

calculo de pórticos planos mediante el método de cross utilizando el programa cross.dwg

El presente trabajo ha sido realizado por:
responsable de proyecto: arq. Marcelo Payssé
diseño y programación: arq. Magela Bielli y arq. Juan Pablo Portillo
asesoramiento en estructuras: arq. Fernando Rischewski
con financiamiento de la CSE|UdelaR

MODULO LOSAS

Generalidades – Método de Cálculo

El módulo de losas fue desarrollado empleando el método de BAEL, por lo que los casos seleccionados para usarlo deben cumplir con las normas de aplicabilidad de dicho método. Si en el proyecto a calcular existieran losas de formas asimilables a rectángulos, deben dibujarse para el ingreso de datos con lados perpendiculares entre sí. Fue programado mediante Macros en Visual Basic Application para AutoCAD. Los datos de cálculo se ingresan desde un formulario, mientras que la geometría del proyecto se ingresa a partir de un dibujo de formato .dwg donde previamente se graficó las losas a calcular.

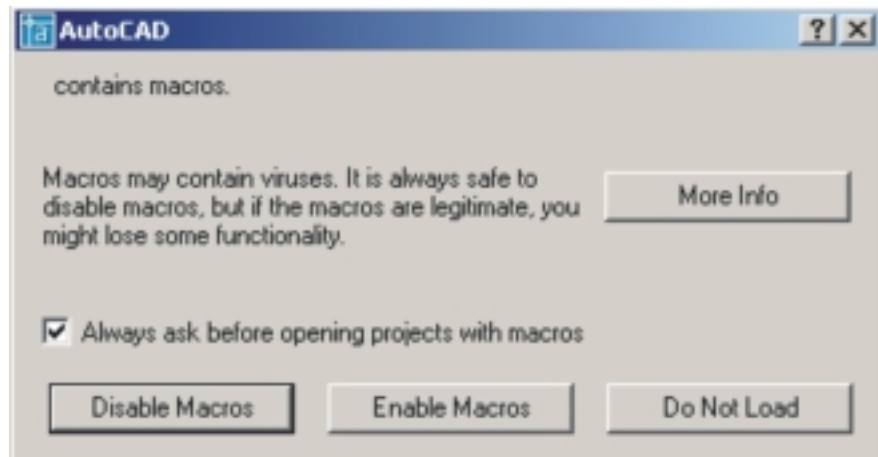
Instalación de la macro - *Tools/Load Application/*

Seleccionar *.dwb en *Tipos de Archivo*

Seleccionar archivo *Losas.Bael* en *Nombre de Archivo*
Load

Para que pueda ser ejecutada, seleccionar *Enable macros* en la ventana cada vez que se abre al iniciar el programa.

Esto debe hacerse la primera vez que se trabaja en un determinado archivo .dwg, al reabrirlo queda cargada.



Acceso al código -

Tools/Macro/VBA Manager

Seleccionar *Visual Basic Editor*

Acceso rápido: *Alt+F11*

De esta forma se accede al código escrito para programar módulos y formularios de la aplicación.

Ejecución de la Macro

Tools/Macro/Macros

Seleccionar *Mcallosas.principal*

Seleccionar tecla Run

Formulario principal

CALCULO DE LOSAS POR METODO DE BAEI (Fisuración no perjudicial)

DATOS GENERALES

Cargar proyecto

obra:

fecha: 10/7/06 10:25:03

SOLICITACIONES

control en la ejecución: control normal

daños en caso de accidente: B-medios

coef. may. de solicitac.: gamma-f 1.6

resistencia caract. del hormigón: f_{ck} (daN/cm²) 190

coef. de minoración del horm.: gamma-c 1.5

resistencia caract. del acero: f_{yk} (daN/cm²) 4200

coef. de minoración del acero: gamma-y 1.15

☐ Es acero de alta adherencia

☐ Calcular esp. min

CANTIDAD DE LOSAS:

