_1 = (0,45 * U_c) + Us_2$$

Armadura de Traccion

d' = Distancia de la armadura de compresion al borde mas comprimido de la seccion.

c) Armaduras a cortante

$$Us_u = Q' - U_{cu}$$
$$U_{cu} = f_{cv} * b_w * d$$

Siendo:

Q' = Cortante hiperestatico (Mayorado)

$$f_{cv} = 0,5 * (f_{cd})^{1/2}$$

b_w = Ancho de la seccion.

d = Canto util de la seccion.

Admitiendo como cortante maximo:

$$Q_{max} <= 5 * f_{cv} * b_w * d$$

1-8.-CALCULO DE PILARES

Por ser piezas hormigonadas verticalmente, se considera reducida la resistencia caracteristica del hormigon en un 10 %

Para el calculo de las armaduras de pilares, que la tomamos simetrica, es decir $A_s = A_s'$, se pueden presentar dos casos:

a) $N_d <= 0,45 * U_c$ Para el que utilizamos la formula:

$$As' * fyc, d = Nd / (d - d') * [et + (d - d') / 2] - d / (d - d') * Nd * [1 - (1/2 * Nd / Uc)]$$

b) $Nd > 0.45 * Uc$ Que calculamos con la formula:

$$As' * fyc, d = Nd / (d - d') * [et + (d - d') / 2] - d / (d - d') * Nd * 0.35$$

En ambos casos ha de ser:

$$o \quad As' * fyc, d > 0.04 * Uc$$

$$o \quad As' * fyc, d > 0.05 * Nd$$

Siendo:

$$et = ey' = ey + beta * e * h / b$$

para $ey / ex > h / b$

$$et = ex' = ex + beta * e * h / b$$

para $ey / ex < h / b$

Obteniendo el valor 'beta' en la tabla adjunta, en funcion de 'Y'

que obtenemos mediante:

$$Y = N / (b * h * fed')$$

Y	0.1	0.2	0.3	0.4
beta	0.6	0.7	0.8	0.9

0.5	0.6	0.7	0.8	> 0.8
0.8	0.7	0.6	0.5	0.5

Los valores de ex y ey se obtienen sumando a la excentricidad $eo = M/N$ una excentricidad adicional 'ea':

$$ea = [3 + (fyd / 3500)] * [(h + 20 * eo) / (h + 10 * eo)] * Le / h * 10^{-4}$$

Siendo: $Le = 0.9 * Lk$

1-9.-METODO DE CALCULO

Consideramos que las vigas estan doblemente apoyadas en la fabrica de ladrillo, dimensionandolas para el momento en el centro del vano, pero armando tambien en los arranques debido a un cierto empostramiento que se puede producir, pero sobre todo por una mayor seguridad de la edificacion. Cuando estas vigas esten apoyadas en pilares, logicamente se considerara el momento de empostramiento, tanto para dimensionar como para armar las vigas y pilares.

1-10,-DEFINICION DE CARGAS

- TIPO-1 Carga uniforme en toda la viga
- TIPO-2 Carga uniforme parcial en la parte izquierda de la viga.
- TIPO-3 Carga uniforme parcial en la parte derecha de la viga
- TIPO-4 Carga uniforme parcial sin tocar los apoyos
- TIPO-5 Carga puntual
- TIPO-6 Carga triangular, la parte mas cargada a la izquierda.
- TIPO-7 Carga triangular, la parte mas cargada a la derecha
- TIPO-8 Carga triangular, la parte mas cargada en el centro.

TIPO-9 Momento actuando en cualquier punto de la viga.

La dimension 'L' es la longitud de la viga.

La dimension 'a' es la longitud de la carga en TIPO-2, en los TIPOS 3, 4, 5 y 9 es la distancia desde el apoyo izquierdo a la carga.

El valor 'b' es igual a la longitud de la carga en TIPO-4, en los TIPOS 2, 3, 5 y 9

$$b = L - a$$

En el TIPO-4 la dimension 'b' es la longitud de la carga y 'c' es la distancia de la carga al apoyo derecho y

$$c = L - (b + a)$$

1-11.- ACCIONES GRAVITATORIAS

1-PLANTA DE CUBIERTA

Forjado.....	200	Kg/m2.
Imperm.y Pavimento.	150	"
S.C. Nieve o Uso...	180	"

TOTAL... 540 Kg/m2.
=====

2-PLANTA DE PISOS

Forjado.....	200	Kg/m2.
Pavimento.....	80	"
S.C. de Uso.....	200	"
S.C. Tabiqueria....	100	"

TOTAL... 580 Kg/m2.
=====

Peso del Hormigon = 2400 Kg/m3

C E R R A M I E N T O S

FACHADA

Fabrica 1/2 pie Macizo 188 Kg/m²
Tabique..... 72

TOTAL..... 260 Kg/m²

=====

Peso por metro lineal

P = 0.72 T/ml.

CAJA DE ESCALERA

Tabicon hueco doble = 180 Kg/m².
Peso por metro lineal

P = 0.5 T/ml.

Las cargas del Ascensor se indican en el Calculo de la losa.

MODELO REDUCIDO DE IMPRESORA CENTRONICS

Calculos Justificativos

BASES DE CALCULO

1-1.-NORMAS UTILIZADAS

En los presentes Calculos se tiene en cuenta todo lo indicado en las siguientes Normas:

NTE-ECG 1.976 Estructuras, Cargas Gravitatorias.

NTE-ECS 1.973 Estructuras, Cargas Sismicas.

EH-82 Instruccion para el Proyecto y Ejecucion de obras de Hormigon en Masa y Armado.

1-2.-COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Se toman los coeficientes de seguridad indicados en las Normas mencionadas en el apartado anterior, siendo los siguientes:

Minoracion de resistencia del acero	= 1.15
Minoracion de resistencia del hormigon	= 1.50
Mayoracion de las cargas	= 1.60

1-3.-MATERIALES CONSIDERADOS

a)HORMIGONES

a-1)Cimentacion y muros

El Hormigon a utilizar sera del tipo H-150, con una resistencia caracteristica de 150 Kg/cm². en probeta cilindrica de 15 cm. de diametro y 30 cm. de altura, a los 28 dias de edad.
La dimension maxima del arido sera de 80 mm.

a-2)Estructura

El Hormigon a utilizar sera del tipo H-175, con una resistencia caracteristica de 175 Kg/cm². en probeta de las mismas dimensiones indicadas para cimientos.
La dimension maxima del arido sera de 40 mm.

En ambos casos se confeccionara con una consistencia plastica y se compactara en obra vibrandole.

b)ARMADURAS

El acero en armaduras sera del tipo AEH 400, de 4.100 Kg/cm². de limite elastico.

1-4.-ACCIONES SISMICAS

Al estar enclavada la edificacion en Zona de Grado Sismico 4, no es necesario tener en cuenta estas acciones, segun se indica en

la Norma NTE-ECS.

1-5.-CARACTERISTICAS DEL TERRENO

Segun el estudio realizado en el terreno, se llega a la conclusion de que la presion admisible sobre este es de 2 Kg/cm².

1.6.-CALCULO DE ZAPATAS

Quando las zapatas tienen la carga centrada, es suficiente determinar la superficie necesaria para transmitir la carga al terreno sin sobrepasar la tension admisible de este.

Quando la carga este descentrada hay que disponer una viga para que, uniendola con la zapata que este frente a ella, centre esta carga, evitando así el vuelco.

Para esto seguimos el siguiente metodo:

a) Hallamos la resultante de la carga 'N' y el peso propio de la zapata 'pp', y su punto de aplicacion, que estara a una distancia 'd' del borde de la zapata, a esta resultante la denominaremos 'R'.

$$R = N + pp \quad d = [(N \cdot c) + (pp \cdot c')] / R$$

Siendo c la distancia desde el eje del pilar al borde de la zapata y c' la mitad de la dimension de la zapata perpendicular al lado sobre el que esta centrada la carga.