DATOS GENERALES CORRECTOS

DATOS POR LOSA | VER TODAS LAS LOSAS

1 Esp (m):

Tomo Lx y Ly

SELECCIONE LOS VERTICES DEL ESQUEMA DE LA LOSA EN SENTIDO HORARIO Y DESDE EL EXTREMO SUPERIOR IZQUIERDO

Lx (m): Ly (m): E= Ly/Lx:

Rec (m): revocado al interior

☐ Tiene armadura de torsión

G: Q: P:

Carga perim (daN/m²): Sobrecarga (daN/m²): Total (daN/m²):

COEFICIENTES ☐ indica continuidad

MOMENTOS MAYORADOS (daN.m) y As (cm²)

1

2

3

4

5

6

Armaduras en sent y

☐ Fijo dián. hierro (cm):

☐ Fijo separación (cm):

Armaduras en sent x

☐ Fijo dián. hierro (cm):

☐ Fijo separación (cm):

Calcular Coeficientes

Momentos y As

GRAFICAR

Guardar datos

CERRAR

Datos generales –

DATOS GENERALES

Cargar proyecto

obra: proyecto1

fecha: 24/02/06 dd/mm/aa

SOLICITACIONES
control en la ejecución
control reducido

daños en caso de accidente
A-mínimos y exclusivamente mate

coef. may. de solicitac.
gamma-f 1.7

resistencia caract. del hormigón
fck (daN/cm²) 175

coef. de minoración del horm.
gamma-c 1.7

resistencia caract. del acero
fyk (daN/cm²) 4200

coef. de minoración del acero
gamma-y 1.2

☒ Calcular esp min

CANTIDAD DE LOSAS 5

DATOS GENERALES CORRECTOS

En este sector del formulario se ingresan los datos comunes a todo el proyecto.

Los primeros dos datos identifican la obra

Obra ingresar el nombre con que se identificará el proyecto. Con este nombre se identificará los primeros caracteres de los layers creados para la graficación.

Fecha debe ingresarse con el formatos indicado en el formulario

Los datos correspondientes a SOLICITACIONES se ingresan en algunos casos a partir de cuadros de lista (valores predeterminados que se eligen de una lista a la que se accede mediante el botón con forma de flecha). En otros casos son asignados automáticamente por el programa, según las opciones elegidas en los cuadros de lista, (el texto aparece grisado).

daños en caso de accidente

B-medios

A-mínimos y exclusivamente materiales

B-medios

C-muy importantes

Control de ejecución se elige con el cursor uno de los items de la lista.

Daños en caso de accidente también debe elegirse entre los datos válidos de la lista

Coefficiente de mayoración de solicitaciones (gamma-f) es asignado por el programa de acuerdo a los valores anteriores solicitados. No admite el ingreso directo del valor.

Resistencia característica del hormigón (fck) se ingresa a partir de la lista. Unidades: daN/cm²

Coefficiente de minoración del hormigón (gamma-c) asignado por el programa. No admite el ingreso directo del valor.

Resistencia característica del acero (fyk) se ingresa a partir de la lista. Unidades: daN/cm²

Coefficiente de minoración del acero (gamma-y) asignado por el programa. No admite el ingreso directo del valor.

Cálculo de espesor mínimo se selecciona si se desea que el programa calcule el espesor mínimo de la losa

Cantidad de losas se ingresa el número total de losas del proyecto a calcular.

Una vez ingresados todos los datos generales, se selecciona la tecla *Datos generales correctos*

También se pueden cargar los datos de un proyecto previamente guardado en una oportunidad anterior por este mismo programa en el formato .bae, mediante la tecla Cargar proyecto.