- b) Calculamos la longitud necesaria, a_{nec} , para que con el ancho previsto, no se sobrepase la tension admisible.

$$a_{nec} = R / (\text{Tension admisible} * \text{ancho zapata})$$

- c) Equilibramos el sistema de fuerzas respecto al punto 'X' situado en el centro de gravedad de la cara inferior de la zapata, para que asi 'R' actue como una fuerza centrada en el centro del cimientto.
Para equilibrar este esfuerzo respecto al mencionado punto X se toma una fuerza horizontal 'P' actuando sobre el borde superior de la zapata, en sentido contrario al pilar.
Para hallar el valor de esta fuerza tomamos:

$$R * t = P * h \rightarrow P = (R * t) / h$$

Siendo: $t = (a_{nec} / 2) - d$ y $h =$ canto de la zapata deducidos 3 cm. de recubrimiento.

1-7.-CALCULO DE ARMADURAS DE HORMIGON

Para determinar las secciones necesarias de las piezas de hormigon y sus correspondientes armaduras, utilizamos el Metodo simplificado del Momento Tope, recomendado por la Norma EH-82, tomando para el calculo las siguientes formulas:

- a) Armaduras a traccion

$$U_{s1} = U_c * [1 - (1 - 2 * M_d / U_c * d)^{1/2}]$$

Siendo:

$M_d =$ Valor de calculo del Momento Flector (Mayorado)

$d =$ Canto util de la seccion de viga.

$U_c =$ Capacidad mecanica de la seccion util de hormigon.

Por ser secciones rectangulares:

$$U_c = f_{cd} * b * d$$

$f_{cd} =$ Resistencia de calculo del hormigon (Minorada)

$b =$ Ancho de la seccion.

Se admite un valor maximo del momento:

$$M_d = 0.35 * U_c * d$$

Cuando el momento sobrepase este limite se dispondra armadura de compresion, calculando entonces las armaduras segun el apartado siguiente, tanto la de compresion como la de traccion.

- b) Armaduras de compresion
-

$$U_{s2} = [M_d - (0.35 * U_c * d)] / (d - d') \quad \text{Armadura de Compresion}$$

$$U_{s1} = (0.45 * U_c) + U_{s2} \quad \text{Armadura de Traccion}$$

$d' =$ Distancia de la armadura de compresion al borde mas comprimido de la seccion.

c) Armaduras a cortante

$$V_{su} = Q' - V_{cu}$$

$$V_{cu} = f_{cv} * b_w * d$$

Siendo:

- Q' = Cortante hiperestático (Mayorado)
- f_{cv} = 0.5 * (f_{cd})^{1/2}
- b_w = Ancho de la sección.
- d = Canto útil de la sección.

Admitiendo como cortante máximo:

$$Q_{max} \leq 5 * f_{cv} * b_w * d$$

1-8.-CALCULO DE PILARES

Por ser piezas hormigonadas verticalmente, se considera reducida la resistencia característica del hormigon en un 10 %. Para el calculo de las armaduras de pilares, que la tomamos simétrica, es decir A_s = A_s', se pueden presentar dos casos:

a) N_d ≤ 0.45 * U_c Para el que utilizamos la formula:

$$A_s' * f_{yc,d} = N_d / (d - d') * [e_t + (d - d') / 2] - d / (d - d') * N_d * [1 - (1/2 * N_d / U_c)]$$

b) N_d > 0.45 * U_c Que calculamos con la formula:

$$A_s' * f_{yc,d} = N_d / (d - d') * [e_t + (d - d') / 2] - d / (d - d') * N_d * 0.35$$

En ambos casos ha de ser:

$$A_s' * f_{yc,d} > 0.04 * U_c$$

$$A_s' * f_{yc,d} > 0.05 * N_d$$

Siendo:

$$e_t = e_y' = e_y + \beta * e * h / b \quad \text{para } e_y / e_x \geq h / b$$

$$e_t = e_x' = e_x + \beta * e * h / b \quad \text{para } e_y / e_x < h / b$$

Obteniendo el valor 'beta' en la tabla adjunta, en funcion de 'Y', que obtenemos mediante:

$$Y = N / (b * h * f_{cd})$$

Y	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	> 0.8
beta	0.6	0.7	0.8	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5

Los valores de e_x y e_y se obtienen sumando a la excentricidad e_o = M/N una excentricidad adicional 'ea':

$$ea = [3 + (f_{yd} / 3500)] * [(h + 20 * e_o) / (h + 10 * e_o)] * L_e / h * 10^{-4}$$

Siendo: L_e = 0.9 * L_k

1-9.-METODO DE CALCULO

Consideramos la estructura con vigas y pilares doblemente empotrados.