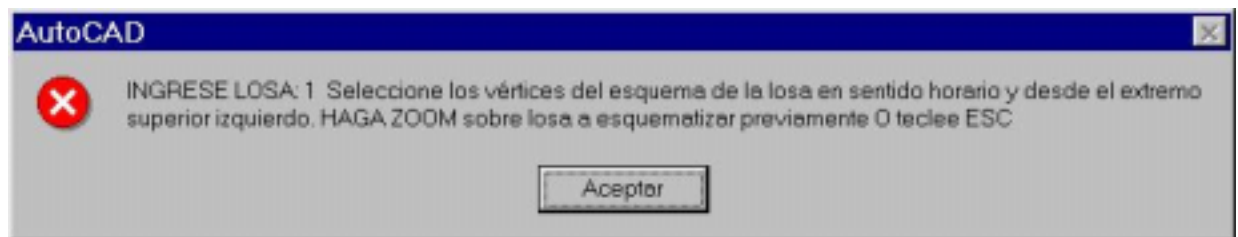


Esto es útil en caso de suspender el ingreso de datos por la mitad, pero para realizar posteriormente la graficación es necesario volver a tomar los datos de posición de los vértices de la losa desde el programa, de lo contrario no se verá la graficación de hierros.

Los archivos .bae pueden consultarse mediante el Notepad de Windows. No se recomienda alterar manualmente estos valores ya que se pueden generar incongruencias y provocar que posteriormente el programa falle al leer los datos.

Datos de las losas -

IMPORTANTE: El ingreso de las losas se hará definiendo el esquema formal de las mismas, ubicando a eje de los apoyos los lados de las losas, y cuidando que cuando existan losas continuas, los lados estén sobre la misma recta. EN CASO CONTRARIO, EL PROGRAMA NO RECONOCERÁ LA CONTINUIDAD. Para esto se recomienda el uso del *Osnap* y *Otrack* y si es necesario, realizar trazados auxiliares para que el ingreso de las losas sea inequívoco. Durante el ingreso gráfico de datos no se podrán ejecutar comandos desde la línea de comandos. Si se podrá activar y desactivar y acceder a los *Settings* del *Osnap* y *Otrack* mediante las teclas rápidas de la parte inferior de la pantalla y el botón derecho del ratón. El ingreso de cada losa se hará siempre en SENTIDO HORARIO, recorriendo los cuatro vértices desde el extremo superior izquierdo.



El control pasa a modo interactivo con AutoCAD.

Zoom - Comienza solicitando el ingreso de los vértices de la primer losa. Entra automáticamente en el comando *Zoom Window* por si se desea visualizar mejor su contorno. En caso contrario, dando *Esc* se continúa con el ingreso de vértices.

Ingreso de Vértices - Se selecciona con el mouse los puntos que configuran los vértices de la losa, picando uno a uno en sentido horario, desde arriba a la izquierda. Se recomienda tener predeterminado el *Osnap* a usar para graficar a partir del esquema de las losas, como se comentó, para que el programa reconozca las continuidades se deben seleccionar los vértices de tal forma que los lados se encuentren sobre una misma recta. En caso de querer ingresar los vértices nuevamente, se solicita mediante el control *Tomo Lx y Ly*.

El control vuelve al formulario de ingreso, quedando habilitado el ingreso del resto de los datos de la primera losa.

Nro. de losa – los datos de cada losa se ingresan por página, y el desplazamiento de una a otra se maneja con las flechas de control.

Espesor – Se ingresa el espesor de la losa en *cm*. El programa testea que se trate de valores válidos.

Tomo Lx y Ly (en cm) – Tecla para pasar el control a la interfase de AutoCAD para levantar las coordenadas de los vértices de la losa. El ingreso es gráfico, no admitiendo que los valores sean digitados.

E=Ly/Lx – La calcula el programa

Recubrimiento (en cm) - Se elige del cuadro de lista según la situación de la losa. El programa asigna el valor en *cm*.

Armadura de torsión – Se selecciona si se va a colocar en la losa armadura suplementaria de torsión.

Carga Permanente G , Sobrecarga Q y Carga total P (en daN/m²) – Se ingresan G y Q. P es calculada por el programa automáticamente

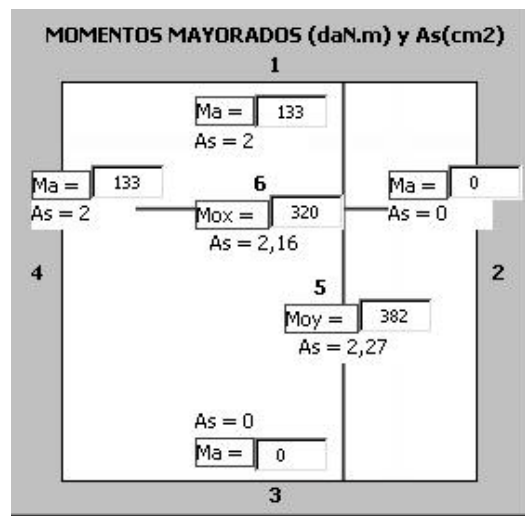
Se procede de igual manera para todas las losas del ejercicio, hasta tener ingresados todos los datos para cada una de ellas. El programa asume por defecto los mismos valores de la primera losa (salvo para Lx y Ly). Si se desea se pueden modificar para cada losa. Podemos desplazarnos entre los datos de una y otra losa mediante las teclas con las flechas.

Coeficientes –

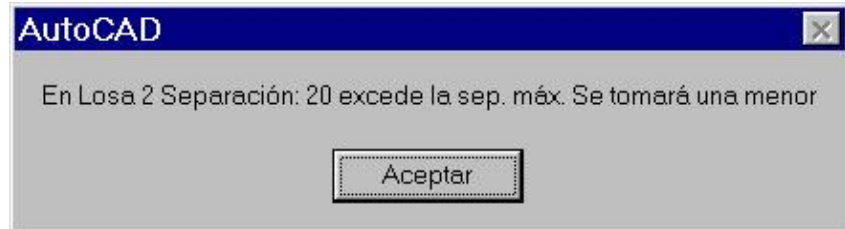
Una vez ingresados todos los datos de las losas y hechas las verificaciones de validez por parte del programa, debe seleccionarse la tecla *Calcular Coeficientes*, el programa calcula los valores de coeficientes según las relaciones de continuidad entre las losas. Es posible modificarlos eligiendo de cada cuadro de lista asignado a los coeficientes, a criterio del calculista. La banda gris oscuro en el esquema, indica que el lado tiene una losa continua.

Graficación de Hierros - Se puede elegirlos valores de hierro o de separación para cada losa y cada sentido para que el programa calcule partiendo de uno de estos datos como predeterminado. Se indica si se fijarán los valores para el sentido *x* o *y* y se selecciona el valor del cuadro de lista habilitado (*diámetro de hierro* o *separación* según se haya elegido) el programa testea que el valor elegido sea válido para el espesor de losa indicado. Se selecciona luego la tecla *Graficar*. Si no se selecciona ningún valor el programa trabajará con los valores por defecto que trae el formulario o con los valores inmediatos admisibles.

Momentos y Hierro –



Se calculan seleccionando la tecla Momentos y A_s . Se despliega por cada lado y tramo los valores de Momento mayorado y área de armadura necesaria. Pueden aparecer mensajes que avisan de ajuste de separaciones, etc, efectuadas por el programa.



Ancho de vigas -

Previo a la graficación de los hierros debe ingresarse los anchos de las vigas, ya que la graficación de las losas se hace a eje de los apoyos.

Los anchos de las vigas se ingresan losa por losa, en *cm* estando las vigas numeradas según se indica en el esquema. Se debe ingresar todas las vigas primetrales. Para los lados con losa en continuidad, el programa asume el ancho de viga ingresado previamente para la losa adyacente.

Anchos de viga por losa

Indique ancho de vigas por defecto (cm)

20

LOSA 1

Ingrese anchos de vigas perimetrales (cm)

20 LADO 1

20 LADO 2

20 LADO 3

20 LADO 4

Continuar graficación

☒ Doblar Hierros en apoyos

Doblar Hierros -

Se indica mediante un Tick si se trabajará con hierros A y B o con hierros A solamente

Continuar Graficación - Seleccionando este comando, se graficarán las losas con sus armaduras en el espacio papel del archivo deAutoCAD.