Partiendo de los momentos isostaticos, hallamos los hiperestaticos mediante el Metodo Practico para el Calculo de Porticos Multiples de P. Jimenez Montoya.

La denominacion de tipos de nudo que se sigue en los calculos es la siguiente:

Planta de cubierta

- A - Nudo extremo izquierdo
- B - Primer nudo interior izquierdo
- C - Nudos centrales
- D - Primer nudo interior derecho
- E - Nudo extremo derecho

Ultima planta de pisos

- F - Nudo extremo izquierdo
- G - Primer nudo interior izquierdo
- H - Nudos centrales
- I - Primer nudo interior derecho
- J - Nudo extremo derecho

Plantas de pisos

- K - Nudo extremo izquierdo
- L - Primer nudo interior izquierdo
- M - Nudos centrales
- N - Primer nudo interior derecho
- O - Nudo extremo derecho

Nudos centrales de porticos de dos vanos

- P - Planta de cubierta
- Q - Ultima planta de pisos
- R - Planta de pisos

1-10, -DEFINICION DE TIPOS DE CARGA

- TIPO-1 Carga uniforme en toda la viga
- TIPO-2 Carga uniforme parcial en la parte izquierda de viga
- TIPO-3 Carga uniforme parcial en la parte derecha de viga
- TIPO-4 Carga uniforme parcial, sin llegar a los extremos
- TIPO-5 Carga puntual
- TIPO-6 Carga triangular, la parte mas cargada a la izquierda
- TIPO-7 Carga triangular, la parte mas cargada a la derecha
- TIPO-8 Carga triangular, la parte mas cargada en el centro
- TIPO-9 Momento actuando en cualquier punto de la viga

La dimension 'L' es la longitud de la viga.

La dimension 'a' es la longitud de la carga en TIPO-2, en los TIPOS 3, 4, 5 y 9 es la distancia desde el apoyo izquierdo a la carga.

El valor 'b' es igual a la longitud de la carga en TIPO-4, en los TIPOS 2, 3, 5 y 9 $b = L - a$

En el TIPO-4 la dimension 'b' es la longitud de la carga y 'c' es la distancia de la carga al apoyo derecho $c = L - (b + a)$

1-11.- ACCIONES GRAVITATORIAS

1-PLANTA DE CUBIERTA

Forjado.....	200	Kg/m2.
Tabiquillos Cubierta.....	60	''
Tablero Sencillo.....	50	''
Teja Curva.....	50	''
S.C. de Nieve o Conservacion...	100	''

TOTAL... 460 Kg/m2.

2-PLANTA DE PISOS

Forjado.....	200	Kg/m2.
Pavimento.....	80	''
Sobrecarga de Uso.....	200	''
Sobrecarga de Tabiqueria.....	100	''

TOTAL... 580 Kg/m2.

3-PLANTA PRIMERA

Forjado.....	200	Kg/m2.
Pavimento.....	80	''
Sobrecarga de Uso.....	300	''

Sobrecarga de Tabiqueria..... 50 ''

TOTAL... 630 Kg/m2.

4-TERRAZAS

Forjado.....	200	Kg/m2.
Pavimento.....	80	''
Sobrecarga de Nieve o de Uso...	200	''

TOTAL... 480 Kg/m2.

Peso del Hormigon = 2400 Kg/m3

Sobrecarga en borde de Terraza volada = 200 Kg/ml.

C E R R A M I E N T O S

FACHADA

Fabrica de 1/2 pie de Ladrillo Macizo..	188	Kg/m2
Tabique.....	72	''

TOTAL..... 260 Kg/m2.

Peso por metro lineal = 0.73 T/ml.

Tabicon hueco doble = 180 Kg/m².
Peso por metro lineal = 0.5 T/ml.

Las cargas del Ascensor se indican en el Calculo de la losa.

Se acompañan estas instrucciones con dos salidas de impresora, en Centronics y ZX, del programa.

Para una mejor comprensión del programa, aconsejamos que se ejecute la primera vez éste con la versión de impresora ZX, eligiendo la opción de no utilizar la impresora.

© **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

